

TYÖOHJE MÄNNÄN MAGNEETTIJAUHETARKASTUKSELLE TASON 1 TARKASTAJALLE

1. TARKASTETTAVA KOHDE JA LAAJUUS

Tämä ohje on laadittu takomalla valmistetun tankomaisen männän magneettijauh tarkastukselle. Tangon materiaali on hiiliteräs ja mitat ovat $\varnothing 40 * 400$. Tarkastuslaajuus on 100%. Tarkastuksessa etsitään valmistuksessa syntyneitä pintavirheitä kuten: halkeama, huokonen jne.

2. VIITTEET

- SFS-EN 10228-1, Terästakeiden rikkomaton aineenkoetus. Osa 1: Magneettijauh tarkastus
- SFS-EN ISO 9934-1, Rikkomaton aineenkoetus. Magneettijauh tarkastus. Osa 1: Yleisohjeet
- SFS-EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevynti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet

3. HENKILÖKUNTA

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta. Tarkastajalla on oltava SFS-EN ISO 9712 mukainen tason 1 pätevyys magneettijauh tarkastuksessa sektorilla IMU.

Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

4. TARKASTETTAVIEN PINTOJEN VAATIMUKSET

Tarkastettavien pintojen tulee olla puhtaita liasta, ruosteesta, roiskeista, rasvasta, öljystä tai mistä tahansa muusta vieraasta aineesta, joka voi vaikuttaa tarkastusherkkyyteen. Epämagneettisten pinnoitteiden kuten maalin maksimipaksuus on 50 μm . Epätasaista tarkastettavaa pintaa voi hioa kevyesti tarkastuksen herkkyyden parantamiseksi, tästä on kuitenkin sovittava erikseen asiakkaan kanssa.

5. LAITTEET JA VARUSTEET

- Magnetointipenkki Tiede
- UV-valo Spectroline SB-100/F
- Fluoresoiva magneettijauhe Bycotest 101
- Liuotin Bycotest C10
- Magneetikentän voimakkuusmittari
- MTU-kappale
- Pihtivirtamittari
- Pintalämpömittari
- Metrimitta
- UV-valon voimakkuusmittari
- Nukkaamatonta kangasta

6. TOIMINTAKOE

Kaikkien kalibroitavien laitteiden vuosikalibrointien tulee olla voimassa.

Tarkista magneettijauheen toimivuus MTU-kappaleella. Tarkista UV-valon voimakkuus tarkastettavan kohteen pinnalta. UV-valon voimakkuuden on oltava vähintään $1000 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Näkyvän valon enimmäisarvo on 20 lx. Tarkista magneetikentän voimakkuusmittarilla poikittaisen ja pitkittäisen magneetikentän voimakkuus, kentän voimakkuuden on oltava 2 KA/m.

7. TESTAUKSEN SUORITUS

Testaus suoritetaan $+15 - +25^\circ\text{C}$ lämpötilassa, tarkasta pintalämpömittarilla kappaleen lämpötila. Puhdista tarkastettavan kappaleen pinta liuottimella ja pyyhi se kuivaksi. Aseta kappale magnetointipenkkiin. Pimennä tarkastustila. Ennen tarkastusta ole pimennetyssä tilassa 5 minuuttia jotta silmät tottuvat hämärään. Tilassa ei myöskään saa olla sellaista valoa, joka aiheuttaa tarkastettavan kappaleen pinnasta heijastuksia. Säädä magnetointipenkin virta-arvoiksi suoralle virtamagnetoinnille 260 A ja kelamagnetoinnille 590 A. Laitte magnetoi molemmat suunnat samanaikaisesti.

Magnetointi suoritetaan useassa asennossa kääntämällä kappaletta 90° penkissä niin että kaikki kohdat tulee tarkastettua.

Kytke magnetointi päälle ja ruiskuta magneettijauhetta tarkastettavalle pinnalle. Jatka magnetointia 10 sekuntia ruiskuttamisen lopettamisen jälkeen. Tarkasta kohteen pinta mahdollisten indikaatioiden suhteen ja raportoi mahdolliset indikaatiot. Käännä kappale uuteen asentoon ja suorita magnetointi uudestaan kunnes koko kappale on tarkastettu 100 %.

8. NÄYTTÄMIEN KIRJAAMINEN

Indikaatiot raportoidaan piirtämällä ne kappaleesta annettuun kuvaan.

Kaikki todellisista virheistä johtuvat näyttämät joiden koko on suurempi kuin 2 mm on raportoitava. Mahdollisia kappaleen muodoista syntyviä valenäyttämiä ei tarvitse raportoida.

Tarkastuksen hyväksymisrajana on SFS-EN 10228-1 laatuluokka 3. Hyväksymisrajat ovat yksittäiselle vialle 4 mm, yhdistettyjen vikojen maksimipituus on 24 mm. Tarkastettavalla pinnalla saa olla enintään 7 näyttämää.

9. RAPORTOINTI

Tarkastuksesta täytetään allekirjoitettu Inspecta Sertifiointi Oy:n magneettijauhetarkastus pöytäkirja johon tulee merkitä kaikki tiedot tarkastuksesta ja mahdollisista poikkeamista tarkastuksessa.

10. DEMAGNETOINTI, PUHDISTUS JA KORROOSIOSUOJAUS

Kappaletta ei tarvitse demagnetoida. Kappale puhdistetaan liuottimella ja suojataan suojaöljyllä.

RUOSTUMATTOMAN TERÄSHITSIN TUNKEUMANESTETARKASTUS TASON 1 TARKASTAJALLE

1. TARKASTETTAVA KOHDE JA LAAJUUS

Tarkastuksen kohteena on ruostumattomasta teräksestä valmistettu hitsattu levykappaleen päittäishitsi. Kappaleen mitat ovat 90 * 400*6. Kappale tarkastetaan kokonaan molemmilta hitsin pinnoilta 100% ja lisäksi 10 mm perusainetta. Tarkastuksessa etsitään hitsauksessa syntyneitä virheitä kuten huokokset, halkeamat jne.

2. VIITTEET

- SFS-EN ISO 3452-1: Rikkomaton aineenkoetus. Tunkeumanestetarkastus. Osa 1. Yleisperiaatteet
- SFS-EN ISO 23277: Rikkomaton aineenkoetus. Hitsien tunkeumanestetarkastus. Hyväksymisrajat
- SFS-EN ISO 9712, Rikkomaton aineenkoetus. NDT-Henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet

3. HENKILÖKUNTA

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta. Tarkastajalla on oltava SFS-EN ISO 9712 mukainen tason 1 pätevyys tunkeumaneste tarkastuksessa sektorilla IMU.

Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

4. TARKASTETTAVIEN PINTOJEN VAATIMUKSET

Tarkastettavien pintojen tulee olla puhtaita kaikista epäpuhtauksista kuten lika, rasva, öljy. Kappaleen pinnalla tarkastettavalla alueella ei saa olla minkäänlaista maalia. Kappaleen pintalämpötilan tulee olla alueella 10°C - 50°C. Hitsin epätasaista pintaa voi parantaa hiomalla asiakkaan suostumuksella.

5. VÄLINEET

- Tunkeumaneste Bycotest RP 20 (vesipesuinen)
- Kehite Bycotest D 30
- Puhdistusliuotin Bycotest C10
- Valaistusvoimakkuusmittari
- Taskulamppu
- Lämpömittari
- Nukkaamaton rätti
- Metrimitta
- ASTM-vertailukappale
- Ruostumaton teräsharja

6. LAITETARKISTUKSET

Kaikkien kalibroitavien laitteiden ja aineiden vuosikalibrointien tulee olla voimassa.

Käytössä olevan tunkeumanesteen ja kehitteen toiminta tulee tarkistaa ASTM-kappaleen avulla samassa olosuhteessa kuin mitä varsinainen tarkastus suoritetaan. Tarkastettavalla pinnalla oleva valaistusvoimakkuus tulee tarkistaa valaistusvoimakkuusmittarilla. Valaistusvoimakkuuden vaatimus on 500 lux. Tarkista kappaleen pintalämpötila, vaatimus on 10°C - 50°C.

7. TARKASTUKSEN SUORITUS

1. Puhdista hitsin pinta mekaanisesti teräsharjalla epäpuhtauksista ja käytä vielä liuotinta poistaaksesi mahdolliset rasvat ja öljyt
2. Kuivaa hitsin pinta
3. Levitä pensselillä hitsin pinnalle tasainen kerros tunkeumanestettä ja huolehdi että koko tarkastettava pinta pysyy kosteana koko tunkeuma-ajan. Tunkeuma-aika on 15 minuuttia.
4. Tunkeuma-ajan jälkeen poista ylimääräinen tunkeumaneste pesemällä hitsi juoksevan veden avulla harjaa käyttäen. Puhdista hitsi vielä rättiin kostutetulla liuottimella. Veden lämpötila ei saa ylittää +50°C. Lopuksi tarkasta että kaikki ylimääräinen tunkeumaneste on poistunut.
5. Kuivaa hitsin pinta
6. Levitä hitsin pinnalle ohut tasainen kerros kehitettä. Suorita heti kehitteen kuivuttua ensimmäinen mahdollisten näyttämien tarkastelu, näin voit varmistua mahdollisten indikaatioiden tyypistä. Suorita lopullinen näyttämien tarkastelu kehitysaikan päätyttyä. Kehitysaika on 10 minuuttia.

8. VIRHEIDEN KIRJAAMINEN

Kaikki lineaariset ja epälineaariset näyttämät joiden koko on yli 2 mm, raportoidaan piirtämällä ne asiakkaalta saatuun kuvaan. Mahdollisia hitsin muodoista syntyviä valenäyttämiä ei tarvitse raportoida. Tarkastuksen hyväksymisraja on SFS-EN ISO 23277-2. Lineaarisen näyttämän hyväksymisraja on 4 mm ja epälineaarisen näyttämän hyväksymisraja on 6 mm.

9. RAPORTOINTI

Tarkastuksesta täytetään Inspecta Sertifiointi Oy:n tunkeumanestetarkastus pöytäkirja johon kaikki tiedot tarkastuksesta ja mahdollisista poikkeamista tarkastuksen suorittamisessa tulee merkitä.

10. LOPPUTOIMENPITEET

Puhdista lopuksi kappale tunkeumanesteestä ja kehitteestä. Kappaletta ei tarvitse suojata.

TYÖOHJE 1-TASON TARKASTAJALLE 123456-A PUTKISTON PÄITTÄISHITSIEN RADIOGRAFISEEN TARKASTUKSEEN

1. TARKASTETTAVA KOHDE JA LAAJUUS

Tätä ohjetta käytetään putken Ø88,9 x 6,3 mm, materiaali niukkaseosteinen hiiliteräs, päittäishitsien radiografisessa tarkastuksessa. Tarkastuslaajuus on 100 % piirustukseen 123456-A merkityille hitseille W1 - W3. Tarkastuksessa etsitään hitsauksessa syntyneitä virheitä kuten liitosvirhe, halkeama, huokoset jne. Tarkastus suoritetaan hitsin lopullisen lämpökäsittelyn jälkeen

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta.

2. VIITTEET

Ohje perustuu seuraaviin standardeihin:

- SFS-EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet
- SFS-EN ISO 17636-1 Hitsien rikkomaton aineenkoetus. Radiografinen kuvaus. Osa 1: Röntgen- ja gammakuvaus filmitekniikalla

3. HENKILÖSTÖ

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta. Tarkastajalla on oltava SFS-EN ISO 9712 mukainen tason 1 pätevyys radiografisessa tarkastuksessa sektorilla IMU.

Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

Tarkastajalla on lisäksi oltava hyväksytysti suoritettuna Säteilyturvakeskuksen järjestämä säteilysuojelutentti.

4. KOHTEEN JA TARKASTUKSEN ESIVALMISTELU

Ennen kuvauksen suorittamista hitsit tarkastetaan silmämääräisesti. Silmämääräisessä tarkastuksessa kiinnitetään huomiota mm. siihen, että kuona on poistettu ja että hitsien pinnoilla ei ole epäjatkuvuuksia, jotka voivat vaikeuttaa virheiden havaittavuutta.

Tarvittaessa pintaa voidaan käsitellä esim. hiomalla. Terävien hiontajälkien ym. syntymistä on vältettävä.

5. LAITTEET JA VARUSTEET

Kuvauksessa käytetään seuraavia laitteita ja varusteita:

- * Röntgenlaite Andrex Smart 200kV / 4,5 mA, polttopisteen koko 3,0 mm
- * Säteilynrajoitin
- * Indikaattori W10Fe
- * Filmit Agfa D5, 10x24 cm
- * Filmikasetti + taustasuojat (tinalevy)
- * Kehityskone Agfa NDT-E
- * Mustumamittari X-rite 301
- * Katselulaite Wilnos HI Super
- * Tarvikkeet (lyijykirjaimet, kuvausjalat ym.)
- * Metrimitta
- * Säteilyhälytin ja -mittari
- * Lippusiima säteilytettävän alueen rajaamiseen

6. LAITEKALIBROINNIT

Tarkastuksessa käytettävien laitteiden vuosittaiset kalibroinnit on oltava voimassa.

7. TESTAUKSEN SUORITUS

Tarkastus suoritetaan kohteen lämpötilan ollessa noin 20°C. Tarkastus suoritetaan SFS-EN ISO 17636-1 tarkastustason B mukaisesti. Kuvaustekniikka on elliptinen kuvaus, 2 kuvaa / hitsi 90° välein.

Tarkastuksessa käytetään seuraavia parametreja:

- * Säteilylähde-filmietäisyys SFD 1000 mm
- * Putkijännite 200 kV
- * Filmi Agfa D5, 10*24
- * Valotusaika: 2 min 15 s

Kuvat varustetaan tunnuksella, joka koostuu piirustusnumerosta 123456-A, hitsin numerosta (esim. W1) ja kuvaussuunnan tunnuksesta (B, C). Tunnukset sijoitetaan siten, että ne eivät kuvaudu arvosteltavalle alueelle (hitsi ja n. 10 mm perusainetta hitsin molemmin puolin).

Indikaattori sijoitetaan säteilylähteen puolelle siten, että langat ovat hitsin suuntaiset eivätkä kuvaudu hitsin päälle. Kuvatarkkuusvaatimus on W14.

Takaisinsironnan vaikutuksen vähentämiseksi primäärisäteily rajataan rajoittimen avulla mahdollisimman tarkasti tarkastuskohteeseen. Lisäksi käytetään kasettia, mikäli mahdollista. Sironneen säteilyn olemassaolo tarkistetaan kasetin / filmin taakse sijoitettavalla B-lyijykirjaimella. Jos kirjain kuvautuu vaaleampana kuin tausta, kuva hylätään.

Filmit kehitetään automaattikehityskoneella.

Mustuman on oltava luokiteltavalla alueella vähintään 2,3. Mustuman yläraja määräytyy käytettävän katselulaitteen mukaan.

8. TESTAUKSEN MERKITSEMINEN JA KIRJAAMINEN

Hitsin tunnus ja kuvaussuunnat (B, C) merkitään esim. liidulla tarkastuskohteeseen. Tarkastetut hitsit merkitään lisäksi tunnuksineen piirustukseen, jonka perusteella laaditaan lopullinen kuvauskaavio.

9. RAPORTOINTI

Tarkastus raportoidaan Tarkastusyhtiö Oy:n radiografisen tarkastuksen pöytäkirjapohjalle.

10. SÄTEILYSUOJELU

Kuvauskohteen ympäristössä eristetään valvonta-alueeksi alue, jossa annosnopeus on suurempi kuin 60 $\mu\text{Sv/h}$. Eristämiseen on käytettävä lippuköysiä, varoitusmerkkejä tai muita kulkuesteitä. Valvonta-alueella ei saa oleskella kuvauksen aikana.

Valvonta-alueen lisäksi on tarkkailtava aluetta, jossa annosnopeus on suurempi kuin 7,5 $\mu\text{Sv/h}$ (tarkkailualue). Kuvausten aikana tällä alueella eivät saa olla tai työskennellä muut kuin kuvaushenkilökuntaan kuuluvat.

Alueella jossa kuvaajat ovat, annosnopeus ei saa ylittää arvoa 20 $\mu\text{Sv/h}$.

Alueiden määrittämiseen käytetään säteilymittaria. Kuvaajalla ja kuvausta avustavilla henkilöillä on lisäksi oltava henkilökohtainen säteilyhälytin ja dosimetri.

