

Fakulta elektrotechnická Regionální inovační centrum elektrotechniky

Analýza vibrací krytu transformátoru pomocí laserového vibrometru

Pracoviště: KEV/RICE
Číslo dokumentu: 22190-009-2019
Typ zprávy: Výzkumná zpráva
Řešitelé: Vladimír Kindl, Tomáš Kavalír, Michal Křížek
Jiří Sika
Hlavní řešitel: Prof. Zdeněk Peroutka
Počet stran: 15
Datum vydání: 28. 5. 2019
Oborové zařazení: JA – Elektronika a optoelektronika,
elektrotechnika

Zadavatel / zákazník:

Zpracovatel / dodavatel:

Západočeská univerzita v Plzni
Regionální inovační centrum
elektrotechniky
Univerzitní 8
306 14 Plzeň

Kontaktní osoba:

Vladimír Kindl

Zpráva podléhá obchodnímu tajemství.

Tato práce vznikla s podporou projektu TAČR TA04020235

1 Anotace

Zpráva se zabývá analýzou vibrací mechanických konstrukcí s využitím bezkontaktního měření pomocí laserového vibrometru ve spojení s prototypovou rozmítací skenovací hlavou. Hlavní předností tohoto řešení je možnost „oskenovat“ celé zařízení z jednoho bodu v prostoru a to i na poměrně velkou vzdálenost (bez fyzického kontaktu s měřeným objektem). Toto je velmi výhodné v případě, že technicky není možné provést kontaktní měření, např. provoz pod vysokým napětím nebo vysokou teplotou. Díky použité skenovací metodě s možností programování měřících bodů do interní paměti proběhne celé měření velmi rychle a s vysokou opakovací přesností bez mechanického ovlivnění měřeného objektu (například zatížení vlastní hmotou akcelerometrického senzoru). Předkládaná výzkumná zpráva je doplněna o komparační měření využívající klasických akcelerometrů. Vzhledem k použité moderní metodě bezkontaktního snímání vibrací a snaze o univerzální využití této metody z důvodu prostorového rozložení (pozice snímacího zařízení vs. měřený objekt) vznikl i doplňkový matematický aparát, který řeší kompenzaci měřené výchylky versus skutečné výchylky při nenulových úhlech dopadu a odrazu laserového paprsku.

Klíčová slova

Transformátor, modální analýza, laserový vibrometr.

Report title

Transformer vibration analysis using laser vibrometer

Abstract

The report deals with vibration analysis of mechanical structures using contactless measurement using a laser vibrometer in conjunction with a prototype scanning head. The main advantage of this solution is the possibility to "scan" the entire device from one point in space, even at a relatively long distance (without physical contact with the measured object). This is very advantageous when it is technically impossible to make contact measurements, eg high voltage or high temperature operation. Thanks to the scanning method used with the possibility of programming the measuring points into the internal memory, the whole measurement takes place very quickly and with high repetition accuracy without any mechanical influence of the measured object (for example, the mass of the accelerometer sensor). The present research report is complemented by comparative measurements using classical accelerometers. Due to the modern method of non-contact sensing of vibration and the attempt to use this method universally due to the spatial distribution (position of the sensing device vs. the measured object), a complementary mathematical apparatus was created which solves the compensation of the measured deflection versus the actual deflection at non-zero angles of incidence and reflection of the laser beam.

Keywords

Transformer, modal analysis, laser vibrometer