

Autorizovaný software

DRUM LK 3D

SOFTWARE PRO VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ ODCHYLEK HÁZIVOSTI BUBNOVÝCH ROTAČNÍCH SOUČÁSTÍ

Ing. Michal Švantner, Ph.D.

Doc. Ing. Milan Honner, Ph.D.

Anotace

Popisuje se software, který byl vytvořen pro vyhodnocení měření odchylek házivosti bubnových rotačních součástí. Software zpracovává výstupy 3D měřicího stroje, kterými jsou mimo jiné polohy zvolených bodů charakterizující tvar povrchu součásti. Software dále automaticky vyhodnotí a zobrazí lokální a průměrné osové a obvodové průběhy odchylek házivosti (radiální křivosti) měřené součásti.

1. Účel použití softwaru

Jedním z významných parametrů rotačních součástí je jejich geometrický tvar, především házivost – tedy konstantní poloměr plochy. Počáteční nerovnosti po výrobě mohou ovlivnit chování součásti, vznik termomechanických nestabilit a jevy, které jej provází (kopání, změna struktury vlivem vysokých teplot apod.).

Pro stanovení geometrického tvaru byl vyvinut postup měření a procedury vyhodnocení za použití měřicího zařízení LK Evolution 10.7.6 LT firmy LK Limited. Pro vyhodnocení měřených dat, jejich úpravu, přepočítání hodnot a tvorbu požadovaných grafických výstupů je vytvořen speciální software. Software je vytvořen jako nástavba datového procesoru MS Excel v jazyce Visual Basic. Jeho funkce je načtení zdrojových dat (výstupní data měřicího zařízení), jejich zpracování, tvorba požadovaných tabulek a grafů, vyjadřující základní a rozšířené údaje o házivosti a geometrii součásti.

2. Popis softwaru

2.1 Vstupy

- Vstupem pro zpracování je datový soubor měřicího zařízení LK Evolution (textový formát)
- Struktura souboru:
 - hlavička - informace o měření
 - data - souřadnice měřených bodů
- Značení datových bodů, jejich počet a struktura datové části souboru je dána konkrétním měřením (hustota měřicích bodů na disku apod.) a její změnu lze částečně provést nastavením vstupních parametrů, větší změny vyžadují zásah do zdrojovém kódu programu
- Pro snadnější zadávání parametrů je vytvořeno grafické uživatelské rozhraní programu (GUI)

Vyhodnocení měření rovinnosti bubnových rotačních součástí

Označení součásti:


Jméno listu s daty:

Měřených pozic v osovém směru:

Měřených pozic v obvodovém směru:

Minimální hodnota Z:

Maximální hodnota Z:



	A	B	C	D	E	F
1						
2	Disk:	Drum01	Start:	25		
3	List:	drum01-data	Min Z:	15		
4	Pos-axial:	18	Max Z:	60		
5	Pos-ang:	12				
6						
7	Disk:	Drum01				Avrg R
8	Cartesian			Polar	Unit (mm) ->	115.050
9	X-Axis (mm)	Y-Axis (mm)	Z-Axis (mm)	R-Axis (mm)	Th-Axis (mm)	Dev-R (um)
10	115.051	0.006	16.993	115.051	0	0.8503833
11	115.052	0.006	18.993	115.052	0	1.8503833
12	115.052	0.006	20.993	115.052	0	1.8503833
13	115.05	0.007	22.993	115.05	0	-0.14966
14	115.05	0.006	24.993	115.05	0	-0.149617
15	115.043	0.006	26.993	115.043	0	-7.149617
16	115.046	0.005	28.993	115.046	0	-4.149665
17	115.046	0.006	30.993	115.046	0	-5.149617
18	115.041	0.006	32.993	115.041	0	-9.149617
19	115.043	0.005	34.994	115.043	0	-7.149665
20	115.043	0.006	36.993	115.043	0	-7.149617
21	115.041	0.005	38.994	115.041	0	-9.149665
22	115.041	0.006	40.993	115.041	0	0.149617

Struktura datového souboru - vstup pro program na vyhodnocení rovinnosti a házivosti.

2. Popis softwaru

2.2 Ovládání programu - zadání úlohy

- Datový soubor je načten jako samostatný list do programu MS Excel
- V menu GUI je zadán identifikátor měření a jméno datového listu. Dále je zadán počet měřených pozic v ose bubnové součásti a po obvodu bubnové součásti. Změna počtu měřených bodů (případné zpřesnění měření) tak nevyžaduje zásah do zdrojového kódu programu.
- Dále jsou zadány maximální a minimální poloha bodu v ose součásti (Z), které jsou použity pro vykreslení grafů.
- Spuštění se provede ovládacím prvkem "Proveď vyhodnocení"

Pole pro upřesnění parametrů běhu programu

Pole pro upřesnění parametrů grafů

Tlačítko pro spuštění programu

Zadání datového zdroje

Vyhodnocení měření rovinnosti bubnových rotačních součástí

Označení součásti:

Jméno listu s daty:

Měřených pozic v osovém směru:

Měřených pozic v obvodovém směru:

Minimální hodnota Z:

Maximální hodnota Z:

2. Popis softwaru

2.2 Ovládání programu - spuštění úlohy

- Po spuštění program podle zadaných kritérií automaticky načte údaje z datového listu a provede pracovní výpis výsledků měření
- Údaje jsou převedeny do polárních souřadnic podle geometrie součásti a výsledky jsou seřazeny
- Je vyhodnocena průměrná hodnota poloměru plochy od součásti a odchylky měřených bodů od této hodnoty (lokální házivost)
- Pole pro pracovní výpis výsledků je dále použito pro finální report, který je automaticky vytvořen v novém listu odpovídajícím identifikačnímu názvu součásti.

