

MAGNETIC PARTICLE TESTING

MT**Sylabus pro kurzy magnetické práškové metody dle systému ISO 9712**

PROCES	SYSTÉM	METODA	STUPEŇ / TECHNIKA	SEKTOR	CODE	PLATNÉ OD	ZPRACOVAL
NDT	ISO 9712	MT	1, 2, 3	MS, w, t	-	1 / 2023	PAČAN

ÚVOD

Feromagnetický materiál se dostane do stavu nasycení, pokud je správným způsobem zmagnetován. Vada materiálu má odlišné magnetické vlastnosti. Tyto vlastnosti způsobují zakřivení magnetického pole. Siločáry pole tak vystupují nad povrch a vytváří nad vadou rozptylový magnetický tok. Na povrch materiálu nanášíme magnetický prášek. Tento prášek je přitahován rozptylovým magnetickým polem. Prášek se shlukuje nad vadou a tvoří indikaci. Indikaci je snadno viditelná, neboť má odlišnou intenzitu, případně barvu oproti pozadí. Pomocí MT lze nalézt vady široké i jen několik mikrometrů.

DOPORUČENÉ MATERIÁLY

Materiály ATG

- MT – Magnetic Particle Testing, Level 1, 2 (učebnice ATG)
- MT – Sbírká vzorců (dokument vydaný ATG)

Cizí materiály

DEFINICE URČENÍ

Školení si klade za cíl poskytnout účastníkům dostatek informací a praktických cvičení k pochopení zkoušení magnetickou práškovou metodou, k seznámení se s vybavením, pomůckami, příslušenstvím a zkoušenými díly. Dále uvede účastníky do bezpečného provádění zkoušek magnetickým práškem, vyhodnocení a záznamu výsledků zkoušky.

DÉKLA ŠKOLENÍ

	SEKTOR	LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
MS	Multisektor	3 d (24 h)	5 d (40 h)	4 d (32 h)
w	Svary	3 d (24 h)	2 d (16 h)	4 d (32 h)
t	Trubky	3 d (24 h)	2 d (16 h)	4 d (32 h)

SOUHRN ZNALOSTÍ – VADY MATERIÁLU

Obsah části vady materiálu nemá svoji dedikovanou část zkoušky, ale mohou být nepřímo součástí zbylých částí zkoušky.

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
1	Druhy vad			
1.1	Rozdělení vad podle doby jejich vzniku	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	Vady v odlitcích	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	Vady tvářených výrobků	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4	Vady svarů	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.5	Tepelné zpracování	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.6	Vady vzniklé při opracování a provozním namáhání	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.6.1	Brusné trhliny	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.6.2	Únava materiálu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.6.3	Koroze pod napětím	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.6.4	Tečení materiálu (creep)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.7	Obrazová část	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

SOUHRN ZNALOSTÍ – VŠEOBECNÁ ČÁST

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
1	Úvod			
1.1	Úvod, terminologie, účel a historie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Fyzikální základy a souvislosti			
2.1	Základní fyzikální jevy	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.2	Detailní popis jevů, zvláštní použití	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3	Vliv parametrů a tepelného zpracování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Vybavení			
3.1	Přístroje pro magnetizaci	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.1	Různé druhy magnetizačních zařízení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.2	Mobilní a stacionární magnetizéry používající přímou a nepřímou magnetizaci	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.3	Automatické a robotizované stroje s automatickou detekcí, (technika detekce rozptylového pole)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2	Výběr magnetizačních technik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3	Podmínky prohlížení, obecné zásady	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4	Měření a kalibrace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5	Demagnetizace	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Údaje nutné před zkouškou			
4.1	Příprava písemné instrukce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.2	Aplikace písemné instrukce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.3	Určení a popis materiálu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
4.4	Dokumenty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.5	Normy, specifikace, procedury	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.6	Příprava písemného postupu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Zkoušení			
5.1	Zkouška podle písemné instrukce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Vyhodnocení a záznam o zkoušce			
6.1	Rozdělení indikací	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.2	Záznam o zkoušce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.3	Základní vyhodnocení	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.4	Vyhodnocení a ověření indikací	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.5	Písemná instrukce a kontrola zkušebních protokolů podle příslušných norem	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.6	Písemný postup	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Zhodnocení			
7.1	Zhodnocení vad a jejich vlivu na materiál	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Hledisko kvality			
8.1	Kvalifikace personálu dle ISO 9712	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.2	Ověření vybavení, písemná instrukce, návaznost dokumentů	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.3	Ostatní kvalifikační a certifikační systémy NDT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8.4	Přehled použití NDT a výrobní normy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Bezpečnostní podmínky a vliv na životní prostředí			
9.1	Bezpečnostní list	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.2	Zdraví, bezpečnost, elektrická bezpečnost - především	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.3	Ostatní rizika: požáru, spojená s UV zářením...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

SOUHRN ZNALOSTÍ – SPECIFICKÁ ČÁST

Obsah specifické části se mění podle výrobního sektoru, pro který je školení určeno. Multisektor obsahuje normy ze všech výrobních sektorů. V případě, že je školení zaměřeno pouze na 1 sektor, bude probírána pouze tématica spojená s daným sektorem.

Pozornost věnovaná jednotlivým dokumentům závisí na úrovni kurzu (Level I, Level II nebo Level III).

NORMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
1	Všeobecné			
EN 1330-7	Nedestruktivní zkoušení - Terminologie - Část 7: Termíny používané při zkoušení magnetickou metodou práškovou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN ISO 3059	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení kapilární a magnetickou práškovou metodou - Podmínky prohlížení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN ISO 9934-1	Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení magnetickou práškovou metodou - Část 1: Všeobecné zásady	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN ISO 9934-2	Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení magnetickou metodou práškovou - Část 2: Zkušební prostředky	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

NORMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
EN ISO 9934-3	Nedestruktivní zkoušení – Zkoušení magnetickou metodou práškovou - Část 3: Přístroje	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Svary			
EN ISO 17638	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení magnetickou metodou práškovou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN ISO 23278	Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou - Stupně přípustnosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EN ISO 17635	Nedestruktivní zkoušení svarů – Všeobecná pravidla pro kovové materiály	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Výkovky			
EN 10228-1	Nedestruktivní zkoušení ocelových výkovků - Část 1: Zkoušení magnetickou práškovou metodou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Stupně přípustnosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 EN 1369	Odlitky			
	Slévárností - Zkoušení magnetickou práškovou metodou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Stupně přípustnosti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Trubky			
EN ISO 10893-5	Nedestruktivní zkoušení ocelových trubek – Část 5: Zkoušení bezešvých a svařovaných trubek z feromagnetických ocelí magnetickou metodou práškovou pro zjišťování povrchových necelistvostí	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

SOUHRN ZNALOSTÍ – PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část školení se zaměřuje na procvičení znalostí obsažených v standardech probíraných ve specifické části.

Použité cvičné a zkušební vzorky a musí odpovídat oblasti výroby / údržby zaměstnavatele (povinný požadavek ISO 9712).

TÉMA		LEVEL I	LEVEL II	LEVEL III
1	Všeobecně			
1.1	Písemná instrukce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	Měření podmínek prohlížení	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	Ověření procesu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4	Nastavení přístroje	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.5	Písemná procedura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Zkoušení			
2.1	Zkouška	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.2	Zpracování protokolu o zkoušce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3	Vyhodnocení indikací	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>