

Projekt miniponorka

možnosti statického a dynamického dovažování

autor: Bc. Martin Peklák

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

Abstract

Objective of this project is to get familiar with problems and possibilities of balancing and immersion of explorative mini submarine. The static and dynamic properties of the system were considered and based on the advantages and disadvantages of these systems the bicameral system was chosen, when it combines the advantages of both variants.

To obtain information about the longitudinal tilt of submarine is enough to know level in both chambers. Based on that, two sensors were designed for level measurement and with regard to their properties potentiometric sensor was chosen as the preferable option for measuring the height of the ballast chamber.

Cíl

Cílem této práce je seznámit se s problematikou projektu miniponorka, konkrétněji pak se systémem dovažování. Úkolem je navrhnout vylepšení pro tento systém. Pro návrh vylepšeného systému pak zpracovat problematiku řízení podélného náklonu.

Úvod

Projekt miniponorka vznikl v roce 2010. Hlavní myšlenkou bylo vytvořit robota, schopného pohybu pod vodní hladinou. Tento robot bude schopen pořizovat digitální videozáznam. Od vzniku této myšlenky na projektu miniponorka usilovně pracovala řada kvalitních studentů, díky kterým je v současnosti miniponorka fyzicky zrealizována a je plně funkční. 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 dovažování 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. naklonění ponorky o požadovaný úhel v podélném směru.



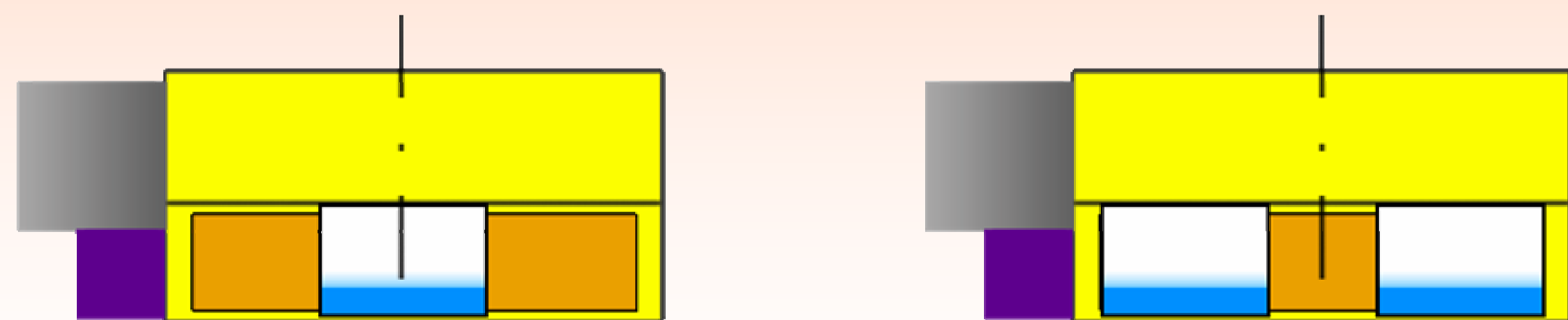
Metodika

Současný jednokomorový systém ponořování ponorky bude nahrazen systémem dvoukomorovým (Obr. 2). Dvoukomorový systém přináší řadu výhod v podobě většího zorného pole pro kameru, možnosti dynamického ponořování a možnost pohodlně dovážet ponorku do vodorovné polohy.

Úhel náklonu bude představovat žádanou hodnotu. Dle rovnice (1) je tento úhel možné zjistit z výšek hladin v obou balastních komorách, proto bylo nutné navrhnout a otestovat čidla pro měření výšky hladiny kapaliny.

$$\alpha = \arctg\left(\frac{d \cdot (Ra - Rb)}{v \cdot (Ra + Rb)}\right) \quad (1)$$

kde d je délka ponorky, v je výška ponorky a Ra , Rb jsou reakce tíhových sil balastních komor na okraji ponorky.



Obr. 1: Jednokomorový systém

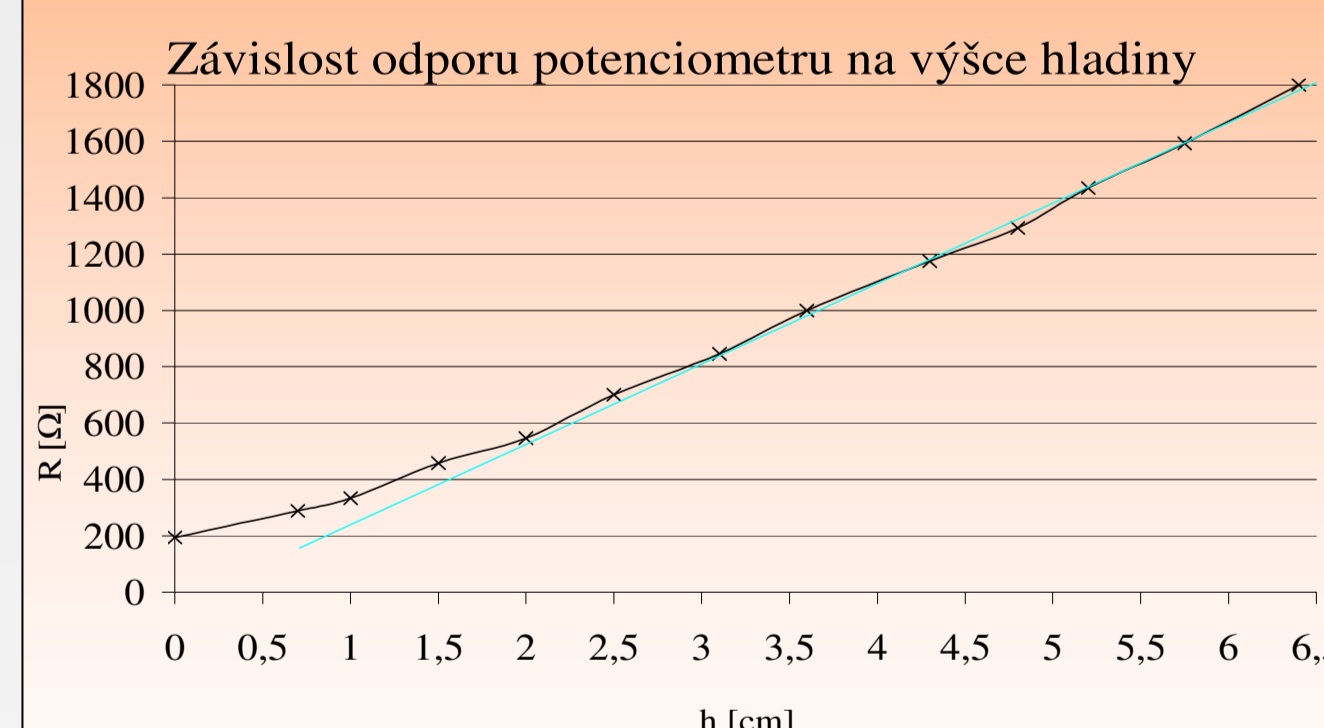
Obr. 2: Rozvržení pro dvoukomorový systém

Reference

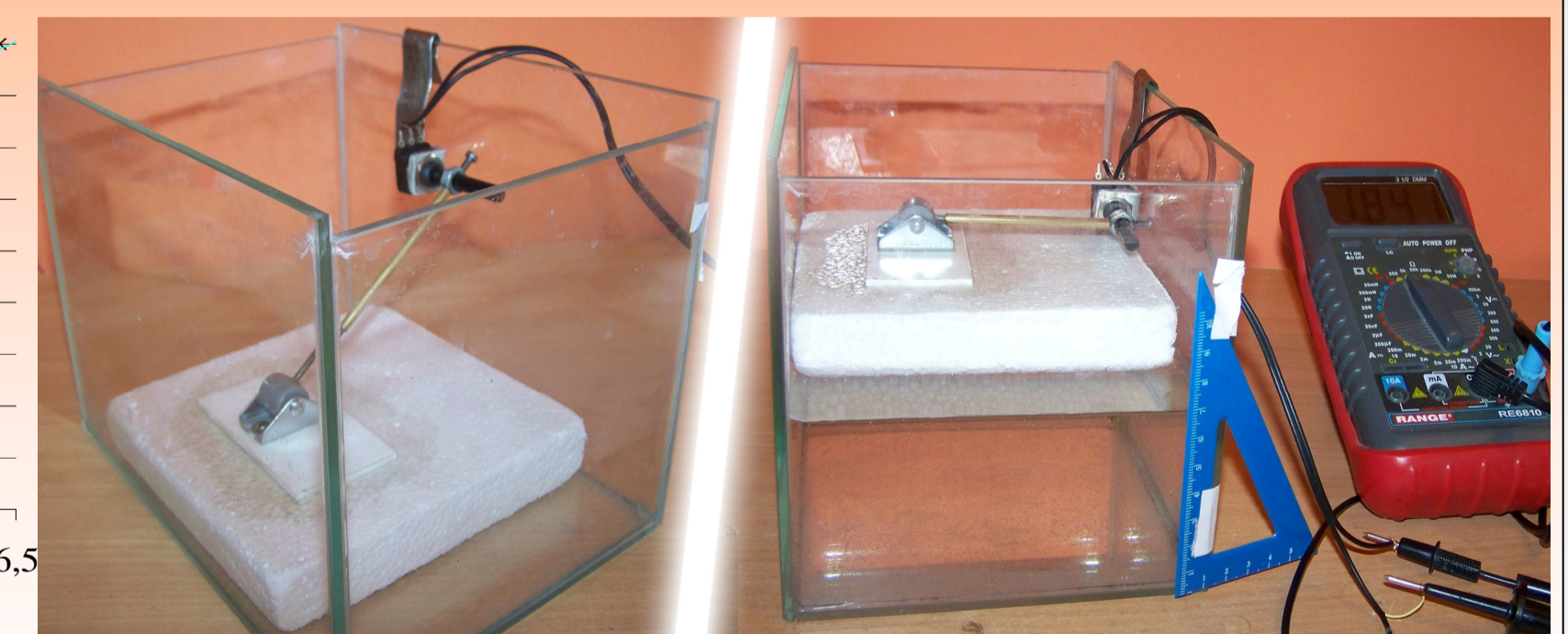
- [1] Peklák, Martin. Návrh elektronické výbavy experimentální dálkově řízené průzkumné miniponorky: Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, 2011. 45 l.
- [2] Wikipedie [online]. 2012 [cit. 2012-01-05]. Výškové kormidlo. Dostupné z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BD%C5%A1kov%C3%A9_kormidlo>
- [3] Vishay [online]. 2012 [cit. 2012-02-05]. Datasheet led. Dostupné z WWW: <<http://www.vishay.com/docs/81159/vlhw5100.pdf>>

Výsledek

Byly navrženy a sestaveny dva modely čidel pro měření výšky hladiny, přičemž první čidlo, fungující na optickém principu vykazovalo nižší linearitu závislosti odporu na výšce hladiny. Jako druhý byl testován model potenciometrického čidla viz (Obr. 4), které vykazovalo lineární charakteristiku v rozsahu 2 - 6 cm (Obr. 3).



Obr. 3: Charakteristika potenciometrického čidla



Obr. 4: Model potenciometrického čidla

Závěr

Pro dovažování miniponorky byl navržen systém dvou balastních komor, který bude uživateli umožňovat libovolný náklon v podélném směru. Pro měření výšky hladiny v komorách byl sestaven model potenciometrického čidla. Naměřenou charakteristiku tohoto čidla lze klasifikovat jako kvazilineární.

Dvoukomorový systém dovažování přinese uživateli výhody v podobě zvětšení zorného pole kamery, možnost provádět statický i rychlejší dynamický ponor.

Kontakt

Autor: Bc. Martin Peklák
Kontakt: martin.peklak@seznam.cz