

MAGNATEST® D

Magneto-induktivní kontrola magnetických a elektrických vlastností kovových dílů



proof.

Společnost

Firma FOERSTER je světovým lídrem v oblasti nedestruktivní defektoskopie kovových dílů. FOERSTER patří ke „skrytým šampionům“ průmyslu a své služby nabízí prostřednictvím rozsáhlé sítě deseti dceřiných společností a kvalifikovaných zastoupení zákazníkům v 60 zemích.

FOERSTER Zkoušení dílů (CT)

Divize CT (Component Testing) vyvíjí zkušební zařízení a kompletní zkušební stanice pro nedestruktivní zkoušení a kontrolu kvality kovových dílů z automobilového průmyslu a jeho dodavatelů.

Tato zařízení využívají pro zkoušení metodu vířivých proudů a na povrchu zkoušených dílů hledají a dokumentují s vysokou opakovatelností a citlivostí trhliny či póry. Zkoušení je bezkontaktní, tzn. vhodné i pro díly s vysokými nároky na konečnou kvalitu povrchu.

Další oblastí použití je kontrola možné záměny materiálu a včasná identifikace nesprávného tepelného zpracování dílů. Tyto magneto-induktivní systémy jsou vhodné zejména pro ověřování kvality zakalení povrchu či hloubky zakalení u geometricky členitých dílů.

Zkušební systémy divize CT jsou vyvíjeny s ohledem na splnění náročných požadavků automobilového průmyslu a jeho dodavatelské sítě. Producenti z oblasti automobilového průmyslu na celém světě se v průběhu zkušebního procesu spoléhají na technologie FOERSTER a jejím prostřednictvím provádějí kontrolu bezpečnostních dílů a dílů u kterých se vyžaduje dlouhá životnost, např. náboje kol, klikové hřídele, brzdové kotouče, hnací hřídele a ventily.



Magneto-induktivní zkoušení dílů



Snadné zkoušení kvality struktury

Záměny materiálu se mohou objevit i v případě plně automatizovaného produkčního procesu. Tyto záměny mohou mít za následek i poškození nástrojů konečného opracování a v některých případech následné škody u koncových uživatelů. MAGNATEST D je využíván v oblasti nedestruktivní kontroly kovových dílů, např. ventilů, ozubených kol a hřídelí. Široká paleta snímačů umožňuje citlivé zkoušení dílů různých průměrů i komplikovaných tvarů.

Plně automatizované zkoušení pomocí zařízení MAGNATEST® D

Přístroj MAGNATEST D umožňuje magneto-induktivní zkoušení nejvyšší úrovně: vyhodnocování vlastností materiálu probíhá plně automaticky. Zkoušení probíhá prostřednictvím jedné zkušební cívky v absolutním režimu, porovnávací cívka není potřeba. Vysoký budící proud a komplexní elektronika umožňují odhalení těch nejmenších lokálních změn struktury materiálu. Kromě toho přístroj nabízí zobrazení zkušebních výsledků na velkém barevném displeji, jakož i rozsáhlé možnosti dokumentace a jejich exportu. Ovládání přístroje je intuitivní a uživatelsky příjemné.

Výhody přístroje MAGNATEST® D

- Jedna cívka pracující v absolutním režimu, porovnávací cívka není potřebná
- Budící proud není ovlivňován zátěží, tzn. intenzita magnetického pole zůstává konstantní
- Možné využití vysoké intenzity budícího proudu umožňující zvýšení zkušební citlivosti na magnetické vlastnosti prostřednictvím cílené modulace hysterzní smyčky
- Zvýšení spolehlivosti zkoušení použitím několika zkušebních frekvencí
- Zkušební frekvence v rozsahu od 2 Hz do 128 kHz
- 8 vstupů a výstupů pro integraci do zkušební linky
- Možnost plné integrace do výrobního procesu a využití funkce dálkové správy
- Automatické vytvoření statisticky platných třídících prahů v souladu s počtem kalibračních kusů
- Kontinuální zvyšování statistické jistoty pomocí využití dynamického kalibračního režimu
- Možnost aktivace sledování trendu pro třídící oblasti v průběhu zkoušení
- Integrované PC s operačním systémem Microsoft® Windows 7
- Intuitivní ovládací klávesy a TFT obrazovka s vysokým rozlišením
- Standardizované rozhraní pro připojení doplňkového vybavení (klávesnice, myš, tiskárna, USB, atd.)
- Jednoduchá instalace do rozvodné skříně
- Volitelné příslušenství: multiplexer pro 4 kanály (rozšiřitelný až na 8 kanálů)

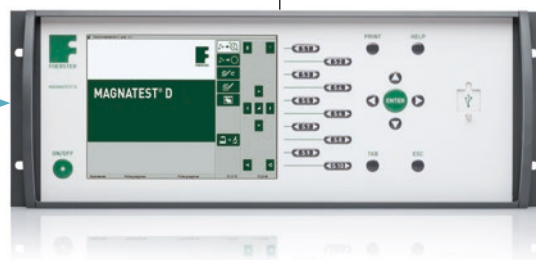
Integrace a princip funkce

Neomezený přístup, např. prostřednictvím externího PLC / PC

Dálkové připojení pro servisní zásahy

IO-Rozhraní, např. pro:

- Světelné závory
- Snímač přiblížení
- PLC



IO-Rozhraní, např. pro:

- Třídění



Snímací systém MAGNATEST

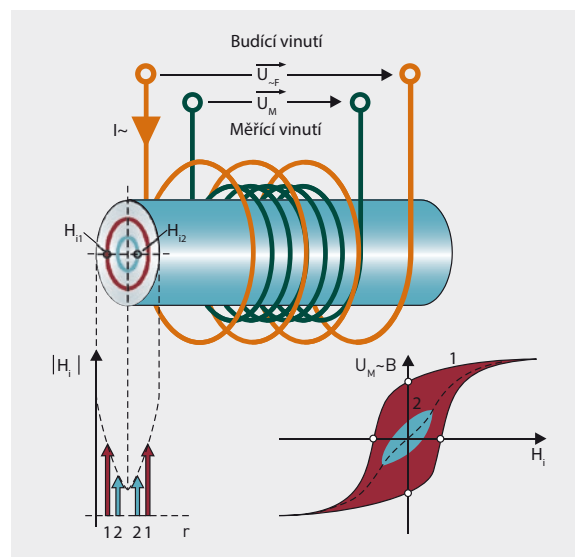
Ruční a plně automatizované zkoušení

MAGNATEST D je možné integrovat do zkušební linky nebo využívat pro ruční zkoušení v laboratorních podmínkách. Integraci do zkušební linky umožňuje 8 vstupů a 8 výstupů. Ethernetové rozhraní umožňuje například přenos výsledků zkoušení do externího PC. Příklad přístroje je možné ovládat přímo prostřednictvím kláves na předním panelu. Kromě toho je možné připojit monitor, klávesnici, myš a tiskárnu. Příklad přístroje je vysoce kompaktní a robustní 4 HU řešení vhodné pro integraci do průmyslového prostředí.

Ověřování vlastností materiálu

Při zkoušení prochází materiál průchozí cívkou. Pro zkoušení specifických částí dílů je možné využívat speciální snímače. Napětí zjišťované jednotlivými snímači je ovlivňováno magnetickými a elektrickými vlastnost-

mi zkoušeného materiálu. Přesné napětí je zobrazeno v podobě bodu v impedanční rovině. V průběhu kalibrace je na základě statistického vyhodnocení několika hodnot automaticky vytvořen třídící práh. V následujícím zkušebním procesu se hodnoty porovnávají s třídícími prahovými hodnotami a zkoušenému dílu je pak na základě získaných hodnot přidělena třídící skupina.

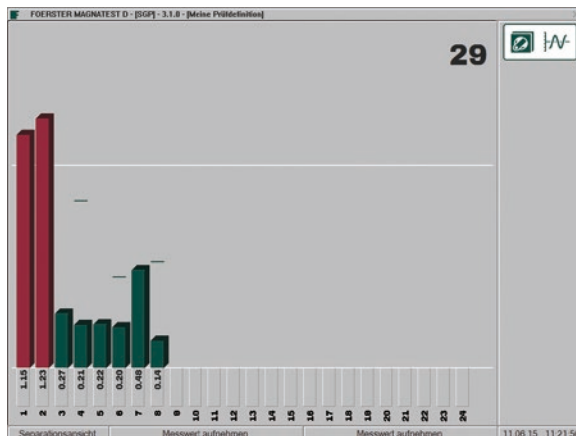


Magneticko-induktivní zkoušení zjišťuje magnetické a elektrické vlastnosti feromagnetických materiálů

Multifrekvenční zkoušení a harmonická analýza

Multifrekvenční zkoušení

Kombinace několika frekvencí a různé intenzity magnetizačního pole umožňuje současné vyhodnocování několika vlastností materiálu nebo potlačení nežádoucích proměnných. Sériové multifrekvenční zkoušení pracuje s několika různými zkušebními frekvencemi. Jednotlivé výsledky zkoušení jsou zjišťovány v po sobě následujících zkušebních procedurách s různými definovanými frekvencemi – tento proces je kontrolován plně automatickým zkušebním systémem. Protože jednotlivé procedury probíhají v sérii, konečná doba potřebná k vyzkoušení všech parametrických sad vzniká jako součet časů potřebných k ukončení každé časové procedury.

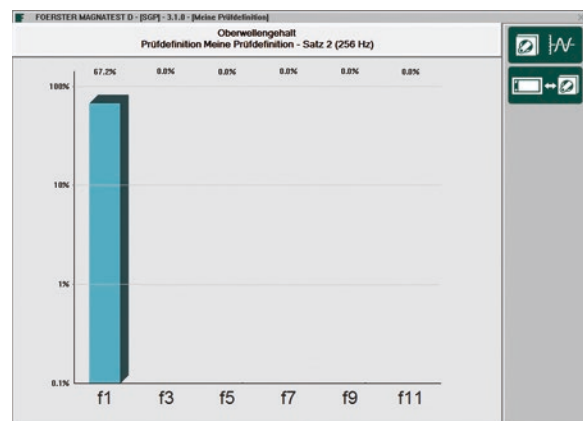


Multifrekvenční zkoušení pomocí 24 samostatných frekvencí, s korespondujícím indexováním

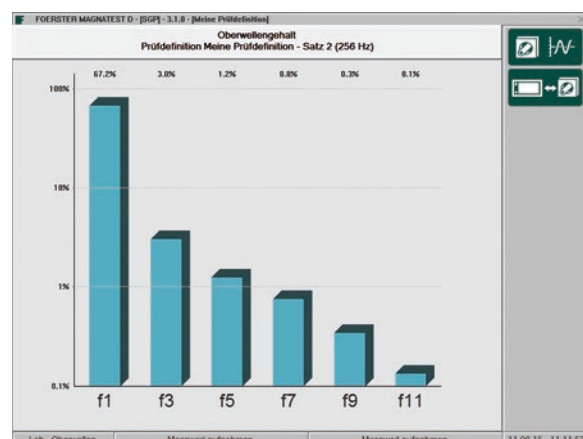
Harmonická analýza

Metoda harmonické analýzy je extrémně výhodná v případech, když je vyžadována vysoká opakovatelnost při měření dílů, které mění teplotu nebo pozici ve zkušební cívce. V kontrastu se standardní jedno nebo multifrekvenčním zkoušením budou výsledky zkoušení získané pomocí vyhodnocování vyšších harmonických i v případě měnící se teploty stabilní a nevyžadují tak opakování kalibrační procedury.

