

Posudek vedoucího na diplomovou práci Bc. Jakuba Helcla na téma Implementace a testování algoritmů pro řídicí systém kolejového vozidla

Téma diplomové práce Bc. Jakuba Helcla je úzce svázáno s projektem MPO TIP „Výzkum a vývoj nadřazeného řízení lokomotiv“, který je ve spolupráci s firmou CZ LOKO a.s. řešen na KEEZ. V rámci tohoto projektu je řešeno řízení hydrostatického přenosu výkonu spalovacího motoru pro dvounápravové kolejové vozidlo MUV74. Bc. Jakub Helcl se ve své práci věnoval zejména prostředkům pro simulaci pohonného řetězce a regulačního systému. Tyto práce mají při vývoji řídicího systému velký význam, neboť umožňují provádění maximálního objemu implementačních a ladících prací v laboratorních podmínkách. Tím se minimalizuje čas potřebný k nákladným zkouškám přímo na vozidle.

Diplomant se věnoval tvorbě simulační technologie ve dvou úrovních. První úroveň je příprava tzv. on-line modelu pohonného řetězce, tj. zejména spalovacího motoru, hydrogenerátoru, hydromotorů, HW modelu řídicího systému, senzorů a akčních členů. Této oblasti se diplomant začal věnovat již v rámci ročníkového projektu a realizoval HW zapojení modelu řídicího systému a HW rozhraní mezi modelem řídicího systému, realizovaným komponenty reálného řídicího systému, a modelem pohonné technologie vozidla MUV 74, který je realizován pomocí PC se vstupně výstupní kartou. Na SW úrovni on-line modelu navrhl a realizoval Bc. Jakub Helcl zejména SW moduly pro komunikaci simulačního modelu pohonné technologie vozidla s HW modelem řídicího systému. SW moduly jsou vytvořeny v prostředí LabView.

Další úrovní simulačních prací Bc. Jakuba Helcla je dotvoření, integrace a oživení off-line modelu pohonného řetězce vozidla MUV 74 včetně regulačního systému. Tento model je celý vykonáván na SW úrovni v prostředí LabView, nikoli v reálném čase. Bc. Jakub Helcl využil SW modelů základních komponent hydrostatického přenosu výkonu, vytvořených Ing. Lenochem, doplnil strukturu regulace trakčního výkonu a celý SW systém odladil. V diplomové práci jsou prezentovány výsledky některých simulačních výpočtů, které potvrzují vhodnost zvolené regulační metody.

V první části diplomové práce je uveden stručný popis vozidla MUV 74, popis principů hydrostatického přenosu výkonu, popis hlavních komponent přenosové soustavy a popis navržené metody regulace přenosu. Ve druhé části práce je uveden popis řešení HW části on-line modelu technologie přenosového řetězce na bázi PC s laboratorní kartou včetně interfejsových obvodů. Ve třetí části práce je uveden popis řešení SW modulů on-line modelu pro komunikaci s řídicím systémem, popis přenosu dat mezi simulačním modelem technologie přenosu výkonu a řídicím systémem a popis ovládání on-line modelu. V poslední části diplomové práce je popsána stavba off-line SW modelu pohonného řetězce a řídicí struktury. Jsou zde uvedeny příklady výsledků simulačních výpočtů, které potvrzují vhodnost použití navržené regulační struktury.

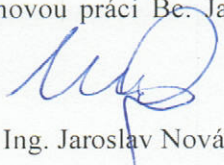
Význam prací Bc. Jakuba Helcla spočívá zejména ve vytvoření technických prostředků, pomocí nichž je možno ověřit princip regulačních algoritmů před jejich implementací do řídicího systému vozidla a dále je možno v laboratorních podmínkách poměrně rozsáhle testovat řídicí SW již implementovaný v řídicím systému. Tento postup jednak minimalizuje čas potřebný ke zkouškám na reálném vozidle a dále vytváří podmínky pro testování řídicího SW vozidla ve vazbě na požadavky legislativy pro vývoj SW pro drážní aplikace.

Během zpracování diplomové práce získal Bc. Jakub Helcl nezanedbatelné zkušenosti s týmovou technickou prací, neboť jeho činnosti byly nedílnou součástí aktivit KEEZ v rámci vývojového projektu. K plnění svěřených úkolů přistupoval zodpovědně a samostatně či v rámci týmu vyřešil mnohé technické problémy. Zpracovávanou problematiku pravidelně konzultoval s vedoucím práce.

Diplomová práce Bc. Jakuba Helcla má logické členění, je přehledná, s dobrou úrovní grafické části. Z praktických výsledků a z textu diplomové práce je zřejmé, že cíle byly splněny. Pro komplexní demonstraci významu práce by bylo dobré, kdyby práce obsahovala více výsledků testování a ověřování funkčnosti a to jak v části orientované na off-line model, tak i v části orientované na on-line model.

Na základě výše uvedených skutečností hodnotím diplomovou práci Bc. Jakuba Helcla stupněm „výborně“ a doporučuji ji k obhajobě.

V Pardubicích dne 1.6. 2012


Prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.