

GENERATORS FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES

Jan Prokop

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xproko21@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Baxant

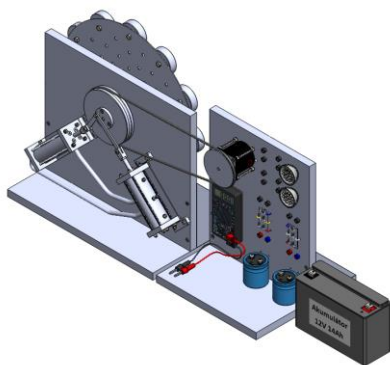
E-mail: baxant@feec.vutbr.cz

Abstract: The impetus for job creation is the necessity to secure the energetic needs of future generations in the area of no access to electricity. The suggested device with size of common generator will use the alternative sources of energy (e.g. solar thermal collectors and biomass) instead of fossil fuels. The advantage of my prototypes is their cheap and easily assembled construction which is made from commonly available materials. The device works on maintenance-free principle, there is only the necessity of occasional greasing for a fluent running.

Keywords: generator, renewable energy sources

1. ÚVOD

Můj soutěžní příspěvek se zabývá návrhem a realizací prototypů elektrocentrály, přičemž výstupem bude fyzická prezentace vyrobených zařízení. K prezentaci v soutěži jsem zvolil prototyp pístové elektrocentrály viz Obrázek 1. Výrobu jednotlivých dílů sestavy dle mých nákresů jsem si smluvně zajistil v dílnách Střední školy strojírenské a elektrotechnické Trnkova 113, Brno. Dodatečné úpravy dílců a montáž jsem provedl v dílně panelového domu. Jako hnací médium jsem zvolil stlačený vzduch, především pro vyšší bezpečnost při zkouškách a následné demonstraci, objektivnějšímu určení účinnosti soustrojí a v neposlední řadě úspore nákladů.



a)



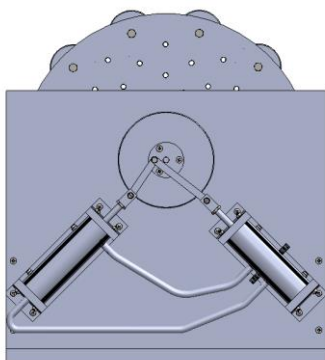
b)

Obrázek 1: Prototyp pístové elektrocentrály a) model v SolidWorks 2012 b) skutečná podoba

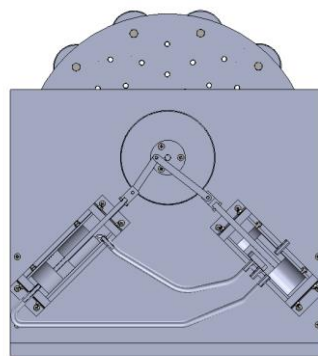
2. MECHANICKÁ ČÁST PROTOTYPU

Na Obrázek 2 je zobrazena pohonná jednotka zařízení, základem prototypu je válec s pístem (nalevo), do kterého šoupátkový ventil dává stlačený vzduch. Ojnice pístu a šoupátkového ventilu jsou spojeny přes svorník umístěný na setrvačnicku. Jako další pomocný setrvačnick jsem zvolil kruhovou plechovou desku, na které je umístěno 12 závaží každé o hmotnosti 0,4kg. Pomocný setrvačnick slouží k plynulejšímu chodu celého zařízení. Hmotnost jednotlivých závaží a roztečné kruž-

nice na plechové desce byly stanoveny experimentálně. Výhodou zařízení je jeho spolehlivost a výrobní jednoduchost.



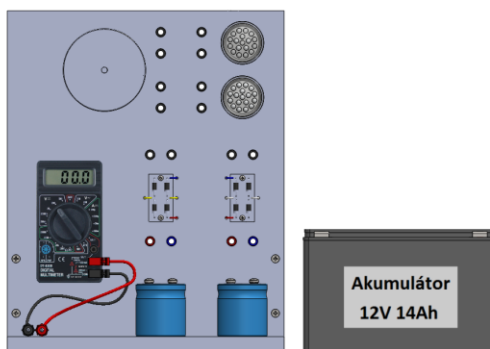
Obrázek 2: Pohonná jednotka (PN)



Obrázek 3: Řez PN – znázornění funkce

3. ELEKTRICKÁ ČÁST PROTOTYPU

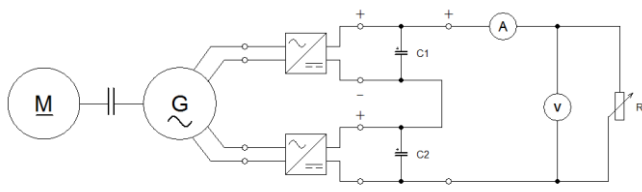
Panel elektrické části viz Obrázek 4, nabízí dva způsoby využití elektrické energie vyrobené v alternátoru. První způsob je přímé napájení LED žárovek 12V/1W. Druhý způsob je uložení energie do bezúdržbového akumulátoru 12V/14Ah (potřeba usměrňovačů a vyhlazovacích kondenzátorů pro vinutí generátoru). Jako alternátor jsem zvolil aktivní krokový motor 6V/1,2A (na rotoru jsou umístěny silné neodymové magnety). Provedl jsem patřičná měření (viz moje Bakalářská práce a bod 3.1. tohoto soutěžního příspěvku). Panel dále obsahuje multimetr, který slouží k informativnímu měření napětí.



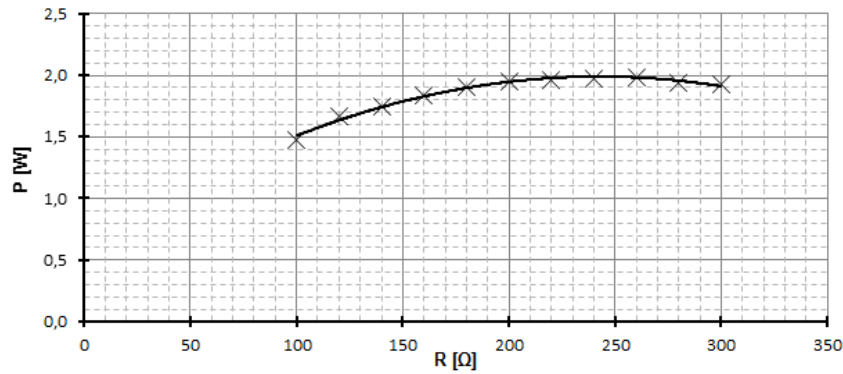
Obrázek 4: Elektrická část prototypu

3.1. MĚŘENÍ NA KROKOVÉM MOTORU (KM) PŘI ZATÍŽENÍ (OBĚ VINUTÍ V SÉRII)

Schéma zapojení měření je na Obrázek 4. Zvolil jsem sériové řazení usměrňovačů s filtračními kondenzátory, které má oproti paralelnímu vyšší hodnotu výsledného napětí. Při paralelním zapojení vinutí KM jsem zjistil vznik vyrovnávacího proudu, který byl způsoben fázovým posunem napětí obou vinutí.



Obrázek 5: Měření na KM při zatížení (obě vinutí v sérii)



Obrázek 6: Závislost výkonu alternátoru na velikosti zatěžovacího rezistoru pro obě vinutí KM v sérii při 360 ot/min

Z grafu měření krokového motoru při zatížení obou vinutí v sérii (viz Obrázek 5) je patrné, že při otáčkách 360 ot/min je maximální hodnota výkonu 2W při nastavené hodnotě zatěžovacího rezistoru $R_Z = 260\Omega$.

4. ZÁVĚR

Uvedený prototyp pístové elektrocentrály by, mohl sloužit jako zdroj pro napájení světelných spotřebičů s LED zdroji, dobíjení akumulátorů 12V a dalších drobných elektrospotřebičů s jmenovitým napětím 12V a příkonu do 2W.

Pro finální verzi elektrocentrály, která bude využívat zvolené alternativní zdroje bude oproti mému prototypu potřebné změnit materiálové složení, tzn. volit tepelně odolnější materiály (např. bronz, mosaz,...) což bude náplní případné Diplomové práce. Současně bude potřeba dořešit spolehlivý a bezpečný zdroj páry (uvažuji o využití Papinova hrnce). V současnosti mám realizované další dvě pohonné jednotky (oscilační pístová a membránová).

Zařízení se nejvíce uplatní v místech, kde není možné se připojit k elektrické rozvodné síti, současně je jeho provoz je ekologický a bezúdržbový.

Výslednou podobu sestavy elektrocentrály jsem navrhl s ohledem na názornost funkce a možné využití jako učební pomůcky pro studenty technických škol.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Baxantovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této práce. Dále děkuji Střední škole strojírenské a elektrotechnické Trnkova 113, Brno za poskytnuté výrobní kapacity a ochotu spolupráce.

REFERENCE

- [1] KEVENEY, M. *Animated Engines* [online]. poslední změna 11.11.2012 [cit. 2013-02-11]. <http://www.animatedengines.com/index.html>
- [2] ŠEDÝ, P. *Parostroje web* [online]. poslední změna 30.07.2011 [cit. 2012-12-01]. <http://parostroje.wz.cz>
- [3] KOLÁŘ, D., MAŠTALÍŘSKÝ, V., HANÁK, T., ŘEHOŘ, M. STRETECH 2011. *Ekologická parní elektrocentrála*. Praha, 2011. ISBN 978-80-01-04837-5. <http://www1.fs.cvut.cz/stretech/2011/sbornik/149.pdf>