

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Zhodnocení přesností průtokoměrů při měření vícefázových směsí
Jméno autora:	Bc. Michal Hájek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Bc. David Slepíčka PhD MBA
Pracoviště oponenta práce:	NOARK Electric Europe s.r.o.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Přestože se tímto tématem dlouhodobě zabývají přední výrobci průtokoměrů, není dosud dostatečně prozkoumáno a dokumentováno. Zadání práce se přitom nezaměřuje na jediný měřicí princip a měření médium, ale vyžaduje navíc sestavení modelu, sběr a zpracování dat. Téma by bylo náročné i jako předmět doktorské práce.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Všechny body zadání práce byly splněny, dokončit se dostatečně nepodařil jen návrh a realizace korekcí chyb. Přesto vzhledem k rozsáhlosti práce toto není podstatným nedostatkem.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Způsob řešení plně odpovídá zadání a rozsahu práce. Realizace zjevně vyžadovala i překonání spousty problémů, které se podařilo do konce vyřešit.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Řešení práce je zaměřeno prakticky a znalosti z dostupných materiálů byly využity k logickému zdůvodnění výsledků měření. V práci jsou některé jevy příliš zjednodušeny; například u srovnání přesností průtokoměrů jsou uvedeny hodnoty maximální chyby, které se však ve skutečnosti vztahují k průtoku, nebo u návrhu detekce a korekce chyb jsou uvedeny způsoby, které jsou nepřesné a nevyzkoušené. Chybí také srovnání chyb průtokoměrů při ideálních podmínkách a vysvětlení případných rozdílů jako výchozí bod pro další měření.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Rozsah odpovídá tématu i typu práce. Prostor ke zlepšení je ve struktuře práce, kde v praktické části chybí obecný úvod s představením různých možností, zdůvodnění zvoleného celkového řešení a bloková schémata s popisy. Naopak jsou zmíněny poměrně detailní podrobnosti softwarového řešení včetně programu.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	

Uvedeno a citováno je vícero zdrojů, jejich výběr byl proveden přiměřeně k tématu práce. Citace jsou často uváděny zejména v teoretické části, přesto původ některých odstavců není úplně jednoznačný. Vzhledem k rozsahu a využití zdrojů v práci je však tento nedostatek minimální.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Přes rozsáhlost tématu práce pokrývající několik oblastí se studentovi podařilo zadání prakticky úplně splnit. V rámci bakalářské a navazující diplomové práce student vytvořil komplexní měřicí systém průtoku multifázových směsí, naměřil chování spousty praktických médií a provedl i základní srovnání výsledků. I přes menší nedostatky u struktury písemné práce a přílišného zjednodušení nebo opomenutí některých bodů, celou práci i její praktický přínos oceňuji velmi pozitivně.

Otázky k práci:

1. Jak vycházejí chyby jednotlivých měřicích principů při měření maximálního měřeného průtoku čisté vody vzhledem k uváděným chybám výrobce? Čím jsou případné rozdíly způsobeny?
2. Ve výsledcích měření jsou uvedeny i směrodatné odchylky měření. V praxi se používají jako jeden z faktorů k detekci přítomnosti multifázových směsí. Jak a u kterých měřicích principů by byla tato detekce použitelná pro naměřená data uvedená v práci?
3. V návrhu laboratorní úlohy je uvedeno referenční měření průtoku pomocí vah a stopek. Údaj váhy bude zřejmě kolísat vlivem proudící kapaliny. Jakým způsobem bude možné dosáhnout dostatečné přesnosti tohoto referenčního měření?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 30.5.2019

Podpis: