

NÁVRH ČIDEL PRO MĚŘENÍ FYZIKÁLNÍCH VELIČIN

Pavel Přivětivý

*Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 30. dubna 22 , 701 03 Moravská Ostrava,
R09315@student.osu.cz*

Abstrakt

V dnešní době jsou čidla neelektrických veličin běžnou součástí lidského života. Setkáváme se s nimi doma, na ulici a hlavně v práci. Dosud byly tyto systémy poněkud drahé, ovšem nová doba přinesla spoustu inovací a hlavně nízkou pořizovací cenu. Proto dnes není problém tyto zařízení používat v běžné výuce, pro seznámení žáků s elektrotechnikou, ale hlavně jako pomůcku, pro přiblížení problematiky přírodních věd. Pořizovací cena pro školy není nikterak velká, ovšem pro jednotlivce by mohla být problém. Měřicí zařízení EdLab je nezbytnou investicí, ovšem na samotných čidlech se dá výrazně ušetřit, pokud si je vyrobíme sami. V mé práci se budeme zabývat problematikou realizace akceleračního čidla a IR čidla vzdálenosti a následně demonstraci těchto čidel na některých pokusech z mechaniky. Výsledky budou v reálném čase zpracovávány měřicím zařízením EdLab a počítačovým programem eProLab. Takže žáci vidí výsledky pokusu ihned na monitoru počítače.

Pro měření fyzikálních veličin, v našem případě pro měření akcelerace a vzdálenosti, je využit tříosý akcelerometr MMA7260Q a širokouhlé infračervené čidlo vzdálenosti GP2Y0A21YK. Tato čidla jsou dále propojena síťovým kabelem s měřicím zařízením Ed-Lab, kde je změřena úroveň signálu vycházejícího z čidla. USB kabel slouží k propojení měřicího zařízení s počítačem, v němž se vyhodnotí úroveň signálu, pomocí počítačového programu E-ProLab, na námi požadovanou veličinu.

3D kapacitní akcelerometry Freescale MMA 7260Q využívají technologii MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems). Tento model byl pro tuto práci vybrán hlavně díky své dostupnosti a nízké pořizovací ceně. Kladnou vlastností tohoto akcelerometru je také nastavitelnost citlivosti měření a to v rozsahu 1,5G – 6G, rychlá reakční doba 0,5 ms a vysoká přesnost.

Infračervené čidlo vzdálenosti SHARP GP2Y0A21YK je jedním z mnoha modelů řady IR čidel SHARP GP2XXX. Operační vzdálenost 10 – 80cm, na které čidlo pracuje, je doslova ideální pro školní pokusy. Měření kratší vzdálenosti než je 10cm čidlo sice nezvládne, ale pokusy se dají sestavit tak, že tuto vzdálenost od čidla nebude vůbec třeba měřit. Tento model byl rovněž vybrán hlavně díky své dostupnosti a nízké pořizovací ceně.

Oproti klasickým měřidlům (teploměr, voltmetr, vlhkoměr atd.) dokáže rozhraní EdLaB zaznamenávat velmi rychlé děje trvající jen několik milisekund. Velikost napětí na výstupu z čidla je změřena a převedena na velikost námi měřené veličiny. Naměřené hodnoty se zaznamenávají do paměti. Následně můžou být zpracovány ve formě tabulek a grafů, včetně časového průběhu námi měřené veličiny. Žáci pak nemusejí hodnoty neustále odečítat a průběh měření vidí přehledně na počítači. Zařízení není omezeno na měření pouze jedné veličiny. Celkem má šest analogových vstupů, do kterých můžeme připojit libovolné čidla pro měření libovolných veličin, navíc všech šesti najednou. Naměřená data se zobrazují na přehledných grafech, kde je vidět vzájemný vztah mezi všemi měřenými veličinami. Nemusí se zobrazovat pouze v závislosti na čase, ale i v závislosti jedna na druhé, například jako Voltampérová charakteristika.[1]

Vedle každého analogového vstupu, uvnitř konektoru, je také napájecí napětí 5V a uzemnění. Obě výše popsaná čidla mají napájení do 5V a analogový výstup. Realizace je proto provedena velmi jednoduše, přímo spojením čidla s měřicím zařízením síťovým kabelem. Výstupy akceleračního čidla musejí být navíc připojena přes odpory s nízkou pásmovým filtrem. Největší problém představovala malá velikost akcelerometru. Protože je to SMD součástka, musel být v programu Eagle navrhnut tištěný spoj a

ve specializované firmě vyroben a touto součástíkou osazen. U IR čidla vzdálenosti nastal problém až s kalibrací v programu eProLab, protože napětí na výstupu z čidla je nelineární.

Klíčová slova: Akcelerometr; IR čidlo vzdálenosti; EdLab;

Poděkování

Hlavně panu RNDr. Liboru Koníčkoví za odbornou konzultaci při mé práci.

Literatura

[1.] BRCHAŇ, Ondřej. *Education laboratory board* [online]. [cit. 30. března 2012]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.edlab.cz/>