

Aprobat,
Reprezentant legal
Rățoi Viorel

Director proiect,
Cucoș Iulian

Nr. contract de finanțare: 260/ 17.06.2020	
Axa prioritară 1 - Cercetare, dezvoltare tehnologica si inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor	
Acțiunea 1.2.1 Stimularea cererii întreprinderilor pentru inovare prin proiecte de CDI derulate de întreprinderi individual sau în parteneriat cu institutele de CD și universități, în scopul inovării de procese și de produse în sectoarele economice care prezintă potențial de creștere	
Titlul proiectului: Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale - INOCEM	ID: -
	MySMIS: 120032

RAPORT INTERMEDIAR A 2.3.

Perioada 01 septembrie 2023 – 30 noiembrie 2023

Activitate: A2. Activitatile de Dezvoltare Experimentală

Subactivitatea: A2.3. Testarea echipamentului pilot utilizabil comercial in medii reprezentative pentru conditii de functionare reale

17 Septembrie 2022 - 16 Decembrie 2023

Lider S.C. PETAL S.A. Husi

Partener ICPE CA – grup cercetare IRCUP

Cuprins	pag.
A. Obiectivele proiectului	3
B. Obiectivele subactivității A 2.3	4
C. Rezumatul subactivității A 2.3	6
D. Descrierea științifică și tehnică a activităților din perioada pentru care se realizează predarea (01 septembrie 2023 – 30 noiembrie 2023)	7
Cap. 1. Intocmirea documentelor insotitoare ale instalatiei	8
Cap. 2. Testarea propriu zisa a instalatiei de cimentare	13
Cap. 3. Plan de control al calitatii si de testare componente mecanice si componente de uzura pompa din cadrul Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă.	27
1. Plan de control al calitatii si de testare piese	27
2. Procedurile testare pompe mecanice de cimentare	98
Cap. 4. Diagrame de testare Ansamblul echipament și Standurile pe care se face testarea Ansamblul echipament	145
Manual de functionare si intretinere instalatie inovatoare pentru cimentare si operatii speciale la sonda – Anexa 1 (92 pag)	165
Anexa 2 EMAS 750 ACF, Parametrii convertizor, performante agregat ACF 700	258
Anexa 3 Masuri si riscuri privind functionarea motorului electric asincron de actionare a echipamentului	284
Anexa 4 Riscuri si masuri privind protectia mediului la utilizarea agregatelor de cimentare	305
Anexa 5 Riscuri si masuri privind sanatatea securitatea PSI la utilizarea agregatelor de cimentare	312
Anexa 6 Procedura operationala utilizare agregate de cimentare	318
Planului control și testare al Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă Anexa nr. 1 (530 pag.)	324
Planul de control și testare a aplicat pe instalație Procedurile de testare ale Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă Anexa nr. 2 (120 pag.),	854

Instrucțiunile de montaj ansamblu al Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă și Instrucțiunile de punere în funcțiune și exploatare ale pompei triplex cu plungere INOCEM 70 componenta principală a instalației Anexa nr. 3 (45 pag.) 974

Diagramele de testare a instalației și imagini cu Standuri utilizate pentru testare Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă Anexa 4 (48 pag). 1020-1068

A. OBIECTIVELE PROIECTULUI

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea unui produs inovativ complex, destinat exploatării eficiente a resurselor energetice convenționale, având caracteristici funcționale semnificativ îmbunătățite prin schimbări esențiale ale specificațiilor tehnice și ale componentelor și materialelor și printr-un proces inovativ de realizare.

Integrată domeniului de specializare inteligentă *ENERGIE, MEDIU ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE*, subdomeniul 3.1. *Energie*, respectiv 3.1.2. *Resurse energetice convenționale, neconvenționale și regenerabile*, instalația destinată operației de cimentare și altor operațiuni speciale la sondele de petrol și gaze naturale, cu performanțe unice pentru producția unui asemenea echipament în România, ce asigură exploatarea superioară a acestor resurse convenționale de energie, cu păstrarea mediului ambiant și care va contribui la creșterea calității și la diversificarea ofertei de produse moderne a liderului de proiect pe piața echipamentelor complexe destinate extracției de resurse de petrol și gaze.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

1. Obținerea prin cercetare industrială de metode inovative pentru echipamentul de cimentare și operații speciale la sonde și stabilirea specificațiilor pentru subansambluri și echipamente;
2. Realizarea și testarea subansamblurilor inovative privind acționarea electrică în curent alternativ, antrenarea mecanică și componente de uzură ale pompelor;
3. Realizarea, pe baza documentației tehnice întocmite, a echipamentului pilot utilizabil comercial și testarea în medii reprezentative;
4. Investiții în vederea introducerii în producție a rezultatelor CD, prin achiziții de active corporale și necorporale;
5. Pregătirea fluxului de fabricație și a documentației de punere în fabricație;
6. Crearea a 4 noi locuri de muncă pe durata implementării proiectului, dintre care 2 femei.

B. OBIECTIVELE SUBACTIVITĂȚII A 2.3

Subactivitatea A2.3. „Testarea echipamentului pilot utilizabil comercial in medii reprezentative pentru conditii de functionare reale” prevăzută a se desfășura între 17 Septembrie 2022 - 16 Decembrie 2023 are ca obiectiv testarea subansamblurilor care au fost realizate anterior in cadrul subactivității A2.2.

Echipamentul pilot este destinat operatiilor de cimentare si altor operatii speciale la sonde. Testarea se va realiza pe platforma special destinata acestui scop la PETAL S.A.. Se are in vedere a fi testata instalatia in conditii reprezentative pentru functionarea reala. In acest scop colectivele de cercetare vor elabora o documentatie de testare care sa cuprinda operatiile necesare de verificare functionala si conditiile operationale in care se vor desfasura acestea.

Testarile vor trebui sa cuprinda, cel putin:

- verificarea presiunii maxime pe care o pot crea pompele cu un lichid de pompare;
- functionarea pentru realizarea unui amestec clasic de cimentare, urmarind realizarea automata a amestecului, parametri instalatiei, posibilele deviatii ale parametrilor de la valori nominale;
- functionarea cu un mestec destinat operatiei de acidificare.

Dupa testare, colectivele de cercetare si implementare vor analiza rezultatele privitoare la performante si modul in care au raspuns inovarile implementate privitor la cresterea a calitatii operatiilor executate de instalatie.

Pe baza proiectelor pentru fiecare componenta si subansamblu se vor realiza practic:

- Testarea solutiilor inovatoare realizate pentru instalatia de cimentare si operatii speciale la sonde se adreseaza tuturor subansamblurilor si componentelor, pe intreg ciclul lor de realizare.
- Inainte de testare, colectivul de cercetare si implementare va stabili manuale de testare pentru fiecare subansamblu, cu fise in care vor fi trecute rezultatele obtinute si persoanele care certifica rezultatele.
- Se va testa fiecare componenta in parte din punct de vedere dimensional imediat dupa producere, pentru a certifica pastrarea conditiilor impuse prin proiectul respectiv. In acest

mod, eventualele deficiente de realizare fizica pot fi indreptate fara a periclita termenele de finalizare ale activitatii respective.

- Se vor testa componentele de uzura cu acoperiri speciale in conditii similare cu cele la care vor lucra, in special acidificari si nisip, pentru a observa comportarea acoperirilor la suprafetele de contact cu substantele erozive.
- Se vor testa elementele noi de etansare in cadrul instalatiei de verificare la presiune a componentelor, instalatie din dotarea PETAL S.A.. Astfel, se va aprecia calitatea materialelor si a conceptiei tehnologice de realizare, cu posibilitatea remedierii rapide a eventualelor deficiente.
- Se va testa subsistemul de antrenare mecanica pe bancul de testare existent la PETAL S.A. pentru a observa functionarea lantului cinematic realizat pe baza noilor inovari.
- La sistemul electric de actionare vor fi testate separat, in momentul realizarii componentei respective, atat motorul electric de actionare cat si convertizorul de frecventa.
- Se vor verifica parametri de functionare nominali si actiunea protectiilor contra regimurilor ce pot conduce la defecte. La finalizarea testarilor componentelor se va testa subansamblul de actionare electrica in ansamblu, determinand caracteristica mecanica si corespondenta cu caracteristica mecanica a pompelor actionate.
- Pentru protectia actionarii electrice exista prin proiect un sistem de protectii (impamantari, scurtcircuite etc.) care vor fi testate.
- Se va urmari testarea comunicatiilor realizate pentru sistemul electric intre componentele acestuia si modul in care ele asigura optimizarea functionarii conform proiectului respectiv.

C. REZUMATUL SUBACTIVITĂȚII A 2.3

Raportarea 01 septembrie 2023 – 30 noiembrie 2023

Subactivitatea A2.3. „Testarea echipamentului pilot utilizabil comercial in medii reprezentative pentru conditii de functionare reale” prevăzută a se desfășura între 17 Septembrie 2022 - 16 Decembrie 2023 are ca obiectiv testarea subansamblurilor care au fost realizate anterior in cadrul subactivității A2.2.

Pe baza proiectelor pentru fiecare componenta si subansamblu se vor realiza practic:

- Testarea solutiilor inovatoare realizate pentru instalatia de cimentare si operatii speciale la sonde se adreseaza tuturor subansamblurilor si componentelor, pe intreg ciclul lor de realizare.
- Inainte de testare, colectivul de cercetare si implementare va stabili manuale de testare pentru fiecare subansamblu, cu fise in care vor fi trecute rezultatele obtinute si persoanele care certifica rezultatele.
- Se va testa fiecare componenta in parte din punct de vedere dimensional imediat dupa producere, pentru a certifica pastrarea conditiilor impuse prin proiectul respectiv. In acest mod, eventualele deficiente de realizare fizica pot fi indreptate fara a periclita termenele de finalizare ale activitatii respective.
- Se vor testa componentele de uzura cu acoperiri speciale in conditii similare cu cele la care vor lucra, in special acidificari si nisip, pentru a observa comportarea acoperirilor la suprafetele de contact cu substantele erozive.
- Se vor testa elementele noi de etansare in cadrul instalatiei de verificare la presiune a componentelor, instalatie din dotarea PETAL S.A. Astfel, se va aprecia calitatea materialelor si a concepiei tehnologice de realizare, cu posibilitatea remedierii rapide a eventualelor deficiente.
- Se va testa subsistemul de antrenare mecanica pe bancul de testare existent la PETAL S.A. pentru a observa functionarea lantului cinematic realizat pe baza noilor inovari.

D. DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A ACTIVITĂȚILOR DIN PERIOADA PENTRU CARE SE REALIZEAZĂ PREDAREA

01 septembrie 2023 – 30 noiembrie 2023

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Huși participă la această activitate în perioada de raportare 01 septembrie 2023 – 30 noiembrie 2023 la realizarea fișelor din cadrul PLANULUI CONTROL ȘI TESTARE al Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă prezentate în Anexa nr. 1 (530 pag.) în conformitate cu Planul de control și testare aplicat pe instalație. Procedurile de testare ale Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă prezentate în Anexa nr. 2 (120 pag.), a definitivat Instrucțiunile de montaj ansamblu al Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă și Instrucțiunile de punere în funcțiune și exploatare ale pompei triplex cu plungere INOCHEM 70 componenta principală a instalației prezentate în Anexa nr. 3 (45 pag.) În Anexa 4 se prezintă diagramele de testare a instalației și imagini cu Standuri utilizate pentru testare Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă (48 pag.).

În această etapă, INC/DIE ICPE-CA a acordat asistență tehnică la testarea echipamentului pilot utilizabil comercial, aceasta are ca obiectiv întocmirea unui set de „Instrucțiuni” și „Procedee” pe care operatorul trebuie să le aplice încă de la prima punere în funcțiune a echipamentului pentru testare. În timpul funcționării operatorul trebuie să urmărească dacă echipamentul funcționează normal și ce măsuri se impun atunci când se observă unele anomalii sau deficiențe în funcționare. De asemenea trebuie avute în vedere măsuri de eliminare a riscurilor pe care utilizarea agregatului de cimentare le implică.

Instrucțiunile și procedeele sunt structurate în forma :

- Manualul de funcționare și întreținere pentru Instalația inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă;
- Procedura operațională de utilizare agregate;

conduce la vibratii care pot afecta functionarea echipamentului. De asemenea trebuie stabilite operatiile de intretinere cu graficele operatiilor .

3.9 Amplasarea si racordarea instalatiei pe locatie

3.10 Reguri de tehnica securitatii muncii la utilizarea instalatiei

Capitolul 4 . Operatii de intretinere

4.1 Graficul operatiilor de intretinere

4.2 Inspectia generala

4.3 Ungere

4.4 Intretinerea pompei triplex cu plungere necesita operatii specifice de demontare, extragere, inlocuire , montare a principiilor elemente care sunt supuse puternic procesului de uzura si care prin erori de functionare ca urmare a uzurii pot compromite operatia: supape, plungere, pachete de etansare, garnituri etc..

4.5 Depozitarea instalatiei de cimentare

4.6 Instructiuni privind transportul - Instructiunile de depozitare si transport reprezinta un alt set de instructiuni necesare a fi aplicate dupa ce echipamentul intra intr-o perioada de nefunctionare si trebuie depozitat sau trebuie deplasat de pe o locatie pe alta in scopul de a efectua alte operatii;

4.7 Posibile defectiuni si disfunctionalitati - capitol important in care sunt mentionate tipurile de disfunctionalitati care pot aparea in timpul functionarii echipamentului, posibilele cauze si metodele de remediere;

In timpul operatiei de cimentare sau operatiilor speciale, uzurile, defectarile care pot aparea sunt insotite de cele mai multe ori si de semnale acustice specifice, care sunt usor de identificat de catre personalul cu experienta documentat.

Capitolul 5 Catalog de piese – capitol important in exploatarea unui asemenea tip de echipament, contine o evidenta clara a subansamblelor constitutive si permite o identificare rapida a elementelor cu potential de uzura/defectare dar si aprovizionarea acestora in timp util..

Capitolul 6 – Reglementari tehnici privind siguranta ocupationala

Acest Manual de functionare si intretinere impreuna cu informatiile prezentate in instructiunile de punere în funcțiune și exploatare ale pompei, reprezinta instructiuni pentru operatori, care sa le permita efectuarea celor mai bune servicii cu echipamentul.

Instructiunile mentionate sunt utile deoarece inainte de punerea in functiune a echipamentului *initial pentru testare* si apoi in functionare, operatorul trebuie sa se familiarizeze cu indicatiile si procedeele descrise in acest manual, aceasta pentru a putea constata daca echipamentul functioneaza normal si ce masuri se impun atunci cand se observa unele anomalii sau deficiente in functionare.

Capitolele de intretinere il informeaza pe cel care executa asemenea operatii, asupra verificarilor periodice ce trebuie efectuate la unele subsansamble, asupra operatiilor de ungere si reglaj obisnuite si periodice, asupra lucrarilor de inlocuire a pieselor de mare uzura.

De asemenea pentru efectuarea reparatiilor inerente dupa o folosire mai indelungata se va consulta „Catalogul de piese” ale echipamentului , piesele si subsansamblurile necesare reparatiei putand fi procurate de la producator.

Manualul de functionare si intretinere al echipamentului este prezentat in **Anexa 1**.

La punerea in functiune a instalatiei trebuie urmarita Schema functionala a operatiei de cimentare, motiv pentru care se reia prezentarea pricipiului de functionare al instalatiei:

Principiul de functionare al instalatiei este prezentat sub forma de „*Schema functionala a operatiei de cimentare*”

In Fig 1.1 este prezentata succesiunea logica a participarii componentelor principale tinand seama de interactiunea functionala a acestora in vederea realizarii operatiei respective.

Fluxul de putere este transmis de la grupul de actionare (M) compus din motor electric asincron cu rotor in scurtcircuit, actionat de convertizor de frecventa , la pompa cu plunger (Pp) prin intermediul unui lant cinematic format din elemente de antrenare mecanica : Ax cardanic (Ac), cuplaj dintat (Cd), astfel incat sa se asigure în functie de tipul operatiei, un număr diferit de turatii. Miscarea primita de arborele pompei este transformată din mișcare de rotație, în mișcare de translație a plungerelor, prin intermediul unui **mecanism de transmisie** echipat cu angrenaj cu dantura inclinata.

In cazul actionarii electrice antrenarea pompei de apa (Pa) se face in cadrul unui subsansamblu separat . Prepararea amestecului pentru operatia de cimentare se realizeaza astfel: apa preluata din Rezervorul de masurare prin intermediul unei pompe centrifuge (Pa) este refulata catre Mixerul cu jet - amestecator de ciment (Mx), unde se amesteca cu cimentul preluat din containerul de ciment (Cc).

Amestecul de cimentare este aspirat din Cada pasta ciment de pompa triplex cu plungere (Pp) prin intermediul manifoldului de aspiratie (Ma) si refulat la gura sondei (S) prin intermediul manifoldului de refulare.

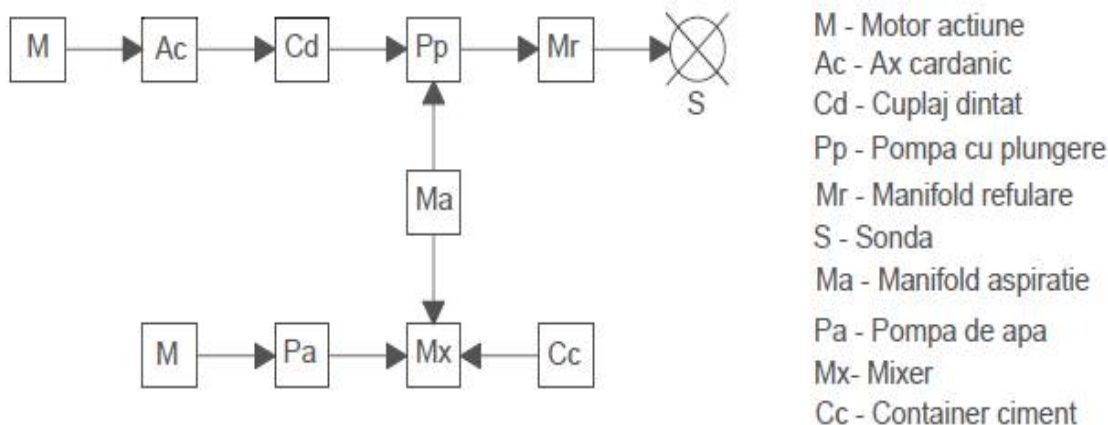


Fig.1.1 Schema functionala a unui Agregat de cimentare cu o linie de pompa

In acest capitol sunt descrise principiile de functionare pentru

- Motorul electric asincron (2.1)
- Pompa triplex cu plungere (2.2)
- Rezervorul de masurare (2.3)
- Platforma (2.4)
- Manifold aspiratie (2.5)
- Manifold refulare (2.6)
- Mixer cu jet (2.7)
- Cada pasta ciment (2.8)

Pentru a asigura buna functionare a echipamentului, acesta este insotit si de instructiuni privind:

- „Masuri si Riscuri privind functionarea motorului electric asincron de actionare a echipamentului”, document care prezinta cerinte pe care echipamentul care inglobeaza un motor electric trebuie sa le respecte , cerinte acoperite de standardul *BS EN60204-1:2018 Siguranta utilajelor – echipamente electrice ale utilajelor*

Documentul este prezentat in Anexa 2.

- „Riscuri si masuri privind protectia mediului la utilizarea agregatelor de cimentare” document care centralizeaza in baza experientei de lucru cu astfel de agregate, aspecte de mediu, posibile cauze ale unor accidente, masuri de prevenire, masuri de depoluare, cadrul legislativ aplicabil si persoana responsabila pentru fiecare actiune;

Documentul este prezentat in Anexa 3.

- „Riscuri si masuri privind sanatatea-securitatea-psi la utilizarea agregatelor de cimentare” document care centralizeaza in baza experientei de lucru cu astfel de agregate , riscuri referitoare la sanatate care pot aparea in timpul utilizari echipamentului, masuri de prevenire, masuri pentru eliminarea /reducerea consecintelor, reglementari in vigoare, persoana responsabila

Documentul este prezentat in Anexa 4.

De asemenea, in timpul functionarii in teren este important ca operatorul sa utilizeze o Procedura operationala care, in baza experientei de lucru cu astfel de agregate, cuprinde instructiuni de lucru care stabilesc succesiunea si continuitatea activitatilor privind operatia de utilizare a agregatelor, pentru realizarea acesteia conform standardelor de calitate, securitate in exploatare si mediu in vigoare. Aceaste instructiuni se aplica de catre beneficiarul agregatului de cimentare, in santierele de petrol pentru derularea activitatilor referitoare la sondele in exploatare care necesita operatii de utilizare a agregatelor.

Documentul este prezentat in Anexa 5.

Cap. 2. Testarea propriu zisa a instalatiei de cimentare

Executia Instalatiei inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale – INOCEM este finalizata.

Instalatia este in faza de testare si se prezinta dupa cum se observa in Fig.2.1, Fig 2.2, Fig 2.3.

Pana in acest moment, instalatia a fost pornita/testata prin punerea in functiune a motorului electric pentru a se verifica modul de pornire a pompei.

La punerea in functiune a intregii instalatii va trebui urmarit: modul in care echipamentele componente intra in functiune conform schemei functionale a operatiei de cimentare si in ce masura sunt atinse performantele pompei triplex cu plungere



Fig 2.1- Standuri testare Instalatie de cimentare in zona dulapuri electrice



Fig 2.2- Instalatie de cimentare ansamblu vedere laterala



Fig 2.3- Instalatie de cimentare ansamblu

Pompa triplex cu plungere INOCEM asimilata, reprezinta cel mai important element al echipamentului si este destinata pomparii amestecului de cimentare. *Principiul de lucru si documentatia tehnica aferenta au fost pe larg prezentate in etapele intermediare ale Subactivitatii A 1.2.*

Caracteristicile tehnice ale instalatiei sunt date in principiu, de performantele pompei triplex cu plungere. Presiunea si debitele necesare derularii operatiilor de cimentare /operatii speciale sunt cele care stabilesc clasa echipamentului.

Variatia performantelor se poate realiza in trepte prin schimbarea dimensiunii ansamblului plunger – camasa (actiune posibila prin solutia constructiva a pompei triplex cu plungere) sau continuu prin modificarea vitezei .

Presiunea și debitul sunt parametri importanți pentru alegerea agregatului.

In funcție de presiunea și de debitele necesare la pomparea fluidelor la adâncimea la care trebuie efectuată operația de cimentare se calculează puterea necesară grupului de acționare, se întocmește schema cinematică a agregatului si se stabilesc caracteristicile pompei.

Dupa cum a mai fost prezentat, **grupul de actionare al echipamentului** este format din Motor electric asincron trifazat cu rotor in scurtcircuit actionat cu convertizor de frecventa, Dulapuri de actionare si Pupitru de comanda.

Pentru proiectarea si alegerea motorului electric asincron s-a tinut cont de urmatoarele cerinte:

- in varianta clasica de actionare, pentru a asigura performantele pompei in functie de cerintele operatiilor speciale derulate, turația maximă la intrarea pompei triplex cu plungere este 2100 rot/min;

- realizarea funcționării corecte a acționării pompei depinde și de momentul maxim la intrarea pompei, acesta fiind cel care stabilește forța de împingere piston la realizarea presiunii;

- in cazul acționării electrice cu motor asincron și convertor de c.a/c.a trebuie asigurate atat performantele debit/presiune cat si cuplurile mecanice necesare a fi realizate în antrenarea pompei triplex.

In aceste conditii, s-a evidentiat ca solutia optima a turatiei de sincronism a motorului asincron în jurul acestei valori este $n1 = 1000$ rot/min.

Pentru asigurarea caracteristicii mecanice a pompei triplex a instalatiei si asigurarea performantelor presiune-debite, s-a impus asimilarea unui motor electric asincron cu convertizor de frecventa, cu caracteristicile:

Motorul electric utilizat este de tip: MABEExeIIT3 500S 170-6, 750kW, 660Vca.

Putere nominală = 750kW
Tensiune nominală = 3x660 V
Turația nominală n =1000 rot/min

Domeniul de reglaj al turației:	
-la cuplu constant	0-1000 rot/min (0 - 50Hz)
-la putere constanta	1000-2100 rot/min (50-105Hz)

Caracteristicile motorului asincron asimilat pentru acționarea electrică sunt cele indicate în tabelul următor.

Tabelul 2.1

Tensiune intrare:	3x660VAC(+10%/-20%)
Frecventa tensiune alimentare:	50Hz (±10%)
Putere nominala:	750kW
Temperatura de functionare:	-20...40°C
Temperatura de stocare:	-25...+70 °C
Altitudine maxima:	<1000m
Conexiune stator	Stea
Ventilație	Forțata
Tip lagăre	Rulmenți
Lagăr POT	Izolată
Clasa de izolație	H
Regimul de funcționare	S1
Randament la % încărcare	*96
Cuplu maxim la 100% încărcare	*2.5
Accesorii	6 termorezistente Pt 100 ohmi la °0C (2/faza)
	2 termorezistente Pt 100 ohmi la °0C (1/lagăr)
	Rezistenta încălzire 2x500W, 220V a.c.
	Relev diferențial presiune, DWYER 1950G-5-B-120-AT (120V)
	Encoder digital
Tipul de protecție anti exploziva	EExeIIT3, zona2
Domeniul de reglaj al turației:	
-la cuplu constant	0-1000 RPM (0 -50Hz)
-la putere constanta	1000-2100 (50-105Hz)

Rezultatele calculelor momentelor si puterilor asigurate pe întreg domeniul de variație al turației motorului sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 2.2

Turatie rpm	Moment dNm	Putere ME kW	Putere utila la pompa (kW)
0	0	0	0
100	680	75	68
200	680	150	136
300	680	225	204
400	680	300	271
500	680	375	339
600	680	450	407
700	680	525	475
800	680	600	543
900	680	675	611
1000	680	750	678
1100	617	750	678
1200	566	750	678
1300	522	750	678
1400	485	750	678
1500	453	750	678
1600	424	750	678
1700	399	750	678
1800	377	750	678
1900	357	750	678
2000	339	750	678
2100	323	750	678

Reprezentarea grafică a variației puterii și a momentului activ este cea din figura de mai jos. Datorită alimentării motorului asincron prin convertizor de frecvență momentul este constant până la

- Schema electrica de incadrare a convertizorului de frecventa si aparatura de comutatie adecvata" este prezentata in **Anexa 7**.

In Tabelul 2.3 sunt prezentate valorile presiunilor si debitelor calculate pentru diferite diametre de plungere din gama recomandata pentru pompele triplex.

Calculul presiunii create de pompă s-a realizat respectand debitele considerate ca "REPER".

Prin „REPER” se intelege un set de *caracteristici (presiune - debit)*, care trebuie indeplinite, indiferent de tipul de actionare, pentru a reusi o operatie de cimentare cu succes. Datele sunt stabilite din practica procesului.

Tabel 2.3

Turatie rpm	d= 85		d= 100		d= 115	
	Debit l/min	Pres bar	Debit l/min	Pres bar	Debit l/min	Pres bar
0	0	780	0	565	0	424
100	53	780	74	561	98	424
200	107	780	147	565	195	426
300	160	780	221	564	293	425
400	213	780	295	563	390	426
500	266	780	369	563	488	425
600	320	780	442	564	585	426
700	373	780	516	563	683	425
800	426	780	590	563	780	426
900	479	780	664	563	878	426
1000	533	780	737	563	975	426
1100	586	708	811	512	1073	387
1200	639	650	885	469	1170	355
1300	693	599	959	433	1268	327
1400	746	556	1032	402	1365	304
1500	799	520	1106	375	1463	284
1600	852	487	1180	352	1560	266
1700	906	458	1254	331	1658	250
1800	959	433	1327	313	1755	237
1900	1012	410	1401	296	1853	224
2000	1066	389	1475	281	1950	213
2100	1119	371	1548	268	2048	203

Datele din Tabelul 2.3 reprezinta un etalon la care trebuie sa ne raportam in perioada de testare.

Testarea echipamentului utilizabil comercial in medii reprezentative pentru conditii de functionare reale pe stand-ul de probe de la Petal presupune derularea tuturor operatiilor prezentate in Fig 2.4.

Pentru punerea in functiune a intregii instalatii si realizarea operatiilor mentionate anterior, este obligatorie centralizarea comenzilor intr-un „Pupitru de comanda „ care nu este inca finalizat

Verificarea parametrilor prezentati in Tabelul 2.1 se va face de catre PETAL la finalizarea si punerea in functiune a Pupitrului de comanda, respectiv pana la finalul lunii decembrie 2023,-

Concluzii

Acest Raport intermediar prezintă activitatea desfășurată de echipa de lucru, din cadrul INCDIE ICPE-CA, sub forma de Asistenta tehnica, în cadrul Subactivității A 2.3 – „Testarea echipamentului pilot utilizabil comercial in medii reprezentative pentru conditii de functionare”, in perioada 01.09 – 30.11. 2023.

In cadrul acestui proiect a fost asimilata (cercetare, proiectare si executie) o „Instalație pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă”, denumita in mod uzual si „Agregat de cimentare” care este utilizata la prepararea si pomparea suspensiilor de ciment (operatii de cimentare), a lichidelor care contin nisip, titei, noroi de foraj, aditivi speciali pentru operatiile de acidizare, fluidelor de fisurare prin acidizare si a altor fluide de intretinere a sondelor. Aceasta trebuie să asigure parametrii optimi de funcționare în vederea derulării cu succes a operațiunii.

Dupa cum a fost argumentat in cadrul Subactivitatii A1.1 – Studiu - executia operatiilor de cimentare in conditii optime, presupune indeplinirea urmatoarelor cerinte, cerinte care au fost integrate in solutia constructiva asimilata:

- uniformitatea debitului si densitatii fluidului pompat;
- dezvoltarea de debite si presiuni mari;
- realizarea unor legaturi rapide intre agregat si sonda;

Echipamentele / Agregatele sunt caracterizate de presiunea maximă, acest parametru fiind și un indice de codificare. In principiu, agregatele cu presiuni de până la 700 bar sunt destinate operațiilor de cimentare, cele cu presiuni mai mari de 700 bar sunt destinate și operațiilor de fisurare.

Inca din faza de studiu, s-a convenit ca echipamentul propus spre asimilare sa asigure o presiune maxima de 700 bar.

Dupa cum s-a evidentiat constant de-a lungul proiectului, principalele elemente componente – echipamente ale instalatiei, care reprezinta sau includ elemente inovative, sunt actionarea electrica si pompa triplex cu plungere.

Actionarea electrica cu motor asincron de curent alternativ trifazat actionat prin convertizor de frecventa reprezinta un element inovativ dupa cum a fost evidentiat in Subactivitatea A.I.1-Studiu. *Actionarea electrica asigura adaptarea caracteristicii mecanice a ansamblului de actionare electrica la caracteristica mecanica a pompei triplex a instalatiei, adaptarea reglarii turatiei in limite largi , mult peste solutia motor Diesel cu cutie de viteze mecanica, protectii necesare privitoare la intregul ansamblu electric si permite integrarea motorului intr-o bucla de control automata.*

Pompa triplex cu plungere constituie elementul cheie al sistemului si reprezinta un sistem de pompare de inalta presiune care asigura pomparea fluidelor de lucru.

La elaborarea proiectului pompei triplex cu plungere **au fost incorporate elementele inovative dezvoltate pentru plungere, tijele plungerelor, supape si etansari, pentru camasile dotate cu suprafete durificate prin metode specifice ce asigura fiabilitatea acestora**, evidentiate in Subactivitatea A.I.1 – Studiu.

Proiectarea echipamentului destinat executării operațiilor speciale s-a facut, potrivit concluziilor trase in cadrul *Subactivitatii A I.1 – Studiu*, în funcție de anumite condiții specifice pe care acesta trebuie să le îndeplinească, si anume:

- **Presiunea de lucru si debitul** care sunt parametri defînitorii pentru alegerea echipamentului / agregatului deoarece in funcție de presiunea și de debitele necesare la pomparea fluidelor la adâncimea la care trebuie efectuată operația de cimentare se calculează **puterea necesară grupului de acționare**, se întocmește schema cinematică a agregatului si se stabilesc caracteristicile pompei agregatului;

- **Tipurile de fluide de cimentare – acidizare vehiculate**, deoarece un amestec de lucru eficient, presupune îndeplinirea anumitor condiții, precum utilizarea de elemente adecvate procesului, nisipul ca material de susținere și soluțiile acide ca elemente de rupere sau spălare, elemente care au o influență majoră asupra comportării la uzare a componentelor echipamentelor destinate operațiilor speciale;

- **Elementele inovative identificate**, care conduc la optimizarea solutiei constructive

prezentate în instrucțiunile de punere în funcțiune și exploatare ale pompei, reprezintă instrucțiuni pentru operatori, care să le permită efectuarea celor mai bune servicii cu echipamentul.

S-a convenit ca acestea să fie elaborate de către proiectantul pompei, respectiv colectivul INCDIE ICPE-CA în perioada activității de testare, sub forma unui : „Manual de funcționare și întreținere al echipamentului” care este prezentat în Anexa 1 la Raport;

Alte documente obligatorii, însoțitoare care însoțesc echipamentul sunt:

- Măsurile și riscurile privind funcționarea motorului electric asincron - Anexa 2 la Raport;

- Măsurile și riscurile privind protecția mediului la utilizarea agregatelor de cimentare - Anexa 3 la

Raport;

- Riscurile și măsurile privind sănătatea-securitatea-psi la utilizarea agregatelor de cimentare -

Anexa 4 la Raport

- Procedura operațională de utilizare agregate - Anexa 5 la Raport

Execuția instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale – INOCEM este finalizată.

Instalația este în faza de testare și se prezintă după cum se observă în Fig.2.1, Fig.2.2, Fig.2.3. prezentate anterior.

2. În cadrul acestei etape, până în acest moment, instalația a fost pornită/testată prin punerea în funcțiune a motorului electric pentru a se verifica modul de pornire a pompei.

La punerea în funcțiune a întregii instalații va trebui urmărit: modul în care echipamentele componente intră în funcțiune conform schemei funcționale a operației de cimentare și în ce măsură sunt atinse performanțele pompei triplex cu plungere

Mixerul cu jet, Cada pasta ciment și pompa de apă, constituie un echipament mobil. Pentru etapa de testare poate fi folosit cel existent pe Standul de probe din cadrul Petal, utilizat în mod curent la punerea în funcțiune și testarea agregatelor din practica curentă Petal.

Pentru punerea în funcțiune a întregii instalații și realizarea operațiilor menționate anterior, este obligatorie centralizarea comenzilor într-un „Pupitru de comandă”, care nu este încă finalizat. Se face precizarea că execuția pupitrului se realizează prin subcontractare, firma subcontractată de PETAL efectuând atât proiectul cât și execuția.

Verificarea parametrilor prezentați în Tabelul 2.1 se va face de către PETAL la finalizarea și punerea în funcțiune a Pupitrului de comandă, respectiv până la finalul lunii decembrie 2023-

Bibliografie

- [1] V Cristea, I Gradisteanu, N Peligrad ; Instalatii si utilaje pentru forarea sondelor; Editura tehnica Bucuresti 1985;
- [2] Pompe triplex cu plungere –“ Carte tehnica “– Arhiva ;
- [3] Arhiva IPCUP
- [4]. I Gheghea, B.Plahteanu, C.Mitoșeriu, A.Ghionea, Mașini-Unelte și Agregate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
- [5]. I.A. Grigoriev, E.R.Dvoretzki, Controlul dimensional în construcția de mașini, Editura Tehnica, București, 1961;
- [6]. P.K.Joshi, Machines handbook, design and operation, Tata McGraw Hill Handbooks, New Delhi, India, 2007
- [7]. Ron. A.Walsh, Handbook of machining and metalworking calculations, McGraw Hill, New York, U.S.A. 2001
- [8]. Mikel P.Groover, Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems, John Wiley & Sons. U.S.A., 2010

Cap. 3. Plan de control al calitatii si de testare componente mecanice si componente de uzura pompa din cadrul Ansamblului echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă.

1. Plan de control al calitatii si de testare piese

Un plan de control al calității și de testare a pieselor este esențial în producția industrială pentru a asigura că produsele sunt conforme cu standardele de calitate. Iată un plan de control al calității și de testare pentru piese, împărțit în câteva secțiuni cheie:

Descrierea Pieselor

- Identificare Piese: Listare detaliată a pieselor care vor fi produse.
- Denumire și Cod: Fiecare piesă ar trebui să aibă o denumire unică și un cod identificativ pentru ușurința de identificare și urmărire în procesul de producție și de testare.
- Descriere Detaliată: O descriere precisă a pieselor, inclusiv dimensiuni, forme, materiale utilizate și funcționalități specifice.
- Specificări Tehnice: Detalierea standardelor și specificațiilor pentru fiecare piesă.
- Dimensiuni și Toleranțe: Specificarea dimensiunilor exacte ale fiecărei părți a piesei, împreună cu toleranțele admise.
- Material Utilizat: Detalierea materialelor utilizate pentru fiecare parte a piesei și a standardelor sau specificațiilor acestora.
- Rezistență și Performanță: Stabilirea standardelor de rezistență, performanță și funcționalitate pentru fiecare piesă.

Procesul de Fabricație

Descriere Proces de Fabricație: Prezentarea pas cu pas a procesului de producție.

Descriere Detaliată a Procesului

- Etape și Operațiuni: Enumerarea fiecărei etape a procesului de fabricație, de la materii prime la produsul finit.
- Secvență de Lucru: Ordinea în care se desfășoară fiecare operațiune și relația dintre acestea.

Schemă Tehnică și Schemă de Asamblare

- Desene Tehnice: Schematizarea detaliată a fiecărei părți a piesei, cu dimensiuni, toleranțe și specificații clare.
- Schemă de Asamblare: În cazul unor piese asamblate, o schemă clară de asamblare a fiecărei componente pentru a forma produsul final.

Instrucțiuni de Fabricație

- Pași de Producție: Enumerarea pașilor necesari pentru producerea fiecărei piese, începând de la materii prime până la produsul finit.
- Instrucțiuni Specifice: Clarificarea tehnicilor speciale sau instrucțiunilor necesare pentru fabricarea fiecărei piese.

Descriere a Utilizării

- Context de Utilizare: Specificarea scopului și a mediului în care vor fi folosite aceste piese.
- Interacțiune și Compatibilitate: Detalierea modului în care aceste piese interacționează cu alte componente și sistemul în ansamblu.

Parametrii de Control și Monitorizare

- Control al Parametrilor de Proces: Stabilirea limitelor și verificarea parametrilor critici.
- Parametrii Critici: Identificarea parametrilor care influențează direct calitatea pieselor și a procesului.
- Limitări și Toleranțe: Stabilirea limitelor pentru fiecare parametru critic și toleranțelor acceptate.

Echipamente și Instrumente Utilizate

- Listă de Echipamente: Enumerarea echipamentelor și instrumentelor utilizate în fiecare etapă a procesului.
- Calibrare și Verificare: Program de calibrare a echipamentelor pentru a asigura precizia măsurătorilor.

Instrucțiuni de Lucru și Standarde

- Proceduri Standard: Documentarea procedurilor standard pentru fiecare etapă a procesului.

- Ambalarea și expedierea: Verificarea integrității și aspectului produselor ambalate pentru a se asigura că acestea sunt gata pentru livrare.

Puncte de Control al Calității

- Inspeții Vizuale: Specificarea momentelor cheie pentru inspeții vizuale.
- Măsurători Dimensionale: Lista dimensiunilor critice care trebuie măsurate.
- Verificarea Materialelor: Asigurarea calității materialelor utilizate.
- Inspecția intermediară: Verificarea produselor în diverse stadii ale procesului pentru a detecta și corecta eventualele probleme sau defecte.

Testele de calitate: Teste finale pentru produsele finite, asigurându-se că acestea îndeplinesc cerințele și standardele specificate.

Implementarea acestor puncte de control este esențială pentru a asigura calitatea produsului final și pentru a preveni problemele sau defectele care ar putea apărea în timpul procesului de producție. De asemenea, ajută la identificarea și corectarea potențialelor neconformități într-un stadiu incipient, economisind timp și resurse ulterior.

Teste și Analize

- Teste de Rezistență: Proceduri pentru teste de încărcare și rezistență.
- Analize de Laborator: Dacă este necesar, includerea de teste de laborator, cum ar fi analiza materialului.

În cadrul testării pieselor mecanice, există mai multe proceduri specifice care pot fi aplicate pentru a evalua calitatea și performanța acestora. Iată câteva proceduri comune de testare pentru piese mecanice:

Teste de Rezistență și Durabilitate:

- Teste de încărcare statică: Aplicarea unei sarcini constante pentru a evalua rezistența la forțe statice.
- Teste de încărcare dinamică: Aplicarea și varierea sarcinilor în timp real pentru a evalua comportamentul sub stres variabil sau ciclic.
- Teste de oboseală: Aplicarea repetată a stresului pentru a evalua durabilitatea în condiții de uzură pe termen lung.

Teste de Funcționalitate:

Teste de Fiabilitate și Repetabilitate:

- Teste de repetabilitate: Repetarea procesului de prelucrare pentru a verifica consistența și precizia rezultatelor.
- Teste de fiabilitate: Evaluarea performanței pe termen lung a pieselor prelucrate.

Echipament și Instrumente de Testare

Listă de Echipamente: Enumerarea echipamentelor necesare pentru teste.

Calibrarea Echipamentelor: Program de calibrare a echipamentelor de testare.

Plan de Amostrare

Metoda de Amostrare: Alegerea întâmplătoare sau sistematică a mostrelor.

Cantitate și Frecvență: Stabilirea numărului de mostre și frecvența testelor.

Responsabilități

- Echipe de Testare: Definirea rolurilor și responsabilităților în echipa de testare.
- Comunicare Internă: Mecanisme pentru comunicarea rezultatelor testelor și a problemelor semnalate.

Plan de Răspuns la Nonconformități

Identificarea Nonconformităților: Proceduri pentru identificarea și raportarea nonconformităților.

Răspuns la Non-Conformități: Proceduri pentru identificarea, raportarea și abordarea nonconformităților în timpul procesului.

Acțiuni Corective: Stabilirea pașilor pentru corectarea și prevenirea nonconformităților.

Aprobare și Actualizare

- Semnături de Aprobare: Asigurarea că toate părțile implicate au aprobat planul.
- Program de Actualizare: Stabilirea unei programări periodice pentru revizuirea și actualizarea planului.

Documentare și Arhivare

- Arhivare Documente: Crearea unui sistem de arhivare pentru documentele de calitate.
- Accesibilitatea Documentelor: Asigurarea că documentele sunt accesibile pentru toți cei implicați.

Audituri de Calitate

- Frecvența Auditurilor: Specificarea programului de auditare.
- Raportare Rezultate Audit: Proceduri pentru raportarea și abordarea problemelor identificate în timpul auditurilor.

Instruiri și Formare

- Program de Instruire: Planificarea instruirilor pentru personalul implicat.
- Evaluarea Competențelor: Proceduri pentru evaluarea competențelor personalului.

Acest plan ar trebui să fie adaptat la specificul producției și cerințelor specifice ale pieselor produse. Este important să implicați toți factorii implicați în producție și controlul calității pentru a asigura implementarea eficientă a planului.

Controlul Ambiental:

- Stabilirea și menținerea condițiilor de mediu adecvate în zonele de producție, unde este necesar.
- Monitorizarea umidității, temperaturii sau altor condiții critice.

Validarea Procesului:

- Proceduri de validare a procesului pentru a asigura că acesta poate produce produse conforme cu standardele dorite.
- Teste și analize pentru confirmarea eficienței procesului.

Reacții la Situații Neprevăzute:

Proceduri pentru gestionarea și soluționarea problemelor neașteptate în timpul procesului de fabricație.

Protocol pentru situații de urgență sau defecte majore în producție.

Timp de Producție și Eficiență:

Monitorizarea și analizarea eficienței procesului de producție.

Identificarea și îmbunătățirea zonelor cu posibilitati productive

Documentare și Înregistrare

- Înregistrare Date: Modalitatea de înregistrare a rezultatelor și a datelor relevante pentru fiecare etapă a procesului.
- Arhivare și Păstrare: Sisteme pentru arhivarea documentelor și păstrarea acestora pentru referințe ulterioare.

Plan de Ameliorare Continuă

- Teste de Rezistență: Proceduri pentru teste de încărcare și rezistență.
- Analize de Laborator: Dacă este necesar, includerea de teste de laborator, cum ar fi analiza materialului.

Echipament și Instrumente de Testare

- Listă de Echipamente: Enumerarea echipamentelor necesare pentru teste.
- Calibrarea Echipamentelor: Program de calibrare a echipamentelor de testare.

Plan de Amostrare

- Metoda de Amostrare: Alegerea întâmplătoare sau sistematică a mostrelor.
- Cantitate și Frecvență: Stabilirea numărului de mostre și frecvența testelor.

Responsabilități

- Echipe de Testare: Definirea rolurilor și responsabilităților în echipa de testare.
- Comunicare Internă: Mecanisme pentru comunicarea rezultatelor testelor și a problemelor semnalate.

Plan de Răspuns la Nonconformități

- Identificarea Nonconformităților: Proceduri pentru identificarea și raportarea nonconformităților.
- Acțiuni Corective: Stabilirea pașilor pentru corectarea și prevenirea nonconformităților.

Aprobare și Actualizare

- Semnături de Aprobare: Asigurarea că toate părțile implicate au aprobat planul.
- Program de Actualizare: Stabilirea unei programări periodice pentru revizuirea și actualizarea planului.

Documentare și Arhivare

- Arhivare Documente: Crearea unui sistem de arhivare pentru documentele de calitate.
- Accesibilitatea Documentelor: Asigurarea că documentele sunt accesibile pentru toți cei implicați.

Audituri de Calitate

- Frecvența Auditurilor: Specificarea programului de auditare.

- Denumire și Cod: Fiecare piesă ar trebui să aibă o denumire unică și un cod identificativ pentru ușurința de identificare și urmărire în procesul de producție și de testare.
- Descriere Detaliată: O descriere precisă a pieselor, inclusiv dimensiuni, forme, materiale utilizate și funcționalități specifice.

Specificații Tehnice

- Dimensiuni și Toleranțe: Specificarea dimensiunilor exacte ale fiecărei părți a piesei, împreună cu toleranțele admise.
- Material Utilizat: Detalierea materialelor utilizate pentru fiecare parte a piesei și a standardelor sau specificațiilor acestora.
- Rezistență și Performanță: Stabilirea standardelor de rezistență, performanță și funcționalitate pentru fiecare piesă.

Schemă Tehnică și Schemă de Asamblare

- Desene Tehnice: Schematizarea detaliată a fiecărei părți a piesei, cu dimensiuni, toleranțe și specificații clare.
- Schemă de Asamblare: În cazul unor piese asamblate, o schemă clară de asamblare a fiecărei componente pentru a forma produsul final.

Instrucțiuni de Fabricație

- Pași de Producție: Enumerarea pașilor necesari pentru producerea fiecărei piese, începând de la materii prime până la produsul finit.
- Instrucțiuni Specifice: Clarificarea tehnicilor speciale sau instrucțiunilor necesare pentru fabricarea fiecărei piese.

Descriere a Utilizării

- Context de Utilizare: Specificarea scopului și a mediului în care vor fi folosite aceste piese.
- Interacțiune și Compatibilitate: Detalierea modului în care aceste piese interacționează cu alte componente și sistemul în ansamblu.

Etichetare și Ambalare

- Etichetare Corectă: Definirea cerințelor de etichetare pentru fiecare piesă pentru identificarea și urmărirea ușoară.

- Instrucțiuni de Ambalare: Instrucțiuni clare privind modalitatea de ambalare a pieselor pentru livrare și stocare.

Aprobare și Revizuire

- Semnături de Aprobare: Asigurarea că toate specificațiile și informațiile sunt aprobate de persoanele responsabile.
- Program de Revizuire: Stabilirea unei programări pentru revizuirea și actualizarea regulată a specificațiilor.

În cadrul unui plan de control al calității și de testare pentru piese, secțiunea dedicată procesului de fabricație este esențială pentru a asigura că fiecare pas al producției este bine definit, monitorizat și controlat. Iată detaliile pe care ar trebui să le includă această secțiune:

Procesul de Fabricație

1. Descriere Detaliată a Procesului

- Etape și Operațiuni: Enumerarea fiecărei etape a procesului de fabricație, de la materii prime la produsul finit.
- Secvență de Lucru: Ordinea în care se desfășoară fiecare operațiune și relația dintre acestea.

2. Parametrii de Control și Monitorizare

- Parametrii Critici: Identificarea parametrilor care influențează direct calitatea pieselor și a procesului.
- Limitări și Toleranțe: Stabilirea limitelor pentru fiecare parametru critic și toleranțelor acceptate.

3. Echipamente și Instrumente Utilizate

- Listă de Echipamente: Enumerarea echipamentelor și instrumentelor utilizate în fiecare etapă a procesului.
- Calibrare și Verificare: Program de calibrare a echipamentelor pentru a asigura precizia măsurărilor.

4. Instrucțiuni de Lucru și Standarde

- Proceduri Standard: Documentarea procedurilor standard pentru fiecare etapă a procesului.

- Standarde de Siguranță: Specificarea măsurilor de siguranță pentru echipamente și personal.

5. Verificarea și Validarea Procesului

- Probe și Teste intermediare: Puncte în procesul de fabricație unde se efectuează teste intermediare pentru a verifica calitatea.
- Validare și Aprobare: Proceduri pentru validarea fiecărei etape și a produsului final înainte de a fi livrat.

6. Controlul Calității și Non-Conformităților

- Puncte de Control și Inspecții: Stabilirea momentelor și locurilor cheie pentru inspecții și control al calității.
- Răspuns la Non-Conformități: Proceduri pentru identificarea, raportarea și abordarea non-conformităților în timpul procesului.

7. Documentare și Înregistrare

- Înregistrare Date: Modalitatea de înregistrare a rezultatelor și a datelor relevante pentru fiecare etapă a procesului.
- Arhivare și Păstrare: Sisteme pentru arhivarea documentelor și păstrarea acestora pentru referințe ulterioare.

8. Plan de Ameliorare Continuă

Monitorizare Performanță: Metode pentru monitorizarea performanței procesului și identificarea posibilelor îmbunătățiri.

Implementare de Sănătate și Siguranță: Proces de îmbunătățire continuă a procesului pentru a îndeplini standardele și a minimiza riscurile.

Controlul Ambiental:

- Stabilirea și menținerea condițiilor de mediu adecvate în zonele de producție, unde este necesar.
- Monitorizarea umidității, temperaturii sau altor condiții critice.

Validarea Procesului:

- Proceduri de validare a procesului pentru a asigura că acesta poate produce produse conforme cu standardele dorite.
- Teste și analize pentru confirmarea eficienței procesului.

Reacții la Situații Neprevăzute:

- Proceduri pentru gestionarea și soluționarea problemelor neașteptate în timpul procesului de fabricație.
- Protocol pentru situații de urgență sau defecte majore în producție.

Timpe de Producție și Eficiență:

- Monitorizarea și analizarea eficienței procesului de producție.
- Identificarea și îmbunătățirea zonelor cu posibilit

Într-un proces de producție, punctele de control al calității sunt locurile sau etapele-cheie unde se efectuează verificări și evaluări pentru a asigura că produsul respectă standardele și cerințele de calitate. Aceste puncte pot varia în funcție de tipul produsului sau a procesului, dar unele exemple comune includ:

Materialele de intrare: Verificarea calității materiilor prime sau a componentelor înainte de a fi integrate în procesul de producție.

Procesul de fabricație: Punctele critice în timpul producției unde se verifică parametrii esențiali pentru a asigura calitatea, cum ar fi măsurători ale temperaturii, presiunii sau alți indicatori specifici procesului.

Inspecția intermediară: Verificarea produselor în diverse stadii ale procesului pentru a detecta și corecta eventualele probleme sau defecte.

Testele de calitate: Teste finale pentru produsele finite, asigurându-se că acestea îndeplinesc cerințele și standardele specificate.

Ambalarea și expedierea: Verificarea integrității și aspectului produselor ambalate pentru a se asigura că acestea sunt gata pentru livrare.

Implementarea acestor puncte de control este esențială pentru a asigura calitatea produsului final și pentru a preveni problemele sau defectele care ar putea apărea în timpul procesului de producție. De asemenea, ajută la identificarea și corectarea potențialelor neconformități într-un stadiu incipient, economisind timp și resurse ulterior.

Într-un proces de producție, punctele de control al calității sunt locurile sau etapele-cheie unde se efectuează verificări și evaluări pentru a asigura că produsul respectă standardele și cerințele de calitate. Aceste puncte pot varia în funcție de tipul produsului sau a procesului, dar unele exemple comune includ:

Materialele de intrare: Verificarea calității materiilor prime sau a componentelor înainte de a fi integrate în procesul de producție.

Procesul de fabricație: Punctele critice în timpul producției unde se verifică parametrii esențiali pentru a asigura calitatea, cum ar fi măsurători ale temperaturii, presiunii sau alți indicatori specifici procesului.

Inspecția intermediară: Verificarea produselor în diverse stadii ale procesului pentru a detecta și corecta eventualele probleme sau defecte.

Testele de calitate: Teste finale pentru produsele finite, asigurându-se că acestea îndeplinesc cerințele și standardele specificate.

Ambalarea și expedierea: Verificarea integrității și aspectului produselor ambalate pentru a se asigura că acestea sunt gata pentru livrare.

Implementarea acestor puncte de control este esențială pentru a asigura calitatea produsului final și pentru a preveni problemele sau defectele care ar putea apărea în timpul procesului de producție. De asemenea, ajută la identificarea și corectarea potențialelor neconformități într-un stadiu incipient, economisind timp și resurse ulterioare.

În cadrul testării pieselor mecanice, există mai multe proceduri specifice care pot fi aplicate pentru a evalua calitatea și performanța acestora. Iată câteva proceduri comune de testare pentru piese mecanice:

1. Teste de Rezistență și Durabilitate:

- Teste de încărcare statică: Aplicarea unei sarcini constante pentru a evalua rezistența la forțe statice.
- Teste de încărcare dinamică: Aplicarea și varierea sarcinilor în timp real pentru a evalua comportamentul sub stres variabil sau ciclic.
- Teste de oboseală: Aplicarea repetată a stresului pentru a evalua durabilitatea în condiții de uzură pe termen lung.

2. Teste de Funcționalitate:

- Teste de funcționare: Verificarea modului în care piesele își îndeplinesc funcția în cadrul sistemului sau ansamblului mecanic.
- Teste de compatibilitate: Verificarea compatibilității și interacțiunii corecte a pieselor cu celelalte componente din sistem.

Procesele de prelucrare prin aschiere necesită teste specifice pentru a asigura calitatea și precizia pieselor mecanice. Iată câteva proceduri de testare aplicate în prelucrarea prin aschiere:

1. Teste de Măsurare a Preciziei Geometrice:

Măsurători dimensionale precise: Utilizarea instrumentelor de precizie (micrometre, calibre, comparatori etc.) pentru a verifica dimensiunile și toleranțele conform specificațiilor.

2. Teste de Rugozitate și Finisaj:

- Teste de rugozitate: Măsurarea și evaluarea suprafeței pieselor pentru a verifica textura și calitatea finisajului.
- Teste de control al finisajului: Examinarea vizuală pentru a detecta imperfecțiuni sau defecte ale suprafeței.

3. Teste de Duritate:

Teste de duritate: Utilizarea testelor de duritate (Brinell, Rockwell, Vickers) pentru a evalua rezistența materialului.

4. Teste de Toleranță la Stres:

Teste de rezistență la torsiune, compresiune sau încovoiere: Evaluarea rezistenței pieselor la diferite tipuri de stres mecanic.

Teste de rezistență la uzură: Simularea condițiilor de utilizare pentru a evalua durabilitatea și rezistența în timp.

5. Verificări ale Parametrilor de Prelucrare:

- Teste de viteza de avans și de rotație: Evaluarea parametrilor de tăiere pentru a asigura conformitatea cu specificațiile tehnice.
- Teste de alimentare și presiune: Verificarea parametrilor de alimentare a materialelor și a presiunii instrumentului de tăiere.

6. Inspectare Vizuală și Teste NDT:

- Inspeție vizuală și cu lupa: Examinarea pieselor pentru a identifica fisuri, imperfecțiuni sau defecte vizibile.
- Teste NDT specifice prelucrării: Utilizarea tehnicilor non-destructive pentru a identifica defecte ascunse, cum ar fi ultrasonografia sau teste de penetrare.

7. Teste de Fiabilitate și Repetabilitate:

- Teste de repetabilitate: Repetarea procesului de prelucrare pentru a verifica consistența și precizia rezultatelor.
- Teste de fiabilitate: Evaluarea performanței pe termen lung a pieselor prelucrate.

Testarea pieselor mecanice prelucrate prin aschiere este esențială pentru a asigura calitatea, precizia și funcționalitatea acestora în diverse aplicații. Iată câteva proceduri specifice de testare pentru piesele mecanice prelucrate prin aschiere:

1. Măsurători Dimensionale:

- Utilizarea instrumentelor de măsură precum micrometre, calibre, și mașini de măsurat cu coordonate pentru a verifica dimensiunile pieselor prelucrate.
- Verificarea toleranțelor dimensionale specificate în desenele tehnice.

2. Teste de Rugozitate a Suprafeței:

Utilizarea rugozimetrului pentru a evalua calitatea suprafețelor prelucrate și pentru a asigura că rugozitatea este în conformitate cu specificațiile.

3. Verificarea Calității Suprafețelor:

Inspectarea vizuală pentru a detecta defecte, zgârieturi sau imperfecțiuni ale suprafețelor prelucrate.

4. Teste de Duritate:

Utilizarea testelor de duritate pentru a evalua rezistența materialului la deformare plastică sau la abraziune în funcție de specificațiile materialelor utilizate.

5. Măsurători Geometrice:

Verificarea formei, orientării și poziției geometrice a pieselor prelucrate pentru a se asigura că se încadrează în toleranțele specificate.

6. Teste de Rezistență la Torsiune și Încovoiere:

Aplicarea testelor pentru a evalua rezistența la torsiune și încovoiere, în funcție de cerințele aplicației.

7. Inspecție a Marginilor și Colțurilor:

Examinarea atentă a marginilor și colțurilor pentru a detecta defecte sau fisuri care pot afecta integritatea structurală.

8. Teste de Tratare Termică:

Verificarea procesului de tratare termică, dacă este aplicabil, pentru a asigura că piesele au proprietățile mecanice dorite.

9. Măsurători de Rugozitate a Filetelor:

Măsurarea rugozității filetelor, dacă sunt prezente, pentru a asigura buna funcționare a asamblărilor cu șuruburi și piulițe.

10. Verificare a Finisajului Suprafețelor Critice:

Examinarea atentă a suprafețelor critice pentru a se asigura că finisajul corespunde cerințelor de calitate și funcționalitate.

11. Inspecție a Suprafețelor de Contact:

Verificarea calității suprafețelor de contact în cazul pieselor care interacționează între ele.

12. Teste de Asamblare și Funcționalitate Finală:

Asigurarea că piesele prelucrate se pot asambla corespunzător și își îndeplinesc funcționalitatea în cadrul sistemului.

13. Teste NDT (Teste Non-Destructive):

Aplicarea de teste non-destructive, cum ar fi penetrarea cu lichide, ultrasunetele sau radiografiile, pentru a detecta defecte ascunse fără a afecta integritatea pieselor.

Aceste proceduri de testare sunt esențiale pentru a asigura calitatea pieselor mecanice prelucrate prin aschiere și pentru a minimiza riscul de defecte sau de eșec în timpul utilizării.

Testarea pompelor mecanice de cimentare în industria de foraj implică verificarea funcționării corecte a acestora pentru a asigura performanța optimă în condiții de utilizare specifice.

Iată câteva proceduri comune de testare pentru pompele mecanice de cimentare:

1. Teste de Funcționare a Pompei:

Verificarea funcționării motorului și a sistemului de acționare.

Testarea presiunii și debitului pentru a asigura că pompa funcționează la parametrii specificați.

2. Teste de Etanșeitate:

Verificarea etanșeității sistemului pentru a preveni scurgerile sau pierderile de presiune.

3. Teste de Rezistență la Presiune:

Aplicarea unei presiuni superioare la sistem pentru a evalua rezistența acestuia și a asigura că poate gestiona presiunile din timpul operațiunilor de foraj.

4. Teste de Durabilitate și Fiabilitate:

Teste efectuate pe o perioadă mai lungă de timp pentru a evalua durabilitatea pompei în condiții continue de operare.

5. Teste de Precizie a Dozării și Amestecului:

Verificarea preciziei și consistenței amestecului de ciment pentru a asigura calitatea procesului de cimentare.

6. Teste de Temperatură și Rezistență la Mediu:

Evaluarea comportamentului pompei în condiții de temperatură variabile și în diverse medii pentru a asigura funcționarea corectă în condiții de teren diverse.

7. Teste de Asamblare și Dezamblare:

Verificarea ușurinței de asamblare și dezamblare a pompei pentru întreținere și reparații.

8. Teste de Control și Siguranță:

Verificarea sistemului de control al pompei și a funcțiilor de siguranță pentru a asigura operațiuni sigure și fără incidente.

9. Teste de Rezistență la Coroziune și Uzură:

Evaluarea materialului și tratamentelor de suprafață pentru a asigura rezistența la coroziune și uzură în medii agresive.

10. Teste de Lubrifiere și Sistem de Răcire:

Verificarea sistemului de lubrifiere și răcire pentru a asigura funcționarea corectă și durabilitatea componentelor critice ale pompei.

11. Verificarea Documentației și Certificării:

Asigurarea că documentația de testare și certificările pentru pompe sunt complete și conforme cu standardele și reglementările relevante.

Aceste proceduri de testare sunt esențiale pentru a asigura funcționarea corectă și fiabilitatea pompelor mecanice de cimentare în cadrul operațiunilor de foraj, contribuind la siguranța și eficiența procesului.

Pompele mecanice de cimentare sunt vitale în industria petrolului și gazelor pentru injectarea cimentului în sondele de petrol. Testarea acestor pompe este esențială pentru a asigura funcționarea corectă și sigură în condiții de operare extreme. Iată câteva proceduri comune de testare pentru pompele mecanice de cimentare:

Teste de rezistență la impact și vibrații: Evaluarea comportamentului pompei sub vibrații și șocuri pentru a asigura stabilitatea și integritatea structurală.

8. Teste de Izolare și Etanșeitate:

Teste de izolare: Verificarea etanșeității sistemului pentru a preveni scurgerile de lichid.

Teste de etanșeitate: Verificarea etanșeității la presiuni specifice pentru a asigura funcționarea fără pierderi.

Aceste proceduri de testare sunt vitale pentru a asigura că pompele mecanice de cementare funcționează corect, sunt fiabile și sigure în mediile de lucru dificile din industria petrolului și gazelor.

Testarea pompelor mecanice de cementare este crucială pentru industria petrolieră, unde aceste echipamente sunt utilizate pentru injectarea cimentului în fântâni pentru consolidare și sigilare. Iată câteva proceduri comune de testare pentru pompele mecanice de cementare:

1. Teste de Performanță:

Teste de debit și presiune: Măsurarea și verificarea capacității pompei de a livra debitul și presiunea specificate în condiții variate de operare.

2. Teste de Fiabilitate și Durabilitate:

Teste de durată: Rularea pompei pentru perioade prelungite pentru a evalua fiabilitatea și durabilitatea în condiții continue de funcționare.

Teste de rezistență la uzură: Evaluarea rezistenței componentelor și a sistemului la uzură în timpul funcționării.

3. Teste de Siguranță:

Teste de presiune și siguranță: Verificarea capacității pompei de a menține presiunea specificată și de a rămâne sigură în diverse condiții de operare.

4. Teste de Asamblare și Funcționare:

Teste de asamblare: Verificarea corectitudinii și funcționalității pompei după asamblare.

Teste de funcționare: Testarea generală a funcționalității pompei, inclusiv pornirea, oprirea și reglarea acesteia.

5. Teste de Control și Automatizare:

Teste de control și monitorizare: Verificarea sistemelor de control și monitorizare pentru a asigura funcționarea corectă a pompelor și pentru a identifica eventualele probleme de control.

1. Definirea Mediilor Re prezentative:

Identificarea și caracterizarea mediilor care reflectă condițiile reale de funcționare pentru echipamentul respectiv.

Evaluarea factorilor precum temperatură, umiditate, presiune, vibrații, nivelul de murdărie sau coroziune, care pot influența performanța echipamentului.

2. Planificarea Testelor:

Elaborarea unui plan detaliat care să cuprindă scenariile de testare și parametrii specifici care trebuie evaluați în fiecare mediu.

Definirea duratei testelor și a condițiilor specifice care vor fi simulate pentru a reproduce cât mai fidel condițiile reale de funcționare.

3. Teste de Funcționare și Performanță:

Teste de operare normală: Verificarea funcționării echipamentului în condiții optime pentru a evalua performanța într-un mediu reprezentativ.

Teste sub sarcină: Evaluarea comportamentului și performanței echipamentului atunci când este supus unor sarcini variate sau solicitări specifice.

4. Teste de Fiabilitate și Durabilitate:

Teste de durată: Rularea continuă sau pe termen lung a echipamentului pentru a evalua fiabilitatea și durabilitatea acestuia în condiții de funcționare constante sau variate.

Teste de încălzire și răcire repetată: Verificarea comportamentului echipamentului în condiții de schimbare a temperaturii pentru a evalua rezistența la stres termic.

5. Teste de Mediu și rezistență:

Teste de rezistență la mediu: Examinarea comportamentului echipamentului în medii cu niveluri ridicate de umiditate, praf, coroziune sau alte condiții agresive.

Teste de rezistență la vibrații și șocuri: Evaluarea rezistenței la vibrații și impact pentru a simula condiții de transport sau utilizare în medii instabile.

6. Analiză și Raportare:

Documentarea tuturor rezultatelor testelor și a observațiilor relevante într-un raport detaliat. Analiza datelor pentru a identifica problemele sau limitările și pentru a propune eventualele îmbunătățiri.

7. Iterații și Corectări:

Bazat pe rezultatele testelor, se pot efectua modificări sau ajustări pentru a îmbunătăți performanța sau fiabilitatea echipamentului.

Repetarea testelor pentru a valida și verifica eficacitatea modificărilor aduse.

Testarea echipamentului pilot în medii reprezentative pentru condiții reale de funcționare este esențială pentru a asigura că acesta îndeplinește standardele și cerințele așteptate înainte de a fi introdus pe piață sau utilizat într-un mediu de producție real.

Realizarea unui echipament pilot utilizabil comercial necesită o serie de etape și abordări specifice pentru a dezvolta un prototip funcțional și adaptabil care poate fi utilizat pentru testare sau demonstrare în scopuri comerciale. Iată pașii esențiali în dezvoltarea acestui tip de echipament:

1. Definierea Scopului și Specificațiilor Echipamentului:

Identificarea scopului și a nevoilor pe care echipamentul trebuie să le îndeplinească.

Stabilirea specificațiilor tehnice, performanței și funcționalității dorite ale echipamentului.

2. Proiectare și Planificare:

Dezvoltarea unui plan de proiectare care să includă fluxul de lucru, etapele de dezvoltare și resursele necesare.

Proiectarea conceptuală și elaborarea schemelor și planurilor preliminare ale echipamentului.

3. Inginerie și Dezvoltare:

Crearea prototipului inițial pe baza designului și a planului de proiectare.

Implementarea și integrarea componentelor necesare pentru funcționarea echipamentului conform specificațiilor.

4. Testare și Validare:

Testarea prototipului pentru a evalua performanța și funcționalitatea acestuia în condiții simulate sau reale de utilizare.

Identificarea și rezolvarea problemelor sau a neconformităților detectate în timpul testelor.

5. Optimizare și Perfecționare:

Implementarea modificărilor sau a îmbunătățirilor necesare pe baza rezultatelor testelor și a feedback-ului primit.

Iterarea și refinarea prototipului pentru a obține o versiune optimizată și funcțională.

6. Documentare și Planificare pentru Producție Comercială:

Repetarea testelor: Verificarea și validarea eficacității modificărilor aduse în urma testelor anterioare.

Testarea unei instalații inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă ca echipament pilot utilizabil comercial implică un proces riguros de evaluare și corectare pentru a asigura performanța și conformitatea cu cerințele și standardele industriale. Este esențială o abordare meticuloasă și sistematică în fiecare etapă a testelor.

Pentru a planifica teste adecvate pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă, trebuie să urmați o serie de pași pentru a asigura acoperirea aspectelor esențiale și a scenariilor relevante. Iată cum puteți planifica aceste teste:

1. Stabilirea Obiectivelor de Testare:

Identificați obiectivele principale ale testelor. Acestea pot include evaluarea performanței, verificarea conformității cu standardele industriale, asigurarea siguranței și fiabilității.

Definiți clar ce doriți să obțineți din fiecare test și care sunt criteriile de succes pentru fiecare obiectiv.

2. Identificarea Scenariilor de Testare:

Analizați mediile și condițiile reale de lucru la sondă pentru a identifica scenariile de testare relevante. Acestea ar putea include diferite tipuri de teren, variabilități de temperatură, presiune și mediul înconjurător.

Luăți în considerare diversele operațiuni speciale și cerințele specifice pentru cimentare și operațiuni la sondă.

3. Definirea Tipurilor de Teste:

Planificați teste de performanță care să evalueze eficiența, precizia și fiabilitatea instalației în diferite condiții de lucru.

Includeți teste de siguranță pentru a evalua reacția instalației în situații neprevăzute sau de urgență.

4. Specificații Tehnice și Parametri de Testare:

Stabiliți parametrii specifici pentru fiecare test, cum ar fi viteza, presiunea, temperatura etc., în funcție de specificațiile instalației.

Definiți procedurile de testare, incluzând durata, frecvența și condițiile în care se vor desfășura testele.

5. Identificarea Echipamentelor și Resurselor necesare:

Asigurați-vă că aveți echipamentele și instrumentele necesare pentru a efectua teste precise și valide.

Asigurați disponibilitatea resurselor umane calificate și experimentate pentru a conduce și interpreta corect testele.

6. Programarea și Organizarea Testelor:

Stabiliți un calendar detaliat pentru testele individuale și pentru întregul proces de testare, asigurând suficient timp pentru fiecare etapă.

Organizați un plan care să acopere testele de la simulările în laborator până la testele în teren și asigurați-vă că sunt incluse perioadele de retestare și ajustare.

7. Evaluarea și Analiza Rezultatelor:

Dezvoltați un sistem de raportare care să vă permită să înregistrați și să analizați rezultatele testelor într-un mod consistent și comparabil.

Analizați rezultatele pentru a identifica aspectele de îmbunătățit și pentru a lua decizii cu privire la eventualele modificări sau ajustări necesare.

Planificarea testelor pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă necesită o abordare meticuloasă și o acoperire cuprinzătoare a scenariilor relevante pentru a asigura eficiența și fiabilitatea instalației în diferitele sale condiții de utilizare.

Pentru a testa funcționalitatea și performanța unei instalații inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă în calitate de echipament pilot utilizabil comercial, sunt necesare teste cuprinzătoare care să acopere diverse aspecte ale funcționării și să evalueze capacitatea instalației de a răspunde cerințelor specifice. Iată câteva tipuri de teste de funcționalitate și performanță relevante:

1. Teste de Funcționalitate de bază:

Teste de pornire și oprire: Verificarea capacității instalației de a porni și opri corect în condiții diverse.

Teste de calibrare: Verificarea preciziei și corectitudinii setărilor și a sistemelor de control.

2. Teste de Performanță Operațională:

Teste de flux și presiune: Evaluarea capacității instalației de a furniza fluxul și presiunea adecvate pentru operațiunile specifice de cimentare.

Teste de viteză și eficiență: Măsurarea timpului necesar pentru a finaliza operațiunile de cimentare în funcție de parametrii specificați.

3. Teste de Reacție la Sarcină și Condiții Variabile:

Teste sub încărcare maximă: Evaluarea comportamentului instalației la sarcini și presiuni extreme, simulant condiții dificile.

Teste la temperaturi extreme: Verificarea funcționării instalației la temperaturi variate, inclusiv cele extreme întâlnite la sondă.

4. Teste de Siguranță și Fiabilitate:

Teste de siguranță: Verificarea funcționării corespunzătoare a dispozitivelor de siguranță în cazul unor situații neprevăzute sau de urgență.

Teste de fiabilitate: Rularea instalației pe termen lung pentru a evalua durabilitatea și fiabilitatea acesteia în condiții reale.

5. Teste de Control și Reacție la Anomalii:

Teste de control și monitorizare: Verificarea eficienței sistemelor de control și monitorizare a instalației în timpul operațiunilor.

Teste de reacție la anomalii: Evaluarea comportamentului instalației în fața situațiilor neprevăzute sau a erorilor.

6. Teste de Rezistență la Mediu și Durabilitate:

Teste de rezistență la coroziune: Evaluarea rezistenței materialelor la coroziune și la condițiile specifice ale mediului la sondă.

Teste de durabilitate la uzură: Evaluarea rezistenței componentelor la uzură în timpul utilizării îndelungate.

7. Teste de Compatibilitate și Interoperabilitate:

Teste de compatibilitate: Verificarea compatibilității instalației cu alte echipamente sau tehnologii utilizate în industria petrolieră.

Teste de interoperabilitate: Verificarea capacității instalației de a funcționa corect în cadrul unui sistem mai mare.

Aceste teste sunt esențiale pentru a evalua eficiența, performanța și fiabilitatea unei instalații inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă în condiții reale de utilizare, contribuind la validarea și îmbunătățirea continuă a echipamentului.

Pentru a planifica teste adecvate pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă, trebuie să urmați o serie de pași pentru a asigura acoperirea aspectelor esențiale și a scenariilor relevante. Iată cum puteți planifica aceste teste:

1. Stabilirea Obiectivelor de Testare:

Identificați obiectivele principale ale testelor. Acestea pot include evaluarea performanței, verificarea conformității cu standardele industriale, asigurarea siguranței și fiabilității.

Definiți clar ce doriți să obțineți din fiecare test și care sunt criteriile de succes pentru fiecare obiectiv.

2. Identificarea Scenariilor de Testare:

Analizați mediile și condițiile reale de lucru la sondă pentru a identifica scenariile de testare relevante. Acestea ar putea include diferite tipuri de teren, variabilități de temperatură, presiune și mediul înconjurător.

Luată în considerare diversele operațiuni speciale și cerințele specifice pentru cimentare și operațiuni la sondă.

3. Definirea Tipurilor de Teste:

Planificați teste de performanță care să evalueze eficiența, precizia și fiabilitatea instalației în diferite condiții de lucru.

Includeți teste de siguranță pentru a evalua reacția instalației în situații neprevăzute sau de urgență.

4. Specificații Tehnice și Parametri de Testare:

Stabiliți parametri specifici pentru fiecare test, cum ar fi viteza, presiunea, temperatura etc., în funcție de specificațiile instalației.

Definiți procedurile de testare, incluzând durata, frecvența și condițiile în care se vor desfășura testele.

5. Identificarea Echipamentelor și Resurselor necesare:

Asigurați-vă că aveți echipamentele și instrumentele necesare pentru a efectua teste precise și valide.

Asigurați disponibilitatea resurselor umane calificate și experimentate pentru a conduce și interpreta corect testele.

6. Programarea și Organizarea Testelor:

Stabiliți un calendar detaliat pentru testele individuale și pentru întregul proces de testare, asigurând suficient timp pentru fiecare etapă.

Organizați un plan care să acopere testele de la simulările în laborator până la testele în teren și asigurați-vă că sunt incluse perioadele de retestare și ajustare.

7. Evaluarea și Analiza Rezultatelor:

Dezvoltați un sistem de raportare care să vă permită să înregistrați și să analizați rezultatele testelor într-un mod consistent și comparabil.

Analizați rezultatele pentru a identifica aspectele de îmbunătățit și pentru a lua decizii cu privire la eventualele modificări sau ajustări necesare.

Planificarea testelor pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă necesită o abordare meticuloasă și o acoperire cuprinzătoare a scenariilor relevante pentru a asigura eficiența și fiabilitatea instalației în diferitele sale condiții de utilizare.

Testele de funcționalitate și performanță pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă trebuie să acopere o serie de aspecte esențiale pentru a evalua eficiența, fiabilitatea și adaptabilitatea acesteia în condiții reale de lucru. Iată câteva teste specifice pentru funcționalitate și performanță:

Teste de Funcționalitate:

Teste de pornire și oprire: Verificarea funcționării corecte a sistemelor de pornire și oprire a instalației în diferite condiții.

Teste de operare normală: Evaluarea funcționalității instalației în condiții normale de lucru, verificând dacă se îndeplinesc toate sarcinile și funcțiile planificate.

Teste sub sarcină redusă: Verificarea modului în care instalația se comportă sub încărcări reduse, identificând eventualele probleme sau erori la niveluri mai scăzute de putere sau presiune.

Teste de compatibilitate: Verificarea compatibilității instalației cu alte echipamente sau dispozitive folosite în industria petrolieră pentru a asigura o funcționare armonioasă într-un sistem integrat.

Teste de Performanță:

Teste de presiune și debit: Evaluarea capacității instalației de a menține presiunea și debitul specificate în diverse condiții de operare.

este crucială pentru a asigura fiabilitatea și adecvarea acestora pentru diverse aplicații industriale. Iată câteva teste cheie care ar trebui luate în considerare:

1. Teste de funcționalitate:

Teste de pornire/oprire: Evaluați consistența și fiabilitatea pornirii și opririi operațiilor instalatei.

Teste ale sistemului de control: Evaluează funcționalitatea și eficiența sistemelor de control și a interfețelor cu utilizatorul.

2. Teste de performanță:

Teste de presiune și debit: Măsurati și verificați capacitatea instalatei de a menține presiunea și debitele specificate în diferite condiții de lucru.

Testarea eficienței: Evaluați eficiența generală în utilizarea resurselor, cum ar fi consumul de energie, combustibil sau materiale.

3. Teste de sarcină:

Testarea sarcinii maxime: Evaluați modul în care funcționează și reacționează instalația la sarcini mari sau condiții de lucru solicitante.

Teste de stabilitate: Verificați stabilitatea și performanța în condiții de lucru variate sau instabile.

4. Teste de durabilitate și rezistență:

Teste de rezistență la mediu: Evaluați modul în care funcționează instalația în medii cu umiditate ridicată, temperaturi extreme sau coroziune.

Teste de rezistență la vibrații și șocuri: Verificați rezistența la vibrații și impacturi simulând transportul sau utilizarea în medii instabile.

5. Teste de siguranță:

Teste de funcționalitate de siguranță: Asigurați-vă că elementele de siguranță sunt operaționale și eficiente în protejarea personalului și a mediului în timpul operațiilor.

Teste de protecție la suprasarcină și scurtcircuit: Verificați eficacitatea dispozitivelor de protecție în evenimente neașteptate.

6. Teste de fiabilitate și rezistență:

Teste de longevitate: Rulați instalația pentru perioade îndelungate pentru a-i evalua fiabilitatea și rezistența în condiții de utilizare continuă.

Teste repetate de încălzire și răcire: Evaluați performanța în condiții de schimbări frecvente de temperatură pentru a evalua rezistența la stres termic.

7. Teste de conformitate și certificare:

Testare de conformitate: Asigurați aderarea la standardele și reglementările din industrie, obținerea certificărilor necesare pentru uz comercial.

Fiecare dintre aceste teste este esențială pentru a evalua în mod cuprinzător funcționalitatea, performanța, siguranța și fiabilitatea instalației inovatoare proiectate pentru operațiuni de cimentare și de fund. Efectuarea meticuloasă a acestor teste ajută la validarea capacității fabricii de a îndeplini standardele industriei și cerințele comerciale.

Efectuarea testelor de funcționalitate și performanță pentru o instalație inovatoare proiectată pentru cimentare și operațiuni speciale de foraj, în special ca echipament pilot utilizabil comercial, este crucială pentru asigurarea fiabilității și eficacității acesteia. Iată o defalcare a testelor pe care le-ați putea lua în considerare:

Teste de funcționalitate:

Pornire/Oprire teste:

Verificați fiabilitatea și consistența pornirii și opririi instalației.

Asigurați-vă că instalația inițiază și oprește fără probleme operațiunile.

Teste ale sistemului de control:

Evaluați funcționalitatea sistemelor de control.

Testați interfața cu utilizatorul pentru ușurință în utilizare și eficacitate.

Teste de manipulare a materialelor:

Testați manipularea și prelucrarea cimentului și a altor materiale utilizate în operațiuni.

Asigurați funcționalități adecvate de amestecare, depozitare și distribuire.

Teste de presiune și debit:

Evaluați capacitatea instalației de a menține presiunea și debitele specificate.

Testați în diferite condiții de funcționare pentru a simula scenariul din lumea reală.

Teste de instrumentare și monitorizare:

Verificați acuratețea și fiabilitatea sistemelor de instrumentare și monitorizare.

Asigurați colectarea datelor în timp real și reprezentarea corectă.

Teste de performanță:

Performanța de presiune și debit:
Testați performanța presiunii și a debitului în diferite condiții.
Verificați coerența performanței în diferite scenarii.
Teste de eficiență:
Măsurați consumul de energie și eficiența în diferite faze de funcționare.
Evaluati eficiența generală a fabricii în utilizarea resurselor.
Testare de sarcină:
Supuneți instalația la condiții de sarcină maximă pentru a-și evalua performanța în condiții de stres.
Asigurați-vă că instalația poate face față sarcinilor de lucru de vârf fără a compromite siguranța.
Teste de stabilitate:
Evaluati stabilitatea instalației în timpul diferitelor operațiuni.
Testați stabilitatea în condiții de teren neuniform sau forțe externe neașteptate.
Teste de mediu:
Expuneți planta la condiții de mediu precum temperaturi extreme, umiditate și medii corozive.
Evaluati rezistența componentelor plantei la condiții dure.
Teste de fiabilitate și durabilitate:
Efectuați teste de lungă durată pentru a evalua fiabilitatea și durabilitatea componentelor critice.
Simulați funcționarea continuă pentru a identifica potențiale probleme de uzură.
Teste de siguranță:
Testați caracteristicile de siguranță și procedurile de oprire de urgență.
Asigurați conformitatea fabricii cu standardele și reglementările de siguranță.
Conformitatea cu standardele din industrie:
Verificați dacă instalația îndeplinește sau depășește standardele industriei pentru operațiunile de cimentare și de fund.
Asigurați respectarea standardelor relevante de siguranță și calitate.
Teste de simulare pe teren:

Teste sub Sarcină Maximă: Supunerea instalației la sarcini și condiții extreme pentru a evalua rezistența și comportamentul său sub stres.

Teste de Durabilitate Sub Sarcină: Monitorizarea performanței în timp ce instalația operează la capacitatea maximă.

3. Teste de Stres și Tensiune:

Teste de Stres: Exercițarea instalației la capacități ridicate, depășindu-și limitele normale pentru a evalua reacția și performanța sa în condiții extreme.

Teste de Tensiune și Încercări de Rupere: Examinarea componentelor cheie pentru a identifica punctele slabe și pentru a evalua rezistența lor la rupere sau deformare sub presiune.

4. Teste de Durată și Cicluri Repetate:

Teste de Durabilitate în Timp: Monitorizarea performanței instalației pe termen lung pentru a evalua durabilitatea și fiabilitatea în timp.

Teste de Cicluri Repetate: Supunerea instalației la cicluri repetate de operare și teste pentru a simula condițiile reale de utilizare.

5. Teste de Rezistență la Mediu:

Teste de Rezistență la Mediu Agresiv: Evaluarea comportamentului și rezistenței instalației în medii cu temperaturi extreme, umiditate ridicată sau corozivitate.

Teste de Rezistență la Vibrații și Șocuri: Verificarea rezistenței la vibrații și impact pentru a simula condițiile de operare reale și pentru a identifica posibile defecțiuni.

6. Teste de Eroziune și Corozivitate:

Teste de Rezistență la Eroziune și Corozivitate: Evaluarea materialelor și componentelor în condiții de eroziune sau corozivitate pentru a evalua durabilitatea acestora.

7. Teste de Performanță în Medii Variate:

Teste de Performanță la Temperaturi Variate: Evaluarea comportamentului și performanței în medii cu temperaturi scăzute și ridicate.

8. Teste de Siguranță și Protecție:

Teste de Siguranță: Verificarea și evaluarea tuturor caracteristicilor de siguranță pentru protejarea personalului și a mediului înconjurător.

Teste de Protecție Împotriva Suprasarcinilor și Scurtcircuitelor: Evaluarea eficacității dispozitivelor de protecție în cazul unor evenimente neprevăzute.

Aceste teste de fiabilitate și durabilitate sunt esențiale pentru a evalua comportamentul și performanța instalațiilor inovatoare în condiții reale de operare și pentru a asigura că sunt fiabile și durabile în utilizarea comercială. Documentarea rezultatelor și implementarea îmbunătățirilor bazate pe constatările testelor sunt cruciale pentru dezvoltarea unui echipament pilot robust și fiabil pentru industria respectivă.

Document de Teste de Fiabilitate și Durabilitate pentru Instalații de Cimentare și Operațiuni Speciale la Sondă - Echipament Pilot Utilizabil Comercial

I. Introducere

Acest document descrie planul de teste pentru evaluarea fiabilității și durabilității instalațiilor inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă, având ca scop utilizarea lor ca echipament pilot comercial. Testele vor fi realizate pentru a asigura performanța și rezistența instalațiilor în condiții reale de operare și pentru a valida fiabilitatea lor pe termen lung.

II. Obiectivele Testelor

Evaluarea rezistenței și stabilității instalațiilor sub diferite condiții de lucru.

Identificarea punctelor slabe și a limitelor de funcționare în situații de stres.

Verificarea comportamentului și a performanței instalațiilor în timpul unei rulări îndelungate.

Evaluarea durabilității componentelor și a sistemelor cheie în condiții variate.

III. Metodologie

A. Teste de Funcționare Continuă și Durată

Teste de Rulare Prolongată

Scop: Evaluarea comportamentului instalațiilor în timpul unei rulări prelungite.

Procedură: Rularea continuă a instalațiilor timp de X ore/zile, monitorizând performanța și eventualele defecțiuni.

Teste de Rezistență la Sarcină

Scop: Evaluarea rezistenței și comportamentului sub sarcini variate.

Procedură: Supunerea instalațiilor la diferite niveluri de sarcină și evaluarea reacției și performanței.

B. Teste de Stres și Tensiune

Teste de Stres și Sarcini Extreme

Testele de fiabilitate și durabilitate pentru instalațiile destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă, ca echipament pilot comercial. Având în vedere complexitatea și diversitatea aspectelor de acoperit, iată o structură detaliată care ar putea fi utilizată pentru un astfel de material:

Titlu: Teste de Fiabilitate și Durabilitate pentru Instalații de Cimentare și Operațiuni Speciale la Sondă - Echipament Pilot Utilizabil Comercial

Cuprins

I. Introducere

Contextul și importanța testelor de fiabilitate și durabilitate în industria de cimentare și operațiuni la sondă

Scopul și obiectivele materialului

II. Aspecte Teoretice și Conceptuale

Fundamentele conceptuale ale fiabilității și durabilității în echipamentele destinate industriei petroliere

Standarde și regulamente relevante pentru testele de fiabilitate și durabilitate

III. Analiza Fiabilității și Durabilității în Industria Petrolului

Analiza situațiilor reale și a provocărilor întâmpinate în testarea și menținerea fiabilității echipamentelor la sondă

Studii de caz și exemple practice relevante

IV. Proiectarea și Planificarea Testelor

Strategii și metodologii pentru planificarea și proiectarea testelor de fiabilitate și durabilitate

Identificarea și definirea parametrilor cheie de testare

V. Teste de Funcționare Continuă și Durată

Proceduri și rezultate ale testelor de rulare prelungită pentru evaluarea performanței în timp

Analiză a rezistenței la sarcini variate și a comportamentului instalațiilor

VI. Teste de Stres și Tensiune

Metode de testare a rezistenței la condiții extreme și stres, inclusiv rezistența la sarcini peste limitele normale

Analiză a comportamentului și performanței în condiții de stres și tensiune

VII. Teste de Durabilitate în Medii Variate

Evaluarea rezistenței și durabilității în medii agresive (temperatură, umiditate, coroziune)

Analiză a comportamentului și reacției la vibrații, șocuri și medii variate

VIII. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Analiza și interpretarea datelor obținute din testele de fiabilitate și durabilitate

Identificarea punctelor slabe și a domeniilor care necesită îmbunătățiri

IX. Concluzii și Recomandări

Concluzii finale și recomandări pentru îmbunătățirea și optimizarea echipamentului

Implicațiile rezultatelor testelor pentru industria petrolieră și utilizarea comercială

X. Referințe și Bibliografie

Bazele Testelor de Fiabilitate și Durabilitate pentru pompele de cimentare reprezintă fundația evaluării performanței și rezistenței acestor echipamente cruciale în industria de cimentare. Iată o detaliere a aspectelor esențiale:

1. Definierea Fiabilității și Durabilității pentru Pompele de Cimentare

Fiabilitatea: Capacitatea pompei de a funcționa în mod constant și sigur în condiții normale de lucru, evitând defectele și întreruperile neplanificate.

Durabilitatea: Rezistența și capacitatea pompei de a-și menține performanța în timp, în ciuda uzurii, a condițiilor extreme sau a stresului operațional.

2. Parametrii Esențiali de Testare

Debit și Presiune: Evaluarea capacității pompei de a menține debitul și presiunea specificate în condiții variabile de operare.

Performanță la Sarcină Maximă: Testarea comportamentului pompei sub sarcini ridicate sau în condiții de lucru solicitante.

3. Metode de Testare

Teste de Funcționare Continuă:

Rularea pompei pe perioade lungi pentru a evalua comportamentul și performanța sa în timpul unei operațiuni îndelungate.

Teste de Rezistență la Sarcină:

Supunerea pompei la sarcini crescute pentru a evalua modul în care reacționează și pentru a identifica eventualele defecte.

Teste de Tensiune și Încercări de Rupere:

Documentarea și interpretarea rezultatelor în raport cu standardele și obiectivele inițiale ale testelor.

VIII. Concluzii și Recomandări

Sumar al rezultatelor obținute din testele efectuate.

Propuneri pentru îmbunătățiri sau modificări viitoare pe baza rezultatelor testelor.

Această structură oferă o direcție pentru planificarea detaliată a testelor pentru pompele de cimentare. Fiecare secțiune trebuie detaliată, includând proceduri specifice, date experimentale și analize pentru a oferi o evaluare cuprinzătoare a performanței și fiabilității acestor echipamente critice în industria de foraj și cimentare.

Metodologie detaliată pentru teste de fiabilitate și performanță pentru pompele de cimentare, este crucial să abordăm fiecare aspect al funcționării și să ne asigurăm că testele acoperă o varietate de scenarii și condiții operaționale. Iată o metodologie detaliată:

I. Prezentarea Pompei de Cimentare și Scopul Testelor

Descriere Tehnică a Pompei: Detalii despre specificațiile tehnice, capacități, materiale folosite etc.

Obiectivele Testelor: Clarificarea scopului evaluării fiabilității, durabilității și performanței pompei.

II. Tipuri de Teste

A. Teste de Performanță

Teste de Debit și Presiune:

Metodă: Utilizarea instrumentelor de măsură pentru a evalua debitul și presiunea în condiții variate (variații de viteză, presiune, compoziție a fluidului etc.).

Teste de Eficiență Energetică:

Metodă: Măsurarea consumului de energie în timpul operațiunilor de pompaj.

B. Teste de Fiabilitate și Durabilitate

Teste de Funcționare Continuă:

Metodă: Rularea pompei continuu pentru perioade lungi și monitorizarea performanței și funcționării.

Teste de Sarcină Maximă:

Recomandări de Îmbunătățire: Propuneri pentru îmbunătățiri sau ajustări în proiectare sau operațiuni pe baza datelor obținute.

Această metodologie detaliată pentru teste de fiabilitate și performanță pentru pompele de cimentare oferă o structură pentru planificarea și desfășurarea testelor. Detalierea fiecărei etape și documentarea rezultatelor și interpretărilor lor vor asigura o evaluare completă și precisă a performanței și funcționării pompei în diverse condiții de operare.

Metodologia detaliată pentru teste la pompele de cimentare implică o abordare structurată pentru a asigura evaluarea corespunzătoare a performanței, fiabilității și durabilității acestor echipamente.

I. Teste de Funcționare Continuă

Scopul Testului:

Evaluarea comportamentului pompei în timpul unei operațiuni continue.

Procedura de Testare:

Rularea pompei la capacitatea sa nominală timp de X ore/zile.

Monitorizarea parametrilor cheie precum debit, presiune, temperatura și consumul de energie.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea datelor la intervale regulate.

Evaluarea schimbărilor în performanță și identificarea eventualelor deviații.

II. Teste de Sarcină Maximă

Scopul Testului:

Evaluarea comportamentului pompei sub sarcini și condiții extreme.

Procedura de Testare:

Supunerea pompei la sarcini crescute sau la condiții de stres ridicate.

Încercarea pompei în condiții de solicitare maximă pentru a evalua rezistența sa.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea parametrilor operaționali și monitorizarea reacției pompei.

Evaluarea efectelor testelor asupra componentelor cheie.

III. Teste de Tensiune și Încercări de Rupere

Scopul Testului:

Evaluarea rezistenței materialelor și a componentelor cheie sub încărcări extreme.

Procedura de Testare:

Aplicarea de încărcări crescute pe componente cheie, cum ar fi axele sau carcasele pompei.

Măsurarea punctelor de tensiune maximă și evaluarea capacității de rupere.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea datelor și analiza comportamentului materialelor sub stres.

Identificarea limitelor de funcționare și a punctelor slabe.

IV. Teste de Rezistență la Mediu

Scopul Testului:

Evaluarea comportamentului pompei în condiții de mediu variate.

Procedura de Testare:

Expunerea pompei la temperaturi extreme, umiditate ridicată, sau condiții de coroziune.

Monitorizarea parametrilor de performanță în timpul testelor.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea datelor pentru a evalua rezistența materialelor la medii variate.

Analiza efectelor condițiilor de mediu asupra performanței pompei.

V. Teste de Vibrații și Șocuri

Scopul Testului:

Evaluarea rezistenței la vibrații și șocuri pentru a simula condițiile de operare reale.

Procedura de Testare:

Supunerea pompei la vibrații și șocuri în conformitate cu standardele relevante.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea nivelurilor de vibrații și a răspunsului pompei la șocuri.

Analiza modului în care pompa gestionează condițiile de operare dinamice.

Această metodologie detaliată pentru teste la pompele de cimentare asigură o abordare comprehensivă pentru evaluarea performanței și fiabilității acestor echipamente critice în industria de foraj și cimentare. Fiecare etapă ar trebui să fie documentată, iar rezultatele testelor să fie analizate pentru a oferi o imagine completă a comportamentului pompei în condiții diverse de funcționare.

Pentru a dezvolta o metodologie detaliată pentru teste destinate pompelor de cimentare, este esențial să se clarifice obiectivele și parametrii de performanță relevanți pentru aceste echipamente.

Iată o structură detaliată a metodologiei de testare:

I. Definirea Obiectivelor Testelor

Clarificarea Parametrilor de Performanță: Debitul, presiunea, eficiența energetică etc.

Identificarea Rezistenței și Durabilității: Evaluarea comportamentului în condiții diverse de operare.

II. Tipuri de Teste

A. Teste de Performanță

Măsurarea Debitului și Presiunii:

Utilizarea echipamentelor de măsurare adecvate pentru a evalua și a registra debitul și presiunea pompelor.

Evaluarea Eficienței Energetice:

Măsurarea consumului de energie al pompelor la diferite sarcini și condiții de lucru.

B. Teste de Fiabilitate și Durabilitate

Teste de Funcționare Continuă:

Rularea pompelor pentru perioade lungi pentru a evalua comportamentul și stabilitatea în timp.

Teste la Sarcină Maximă:

Supunerea pompelor la sarcini ridicate pentru a evalua reacția și performanța sub stres.

Evaluarea Rezistenței la Mediu:

Examinarea comportamentului pompelor în condiții de temperatură, umiditate, coroziune etc.

C. Teste de Siguranță și Protecție

Verificarea Sistemului de Oprire de Urgență:

Testarea funcționalității și reacției sistemului de oprire de urgență.

Teste de Suprîncălzire și Supratensiune:

Supunerea pompelor la condiții de suprîncălzire sau supratensiune pentru a evalua comportamentul lor.

III. Metodologie și Proceduri de Testare

Setarea Testelor: Stabilirea condițiilor de testare (debit, presiune, temperatură, etc.) în funcție de obiectivele specifice.

Instrumente și Echipamente Utilizate: Listarea și descrierea detaliată a echipamentelor folosite pentru măsurători și monitorizare.

Proceduri de Testare: Descrierea pașilor exacti și a procedurilor de implementare a fiecărui tip de test.

IV. Implementarea Testelor

Rularea Testelor: Implementarea testelor conform metodologiei stabilite.

Monitorizare și Înregistrare: Monitorizarea și înregistrarea datelor relevante (de exemplu, presiune, debit, consum de energie) în timpul testelor.

V. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Documentarea Rezultatelor: Înregistrarea datelor obținute din teste și prezentarea lor într-un mod accesibil.

Interpretarea Rezultatelor: Analiza datelor în raport cu obiectivele inițiale ale testelor pentru a trage concluzii relevante.

VI. Concluzii și Recomandări

Concluzii Obținute din Teste: Rezumatul rezultatelor și evaluarea performanței pompelor.

Recomandări pentru Îmbunătățiri: Propuneri pentru îmbunătățiri, modificări sau ajustări viitoare.

Această metodologie detaliată oferă un cadru pentru planificarea, implementarea și evaluarea testelor pentru pompele de cimentare, permițând evaluarea completă a performanței, fiabilității și durabilității acestor echipamente cruciale în industria de foraj și cimentare.

Pentru teste precise și detaliate ale pompelor de cimentare, utilizarea instrumentelor și echipamentelor adecvate este esențială. Iată o listă detaliată a acestora:

1. Instrumente de Măsurare a Debitului și Presiunii

Manometre și Dataloggere de Presiune: Pentru a măsura și înregistra presiunea în diverse puncte ale sistemului pompei.

Debitmetre: Pentru măsurarea și monitorizarea debitului de lichid.

Transmițătoare de Presiune și Debit: Pentru a furniza date precise și continue despre presiunea și debitul în timp real.

2. Instrumente pentru Monitorizarea Consumului de Energie

Analizoare de Putere și Energie: Pentru a măsura consumul de energie al pompelor și a evalua eficiența energetică.

Dataloggere Energetice: Pentru înregistrarea și analiza datelor de consum de energie în timpul testelor.

3. Echipamente de Testare și Monitorizare Continuă

Sisteme de Control și Monitorizare a Parametrilor: Pentru a controla și a monitoriza parametrii critici ai pompei în timp real.

Sisteme de Înregistrare a Datelor: Pentru înregistrarea și stocarea datelor de performanță în timpul testelor.

4. Echipamente de Mediu și Siguranță

Termometre și Higrometre: Pentru măsurarea temperaturii și umidității mediului în care funcționează pompa.

Dispozitive de Testare a Suprasarcinilor și Protecție: Pentru a simula suprasarcini și a verifica funcționarea sistemelor de protecție.

5. Echipamente pentru Încercări de Sarcină Maximă

Platforme de Încercare a Sarcinii: Pentru a testa performanța pompei sub sarcini extreme sau la capacitatea maximă.

Sisteme de Încălzire/Refrigerare: Pentru simularea condițiilor extreme de temperatură.

6. Instrumente de Diagnosticare și Inspectare

Analizoare de Vibrații: Pentru a identifica vibrațiile și eventualele probleme mecanice.

Endoscoape și Camere de Inspectare: Pentru a examina intern componentele pompei și a detecta eventualele defecte.

7. Echipamente de Siguranță și Protecție

Echipamente de Protecție Individuală (EPI): Pentru personalul care lucrează cu echipamentul în timpul testelor.

Dispozitive de Siguranță a Echipamentului: Pentru a asigura siguranța și protecția pompelor în timpul testelor.

comportamente ale acestor echipamente. Iată o prezentare detaliată a instrumentelor și echipamentelor utilizate în teste:

I. Instrumente de Măsurare a Debitului și Presiunii

Débitmetre și Manometre:

Dispozitive precise pentru măsurarea debitului și presiunii fluidului pompat.

Senzori de Presiune și Temperatură:

Pentru a monitoriza presiunea și temperatura fluidului în diferite puncte ale sistemului.

II. Echipamente pentru Monitorizarea Eficienței Energetice

Contoare de Energie:

Pentru a măsura consumul de energie al pompelor în timpul testelor.

Analizoare de Putere:

Utilizate pentru a evalua puterea consumată și a calcula eficiența energetică.

III. Instrumente pentru Testele de Fiabilitate și Durabilitate

Sisteme de Monitorizare a Funcționării Continuu:

Dispozitive pentru monitorizarea constantă a parametrilor de funcționare și pentru înregistrarea datelor pe termen lung.

Instrumente de Măsurare a Sarcinilor Ridicate:

Pentru a aplica și a măsura sarcinile ridicate impuse pompelor.

Echipamente de Testare la Temperaturi și Medii Extreme:

Camere de climă controlată sau băi de temperatură pentru testele la temperaturi extreme și echipamente de testare a rezistenței la coroziune.

IV. Echipamente pentru Testele de Siguranță și Protecție

Simulatoare de Supratensiune și Supraîncălzire:

Utilizate pentru a simula condițiile de supratensiune sau supraîncălzire și a evalua reacția pompelor.

Sisteme de Oprire de Urgență și Protecție:

Pentru a testa funcționalitatea și reacția sistemelor de siguranță.

V. Echipamente de Monitorizare și Înregistrare a Datelor

Sisteme de Înregistrare a Datelor:

Pentru a înregistra și a stoca datele obținute în timpul testelor, inclusiv parametrii operaționali și rezultatele măsurătorilor.

Software de Analiză și Interpretare a Datelor:

Pentru analiza și interpretarea datelor înregistrate în timpul testelor.

Aceste instrumente și echipamente sunt esențiale pentru a efectua teste detaliate și precise pentru pompele de cimentare, permițând monitorizarea, înregistrarea și evaluarea parametrilor cheie care determină performanța, fiabilitatea și durabilitatea acestor echipamente critice în industria de foraj și cimentare.

Implementarea testelor pentru pompele de cimentare implică o serie de etape și proceduri pentru a asigura desfășurarea corectă și eficientă a evaluării performanței și fiabilității acestor echipamente esențiale în industria de cimentare. Iată o prezentare detaliată a procesului de implementare a testelor:

I. Pregătirea pentru Teste

A. Stabilirea Parametrilor de Testare

Debit și Presiune:

Definirea nivelurilor de debit și presiune necesare în funcție de specificațiile pompelor și condițiile de operare.

Sarcini Ridicate:

Stabilirea nivelurilor de sarcină ridicate care vor fi aplicate pompelor în timpul testelor de fiabilitate.

B. Configurarea Echipamentelor și Instrumentelor

Calibrarea și Verificarea Instrumentelor:

Asigurarea că toate instrumentele de măsură sunt calibrate și verificate pentru precizie înainte de începerea testelor.

Setarea Sistemelor de Monitorizare și Înregistrare a Datelor:

Configurarea corectă a sistemelor de monitorizare și înregistrare pentru a înregistra datele relevante în timpul testelor.

II. Implementarea Testelor

A. Teste de Performanță

Măsurarea Debitului și Presiunii:

Punerea în funcțiune a pompelor pentru a măsura și evalua debitul și presiunea în diferite condiții.

Evaluarea Eficienței Energetice:

Monitorizarea consumului de energie al pompelor la diverse sarcini și condiții de funcționare.

B. Teste de Fiabilitate și Durabilitate

Rularea Continuă a Pompelor:

Operarea continuă a pompelor timp de perioade îndelungate pentru a evalua comportamentul și performanța în timp.

Aplicarea Sarcinilor Ridicate:

Supunerea pompelor la sarcini crescute pentru a evalua reacția și performanța sub stres.

Teste la Medii Extreme:

Examinarea comportamentului pompelor în condiții de temperaturi ridicate/scăzute sau coroziune.

C. Teste de Siguranță și Protecție

Simularea Situațiilor de Urgență:

Testarea funcționalității sistemelor de oprire de urgență și a altor mecanisme de siguranță.

Evaluarea Reacției la Supratensiune și Supraîncălzire:

Verificarea comportamentului pompelor în situații de supratensiune sau supraîncălzire.

III. Monitorizare și Înregistrare

Supravegherea Permanentă a Parametrilor: Monitorizarea constantă a debitului, presiunii, temperaturii etc.

Înregistrarea Datelor Relevante: Înregistrarea și stocarea datelor înregistrate în timpul testelor pentru analize ulterioare.

IV. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Examinarea Datelor Obținute: Analizarea și interpretarea datelor înregistrate pentru a trage concluzii relevante.

V. Raportare și Concluzii

Documentarea Rezultatelor și Concluziilor: Redactarea unui raport detaliat care să cuprindă rezultatele și interpretările acestora, concluziile și recomandările.

Această etapă oferă perspective cruciale pentru optimizarea operațională și mentenanța acestor echipamente critice.

Cu siguranță, îmbunătățirile și optimizările bazate pe rezultatele testelor aduc contribuții semnificative în perfecționarea și creșterea performanței pompelor de cementare. Iată câteva recomandări pentru îmbunătățiri și optimizări, bazate pe rezultatele testelor:

I. Optimizarea Performanței

A. Eficiența Energetică

Upgrade-uri Tehnice:

Identificarea și implementarea tehnologiilor sau materialelor mai eficiente energetic pentru componente cheie.

Optimizarea Proceselor:

Revizuirea și ajustarea proceselor interne pentru a reduce consumul de energie fără a compromite performanța.

B. Performanță și Fiabilitate

Îmbunătățiri ale Componentelor:

Identificarea și schimbarea componentelor care au prezentat o performanță sub nivelul dorit în teste.

Adjustări ale Designului:

Realizarea de modificări în designul pompelor pentru a optimiza rezistența și durabilitatea.

II. Managementul Sarcinilor Ridicate

A. Gestionarea Stresului Operațional

Protocol de Sarcini Ridicate:

Dezvoltarea unor proceduri sau protocoale clare pentru utilizarea și gestionarea sarcinilor ridicate.

Implementare Tehnologie de Reducere a Stresului:

Integrarea tehnologiilor sau sistemelor care reduc stresul operațional pe termen lung.

III. Îmbunătățiri ale Siguranței și Protecției

A. Mecanisme de Protecție Avansate

Upgrade-uri ale Sistemelor de Oprire de Urgență:

Implementarea unor sisteme de oprire de urgență mai eficiente și mai rapide.

Tehnologii de Supraveghere Avansate:

Integrarea tehnologiilor de supraveghere și a sistemelor de avertizare pentru detectarea și prevenirea problemelor.

IV. Optimizarea Fiabilității și Durabilității

A. Teste și Mentenanță Periodică

Programe de Mentenanță Preventivă:

Elaborarea unor programe de mentenanță bazate pe datele și rezultatele testelor pentru a preveni defecțiunile anticipate.

Teste Periodice de Fiabilitate:

Implementarea unor teste periodice pentru a evalua durabilitatea și rezistența în condiții reale de operare.

V. Adoptarea Tehnologiilor Avansate

A. Utilizarea Senzorilor Inteligenți și a Sistemelor de Monitorizare Avansate

Senzori de Diagnosticare a Stării:

Integrarea senzorilor care pot oferi informații detaliate despre starea componentelor și funcționarea pompei.

Sisteme de Monitorizare și Analiză a Datelor în Timp Real:

Utilizarea sistemelor care pot analiza și interpreta datele în timp real pentru a identifica și a preveni problemele.

Aceste recomandări vizează îmbunătățirea performanței, durabilității, eficienței și siguranței pompelor de cimentare, orientate pe datele și rezultatele obținute din teste. Implementarea acestor sugestii poate aduce beneficii semnificative în operarea și întreținerea acestor echipamente esențiale în industria de cimentare.

2. Procedurile testare pompe mecanice de cimentare

Testarea pompelor mecanice de cimentare în industria de foraj implică verificarea funcționării corecte a acestora pentru a asigura performanța optimă în condiții de utilizare specifice. Iată câteva proceduri comune de testare pentru pompele mecanice de cimentare:

1. Teste de Funcționare a Pompei:

Verificarea funcționării motorului și a sistemului de acționare.

Testarea presiunii și debitului pentru a asigura că pompa funcționează la parametrii specificați.

2. Teste de Etanșeitate:

Verificarea etanșeității sistemului pentru a preveni scurgerile sau pierderile de presiune.

3. Teste de Rezistență la Presiune:

Aplicarea unei presiuni superioare la sistem pentru a evalua rezistența acestuia și a asigura că poate gestiona presiunile din timpul operațiunilor de foraj.

4. Teste de Durabilitate și Fiabilitate:

Teste efectuate pe o perioadă mai lungă de timp pentru a evalua durabilitatea pompei în condiții continue de operare.

5. Teste de Precizie a Dozării și Amestecului:

Verificarea preciziei și consistenței amestecului de ciment pentru a asigura calitatea procesului de cimentare.

6. Teste de Temperatură și Rezistență la Mediu:

Evaluarea comportamentului pompei în condiții de temperatură variabile și în diverse medii pentru a asigura funcționarea corectă în condiții de teren diverse.

7. Teste de Asamblare și Dezamblare:

Verificarea ușurinței de asamblare și dezamblare a pompei pentru întreținere și reparații.

8. Teste de Control și Siguranță:

Verificarea sistemului de control al pompei și a funcțiilor de siguranță pentru a asigura operațiuni sigure și fără incidente.

9. Teste de Rezistență la Coroziune și Uzură:

Evaluarea materialului și tratamentelor de suprafață pentru a asigura rezistența la coroziune și uzură în medii agresive.

Teste de rezistență la presiune: Examinarea comportamentului și integrității pompei sub presiuni mai mari decât cele normale de lucru pentru a evalua rezistența la presiune și siguranța operațională.

3. Teste de Asamblare și Dezasamblare:

Teste de asamblare: Verificarea procesului de asamblare pentru a asigura că piesele se potrivesc corect și că montajul este realizat în conformitate cu specificațiile producătorului.

Teste de dezasamblare: Evaluarea facilității și siguranței procesului de dezasamblare pentru întreținere și reparații.

4. Inspectare Vizuală și Teste NDT:

Inspeție vizuală: Examinarea vizuală pentru detectarea defectelor, fisurilor sau a uzurii premature a componentelor pompei.

Teste NDT: Utilizarea testelor non-destructive pentru a detecta defecte ascunse, cum ar fi radiografiile sau ultrasunetele, pentru a evalua integritatea componentelor.

5. Teste de Temperatură și Mediu:

Teste de temperatură: Evaluarea comportamentului și performanței pompei la temperaturi extreme specifice mediului de lucru.

Teste de mediu: Verificarea rezistenței la substanțele chimice din mediul în care se va opera pompa.

6. Teste de Asigurare a Calității:

Verificări ale parametrilor tehnici: Măsurarea și verificarea parametrilor tehnici pentru a asigura conformitatea cu specificațiile de proiectare.

Teste de funcționare a sistemului de control: Verificarea funcționalității și eficacității sistemului de control al pompei.

7. Teste de Rezistență la Impact și Vibrare:

Teste de rezistență la impact și vibrații: Evaluarea comportamentului pompei sub vibrații și șocuri pentru a asigura stabilitatea și integritatea structurală.

8. Teste de Izolare și Etanșitate:

Teste de izolare: Verificarea etanșității sistemului pentru a preveni scurgerile de lichid.

Teste de etanșitate: Verificarea etanșității la presiuni specifice pentru a asigura funcționarea fără pierderi.

Documentarea tuturor rezultatelor testelor și a observațiilor relevante într-un raport detaliat. Analiza datelor pentru a identifica problemele sau limitările și pentru a propune eventualele îmbunătățiri.

7. Iterații și Corectări:

Bazat pe rezultatele testelor, se pot efectua modificări sau ajustări pentru a îmbunătăți performanța sau fiabilitatea echipamentului.

Repetarea testelor pentru a valida și verifica eficacitatea modificărilor aduse.

Testarea echipamentului pilot în medii reprezentative pentru condiții reale de funcționare este esențială pentru a asigura că acesta îndeplinește standardele și cerințele așteptate înainte de a fi introdus pe piață sau utilizat într-un mediu de producție real.

Realizarea unui echipament pilot utilizabil comercial necesită o serie de etape și abordări specifice pentru a dezvolta un prototip funcțional și adaptabil care poate fi utilizat pentru testare sau demonstrare în scopuri comerciale. Iată pașii esențiali în dezvoltarea acestui tip de echipament:

1. Definirea Scopului și Specificațiilor Echipamentului:

Identificarea scopului și a nevoilor pe care echipamentul trebuie să le îndeplinească.

Stabilirea specificațiilor tehnice, performanței și funcționalității dorite ale echipamentului.

2. Proiectare și Planificare:

Dezvoltarea unui plan de proiectare care să includă fluxul de lucru, etapele de dezvoltare și resursele necesare.

Proiectarea conceptuală și elaborarea schemelor și planurilor preliminare ale echipamentului.

3. Inginerie și Dezvoltare:

Crearea prototipului inițial pe baza designului și a planului de proiectare.

Implementarea și integrarea componentelor necesare pentru funcționarea echipamentului conform specificațiilor.

4. Testare și Validare:

Testarea prototipului pentru a evalua performanța și funcționalitatea acestuia în condiții simulate sau reale de utilizare.

Identificarea și rezolvarea problemelor sau a neconformităților detectate în timpul testelor.

5. Optimizare și Perfecționare:

Implementarea modificărilor sau a îmbunătățirilor necesare pe baza rezultatelor testelor și a feedback-ului primit.

Iterarea și refinarea prototipului pentru a obține o versiune optimizată și funcțională.

6. Documentare și Planificare pentru Producție Comercială:

Documentarea detaliată a procesului de dezvoltare și a specificațiilor finale ale echipamentului.

Planificarea și pregătirea pentru etapa de producție comercială a echipamentului pilot.

7. Testare în Medii Reale și Lansare Comercială:

Testarea echipamentului pilot în medii reale de utilizare pentru a evalua comportamentul și performanța acestuia în condiții reale.

Lansarea comercială a echipamentului pilot pentru utilizarea și demonstrarea în cadrul unor proiecte-pilot sau pentru a atrage potențiali clienți sau investitori.

Procesul de realizare a unui echipament pilot utilizabil comercial implică etape complexe de proiectare, dezvoltare și testare pentru a asigura funcționalitatea și adaptabilitatea acestuia într-un mediu comercial. Este esențial să existe o abordare sistematică și meticuloasă în fiecare etapă a procesului.

Realizarea unei instalații inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă ca echipament pilot utilizabil comercial necesită o abordare detaliată și multidisciplinară pentru a dezvolta un sistem fiabil și adaptabil. Iată pașii principali pentru realizarea unei astfel de instalații:

1. Analiza și Definirea Cerințelor:

Identificarea nevoilor și cerințelor specifice pentru cimentare și operațiuni la sondă în industria petrolieră.

Stabilirea obiectivelor instalației, inclusiv performanța, eficiența și adaptabilitatea la diferite condiții de lucru.

2. Proiectare Conceptuală și Inginerie:

Dezvoltarea unui concept inițial pentru instalația inovatoare, incluzând schițele și planurile preliminare.

Implicarea unui echipaj de ingineri specializați pentru a proiecta componentele necesare pentru operațiunile la sondă și pentru cimentare.

3. Dezvoltare și Construcție:

4. Specificații Tehnice și Parametri de Testare:

Stabiliți parametrii specifici pentru fiecare test, cum ar fi viteza, presiunea, temperatura etc., în funcție de specificațiile instalației.

Definiți procedurile de testare, incluzând durata, frecvența și condițiile în care se vor desfășura testele.

5. Identificarea Echipamentelor și Resurselor necesare:

Asigurați-vă că aveți echipamentele și instrumentele necesare pentru a efectua teste precise și valide.

Asigurați disponibilitatea resurselor umane calificate și experimentate pentru a conduce și interpreta corect testele.

6. Programarea și Organizarea Testelor:

Stabiliți un calendar detaliat pentru testele individuale și pentru întregul proces de testare, asigurând suficient timp pentru fiecare etapă.

Organizați un plan care să acopere testele de la simulările în laborator până la testele în teren și asigurați-vă că sunt incluse perioadele de retestare și ajustare.

7. Evaluarea și Analiza Rezultatelor:

Dezvoltați un sistem de raportare care să vă permită să înregistrați și să analizați rezultatele testelor într-un mod consistent și comparabil.

Analizați rezultatele pentru a identifica aspectele de îmbunătățit și pentru a lua decizii cu privire la eventualele modificări sau ajustări necesare.

Planificarea testelor pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă necesită o abordare meticuloasă și o acoperire cuprinzătoare a scenariilor relevante pentru a asigura eficiența și fiabilitatea instalației în diferitele sale condiții de utilizare.

Pentru a testa funcționalitatea și performanța unei instalații inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă în calitate de echipament pilot utilizabil comercial, sunt necesare teste cuprinzătoare care să acopere diverse aspecte ale funcționării și să evalueze capacitatea instalației de a răspunde cerințelor specifice. Iată câteva tipuri de teste de funcționalitate și performanță relevante:

1. Teste de Funcționalitate de bază:

Teste de pornire și oprire: Verificarea capacității instalației de a porni și opri corect în condiții diverse.

Teste de calibrare: Verificarea preciziei și corectitudinii setărilor și a sistemelor de control.

2. Teste de Performanță Operațională:

Teste de flux și presiune: Evaluarea capacității instalației de a furniza fluxul și presiunea adecvate pentru operațiunile specifice de cimentare.

Teste de viteză și eficiență: Măsurarea timpului necesar pentru a finaliza operațiunile de cimentare în funcție de parametrii specificați.

3. Teste de Reacție la Sarcină și Condiții Variabile:

Teste sub încărcare maximă: Evaluarea comportamentului instalației la sarcini și presiuni extreme, simulant condiții dificile.

Teste la temperaturi extreme: Verificarea funcționării instalației la temperaturi variate, inclusiv cele extreme întâlnite la sondă.

4. Teste de Siguranță și Fiabilitate:

Teste de siguranță: Verificarea funcționării corespunzătoare a dispozitivelor de siguranță în cazul unor situații neprevăzute sau de urgență.

Teste de fiabilitate: Rularea instalației pe termen lung pentru a evalua durabilitatea și fiabilitatea acesteia în condiții reale.

5. Teste de Control și Reacție la Anomalii:

Teste de control și monitorizare: Verificarea eficienței sistemelor de control și monitorizare a instalației în timpul operațiunilor.

Teste de reacție la anomalii: Evaluarea comportamentului instalației în fața situațiilor neprevăzute sau a erorilor.

6. Teste de Rezistență la Mediu și Durabilitate:

Teste de rezistență la coroziune: Evaluarea rezistenței materialelor la coroziune și la condițiile specifice ale mediului la sondă.

Teste de durabilitate la uzură: Evaluarea rezistenței componentelor la uzură în timpul utilizării îndelungate.

7. Teste de Compatibilitate și Interoperabilitate:

Teste de compatibilitate: Verificarea compatibilității instalației cu alte echipamente sau tehnologii utilizate în industria petrolieră.

Teste de interoperabilitate: Verificarea capacității instalației de a funcționa corect în cadrul unui sistem mai mare.

Aceste teste sunt esențiale pentru a evalua eficiența, performanța și fiabilitatea unei instalații inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă în condiții reale de utilizare, contribuind la validarea și îmbunătățirea continuă a echipamentului.

Pentru a planifica teste adecvate pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă, trebuie să urmați o serie de pași pentru a asigura acoperirea aspectelor esențiale și a scenariilor relevante. Iată cum puteți planifica aceste teste:

1. Stabilirea Obiectivelor de Testare:

Identificați obiectivele principale ale testelor. Acestea pot include evaluarea performanței, verificarea conformității cu standardele industriale, asigurarea siguranței și fiabilității.

Definiți clar ce doriți să obțineți din fiecare test și care sunt criteriile de succes pentru fiecare obiectiv.

2. Identificarea Scenariilor de Testare:

Analizați mediile și condițiile reale de lucru la sondă pentru a identifica scenariile de testare relevante. Acestea ar putea include diferite tipuri de teren, variabilități de temperatură, presiune și mediul înconjurător.

Luați în considerare diversele operațiuni speciale și cerințele specifice pentru cimentare și operațiuni la sondă.

3. Definirea Tipurilor de Teste:

Planificați teste de performanță care să evalueze eficiența, precizia și fiabilitatea instalației în diferite condiții de lucru.

Inclueți teste de siguranță pentru a evalua reacția instalației în situații neprevăzute sau de urgență.

4. Specificații Tehnice și Parametri de Testare:

Stabiliți parametrii specifici pentru fiecare test, cum ar fi viteza, presiunea, temperatura etc., în funcție de specificațiile instalației.

Definiți procedurile de testare, incluzând durata, frecvența și condițiile în care se vor desfășura testele.

5. Identificarea Echipamentelor și Resurselor necesare:

Asigurați-vă că aveți echipamentele și instrumentele necesare pentru a efectua teste precise și valide.

Asigurați disponibilitatea resurselor umane calificate și experimentate pentru a conduce și interpreta corect testele.

6. Programarea și Organizarea Testelor:

Stabiliți un calendar detaliat pentru testele individuale și pentru întregul proces de testare, asigurând suficient timp pentru fiecare etapă.

Organizați un plan care să acopere testele de la simulările în laborator până la testele în teren și asigurați-vă că sunt incluse perioadele de retestare și ajustare.

7. Evaluarea și Analiza Rezultatelor:

Dezvoltați un sistem de raportare care să vă permită să înregistrați și să analizați rezultatele testelor într-un mod consistent și comparabil.

Analizați rezultatele pentru a identifica aspectele de îmbunătățit și pentru a lua decizii cu privire la eventualele modificări sau ajustări necesare.

Planificarea testelor pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă necesită o abordare meticuloasă și o acoperire cuprinzătoare a scenariilor relevante pentru a asigura eficiența și fiabilitatea instalației în diferitele sale condiții de utilizare.

Testele de funcționalitate și performanță pentru o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă trebuie să acopere o serie de aspecte esențiale pentru a evalua eficiența, fiabilitatea și adaptabilitatea acesteia în condiții reale de lucru. Iată câteva teste specifice pentru funcționalitate și performanță:

Teste de Funcționalitate:

Teste de pornire și oprire: Verificarea funcționării corecte a sistemelor de pornire și oprire a instalației în diferite condiții.

Teste de operare normală: Evaluarea funcționalității instalației în condiții normale de lucru, verificând dacă se îndeplinesc toate sarcinile și funcțiile planificate.

Teste sub sarcină redusă: Verificarea modului în care instalația se comportă sub încărcări reduse, identificând eventualele probleme sau erori la niveluri mai scăzute de putere sau presiune.

Teste de compatibilitate: Verificarea compatibilității instalației cu alte echipamente sau dispozitive folosite în industria petrolieră pentru a asigura o funcționare armonioasă într-un sistem integrat.

Teste de Performanță:

Teste de presiune și debit: Evaluarea capacității instalației de a menține presiunea și debitul specificate în diverse condiții de operare.

Teste de viteză și precizie: Verificarea preciziei și constanței în livrarea materialelor sau substanțelor necesare pentru operațiunile speciale la sondă.

Teste de eficiență: Evaluarea eficienței instalației în raport cu consumul de energie, materiale și resurse, pentru a asigura optimizarea operațiunilor.

Teste de rezistență la condiții variate: Evaluarea comportamentului instalației în condiții variate de temperatură, presiune, umiditate sau mediul înconjurător pentru a verifica rezistența și fiabilitatea în diverse medii.

Teste de durată și repetabilitate: Rularea instalației pe termen lung pentru a evalua fiabilitatea și durabilitatea acesteia în condiții de utilizare îndelungată și repetată.

Teste de siguranță și reacție la urgențe: Verificarea funcționării corecte a sistemelor de siguranță și reacția instalației în situații de urgență sau de oprire de urgență.

Aceste teste de funcționalitate și performanță sunt esențiale pentru a evalua și valida capacitatea instalației inovatoare de a îndeplini cerințele operaționale și de a funcționa corect și eficient în condiții reale de lucru specifice industriei petroliere.

Pentru a efectua teste de funcționalitate și performanță la o instalație inovatoare destinată cimentării și operațiunilor speciale la sondă, trebuie să urmați un set de pași pentru a evalua corect funcționalitatea și eficacitatea echipamentului pilot. Iată câteva aspecte importante și teste relevante:

Teste de Funcționalitate:

Teste de Operare Normală:

Verificarea funcționării corecte a instalației în condiții normale de utilizare conform specificațiilor tehnice.

Teste de siguranță: Verificați toate caracteristicile de siguranță pentru a asigura protecția personalului și a mediului înconjurător în timpul operării.

Teste de funcționalitate:

Pornire/Oprire teste:

Verificați fiabilitatea și consistența pornirii și opririi instalației.

Asigurați-vă că instalația inițiază și oprește fără probleme operațiunile.

Teste ale sistemului de control:

Evaluați funcționalitatea sistemelor de control.

Testați interfața cu utilizatorul pentru ușurință în utilizare și eficacitate.

Teste de manipulare a materialelor:

Testați manipularea și prelucrarea cimentului și a altor materiale utilizate în operațiuni.

Asigurați funcționalități adecvate de amestecare, depozitare și distribuire.

Teste de presiune și debit:

Evaluați capacitatea instalației de a menține presiunea și debitele specificate.

Testați în diferite condiții de funcționare pentru a simula scenariii din lumea reală.

Teste de instrumentare și monitorizare:

Verificați acuratețea și fiabilitatea sistemelor de instrumentare și monitorizare.

Asigurați colectarea datelor în timp real și reprezentarea corectă.

Teste de performanță:

Performanța de presiune și debit:

Testați performanța presiunii și a debitului în diferite condiții.

Verificați coerența performanței în diferite scenarii.

Teste de eficiență:

Măsurați consumul de energie și eficiența în diferite faze de funcționare.

Evaluați eficiența generală a fabricii în utilizarea resurselor.

Testare de sarcină:

Supuneți instalația la condiții de sarcină maximă pentru a-și evalua performanța în condiții de stres. Asigurați-vă că instalația poate face față sarcinilor de lucru de vârf fără a compromite siguranța.

Teste de stabilitate:

evalua rezistența, stabilitatea și durabilitatea echipamentului în condiții reale de operare. Iată câteva tipuri de teste pe care le puteți efectua pentru a evalua fiabilitatea și durabilitatea instalației

1. Teste de Fiabilitate:

Teste de Funcționare Continuă:

Rularea instalației pentru perioade lungi de timp pentru a evalua comportamentul și performanța sa în funcționare continuă.

Teste de Rezistență la Sarcină:

Testarea instalației sub sarcini variate sau la capacitățile maxime pentru a evalua cum reacționează și pentru a identifica eventualele defecțiuni.

Teste de Stres și Tensiune:

Supunerea instalației la condiții de tensiune și stres ridicate pentru a evalua cum reacționează și pentru a determina punctele sale slabe.

2. Teste de Durabilitate:

Teste de Durată și Cicluri Repetate:

Simularea ciclurilor repetate de operare și testarea componentelor cheie pentru a evalua durabilitatea lor pe termen lung.

Teste de Rezistență la Mediu:

Examinarea comportamentului instalației în condiții extreme, cum ar fi temperaturi variabile, umiditate ridicată sau coroziune, pentru a evalua rezistența sa la mediu.

Teste de Rezistență la Vibrații și Șocuri:

Testarea instalației în condiții de vibrații și șocuri pentru a simula condițiile de operare reală și pentru a identifica potențialele probleme de durabilitate.

3. Teste de Încălzire și Răcire Repetată:

Supunerea instalației la cicluri repetate de încălzire și răcire pentru a evalua rezistența la schimbările bruște de temperatură și pentru a identifica eventualele defecțiuni sau deformări ale componentelor.

4. Teste de Performanță în Medii Variate:

Evaluarea performanței instalației în medii cu temperaturi scăzute și ridicate pentru a determina modul în care funcționează și rezistă la variații de temperatură.

5. Teste de Eroziune și Coroziune:

Evaluarea rezistenței materialelor la eroziune și coroziune pentru a evalua durabilitatea componentelor în condiții agresive.

Aceste teste de fiabilitate și durabilitate sunt esențiale pentru a identifica punctele slabe, a valida performanța și pentru a asigura fiabilitatea echipamentului pilot în condiții variate de operare. Documentarea rezultatelor și implementarea îmbunătățirilor în funcție de constatările testelor sunt vitale pentru dezvoltarea unui echipament pilot fiabil și durabil utilizabil comercial.

Desfășurarea testelor de fiabilitate și durabilitate pentru instalațiile inovatoare destinate cimentării și operațiunilor speciale la sondă, în calitate de echipament pilot utilizabil comercial, implică o serie de etape și evaluări pentru a asigura fiabilitatea și durabilitatea acestora în condiții reale de operare. Iată o prezentare detaliată a tipurilor de teste pe care le puteți efectua:

1. Teste de Funcționare Continuă:

Rulare Prolongată: Supunerea instalației la rulare continuă pentru a evalua comportamentul și performanța sa în timp.

Monitorizare Fiabilitate: Observarea și înregistrarea datelor pentru a identifica eventualele defecțiuni sau schimbări în performanță pe termen lung.

2. Teste de Rezistență la Sarcină:

Teste sub Sarcină Maximă: Supunerea instalației la sarcini și condiții extreme pentru a evalua rezistența și comportamentul său sub stres.

Teste de Durabilitate Sub Sarcină: Monitorizarea performanței în timp ce instalația operează la capacitatea maximă.

3. Teste de Stres și Tensiune:

Teste de Stres: Exercițarea instalației la capacități ridicate, depășindu-și limitele normale pentru a evalua reacția și performanța sa în condiții extreme.

Teste de Tensiune și Încercări de Rupere: Examinarea componentelor cheie pentru a identifica punctele slabe și pentru a evalua rezistența lor la rupere sau deformare sub presiune.

4. Teste de Durată și Cicluri Repetate:

Teste de Durabilitate în Timp: Monitorizarea performanței instalației pe termen lung pentru a evalua durabilitatea și fiabilitatea în timp.

Teste de Cicluri Repetate: Supunerea instalației la cicluri repetate de operare și teste pentru a simula condițiile reale de utilizare.

Identificarea punctelor slabe și a limitelor de funcționare în situații de stres.

Verificarea comportamentului și a performanței instalațiilor în timpul unei rulări îndelungate.

Evaluarea durabilității componentelor și a sistemelor cheie în condiții variate.

III. Metodologie

A. Teste de Funcționare Continuă și Durată

Teste de Rulare Prolongată

Scop: Evaluarea comportamentului instalațiilor în timpul unei rulări prelungeite.

Procedură: Rularea continuă a instalațiilor timp de X ore/zile, monitorizând performanța și eventualele defecțiuni.

Teste de Rezistență la Sarcină

Scop: Evaluarea rezistenței și comportamentului sub sarcini variate.

Procedură: Supunerea instalațiilor la diferite niveluri de sarcină și evaluarea reacției și performanței.

B. Teste de Stres și Tensiune

Teste de Stres și Sarcini Extreme

Scop: Evaluarea comportamentului sub stres și în condiții extreme.

Procedură: Supunerea instalațiilor la sarcini și condiții de stres peste limitele normale, monitorizând reacția și performanța.

Teste de Tensiune și Încercări de Rupere

Scop: Evaluarea rezistenței materialelor și a componentelor cheie.

Procedură: Testarea componentelor critice sub tensiune crescândă până la punctul de rupere pentru a identifica limitele lor.

C. Teste de Durabilitate în Medii Variate

Teste de Rezistență la Mediu Agresiv

Scop: Evaluarea rezistenței la condiții de mediu agresive (temperatură, umiditate, coroziune).

Procedură: Expunerea instalațiilor la medii extreme și monitorizarea efectelor asupra performanței și durabilității.

Teste de Rezistență la Vibrații și Șocuri

Cuprins

I. Introducere

Contextul și importanța testelor de fiabilitate și durabilitate în industria de cimentare și operațiuni la sondă

Scopul și obiectivele materialului

II. Aspecte Teoretice și Conceptuale

Fundamentele conceptuale ale fiabilității și durabilității în echipamentele destinate industriei petroliere

Standarde și regulamente relevante pentru testele de fiabilitate și durabilitate

III. Analiza Fiabilității și Durabilității în Industria Petrolului

Analiza situațiilor reale și a provocărilor întâmpinate în testarea și menținerea fiabilității echipamentelor la sondă

Studii de caz și exemple practice relevante

IV. Proiectarea și Planificarea Testelor

Strategii și metodologii pentru planificarea și proiectarea testelor de fiabilitate și durabilitate

Identificarea și definirea parametrilor cheie de testare

V. Teste de Funcționare Continuă și Durată

Proceduri și rezultate ale testelor de rulare prelungită pentru evaluarea performanței în timp

Analiză a rezistenței la sarcini variate și a comportamentului instalațiilor

VI. Teste de Stres și Tensiune

Metode de testare a rezistenței la condiții extreme și stres, inclusiv rezistența la sarcini peste limitele normale

Analiză a comportamentului și performanței în condiții de stres și tensiune

VII. Teste de Durabilitate în Medii Variate

Evaluarea rezistenței și durabilității în medii agresive (temperatură, umiditate, coroziune)

Analiză a comportamentului și reacției la vibrații, șocuri și medii variate

VIII. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Analiza și interpretarea datelor obținute din testele de fiabilitate și durabilitate

Identificarea punctelor slabe și a domeniilor care necesită îmbunătățiri

IX. Concluzii și Recomandări

B. Teste de Fiabilitate și Durabilitate

Teste de Funcționare Continuă:

Rularea pompei pe perioade lungi pentru a evalua comportamentul său în timp.

Teste de Sarcină Maximă:

Evaluarea comportamentului pompei sub sarcini ridicate sau în condiții de stres.

Teste de Rezistență la Mediu:

Evaluarea comportamentului pompei în condiții de temperaturi extreme, umiditate, coroziune etc.

C. Teste de Siguranță și Protecție

Teste de Opreire de Urgență:

Verificarea funcționalității sistemului de oprire de urgență.

Teste de Supraîncălzire și Supratensiune:

Evaluarea modului în care pompa reacționează la supratensiuni sau supraîncălzire.

III. Stabilirea Ciclurilor de Testare

Definirea duratei și frecvenței fiecărui tip de test pentru a asigura o acoperire adecvată a performanței și fiabilității.

IV. Instrumente și Echipamente Folosite în Teste

Listarea și descrierea detaliată a instrumentelor utilizate pentru măsurători și monitorizare.

V. Proceduri și Metodologii de Testare

Detalierea modului de implementare a fiecărui test, inclusiv setările, condițiile și metodele de măsurare.

VI. Securitate și Măsuri de Siguranță în Timpul Testelor

Descrierea măsurilor de siguranță luate pentru a proteja personalul și echipamentul în timpul testelor.

VII. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Documentarea și interpretarea rezultatelor în raport cu standardele și obiectivele inițiale ale testelor.

VIII. Concluzii și Recomandări

Sumar al rezultatelor obținute din testele efectuate.

Propuneri pentru îmbunătățiri sau modificări viitoare pe baza rezultatelor testelor.

Metodologia detaliată pentru teste la pompele de cementare implică o abordare structurată pentru a asigura evaluarea corespunzătoare a performanței, fiabilității și durabilității acestor echipamente. Iată o detaliere a fiecărei etape:

I. Teste de Funcționare Continuă

Scopul Testului:

Evaluarea comportamentului pompei în timpul unei operațiuni continue.

Procedura de Testare:

Rularea pompei la capacitatea sa nominală timp de X ore/zile.

Monitorizarea parametrilor cheie precum debit, presiune, temperatura și consumul de energie.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea datelor la intervale regulate.

Evaluarea schimbărilor în performanță și identificarea eventualelor deviații.

II. Teste de Sarcină Maximă

Scopul Testului:

Evaluarea comportamentului pompei sub sarcini și condiții extreme.

Procedura de Testare:

Supunerea pompei la sarcini crescute sau la condiții de stres ridicate.

Încercarea pompei în condiții de solicitare maximă pentru a evalua rezistența sa.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea parametrilor operaționali și monitorizarea reacției pompei.

Evaluarea efectelor testelor asupra componentelor cheie.

III. Teste de Tensiune și Încercări de Rupere

Scopul Testului:

Evaluarea rezistenței materialelor și a componentelor cheie sub încărcări extreme.

Procedura de Testare:

Aplicarea de încărcări crescute pe componente cheie, cum ar fi axele sau carcusele pompei.

Măsurarea punctelor de tensiune maximă și evaluarea capacității de rupere.

Măsurători și Evaluare:

Înregistrarea datelor și analiza comportamentului materialelor sub stres.

Rularea Testelor: Implementarea testelor conform metodologiei stabilite.

Monitorizare și Înregistrare: Monitorizarea și înregistrarea datelor relevante (de exemplu, presiune, debit, consum de energie) în timpul testelor.

V. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Documentarea Rezultatelor: Înregistrarea datelor obținute din teste și prezentarea lor într-un mod accesibil.

Interpretarea Rezultatelor: Analiza datelor în raport cu obiectivele inițiale ale testelor pentru a trage concluzii relevante.

VI. Concluzii și Recomandări

Concluzii Obținute din Teste: Rezumatul rezultatelor și evaluarea performanței pompelor.

Recomandări pentru Îmbunătățiri: Propuneri pentru îmbunătățiri, modificări sau ajustări viitoare.

Această metodologie detaliată oferă un cadru pentru planificarea, implementarea și evaluarea testelor pentru pompelor de cimentare, permițând evaluarea completă a performanței, fiabilității și durabilității acestor echipamente cruciale în industria de foraj și cimentare.

Pentru teste precise și detaliate ale pompelor de cimentare, utilizarea instrumentelor și echipamentelor adecvate este esențială. Iată o listă detaliată a acestora:

1. Instrumente de Măsurare a Debitului și Presiunii

Manometre și Dataloggere de Presiune: Pentru a măsura și înregistra presiunea în diverse puncte ale sistemului pompei.

Debitmetre: Pentru măsurarea și monitorizarea debitului de lichid.

Transmițătoare de Presiune și Debit: Pentru a furniza date precise și continue despre presiunea și debitul în timp real.

2. Instrumente pentru Monitorizarea Consumului de Energie

Analizoare de Putere și Energie: Pentru a măsura consumul de energie al pompelor și a evalua eficiența energetică.

Dataloggere Energetice: Pentru înregistrarea și analiza datelor de consum de energie în timpul testelor.

3. Echipamente de Testare și Monitorizare Continuă

Implementarea testelor pentru pompele de cimentare implică o serie de etape și proceduri pentru a asigura desfășurarea corectă și eficientă a evaluării performanței și fiabilității acestor echipamente esențiale în industria de cimentare. Iată o prezentare detaliată a procesului de implementare a testelor:

I. Pregătirea pentru Teste

A. Stabilirea Parametrilor de Testare

Debit și Presiune:

Definirea nivelurilor de debit și presiune necesare în funcție de specificațiile pompelor și condițiile de operare.

Sarcini Ridicate:

Stabilirea nivelurilor de sarcină ridicate care vor fi aplicate pompelor în timpul testelor de fiabilitate.

B. Configurarea Echipamentelor și Instrumentelor

Calibrarea și Verificarea Instrumentelor:

Asigurarea că toate instrumentele de măsură sunt calibrate și verificate pentru precizie înainte de începerea testelor.

Setarea Sistemelor de Monitorizare și Înregistrare a Datelor:

Configurarea corectă a sistemelor de monitorizare și înregistrare pentru a înregistra datele relevante în timpul testelor.

II. Implementarea Testelor

A. Teste de Performanță

Măsurarea Debitului și Presiunii:

Punerea în funcțiune a pompelor pentru a măsura și evalua debitul și presiunea în diferite condiții.

Evaluarea Eficienței Energetice:

Monitorizarea consumului de energie al pompelor la diverse sarcini și condiții de funcționare.

B. Teste de Fiabilitate și Durabilitate

Rularea Continuă a Pompelor:

Operarea continuă a pompelor timp de perioade îndelungate pentru a evalua comportamentul și performanța în timp.

Aplicarea Sarcinilor Ridicate:

Supunerea pompelor la sarcini crescute pentru a evalua reacția și performanța sub stres.

Teste la Medii Extreme:

Examinarea comportamentului pompelor în condiții de temperaturi ridicate/scăzute sau coroziune.

C. Teste de Siguranță și Protecție

Simularea Situațiilor de Urgență:

Testarea funcționalității sistemelor de oprire de urgență și a altor mecanisme de siguranță.

Evaluarea Reacției la Supratensiune și Supraîncălzire:

Verificarea comportamentului pompelor în situații de supratensiune sau supraîncălzire.

III. Monitorizare și Înregistrare

Supravegherea Permanentă a Parametrilor: Monitorizarea constantă a debitului, presiunii, temperaturii etc.

Înregistrarea Datelor Relevante: Înregistrarea și stocarea datelor înregistrate în timpul testelor pentru analize ulterioare.

IV. Analiza și Interpretarea Rezultatelor

Examinarea Datelor Obținute: Analizarea și interpretarea datelor înregistrate pentru a trage concluzii relevante.

V. Raportare și Concluzii

Documentarea Rezultatelor și Concluziilor: Redactarea unui raport detaliat care să cuprindă rezultatele și interpretările acestora, concluziile și recomandările.

Implementarea corectă a testelor pentru pompele de cimentare implică urmărirea riguroasă a procedurilor și parametrilor stabilite pentru a obține rezultate precise și relevante în evaluarea performanței și fiabilității acestor echipamente.

Analiza datelor și interpretarea rezultatelor testelor pentru pompele de cimentare reprezintă un pas crucial în evaluarea performanței, fiabilității și funcționării acestor echipamente esențiale în industria de cimentare. Iată o detaliere a procesului de analiză și interpretare a rezultatelor:

I. Prezentarea Datelor Colectate

Revizuirea și ajustarea proceselor interne pentru a reduce consumul de energie fără a compromite performanța.

B. Performanță și Fiabilitate

Îmbunătățiri ale Componentelor:

Identificarea și schimbarea componentelor care au prezentat o performanță sub nivelul dorit în teste.

Adjustări ale Designului:

Realizarea de modificări în designul pompelor pentru a optimiza rezistența și durabilitatea.

II. Managementul Sarcinilor Ridicate

A. Gestionarea Stresului Operațional

Protocol de Sarcini Ridicate:

Dezvoltarea unor proceduri sau protocoale clare pentru utilizarea și gestionarea sarcinilor ridicate.

Implementare Tehnologie de Reducere a Stresului:

Integrarea tehnologiilor sau sistemelor care reduc stresul operațional pe termen lung.

III. Îmbunătățiri ale Siguranței și Protecției

A. Mecanisme de Protecție Avansate

Upgrade-uri ale Sistemelor de Oprire de Urgență:

Implementarea unor sisteme de oprire de urgență mai eficiente și mai rapide.

Tehnologii de Supraveghere Avansate:

Integrarea tehnologiilor de supraveghere și a sistemelor de avertizare pentru detectarea și prevenirea problemelor.

IV. Optimizarea Fiabilității și Durabilității

A. Teste și Mentenanță Periodică

Programe de Mentenanță Preventivă:

Elaborarea unor programe de mentenanță bazate pe datele și rezultatele testelor pentru a preveni defecțiunile anticipate.

Teste Periodice de Fiabilitate:

Implementarea unor teste periodice pentru a evalua durabilitatea și rezistența în condiții reale de operare.

Cap. 4. Diagrame de testare Ansamblul echipament și Standurile pe care se face testarea Ansamblul echipament

- Diagrame de testare Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă
- Imagini cu Standuri de testare pentru Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă

Standurile pe care se face testarea Ansamblul echipament Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă imaginile detaliate se regăsesc în Anexa 4

In imaginile de ansamblu cu instalatia standurile se regăsesc în partea stângă lângă dulapul de comandă al motorului electric



Fig 1- Standuri testare Instalatie de cimentare in zona dulapuri electrice



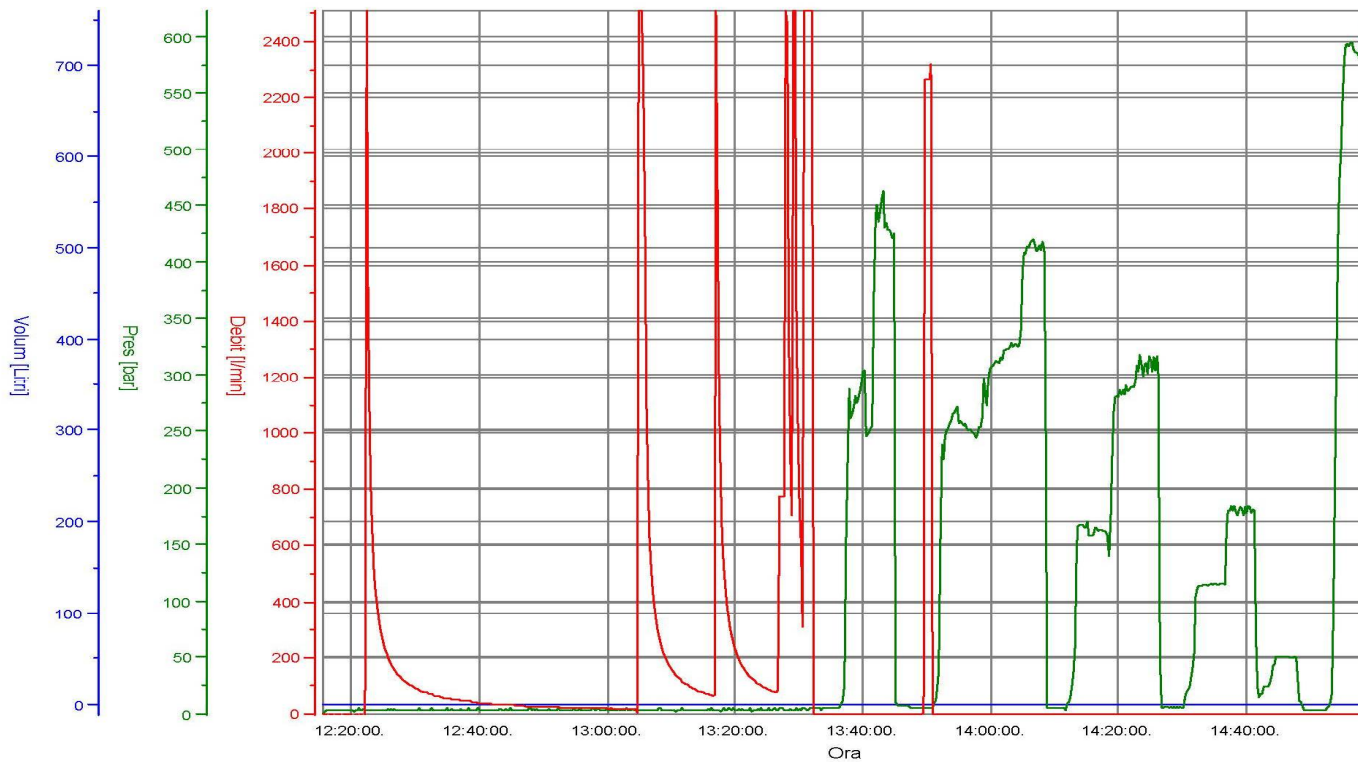
Fig .2- Instalatie de cimentare ansamblu vedere laterala



Fig 3- Instalatie de cimentare ansamblu

DIAGRAMA PROBE POMPA PRIPLEX PET 700 SERIE

11.10.2023



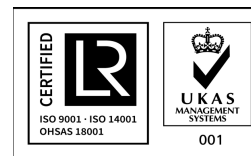
Operator: Amocanitei Gabriel

Inspector calitate: Munteanu Silvia



utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



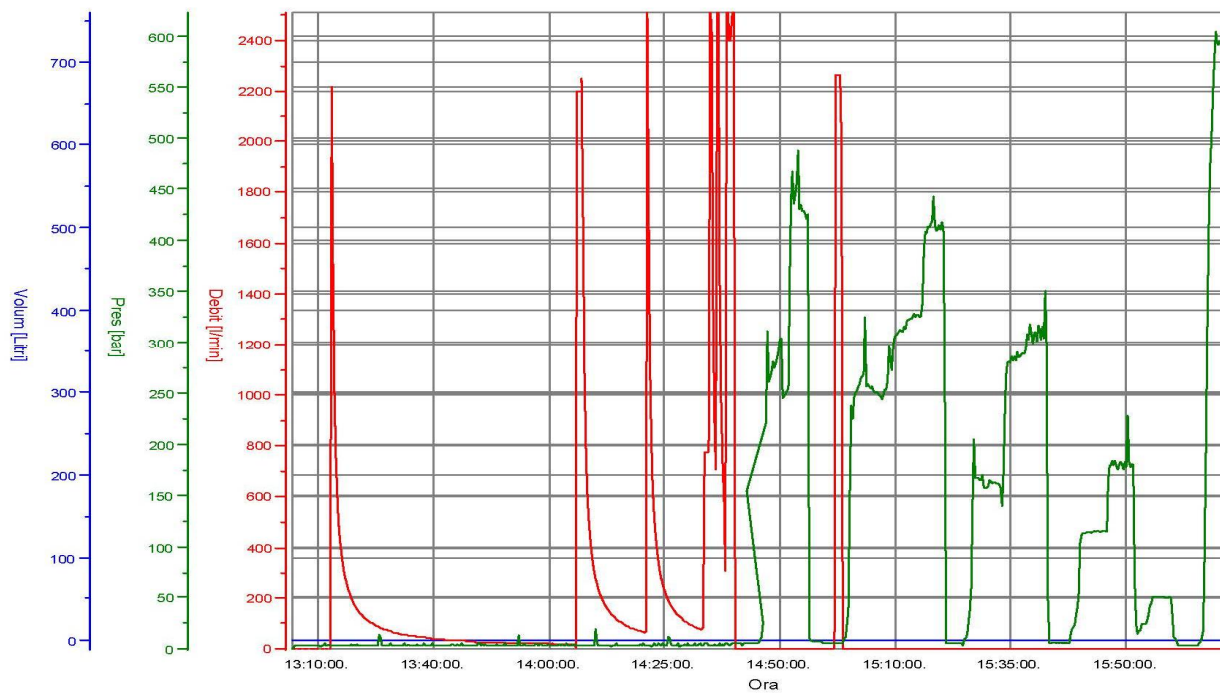
Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei

DIAGRAMA PROBE POMPA PRIPLEX PET 700 SERIE

16.10.2023

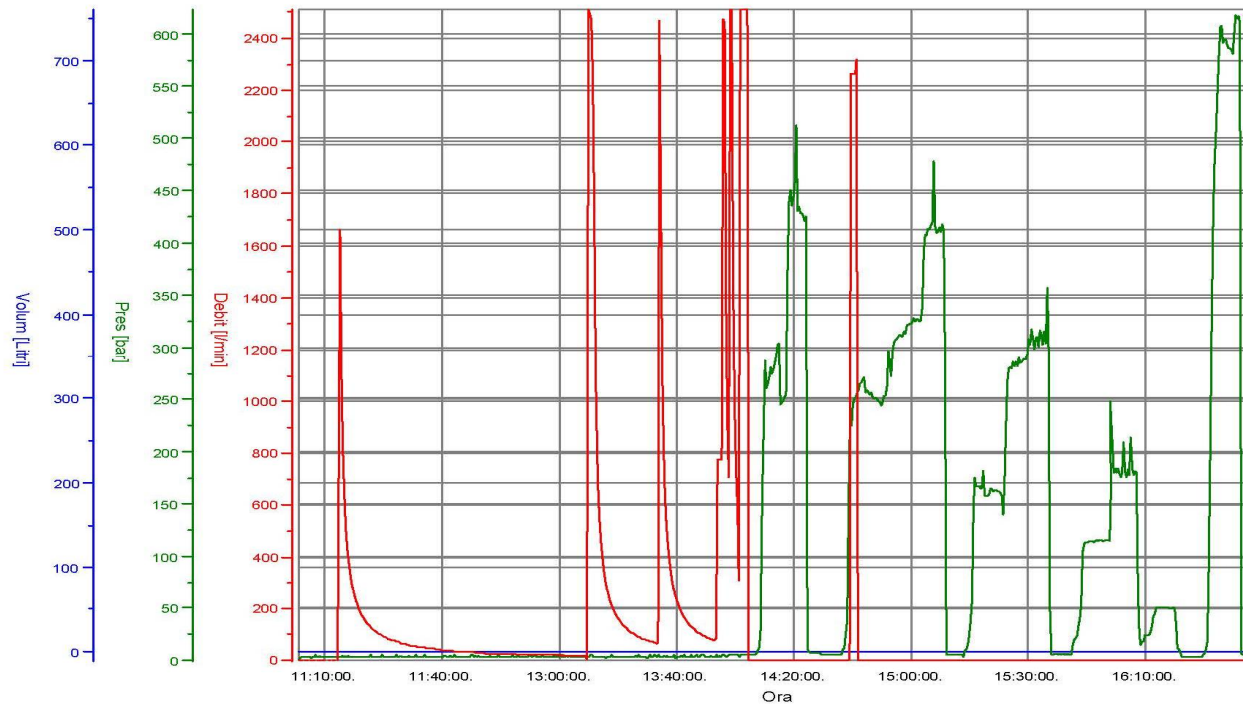


Operator: Amocanitei Gabriel

Inspector calitate: Munteanu Silvia

DIAGRAMA PROBE POMPA PRIPLEX PET 700 SERIE

08.11.2023

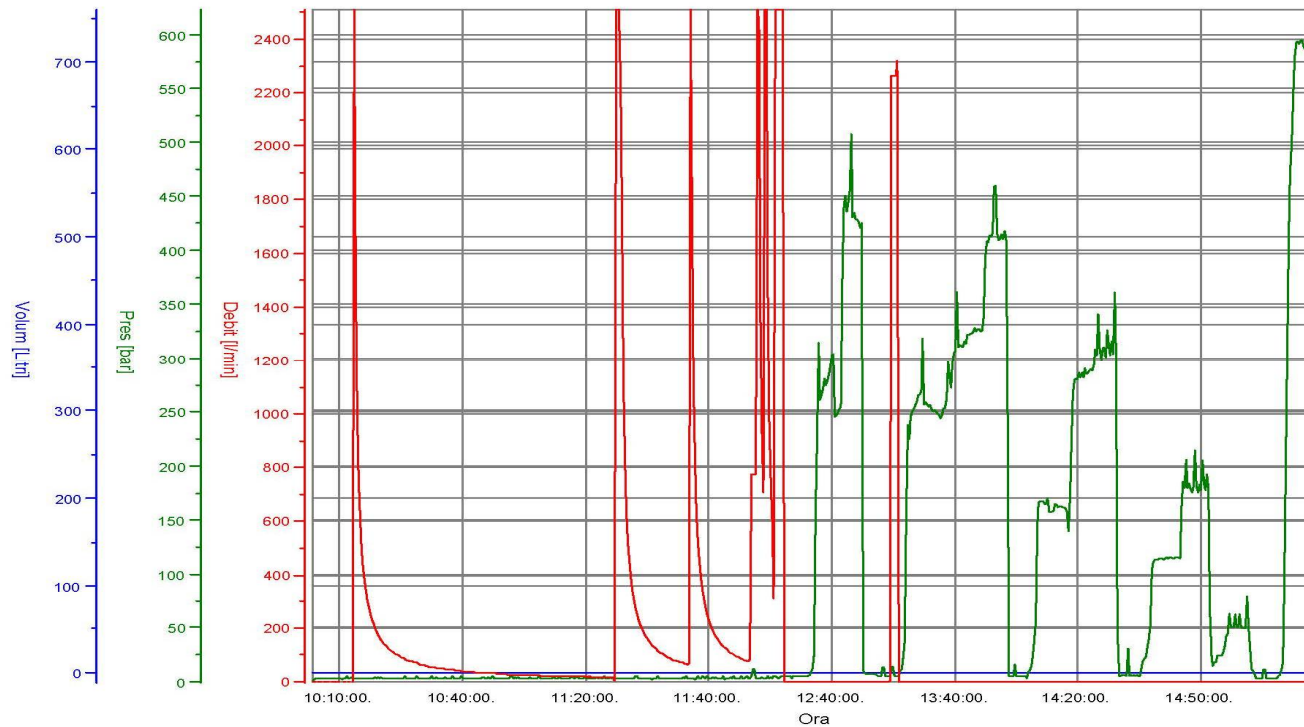


Operator: Amocanitei Gabriel

Inspector calitate: Munteanu Silvia

DIAGRAMA PROBE POMPA PRIPLEX PET 700 SERIE

15.11.2023



Operator: Amocanitei Gabriel

Inspector calitate: Munteanu Silvia



utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei

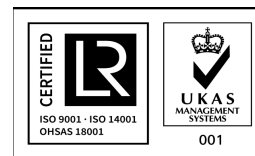






utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

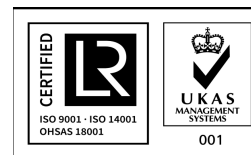
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

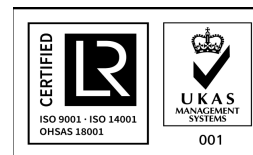
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei



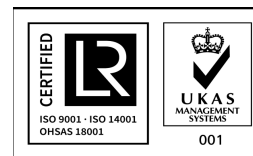






utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

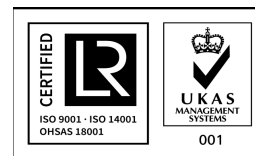
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

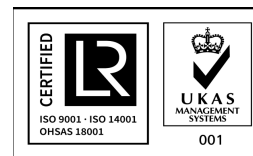
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

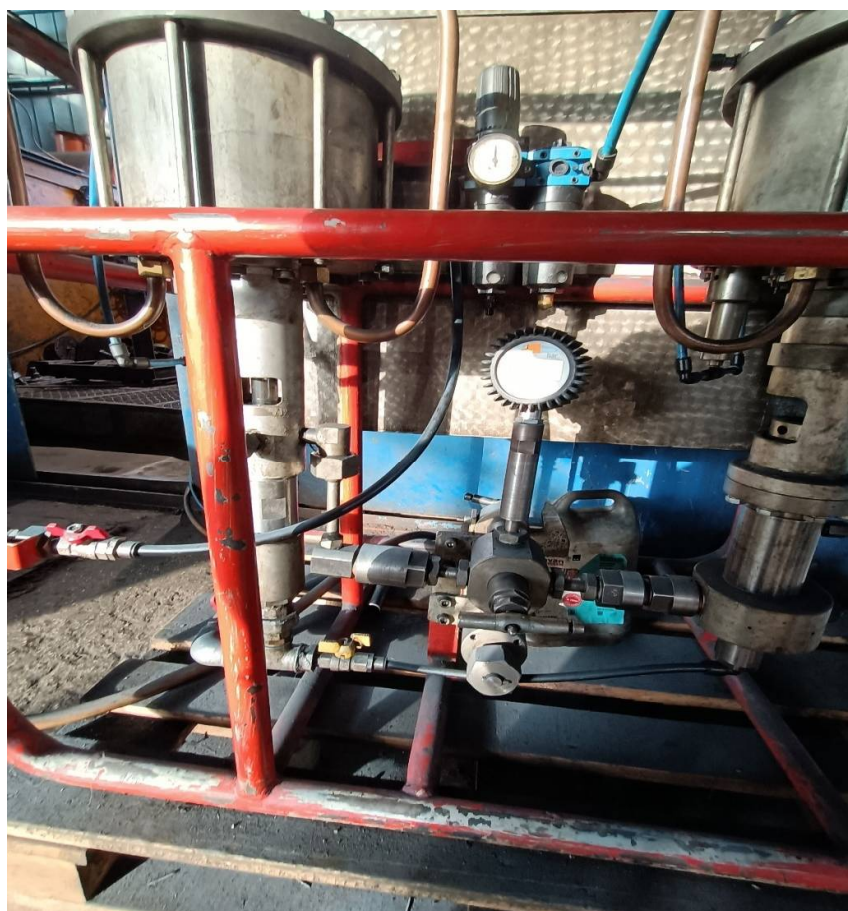
www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

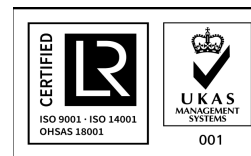
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

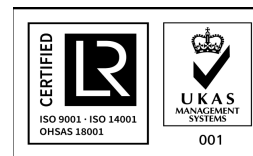
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

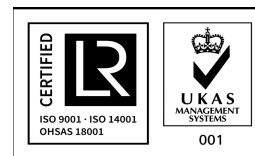
ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

www.petal.ro



Tel: 0040235/481781
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România
E-mail: office@petal.ro

ORC: J37/191/2003
CUI: RO841186
Capital social: 2.971.825 lei