Silný, lineární výkonový zesilovač přístroje MAGNATEST je předpokladem pro vyhodnocování vyšších harmonických složek signálu. Ve vysoce energetickém režimu, jsou zkoušené díly ve zkušební cívce vystaveny silnému střídavému magnetickému poli; následná magnetizace feromagnetických materiálů vytváří hysterezní smyčku, která je velice citlivým indikátorem nečistoty materiálové struktury nebo velikosti zrna. Použití vysoce energetického buzení umožní vyhodnocení hysterezní smyčky dílu, kterou MAGNATEST D interpretuje jako harmonickou (liché násobky budící frekvence). V každém případě je nutné odlišit harmonickou analýzu několika měřených frekvencí (jedna pro každou budící frekvenci) a zkoušení jednoduché multifrekvenční zkoušení s několika budícími frekvencemi.



Spektrum přijatých signálů s vyhodnocováním základní vlny nebo multifrekvenčním zkoušením



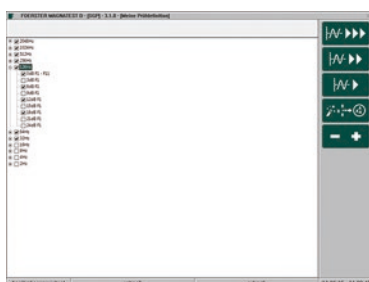
Spektrum přijatých signálů s vysoce energetickou harmonickou analýzou

Profesionální softwarová asistence

Aplikační asistent redukuje dobu potřebnou k nalezení optimální sady zkušebních parametrů

Schopnost oddělení neshodných dílů magneto-induktivní metodou je závislá na zkušebních parametrech, zvláště zkušební frekvenci a intenzitě magnetického pole. Aplikační asistent automaticky zjišťuje optimální nastavení zkušebních parametrů a tím snižuje pracovní zátěž operátora.

- Procesem nastavení je uživatel prováděn krok za krokem
- Stanovení hranic zkušebních skupin je možné provést na základě min. 5 referenčních dílů
- Zobrazení optimálních zkušebních parametrů po odzkoušení neshodného dílu
- Zjištěné nastavení parametrů následně aktivované a používané operátorem



Zobrazení možných kombinací parametrů zkušebního systému MAGNATEST

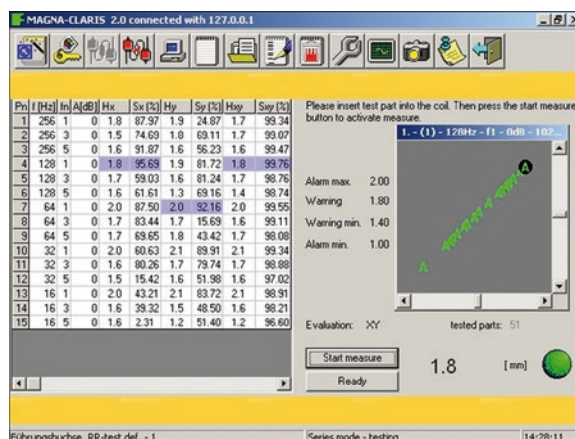
Frequenz [Hz]	Absolutní	Relativní	Elipse	Kruh	Přímka	Sklopení
3200	0,00	F1	8,82	8,73	18,05	29,98
3200	0,00	F1	8,81	8,16	28,21	50,86
20480	0,00	F1	7,24	5,13	18,34	46,31
20480	0,00	F1	7,75	5,08	8,96	24,28
5120	0,00	F1	4,17	5,02	6,22	38,77
10240	0,00	F1	5,36	4,02	4,42	28,07
5120	0,00	F1	5,64	5,36	5,82	21,73
12800	0,00	F1	5,77	5,04	5,01	28,98
16000	0,00	F1	5,84	5,08	5,03	19,98
12800	1,00	F1	5,81	5,18	5,18	18,81
6400	0,00	F1	6,28	6,24	6,07	18,88
25600	0,00	F1	5,27	5,18	5,37	18,07
15000	0,00	F1	4,82	4,96	5,32	18,82
20480	1,00	F1	8,81	8,08	8,25	17,69
3200	0,00	F1	8,81	8,08	8,25	17,69

Pokud je zkoušení možné realizovat bude sada vhodných parametrů (s nejvyšším indexem separace) vyznačena. Možnosti separace jsou závislé na typu tolerančního pole proto se zobrazují hodnoty pro všechny možné zkušební kategorie

MagnaClaris

Výsledek magneto-induktivního zkoušení odvisí od elektrických a magnetických vlastností zkoušeného dílu. Tento faktor je silně závislý na technologických vlastnostech materiálu. Téměř lineární korelace mezi daty z MAGNATESTu D a technologickými vlastnostmi zkoušeného kusu (po kalibraci) umožňuje regresním výpočtem zjišťování požadované technologické hodnoty. V paměti přístroje se ukládá technologická hodnota a hodnota bodu z impedanční roviny.

V dalším kroku, software vypočítá regresní křivku. Kvalita měření je definována korelačním faktorem, který představuje procentuální či numerickou hodnotu: vyšší hodnota představuje vyšší přesnost parametru. Tzn. technologické hodnoty u neznámých dílů je možné určit na základě vířivých proudů. Spolehlivost měření je nutné ověřit u každé aplikace.



Zkušební výsledky zobrazované nadstavbou MagnaClaris

Robustní snímače pro precizní zkušební výsledky

Snímače FOERSTER pro vysokou kvalitu zkušebních výsledků

Firma FOERSTER je lídrem v oblasti produkce zkušebních snímačů a nabízí uživatelům nové a optimalizované řešení pro dosažení optimálních zkušebních výsledků. V naší nabídce naleznete širokou paletu snímačů určenou pro zkoušení různých vlastností bezpečnostních dílů. Po desetiletí ověřená kvalita našich produktů nabízí opakovatelné zkušební výsledky v oblasti zabezpečení kvality a kontroly procesu výroby.



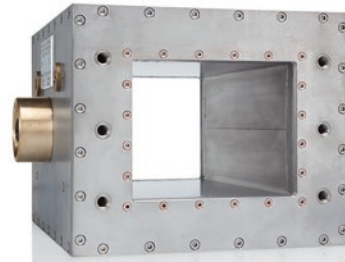
Cívky

Vnitřní průměr zkušebních cívek je závislý na zkoušených dílech. Rozměry cívky je možné přizpůsobit tvaru zkoušených dílů, jejich průřezu a tím konvertovat zkušební systém pro další funkce.



Sondy

V případě, že není možné použít zkušební cívku je možné zkoušení provádět speciálně přizpůsobenou sondou. Tímto způsobem je možné provádět zkoušení na těžce přístupných místech a zjišťovat lokální změny mikrostruktury materiálu.



Vodou chlazené cívky

V případě potřeby zkoušení dílů s vysokou teplotou je možné využívat vodou chlazené cívky. Vzhledem k náročným zkušebním podmínkám jsou tyto cívky zvláště robustní a vodní chlazení zaručuje jejich dlouhou životnost a provozuschopnost.



Tvarově přizpůsobené sondy

Snímače speciálních tvarů jsou používány hlavně pro zkoušení uvnitř zkoušeného dílu, např. zkoušení hloubky zakalení. V porovnání s klasickými cívkami jsou výsledky zkoušení přesnější a dosahují lepší reprodukovatelnosti.

foerstergroup.de



Celosvětová síť dceřiných společností a zástupců



Mateřská firma

- Institut Dr. Foerster GmbH & Co. KG, Německo

Dceřiní společnosti

- Magnetische Pruefanlagen GmbH, Německo
- FOERSTER-TECOM, s.r.o., Česká republika
- FOERSTER France SAS, Francie
- FOERSTER Italia S.r.l., Itálie
- FOERSTER Russland AO, Rusko
- FOERSTER U.K. Limited, Velká Británie
- FOERSTER (Shanghai) NDT Instruments Co., Ltd., Čína
- FOERSTER Japan Co., Ltd., Japonsko
- NDT Instruments Pte Ltd, Singapur
- FOERSTER Instruments Inc., USA

Skupina FOERSTER je reprezentována v 60 zemích světa.

FOERSTER TECOM, s.r.o.

U Tvrze 13/30
108 00 Praha 10 – Malesice
Česká republika
t +420 272 658 542
foerster@foerster.cz

