

System vyvažování průzkumné miniponorky

autor: Bc. Martin Peklák

vedoucí práce: Ing. Miroslav Holada, Ph.D.

Abstract

This work deals with a project mini-submarine. It's a robot, able to dive and capture digital video underwater. The robot can be segmented into several separate systems. This work deals with the innovation system balancing.

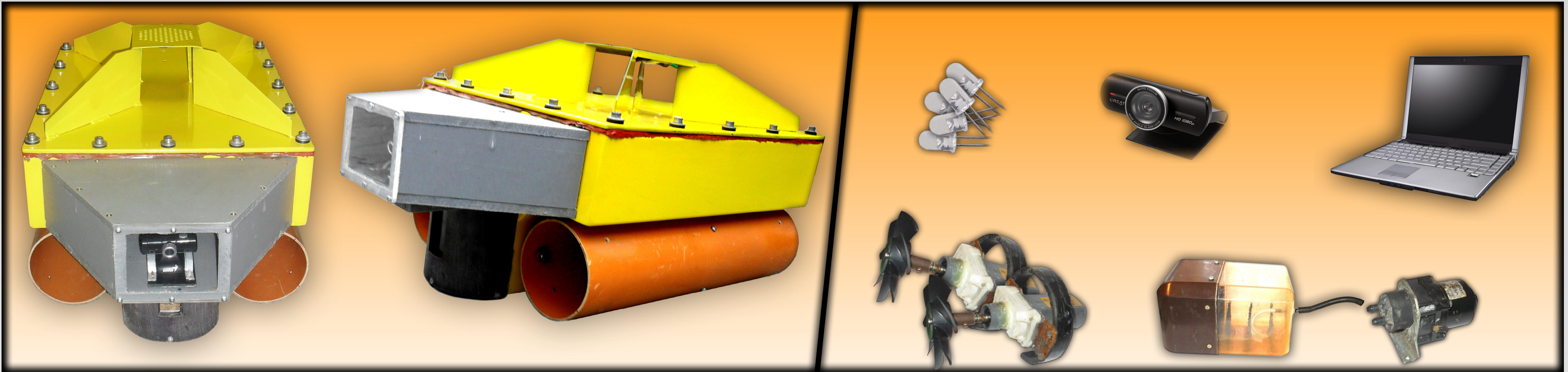
New balancing system based on the replacement of the original single-chamber system dual-chamber system. This gives the user the ability to control both immersion and longitudinal inclination boat by creating control applications. As an extension of this work was created by automatic regulation of longitudinal angle submarines.

Cíl

- Navrhnout systém vyvažování miniponorky
- Navržený systém realizovat a naprogramovat řídicí mikrokontrolér
- Realizovaný prototyp otestovat

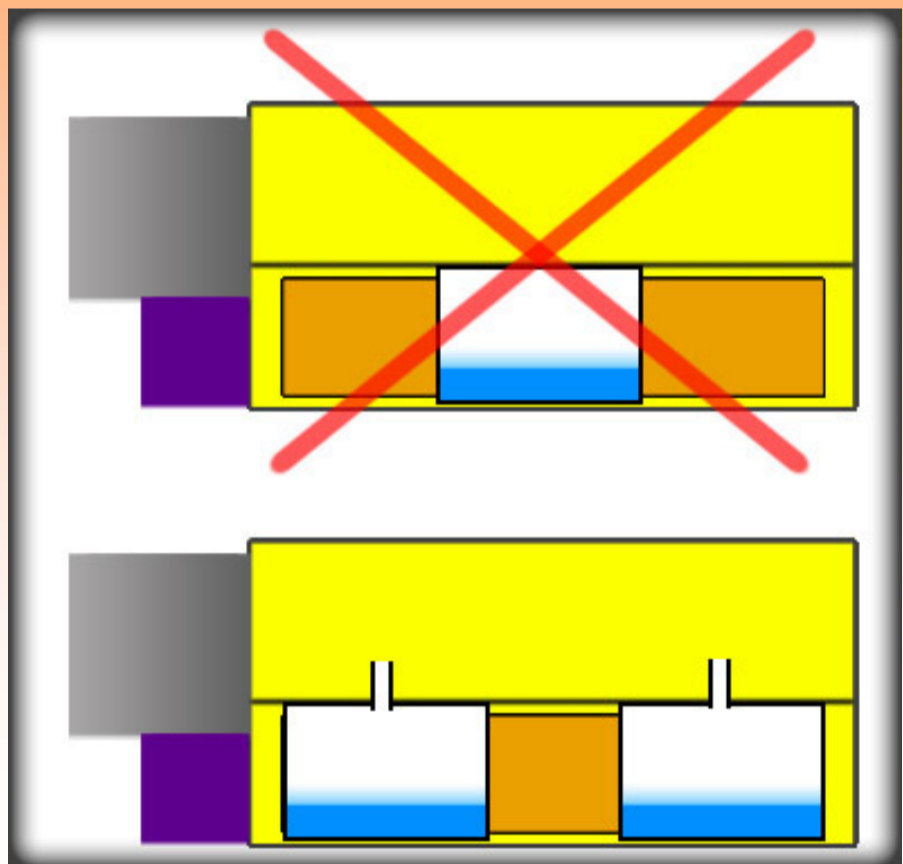
Úvod

Projekt miniponorka vznikl v roce 2010. Hlavní myšlenkou bylo vytvořit robota, schopného pohybu pod vodní hladinou a pořizování digitálního záznamu. Z počátku byla metodika vývoje projektu zaměřena na jednoduchost a spolehlivost, aby bylo možné rychle získat prvotní zkušenosti a výsledky z praktického testování ponorky. Na základě těchto testů docházelo ke vzniku nových požadavků na vylepšení jednotlivých systémů, komponent i vlastností miniponorky. Tato práce se zabývá vylepšením systému vyvažování ponorky. Současný systém, založený na principu změny hmotnosti ponorky pomocí napouštění jedné balastní komory, nese nevýhody v podobě rychlosti ponořování a absence možnosti vodorovného vyvážení, popř. naklopení ponorky o požadovaný úhel v podélném směru. Pro vylepšení systému vyvažování byl navrhnout dvoukomorový systém. Tento systém přináší vylepšení v podobě kombinace výhod statického a dynamického vyvažování. Pro ovládání tohoto systému vzniká požadavek na znalost skutečného podélného náklonu a z důvodu bezpečnosti požadavek na znalost výšky hladiny v balastních komorách.



Metodika

Původní systém vyvažování byl nahrazen dvoukomorovým systémem viz. (Obr. 1), tvořeným dvěma balastními komorami (Obr. 2). Komory jsou vybaveny šestistavovými vodivostními čidly výšky hladiny (Obr. 3). Pro zjišťování aktuálního podélného náklonu slouží akcelerometr Kamod MEMS2 (Obr. 4). Srdcem celého systému vyvažování je I/O řídicí deska (Obr. 5), zajišťující komunikaci s akcelerometrem, čidly výšky hladiny a výkonovým můstkem čerpadel.



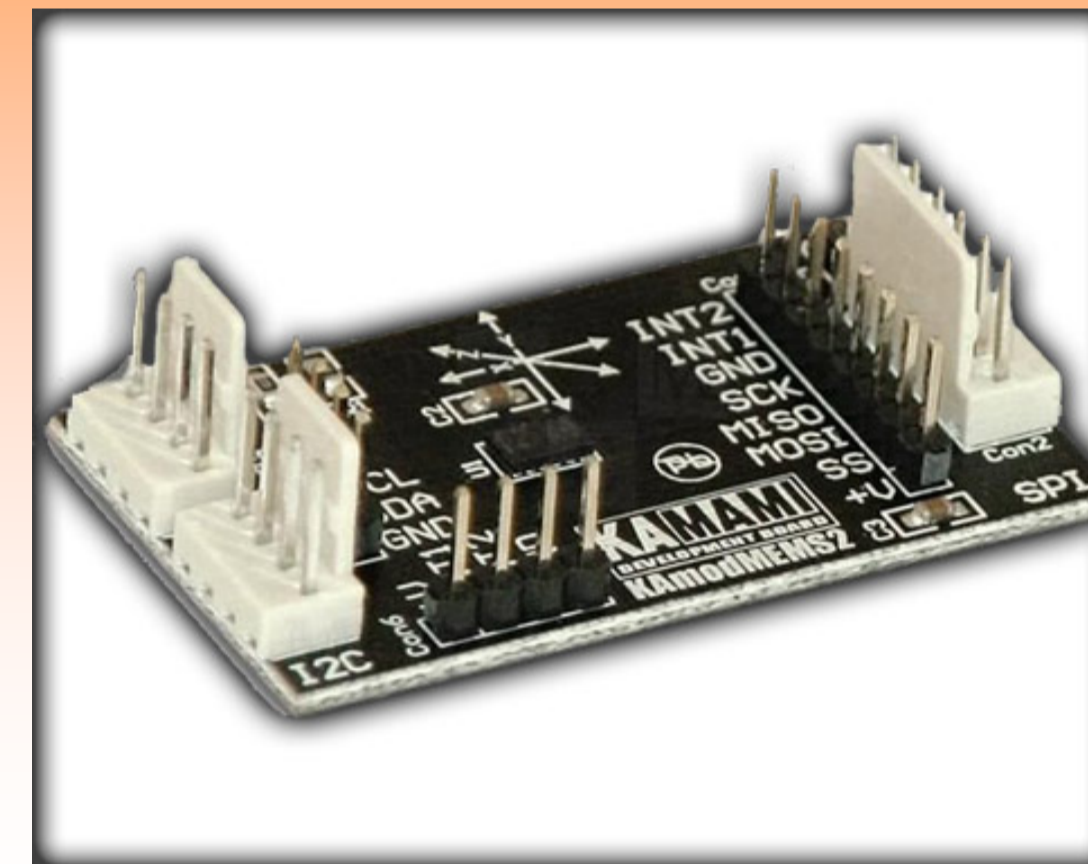
Obr. 1: Inovace systému vyvažování



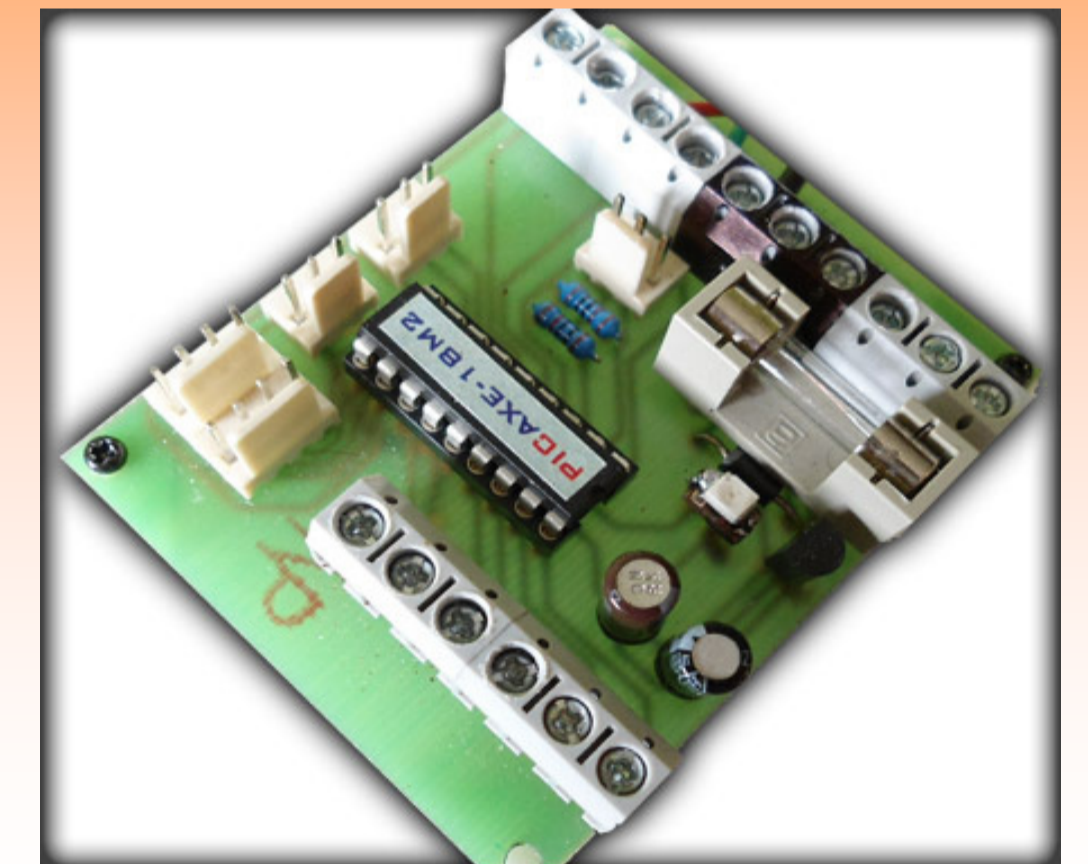
Obr. 2: Balastní komory



Obr. 3: Čidla výšky hladiny



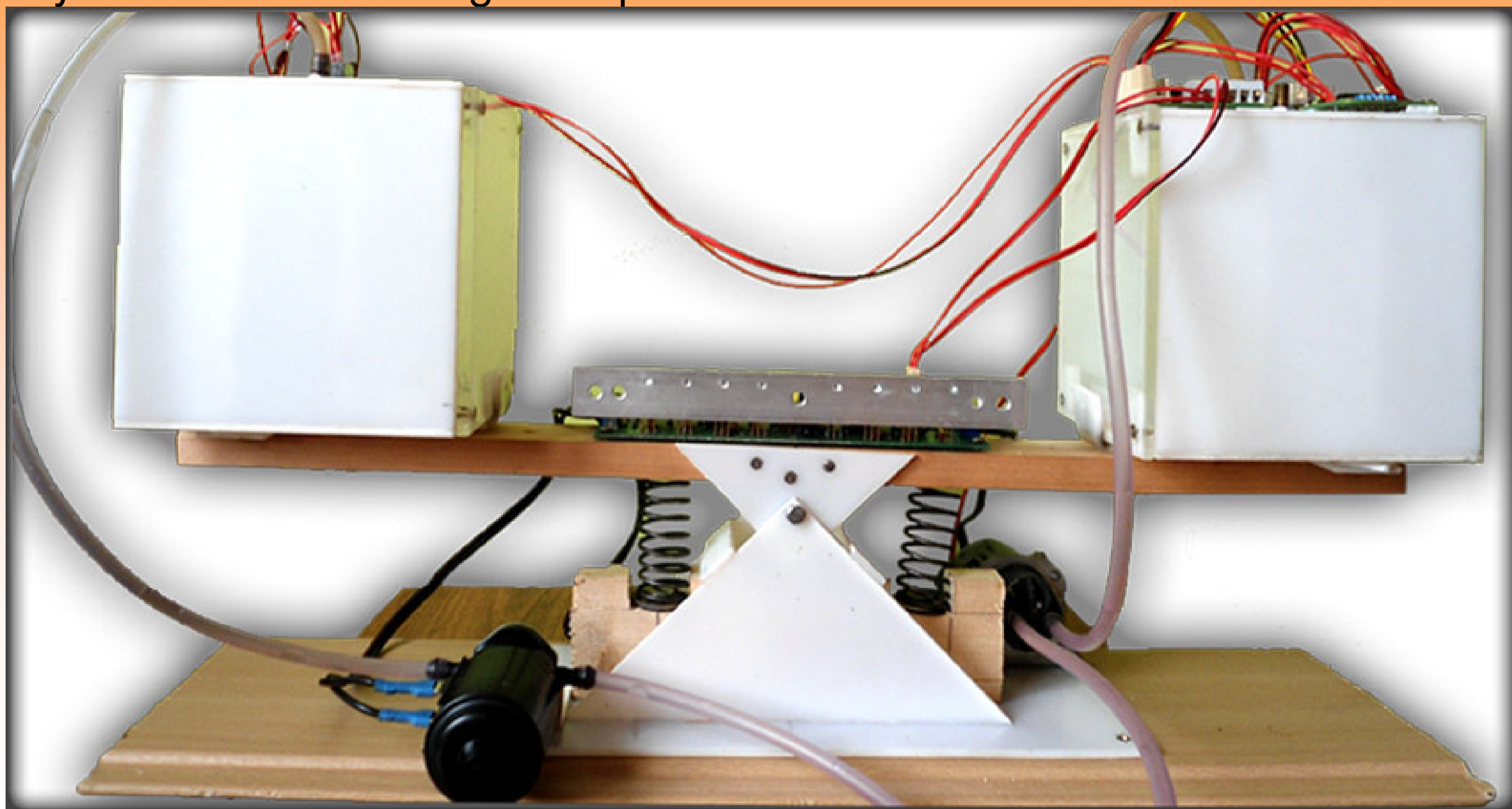
Obr. 4: Akcelerometr



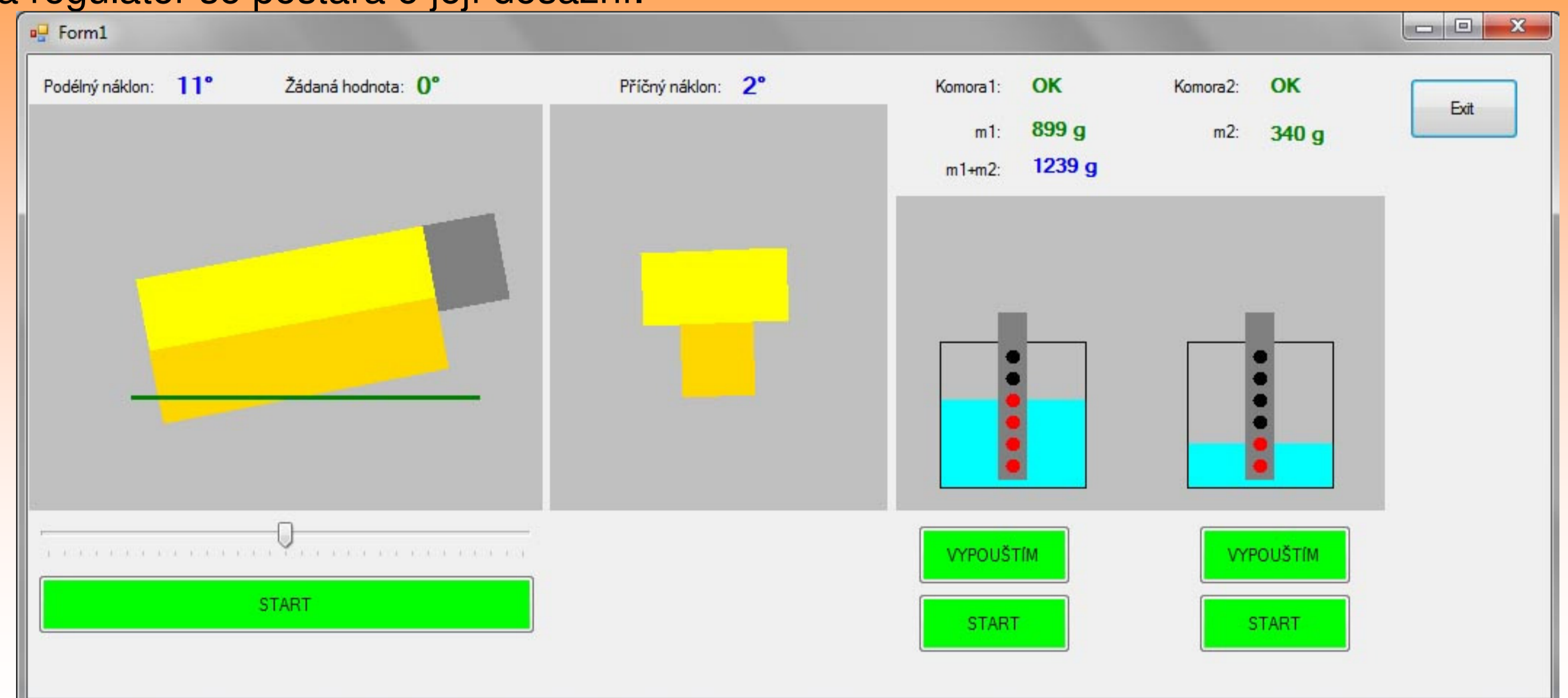
Obr. 5: I/O řídicí deska

Výsledek

Byl zkonstruován testovací model systému vyvažování (Obr. 6), který simuluje chování změny podélného náklonu ponorky. Pro ovládání systému vyvažování byla vytvořena ovládací aplikace (Obr. 7). Tato aplikace zobrazuje aktuální podélný a příčný náklon ponorky, výšku hladiny v komorách a umožňuje uživateli ruční ovládání jednotlivých čerpadel. Dále je možné využít automatické regulace podélného náklonu. Uživatel zadá žádanou hodnotu a regulátor se postará o její dosažení.



Obr. 6: Testovací model systému vyvažování



Obr. 7: Ovládací aplikace

Reference

- [1] PEKLÁK, Martin. *Návrh elektronické výbavy experimentální dálkově řízené průzkumné miniponorky*. Liberec, 2011, 45 s. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií. Vedoucí bakalářské práce Ing. Miroslav Holada, Ph.D.
- [2] ČERNÝ, Michal. *Potichu a rychle, dolů - 2. díl*. [online]. [cit. 2013-03-04]. URL: <www.uboa.cz/modely/rcrevue/dil2.htm>
- [3] KADLEC, Karel. *Měření hladiny*. [online]. [cit. 2013-03-18]. URL: <www.uprt.vscht.cz/kminekm/mrt/predn/txt-Mgr/5-FPBT09-Hladina.pdf>

Závěr

Byl vytvořen a aplikován dvoukomorový systém vyvažování ponorky. Pro ovládání tohoto systému byl vytvořen ovládací program, pomocí kterého má uživatel možnost systém ručně ovládat popř. využít automatickou regulaci. Systém vyvažování byl úspěšně nainstalován do průzkumné miniponorky. Reálné testy však byly pozdrženy díky vážnějším problémům s pohonem ponorky. Reálné testy byly tedy provedeny na testovacím modelu, kde nová koncepce systému vyvažování fungovala bezchybně.

Kontakt

Autor: Bc. Martin Peklák

mail: martin.peklak@seznam.cz