

DIGITALNI MULTIMETER KOT RAČUNALNIŠKI VMESNIK

Digital multimeter as interface in computer based laboratory

Sonja Munih

V prispevku prikažemo uporabo preprostega vmesnika pri pouku fizike.

- a) Pri računalniško podprtih eksperimentalnih vajah uporabimo digitalni multimeter kot vmesnik. Podatke, ki jih multimeter posreduje računalniku, obdelamo z elektronsko preglednico – npr. s programom Excel.
- b) S primernim programskim vmesnikom postane digitalni multimeter demonstracijski instrument.

The article deals with the use of simple computer interface in physics lesson.

- a) Digital multimeter is used like interface in CBL. Data transmitted from multimeter to computer are analysed with spread sheet, for example with Excel.*
- b) Digital multimeter with suitable software becomes a demonstration instrument.*

Ključne besede

Digitalni multimeter, vmesnik, elektronska preglednica, računalniško podprte eksperimentalne vaje.

Key words

Digital multimeter, interface, spread sheet, computer based laboratory.

A) DIGITALNI MULTIMETER KOT VMESNIK PRI RAČUNALNIŠKO PODPRTIH EKSPERIMENTALNIH VAJAH

Eksperimentalne vaje so nepogrešljive v procesu spoznavanja in preverjanja fizikalnih zakonitosti. Če dijaki opravljajo vaje z zahtevnejšimi merilnimi instrumenti, se pojavijo dodatne težave. Dijaki porabijo veliko časa za seznanjanje z merilnim instrumentom. Med meritvami je njihova pozornost bolj usmerjena v upravljanje z instrumentom kot v fizikalni pojav, ki ga preučujejo.

Če želimo uspešno izvajati računalniško podprte vaje že v nižjih letnikih, je dobro, da za z vmesniki in progami, ki jih dijaki že obvladajo. Kot vmesnik uporabimo *digitalni multimeter*, program *Excel* pa za obdelavo izmerjenih podatkov in prikaz rezultatov. Z digitalnim multimeterom znajo dijaki že delati, če so ga uporabljali pri vajah v klasični izvedbi. Osnove programa Excel spoznajo pri informatiki v prvem letniku gimnazije.



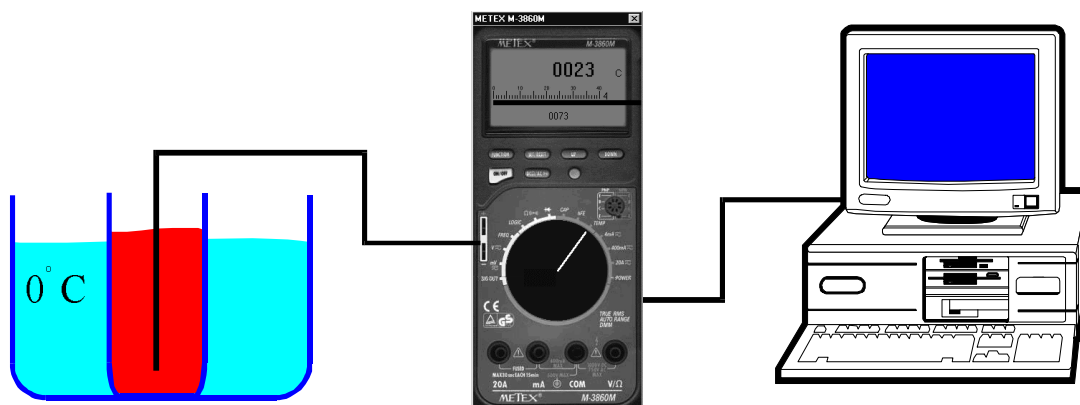
Slika 1. Digitalni multimeter, ki ga priključimo na serijski vhod računalnika, deluje kot vmesnik.

Digitalni multimeter, ki ima vgrajen RS232 vmesnik, priključimo na serijski vhod računalnika (COM1, COM2). Komunikacija med multimetrom in računalnikom je resda počasnejša kot pri vmesnikih, ki jih priključimo na vzporedni vhod: multimeter posreduje računalniku podatke le 2– do 3– krat na sekundo, vmesnik na vzporednem vhodu pa vsakih par milisekund. Vendar ima digitalni multimeter kljub počasnosti nekatere druge prednosti:

- ◆ Multimeter lahko uporabljamo kot samostojni merilni instrument ali kot vmesnik, zato se investicija v nakup multimetrom nedvomno izplača. (Najcenejši stanejo nekaj deset tisoč tolarjev.) Zaradi široke možnosti uporabe ne bodo ležali neizkoriščeni.
- ◆ Računalnik lahko zabeleži vse to, kar zna meriti digitalni multimeter, brez dodatne opreme.
- ◆ Večina dijakov je digitalni multimeter vsaj videla ali celo uporabljala, še preden se srečajo z njim v šoli. Ker odpade strah pred neznano merilno napravo, se hitro naučijo uporabljati multimeter tudi ne najbolj spretni dijaki.
- ◆ Ko se dijak nauči uporabljati digitalni multimeter, kot samostojni merilni instrument, ga bo brez težav uporabljal tudi v vlogi vmesnika.
- ◆ Digitalni multimeter lahko uporabljamo tudi pri meritvah na drugih področjih: kemiji, biologiji.
- ◆ S primernim programskim vmesnikom postane digitalni multimeter ustrezen demonstracijski instrument, ki ga učitelj lahko uporablja pri pouku. Ker so cene demonstracijskih instrumentov visoke, lahko tako precej prihranimo.

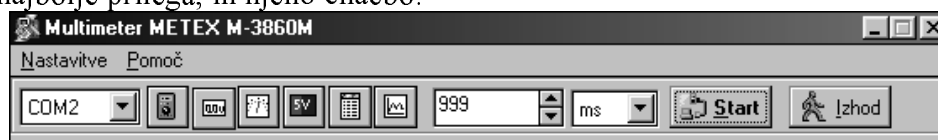
PRIMER VAJE

V večji posodi je voda, ki ima konstantno temperaturo 0°C (mešanica vode in ledu). Vanjo damo lonček z vročo vodo. Ugotavljamo, kako se spreminja temperatura vode v lončku, ki se ohlaja. Zakaj se temperatura zmanjšuje eksponentno s časom ohlajanja, poskušamo razložiti na osnovi toplotnega toka, ki teče iz vroče v mrzlo vodo. Ko temperaturne razlike, ki bi poganjala toplotni tok, ni več, toplotni tok usahne.



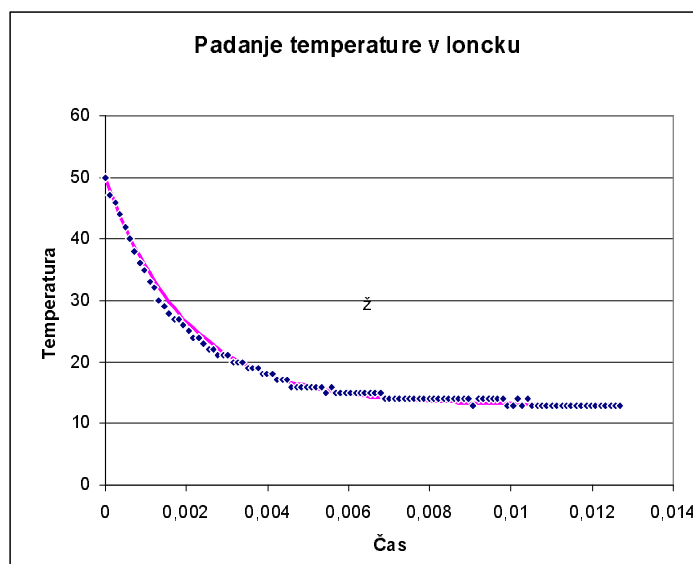
Slika 2. Digitalni multimeter kot vmesnik za merjenje temperature

Z digitalnim multimetrom merimo temperaturo vode. Programski vmesnik (slika 3) poskrbi, da se podatki zapisujejo v tabelo meritev (slika 5), ki jo shranimo v odložišče. Iz odložišča prenesemo meritve v *Excel* (slika 4) in jih tu obdelamo: narišemo graf, določimo krivuljo, ki se meritvam najbolj prilega, in njeno enačbo.



Slika 3. Pogovorno okno programskega vmesnika.

	Čas	Temperatura
TE	0	50 C
TE	40:07,7	00:10,5 47 C
TE	40:18,2	00:21,0 46 C
TE	40:28,7	00:31,5 44 C
TE	40:39,1	00:41,9 42 C
TE	40:49,5	00:52,3 40 C
TE	41:00,0	01:02,8 38 C
TE	41:10,5	01:13,3 36 C
TE	41:20,9	01:23,7 35 C
TE	41:31,3	01:34,1 33 C
TE	41:41,8	01:44,6 32 C
TE	41:52,3	01:55,1 30 C
TE	42:02,7	02:05,5 29 C
TE	42:13,1	02:15,9 28 C
TE	42:23,6	02:26,4 27 C
TE	42:34,1	02:36,9 27 C
TE	42:44,5	02:47,3 26 C

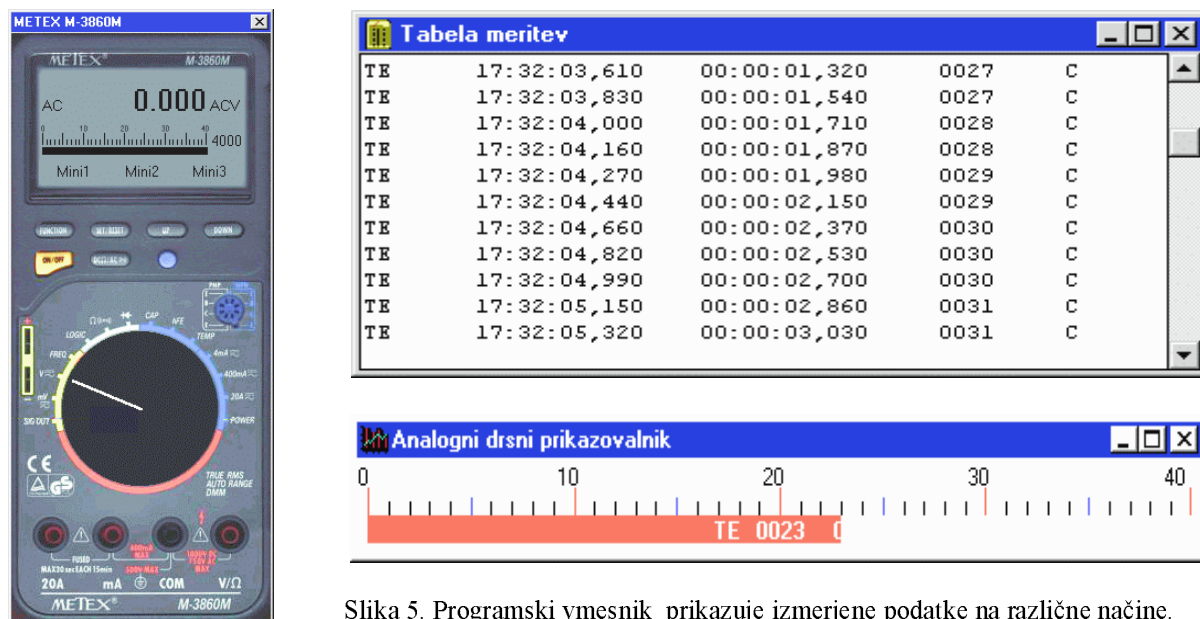


Slika 4. Izmerjene podatke obdelamo v Excelu.

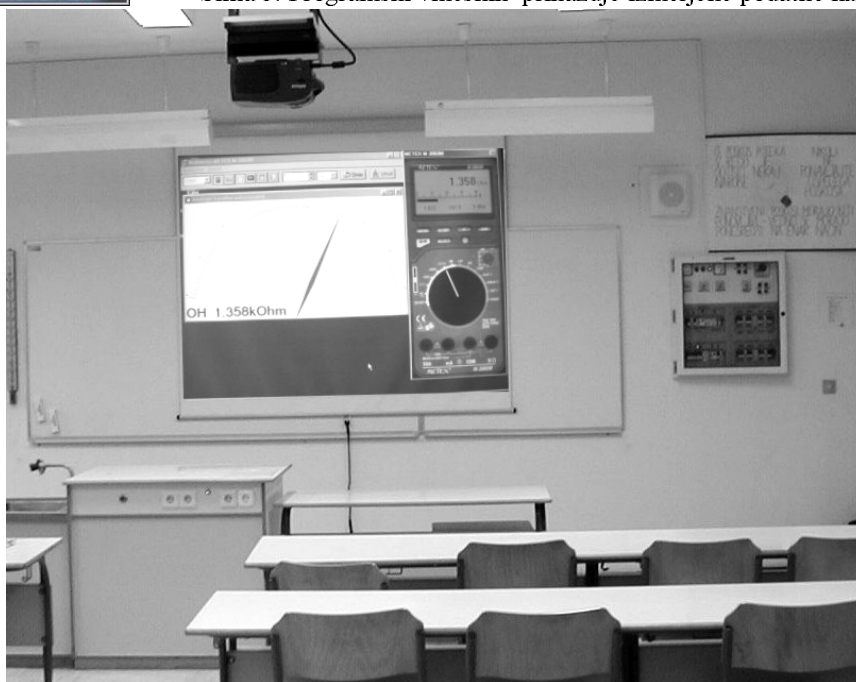
B) DIGITALNI MULTIMETER KOT DEMONSTRACIJSKI INSTRUMENT

Ponavadi ponuja proizvajalec poleg multimetra tudi program za zajemanje podatkov. Za uporabo v šoli pa ta program ne ustreza najbolje, še posebno če želimo digitalni multimeter

uporabljati tudi kot demonstracijski instrument. Ustreden programski vmesnik^[5], ki bo izpolnjeval naše želje (slika 5, 6), moramo torej napisati sami.



Slika 5. Programski vmesnik prikazuje izmerjene podatke na različne načine.



Slika 6. Demonstracijski instrument: upornost polprevodnika se spreminja z osvetljenostjo. Dijaki lahko opazujejo spremembe upornosti na kazalnem merilnem instrumentu, ki ga projiciramo na tablo.

Literatura

- [1] Navodila za uporabo multimetra
- [2] Girwidz, Raimund: *Concepts for using computer programs for teaching physics*, Zbornik referatov - New ways of teaching physics - Girep-Icep international conference, Ljubljana, 1996 (str. 55– 61).
- [3] Munih, Marko: *Praznjenje kondenzatorje*, Fizika v šoli 3 (1977), str. 41–42.
- [4] Munih, Marko: *Digitalni multimeter*, Fizika v šoli 7 (2001), v tisku.

- [5] Munih, Sonja: *Eksperimentalne vaje*, interno gradivo Gimnazije Koper, Koper, 1998.
[6] Škorja, Dejan: *Programski vmesnik Prikaz za METEX M – 3860 M*, Koper 1998.

Avtorica

Sonja Munih poučuje fiziko na gimnaziji v Kopru. Dokončala je študij tehnične fizike na Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani. Podiplomski študij je nadaljevala na fiziki izobraževalne smeri.

sonja.munih@guest.arnes.si

The author

Sonja Munih teaches physics at a grammar school in Koper. She graduated from the Faculty of Science and Technology in Ljubljana in technical physics. She continued her postgraduate study in physics educational course.

sonja.munih@guest.arnes.si