

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

Programa analitică are la bază cerințele standardului ISO TR 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT

Control cu particule magnetice – Nivelul 1, 2 și 3

| Continut | Nivel 1 | Durata “h” | Nivel 2 | Durata “h” | Nivel 3 | Durata “h” |
|---|--|---------------|--|---------------|---|---------------|
| 9.1. Introducere, terminologie, scopul și istoria NDT -ului | 1. Istorie 1.1. Prezentarea testării cu particule magnetice 1.2. Aplicabilitatea și limitele 1.3. Istorie 1.4. Terminologie (EN 1330-7) | E 0,5 | 1. Istorie 1.1. Prezentarea testării cu particule magnetice 1.2. Aplicabilitatea și limitele 1.3. Istorie 1.4. Terminologie (EN 1330-7) | E 1,0 | 1. Istorie 1.1. Prezentarea testării cu particule magnetice 1.2. Aplicabilitatea și limitele 1.3. Istorie 1.4. Terminologie (EN 1330-7) | E 1,0 |
| 9.2. Principile fizice și cunoștințe asociate | Fenomene fizice generale ale termenilor în descrierea generală 2.1. Circuit electric, valori tipice, unități de măsură 2.2. Circuit magnetic, valori tipice, unități de măsură 2.3. Campul magnetic creat de circuitul electric 2.4. Trecerea de la un flux magnetic mediu la unul nominal magnetic. 2.5. Fluxul magnetic al discontinuității magnetice 2.6. Influența adăncimii și orientarea discontinuităților magnetice la detectare 2.7. Proprietățile magnetice ale materialelor 2.8. Materiale non – magnetice. | E 3,5 | Fenomene fizice de bază 2.1. Circuit electric, valori tipice, unități de măsură 2.2. Circuit magnetic, valori tipice, unități de măsură 2.3. Campul magnetic creat de circuitul electric 2.3.1. Conductori liniari nedefiniți 2.3.2. Spirala magnetică lungă 2.3.3. Spirala magnetică scurtă sau plată. 2.3.4. Trecerea de la un flux magnetic mediu la unul nominal magnetic. 2.3.5. Continuitatea HT 2.3.6. Continuitatea BN 2.3.7. Fluxul magnetic al | E 4,0 | Bază 2.1. Diamagnetismul - Paramagnetism 2.2. Feromagnetismul. 2.3. Caracterizarea câmpului magnetic și măsurători 2.4. Campul magnetic H – inducția Magnetică B 2.5. Ciclul histerezisului și punctele caracteristice 2.6. Influența temperaturii asupra proprietăților magnetice 2.7. Principiul de testare cu particule magnetice 2.8. Influența interfetei magnetice dintre un mediu magnetic și un mediu nonmagnetic | E 4,0 |

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| | <p>2.9. Materiale magnetice. Punctul Curie.</p> <p>Standarde relevante: EN ISO 9934-1. Principii generale</p> | | <p>discontinuitatii magnetice</p> <p>2.3.8. Influenta geometriei (adancime, grosime si oreintare) a orientarii discontinuitatilor magnetice la detectariel sale</p> <p>2.4. Proprietati magnetice</p> <p>2.5. Denumirea aliajului</p> <p>2.6. Materiale non-magnetice</p> <p>2.7. Materiale magnetice</p> <p>2.7.1. Domeniul de aplicare</p> <p>2.7.2. Punctul Curie</p> <p>2.7.3. Curba primei magnetizari</p> <p>2.7.4. Ciclul histerezisului si puncte principale</p> <p>2.7.5. Proprietatiile magentice ale otelului</p> | | <p>2.8.1 Continuitatea HT</p> <p>2.8.2 Continuitatea BN</p> <p>2.9. Influenta orientarilor discontinuitatilor la fluxul magnetic</p> <p>2.10. Comportamentul unei particule magnetice in vecinatatea fluxului magnetic</p> <p>2.11. Influenta geometriei (adancime, grosime si orientare), la detectabilitate</p> <p>2.12. Proprietatile magnetice ale principalelor aliaje feromagnetice</p> <p>2.12.1 Campul magnetic H, inductia magnetica B, permeabilitatea relativa magnetica μ_r, forta coercitiva Hc, rezistivitatea electrica ρ.</p> <p>2.12.2.1. Influenta compozitiei, tratamentului termic, si ecruisarea otelului.</p> <p>2.12.2.2. Influenta ecruisarii. Influenata tratamentului termic.</p> <p>2.12.2.3. Aliaje particulare: permaloi (aliaj cu 40-80% Ni si 60-20% Fe), inconel, aliaj invar: fier si nichel.</p> | |
|--|---|--|--|--|---|--|

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT

METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|--|---|----------------|--|----------------|--|-------|
| 9.3. Cunoasterea produselor a capacității metodei și tehnicile sale derivate | <p>3.1. Discontinuități tipice, conform proceselor de producție (sudare, forjare, turnare și rularea produselor)</p> <p>3.2. Parametrii de testare: Magnetizarea, detectare media și indicații pentru testul de detectare media</p> | E 4,0 P 3,0 | <p>3.1. Discontinuități tipice, conform proceselor de producție sudare, forjare, turnare și rularea produselor, cu indicațiile lor.</p> <p>3.2. Parametrii de testare: Magnetizarea, detectare media și indicații pentru testul de detectare media</p> | E 6,0 P 3,0 | <p>3.1. Discontinuități tipice, conform proceselor de producție sudare, forjare, turnare și rularea produselor, cu indicațiile lor.</p> <p>3.2. Parametrii de testare: Magnetizarea, detectare media și indicații pentru testul de detectare media</p> | E 6,0 |
| 9.4. Echipamentul | <p>4.1. Echipamentul de magnetizare</p> <p>4.2. Urmărirea condițiilor</p> <p>4.3. Măsurarea și calibrarea</p> <p>4.4. Demagnetizarea</p> <p>Standarde relevante: EN ISO 9934-2 EN ISO 9934-3</p> | E 2,0 P 1,0 | <p>4.1. Diferite tipuri</p> <p>4.1.1 Electromagnet portabil</p> <p>4.1.2. Partea mobilă</p> <p>4.1.3. Benzi magnetice</p> <p>4.1.4. Automati și robotizat cu detector automat (pierderea câmpului magnetic)</p> <p>4.2. Surse de lumină și condiții de iluminare</p> <p>4.3. Accesorii</p> <p>4.3.1. Indicatori și fluxului și ai produselor</p> <p>4.3.2. Dispozitive de măsurare a intensității câmpului</p> <p>4.3.3. Fotometru și radiometru</p> <p>4.4. Alegerea echipamentelor – EN ISO 9934-2 și EN ISO 9934-3</p> <p>4.4.1. Elemente ce pot fi luate în considerare, materiale și componente pentru control, zone de controlat, obiectivul testului, locul și mediul inconjurator.</p> | E 3,0 P 1,0 | <p>4.1. Echipamente mobile sau fixe utilizând tehnica câmpului magnetic sau tehnica câmpului curentului</p> <p>4.2. Automatic și robotizat cu detectare automată</p> <p>Standarde relevante: EN ISO 9934-2 și EN ISO 9934-3.</p> | E 4,0 |

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT

METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|----------------|---|----------------|---|-------|
| | | | <p>4.4.2. Alegerea tipului tehnici de curent magnetic, urmand tehnica impusa</p> <p>4.5. Tehnica curgerii curentului – curgerea curentului indus, sisteme combinate, magnetizarea multidirectionala si rotirea campului.</p> | | | |
| 9.5. Informatii inainte de testare | 5.1. Aplicarea instructiunilor scrise | E 5,0 P 0,5 | <p>5.1. Identificarea si denumirea materialului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipul produselor - catalogul de defecte - conditiile de testare si aplicarea standardelor, - accesibilitatea - infrastructura, - conditii particulare <p>Aplicarea standardului. Revizuire Standard si coduri</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>5.2. Pregatirea instructiunilor scrise</p> <p>5.3. Documentarea</p> <p>5.4. Prezentarea standardului, coduri si proceduri</p> | E 1,0 P 0,5 | <p>5.1. Identificarea si denumirea materialului:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tipul produselor - catalogul de defecte - conditiile de testare si aplicarea standardelor, - accesibilitatea - infrastructura, - conditii particulare <p>Aplicarea standardului. Revizuire Standard si coduri</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>5.2. Pregatirea instructiunilor scrise</p> <p>5.3. Documentarea</p> <p>5.4. Prezentarea standardului, coduri si proceduri</p> | E 2,0 |
| 9.6. Testarea | <p>6. Testarea in acord cu instructiunile scrise</p> <p>6.1. Suprafata de penetrare</p> <p>6.2. Curatarea, prelucrarea</p> <p>6.3. Utilizarea unei vopsele de contrast</p> <p>6.4. Magnetizarea, tipul si timpul</p> | E 3,5 P 1,5 | <p>6. Testarea</p> <p>6.1. Suprafata de pregatire</p> <p>6.2. Curatarea, prelucrarea</p> <p>6.3. Utilizarea unei vopsele de contrast</p> <p>6.4. Magnetizarea, tipul si timpul aplicatiilor</p> | E 5,0 P 2,5 | <p>6. Testarea</p> <p>6.1. Pregatirea partilor si influenta calitatii suprafetelor</p> <p>6.2. Mijloace de magnetizare. Valoarea parametrilor. Metode continue sau simultane. Metoda remanentelor. Indicator de flux.</p> | E 6,0 |

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT

METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|---------------------------|---|----------------|---|----------------|--|-------|
| | <p>aplicatiilor</p> <p>6.5. Aplicatii ale detectarilor media</p> <p>Inregistrarea discontinuitatilor</p> <p>Tehnici continue</p> <p>Tehnica remanenta</p> <p>6.8. Reteaua si acoperirea</p> <p>6.9. Controlul conditiilor de magnetizare</p> <p>6.10. Tratamentul componentelor dupa test</p> <p>6.11. Campul rezidual</p> <p>6.12. Principile de baza ale demagnetizarii</p> <p>6.13. Demagnetizarea. Metode industriale de demagnetizare</p> <p>6.14. Curatarea componentelor</p> | | <p>6.5. Aplicatii ale detectarilor media</p> <p>6.6. Tehnici continue</p> <p>Tehnica remanenta</p> <p>6.8. Reteaua si acoperirea</p> <p>6.9. Controlul conditiilor de magnetizare</p> <p>6.10. Tratamentul componentelor dupa test</p> <p>6.11. Campul rezidual. Conditii cerute de demagnetizare. Nivelul campului rezidual.</p> <p>6.12. Principile de baza ale demagnetizarii</p> <p>6.13. Demagnetizarea. Metode industriale de demagnetizare si influenta campului magnetic terestru.</p> <p>6.14. Curatarea componentelor</p> | | <p>6.3. Alegerea mijloacelor de detectare.</p> <p>Indicatorii de produse.</p> <p>6.4. Tratamentul componentelor dupa test.</p> <p>6.5. Demagnetizarea</p> <p>6.6. Valori minime ale campului magnetic al demagnetizarii, frecventa, efectul de pelicula si calculul spiralei magnetice.</p> <p>6.7. Nivelul campului rezidual conform cu utilizarea ulterioara a materialelor.</p> <p>6.8. Influenta campului magnetic terestrial</p> <p>6.9. Curatarea componentelor.</p> | |
| 9.7. Evaluare si raportul | <p>7.1. Clasificarea indicatiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sudarea conform EN 1290, - turnarea conform EN 1369, - forjarea conform EN 10228-1, - rularea produselor. <p>Urmărirea conditiilor conform diagramelor de referinta.</p> | E 2,5 P 4,0 | <p>7.1. Raportul testelor</p> <p>Verificarea rapoartelor testelor</p> <p>Evaluari de baza</p> <p>Urmărirea conditiilor conform diagramelor de referinta, alte diagrame folosite, calibrarea</p> | E 3,0 P 3,5 | <p>7.1. Raportul testelor</p> <p>Proceduri scrise cu verificarea rapoartelor testelor</p> <ul style="list-style-type: none"> - sudarea conform EN 1290, - turnarea conform EN 1369, - forjarea conform EN 10228-1, | E 3,0 |

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT

METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|--|---|-------|---|----------------|--|----------------|
| | Verificarea indicatorilor de calitate (EN ISO 3059) Raportul produselor sudate, forjare, rulate si imperfectiunilor la turnate. | | unitilor de masura, raportul testului. Evaluarea si verificarea indicatorilor de calitate. Raportul imperfectiunilor conform EN 1290, EN 1369, EN 10228-1. | | Evaluari de baza, urmarirea conditiilor (EN ISO 3059), conform diagramelor de referinta, alte diagrame folosite, calibrarea unitatilor de masura. Evaluarea si verificarea indicatorilor de calitate. | |
| 9.8. Evaluarea | Nu se aplica | E 0,5 | Evaluarea influentei discontinuitatilor produselor si a materialelor | E 1,0 | Evaluarea influentei discontinuitatilor produselor si a materialelor | E 1,0 |
| 9.9. Aspectul calitatii | Personal calificat - conform SR EN ISO 9712 Verificarea echipamentelor | E 1,0 | Personal calificat - conform SR EN ISO 9712 Verificarea echipamentelor Instructiuni scrise Urmărirea documentelor O revizuire a aplicabilitatii NDT-ului si standardele produselor | E 1,0 P 2,0 | Personal calificat - conform SR EN ISO 9712 Verificarea echipamentelor Instructiuni scrise Urmărirea documentelor Alte calificari ale NDT-ului si sisteme de certificare. O revizuire a aplicabilitatii NDT-ului si standardele produselor | E 2,0 P 3,0 |
| 9.10. Mediul inconjurator si conditiile de siguranta | 10. Sanatatea si siguranta 10.1. Pericol de electrocutare 10.2. Riscuri legat de produse 10.3. Riscuri legate de radiatii ultraviolete 10.4. Eliminarea scurgerilor si conditiile mediului inconjurator 10.5. Siguranta foliilor | E 0,5 | 10. Sanatatea si siguranta 10.1. Pericol de electrocutare 10.2. Riscuri legat de produse 10.3. Riscuri legate de radiatii ultraviolete 10.4. Eliminarea scurgerilor si conditiile mediului inconjurator 10.5. Siguranta foliilor | E 1,0 | 10. Sanatatea si siguranta 10.1. Pericol de electrocutare 10.2. Riscuri legat de produse 10.3. Riscuri legate de radiatii ultraviolete 10.4. Eliminarea scurgerilor si conditiile mediului inconjurator 10.5. Nocivitatea si toxicitatea | E 1,0 |

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT
METODA MT, NIVEL 1, 2, 3

| | | | | | | |
|-------------------|--------------|------------------|------------------------------------|------------------|---|-------------|
| | | | | | produselor 10.6. Tratamentul si respinderea lichidului folosit, conditiile mediului inconjurator. 10.7. Pericol de foc. 10.8. Riscuri legate de radiatii ultraviolete | |
| 9.11. Dezvoltarea | Nu se aplica | - | Instalatii speciale si echipamente | E 1,0 | Tehnici noi Instalatii speciale si creative | E 1,0 |
| Durata totala | | E 18,5 P 10,0 | | E 27,0 P 12,5 | | E 31 P 3 |