TYÖOHJE PUTKEN PÄITÄISLIITOKSELLE TASON 1 TARKASTAJALLE

1. LAAJUUS

Tämä ohje on tarkoitettu $\varnothing 219 \times 14$ mm putken 60° railokulmaan hitsatun päittäisliitoksen ultraäänitarkastukseen. Tarkastettavan kohteen materiaali on Fe. Tarkastuslaajuutena on hitsinpituus ja tilavuus 100% ja lisäksi muutosvyöhyke tai vähintään 10mm perusainetta hitsin molemmin puolin. Tarkastuksessa etsitään valmistuksessa syntyneitä hitsin suuntaisia hitsausvirheitä kuten vajaa hitsautumissyvyys, liitosvika, särö ja kuonaviiva. Vaadittu tarkastustaso on B ja vaadittu hitsiluokka on B. Käytettävä hyväksymisraja on SFS EN ISO 11666/2

2. VIITTEET

- EN ISO 17640 Ultraäänitarkastus, tekniikat, tarkastustasot ja arviointi
- EN ISO 11666 Hitsausliitosten ultraäänitarkastus. Hyväksymisrajat
- EN ISO 9712 NDT-henkilöiden pätevynti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet
- SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat.
- UTOHJE-1 Ultraäänilaitteen ja luotaimien tarkastus

3. HENKILÖSTÖ

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta. Tarkastajalla on oltava SFS-EN ISO 9712 mukainen tason 1 pätevyys ultraäänitarkastuksessa sektorilla W hitsit. Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

4. TARKASTUSKOHTEN VAATIMUKSET

Tarkastettavan kohteen pinnan tulee olla puhdas ruosteesta, roiskeista, maalista ja muista tekijöistä jotka voisivat haitata kytkentää tarkastuksen aikana. Kohteen lämpötilan tulee olla tarkastuksen aikana välillä $10-60^\circ\text{C}$. Tarkastettavan kohteen pinnankarheus tulee olla $\leq 6,3 \mu\text{m}$. Tarkastettavan kohteen pinnanmuodot eivät saa aiheuttaa yli 0,5 mm rakoa pinnan ja luotaimen välille tarkastettavalla alueella.

5. LAITTEET

Ultraäänilaitte: Panametrics EPOCH LTC
Luotaimet: Panametrics V110
Krautkrämer MWB70-4
Krautkrämer MWB60-4
Krautkrämer MWB45-4

Kalibrointikappale: Kappale V2 (fe)

Vertailukappale: S20 (fe)
Muut: Luotaimiin soveltuvat kaapelit
"ULA-miehen mitta"
Kytöntäaine (Geeli, liisteri tms.)

Käytettävien laitteiden ja luotaimien tulee olla tarkastettu Firma Oy:n ohjeen UTOHJE-1 mukaisesti ja vuosikalibrointien tulee olla voimassa.

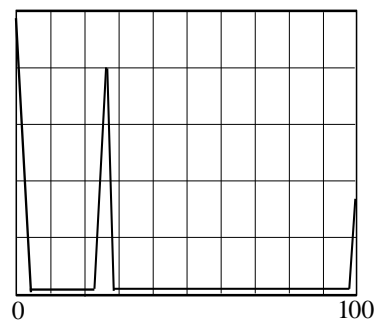
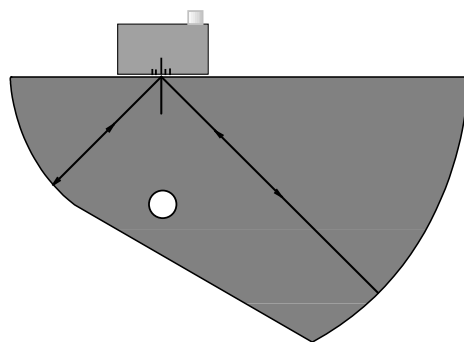
6. LAITTEEN SÄÄTÄMINEN

V110 kalibroidaan käyttäen vertailukappaletta S20. Kappaleesta saatavat 1. Ja 2. Takaseinäkaiku säädetään äänennopeutta ja viivettä käyttäen vastaamaan ainevahvuutta 20 ja 40 mm ja ensimmäisen takaseinäkaipun korkeus nostetaan 80% FSH.

MWB70-4 luotaimen äänitiekalibrointi suoritetaan käyttäen kalibrointi kappaletta 2. Kalibrointikappaleen pienemmältä kaarelta maksimoidaan kaiku ja viiveellä säädetään äänitie 25 mm. Liikuttamatta luotainta tarkastetaan että isommalta kaarelta saatavan kaiun äänitie on 100 mm, jos poikkeama on isompi kuin 1 mm, säädetään äänennopeutta ja toistetaan viiveen säätö uudelleen kunnes molempien kaikujen äänitiet ovat kohdallaan.

Indeksin säätö suoritetaan äänitiekalibroinnin yhteydessä. Kun kaiku on maksimoitu 25 mm kaarelta, luetaan kalibrointikappaleen asteikolta indeksin pituus ja tämä syötetään käytettävään laitteeseen.

Kulman tarkastus suoritetaan käyttäen kalibrointikappaletta 2. Maksimoi kalibrointikappaleen 5 mm sivuttaisporauksesta saatava kaiku ja luotainta liikuttamatta lue luotaimen indeksipisteen kohdalta kulma-arvo, tämä arvo syötetään käytettävään laitteeseen.



Vertailukäyrä (DAC) laaditaan käyttäen S20 vertailukappaletta. S20:en 10 mm syvällä olevasta sivuttaisporauksesta saatava kaiku maksimoidaan ja sen korkeus säädetään 80% FSH, tämä piste on käyrän ensimmäinen piste. Vahvistusta muuttamatta maksimoidaan 15mm syvyydessä olevasta sivuttaisporauksesta saatava kaiku, tämä on käyrän toinen piste. Kolmas piste saadaan maksimoimalla

pompun kautta 10 mm syvyydessä olevasta sivuttaisporauksesta saatava kaiku. Valmis vertailukäyrä soveltuu syvyyttä 10-30 mm vastaaville ääniteille.

Siirtymäkorjaus käyrä laaditaan käyttäen 2 kpl MWB70-4 luotaimia. Laite asetetaan kaksoiskide-asentoon ja toinen luotain kytketään vastaanottimeksi ja toinen lähettimeksi. Vertailukappaleesta maksimoidaan kaiku täydellä hyppäyspituudella ja kaiku nostetaan 80% FSH. Tämä on vertailukäyrän ensimmäinen piste. Toinen piste saadaan maksimoimalla kaiku kahden hyppäyksen kautta.

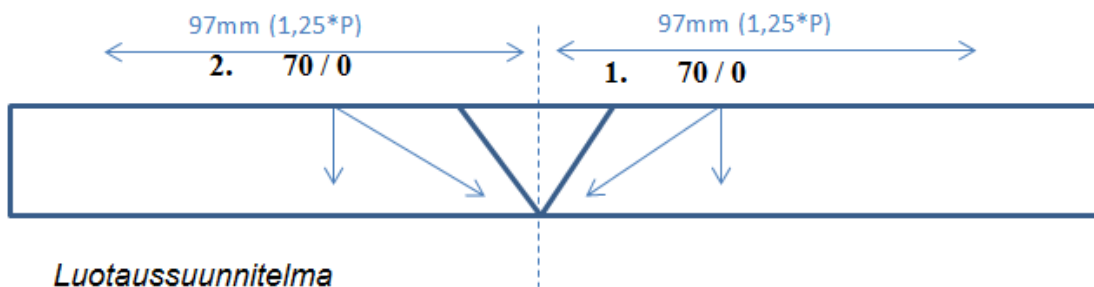
Laitetta säädettäessä tulee käyttää samaa kytkentäainetta kuin tarkastuksessa ja kalibrointi- ja vertailukappaleen lämpötilaero kohteeseen ei saa ylittää $\pm 15^{\circ}\text{C}$.

7. TARKASTUKSEN SUORITUS

Ennen kulmaluotausta tulee perusaine tarkastaa luotausalueelta (1,25*P). Luotausalueella ei saa olla kulmaluotausta haittaavia vikoja (laminaarisuus tms.). Mahdolliset esteet tai rajoitukset kulmaluotaukselle tulee raportoida.

Ennen tarkastusta mitataan siirtymäkorjaus tarkastuskohteesta vähintään 3 kohtaa putken ympäryssuunnassa. Jos siirtymäkorjaus on alle 2dB ei sitä huomioida. Siirtymäkorjauksen ollessa välillä 2-12 dB lisätään tämä arvo laitteeseen. Siirtymäkorjauksen ollessa yli 12 dB tulee asiasta informoida asiakasta ja syy korjauksen suuruuteen selvittää.

Kulmaluotauksessa käytettävään vahvistukseen lisätään 6 dB "haku vahvistusta". Kulmaluotaus suoritetaan liikuttamalla luotainta hitsiin nähden kohtisuorasti. Luotausalueen leveys on 97 mm hitsin keskilinjasta mitattuna hitsin molemmin puolin. Luotauslinjojen limitys tulee olla vähintään 50 % luotaimen leveydestä ja luotainta tulee käännellä luotauksen aikana $\pm 10^{\circ}$. Luotausliikkeen nopeus ei saa ylittää 75 mm/s.



8. NÄYTTÄMIEN KIRJAAMINEN

Kaikki kaiut mitkä ylittävät -14 dB:tä vertailukäyrästä tulee arvioida. Jos kaiku arvioidaan johtuvan viasta, tulee se kirjata jos kaikukorkeus ylittää -8 dB:tä vian pituuden ollessa alle 14 mm, muissa tapauksissa käytetään raportointirajana -14 dB:tä. Kohteen geometriasta saatavia kaikuja ei raportoida. Mahdollisten vikojen pituus määritetään 6 dB pudotustekniikalla.

Vioista kirjataan:

- Vian kaikukorkeus
- Vian pituus
- Vian alkua- ja loppupiste
- Vian syvyys sijainti
- Äänitie vikaan
- Luotaimen sijainti hitsin keskilinjaan nähden
- Käytetty kulma

9. RAPORTOINTI

Tarkastuksesta laaditaan ultraäänitarkastuspöytäkirja Firma Oy:n pöytäkirjapohjalle. Pöytäkirjan tulee sisältää riittävät tiedot kohteen yksilöimiseksi. Pöytäkirjassa annettujen tietojen perusteella tulee tarkastus pystyä toistamaan. Kaikki poikkeamat ja rajoitukset standardien EN ISO 17640 ja EN ISO 11666 vaatimuksiin nähden tulee raportoida, myös poikkeamat ja rajoitukset tämän ohjeen vaatimuksiin tulee raportoida.

10. JÄLKIPUHDISTUS

KytKentäaine pyyhitään pois tarkastuspinnolta rätillä.

TYÖOHJE 1-TASON TARKASTAJALLE SÄILIÖN ABC-123 PÄITÄISHITSIEN SILMÄMÄÄRÄISEEN TARKASTUKSEEN

1. TARKASTETTAVA KOHDE JA LAAJUUS

Tätä ohjetta käytetään säiliön ABC-123 päittäishitsien silmämääräisessä tarkastuksessa. Tarkastuslaajuus on 100 % piirustukseen 54321 merkityille hitseille W1 - W3. Tarkastuksessa etsitään hitsauksessa syntyneitä virheitä kuten halkeamat, huokokset jne.

2. VIITTEET

Ohje perustuu seuraaviin standardeihin:

- SFS-EN ISO 9712 Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteet
- SFS-EN ISO 17637 Hitsien rikkomaton aineenkoetus. Sulahitsausliitosten silmämääräinen tarkastus
- SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat. Hyväksymisrajana on hitsiluokka C.

3. HENKILÖSTÖ

Ohjeen päivittämisestä ja julkaisemisesta vastaa Tarkastusyhtiö Oy:n laatupäällikkö. Tarkastaja on vastuussa ohjeen noudattamisesta. Tarkastajalla on oltava SFS-EN ISO 9712 mukainen tason 1 pätevyys silmämääräisessä tarkastuksessa sektorilla IMU.

Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

4. KOHTEEN JA TARKASTUKSEN ESIVALMISTELU

Tarkastus suoritetaan hitsauksen jälkeen, ennen muilla NDT-menetelmillä tehtäviä tarkastuksia.

Tarkastettavilla pinnoilla ei saa olla kuonaa tai muita epäpuhtauksia, jotka voivat vaikeuttaa virheiden havaittavuutta. Tarvittaessa pinta on puhdistettava esim. teräsharjalla.

5. LAITTEET JA VARUSTEET

Tarkastuksessa käytetään seuraavia laitteita ja varusteita:

- Kohdevalaisin Streamlight 35
- Hitsimitta INOX
- Työntömitta

- Digitaalikamera Canon IXUS 85IS
- Metrimitta
- Suurennuslasi

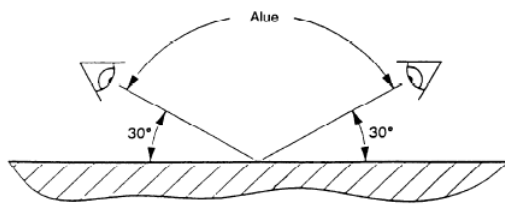
6. LAITETARKISTUKSET

Tarkastuksessa käytettävien laitteiden vuosittaiset kalibroinnit on oltava voimassa.

Tarkastuksessa käytettävien laitteiden kunto on tarkistettava ennen tarkastuksen aloittamista. Tarkistuksissa kiinnitetään huomiota mm. valaisimien akkujen kuntoon, linssi-/peilipintojen puhtauteen sekä mittalaitteiden yleiskuntoon.

7. TARKASTUKSEN SUORITUS

Kappaleen pintalämpötilan tulee olla alueella 10°C - 30°C. Valaistusvoimakkuuden tulee olla tarkastettavalla pinnalla vähintään 350 lx. Riittävän valaistusvoimakkuuden varmistamiseksi tarkastuksessa on käytettävä kohdevalaisinta. Tarkastusetäisyys saa olla korkeintaan 600 mm ja katselukulma ei saa olla pienempi kuin noin 30°.



Kuva 1 Luoksepäästävyys tarkastusta varten

Hitsit ja niiden viereinen perusaine n. 10 mm hitsin molemmin puolin tarkastetaan sekä pinnan että juuren puolelta.

Tarkasta kaikki hitsit silmämääräisesti mahdollisten hitsausvirheiden suhteen. Tarkastuksessa löytyvät hitsausvirheet tulee mitata sopivalla mittauslaitteella ja verrata tuloksia hyväksymisrajoihin.

Puhdistus ja viimeistely

Hitsi tarkastetaan seuraavien asioiden varmistamiseksi:

- kaikki kuona on poistettu käsityökaluilla tai mekaanisesti. Näin menetellään, jotta vältetään hitsausvirheiden peittoonjääminen
- työkalujen aiheuttamia painaumia tai hakkaumajälkiä ei esiinny
- kun on vaadittu hitsin jälkikäsitteilyä, on hionnan aiheuttama liitoksen ylikuumentuminen vältetty. Myös hiontajäljet ja epätasainen viimeistely on vältetty
- sileäksi käsiteltävä piena- tai päittäishitsi yhtyy tasaisesti perusaineeseen ilman liiallista hiontaa.

Jos havaitaan virheitä (hiomisesta tai muusta johtuen) raportoidaan ne, jotta parantavia toimenpiteitä voidaan tehdä.

Profiili ja mitat

Hitsi tarkastetaan seuraavien asioiden varmistamiseksi:

- hitsin pinnan profiili ja kaikki kuvun korkeudet täyttävät hyväksymisrajastandardin vaatimukset
- hitsin pinta on säännöllinen. Sivuttaisliikkeen muoto ja etenemä on tasainen ja ulkonäöltään tyydyttävä. Viimeisen palon ja perusaineen välinen etäisyys tai palkojen sijainti mitataan, kun hitsausohje näin vaatii
- hitsin leveys on yhdenmukainen koko liitoksen mitalla, ja että se täyttää hitsauspiirustuksessa tai hyväksymisrajastandardissa annetut vaatimukset. Päittäishitseistä varmistetaan, että railo on täyttynyt kokonaan.

Hitsin juuri ja pinnat

Silmämääräisesti luoksepäästävät hitsin osat, esim. yhdeltä puolelta hitsatun päittäishitsin juuri ja hitsin pinnat, tarkastetaan hyväksymisrajastandardista esiintyvien poikkeamien suhteen.

Hitsi tarkastetaan seuraavien asioiden varmistamiseksi:

- yhdeltä puolelta hitsatun päittäishitsin tapauksessa hitsautumissyvyys, vajaa juuri ja kaikki läpipalaneet kohdat tai juurenpuoleiset reunahaavat ovat hyväksymisrajastandardissa määritetyissä rajoissa koko liitoksen mitalla
- kaikki reunahaavat täyttävät hyväksymisrajastandardin vaatimukset
- kaikki, tarvittaessa optisia apuvälineitä käyttäen havaitut hitsausvirheet, kuten halkeamat ja huokoisuus hitsin pinnalla tai hitsin muutosvyöhykkeellä, eivät ylitä tarkoituksenmukaisia hyväksymisrajoja
- kaikki tilapäiset kiinnikkeet, jotka on hitsattu kappaleeseen valmistuksen tai asennuksen helpottamiseksi ja jotka rajoittavat kappaleen toimintaa tai tarkastettavuutta, on poistettu niin, ettei kappale ole vahingoittunut. Alue, mihin kiinnike oli kiinnitetty, tarkastetaan sen varmistamiseksi, ettei alueella ole halkeamia
- sytytysjäljet ovat hyväksymisrajastandardin määrittämien rajojen sisällä.

8. VIRHEIDEN KIRJAAMINEN

Kaikki virheet jotka ylittävät SFS-EN ISO 5817 hitsiluokka C:n tulee kirjata. Virheistä kirjataan pöytäkirjaan niiden mitat (paikka, pituus, korkeus jne.). Virheistä otetaan myös valokuvat jotka liitetään pöytäkirjaan. Kuvat tulee varustaa tunnukseksi siten että ne voidaan yksiselitteisesti yhdistää tarkastuskohteeseen.

9. RAPORTOINTI

Tarkastuksen tulokset raportoidaan Tarkastusyhtiö Oy:n silmämääräisen tarkastuksen pöytäkirjapohjalle.

TYÖOHJE, HITSIN PÄITÄISLIITOKSEN PYÖRREVIRTATESTAUS TASON 1 TARKASTAJALLE

1. TESTATTAVA KOHDE JA LAAJUUS

Tässä ohjeessa kuvataan teräslevyn päittäisliitoksen pyörrevirtatestaus. Kohde on teräslevyjen (FE 52D, t=10mm) välinen hitsattu päittäisliitos. Kohteesta etsitään pintaan aukeavia pitkittäisiä ja poikittaisia säröjä hitsin pinnan ja juuren puolelta sekä muutosvyöhykkeeltä.

2. VIITTEET

- SFS-EN 1711 (2009) Hitsien rikkomaton aineenkoetus. Hitsien pyörrevirtatarkastus kompleksitasoanalyysillä.
- SFS-EN ISO 5817 (2014) Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus. Hitsiluokat.
- SFS-EN ISO 9712 (2012) Rikkomaton aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi.
- P-ET 001 Pyörrevirtalaitteiston kalibrointi ja tarkistus

3. HENKILÖKUNTA

Tämän työohjeen laatimisesta vastaa Pörrö Oy:n vastaava pyörrevirtatarkastuksen taso 3 tarkastaja. Työohjeen hyväksyy käyttöön toimitusjohtaja.

Testauksen suorittavan henkilön tulee olla pätevä ja sertifioitu SFS-EN 9712 mukaisesti vähintään tasolle 1 pyörrevirtatarkastusmenetelmään (ET1, ET2 tai ET3). Sertifiointin tulee kattaa teollisuussektori hitsit (w). Tarkastajalla tulee olla voimassa yhtiön valtuutus toimia pyörrevirtatarkastajana.

Tarkastajan näkökyvyn on täytettävä SFS-EN ISO 9712 vaatimukset.

4. TESTATTAVIEN PINTOJEN VAATIMUKSET

Kohde tarkastetaan ennen lopullista pintakäsittelyä. Kohteesta tarkastetaan hitsin pinta ja juuri mukaan lukien viereinen muutosvyöhyke hitsin molemmin puolin 10 mm leveydeltä. Tarkastusalueilta etsitään pitkittäisiä ja poikittaisia säröjä. Hitsin pituuden nolllapiste merkitään tarvittaessa levyn päätyyn. Nolllapisteen merkitseminen on tarpeen, mikäli kohteesta löytyy näyttämiä.

Hitsin ja sen viereisen muutosvyöhykkeen 20 mm hitsin molemmin puolin tulee olla puhdas roiskeista ja liasta. Pinnankarheuden on oltava enintään Ra12. Vaatimus koskee hitsin molempia puolia.

Kohteen tulee olla 10-30 asteen lämpötilassa tarkastusta suoritettaessa.

Hitsin tunnus löytyy stanssattuna levyn reunasta. Tunnuksetonta hitsiä ei saa tarkastaa.

5. LAITTEET JA VARUSTEET

Tarvittava laitteisto koostuu seuraavasti:

- Pyörrevirtalaite Phasec 2S
- Ristikela-anturi 800R0ABC, muunnosliitin Phasec 2 - 800R
- Absoluuttianturi 121P1A, 500 kHz, 2 m koaksiaalikaapeli microdot-bnc, muunnin lemo12-BNC

Laitteen ja anturien kaapeleineen ja liittimineen tulee olla kalibroitu ja tarkistettu ohjeen PE 001 mukaisesti.

Muut tarvikkeet:

- Vertailukappale P-WFe
- Rullamitta
- Viivain
- Merkintäkynä

6. KALIBROINTI

6.1 Vertailukappaleen ja kohteen vastaavuus

Kohteen ja vertailukappaleen materiaalien riittävä vastaavuus varmistetaan standardin SFS-EN 1711 mukaisesti ennen tarkastusta. Tarkistus tehdään absoluuttianturilla seuraavasti:

1. Tee seuraavat laiteasetukset:

FREQ 1

Gain: Sama asetus X ja Y suunnissa, alkuasetuksena n. 15/15
Freq kHz: 500
Filter: BP Lock
HP/LP: DC/100
Input Gain: Low
Probe: Absolute

ALARM

Active: None

PROBE

Mode: Normal single
Load uH: 47
Drive dB: 0
BAL/CLR Mode: Single

TRACE DISP

Persist: Permanent
Graticule: Grid 2

2. Balansoi anturi ilmaan
3. Säädä vahvistus X ja Y suunnassa yhtä suuriksi ja kierrä näyttämää siten, että koko lift-off näyttämä on noin 80% ruudun leveydestä.
4. Vertaa vertailukappaleen ja kohteen lift-off näyttämien suuntaa.
5. Lift-off näyttämien vaihekulmaero saa olla korkeintaan 5 astetta.

Jos vertailukappale ja kohde eivät ole materiaaliltaan riittävän vastaavia tarkastusta ei voi tehdä ennen kuin on valmistettu/hankittu sopivampi vertailukappale.

6.2 Laitteiston säätäminen

Pyörrevirtalaitteen perusasetukset ristikela-anturille:

FREQ 1

Gain: Sama asetus X ja Y suunnissa, alkuasetuksena n. 20/20
Freq kHz: 100
Filter: BP Lock
HP/LP: DC/100
Input Gain: Low
Probe: Bridge

ALARM

Active: None

PROBE

Mode: Normal single
Drive dB: 0
BAL/CLR Mode: Single

TRACE DISP

Persist: 1,0 – 2,0 s
Graticule: Grid 2

Kun perusasetukset ovat valmiit, kytke anturi laitteeseen. Siirrä anturi vertailukappaleen ehjän kohdan päälle ja balansoi laite. Säädä tasapainopiste näytön keskelle.

Hae näyttämä vertailukappaleen pitämällä anturia uran suuntaisena 1,0 mm syvästä urasta ja säädä se pystysuuntaan ylös muuttamalla vaihetta tarpeen mukaan. Säädä sitten näyttämän amplitudi siten, että se on neljä ruutuväliä ruudukkoasetuksella Grat 2. Tarkista, että vastaava näyttämä syntyy alaspäin kääntämällä anturia 90 astetta.

Tarkista, että vertailukappaleen 0,5 mm syvyydestä urasta saatava näyttämä on amplitudiltaan vähintään puolet 1,0 mm uran näyttämästä.

Hälytysrajoja (ALARM) ei tarvitse käyttää, hitsin geometria voi aiheuttaa helposti turhia hälytyksiä aiheuttavaa ”kohinaa”.

Talleta laite-asetus laitteen muistiin ja kirjaa lopulliset laite-asetukset pöytäkirjaan.

Laitteiston säätö tulee tarkistaa ennen tarkastusta ja tarkastuksen jälkeen sekä vähintään 4 tunnin välein.

7. TESTAUKSEN SUORITUS

Tarkastettava alue hitsin koko pituudelta tarkastetaan molemmin puolin liikuttamalla anturia pitämällä sitä hitsin suuntaisena ja poikittain hitsin suuntaan sekä 45 asteen suuntaisena. Kukin anturin asento edellyttää koko tarkastusalueen luotaamisen erikseen.

Hitsin reunojen ja muutosvyöhykkeen tarkastus:

Liikuta anturia kaikissa asennoissa pitkin hitsin reunoja jatkuvalla liikkeellä ja tarvittaessa edestakaisella liikkeellä.

Liikuta anturia pitäen se hitsin suuntaisena suunnaten anturi hitsin reunojen muutosvyöhykkeiden kattavilla hitsiin nähden poikittaisella luotausliikkeellä hitsin koko pituudelta.

Hitsikupujen tarkastaminen:

Liikuta anturia kaikissa asennoissa pitkin hitsiä jatkuvalla liikkeellä ja tarvittaessa edestakaisella liikkeellä.

Liikuta anturia pitäen se hitsin suuntaisena anturi pystysuorassa hitsikuvun alueella poikittaisella luotausliikkeellä hitsin koko pituudelta

Hitsiä tarkastettaessa etsitään sekä ylös- että alaspäin syntyviä pystysuuntaisia näyttämiä.

Pystysuuntainen näyttämä syntyy anturin asentoon nähden samansuuntaisesta epäjatkuvuudesta ja alaspäin syntyvä näyttämä syntyy anturin asentoon nähden poikittaisesta epäjatkuvuudesta.

Todellisesta viasta saatava näyttämä syntyy aina lähes pystysuuntaisena, mutta sen muotoon vaikuttaa hitsin muodosta syntyvä signaali.

Kirjaamisraja on -6 dB vertailuviasta saatavaan näyttämään verrattuna. Vahvistusero määritetään säätämällä kohteen näyttämän amplitudi neljän ruudun korkuiseksi (vastaava kuin 1,0 mm uran näyttämä) ja lukemalla vaadittu vahvistuksen muutos negatiivisena.

Näyttämän pituus määritetään alkamaan ja loppumaan siitä kohdasta, jossa näyttämän amplitudi yltää 50% näyttämän maksimiampplitudista. Alle 5 mm pituuksia ei tarvitse määrittää.

Näyttämän aiheuttaman epäjatkuvuuden syvyys arvioidaan vertaamalla sitä vertailukappaleen 0,5/1,0/2,0 mm syvyisistä urista saataviin näyttämiin. Syvyysarvioksi kirjataan lähinnä tunnettua vertailuvikaa oleva syvyys. 2,0 mm uran ylittävistä näyttämistä kirjataan syvyydeksi ">2 mm".

8. NÄYTTÄMIEN REKISTERÖINTI

Kaikki -6 dB tai suuremman näyttämät kirjataan. Näyttämistä kirjataan sen suuntaisuus, näyttämän alkukohta, pituus ja sijainti hitsin keskilinjaan nähden. Lisäksi kirjataan vahvistusero vertailuvikaan nähden ja arvio syvyydestä 2,0 mm saakka. Yli 2,0 mm syvyyttä osoittavista näyttämistä kirjataan syvyydeksi ">2mm"

Mikäli kohteesta löytyy kirjattavia näyttämiä, siihen on merkittävä näyttämien kirjaamisessa käytetty nollakohta positiivisine suuntineen.

9. RAPORTOINTI

Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja käyttäen Pörrö Oy:n hitsien pyörrevirtatarkastuksen raporttipohjaa. Erityistä huomiota tulee kohdistaa tarkastuskohteen yksilöivän tunnuksen kirjaamiseen, tarkastushenkilöstön ja pätevyyksien kirjaamiseen sekä kirjattujen näyttämien huolelliseen kirjaamiseen. On suositeltavaa täyttää pöytäkirja aina aloittaen tyhjästä raporttipohjasta.

Valmiit pöytäkirjat toimitetaan tulosten arvioinnista vastaavalle tason ET2 tai tason ET3 tarkastajalle.