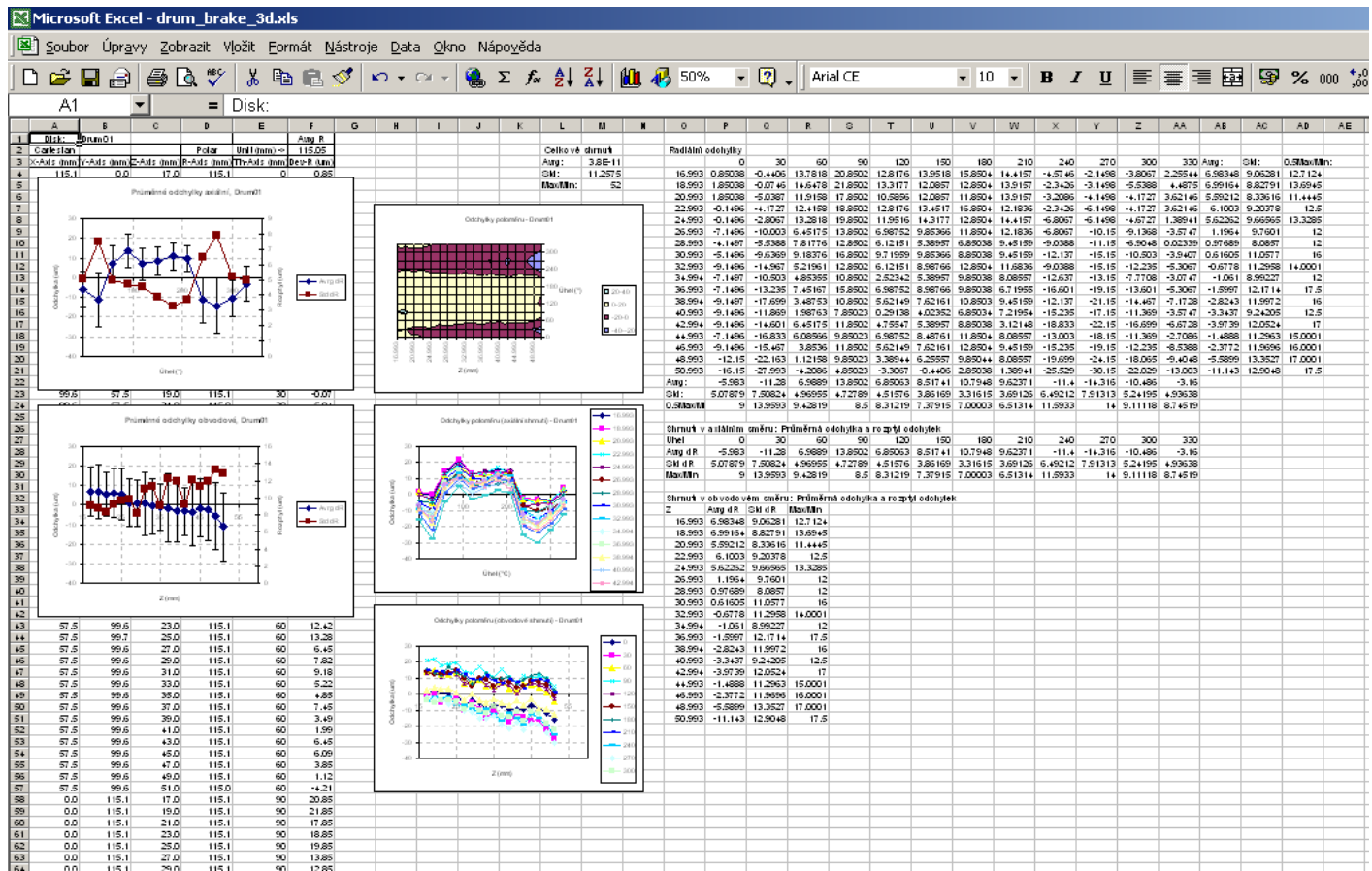
**Pole pro pracovní
výpis výsledků**

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Disk:	Drum01	Start:	25		
3	List:	drum01-data	MinZ:	15		
4	Pos-axial:	18	MaxZ:	60		
5	Pos-ang:	12				
6						
7	Disk:	Drum01				Avg R
8	Cartesian			Polar	Unit (mm) ->	115.050
9	X-Axis (mm)	Y-Axis (mm)	Z-Axis (mm)	R-Axis (mm)	Th-Axis (mm)	Dev-R (um)
10	115.051	0.006	18.993	115.051	0	0.8503833
11	115.052	0.006	18.993	115.052	0	1.8503833
12	115.052	0.006	20.993	115.052	0	1.8503833
13	115.05	0.007	22.993	115.05	0	-1.149617
14	115.05	0.006	24.993	115.05	0	-0.149617
15	115.043	0.006	26.993	115.043	0	-7.149617
16	115.046	0.005	28.993	115.046	0	-4.149617
17	115.045	0.006	30.993	115.045	0	-5.149617
18	115.041	0.006	32.993	115.041	0	-9.149617
19	115.043	0.005	34.994	115.043	0	-7.149617
20	115.043	0.006	36.993	115.043	0	-7.149617
21	115.041	0.005	38.994	115.041	0	-9.149617
22	115.041	0.006	40.993	115.041	0	-9.149617

2. Popis softwaru

2.3 Výstupy - finální výsledkový report

- Finální výsledkový report (zpracované výsledky měření) je automaticky vytvořen na samostatném listu aplikace MS Excel.



2. Popis softwaru

2.3 Výstupy - vyhodnocené veličiny a uspořádání

- Zformátovaná data odchylek polohy od střední hodnoty poloměru plochy bubnové součásti
- Trojrozměrná závislost odchylek v radiálním směru (házivost) na osově a úhlové poloze vyjádřená v maticovém tvaru
- 3D grafy vyjadřující závislost odchylek v radiálním směru (házivost) na osově a úhlové poloze
- Detailní grafy radiální odchylky v osovém směru pro každou úhlovou polohu a v obvodovém směru pro každou axiální polohu.
- Souhrnná tabulková data a souhrnné grafy vyjadřující průměrné hodnoty házení v radiálním i obvodovém směru doplněné o směrodatné odchylky.

2. Popis softwaru

2.4 Výstupy - vnitřní struktura

