

Meranie uhlu pootočenia pomocou Halloveho snímača

Measurement of the angle of rotation using a Hall sensor

Ján Vlnka – Ján Bizub

Doc. Ing. Ján Vlnka, PhD. Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky, Strojnícka fakulta, STU, Bratislava, jan.vlnka@stuba.sk

Ing. Ján Bizub, Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky, Strojnícka fakulta, STU, Bratislava, jan.bizub1@gmail.com

Abstrakt

Hallový snímač, alebo Hallova sonda, Hallov článok, Hallov generátor využíva Hallov jav Obr. 1. Využíva sa pre meranie a v regulácii magnetických polí a na meranie jednosmerných prúdov od miliampérov po kiloampére, ďalej na ovládanie synchronných elektromotorov, motorov typu BLDC, ako mechanické snímače a v bezkontaktných klávesoch. Využíva sa na meranie magnetických polí ale aj na meranie prúdov a uhlu pootočenia. Hallov snímač je charakteristický lineárnym vzrastom Hallovho napätia.

Abstract

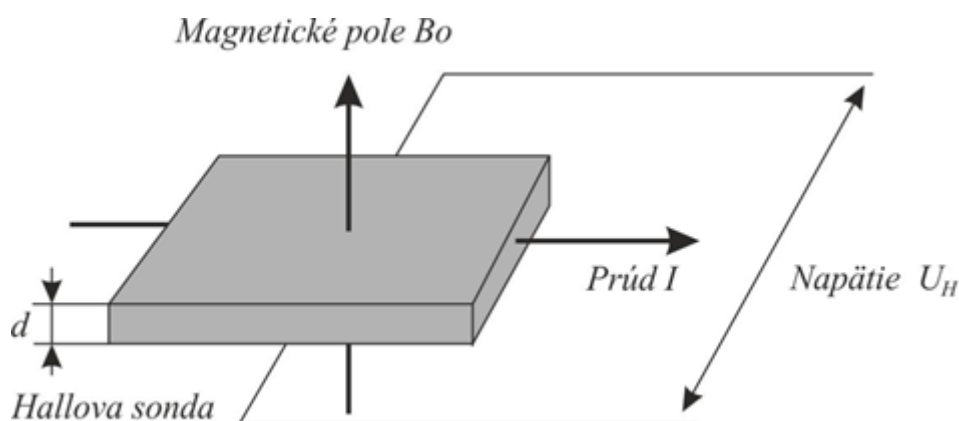
The Hall sensor, or Hall probe or Hall cell or Hall generator uses the Hall effect Fig. 1. It is used for measuring and regulating magnetic fields and for measuring direct currents from milliamperes to kiloamperes, as well as for controlling synchronous electric motors, BLDC motors, as mechanical sensors and in contactless keys. It is used to measure magnetic fields but also to measure currents and angles of rotation. The Hall sensor is characterized by a linear increase in the Hall voltage.

Kľúčové slová

Hallov snímač, uhol pootočenia, linearita, magnety

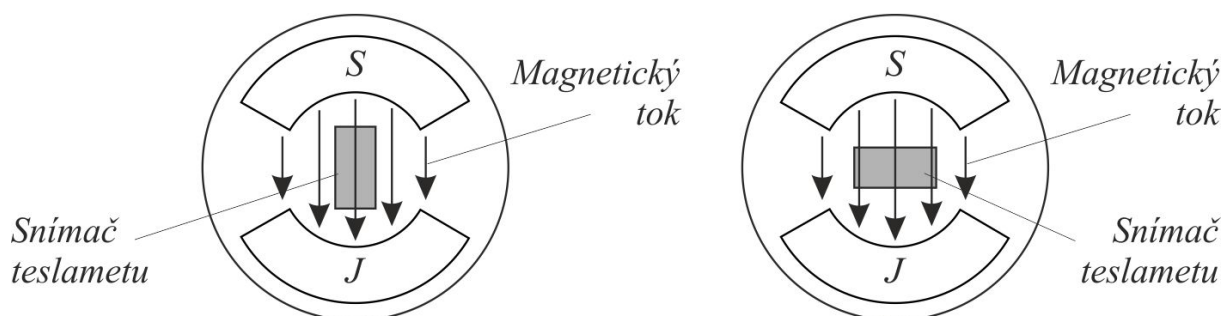
Keywords

Hall sensor, angle of rotation, linearity, magnets

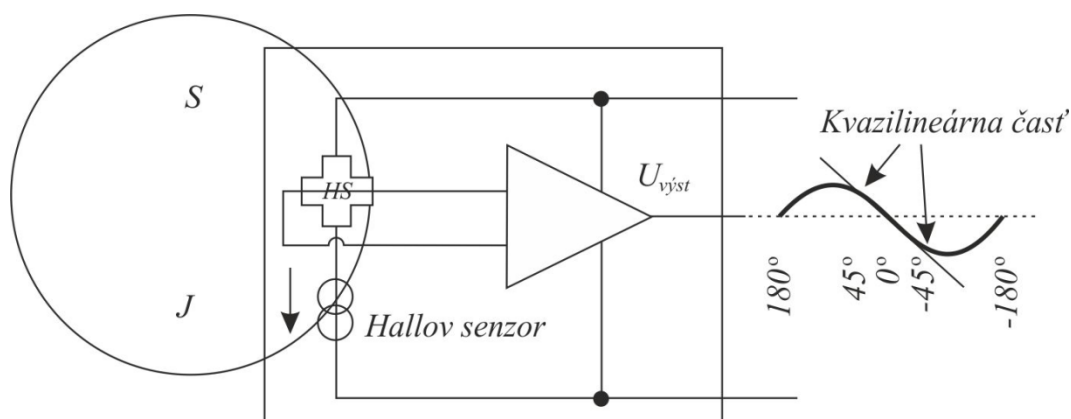


Obr.1 Hallova sonda

Medzi dva polkruhové magnety Obr. 2, vložíme snímač pripojený na Teslamet a otáčaním Hallovho snímača získavame hodnoty Hallovho napätia úmerné od sklonu magnetických siločiar. Zapojenie snímača v obvode je na Obr. 3, a z nameraných hodnôt získame výsledné napätie ktoré má tvar Obr. 3. Lineárna časť priebehu je naznačená na obrázku.

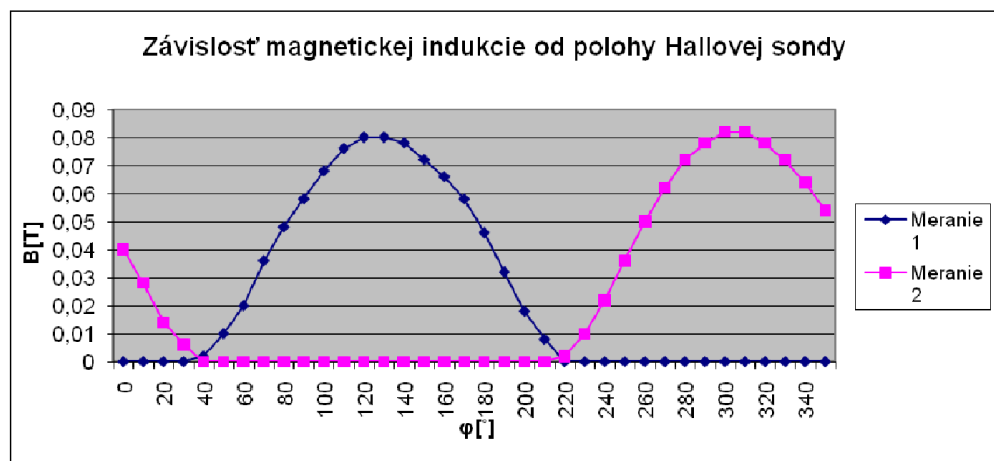


Obr. 2 Poloha Hallovej sondy a magnetické siločiar



Obr. 3 Zapojenie Hallovho senzora v obvode

Namerané experimentálne hodnoty sú vynesené v grafe Obr.4 a zobrazené v tabuľke č. 2.



Obr. 4 Graf závislosti magnetickej indukcie od polohy Hallovej sondy

Tabuľka č.2 Tabuľka nameraných hodnôt

φ [°]	B_1 [T]	B_2 [T]
0	-	0,04
10	-	0,028
20	-	0,014
30	-	0,006
40	0,002	-
50	0,01	-
60	0,02	-
70	0,036	-
80	0,048	-
90	0,058	-
100	0,068	-
110	0,076	-
120	0,08	-
130	0,08	-
140	0,078	-
150	0,072	-
160	0,066	-
170	0,058	-
180	0,046	-
190	0,032	-
200	0,018	-
210	0,008	-
220	-	0,002
230	-	0,01
240	-	0,022
250	-	0,036

260	-	0,05
270	-	0,062
280	-	0,072
290	-	0,078
300	-	0,082
310	-	0,082
320	-	0,078
330	-	0,072
340	-	0,064
350	-	0,054

Záver

Pri snímaní uhlu natočenia alebo dráhy vo vozidle môžeme využiť v automobile napríklad na meranie stlačenia plynového pedálu. Jedná sa o relatívne merané veličiny, ktoré sa vyskytujú medzi dvoma časťami. Z nameranej závislosti znázornenej v grafe vyplýva lineárna závislosť uhlu pootočenia. Malé odchýlky od linearity sú spôsobené chybou merania, resp. chybou meracích prístrojov. Meraniami sme sa presvedčili o možnosti aplikácie Hallovhovho snímača na meranie uhlu pootočenia. V grafe sú zobrazené výsledné charakteristiky závislosti natočenia magnetického poľa na Hallov snímač v rozsahu jednej celej otáčky pre dve rôzne východiskové polohy Hallovhovho snímača voči permanentným magnetom. Meraním sme zaznamenávali magnetickú indukciu iba v rozsahu 180°. Taktiež sme sa mohli presvedčiť o tom, že meraná magnetická indukcia nadobudla maximum, keď Hallov snímač uložený medzi permanentnými magnetmi zvieral uhol 90° s magnetickými siločiarami. Meraniami sme získali možnosti aplikácií Hallovhovho snímača na meranie uhlu natočenia.

PodĎakovanie

The article was supported by KEGA Projekt č. 027STU-4/2019 with the name “Príprava akreditovaného študijného programu "Výrobné systémy a manažérstvo kvality" na EUR-ACE akreditované štúdium” (Preparation of an accredited study program "Production Systems and Quality Management" on EUR-ACE accredited study).

Literatúra

[1] Snímače v motorových vozidlech, Bosch Prvé české vydanie. Praha. Vydala Robert Bosch odbytová s.r.o. , 2003 – ISBN: 80-903132- 5-6

[2] Snímače v motorových vozidlech, Ing. Jiří Vlček, Doplnkový text k publikaci Jednoduchá elektronika pro obor Autoelektrikář, Autotronik, Automechanik

[3] ZEHNULA, K. : Snímače neelektrických veličin Druhé, upravené a doplněné vydanie. Praha. Vydalo SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1983

[4] KOSORIN, D. – HANAJÍK, M. : Elektrické meranie neelektrických veličín Prvé vydanie. Bratislava. Vydala Slovenská vysoká škola technická v Bratislave v Edičnom stredisku SVŠT, 1985

[5] Polovodičové součástky, Tesla, 1982/83

[6] Vlnka,J.: Electronics for automotives, Spektrum STU 2018, ISBN 9788022748698

[7] Brutovský, E. a kol.: Elektrotechnika – Návodý na laboratórne cvičenie pre poslucháčov strojného inžinierstva, Kolektív katedry elektrotechniky Sjf

Internet:

[8] Snímače na meranie uhlu

http://www.emsyst.sk/Podpora/Snimace_na_meranie_uhlu.htm

[9] Hall effect sensor http://en.wikipedia.org/wiki/Hall_effect_sensor