

Oponentní posudek diplomové práce

Jméno studenta: Bc. Nikola SKŘIVANOVÁ

Oponent bakalářské práce: Ing. Dana Kubátová, Ph.D.

Název: Studie aplikace CMM. RTG a CT měření

Cíl práce a jeho naplnění

Cílem diplomové práce byla studie aplikace vhodnosti použití vybraných měřicích zařízení (CMM, RTG a CT) v rámci zkušební laboratoře společnosti MD ELEKTRONIK spol. s r.o. a na základě této studie vytvořit metodiku použití těchto výše zmíněných měřidel.

Diplomovou práci hodnotím jako částečně povedenou. Je vidět že studentka má velmi dobrý přehled v oblasti vlastního měření a obsluhy přístrojů vybraných pro testování. Avšak jak už název práce napovídá pro tuto práci je důležitá nejen práce se stroji, ale je potřeba data získaná při měření zanalyzovat a právě v této oblasti má studentka rezervy. Pro oblast statistické analýzy studentka provedla velmi stručnou a ne zcela úplnou rešerši. Hlavně oblast vlastní aplikace vybraných statistických metod (způsobilosti měřidla a analýza systému měření) by mohla být lépe a podrobněji popsána v teoretické části práce.

Práce je doplněna o obrázky, tabulky a grafy, což je velmi přínosné pro usnadnění orientace čtenáře v řešené problematice. Bohužel ne všechny obrázky a grafy jsou v práci okomentovány. Celá práce je rozčleněna do pěti kapitol, což odpovídá zadání práce a práce splňuje zadání v plném rozsahu.

Obsahové zpracování a přístup k řešení

V úvodní části první kapitoly s názvem „Úvod“ studentka uvádí čtenáře stručně do řešené problematiky v rámci své diplomové práce. Načež pak navazuje s charakterizací společnosti MD ELEKTORNIK GbH.

Ve druhé kapitole „Teoretický rozbor“ studentka popisuje základní pojmy z oblasti metrologie a statistického vyhodnocení dat používaných pro tuto oblast technické praxe. *V kapitole 2.1 na str. 7 studentka uvádí „ Normální rozdělení pravděpodobnosti je základním předpokladem analýzy systému měření.“ Mne by zajímalo, co by se stalo, když by nebyla data normálního rozdělení, může se studentka k tomuto vyjádřit?*

Na obecný úvod kapitoly 2 navazuje studentka již první definicí ověření způsobilosti měřicího systému a to ověřením způsobilosti pomocí indexů způsobilosti C_g a C_{gk} . Zde studentka popisuje princip použití metody a souhrn vzorečků, které jsou pouze pro jednu konkrétní metodu, kterou zde ani nepojmenovala. Studentka zcela pomíjí i použití jiných možností systému výpočtu. *V rámci této kapitoly má studentka uveden obrázek č. 2-7, který není v rámci její práce nijak popsán a ani se na něj nikterak neodkazuje v textu. Bylo by možné, aby ho studentka popsala?*

V další části kapitoly 2 studentka popisuje metodiku MSA kde má provedené rozdělení možných variant a ke každé variantě má stručný popis a systém použití těchto výpočtu. Jen bych zde očekávala aspoň stručný popis, co jednotlivé počítané parametry v rámci MSA znamenají.

Poslední částí druhé kapitoly 2 je pak popis vybraných přístrojů, jejich definice a to včetně popisu jejich charakteristického použití. Zde, jak už jsme psala v úvodu posudku, se studentka dostává do pro ni velmi známé oblasti a i na popisu a obsahu této části kapitoly 2 je to znát. Je v ní velmi precizní popis, který sice obsahuje celou řadu překlepů, zdvojených či spojených slov, ale je dotažen do velkých podrobností.

