ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	**Mass Rate of Flow Virtual Sensor Inside the Air-Conditioning Unit**
Jméno autora:	**Bc. Artem Mishukov**
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra měření
Oponent práce:	Ing. Miroslav Konopa
Pracoviště oponenta práce:	Siemens, s.r.o., divize Building Technologies

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání **průměrně náročné**

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Zadání práce obsahovalo návrh, realizaci a ověření virtuálního senzoru hmotnostního průtoku vzduchu uvnitř vzduchotechnické jednotky obsahující rekuperační výměník. Jedním z dílčích cílů bylo i získání skutečné výkonové charakteristiky rekuperačního výměníku, na jejímž základě měl být daný senzor, spolu se znalostí měřené teploty uvnitř AHU jednotky a fyzikálních vlastností rekuperačního výměníku, navržen.

Splnění zadání **splněno**

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.

Hlavní úkoly tj.: Získání reálné výkonové charakteristiky rekuperačního výměníku; Využit výkonové charakteristiky rekuperačního výměníku jako jeden ze vstupních parametrů virtuálního senzoru; Návrh a realizace virtuálního senzoru hmotnostního průtoku vzduchu uvnitř AHU (s rekuperačním výměníkem); Ověření modelu virtuálního senzoru na reálné experimentální AHU jednotce – byly v diplomové práci splněny.

Nad rámec zadání byla práce rozšířena o přídavný návrh, realizaci a ověření dalšího virtuálního senzoru. Matematický model byl založen na základě zjednodušeného modelu tepelného přenosu. Dalším rozšířením práce bylo také naprogramování matematického modelu virtuálního senzoru (založeném na výkonové charakteristice) uvnitř PLC.

Zvolený postup řešení **správný**

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Postup práce studenta má logickou posloupnost. V počáteční fázi se zabývá literárním přehledem současných postupů a kategorizací senzorů v oblasti virtuálního snímání veličin. Dále volí 2 metody návrhu modelů, na základě dostupných parametrů, které následně podkládá matematickým aparátem. Dané modely jsou na základě skutečného měření AHU jednotky ověřeny v sérii měření s různými vstupními podmínkami (např. při různě otevřené vstupní klapce i při různých rozdílových teplotách AHU jednotky). Na základě těchto podmínek pak definuje přesnost jednotlivých virtuálních senzorů.

Odborná úroveň **A - výborně**

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Student pracoval systematicky a dokázal zpracovat inženýrskou úlohu na velmi vysoké úrovni (po stránce návrhové i implementační). V práci také využívá rozsáhlé znalosti fyzikálních jevů a fungování AHU jednotek.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce **B - velmi dobře**

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po formální stránce je práce přehledně členěná a kapitoly na sebe logicky navazují. Při použití grafů č. 16, 17 a 18, bych však vytknul použité měřítko časové osy v minutách, při měřeních trvajících déle než 17 dnů. Úroveň anglického jazyka, ve kterém je práce napsána je formálně zpočátku nevyvážená, nicméně v dalším průběhu práce ji hodnotím velice pozitivně.

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.	
Citace webových odkazů [14], [18] je potřeba rozšířit o přesný datum návštěvy dané stránky. Samotné citace jsou v textu diplomové práce velmi často umístěny mezi dvě věty tj. po konci předchozí a před začátkem nové (např. na straně 1,5, atd.), čímž je grafické přiřazení citace k danému textu zkomplikováno. Seznam citací ostatních literárních pramenů hodnotím velmi pozitivně.	

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.

Student prokázal, že je schopen nastudovat danou problematiku, navrhnout řešení, experimentálně ověřit a zdokumentovat dosažené výsledky. V práci byly splněny všechny definované cíle.

Otázky k obhajobě:

1) Jakým způsobem by se změnila přesnost virtuálního senzoru hmotnostního průtoku vzduchu při zahrnutí vzdušné vlhkosti do daného modelu? Byla by tato změna výrazná?
2) Proveďte úvahu, u kterého ze dvou navržených virtuálních senzorů, by bylo snazší zvýšit jeho přesnost?

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

Datum: 22.5.2015 Podpis: