17.sz. melléklet

**Ut-FH-01**

**Kitérő alkatrészek javító-feltöltő hegesztés elötti ultrahangos vizsgálatának technológiája**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Készítette. |  | …..…/………/………. | ……………….…………….. |
| Ellenőrizte. |  | …..…/………/………. | …………………….……….. |
| Jóváhagyta: |  | …..…/………/………. | ……………………………….. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kötelező felülvizsgálat:** | | |
| Ciklusa: 3 év | Felelős szervezet: BKV Zrt. |  |

[**1.** **Érvényességi terület:** 2](#_Toc93389427)

[**2.** **Vizsgálandó berendezések:** 2](#_Toc93389428)

[2.1. A vizsgálat célja: 2](#_Toc93389429)

[2.2. A vizsgálat elve: 2](#_Toc93389430)

[2.3. Alkalmazott koordináta rendszer: 2](#_Toc93389431)

[**3.** **Követelmények:** 2](#_Toc93389432)

[3.1. Vizsgálószemélyzet: 2](#_Toc93389433)

[3.2. Vizsgáló berendezés: 2](#_Toc93389434)

[3.2.1. Vizsgáló készülék: 3](#_Toc93389435)

[3.2.2. Vizsgáló fejek: 3](#_Toc93389436)

[3.2.3. Csatolóközeg: 3](#_Toc93389437)

[3.3. Vizsgálati körülmények: 3](#_Toc93389438)

[3.3.1. Vizsgálati felület: 3](#_Toc93389439)

[3.3.2. Technológiai feltételek: 3](#_Toc93389440)

[3.3.3. Környezeti viszonyok: 4](#_Toc93389441)

[**4.** **Biztonsági előírások:** 4](#_Toc93389442)

[**5.** **A vizsgálat lefolytatása:** 4](#_Toc93389443)

[5.1. Kalibrálások beállítások: 4](#_Toc93389444)

[5.1.1. A vizsgáló egység ellenőrzése: 4](#_Toc93389445)

[5.1.2. Geometriai beállítás:\_ 5](#_Toc93389446)

[5.1.3. Érzékenységbeállítás:\_ 5](#_Toc93389447)

[5.2. Besugárzási poziciók: 5](#_Toc93389448)

[5.2.1. Értékelési beállítások: 5](#_Toc93389449)

[5.2.2. Értékelésnél alkalmazható korrekciók: 5](#_Toc93389450)

[5.2.3. Vizsgálati érzékenység: 5](#_Toc93389451)

[5.3. Vizsgálat végrerhajtása: 6](#_Toc93389452)

[5.4. Értékelési követelmények 6](#_Toc93389453)

[5.4.1. Vonatkoztatási reflektor: 6](#_Toc93389454)

[5.4.2. Alaperősítés: 6](#_Toc93389455)

[5.4.3. Vizsgálati érzékenység: 6](#_Toc93389456)

[5.4.4. Értékelő érzékenység: 6](#_Toc93389457)

[5.4.5. Regisztrálási határ: 6](#_Toc93389458)

[5.4.6. Hibahatár: 7](#_Toc93389459)

[**6.** **Különleges előírások:** 7](#_Toc93389460)

[**7.** **A vizsgálat dokumentálása:** 7](#_Toc93389461)

[**8.** **Fogalmak:** 8](#_Toc93389462)

[**9.** **Mellékletek** 8](#_Toc93389463)

[9.3. Kitérőalkatrészek ultrahangos vizsgálatának jegyzőkönyve 8](#_Toc93389464)

[9.4. Csúcsbetétek ultrahangos vizsgálatának jegyzőkönyve 8](#_Toc93389465)

[9.6. HV Etalon 8](#_Toc93389466)

[9.7. KT- 1 Etalon 8](#_Toc93389467)

[9.8. KT- 2 Etalon 8](#_Toc93389468)

1. **Érvényességi terület:**

A Metró HÉV és a MILLFAV vágányhálózatán.

1. **Vizsgálandó berendezések:**

Gyártóműben ill. normál nyomtávolságú kitérők alkatrészei, különböző hegesztési munkát megelőzően.

* 1. **A vizsgálat célja:**

Az alapanyagban lévő külső és belső folytonossági hiányok (anyaghibák) feltárása, helyzetük, nagyságuk, gyakoriságuk megállapítása és a vonatkozó előírások alapján a vizsgálati darab megfelelőségének elbírálása, hegeszthetőségének megállapítása.

* 1. **A vizsgálat elve:**

A vizsgálat piezoelektromos elven, impulzus visszhang eljáráson alapul. A vizsgálati darabba bejuttatott ultrahangimpulzusok a darabra jellemző terjedési sebességgel haladnak, majd határfelülethez érkezve visszaverődnek, és a vizsgálófejbe visszaérkezve, a készülék képernyőjén jelek formájában érzékelhetővé válnak. Ez a határfelület lehet a vizsgálati darab hátfala, illetve belső anyagfolytonossági hiány.

* 1. **Alkalmazott koordináta rendszer:**

A vizsgálatok során X, Y, Z koordináta rendszer kell alkalmazni a regisztrált hiányok meghatározására.

Sínhibák koordinátái:

X koordináta: az alkatrész hossztengelyével megegyező irány

Y koordináta: az alkatrész hossztengelyére merőleges irány

Z koordináta: az alkatrész mélységi koordinátája.

A vizsgálati zónák a jegyzőkönyv hátoldalán.

1. **Követelmények:**
   1. **Vizsgálószemélyzet:**

A vizsgálatot MSZ EN 9712:2013 szerinti UT2, szintű érvényes minősítéssel és Vasúti karbantartás RM ipari szakterületre kiterjesztett minősítési fokozattal rendelkező anyagvizsgáló végezheti.

* 1. **Vizsgáló berendezés:**

Vizsgáló eszközök jellemző adatai:

* + 1. **Vizsgáló készülék:**

**USK 7-S**

**USK 7-S**

**USK 7-D**

**USN – 50**

**USN – 52**

**USM – 25**

**USM - 35**

Más típusú készülék használata esetén bírja a felsorolt típusok

általános paramétereit:

- impulzus visszhang módszerre alkalmas legyen

- frekvenciatartomány 2 - 4 MHz

- erősítő szabályozás kalibrált 2 dB-es lépcsőben

- időbázis a kívánt geometriához illeszkedjék

- a felsorolt vizsgálati módszerekre alkalmas legyen

* + 1. **Vizsgáló fejek:**

WB 45-2 , MWB 45-2 , WB 70-2 , MWB 70-2 , K 4 G , K 2 G , VRY-45 , VRY-70 , SEB-2-4

A pontos adatok a gyártó cég által kiadott adatlapokban megtalálhatók.

* + 1. **Csatolóközeg:**

A csatoló anyagok feleljenek meg a minősített segédanyagok követelményeinek.

A vizsgálathoz vizet, olajat, zsírt, pasztát lehet használni. Téli vizsgálat esetén fagyállót.

Olaj zsír használata esetén a vizsgálat után a futófelületet le kell törölni.

* 1. **Vizsgálati körülmények:**
     1. **Vizsgálati felület:**

A vizsgálati felület legyen, laza revétől, köszörülési barázdáktól, forgalom során rákerült szennyeződésektől, köszörűszemcséktől és portól mentes.

A felület előkészitése olyan legyen, hogy az akusztikai illesztés (csatolás) helyi eltérései ne haladják meg:

* az elővizsgálatok során a ± 4 dB értéket.
* A hibanagyság értékelésekor pedig a ± 2 dB értéket.

A vizsgálat alkatrész felületi hőmérséklete + 5º és 40º C között legyen.

* + 1. **Technológiai feltételek:**

A vizsgálat elkezdésének feltételei:

Az ellenőrzendő felületeket az anyagvizsgálók által kijelölt területen előkészítették, megtisztították.

* + 1. **Környezeti viszonyok:**

A vizsgálatot lehetőség szerint zavartalan megfigyelésre alkalmas környezetben és testhejzetben kell végezni.

A vizsgálat végrehajtását az alábbi környezeti viszonyok nehezítik:

* forgalom alatti munkavégzés
* zaj, por napsugárzás, fagyont alatti hőmérséklet

1. **Biztonsági előírások:**

A munkavégzés során bekell tartani a megrendelő ill. a MÁV munkahelyre vonatkozó speciális szakmai, munkavédelmi, tűzvédelmi és biztonságtechnikai élőirásait.

1. **A vizsgálat lefolytatása:**
   1. **Kalibrálások beállítások:**

A vizsgálóegység beállításához a táblázatban szereplő ellenőrző testeket ill. keresztirányú hengeres furatokkal, ill. merőleges hengeres furattal ellátott összehasonlító etelonokat kell használni ( ábrák a mellékletben)

**Ellenörzö testek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Megnevezés** | **Jellmző méret(mm)** | **Anyagminőség** | **Megjegyzés** |
| ET1 | 25, 100 | EN 10025+A1 S355JO | MSZ EN 12223:2000 |
| ET2 | 12,5 | P 18 ISO 2604/4 | MSZ EN 27963:1995 |
| HV etalon | 172 | Sín anyagával azonos | MSZ EN 13674-1 |
| **Mangán csúcsbetétnél** | | | |
| KT-1 etalon | 25, 73, 200 | Aö 120 Mn 13 | MSZ 17742 |
| KT-2 etealon | 25, 55, 210 | Aö 120 Mn 13 | MSZ 17742 |

* + 1. **A vizsgáló egység ellenőrzése:**

A beállítást az alábbi esetekben kell elvégezni:

* a vizsgálat kezdetekor és a végén
* minden olyan esetben, amikor a vizsgálatot végző személyben kétely merül fel a beállítás helyességét vagy a vizsgálóegység kifogástalan müködését illetően

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Érzékenység | | |
| 1 | Az eltérés ≤ 4dB | A beállítást módosítani kell a vizsgálat folytatása előtt. |
| 2 | Az érzékenység csökkenése > 4dB | A beállítást módosítani kell, és a készülékkel a megelőző időszak alatt elvégzett összes vizsgálatot meg kell ismételni. |
| 3 | Az érzékenység növekedése > 4dB | A beállítást módosítani kell, és az összes regisztrált folytonossági hiányt ujra kell vizsgálni. |
| Mérési tartomány | | |
| 1 | A mérési tartomány eltérése ≤ 2% | A beállítást módosítani kell a vizsgálat folytatása előtt. |
| 2 | A mérési tartomány eltérése > 2% | A beállítást módosítani kell, és a készülékkel a megelőző időszak alatt elvégzett összes vizsgálatot meg kell ismételni |

* + 1. **Geometriai beállítás:\_**

Az 5.1. pontban meghatározott ellenőrző, összehasonlító testekkel:

* hangúttávolságra (HT),
* vetülettávolságra (VT)
* rövidített vetülettávolságra (RVT)
* mélységtávolságra (MT)
  + 1. **Érzékenységbeállítás:\_**

Az 5.1. pontban meghatározott ellenőrző, összehasonlító testekkel

* 1. **Besugárzási poziciók:**

Vizsgálati felületek: a

Letapogatások száma: /KL.min./

Kézi készülékkel: 3 fejjel 3 irányból

* + 1. **Értékelési beállítások:**

Kis reflektornál: ÖRG módszer

Nagy reflektornál: A hibahossz megállapítása ARH. módszerrel történik, a RH-hoz viszonyítva.

* + 1. **Értékelésnél alkalmazható korrekciók:**

Ellenörzőtest korrekció: ΔEEK

A sík nagyreflektor és a körszektor hangvisszaverő képességének külömbsége.

Átviteli korrekció: ΔEÁK

Az ellenörzőtest és avizsgálati tárgy felületének minőségiu külömbségéből származó átviteli veszteség különbség.

Hanggyengülési korrekció: ΔEGK

A hanggyengülések különböző hangguttávolságokban mért különbsége.

Az alkalmazott korrekciókat a vizsgálati jegyzőkönyvben rögzíteni kell.

* + 1. **Vizsgálati érzékenység:**

A vizsgálati érzékenységet (EV) a következőképpen kell beállítani

EV=EÉ +ΔEB  ahol ΔEB legalább 6dB biztonsági erősítés.

**Figyelem:** hibanagyság értékelésnél az erősítés szabályzót vissza kell állítani az értékelő erősítés szintjére.

* 1. **Vizsgálat végrerhajtása:**

A vizsgálat menete általában a következő:

* Vizsgálati feltételek ellnőrzése
* A vizsgálandó darab felületének vizuális ellenőrzése
* A vizsgálandó darab felületének tisztaságának ellenőrzése
* Vizsgálóegység beállítása
* Vizsgálat végreajtása jelen technológia szerint
* A vizsgálati darab jelölése
* A vizsgálati eredmények dokumentálása, elbírálása
  1. **Értékelési követelmények**

Az alkatrész minőségi osztályai

**Javítás nélkül felhegeszthető:** Ha a felhegesztendő alkatrészben a vizsgálattechnológiai tervben meghatározott vizsgálati adatok alapján a folytonossági hiányról kapott reflexió nem éri el a hibahatárt illetve a mélysége az 5 mm.-t.

**Javitással felhegeszthető:** Ha a felhegesztendő alkatrészben a vizsgálattechnológiai tervben meghatározott vizsgálati adatok alapján a folytonossági hiányról kapott reflexió eléri a hibahatárt és a kiterjedése a javitható hibanagyságnál kisebb, a megengedhető darabszámig.

**Felhegesztésre nem alkalmas:** Ha a felhegesztendő alkatrészben a vizsgálattechnológiai tervben meghatározott vizsgálati adatok alapján a folytonossági hiányról kapott reflexió eléri a hibahatárt, kiterjedése a javitható hibanagyságnál nagyobb, illetve ha kisebb, de meghaladja a megengedhető hibaszámot.

* + 1. **Vonatkoztatási reflektor:**

A HV ill. a KT etalonon kiakakított keresztírányú hengeres futatok (KHF)

* + 1. **Alaperősítés:**

Az ÖRG. felvételekor beállított dB érték (Eo)

* + 1. **Vizsgálati érzékenység:**

(Ev): Ev Eé+Eb /Eb=6dB/

* + 1. **Értékelő érzékenység:**

(Eé): Eé=Eo+EEK+ EÁK+EGK EÁK = 2-4 dB

* + 1. **Regisztrálási határ:**

Regisztrálási határ (RH) :RH = Eo

* + 1. **Hibahatár:**

Hibahatár (HH) : HH=Eo+6dB

1. **Különleges előírások:**

Az alkatrész ellenőrzését a vizsgálattechnológiai tervben megadott adatok alapján kézi készülékkel kell végezni.

Az értékelés ÖRG /összehasonlitóreflektor-görbe/ módszerrel történjen.

A javítható max hibanagyság:

Csúcssínnél: z = 3cm, x= 10cm

Csúcsbetétnél: z = 2cm, x= 20cm.

Max 3 db. Különálló hiba ngedhető meg. / Csúcsbetétnél max 5db./

A hibahossz megállapítása ARH. módszerrel történik, a RH-hoz viszonyítva.

1. **A vizsgálat dokumentálása:**

A vizsgálat erdményéről 3.sz. melléklet jegyzőkönyvet kell kiállítani.

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell az alábbiakat:

* A vizsgálat helyét
* Az alkatrész adatokat
* Az előírást
* Vizsgálat idejét
* A vizsgálattevhnikai adatokat
* A vizsgálatot végzők neve, minősítése
* Vizsgálati körülmények felsorolását
* Az értékelést
* Dátum aláírások

1. **Fogalmak:**

A technológiában használt rövidítések:

* ARH abszolút regisztrálási határ
* HH hibahatár
* A – V adó – vevő
* HT hangúttávolság
* VT vetülettávolság
* RVT rövídített vetülettávolság
* MT mélységtávolság
* ÖRG összehasonlító reflektor görbe
* RH regisztrálási határ
* MHF merőleges hengeres furat
* KHF keresztirányú hengeres furat

1. **Mellékletek**
   1. **Kitérőalkatrészek ultrahangos vizsgálatának jegyzőkönyve**
   2. **Csúcsbetétek ultrahangos vizsgálatának jegyzőkönyve**
   3. **HV Etalon**
   4. **KT- 1 Etalon**
   5. **KT- 2 Etalon**