Kapitola tři „Aplikace“ začíná popisem toho, co bylo v rámci jednotlivých testů použito jako etalon. Dalším krokem v kapitole 3 je velmi podrobný a přehledný popis testů provedených na CMM. RTG a CT v návaznosti pro jednotlivé statistické metody vyhodnocení. Na konci každého popisu testu je sumace dosažených výsledků v tabulkách, které jsou velmi přehledné. Pro ještě větší přehlednost bych zde očekávala alespoň stručný slovní popis dosažených

výsledků ne jen ve formě tabulek. Co velmi kvituji, je doplnění Kapitola 3, o celou řadu obrázků, které velmi přehledně doplňují celý popis testování.

Kapitola 3 je završena testem časové náročnosti měření. Pro každý stroj bylo provedeno opakované měření vybraného testovaného kusu „keramické koncové měřky“. *Chtěla bych se zeptat, proč nebyl použit reálný kus pro testování na místo keramické koncové měřky? Když je pak uvedeno v další části práce, že stejně 80% výroby je potřeba před měřením rozebrat či jinak upravit?*

Kapitola čtyři „Technicko-ekonomické zhodnocení“ obsahuje vyhodnocení provedených testů z kapitoly 3. V první části je vyhodnocení z pohledu způsobilosti měřicího stroje. Při tomto vyhodnocení byla hledána mezní hodnota tolerance, pro kterou je měřidlo způsobilé. Pro vyhodnocení byla použita www stránka, ze které jsou v práci vloženy generované protokoly (obr. 4 – 1 až 4 – 3). Avšak z pohledu ověření správnosti výpočtu provedených touto www stránkou, bych alespoň u jednoho z testovaných strojů očekávala provedení ruční výpočet. *Studentka ve své práci uvádí, že měřidlo je způsobile tehdy, když parametry Cg a Cgk jsou větší než 1,33. Proč zrovna tato hodnota 1,33?*

Na vyhodnocení způsobilosti měřidla je navázáno hodnocením způsobilosti celého měřicího procesu (MSA). Zde studentka použila jako rozhodovací kritérium pro stanovení způsobilosti měřicího systému dva parametry (parametr R&R a dnc parametr). Opět byla pro výpočet použita WWW stránka, ze které je v diplomové práci celá řada grafů a tabulek. Avšak grafy nejsou okomentovány. *Mohla by studentka popsat aspoň jednu sadu těchto grafů, např. na str. 59 – obr. 4 -16 až 4 – 17: Diagram interakce operátoři*dily?*

Poslední částí kapitoly 4 je vlastní metodika volby vhodnosti použití měřicího stroje. Zde studentka shrnuje své poznatky z kapitoly 3 a udává doporučení, jak na základě její metodiky která vypracovala volit stroj pro kontrolu dílů vyráběných v rámci podniku MD ELEKTRONIK spol. s r.o. Přičemž stěžejní část je v tabulce 4-3, kde je velmi jednoduše a přehledně vše shrnuto.

V poslední kapitole „Závěr“ je přehledný souhrn celé práce. Je zde shrnuto, co bylo cílem práce včetně jmenování použitých metodik pro jeho dosažení. Zde je popsán i přínos pro společnost MD ELEKTRONIK spol. s r.o.

Formální náležitosti práce a úprava

Po obsahové a formální stránce je DP na průměrné úrovni. Je vypracována přehledně a jedinou škodou, která práci lehce sráží dolů je celá řada překlepů a spojených slov což zhoršuje čitelnost práce, nikoli však její odbornou úroveň. Text je vhodně doplněn o grafy, obrázky a tabulky avšak ne všechny jsou v práci okomentovány. Práce obsahuje všechny náležitosti. Členění práce odpovídá rozsahu zadání.

Otázky, připomínky

Viz text posudku

Slovní hodnocení práce

Předloženou práci hodnotím jako průměrnou. Svou prací N. Skřivanová prokázala dobrou orientaci v řešené problematice včetně schopnosti samostatné práce na zadaném úkolu. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě.

Navrhovaná výsledná klasifikace (*nehodící škrtněte*)

:
výborně
velmi dobře
dobře
nevyhověle

V Plzni dne: 3.6.2019.....

.....
podpis