



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: 2019-04-30

Vypracoval	Gestor	Schválil	Listů	Příloh
Ing. Viktor Žárský, Bc. Pavel Pantlík, Milan Melichar	PSZ	PS	6	

Technické podmínky pro vibrodiagnostiku strojních zařízení. Standard platí pro všechny závody ŠkodaAuto.

Obsah:

1.	Definice základních pojmů	3
2.	Možnosti a způsoby vibrodiagnostiky	3
3.	Obecný návrh vibrodiagnostického systému	4
4.	Snímače vibrací a jejich umístění	4
5.	Měření vibrací	5
6.	Interpretace výsledků	5
7.	Kompetence a odpovědnosti	5
8.	Uvolňující seznam výrobců	6



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: 2019-04-30

Nejnovější aktualizovaná verze tohoto ITS je k dispozici na webových stránkách „<http://cts.skoda-auto.com/>“, společnost není povinná oznámit obchodním partnerům aktualizaci ITS.

Proto důrazně doporučujeme všem, aby pravidelně ITS revidovali. Tyto dokumenty vstupují v platnost datem jejich poslední aktualizace.

U uzavřených kontraktů je rozhodující platnost ITS v době vystavení objednávky.

Upozornění: V případě jakýchkoliv rozdílů mezi českou, anglickou nebo německou jazykovou verzí tohoto ITS, je česká verze rozhodující. Česká verze je dostupná na <http://cts.skoda-auto.com/>.

První vydání: 2018-07-02

Změna - číslo:	Datum:	Poznámka:
1.	2019-04-30	změněné body: 1, 2, 4, 5, 6, 8



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: 2019-04-30

1. Definice základních pojmů

Technická diagnostika – vědní obor, který se zabývá bezdemontážními a nedestruktivními způsoby zjišťování technického stavu objektu.

Vibrodiagnostika – způsob diagnostikování technického stavu objektu při použití vibrace jako zdroje informací pro analýzu.

Vibrace – dynamický jev, při němž hmotné body nebo tuhá tělesa vykonávají vratný pohyb kolem klidové rovnovážné polohy.

Diagnóza – analýza okamžitého technického stavu objektu resp. vyhodnocení provozuschopnosti objektu za daných provozních podmínek. Základní úkoly diagnózy jsou:

- Detekce-odhalení existence vznikající poruchy
- Lokalizace-určení místa, vadné části, nebo uzlu vznikající poruchy
- Specifikace-stanovení příčiny vznikající poruchy vyhodnocením diagnostického signálu
- Predikce-určení prognózy zbytkové životnosti (času do nutné opravy) za účelem strategického plánování a řízení údržby

Parametry měření vibrací:

- **Odchylka** – jednotka mm či μm , v případě možnosti použití snímače relativních vibrací, diagram odchylky, orbity, atd.
- **Rychlost**-jednotka mm/s, efektivní hodnota vibrací v souladu s normami ČSN ISO 10816, ČSN ISO 20816, ČSN 122011, spektra, časový záznam, atd.
- **Zrychlení**-jednotka g či mm/s^2 , efektivní hodnota, špičková hodnota, časový záznam, spektrum, atd.

Diagnostické prostředky – soubor technických zařízení a pracovních postupů, které umožňují analýzu a vyhodnocení stavu diagnostikovaného objektu.

2. Možnosti a způsoby vibrodiagnostiky

Základním měřením je zjišťování celkových vibrací generovaných zařízením. Zjišťovány jsou hlavně mechanické stavy jako nevývaha, nesouosost, mechanické uvolnění, ohnutý hřídel, rezonance, problémy řemenových převodů atd. Toto měření je definováno v normách zabývajících se dovozenými mohutnostmi kmitání na daných zařízeních. Limitní hodnoty rychlostí vibrací jsou specifikovány v jednotlivých normách pro dané strojní zařízení (ČSN ISO 10816, ČSN ISO 20816– obecné normy pro většinu strojních zařízení, ČSN 122011 – ventilátory, ČSN 20 0065 pro obráběcí stroje na kovy, atd.).

- Předmětem měření je rychlost vibrací mm/s v pásmu 10 – 1000 Hz v detekci RMS (většina norem jsou vztaženy na tento způsob měření).
- Výjimku tvoří posuzování mohutnosti vibrací na obráběcích strojích, kde jsou nutná přísnější kritéria a kde dlouhodobým sledováním byly zjištěny doporučené hodnoty mohutnosti vibrací. Nebo strojní zařízení, u kterých se otáčková frekvence pohybuje mimo rozsah 10 – 1000 Hz.
- Pro zjišťování stavu poškození ložisek, správného mazání kluzných i valivých ložisek, detekování elektrických problémů na elektromotorech, ověřování stavu ozubení a mazání v převodovkách se úspěšně aplikuje měření zrychlení vibrací ve vhodně zvolených frekvenčních rozsazích.



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: 2019-04-30

Podle způsobu provádění vibrodiagnostiky ji lze rozdělit na tyto druhy:

- **Jednorázové měření stavu strojního zařízení** – zjištění okamžitého stavu, prognóza o budoucím vývoji detekovaných stavů je ale obtížná.
- **Periodická pochůzková diagnostika** – ruční měření s danou periodou (měsíčně až kvartálně), efektivní systém určování budoucího vývoje detekovaných stavů.
- **Kontinuální měření ON-LINE** – nepřetržité sledování stavu strojního zařízení, obvykle vyvedeno do ochran a při překročení nastavených poplachových úrovní odstavení zařízení.

3. Obecný návrh vibrodiagnostického systému

Postup návrhu systému technické diagnostiky (vibrodiagnostického systému) při projekčním řešení:

Definování diagnostikovaného objektu

- Vyhodnocení provozní spolehlivosti
- Zajištění nutných technických parametrů a zajištění nutné technické dokumentace
- Vyhodnocení možností a přínosů nasazení metod vibrodiagnostiky

Zpracování metodiky měření diagnostikovaného objektu

- **Zpracování uživatelské příručky vibrodiagnostického systému**
 - Schématické znázornění diagnostikovaných objektů s přesným definováním měřicích míst
 - Určení druhu snímačů vibrací
 - Určení způsobu uchycení snímačů a měřicích směrů
 - Určení měřicího přístroje a měřených veličin
 - Určení způsobu monitorování, resp. časového cyklu monitorování

4. Snímače vibrací a jejich umístění

Při měření vibrací by měl výstupní signál co nejdříve odpovídat průběhu mechanického kmitání. Požadujeme snímače, jejichž výstup může být zpracován tak, aby dával libovolnou veličinu (výchylku vibrací, rychlost, zrychlení). Snímače se montují na stacionární (nerotující) konstrukci stroje dle metodiky popsané v normě ČSN ISO 13 373-1 a podle potřeby budou při měření použity snímače jak relativních tak absolutních vibrací.

- Způsoby upevnění snímačů
 - Pevný šroubový spoj
 - Přilepení tuhým lepidlem
 - Uchycení pomocí magnetu
- Základní zásady pro volbu měřicího místa
 - Snímače se na SZ umísťují co nejbližší k uložení hřídele
 - Snímače se umísťují na nerotujících částech konstrukce, nejčastěji na ložiskovém domku nebo ložiskovém stojanu
 - Orientace a označení snímačů musí být jednoznačné pro zajištění opakovatelnosti měření
 - Měření je nutné provádět za stejných provozních podmínek



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: 2019-04-30

5. Měření vibrací

Provádí se a je požadováno pro kontrolu dodržení mezních hodnot rychlosti kmitání v_{ef} - mm/s, pro zjištění defektů nevyváženosti oběžných kol, nesouososti, řemenových a jiných převodů, tuhosti konstrukce atd.

Provádí se a je požadováno měření vysokofrekvenčních parametrů zrychlení v jednotkách g či mm/s², pro zjištění defektů a zbytkové životnosti ložisek, opotřebení ozubení v převodovkách, elektrických problémů na elektromotorech, atd.

6. Interpretace výsledků

Výsledky analýz musí dát jasnou informaci o aktuálním stavu zařízení a v případě měření vibrací za účelem zjištění příčin vysokých vibrací také obsahovat doporučení pro zlepšení stávajícího stavu. Interpretace výsledků se bude lišit dle navrženého způsobu měření.

Jednorázové a periodické měření za účelem zjištění příčin vysokých vibrací

Výstupem tohoto měření je protokol, který bude obsahovat:

- Jméno osoby, která provedla měření a vypracovala protokol
- Typ použitého analyzátoru a typ snímače a jejich sériová čísla
- Schématické znázornění umístění měřících bodů
- Technické údaje o měřeném strojním zařízení, pro zajištění jeho opakovatelnosti (otáčky, zatížení, atd.)
- Podmínky měření, při kterých bylo provedeno měření vibrací, pro zajištění jeho opakovatelnosti (otáčky, zatížení, atd.)
- Použité analýzy, frekvenční rozsahy, jednotky
- Vyhodnocení měření a uvedení normy a tabulky limitních hodnot pro dané strojní zařízení
- Výsledky měření
- Doporučení pro zlepšení stávajícího stavu

On-line diagnostika

Součástí kontinuálního měření vibrací bude i seznámení s programem pro vizualizaci aktuálního stavu měřeného zařízení a stanovení mezních limitů, přičemž při jejich překročení bude obsluha o tomto stavu informována. Systém bude používán jako nástroj pro plánování preventivní údržby a včasnou výměnu opotřebovaných komponent.

Pokud je součástí online systému parametrizační software, bude zpřístupněn pro možnost nastavení a změnu limitních hodnot vibrací a signál processingu.

V oblasti elektřiny je dodavatel povinen řídit se ITS 1.11 Elektřina v nejaktuálnějším vydání, v oblasti IT pak ITS 1.05 Informační systémy a technologie v nejaktuálnějším vydání.

Měřicí místa pro umístění snímačů vibrací budou vybrány dle metodiky, která je popsána v normě ČSN ISO 13 373-1 a uchycení snímačů se bude řídit podle doporučení zmíněné v normě ČSN ISO 5348.

Nedílnou součástí instalovaného online systému pro měření vibrací bude předávací protokol, který bude obsahovat, technickou dokumentaci použitého hardwaru, elektro-schéma online systému, popis a schématické znázornění měřících míst, popis měřených parametrů, nastavené limitní hodnoty, nastavený signál processing a soupis naměřených hodnot vibrací z daného online systému, které budou sloužit pro validaci daného online systému. Součástí dodaného SW bude i záloha nastavení diagnostických vyhodnocovacích jednotek, která bude sloužit pro opětovné nahrání parametrů.

7. Kompetence a odpovědnosti

Garantem vibrodiagnostiky, supervizorem, metodikem a schvalovatelem jejího technického řešení je ve společnosti vibrodiagnostik, pracovník útvaru PSZ/1. Výkonnými technikami pro údržbu vibrodiagnostického zařízení jsou v provozech společnosti příslušné údržby SZ, nebo externí dodavatelé, kteří provádí údržbu komponentů vibrodiagnostického systému v kooperaci s vibrodiagnostikem.



1.16 Vibrodiagnostika

Novelizováno: **2019-04-30**

8. Uvolňující seznam výrobců

Seznam výrobců kompletních vibrodiagnostických systémů platí pro dodávky nových strojních zařízení. Pokud bude nutné z technických důvodů volit výrobce, který není zařazen v seznamu dodavatelů, je nutný písemný souhlas ŠKODA AUTO a.s., garanta vibrodiagnostiky.

- | | |
|---------|---------------|
| • SKF | • FAG |
| • Adash | • Prüftechnik |
| • IFM | • B&R |
| • DIF | |