

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ultrazukový průtokoměr
Jméno autora:	Ing. Štěpán Dlouhý
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav přístrojové a řídicí techniky
Vedoucí práce:	Ing. Jaroslav Bušek
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav přístrojové a řídicí techniky, ČVUT v Praze – Fakulta strojní

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce lze považovat za náročnější vzhledem k podstatě zkoumané nepřímé metody měření průtoku kapaliny s využitím ultrazukového vlnění.	

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>	
Student musel přistoupit k alternativnímu řešení ultrazukového senzoru z důvodu finanční nedostupnosti komponent, což také ozřejmil v textu práce. Přesto lze zadání požadovat za splněné, jelikož alternativní řešení naplňuje hlavní podstatu zadání a požadovaná návazná měření jsou provedena v dostatečné kvalitě.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student pracoval samostatně a průběžně. Dílčí výsledky své práce pravidelně konzultoval s vedoucím. Iniciativně oslovil tuzemské dodavatele ultrazukových senzorů a dojednal zapůjčení vhodného senzoru včetně potřebné vyhodnocovací jednotky. Své tvůrčí schopnosti projevil při návrhu a realizaci jednoduché experimentální soustavy a při plánování dílčích úkolů experimentu v kontextu zadání práce.	

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>	
Odborná úroveň předložené práce je velmi dobrá. V práci byl stručně vysvětlen princip funkce zkoumaného (navrhovaného) senzoru a byla provedena základní měření. Pro vyšší validitu experimentu by bylo vhodné dodržet statistickou významnost měřených bodů opakovanými měřeními a spočítat výslednou nejistotu měření. Při hodnocení výsledků se autor dopustil několika málo formálních nepřesností (např. v grafu č. 3 je rozdíl o dva až tři řády menší, nikoliv pouze o jeden; modré značky pravděpodobně neznají rychlost toku kapaliny ale „forward time“). Pro ověření přesnosti měření průtoku nebyl použit kalibrovaný průtokoměr, ale alternativní metoda založená na časovém měření objemového přírůstku. Jako orientační je tato metoda vhodná, ale pro vyřčení soudu o přesnosti ultrazukového senzoru není dostatečně přesná.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň předložené práce je na výborné úrovni. Práce obsahuje minimum překlepů a pravopisných chyb. Formátování je provedeno důsledně. Rozsah práce je sice na dolní hranici doporučeného rozsahu, ale svým obsahem vyhovuje svému účelu.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete 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.

Výběr zdrojů je omezen na online publikace hlavně proto, že autor práce se zaměřil na průmyslové aplikace a distributory senzorů. Seznam by bylo vhodné doplnit relevantní odbornou literaturou, která se problematikou ultrazvukového měření průtoku zabývá obecně. I tak ale autor práce z pomoci komerční literatury ozřejmil princip funkce zadaného senzoru. Seznam literatury je proveden jednotně, ale nejedná se o citační normu ČSN ISO 690:2011. Odkazy na zdroje jsou v textu práce provedeny na správných místech, ale některá silná tvrzení či kvantitativní údaje by bylo vhodné též doplnit o referenci na vhodný zdroj.

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 A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Předložená práce se zabývá měřením na ultrazvukovém senzoru, který měl být původně dle zadání v rámci závěrečné práce navrhnout a sestavit. Z důvodu vyšší pořizovací ceny komponent byl autorem práce zvolen alternativní přístup spočívající v zapůjčení komerčního senzoru a provedení měření na něm. Autor práce k tomuto účelu navrhl jednoduchý, ale funkční experiment, na kterém provedl základní měření. Z hlediska validity měření by bylo vhodnější využít pro validaci měření kalibrované senzory, s nimiž by se daly výsledky porovnat. Jinak k alternativnímu řešení v podobě zápůjčky není co vytknout, jelikož autor práce k měření využil jak dostupnou vyhodnocovací jednotku, tak osciloskop, kterým si ověřil princip funkce použitého senzoru.

Otázky k obhajobě:

Proč ultrazvukový senzor využívá právě frekvenci 1,2 MHz a ne nižší hodnotu?

Proč s klesající rychlostí proudící kapaliny klesá přesnost měření průtoku ultrazvukovým snímačem, jak ukazuje obr. 5?

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

Datum: 23.6.2019

Podpis: