

# Srednja škola «Ivana Meštrovića» - Drniš

Poljana 1- 22320 Drniš

Tel. 022-886-114

Fax 022-886-933

## MJERENJE TEMPERATURE POMOĆU NTC otpornika, AD PRETVORNIKA I MIKROKONTROLERA AT89S8252



Posebnost mjerenja temperature na ovaj način je u tome što je AD pretvornik upotrijebljen u ovom slučaju izveden u I2C tehnologiji.

Ta tehnologija omogućuje da se preko jedne sabirnice, koja se sastoji od dva vodiča, spoji određeni broj takvih komparatora. U ovom slučaju ih se može spojiti 8.

Svaki od ovih 8 komparatora ima po 4 kanala na koje se mogu spojiti 4 NTC otpornika. Iz ovog se lako može izračunati da se preko jedne I2C sabirnice, kojom upravlja mikrokontroler AT89S8252, može primiti podatke o temperaturi s 32 različita senzora!

Spomenuti mikrokontroler ima još cijeli niz mogućnosti kako da prikazuje izmjerene temperature (LCD, PC, 7-segmentni LE displej...), sprema dobivene podatke (RAM, EEPROM, hard disk) ili da na osnovu dobivenih rezultata upravlja nekim operacijama i uređajima.

Najvažnije je spomenuti da za ovakvu izvedbu rada s NTC otpornikom je potreban minimalan broj komponenti, a i spajanje svih spomenutih perifernih komponenti i uređaja zahtjeva minimalan broj dodataka. Najveći posao u ovom slučaju ima programer cijelog sustava, jer se s jednom shemom može obavljati mnogo različitih operacija i načina egulacije različitih sustava!

**Srednja škola «Ivana Meštrovića» - Drniš**

**Poljana 1 - 22320 Drniš**

**Tel. 022-886-114**

**Fax 022-886-933**

# **STABILIZIRANJE NAPONA POMOĆU DIGITALNOG POTENCIOMETRA UPRAVLJANOG MIKROKONTROLEROM AT89S8252**



Uređaj koji na jednostavan način omogućuje zadavanje vrijednosti napona koji treba biti na izlazu iz stabilizatora.

Željene vrijednosti jedino je potrebno utipkati pomoću tipkovnice i mikrokontroler sve ostalo obavlja sam!

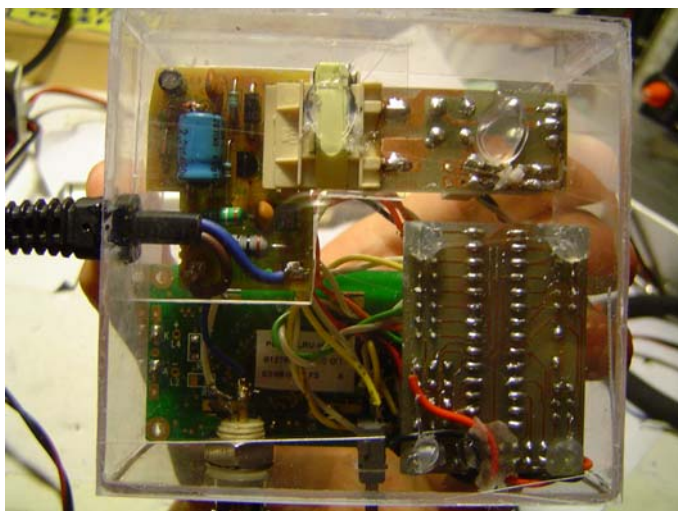
Mentor: Hrvoje Duvančić, dipl.ing.  
[hduvanci@inet.hr](mailto:hduvanci@inet.hr)

Učenik: **Ivan Stojanović**

## **Uređaj za mjerenje frekvencije**

### **Mogućnosti uređaja**

- mjerenje frekvencije od 0 do 6MHz sa rezolucijom od 100Hz samo s mikrokontrolerom
- mogućnost proširivanja programa i unutarnjih komponenti



- mogućnost priključivanja raznih senzora u svrhu mjerenja frekvencije
- automatski odabir mjernog opsega u svrhu preciznijeg mjerenja

### **Inovativnost**

- alternativna metoda mjerenje frekvencije
- korištenje PIC mikrokontrolera
- različite ostale mogućnosti uređaja

**mentor : Tihomir Novicki, dipl. ing.**

**učenik : Damjan Belavić**  
email: lb7216@yahoo.com

**SREDNJA ŠKOLA MATE BLAŽINE LABIN**  
**Rudarska 4, 52220 LABIN, HRVATSKA**  
**Tel.: ++385 52 856 277; Fax.:855-329**

## **ELEKTRONIČKA PERILICA RUBLJA**



**Elektronička perilica rublja kao didaktičko sredstvo namijenjena je da prikaže sve operacije perilice na LCD-u, omogući brži ciklus pranja izborom dužine trajanja impulsa od po 20 sekundi.**

**Ova perilica osim elektroničkog programatora izvedenog Microchipovim dSPIC**

**30F6014 mikrokontrolerom ima i elektronički termostat izveden s LM35 s mogućnošću finog podešavanja i mjerenja temperature vode. Ovom izvedbom perilice uveliko je pojednostavljena uporaba iste jer se odabir programa vrši preko tastera i LCD displaya. Još jedna novina je to da se u energetsom dijelu kao prekidački elementi koriste MOC3083M specijalni integrirani krugovi s optocouplerom i nul indikatorom te triacom u izlazu.**

**Mentor:**

**Ivica Komadina**

**Mob; Ivica.Komadina@public.srce.hr**

**Učenik:**

**Igor Munjas**

**SREDNJA ŠKOLA MATE BLAŽINE LABIN**  
**Rudarska 4, 52220 LABIN, HRVATSKA**  
**Tel.: ++385 52 856 277; Fax.:855-329**

## **MJERENJE I REGULACIJA NIVOVA, TEMPERATURE I TLAKA**



*Ovo učilo kao didaktičko sredstvo služi u nastavi za lakše savladavanje gradiva iz Automatike. PI regulatorom vršimo regulaciju temperature, dotoka i odtoka vode u kotlu. Temperaturu mjerimo termoparom čiji izlaz daje miliampersku struju koju dalje vodimo na jedan od kanala programabilnog pisača. Nivo vode mjerimo «ATM» smart*

*pretvaračem koji također na izlazu daje miliampersku struju 0-20 mA, koju vodimo na drugi kanal programabilnog pisača. Za mjerenje tlaka koristi se manometar s pretvaračem (0-20 mA) čiji se signal dovodi na treći kanal programabilnog pisača. Za dotok i odtok vode koriste se elektromagnetski ventili. Programabilni pisač «Yokogawa» kojeg smo koristili ima četiri kanala za struju (0-20 mA), pa se na displayu dobije temperatura u stupnjevima celzijusa, tlak u barima i nivo vode u centimetrima. Za dobijanje navedenih veličina isprogramirao sam programabilni pisač.*

**Mentor:**

**Ivica Komadina**

**Mob; Ivica.Komadina@public.srce.hr**

**Učenik:**

**Robert Uravić**

# ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA NOVA GRADIŠKA

Tel; 035-362-145

e-mail ; [ss-nova-gradiska-503@skole.htnet.hr](mailto:ss-nova-gradiska-503@skole.htnet.hr)

## AUTOMATIKA ZA PLASTENIK



### NAMJENA:

Regulacija temperature, vlage i kontrola brzine vjetra u zatvorenom prostoru.

### PRIMJENA:

U plastenicima, staklenicima, sušarama i svugdje gdje je potrebna regulacija temperature, vlage ili nečega sličnoga.

### UNAPREĐENJE:

- temeljno unapređenje je što cijeli sustav radi potpuno automatski.
- mala cijena uređaja
- upravljanje pomoću mikrokontrolera
- preciznost
- upravljanje s bilo kojom vrstom motora

### MOGUĆNOSTI:

- regulacija temperature sistemom provjetravanja
- ispis temperature na LCD-u
- regulacija vlage pomoću mlaznica
- ispis vlage na LCD-u
- kontrola brzine vjetra
- bezuvjetno zatvaranje svih stranica plastenika u koliko su otvorene i u naletu snažnog vjetra

**MENTOR:** Josip Šarić, dipl. ing.

**UČENIK:** Karlo Starčević

# Obrtnička i tehnička škola Ogulin

47 300 Ogulin, J. J. Strossmayera 2

Web stranice: [www.otsog.hr](http://www.otsog.hr)

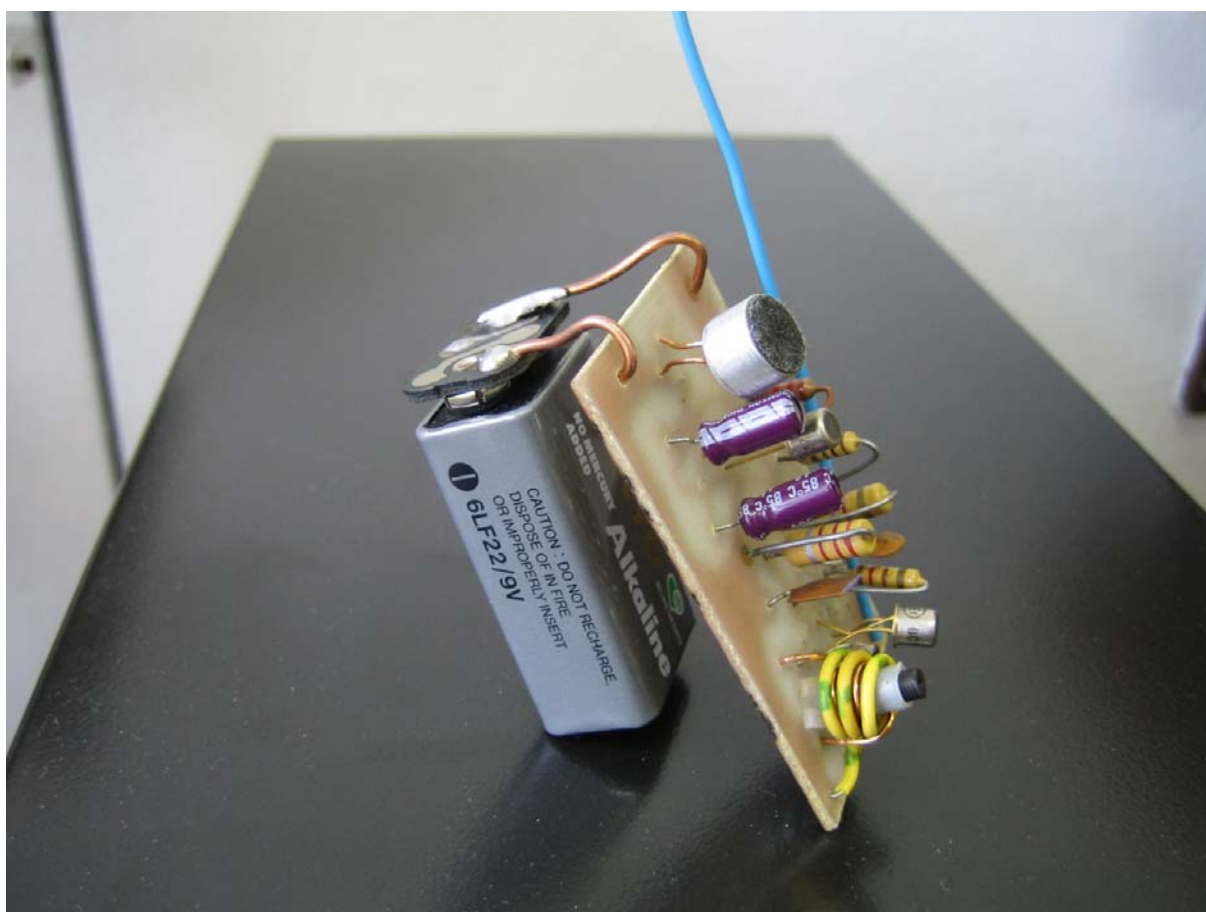
E-mail: [otsog@otsog.hr](mailto:otsog@otsog.hr)

Tel: 047 522 931

Fax: 047 522 162



## BEŽIČNI MIKROFON



- ton se normalno prima na radio-prijemniku
- domet oko 100 m, snaga oko  $\frac{1}{4}$  wata
  - mogućnost podešavanja frekvencije u radu

Mentor: Ivan Puškarić, prof.  
Obrtnička i tehnička škola Ogulin

Izradio učenik ;  
Mato Prskalo, III.a / 2005.  
Obrtnička i tehnička škola Ogulin

# OBRTNIČKA I TEHNIČKA ŠKOLA OGULIN

47 300 Ogulin, J. J. Strossmayera 2

Web stranice: [www.otsog.hr](http://www.otsog.hr)

E-mail: [otsog@otsog.hr](mailto:otsog@otsog.hr)

Tel: 047 522 931

Fax: 047 522 162



## UREĐAJ ZA POKRETANJE ELEKTROMOTORA



- u potpunosti zamjenjuje automatsku sklopku zvijezda-trokut.
- uređaj štiti elektromotor od preopterećenja
- cijena koštanja je vrlo prihvatljiva

**Mentor:**

**Ivan Puškarić, prof.**

Obrtnička i tehnička škola Ogulin

**Izradio učenik:**

**Berislav Pribanić, IV.a / 2005.**

Obrtnička i tehnička škola Ogulin



# Srednja škola Oroslavje

Ljudevita Gaja 1, 49243 Oroslavje, Hrvatska

tel./fax. 049/284-409

<http://www.srednja-skola-oroslavje>

## TIPKOVNICA ZA INVALIDNE OSOBE



### **NAMJENA**

Tipkovnica je namijenjena invalidnim osobama različitog stupnja invaliditeta, tetra i paraplegičarima te slabovidnim osobama. Općenito osobama s poremećajem u motoričkim sposobnostima.

### **PRIMJENA**

Primjenjuje se u praksi za osobe s invaliditetom, ali i u edukativne svrhe, jer se prilikom izrade tipkovnice koriste «nove» tehnologije.

### **UNAPREĐENJE**

Koristi USB standard za spajanje s računalom. Robusne je građe, s povećanim razmakom između pojedinih tipki. Gumena podloga smanjuje problem klizanja tipkovnice po podlozi.

### **MOGUĆNOSTI**

Promjena boje okvira, rasporeda tipaka i fontova slova na tipkama, te je moguće zasebno uključiti ili isključiti numerički dio tipkovnice. Također je moguće izraditi i tipkovnicu većih dimenzija.

**OPCIJA:** Unutrašnje osvjetljenje što olakšava rad u uvjetima smanjene vidljivosti (noću).

**DIMENZIJE:** 550x200 mm

**MENTOR:** Darko Cobović dipl.ing.

e-mail: [darko.cobovic@zg.htnet.hr](mailto:darko.cobovic@zg.htnet.hr)

**AUTOR:** Bruno Benger

# ELEKTROTEHNIČKA I PROMETNA ŠKOLA OSIJEK

Istarska 3- **31000 Osijek**

tel/fax:++385 31 208 400 031/207-099

## HOLOGRAM REKLAMA

**Opis sklopa:** Sklop se sastoji od mikrokontrolera AT89C2051, istosmjernog elektromotora i osam LED dioda.

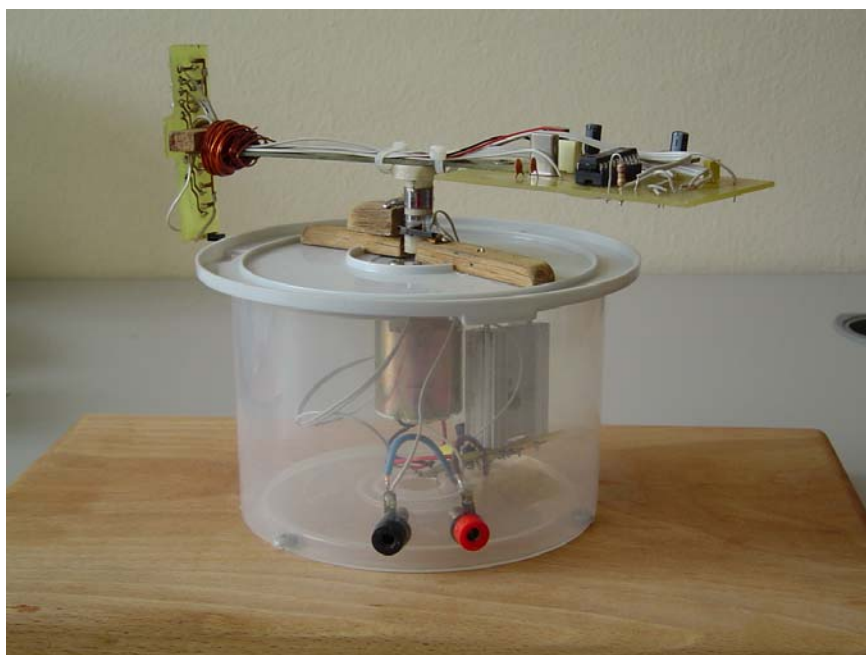
Upravljačka pločica na kojoj se nalazi mikrokontroler i elektromotor napajaju se pomoću istosmjernog izvora od 8 V.

Elektromotor služi za pokretanje cijelog mehanizma koji rotira brzinom 1200 okretaja u minuti. U mikrokontroler je upisan program koji kontrolira paljenje led dioda.

Ovaj sklop rotira velikom brzinom te se na taj način iskorištava tromost oka.

**Prednost:** Veća uočljivost i efektivnost reklame, moderna i zanimljiva izvedba, mala cijena i mogućnost lakog reprogramiranja.

**Svrha:** Ispisivanje teksta (reklame) u trodimenzionalnom prostoru bez površine na koju bi projicirali.



mentor:

Mirko Mesić, dipl.ing.

E-mail: [mirko.mesic@os.htnet.hr](mailto:mirko.mesic@os.htnet.hr)

autor:

Vladimir Filipović

## VIŠENAMJENSKI BROJAČ IMPULSA



### Opis uređaja:

Brojač impulsa je uređaj koji broji impulse u nezavisnosti od njihovog oblika, što znači da mogu biti pravokutni, pilasti, sinusoidalni ili neki nedefinirani. S BCD kodnim prekidačem namješta se broj impulsa na željenu vrijednost i kada dođe do namještene vrijednosti na relej se šalje impuls i pokreće neki daljnji proces.

### Namjena uređaja:

Uređaj ima široku namjenu. Ovisno o senzoru koji se spoji na njega, može se određivati područje rada uređaja.

### Svrha uređaja:

Automatizacija radnih procesa u industriji, serijskoj proizvodnji i raznim postrojenjima. Čovjeku se olakšava rad i ubrzava se proces izrade i kvaliteta proizvoda.

**Mentor:**

Mirko Mesić, dipl. ing.  
E-mail: mirko.mesic@os.htnet.hr

**Učenik:**

Goran Radetić



**TALIJANSKA SREDNJA ŠKOLA "DANTE ALIGHIERI" PULA**  
**SCUOLA MEDIA SUPERIORE ITALIANA "DANTE ALIGHIERI" -**  
**POLA**

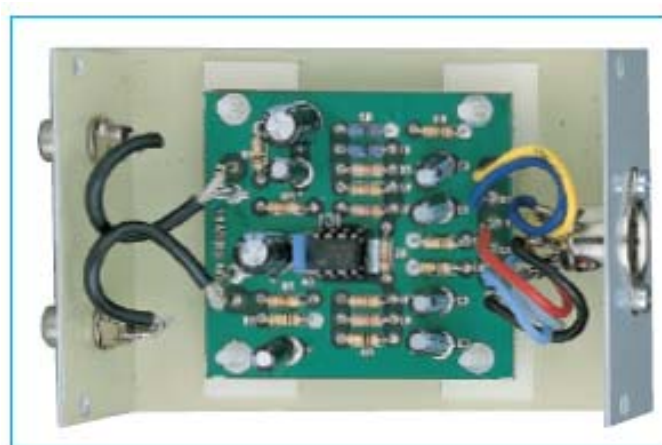
S. Santorio 3 - p.p. 8 • 52101 Pula – Croatia  
Tel.: 00385 52 385090, 385091, 385092; Fax: 00385 52 385098  
E-mail: [ss-pula-505@skole.htnet.hr](mailto:ss-pula-505@skole.htnet.hr)

## **EFFETTI SPECIALI PER CHITARRA**

**Questo è un circuito elettronico che genera una distorsione del segnale audio di una chitarra elettrica. All'ingresso del circuito viene collegata la chitarra e all'uscita l' amplificatore.**

**Con un potenziometro, sul pannello frontale, si può regolare la durata dell' effetto della distorsione.**

- **Alimentazione: - DC -batteria interna a 9V, o**
- **AC - esterna 12V ( radrizzatore e stabilizzatore interno- su C.S.)**



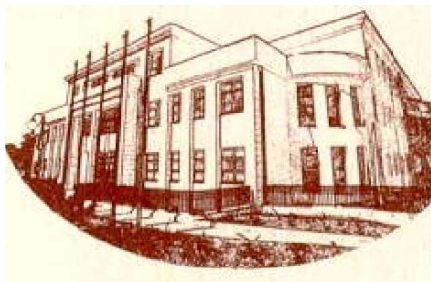
## **DODATNI EFEKTI ZA GITARU**

Ovo je jedan elektronički sklop koji generira distorziju audio signala električne gitare. Ulazna strana je spojena s gitarom a izlazna s pojačalom. Na prednjoj ploči smješten je potenciometar kojim se može regulirati trajanje efekta distorzije.

- napajanje može biti: - unutarnja baterija od 9V ili
- vanjsko 12V izmjenično (s ispravljačem i stabilizatorom na tiskanoj pl.).

Mentor: Dorianò Sergo, dipl.ing.el.

Autor: Daniel Glavina



## TALIJANSKA SREDNJA ŠKOLA "DANTE ALIGHIERI" PULA

SCUOLA MEDIA SUPERIORE ITALIANA "DANTE  
ALIGHIERI" - POLA

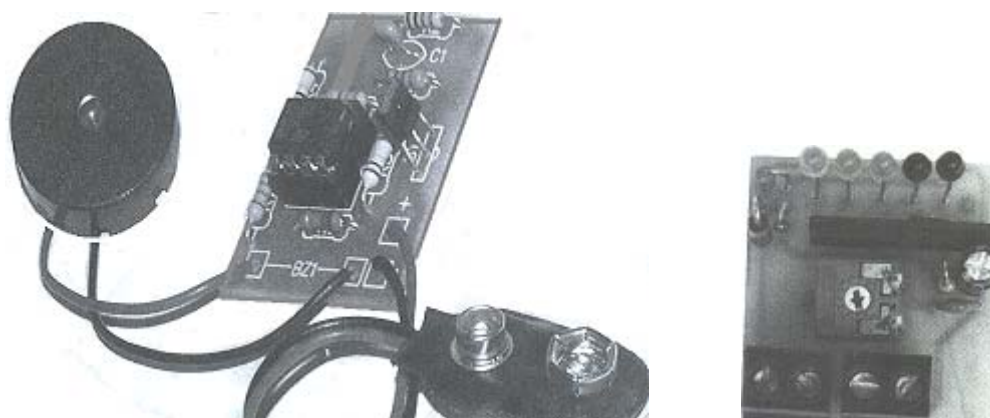
S. Santorio 3 - p.p. 8 • 52101 Pula – Croatia  
Tel.: 00385 52 385090, 385091, 385092; Fax: 00385 52 385098  
E-mail: [ss-pula-505@skole.htnet.hr](mailto:ss-pula-505@skole.htnet.hr)

## PROVATELECOMMANDI UHF E IR

Questo è un circuito elettronico che ci aiuta a collaudare i telecomandi di tipo UHF e IR. Il circuito rileva la presenza delle onde UHF o raggi IR codificati con i due tipi di sensore applicati all'ingresso e indica la presenza di questi, illuminando da uno a cinque diodi LED sul pannello frontale e attivando una piccola cicalina piezoelettrica (buzzer).

Il numero dei cinque LED illuminati indica anche l'ampiezza dei segnali trasmessi dal telecomando e rivelati dal sensore all'ingresso.

- Alimentazione: - CC -batteria interna a 9V



## ISPITIVAČ DALJINSKIH UPRAVLJAČA UHF I IR

Ovo je jedan elektronički sklop koji nam pomaže kod ispitivanja daljinskih upravljača tipa UHF ili IR. Sklop otkriva prisutnost kodiranih UHF valova ili IR zraka, pomoću dvaju senzora spojenih na ulazu i prikazuje to, aktivirajući jednu do pet LED dioda na prednjoj ploči i malog piezzo zvučnika (buzzer).

Broj upaljenih LED dioda (od 1 do 5 mogućih) prikazuje i jačinu signala poslanih od daljinskog upravljača i primljenih od senzora na ulazu.

- napajanje : DC - unutarnja baterija od 9V

**Mentor: Dorianò Sergo, dipl.ing.el.    Autor: Sebastian Brženda**

# TEHNIČKA ŠKOLA PULA

Jurja Cvečića 7.-52100 PULA

tel ; 052-218-461

fax; 052- 218-562 e-mail; ss-pula-508@skole.htnet.hr

## ANALIZATOR KISIKA U NITROXU



Ovaj rad rezultat je potrebe da se prije ronjenja utvrdi količina kisika u punjenim bocama sa nitroxem, što je jako važno zbog sigurnosti ronioca

pogotovo prilikom dekompresije kod izranjanja. Postoje dva standarda nitroxa i to: NITROX 32 i NITROX 36. To su boce sa povećanim

postotkom kisika u odnosu na zrak kod kojeg je postotak kisika 21%. Ako se roni dublje koristi se boca sa većim postotkom kisika, dakle NITROX 36.

Instruktori ronjenja koriste boce sa većim postotkom kisika ( 80%) ili boce sa čistim kisikom u slučaju spašavanja ronioca u dubini. Prije uranjanja treba provjeriti sadržaj kisika u boci, a za to se koriste profesionalni instrumenti čija cijena prelazi 2000 kuna, pa je uz nabavku senzora kisika cijena izrade ovog mjerača kisika negdje oko 700 kuna. Uz korist to je prilika da se upozna dio elektronike i položi maturalni rad. To sve uz sigurno ronjenje potpuno opravdava trud koji je uložen.

**Mentor: Robert Butković**

**Učenik: Damir Bilić**

# TEHNIČKA ŠKOLA PULA

Jurja Cvečića 7.

tel ; 052-218-461

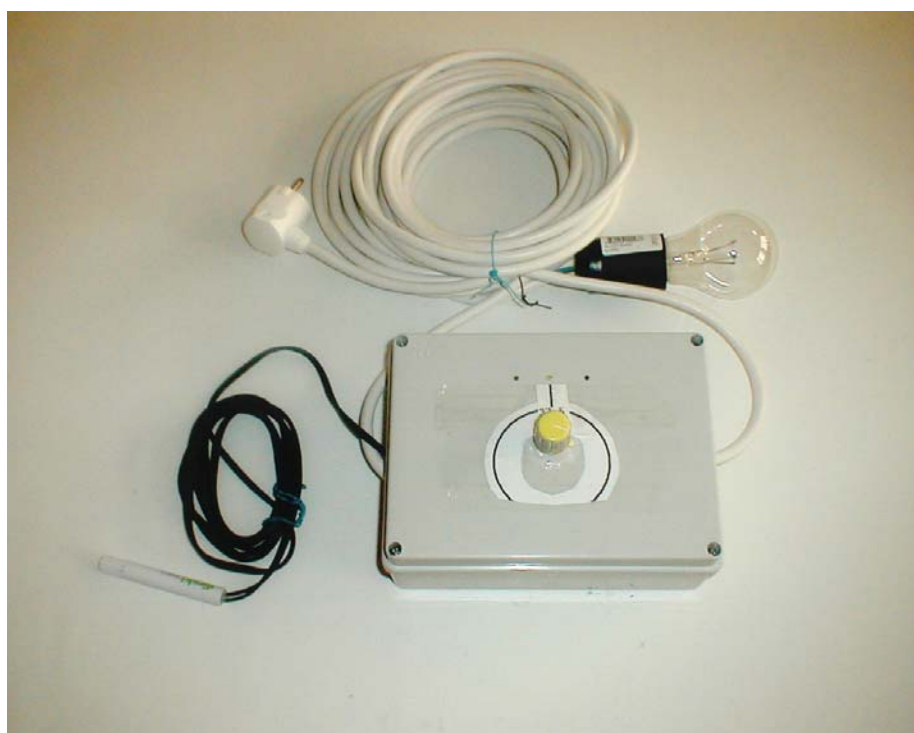
fax; 052- 218-562 e-mail; ss-pula-508@skole.htnet.hr

## ELEKTRONIČKI TERMOSTAT ZA PILEĆE GNIJEZDO

U želji da uzgojim piliće, došao sam do idejeda napravim vlastiti inkubator.

Za to je bio potreban regulator topline u prostoru inkubatora, a to je kod menebioodbačeni frižider.U školskoj knjižnici našao sam projekt regulatora od gosp.Bartolića iz Zagreba. Korišteno je četverostruko operaciono pojačalo

LM 324 koje omogućuje niz primjena,pa mi je to omogućilo da se bolje upoznam sa svemogućim svijetom analogne elektronike.Kao sondu odabrao sam signalnu diodu i uložio je u cijevčicu te plastificirao spoj,a zatim sam trimerom podesio željenu temperaturu od 37,5°C sa tolerancijom od samo 0,1°C.Jednostavnost primjene me je oduševila, a uskoro će se pojaviti i pravi rezultati!



Mentor: prof. Davor Tomičić

Učenik: Sandro Benčić

# Tehnička škola Pula

Jurja Cvečića 7

tel ; 052-218-461

fax; 052- 218-562 e-mail; ss-pula-508@skole.htnet.hr

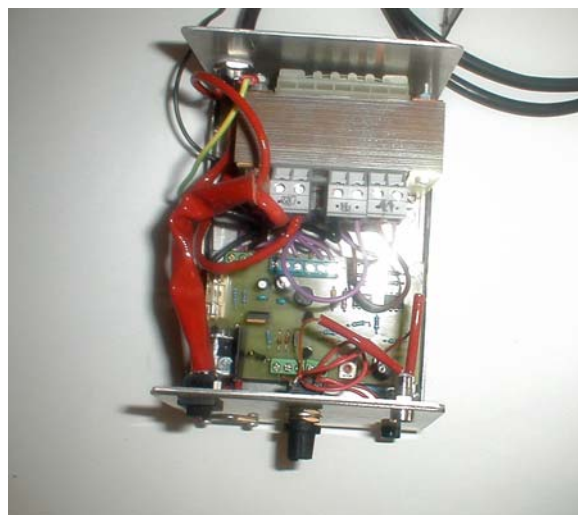
## REGULATOR LEMILICE



Ovaj regulator projektiran je sa željom da se napravi jednostavni i jeftini regulator u školi, koji bi uz dostupnu ručku sa sondom za povratnu vezu i grijačem činio komplet. Sklop je projektiran u toku

predavanja o operacijskim pojačalima, a u okviru radioničke prakse.

Signal iz PTC –a sonde kreće se od 5mV do 15mV pri čemu se temperatura lemilice mijenja od 150 do 400°C. Taj signal se prvo pojačava oko 200 puta, a zatim ga se vodi u komparator sa podesivom histerezom. Koristili smo operacijsko pojačalo LM 358. Kao izvšni element odabran je triac TIC106 ili TIC206.



Prilikom ispitivanja izmjerili smo širinu histereze koja se kretala od 5 do 15°C. Također, primjetili smo da vrijednosti komercijalnih potenciometra variraju od 0,8 do 1,2 koma za deklariranih 1k, pa smo morali preračunavati predotpore i odabrati najbliže standardne da bi dobili skalu od 150 do 400°C.

Cijena regulatora lemilice kreće se oko 250 kuna, a ručka se nabavlja za 150 kuna. Ove godine izradili smo četiri takva regulatora u sklopu školskih maturalskih radova.

Mentor: Tomičić Davor

Učenici: Okmažić Ante  
Jurkota Nikola



**TEHNIČKA ŠKOLA PULA**  
**JURJA CVEČIĆA 7**  
**52100 PULA, HRVATSKA**

tel ; 052-218-461

fax; 052- 218-562 e-mail; ss-pula-508@skole.htnet.hr

## **SIMULATOR RADA POMOĆNIH BRODSKIH MOTORA**

*Simulator je poseban uređaj - sistem ili računalni program izrađen kako bi simulirao zasebni objekt, uređaj ili čitav sistem.*

*Simulator rada pomoćnih brodskih motora sastoji se od četiri različita pogleda na instrumente i stanja*

*agregata. To su - osnovni ekran (pogled iz kontrolne sobe), tri zasebna pogleda za svaki agregat i pogled na alarmnu centralu.*

*Ovaj uređaj vrlo dobro simulira upravljanje pomoćnim brodskim motorima iz kontrolne sobe (engine control room), te je namijenjen za korištenje u ustanovama u kojim se vrši edukacija polaznika za rad s električnim agregatima. Izradak omogućuje znatnu uštedu vremena, novca i energije.*



Mentor: *Jurinović Marino, prof.*

Učenik: *Zenzerović Paolo*

# Elektrotehnička škola Rijeka

Zvonimirova 12 - 51000 Rijeka

tel; 051-678-910

e-mail : [ets-rijeka@ri.htnet.hr](mailto:ets-rijeka@ri.htnet.hr)

fax: 051-678-920

## ELEKTRO – MAGNETSKI LEVITATOR



Opis rada uređaja je vrlo jednostavan. Elektromagnet privlači željezni predmet dok on ne prekine svjetlosni snop koji pada na fotodetektor. Kad se detektira manje svjetla, krug iskopča elektromagnet. Predmet počinje padati i u trenutku kad prestane prekidati svjetlosni snop, krug ponovno ukopča elektromagnet. Predmet levitira balansirajući između ta dva stanja. Uređaj koristi dva fotodetektora. Jedan je signalni detektor koji registrira prekid svjetlosnog snopa, a drugi je referentni detektor koji mjeri ukupno prisutno svjetlo. Krug oduzima jedan signal od drugog kako bi odredio poziciju predmeta. Upotrebom dva fotodetektora automatski kompenziramo promjene u vanjskom osvjetljenju i eliminiramo potrebu za ručnim podešavanjem potenciometrom. Odabirom IC LED diode i fotodetektora

smanjili smo utjecaj okolnog svjetla na rad uređaja.

Primjena elektro - magnetske levitacije može se naći u novim "maglev" magnetskim vlakovima koji postižu brzine preko 500 kilometara na sat. Mislim da će oni zamijeniti sva dosadašnja prijevozna sredstva zbog zasićenosti cestovnog i zračnog prometa.

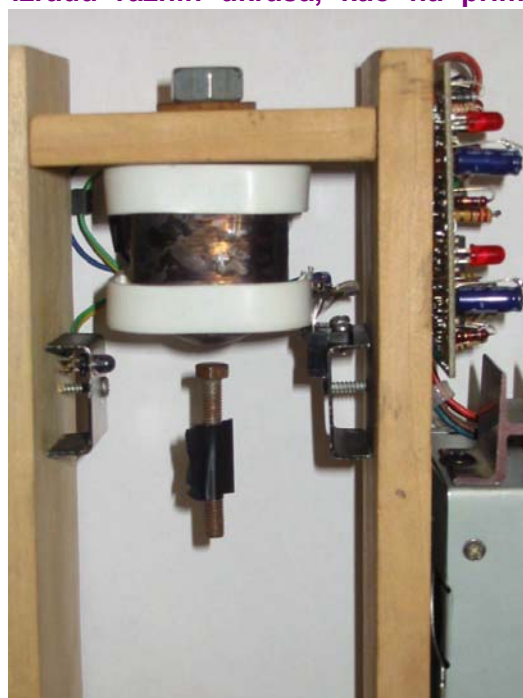
Magnetska levitacija bi se mogla upotrebljavati i za izradu raznih ukrasa, kao na primjer zemaljska kugla koja levitira i polako je okreće i sl.

### PRINCIP RADA ELEKTRONSKOG SKLOPA

Dva fotodetektora su spojena na ulaze dvaju naponskih sljedila (IC1, IC2) sa čijih se izlaza signal vodi na diferencijalno pojačalo (IC3) koje pojačava razliku signala između dva fotodetektora i provodi ga na izlazno pojačalo koje se sastoji od integriranog kruga IC4 i tranzistora Q3. Izlazno pojačalo upravlja elektromagnetom L1.

LED 1 signalizira prisutnost pozitivnog napona (+12V), LED 2 signalizira prisutnost negativnog napona (-12V), LED 3 dioda emitira svjetlosni snop ispod dna zavojnice, LED 4 signalizira da teče struja kroz elektromagnet, a LED 5 signalizira prestanak rada elektromagneta.

Trimer – potenciometrima VR1 i VR2 podešavamo osjetljivost fotodetektora.



Mentor; Ružica Zrinski

Učenik : Aleksandar Babić

# ELEKTROINDUSTRIJSKA I OBRTNIČKA ŠKOLA ZVONIMIROVA 12 -RIJEKA

*e-mail: [darko.basic@eios.hr](mailto:darko.basic@eios.hr)*

*tel ; 051- 672-155 fax: 051-672-167 ili 673-510*

## GSM ZAŠTITA AUTOMOBILA OD KRAĐE

### OPIS

U današnje doba često čujemo ili pročitamo različite statistike kako se mnogo automobila ukrade te se odvoze u strane zemlje gdje se preprodaju.

Ukradene automobile kradljivci uglavnom sami voze do željenog odredišta, a vrlo rijetko prevoze kamionima ili šleperima. Baš zato jer se automobili voze može se napraviti vrlo funkcionalna zaštita automobila od krađe.

Nakon parkiranja i zaključavanja automobila telefonskim pozivom možemo osigurati naše vozilo tako da mu potpuno isključimo svu električnu energiju, a pomoću elektroventila i dovod goriva.

Ako vam netko i ukrade automobil (jer niste učinili gore navedeno) možete jednim jednostavnim telefonskim pozivom zaustaviti vaš automobil gdje god je dostupna GSM mreža.

Lopov će u neznanju biti prisiljen ostaviti auto, gdje će ga netko naći i javiti policiji.

### Namjena

Namjena ovog uređaja je osigurati automobil od krađe.

### Novosti

Jednostavnim telefonskim pozivom sa fiksne ili mobilne linije na GSM aparat u automobilu možemo



isključiti ili uključiti bilo koji strujni krug bez znanja vozača ili putnika u automobilu.

**MENTOR: Boris Caput**

**UČENIK: Marin Irsak**

# ELEKTROINDUSTRIJSKA I OBRTNIČKA ŠKOLA ZVONIMIROVA 12 -RIJEKA

*e-mail: [darko.basic@eios.hr](mailto:darko.basic@eios.hr)*

*tel ; 051- 672-155 fax: 051-672-167 ili 673-510*

## UREĐAJ ZA OSVJETLJAVANJE TISKANIH PLOČICA I SITA

### OPIS

Uređaj je napravljen u obliku kovčega. S jedne strane kovčega nalaze se četiri fluorescentne cijevi sa pripadajućim elektronskim prigušnicama, a sa druge strane nalazi se spužva i staklo između kojih se postavlja fotooslojena tiskana pločica ili sito sa odgovarajućim predloškom.

### NAMJENA

Ovaj uređaj se koristi za osvjetljavanje tiskanih pločica i malih sita i trebala bi ga imati svaka radionica koja se bavi elektronikom, a želi biti samostalna i neovisna u izradi vlastitih projekata.

### NOVOSTI

Uređaj omogućuje vrlo jednostavno, brzo i pregledno pozicioniranje (filma) na fotooslojenu tiskanu pločicu ili sito. Predložak i pločica odnosno sito nalaze se na spužvi te se osiguravaju od pomicanja pritiskom stakla. Vrijeme osvjetljavanja određujemo pomoću ugrađenog tajmera.



**MENTOR: Boris Caput**

**UČENIK: Adriano Koroman**

# ELEKTROINDUSTRIJSKA I OBRTNIČKA ŠKOLA ZVONIMIROVA 12 -RIJEKA

*e-mail: [darko.basic@eios.hr](mailto:darko.basic@eios.hr)*

*tel ; 051- 672-155 fax: 051-672-167 ili 673-510*

## TV PREDAJNIK

### Opis

Elektronski uređaj za bežično prenošenje audio i video signala u krugu od 500 m. Uređaj može prenositi signal sa video kamere, videorekordera ili kablanske TV na bilo koji televizor ili više njih u kući ili bližoj okolici.



### Namjena

Uređaj se koristi za prenošenje audio i video signala bežičnim putem, a možemo ga koristiti kao video nadzor, zatim za gledanje omiljene videokazete sa videorekordera na više televizija ili jednostavno za prijenos signala sa jedne kablanske televizije na više drugih koje nisu u sustavu.

### Novosti

Jednostavan i jeftin uređaj male snage pomoću kojeg bežičnim putem možemo u krugu od cca 500 m prenijeti audio i video signal sa različitih uređaja na jednu ili više televizija.

**MENTOR: Boris Caput**

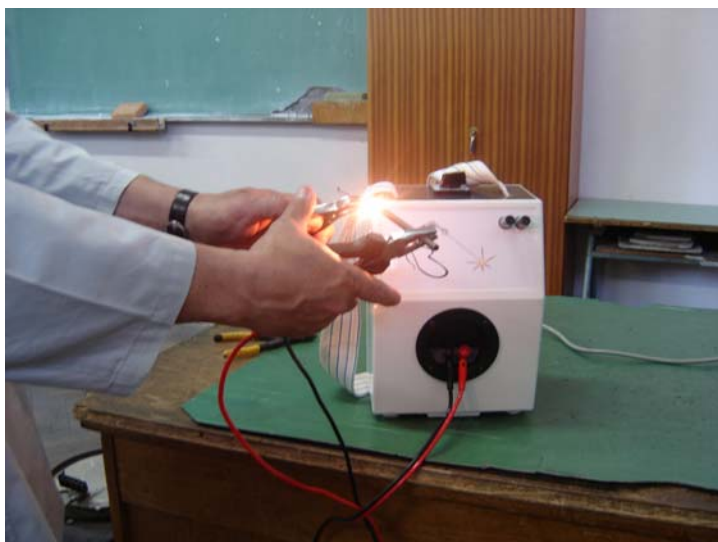
**UČENIK: Marin Čargonja**

# ELEKTROINDUSTRIJSKA I OBRTNIČKA ŠKOLA ZVONIMIROVA 12 -RIJEKA

e-mail: [darko.basic@eios.hr](mailto:darko.basic@eios.hr)

tel ; 051- 672-155 fax: 051-672-167 ili 673-510

## VIŠENAMJENSKI UREĐAJ ZA ZAVARIVANJA I DR.



*Ovaj uređaj je učenički rad i ciljano je osmišljen, konstruiran i do forme gotovog proizvoda doveden uradak.*

*Serviserima više zanimanja biti će od velike pomoći, a i potrebama svakog domaćinstva udovoljit će svojim mogućnostima.*

### Mogućnosti:

- **Elektrolučnog zavarivanja**, finom regulacijom struje zavarivanja od 40 – 90 A, što omogućuje i zavarivanje tanjih limova.

- **Elektrolučnog spajanja žica**, uz pomoć grafitne elektrode vrhovi žica se stave u jednu točku što spoj čini kvalitetnim. Ova mogućnost je posebice dobro došla za spajanje visokootpornih žica kod grijaćih tijela, gdje se drugačije niti nemože izvesti spoj.

- **Punjenja akumulatora**, također uz regulaciju struje punjenja.

- **Startanja automobila**, kod polupraznih akumulatora koji nemaju snagu pokrenuti motor, ova mogućnost će to nadomjestiti. Isto tako kod neispravnih motora gdje se startanje automobila nemože izvesti trenutno, brzo se prazni akumulator a punjenje i nadopuna akumulatora je spora. Također kod dizel motora, posebice zimi ovaj uređaj će biti alat od pomoći.

Lako je prenosiv, omogućava rad na visinama i rukovaoc ga može imati obješenog preko ramena dok vrši operaciju zavarivanja. Za sve ove operacije ima posebno pripremljena pomagala što ga čini praktičnim i korisnim alatom.

Mentor: Mile Kolić

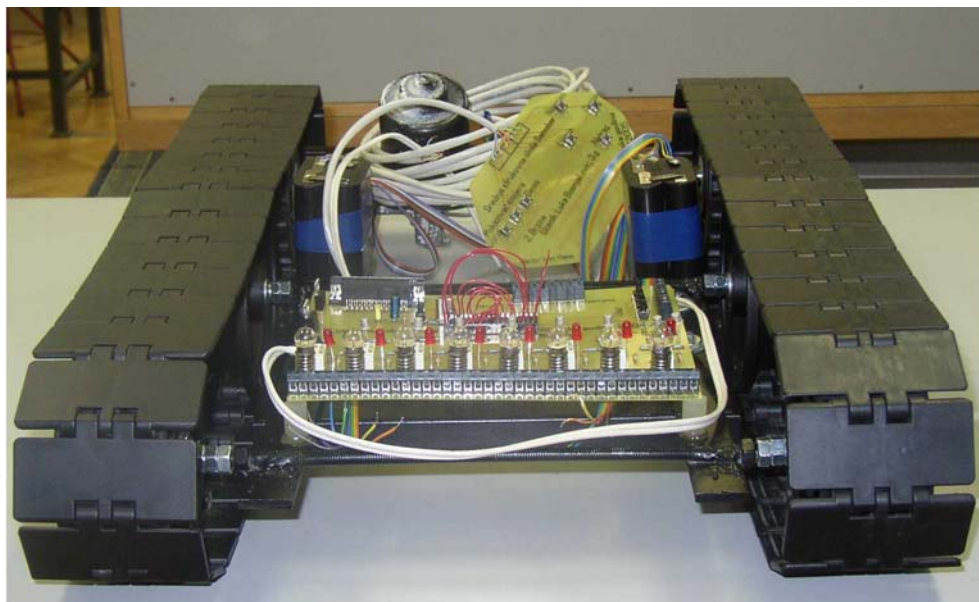
Autori: Robi Tomošić  
Josip Pinezić

**SREDNJA STRUKOVNA ŠKOLA SAMOBOR**  
10430 SAMOBOR  
ANDRIJE HEBRANGA 26  
TEL / FAX : 01 / 3365 – 200  
e-mail: labos47@net.hr

## **Robot s gusjenicama upravlján pomoću mikrokontrolera**

**OPIS UREĐAJA:** Rad se sastoji od dva glavna dijela: višenamjenskog sučelja za komunikaciju i upravljanje te postolja gusjeničara.

**NAMJENA:** Robot je namjenjen lakšem savladavanju nastavne građe iz područja automatizacije i robotike te za razne komercijalne namjene.



**PRIMJENA:** Rad je moguće koristiti u nastavi kao didaktičko pomagalo i u komercijalne svrhe kao vozilo koje ima veliku autonomiju kretanja pa zbog toga može prići mjestima koja su nepristupačna za ljude. Dodavanjem odgovarajućih senzora može se koristiti u svrhu razminiranja ili izviđanja terena.

**NOVOST:** Sučelje se može koristiti na više načina: samostalno kao upravljačka ploča, može se povezati s računalom i upravljati preko njega žičnim ili bežičnim putem, može poslužiti kao klasična test ploča-sučelje za Q BASIC, DOS, VISUAL BASIC, C++ i druge. Također može poslužiti i kao razvojna platforma za rad s mikrokontrolerima npr. Intel, Atmel; Phillips idr.

Mentor:  
Ivan Vlanić

Učenik:  
Luka Bošnjaković

# **SREDNJA STRUKOVNA ŠKOLA SAMOBOR**

**10430 SAMOBOR**

**ANDRIJE HEBRANGA 26**

**TEL/ FAX : 01 / 3365 – 200**

**e-mail: labos47@net.hr**

## **STEREO AUDIO POJAČALO SINUSNE SNAGE 2 X 120 W U AB KLASI**

**OPIS UREĐAJA :** Audio pojačalo sastoji se od dva izlazna modula, modula ispravljača, stereo LED vu – metra, sklopa za paljenje ventilatora i zaštitnog sklopa za zvučnike.

**NAMJENA :** Audio pojačalo napravljeno je kao pojačalo u AB klasi koje ima veliki stupanj korisnosti i izdržljivost pod velikim opterećenjima.



**PRIMJENA :** Pojačalo se koristi za kućnu upotrebu, za ozvučenje velikih zatvorenih prostora i na otvorenom prostoru.

**NOVOST :** U pojačalo je ugrađena zaštita zvučnika koja štiti zvučnike od istosmjerne struje koja bi u slučaju kvara uništila zvučnik. Sklop za paljenje ventilatora sprječava da se ventilator stalno vrti i omogućuje mu paljenje kada temperatura hladnjaka dostigne 50 stupnjeva.

**Mentor :**  
**Ivan Vlainić**

**Učenik:**  
**Zdenko Stanec**



# TEHNIČKA ŠKOLA SISAK

M.CVETKOVIOČA 2 - 44010 SISAK

Tel; 044/537-219

044/537-217 [ss-sisak-506-selklub@skole.htnet.hr](mailto:ss-sisak-506-selklub@skole.htnet.hr)

## UREĐAJ ZA MJERENJE TEMPERATURE



*Projekt je izrađen na bazi Atmelovog mikrokontrolera AT89S8252 . Mikorokontroler je programiran u MCS-ovu programskom jeziku BASCOM i mjeri temperaturu okoline pomoću temperaturnih senzora DS1820 američke tvrtke Dallas. Riječ je o poluvodičkoj*

*elektroničkoj komponenti koja komunicira pomoću « 1 wire » protokola. ( komponente su povezane samo jednim vodičem , a svaka komponenta ima jedinstveni identifikacijski broj po kojem se prepoznaje na sabirnici )*

*Temperaturni senzori mjere temperaturu u različitim okolinama, a mikrokontroler obavlja funkciju upravljanja sensorima, preračunavanja temperature i njezina prikazivanja na LCD displayu. Upravljanje sustavom vrši se pomoću tipki koje upravljaju pojedinim sensorima te služe za resetiranje kontrolera.*

***Novo u ovom uređaju je to što se na uređaj može priključiti bilo koji temperaturni senzor, a uređaj će ga sam prepoznati prema jedinstvenom identifikacijskom broju.***

Mentori: Topčagić Fuad, dipl.ing  
Arsoski Stevče,ing.el.

**Autor: Marija Zeman, 4.E**

# TEHNIČKA ŠKOLA SISAK

M.CVETKOVIOĆA 2 - 44010 SISAK

Tel; 044/537-219

044/537-217 [ss-sisak-506-selklub@skole.htnet.hr](mailto:ss-sisak-506-selklub@skole.htnet.hr)

## PUTNO RAČUNALO ZA BICIKL

Putno računalo za bicikl je izrađeno na bazi Atmelovog mikrokontrolera AT89S8252 i ima gotovo sličnu funkciju kao i računalo u automobilu.



Računalo mjeri pređeni put i preračunava trenutnu brzinu kretanja bicikla ( senzor sa nalazi na prednjem kotaču ). Osim ove funkcije računalo još upravlja pokazivačima smjera te prednjim i zadnjim svjetlom. Svi svjetlosni izvori su izrađeni na bazi svjetlećih dioda velike svjetlosne moći ( led super hell )



Mikrokontroler je programiran u programskom jeziku BASCOM .

Mentori: **Arsoski Stevče,ing.el.**

**Autor: Jurica Kundrata, 4.E**

# **INDUSTRIJSKO-OBRTNIČKA ŠKOLA SISAK**

Marijana Cvetkovića 2 - 44010 SISAK  
Tel; 044/537-216

## **SOLARNI SISTEM-UČILO ZA SREDNJE ŠKOLE**



Solarni sistem za proizvodnju električne energije je zamišljen i projektiran za potrebe nastavnog procesa mjerenja u području alternativnih izvora električne energije.

Sistem je baziran na fotonaponskom panelu od monokristala silicija tvornice «Solaris» .

Snaga ugrađenog fotonaponskog panela je 20 W.

Sistem se još sastoji od regulatora punjenja i specijalnog akumulatora , tako da projekt predstavlja nezavisni prenosivi izvor električne energije

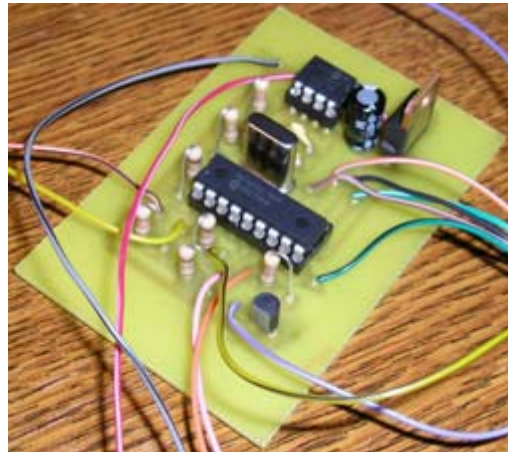
Mentori: Jovanović Miroslav  
Arsoski Stevče,ing.el.

**Autor: Vuković Dejan**

# GSM ALARM

## Opis uređaja:

Ovaj uređaj radi na principu provjere senzora koji su spojeni s minusom napajanja . Kada jedan od pet senzora prekine zatvarati strujni krug s PIC16F84A u memoriji 24LC65 se provjerava i kada se utvrdi prekid kruga memorija preko PIC-a šalje naredbu da pošalje SMS poruku na broj mobitela koji smo predhodno programirali!



## Namjena:

Namjena ovog uređaja je zaštita stvari, kuća, automobila, vikendica od nepozvanih gostiju! Kao i svi alarmi ima svrhu pozvati vlasnika odnosno policiju, ali ovaj za razliku od drugih alarma to ne čini zvučno (postoji opcija) nego šalje poruku vlasniku na njegov mobitel.

## Primjena:

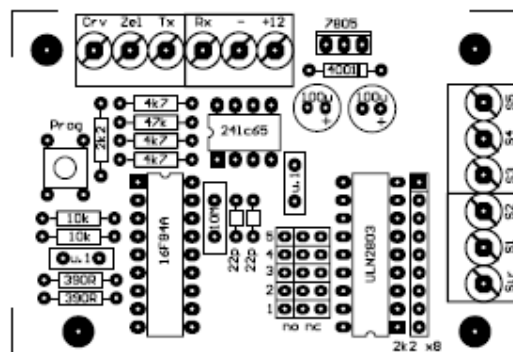
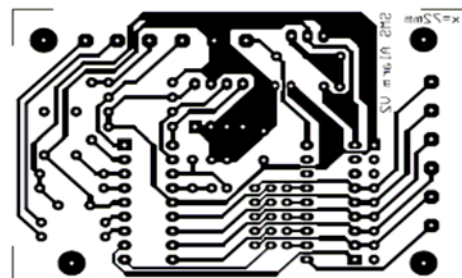
Njegova uporaba može biti na više mjesta kao na primer; vikendice, automobili, sportski objekti! Uređaj je u tom pogledu odličan jer možemo znati da netko pazi na naše stvari, a ujedno nam odmah i javlja ako i dođe do provale preko SMS poruke!

## Novost:

Ovaj uređaj ima veliku fleksibilnost. Novost je u tome što se može primijeniti na više mjesta za zaštitu različitih objekata !

Možemo iskoristiti stari mobitel za dojavu. Uređaj možemo programirati tako za svaki senzor upišemo broj mobitela koji će pozvati kao npr. policiju, zaštitarsku službu, vlasnika objekta, itd.!

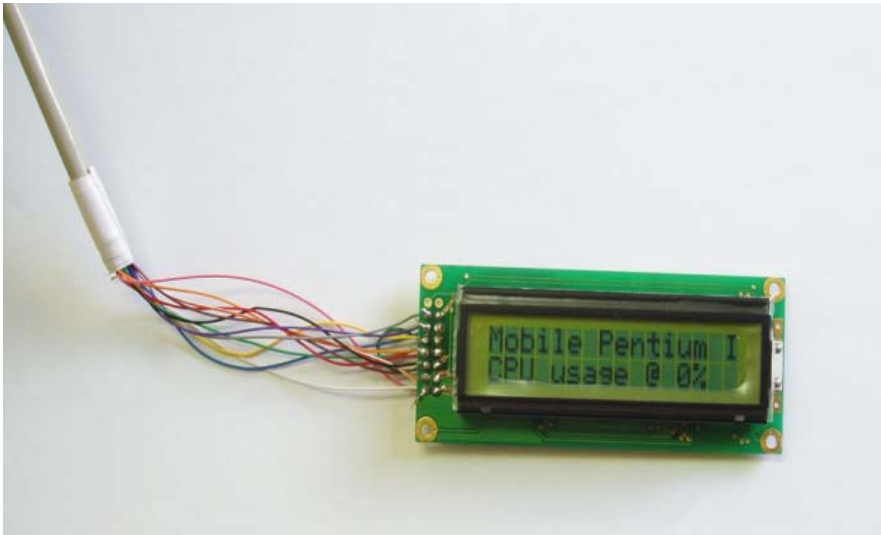
**Ime i prezime mentora:**  
**Šimundić Tomislav ing.**



**Ime i prezime učenika:**  
**Josip Sedlarević**

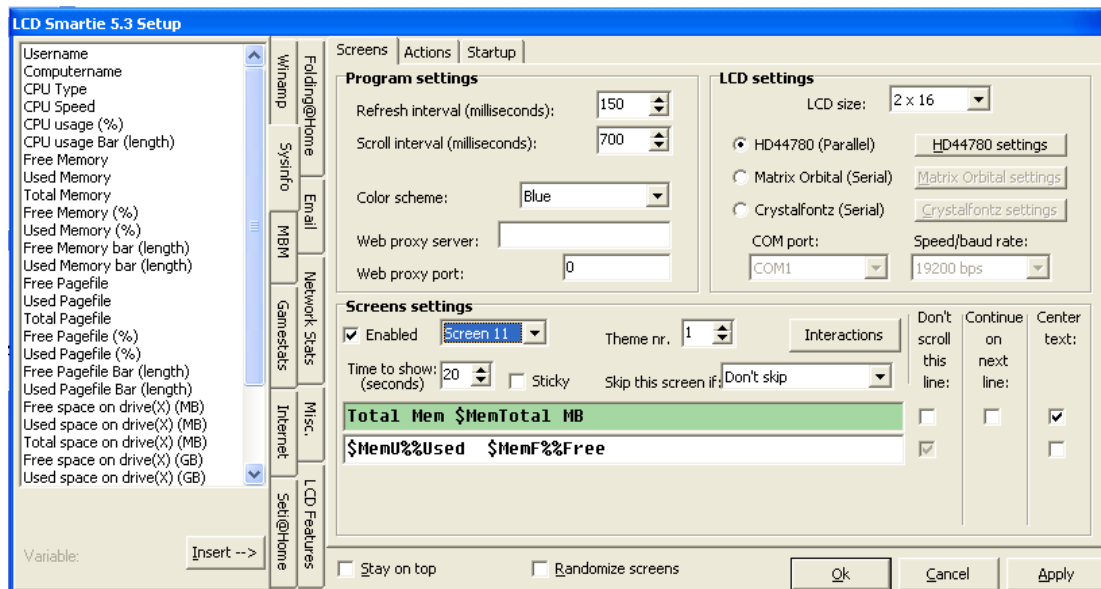


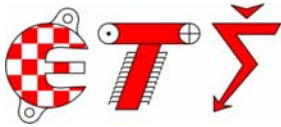
## PARALELNI LCD MODUL



Ovaj sklop se spaja na računalo preko paralelnog porta, a napaja se preko Molex konektora koji se priključuje na napajanje računala. U zadnje vrijeme sve više korisnika ugrađuje u svoja računala ovaj sklop. Njegova glavna prednost je to što je izrada sklopa relativno laka, a može prikazivati ogromno mnoštvo podataka. Može

prikazivati sve: temperaturu procesora, zauzeće memorije, pjesmu koja trenutno svira u Winampu, radno vrijeme sistema, brzinu downloada podataka s interneta itd. Za prikaz podataka na računalu koristi se progrm LCD Smartie koji je besplatan i uz to ima pregršt opcija te ujedno i omogućuje prikaz tolikog broja informacija. Također će nam biti potreban program Port95NT koji je isto besplatan i čiji je zadatak da omogući programu LCD Smartie da pristupi paralelnom portu.





**Elektrotehnička škola Split**

Teslina 2, tel. 021/358-941, tel/fax. 021/385-936

ss-split-502@skole.htnet.hr

# DIOKLECIJANOVA PALAČA–SOFTWARE



Ovaj rad je napravljen da bi ljudima proširio spoznaje o kulturnoj baštini koja je ostavljena kroz povijest na našem teritoriju.

Jedno od najvažnijih djela antičke kulture u ovom dijelu Europe, Dioklecijanova palača, oduvijek je bila jezgra i ponos grada Splita. Kad ju je Dioklecijan u ono vrijeme kanio sagraditi, pozvao je najbolje stručnjake i građevinare iz cijeloga Rimskoga Carstva.

U neposrednoj blizini mora, nakon deset godina gradnje, na površini od trideset tisuća četvornih metara unutar zidina u obliku nepravilna četverokuta, izniklo je na stotine prostorija koje su tvorile carski dom. Nemalo je tih prostorija očuvano i danas. A mnogi zapisi kazuju kako ne postoji ni jedna druga antička carska rezidencija koja je u tolikoj mjeri sačuvala svoje izvorne ostatke. Osim što je palača najstariji dio i jezgra grada Splita, mnogi se slažu kako je ona neizbrisiv i neponovljiv spomenik prošlosti koji se gotovo kao ni jedna druga povijesna građevina u svijetu tako dobro ne uklapa u suvremeni način gradnje.



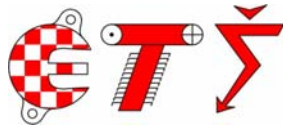
Iako je uvelike izgubila izvorni izgled, i nakon sedamnaest stoljeća života palača je zadržala svoju osobnost. Odoljela je mnogim bitkama, ratovima, izmjenama različitih vladara i njihovim voljama, prirodnim nepogodama, a njezinim je prostorijama i hodnicima prošlo na milijune ljudi.



Vestibul, Protiron, Triklinij, Kibelin hram, Venerin hram...samo su još neki od mnogih dijelova Dioklecijanove palače. Svaki od njih ima svoju priču dugu sedamnaest stoljeća. I svaki Splitsanin, svaki turist, pa čak i svaki slučajni posjetitelj nekadašnje carske rezidencije ima svoj, po nečemu najdraži, kutak u palači. No, na jednu stranu sve, a na drugu peristil i katedrala svetoga Duje, reći će oni pravi Splitsani.

Mentor: dipl. ing. Pančo Ristov, prof.

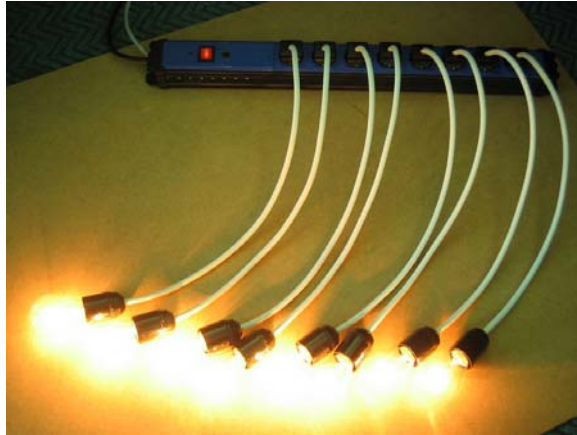
Autori: Branko Mamić  
Zvonko Markić  
Tino Bašić



**Elektrotehnička škola Split**

Teslina 2, tel. 021/358-941, tel/fax. 021/385-936  
ss-split-502@skole.htnet.hr

## RAČUNALOM UPRAVLJANI LIGHT-SHOW

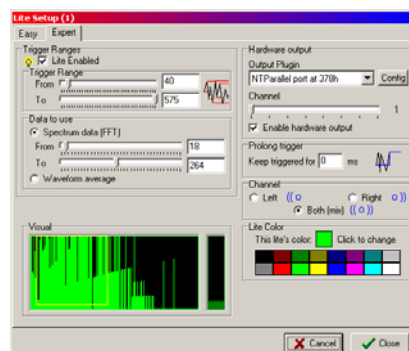


Light-Showom se upravlja preko Paralelnog LTP porta. Za upravljanje je potreban Winamp (besplatan program za reprodukciju multimedijalnog materijala) i ono najbitnije a to je plugin za Winamp zvan DiscoLitez.

Plugin je taj koji obavlja direktno upravljanje izlazima LTP porta na kojima ovisno o postavkama dobivamo izlazne napone. Pomoću plugina namještamo kako će pojedine žarulje svijetliti, odnosno hoće li se upaliti na višu ili pak nižu frekvenciju, namještamo osjetljivost, namještamo da li će se paliti na izlaze sa oba kanala ili samo sa lijevog ili desnog kanala.



Svaki od ovih zelenih kvadratića predstavlja jednu žarulju, odnosno kada ovi kvadratići svijetle – svijetle i žarulje koje su spojene na pojedine izlaze LTP porta.



Na ovoj slici je prikazan skup naprednih opcija kojima podešavamo kako će se ponašati pojedini izlaz LTP porta. Tu je i grafički prikaz frekvencijskog spektra trenutne pjesme koje svira.

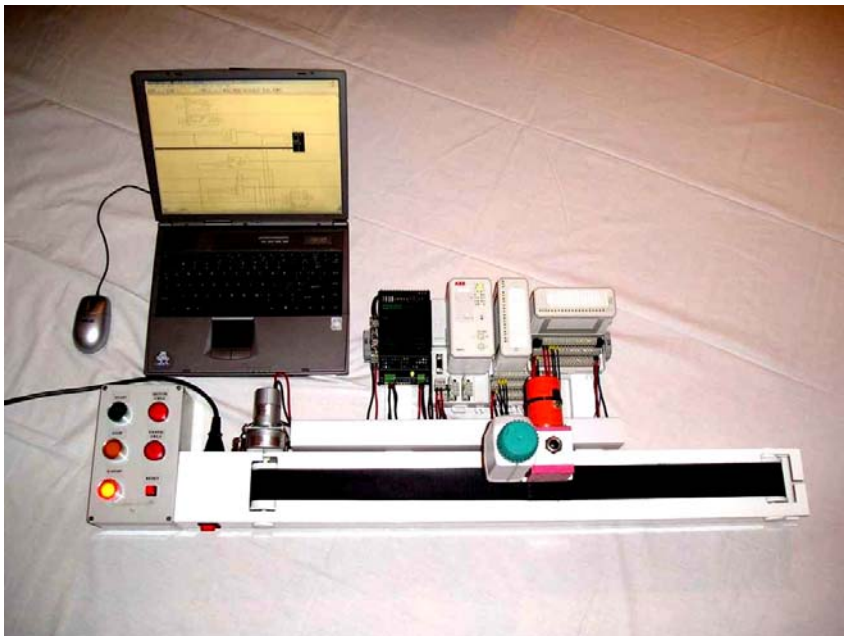
Na optoizolator je spojen jedan izlaz sa LTP porta, a jedan od izlaza optoizolatora je spojen na Gate (upravljački ulaz) triaca pomoću kojeg pak dovodimo potrebnu struju žarulji.

**Mentor: dipl. ing. Pančo Ristov, prof.**

**Autor: Tomislav Radović**



## **AUTOMATIZIRANA PUNIONICA BOCA UPRAVLJANA PLC-om**



### **Opis uređaja**

Ovaj rad je zamišljen kao simulacija proizvodnog sustava za punjenje boca tekućinom.

Osnovni dio sustava je PLC uređaj koji služi da bi mogli uspostaviti vezu između programa i ostalih dijelova sustava. Sastoji se od

jedinice za napajanje, procesorske jedinice (CPU), digitalnih ulaza i digitalnih izlaza.

Na digitalne ulaze dovode se signali s tipkala i induktivne sklopke i šalju na digitalne ulaze modula DI 810. Ulazni signali se programski obrađuju u procesorskom modulu PM 810, a zatim se preko digitalnih izlaza modula DO 810 pokreće ili zaustavlja proces.

Kada induktivna sklopka registrira bocu s metalnom podloškom otvara se ventil i počinje punjenje tekućinom. Količina tekućine proporcionalna je vremenu otvorenosti ventila. Nakon određenog vremena pokretna traka se pomiče do slijedeće boce i proces se ponavlja. U program je unesen i broj boca koje treba napuniti nakon čega se proizvodni proces zaustavlja.





# ELEKTRONIČKI SEMAFOR ZA STOLNI TENIS

## Opis, svrha i namjena izratka

Iz dosadašnjih saznanja za stolni tenis, koji se igra diljem čitavog svijeta, koristi se ručni semafor. Cilj je bio napraviti semafor za stolni tenis koji se upravlja pomoću mikrokontrolera te ima digitalni ispis podataka preko 7-segmentnih pokazivača.

Semafor se sastoji od mikrokontrolera AT89S8252, čija je uloga da se preko svojih ulazno-izlaznih linija spaja na integrirane sklopove 74HCT595, a njihovi se izlazi spajaju na ULN2003A i preko njega na 7-segmentne pokazivače. Uz pokazivače setova i poena za oba igrača, na mikrokontroler je priključen i integrirani sklop PCF8583 za pokazivanje vremena igranja, odnosno za korištenje štoperice ili zapornog sata.

Semafor je urađen kao dvostrani pokazivač, tako da mu je jedna strana pokazivač stanja igre za publiku, a druga strana je kontrolna za suca, koji ujedno i upravlja semaforom, nakon prosudbe o svakom odigranom poenu i setu.

Strana semafora, koja je okrenuta prema publici sastoji se od: četiri 7-segmentna pokazivača veličine 100 mm, pomoću kojih se prikazuje trenutno stanje odigranih poena (dva puta dvoznamenkasti broj) za oba igrača; dva 7-segmentna pokazivača veličine 50 mm pomoću kojih se pokazuje trenutno stanje u setovima za svakog od igrača i četiri 7-segmentna pokazivača veličine 20 mm, pomoću kojih se prikazuje preostalo vrijeme igranja, zagrijavanja ili vrijeme odmora (time-out). Upravljačka strana semafora, koja je okrenuta prema sucu, sastavljena je od istih elemenata, kao i strana prema publici, samo što su dimenzije 7-segmentna pokazivača manje (pokazivač poena je dimenzije 20 mm, a pokazivači setova i vremena su dimenzije 13 mm), s obzirom da je semafor odmah ispred očiju suca. Uz pokazivače, koji su okrenuti prema sucu, sudac upravlja čitavim sustavom pomoću tipkovnice s mogućnošću korekcije poena naprijed-nazad.

Uz ovo sudac upravlja zapornim satom - štopericom prema propisanom pravilu igranja stolnog tenisa. Iz ovog razloga vrijeme je urađeno-programirano u tri MODA, a ono teče od postavljenog predviđenog vremena prema nuli, ali tako da se pamti vrijeme preostalog dijela igre, ukoliko igrač koristi svoje vrijeme odmora. Pokazivači koji pokazuju istu vrijednost s jedne i druge strane, međusobno su paralelno spojeni.

## Novost kod izratka je slijedeća:

Svrha ovog uređaja je da se u stolni tenis dovede elektronika koja se danas koristi gotovo u svim sportovima. Ovaj semafor za razliku od ručnog prikazuje vrijeme, pa igrači i gledatelji mogu znati koliko još vremena ima do kraja seta, zagrijavanja ili time-out-a, što do sad nisu mogli vidjeti. Također, ovim semaforom sucima se olakšava posao jer ne moraju sa sobom nositi sat, jednostavnije mijenjaju poene i semafor ima mogućnost pokazivanja prvog servisa.

Ovaj semafor je napravljen isključivo da se koristi u stolnom tenisu, jer do sada takav semafor nije bio nigdje izrađen, ali može poslužiti i kao semafor za odbojku ili kao semafor za manje dvorane, koje nemaju ugrađene velike semafore.

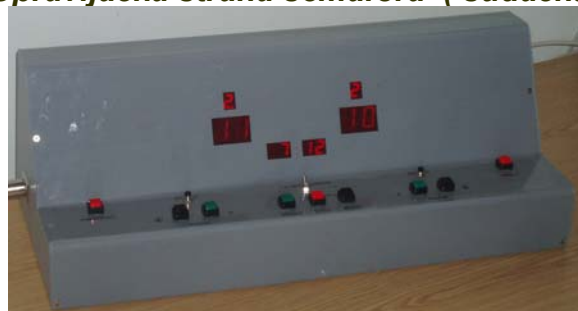
### *Pogled semafora sa strane gledatelja*



## Mentor:

Nedjeljko Jedvaj, dipl.ing.

### *Upravljačka strana semafora (sudačka)*



## Učenik:

Zoran Jagić



# VRTEĆI SAT

## Opis, svrha i namjena izratka

Vrteći sat izradio sam na štampanoj pločici koja je učvršćena na osovinu elektromotora kojem su sa kolektora izvučene žice koje dovode napajanje na elektroniku. Sastavljanje uređaja sastojalo se iz prilagođivanja elektromotora te izrade same štampane pločice sa elektronikom.

Elektromotor sam rastavio te na rotor zalemio 3 žice koje sam zatim uz osovinu izvukao iz elektromotora. Kako je tako dobiveni napon izmjenični na pločici se nalazi 6 dioda koje ga isprave, regulator napona 7805 koji osigurava stabilizaciju napajanja na 5V i elektrolitski kondenzator od 0,1 F koji služi umjesto baterije kako sat ne bi ostao bez napajanja za vrijeme dok namještamo sat. Upravljanje satom vrši se pomoću mikrokontrolera AT89C2051 koji upravlja paljenjem 7 svjetlećih dioda. U mikrokontroler je unesen program koji sinkronizira paljenje dioda sa brzinom vrtnje elektromotora kako bi se diode uključivale uvijek u istom trenutku. Sinkronizacija je izvedena pomoću infracrvene svjetleće diode i fotodiode koja presijecanjem daje takt za paljenje dioda. Kod vrtnje motora dobijemo prividnu matricu od 7 puta 30 dioda koje ispisuju vrijeme. Nakon pokretanja motora pričekao sam da se napuni elektrolitski kondenzator, zaustavio sam sat i pomoću tri tipkala namjestio vrijeme (za sate, za 10 minuta i za 1 minutu). kada se sat ponovo pokrene pokazuje namješteno vrijeme.

### Novost kod izratka je slijedeća:

Vrteći sat je uređaj koji osim što nam služi u svakodnevnoj upotrebi za točno pokazivanje vremena može poslužiti i u nastavi jer na njemu možemo mnogo naučiti i pokazati interesantni efekt. Za one koji se bave računalstvom izazov je programirati mikrokontroler tako da radi analogno ili ispisuje različite tekstualne natpise. Kod njegovog rada možemo vidjeti kako je ljudsko oko neprilagođeno za primanje informacija koje se odvijaju jako brzo, pa zbog njegove tromosti mi vidimo natpis koji kada je elektromotor zaustavljen vidimo kao stalno svijetljenje dioda.





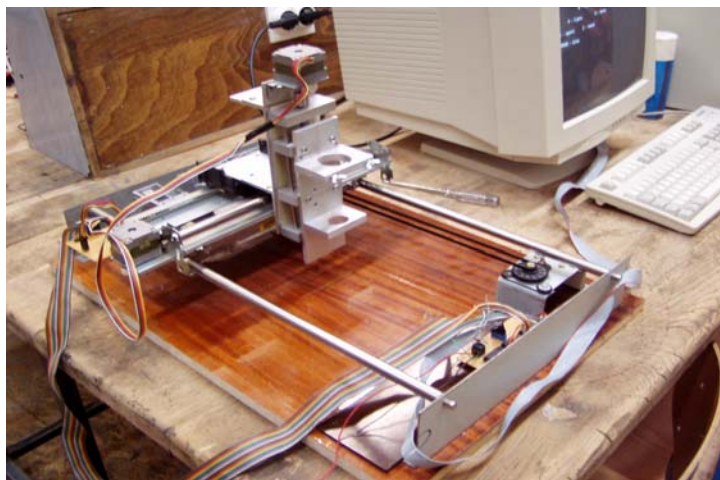
# PROGRAMIRANA BUŠILICA

## Opis, svrha i namjena izratka

Da bi olakšao rad kod izrade štampanih pločica za elektroničke uređaje izrađena je bušilica koja upravljana programom iz računala, buši štampane pločice.

Programirana bušilica izrađena je iz dijelova skenera i pisača. Od skenera je skinut mehanizma na kojem su se nalazile lampe za osvjetljavanje, te na njega pričvršćen mehanizam za pomicanje glave za ispis sa starog pisača. Oba mehanizma koriste za pomicanje koračne motore što omogućava vrlo točno upravljanje. Taj dio mehanizma služi za upravljanje bušilice po X i Y osi. Na mehanizam pisača postavljen je nosač na koji dolazi bušilica i na njegov vrh pričvršćen nosač koračnog motora koji će dizati i spuštati bušilicu kod bušenja te predstavlja Z os.

Upravljanje same bušilice izveden je pomoću mikrokontrolera AT89S8252 u kojem se nalazi program pomoću kojeg se upravlja radom koračnih motora, kontrolira stanje same bušilice i prenose podaci o trenutnom radu bušilice u računalo. Kako su izlazi iz mikrokontrolera premale snage za



direktno upravljanje motora mora se napraviti međusklop sa integriranim sklopovima 7406. Za upravljanje motora upotrijebiti se može integrirane sklopove ULN 2803 A u kojima se nalaze 8 tranzistorskih pojačala. Na svakom IC sklopu spojena su 2 ulaza i dobili smo sklop sa 4 ulaza i tranzistorska izlaza kojima se može upravljati koračne motore. Zbog očekivane velike potrošnje motora na svakom integriranom krugu koristi se po dva ulaza i izlaza spojena u paralelu za upravljanje jedne faze koračnog motora i tako udvostručuje moguću struju sa 1A koliko ima samo jedan izlaz na 2A po izlazu. Prijenos naredbi sa upravljačke elektronike na motore izvedeni su savitljivim snopom kabela koji omogućavaju da se osi slobodno mogu kretati unutar radnog polja. Prijenos podataka s programa za upravljanje koji se nalazi na računalu te povratne informacije o radu bušilice vrši se preko paralelnog ulaza na računalu. Izrađen je program koji podatke o veličini i rasporedu rupa na štampanoj pločici preuzima iz programa za projektiranje štampanih pločica te ih zatim šalje na bušenje koje se odvija u potpunosti automatski.

## Novost kod izratka je slijedeća:

Svrha ovog uređaja je da se olakša izrada štampanih pločica za elektroničke uređaje jer su kod bušenja moguće pogreške izazvane ljudskom nepažnjom. Kada se izrađuje više istih štampanih pločica koje danas imaju veoma puno sitnih rupica koje se trebaju izbušiti, vrlo brzo dolazi do zamora očiju i pada koncentracije, a kako su štampane veze velike gustoće i vrlo tanke kod bušenja može doći do njihovog oštećenja zbog čega gotovi uređaj neće funkcionirati. Zbog velike točnosti rada koračnih motora (upotrijebljeni motori za 1 okretaj imaju 200 koraka) potpuno se izbjegavaju moguće ljudske pogreške, a sve štampane pločice su iste i uredno izbušene.

**DRUGA SREDNJA ŠKOLA VUKOVAR**

**Vukovar, B. Zadre br.1**

**tel/faks 032/ 423-025**

**e-mail škole: ss-vukovar-503@skole.htnet.hr**

## **IZGUBLJENA MAŠINA**



MULTIMEDIJALNI PROJEKT KOJI KROZ DIJALOG SINA I OCA NAVODI NA PROMIŠLJANJE O NAŠEM DOBU I BUDUĆNOSTI. PREDLOŽAK JE STROJ POGONJEN SUNČEVOM ENERGIJOM GDJE SIN I OTAC PILE, ODNOSNO CIJEPAJU DRVA IZ ČEGA JE NASTAO 5 MINUTNI DVD U 3 ČINA SA POMENUTIM DIJALOGOM I PLAKAT.

RAD JE U PRINCIPU GRUPNI GDJE JE UDIO ALEKSANDRA PATKOVIĆA PRIZNAT KAO MATURALNI RAD.

DO SADA USPJEŠNO IZLAGAN U ULMU (SR NJEMAČKA) U OKVIRU CARD-S PROJEKTA «ŠTO ĆE BITI KADA NESTANE I POSLJEDNJA KAP NAFTE»

**Mentor; ĐORĐE PATKOVIĆ**

**Učenik: ALEKSANDAR PATKOVIĆ**



## TEHNIČKA ŠKOLA "RUĐERA BOŠKOVIĆA"

ulica Stanka Vraza –15 ,32100  
Vinkovci

telefoni:

Ravnatelj:354-070

Zbornica:354-620

Tajništvo:tel/fax-032-354-615

# KOMUNIKACIJA PREKO MREŽE 220 VOLTI

## **NAMJENA:**

*Uređaj predstavlja novi način komunikacije i saobraćaja preko postojeće gradske mreže 220 volti.*



## **UNAPREĐENJE:**

*Uređaj se sastoji od predajnika i prijemnika koji su izravno spojeni na gradsku mrežu 220 volti i nemaju nikakove međusobne žičane veze. Uređaj se može koristiti za izgradnju alarmnih sustava, telefonskih mreža i slanja poruka preko gradske mreže bez obzira na međusobnu žičanu vezu između predajnika i prijemnika, također predstavlja novi vid komunikacije i upravljanja preko postojeće gradske mreže*

**MENTOR: Balaž Marijan**

**AUTOR: PRLJEVIĆ JOSIP**



## TEHNIČKA ŠKOLA "RUĐERA BOŠKOVIĆA"

ulica Stanka Vraza –15 ,32100

Vinkovci

telefoni:

Ravnatelj:354-070

Zbornica:354-620

Tajništvo:tel/fax-032-354-615

## UPRAVLJANJE ELEKTRIČNIM UREĐAJIMA PREKO "GSM" MOBILNE MREŽE

### NAMJENA:

Uređaj služi za uključivanje i isključivanje električnih uređaja u raznim vremenskim intervalima kojima upravlja mikrokontroler preko dvaju mobitela .

### UNAPREĐENJE:

Sa vrlo malo elektroničkih komponenti napravljen je suvremeni uređaj koji preko mikrokontrolera i pripadajućeg mobitela uključuje ili isključuje neki električni uređaj nakon što je poslan poziv od nekog vanjskog mobitela, gdje se pri tome ne troše skupi impulsi mobilne mreže , također nema nikakve žičane ili čvrste veze između elektroničkog sklopa i mobitela koji se nalaze unutar pripadajućeg kućišta.



MENTOR: Balaž Marijan

AUTOR:MUSIĆ IVAN

## Računalom upravljani ligh-show



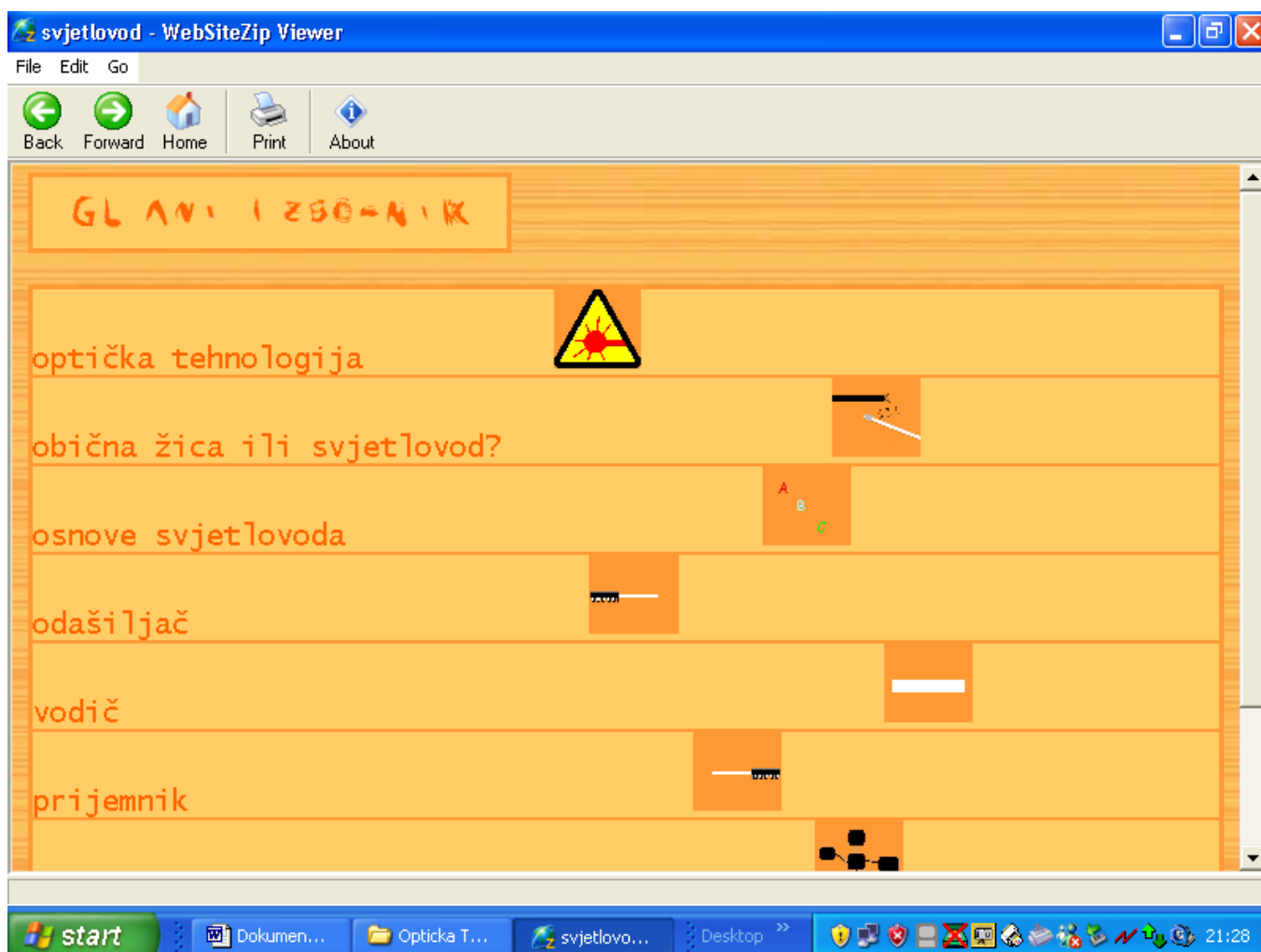
U funkcioniranju ovog sustava značajno je to što je upotrijebljeno osobno računalo na način koji nije uobičajen u sferi zabave.

Za izradu sučelja korištena je optoelektronička tehnologija, a zajedno sa izlaznim dijelom (žarulje) čini kompaktnu cjelinu. Za rad računala korištene su odgovarajuće aplikacije, koje su omogućile pristup izlaznom portu.

**Mentor ;**  
**Šorman Stanko prof.**

**Učenik;**  
**Tin Slatković**

# OPTIČKA TEHNOLOGIJA – EDUKATIVNI PROGRAM



Ovo je interaktivni edukativni program koji pokriva znanje iz područja optičke tehnologije – svjetlovodi, na razini srednje škole.

Kao osnovni alat korišten je FLASH MX 2004.

Sa izradom samog rada započeto je sredinom trećeg razreda, tako da je i autor, kroz ovaj rad imao priliku detaljno upoznati gradivo koje je tema rada, a i jako dobro upoznati razvojni alat tj. sam Flash.

Vrijednost rada je u tome što je na jednostavan i razumljiv način objašnjena optička komunikacijska tehnologija, nakon čega bilo koji učenik može samostalno provjeriti svoje znanje, a po potrebi i vratiti se na dijelove koje nije dobro razumio. Na taj način se računalo, kao sredstvo za rad i igru, pretvara u moćnog saveznika u savladavanju nastavnih sadržaja.

**Mentor : Josip Rasinec, dipl.ing.**

**Autor : Bojan Rakić**



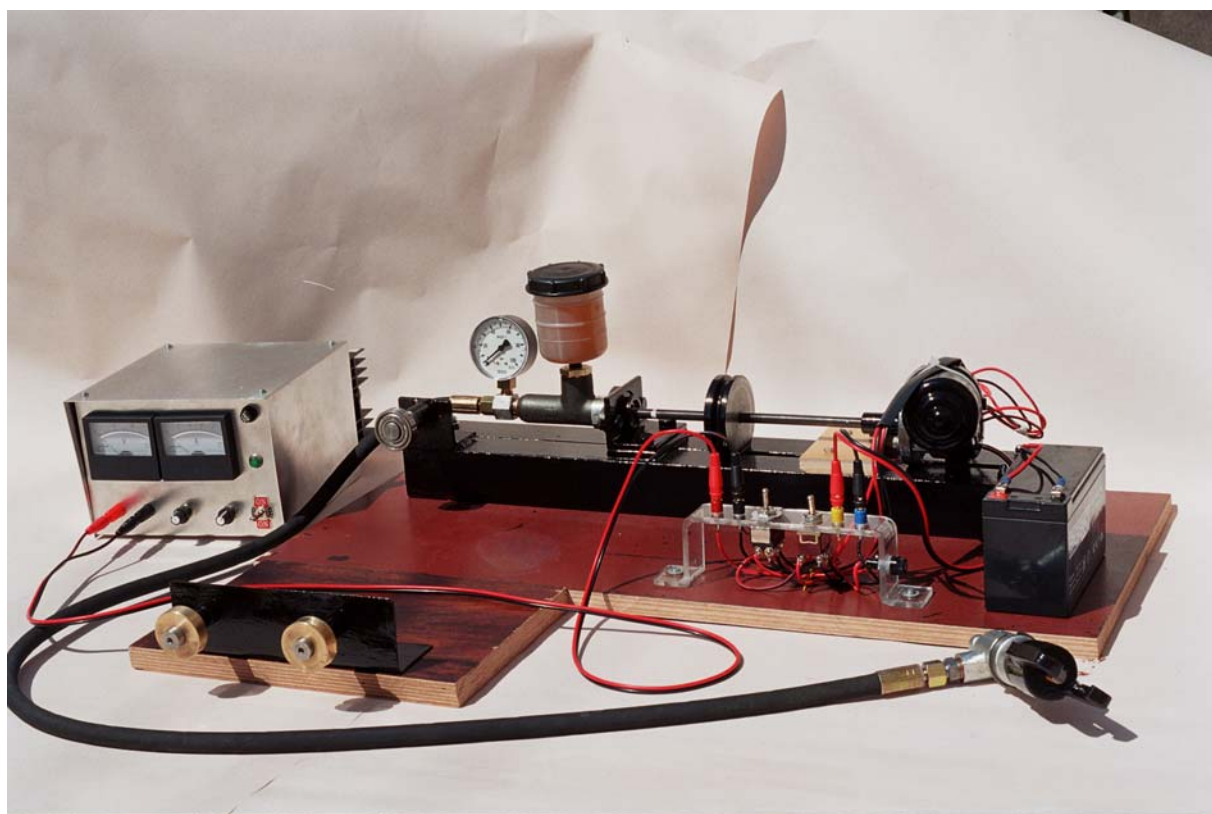
# STŠ FAUSTA VRANČIĆA

## Av. M. Držića 14 - ZAGREB

Tel; 01-611-8713 ili 01- 6152-958

fax: 01-6192-571 e-mail; [faust-vrancic@skole.htnet.hr](mailto:faust-vrancic@skole.htnet.hr)

## HIDRAULIČKI IZVLAKAČ ZAPEČENIH LEŽAJEVA



Uređaj je namijenjen za vađenje ležajeva koji su se zapekli od dugog staja-

nja i koje nije moguće skinuti bez oštećenja. Sile koje postiže prilikom izvlačenja prelaze 5000 N, a tlakovi dosežu i do 100 bara.

Mikroprekidačima

i automatskim vođenjem osigurava se da ne dođe do preopterećenja.

Namjena ovog uređaja je u automobilskoj industriji, alatnim strojevima i pojedinačnim strojnim dijelovima gdje postoje ležajevi koji se normalnim putem ne mogu skinuti.

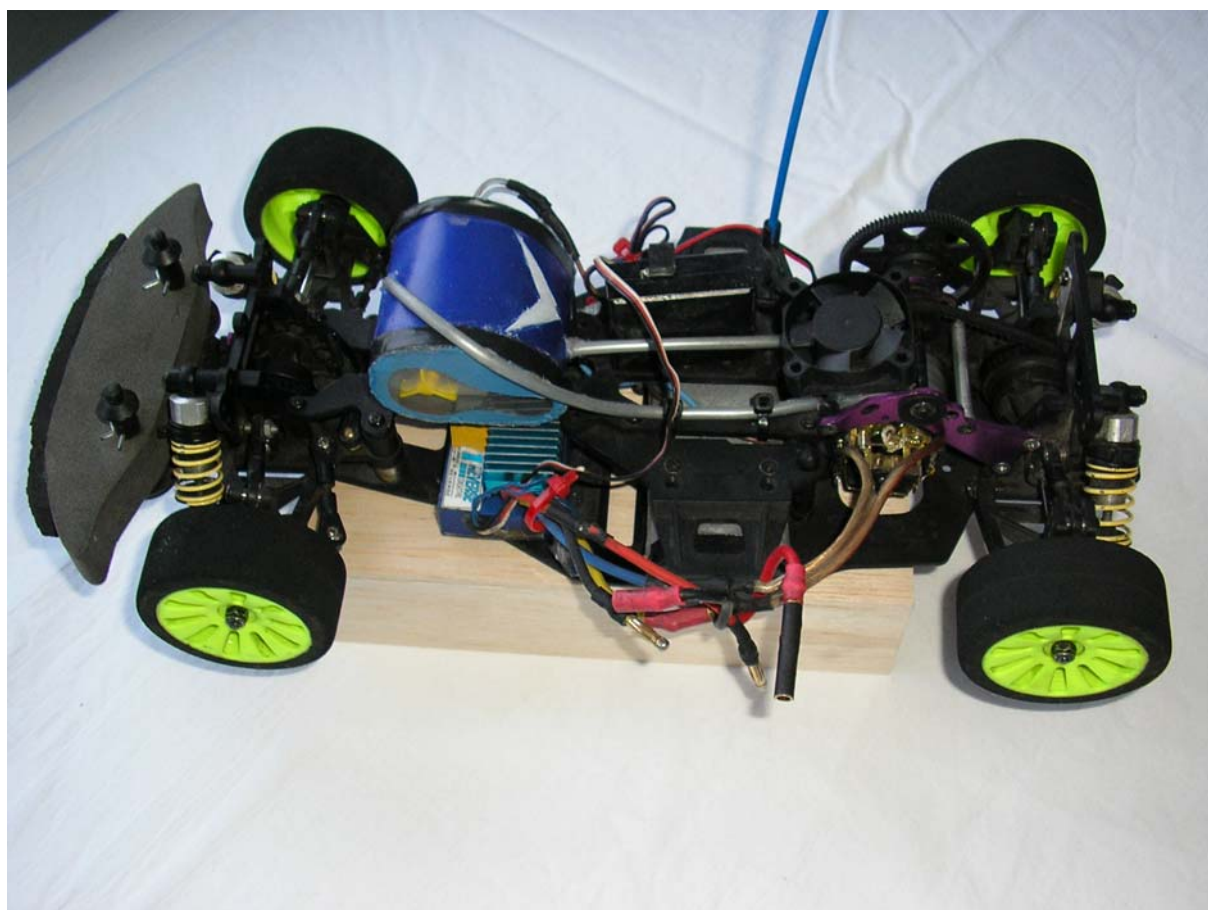
# STŠ FAUSTA VRANČIĆA

## Av. M. Držića 14 -ZAGREB

Tel; 01-611-8713 ili 01- 6152-958

fax: 01-6192-571 e-mail; [faust-vrancic@skole.htnet.hr](mailto:faust-vrancic@skole.htnet.hr)

### HLAĐENJE MOTORA SA ZATVORENIM KRUGOM VODE AUTOMODELA NA RADIO UPRAVLJANJE



Hlađenje motora automodela povećava njegovu snagu i izdržljivost. Prilikom utrka to često zna biti od presudnog značenja za tijesnu pobjedu i osvajanje medalja. Autor ovog rada, zahvaljujući ovoj inovaciji nositelj je brojnih domaćih i međunarodnih medalja i priznanja na utrkama ovakvih tipova auta. Osim toga, na modelu su primjenjene inovacije na osovina i ležajevima, što ovom automodelu osigurava minimalan rizik od izlijetanja sa staze i mogućih samooštećenja. Kod hlađenja motora postoji ventilator koji prisilno odvodi toplinu iz cijevi kojom struji voda i koje obavijaju motor u punoj njegovoj površini. Vodu u cijevima pokreće crpka iz rezervoara vode čija je količina dovoljna za hlađenje motora za vrijeme dok traje utrka. Težina sustava za hlađenje ne opterećuje automodel ni malo da bi ga usporilo.

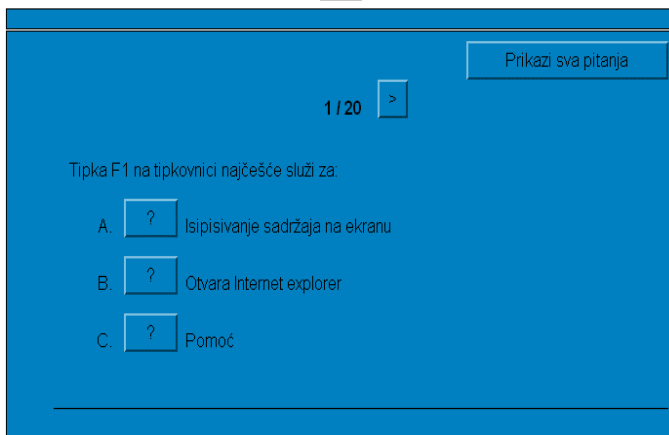
MENTOR: Mladen Marušić

UČENIK: Damir Cindrić

# ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA, 10000 Zagreb, Konavoska ul. 2,

Tel/Fax: 01 3666 114 , e-mail: [ets-zagreb@skole.htnet.hr](mailto:ets-zagreb@skole.htnet.hr), [www.eltehskola-zg.hr](http://www.eltehskola-zg.hr)

## Primjena računala - izrada interaktivnog kviza - JBC Quiz



JBC kviz je kviz višestrukog izbora u kojem uz svako pitanje ponudimo veći broj odgovora, a korisnik mora odabrati ono koje smatra točnima. Točan može biti samo jedan ili više ponuđenih odgovora što definiramo tijekom izrade kviza. Uz svaki ponuđeni odgovor ako želimo možemo napisati povratnu informaciju kojom pojašnjavamo zašto je taj odgovor točan ili netočan.

Kviz je napravljen uz pomoć programa Hot

Potatoes.

Program Hot Potatoes je napravljen da bi se učenicima ili nastavnicima omogućilo da sami naprave interaktivne web kvizove kojima može pristupiti svatko sa običnim Web pretraživačem bez obzira gdje se u svijetu nalazio. Hot Potatoes koristi HTML i JavaScript jezik ali znanje tih jezika osobama koje žele napraviti interaktivni kviz nije nužno. Programom Hot Potatoes možemo kreirati različite interaktivne kvizove koje zatim možemo objaviti na internetu i time dopustiti da svatko pristupi tom kvizu. Studenti ili učenici mogu sami napraviti kvizove da bi provjerili svoje znanje i usput nešto i naučili. Iako nije potrebno preveliko znanje web designa, osobe sa tim znanjem mogu promijeniti kviz mijenjanjem programskog koda. Program nudi šest različitih tipova kvizova koje koristimo kao obrasce za upisivanje podataka, umetanje slika, HTML tabela ili linkova potrebnih za izradu vježbi.



Sl. 1 Početni program prozora Hot Potatoes

Mentor: dipl. ing. Romana Bogut

Učenik: Boris Pogačić

**ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA, 10000 Zagreb,  
Konavoska ul. 2,**

Tel/Fax: 01 3666 114 , e-mail: [ets-zagreb@skole.htnet.hr](mailto:ets-zagreb@skole.htnet.hr), [www.eltehskola-zg.hr](http://www.eltehskola-zg.hr)

## **PRIMJENA RAČUNALA - IZRADA ANIMACIJA**

Tema DMA prijenosa prikazana je animacijom učinjenom uz pomoć programa 3D Studio MAX, koji je najrašireniji program za 3D modeliranje, renering i animaciju. Ideja projekta je proširiti znanja i jednu tematsku cjelinu prikazati animacijom i pri tome naučiti nešto novo.



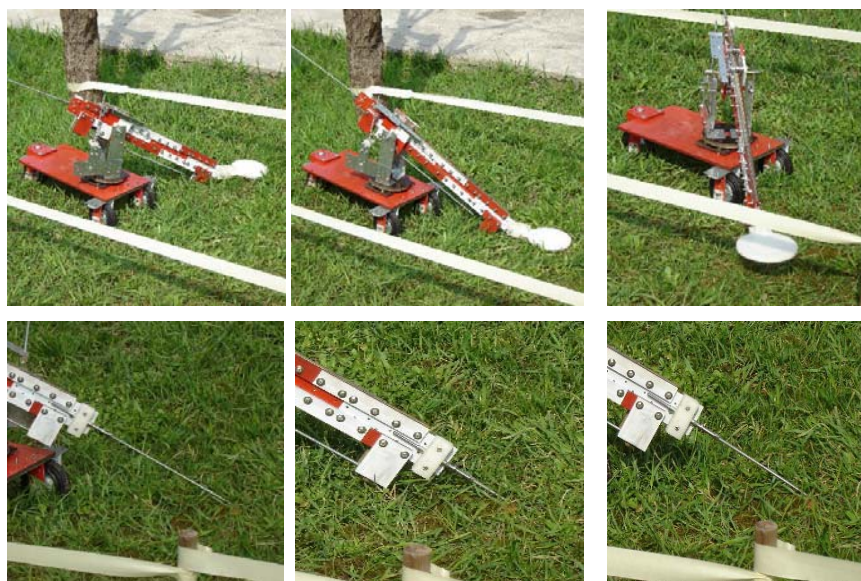
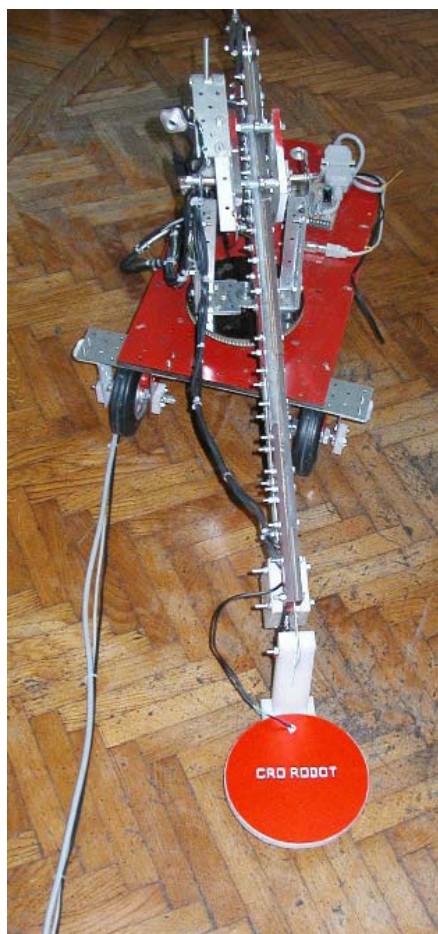
Mentor dipl. ing. Romana Bogut

Učenik: Ivan Dabac



**I. tehnička škola TESLA**  
10000 Zagreb, Klaićeva 7  
[www.tesla.hr](http://www.tesla.hr)

# CRO-ROBOT



**Namjena:**    Zaštita pirotehničara

**Primjena:**    Pretraga i označavanje  
miniranog područja, detekcija minskih  
eksplozivnih sredstava

**Unapređenje:**    Smanjenje rizika, brža  
pretraga, pregled 25 puta veće površine odjednom (razmak  
pirotehničara 25m)

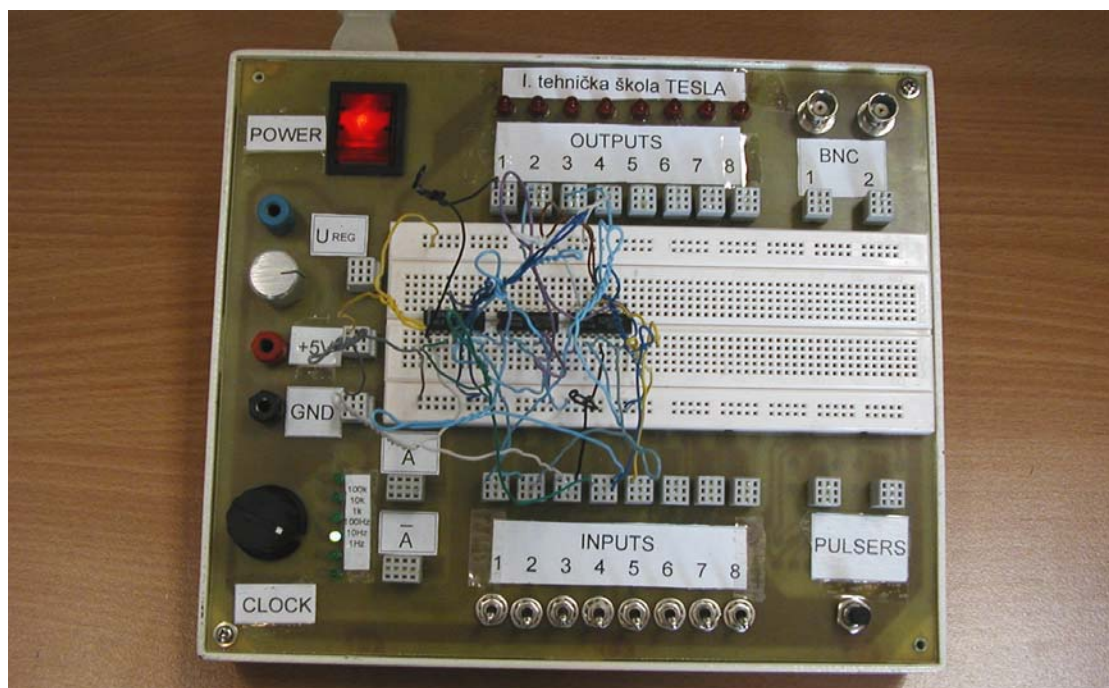
**Mogućnosti:**    Priključak bilo koje vrste detektora (metal,  
IC, radio, mirisne), ubrzano određivanje  
oblika grupom pipalica ( 400 uboda/m<sup>2</sup> )

**Mentor:** Zvonimir Vađon, ing.    **Izradili:** Filip Prelčec,  
Ante Jurić  
Josip Mataić



**I. tehnička škola TESLA**  
10000 Zagreb, Klaićeva 7  
[www.tesla.hr](http://www.tesla.hr)

## **EKSPERIMENTALNI MODUL ZA DIGITALNU ELEKTRONIKU**



- Namjena:** Izvođenje pokusa iz područja digitalne elektronike
- Primjena:** Edukacija - samostalno izvođenje pokusa iz laboratorijskih vježbi digitalne elektronike.
- Razvoj** ispitivanje elektroničkih sklopova prije konstruiranja tiskane pločice
- Unapređenje:** Kompaktnost i više namjenska konstrukcija
- Mogućnosti:** Samogradnja, lako dobavljiv materijal.

**Mentor:** Goran Ecimović, ing.    **Izradio:** Karlo Generalić

## **PRETVARAČ JEDNOFAZNOG NAPONA U TROFAZNI NAPON**

### **Opis rada:**

- Uređaj pretvara jednofazni napon 5V / 50Hz u trofazni
- Ulazni napon mreže 220V transformira se u napon 5V .  
Primjenom operacijskih pojačala i RC članova napon se fazno pomakne za  $120^\circ$ .
- Na tri izlaza dobiju se izmjenični naponi 5V pomaknuti za  $120^\circ$ , odnosno trofazni napon

### **Primjena :**

Uređaj se koristi u nastavi iz grupe elektrotehničkih predmeta za prikaz trofaznog sustava, mogućnosti spajanja trošila na trofazni sustav.

### **Novost:**

Generiranje trofaznog napona male amplitude primjenom elektroničkih sklopova bez upotrebe trofaznog regulacijskog transformatora.

### **Izgled uređaja:**



## DALJINSKA DOJAVA PREKIDA FAZE PREKO OPTIČKOG KABELA

### Opis rada:

- Uređaj signalizira prekid faze trofaznog sustava.
- Uređaj se sastoji od predajnog i prijemnog dijela povezanih optičkom vezom.
- Na predajnoj strani trofazni napon gradske mreže ispravlja se i preko optičkog predajnika šalje na prijemnu stranu.
- Optički prijemnik prima svjetlosni signal. U slučaju prekida faze uključuje se signalna dioda.
- Udaljenost između prijemnika i predajnika može biti velika.
- Primjenom optičkog kabela prijemna i predajna strana su galvanski odvojene.

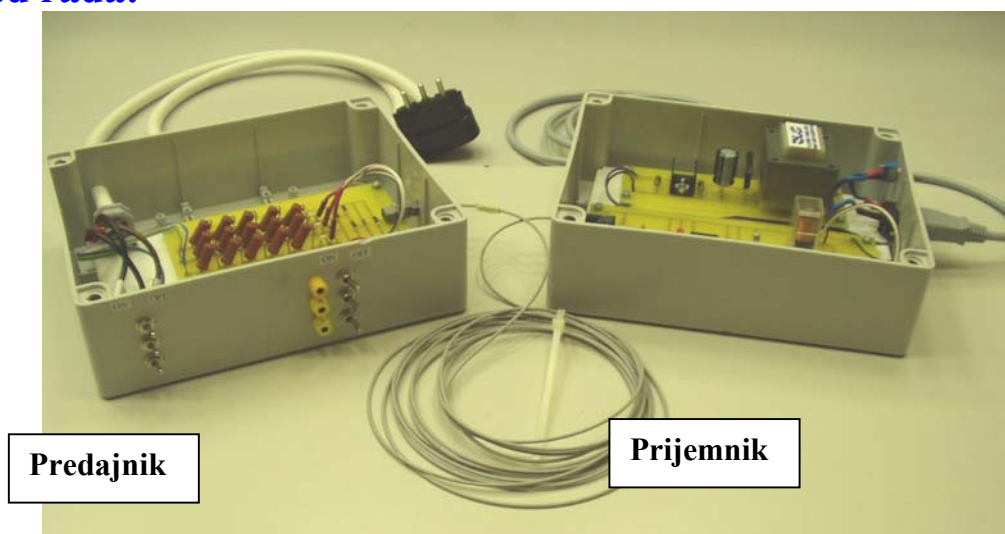
### Primjena:

Uređaj se koristi za signalizaciju kvara faze trofaznog sustava na daljinu. npr. kontrola rada ventilatora lokomotivski pretvarači napona. Može se primijeniti kao školsko učilo.

### Novost:

Primjena optičke veze za daljinsku signalizaciju kvara u elektroenergetskim uređajima radi zaštite osoblja i niskonaponskih uređaja od visokog napona: npr. lokomotivski pretvarači napona.

### Izgled rada:





# Željeznička tehnička škola u Zagrebu

Palmotićeva 84, 10 000 Zagreb

e-mail: [zts-zagreb@zg.tel.hr](mailto:zts-zagreb@zg.tel.hr)

tel.: 01 378 32 22

fax: 01 483 99 10



## MULTIFUNKCIJSKA SIMULACIJSKA PLOČA S PLC-OM I INTEGRIRANIM WEB SERVEROM ZA DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE

### Opis rada:

- Multifunkcijska simulacijska ploča s PLC-om i integriranim web serverom služi za komunikaciju, daljinski nadzor i upravljanje automatskog vođenja procesa

### Primjena :

U školi kao učilo u nastavi predmeta automatsko vođenje procesa i mikroračunala.

### Novost:

Zorna predodžba realnih situacija komunikacije, daljinskog nadzora i upravljanja u edukacijskom procesu: izvođenje nastave i laboratorijskih vježbi.

### Izgled uređaja:



Mentor : **Vesna Anđelić, dipl.ing.**

Autor: **Dejan Lazić**

# Željeznička tehnička škola u Zagrebu

Palmotićeveva 84, 10 000 Zagreb

e-mail: [zts-zagreb@zg.tel.hr](mailto:zts-zagreb@zg.tel.hr)

tel.: 01 378 32 22

fax: 01 483 99 10



## DALJINSKO UPRAVLJANJE ELEKTROMOTORIMA POMOĆU RADIOVALOVA I PLC-A

### Opis rada:

Rad se sastoji od makete dvorišta s garažom u kojem postoje dvojna vrata: jedna dvorišna pomična i druga garažna koja se dižu gore

### U radu se koristi:

1. upravljanje elektromotorima preko PLC-a pomoću kodiranih radio-valova na frekvenciji 433,92 MHz
2. svjetlosne indikacije rada vrata (žarulja treperi) ili kvara vrata (žarulja stalno svijetli)
3. indikacije prolaza vozila pomoću lasera i automatskog otvaranja drugih vrata
4. indikacija noć-dan pomoću fotootpornika u svrhu automatskog paljenja dvorišne rasvjete
5. simulacije kvara na jednom ili drugom motoru

**Novost:** Učenik je izradio kompleksnu prilagodljivu maketu na kojoj se mogu izvoditi vježbe iz elektroničke grupe predmeta:

elektronički sklopovi, informacije i komunikacije, električni strojevi, automatsko upravljanje procesima, mikroročunala, VF sklopovi i sustavi

### Izgled rada:



# Sekcija mladih inovatora BPUI

## Udruga mladih inovatora Končar ideja, Zagreb

### Projekt za izazove 21. stoljeća: Povezivanje PLC laboratorija u RH i EU

#### Opis projekta:

Projekt se sastoji od tri dijela: pilot projekta, mreže PLC-ova u RH i veze s mrežom elektrotehničkih škola u EU, što podrazumijeva projektnu dokumentaciju, nabavku opreme, obuku (PLC, informatičku, životne vještine, strani jezici, itd.) i uspostavljanje mreže u RH i EU fizički, softverski i ugovorno.

#### Primjena:

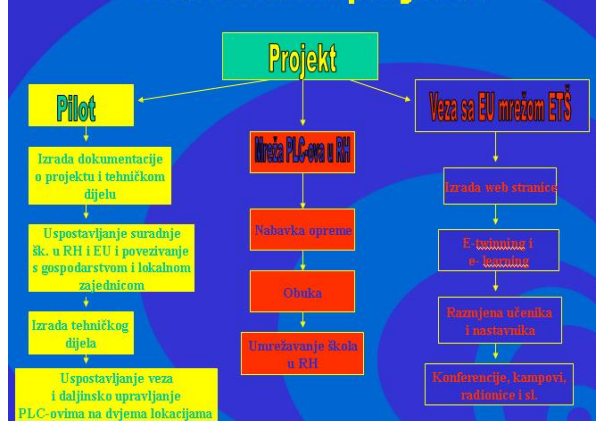
- Kvalitetnija nastava - kvalitetniji stručnjaci za budućnost
- Osposobljenost za e-learning i e-twinning
- Priključivanje na mrežu PLC-ova u RH i EU



#### Namjena:

- Uspješnije obrazovanje učenika i odraslih za stručno osamostaljivanje i buduće samoupošljavanje
- Poticanje kreativnosti i inovativnosti učenika i nastavnika, kao i budućih uposlenika
- Približavanje EU i njenim standardima
- Poboljšavanje uporabe stranih jezika
- Odgoj za demokraciju, rušenje predrasuda, poboljšano poštivanje ljudskih prava
- Afirmacija pozitivnih vrijednosti protiv svih oblika neprilagođenog ponašanja
- Stvaranje uzora: vrijednih, sposobnih, kulturnih, obrazovnih i poštenih mladih ljudi

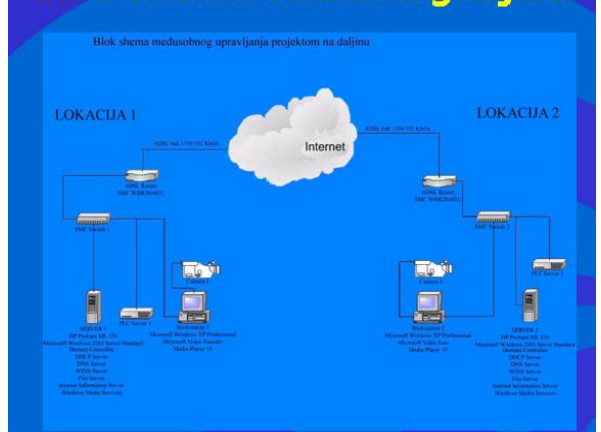
#### Blok shema projekta



#### Novost:

- Osposobljenost za rad u timovima, te za rad na projektima (od ideje do realizacije)
- Stvaranje mreže PLC-ova u RH
- Uspostavljanje novih kontakata s budućim stručnjacima ili političarima u RH te u drugim zemljama, što bi u budućnosti trebalo rezultirati dobivanjem poslova ili nekom drugom poslovnom, ali i političkom suradnjom
- Poticanje razvoja najmodernije tehnologije u industriji i telekomunikacijama, kao osnove za razvoj gospodarstva i tehničkih dostignuća, te uspješnu budućnost države
- Osposobljavanje za prijavljivanje projekata na EU natječaje

#### Blok shema tehničkog dijela



**Idejni autor projekta:**  
Maja Jukić, dipl. ing. el.

**Autor tehničkog dijela:**  
Zdravko Jašarević, ing. el.

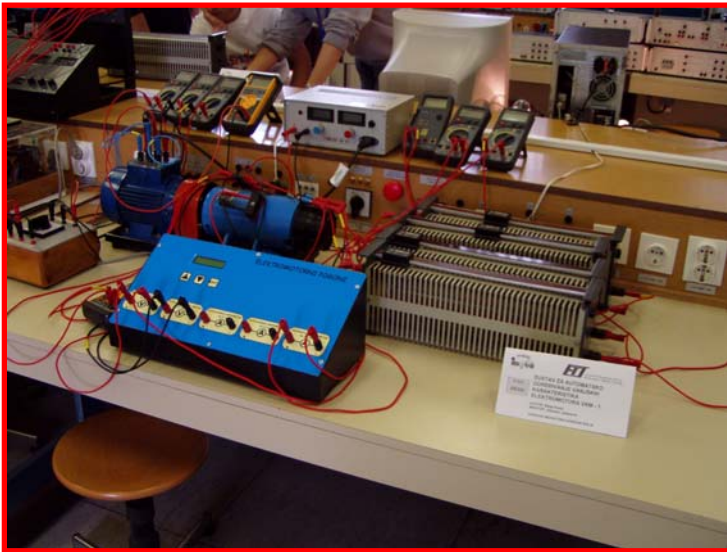
#### Izrada dokumentacije i prezentacija:

Tamara Bucić, tehničar za telekomunikacije, TŠ, Slav. Brod  
Sekcija mladih inovatora BPUI

#### Primjena tehničkog dijela:

Božo Androić, tehničar za elektrostrojarstvo, ETŠ, Zagreb  
Udruga mladih inovatora, Končar ideja

# UDRUGA INOVATORA KONČAR-IDEJA, Konavoska 2, Zagreb



## SUSTAV ZA AUTOMATSKO ODREĐIVANJE VANJSKIH KARAKTERISTIKA ELEKTROMOTORA VKM-1

**NAMJENA:** Za automatsko određivanje vanjskih karakteristika motora u bilo kojem trenutku i pri bilo kojem dozvoljenom opterećenju elektromotora.

**PRIMJENA:** U elektrotehničkim školama gdje su nastavnim planom i programom predviđene laboratorijske vježbe iz nastavnih predmeta Elektromotorni pogoni i Električni strojevi.

**UNAPREĐENJE:** Sustav zamjenjuje skupu opremu za mjerenje vanjskih karakteristika motora. Projektiranjem i izradom mjernog pretvarača i PC-LABS kartice omogućen je priključak na računalo gdje se, korištenjem razvijenog programa, dobiva digitalni, tablični i grafički prikaz mjerenih parametara, traženih vanjskih karakteristika motora s mogućnošću ispisa. Na taj način učeniku ostaje više vremena za raspravu i donošenje zaključaka za pojedinu laboratorijsku vježbu.

**MOGUĆNOSTI:** Uređaj se sastoji od 5 mjernih modula (2 naponska i 3 strujna). Svaki mjerni modul ima vlastito napajanje, te su moduli međusobno naponski izolirani. Mjerni moduli pretvaraju određenu veličinu u frekvenciju, koja se potom prenosi pomoću opto izolatora u mikrokontrolerski mjerni modul. Mikrokontrolerski mjerni modul mjeri pojedine podatke (frekvenciju) te ih digitalno preračunava u određenu vrijednost napona i struje. Podaci se ispisuju na alfanumerički LCD ili se mogu prenijeti putem RS 232 veze u PC.

Sustav omogućuje određivanje korisnog momenta asinkronih, sinkronih i istosmjernih motora u realnom vremenu. Program za PC računalo omogućuje: digitalno praćenje vanjskih karakteristika i svih ostalih parametara motora tahogeneratorskog i generatorskog; grafički prikaz elektromehaničkih, mehaničkih i momentnih karakteristika motora; tablični prikaz podataka mjerenja; mogućnost ispisa.