

SE
259

REVILJA ZA ELEKTRONIKO, AVTOMATIKO, RAČUNALNIŠTVO IN TELEKOMUNIKACIJE

svet ELEKTRONIKE

ISSN 1318-4679

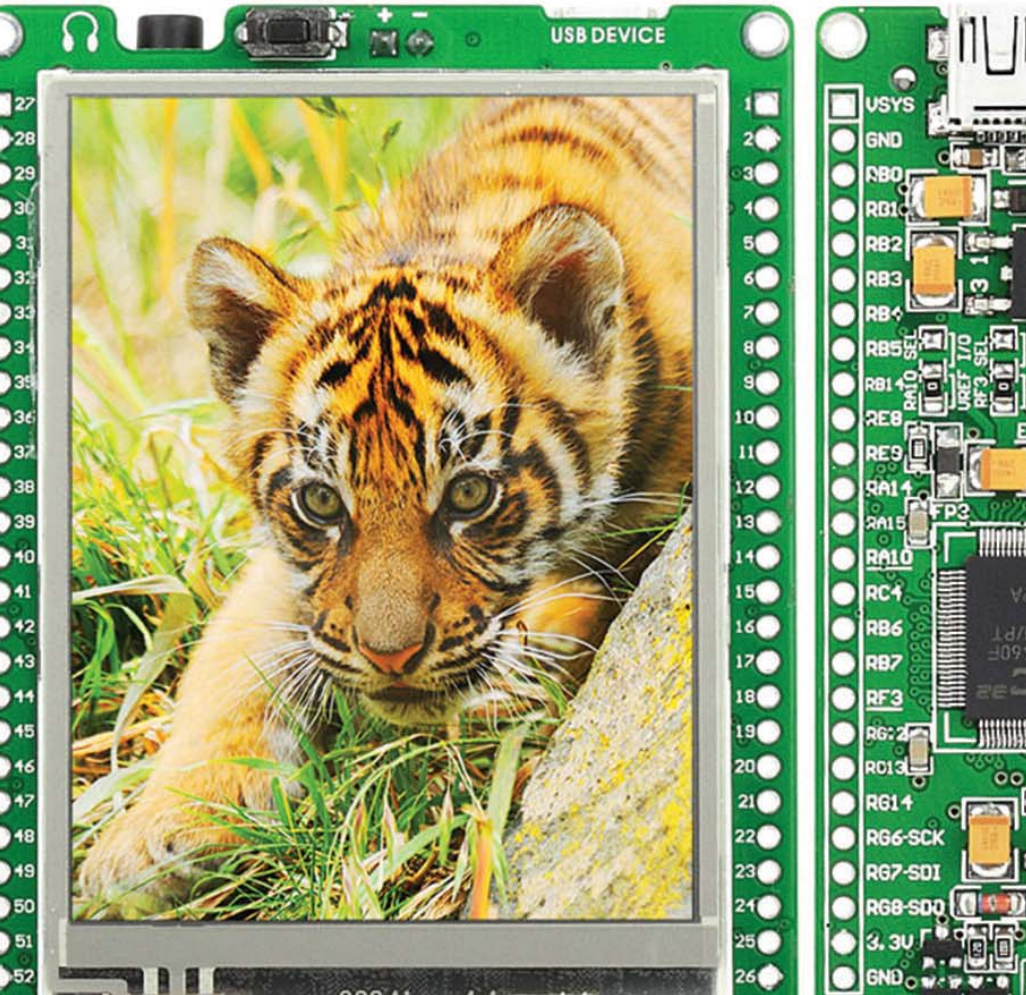


9771318467014



letnik XXV
januar 2018
številka 259
cena:

4,50 €



Rittal – The System.
Faster – better – everywhere.

► **System Catalogue 35**


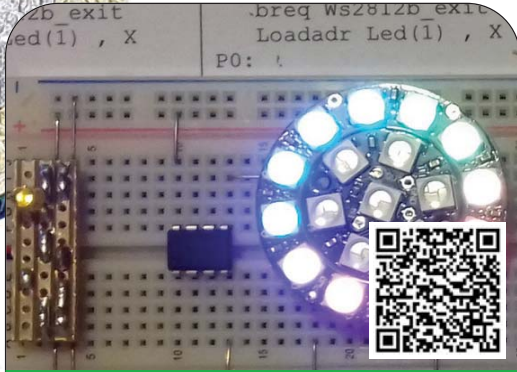


**Rittalov nov
sistemski katalog**



**Inea RBT, Dnevi
avtomatizacije 2017**

**Bosch predstavlja pametne rešitve
Prek zlate oznake za zeleno energijo**
Krmiljenje letenja dronov
z FCU razvojno ploščico
BK4802 – nov poceni čip
za FM govorno komunikacijo
Uporaba litij-ionskih akumulatorjev
v lastnih aplikacijah (1)



**Bascom-AVR knjižnice za
Arduino module (5)**

Projektirajte z najboljšimi sestavnimi deli



+31 53 484 9584
DIGIKEY.SI



6 MILIJONOV DELOV NA SPLETU | 650+ VODILNIH DOBAVITELJEV V INDUSTRIJI | 100% FRANŠIZNI DISTRIBUTER

*Pri vseh naročilih pod 50,00 € bodo zaračunani stroški pošiljanja v vrednosti 20,00 €. Pri vseh naročilih pod 100,00 USD bodo zaračunani stroški pošiljanja v vrednosti 30,00 USD. Vsa naročila so poslana prek UPS, Federal Express ali DHL in dostavljena v roku 2 do 4 dni (odvisno od končnega cilja). Brez stroškov obdelave. Vse cene so v evrih ali ameriških dolarjih. Digi-Key je pooblaščen distributer za vse partnerske dobavitelje. Dnevno dodajamo nove izdelke. © 2018 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Jurij Mikeln

Začetek novega

Ta naslov, dragi bralci, lahko pomeni marsikaj. In dejansko sem ga namenoma napisal tako, ker ciljам na marsikaj novega. Seveda v tem času najprej pomislimo na novo leto, ki se je pričelo. Čeprav bo marsikaj v novem letu 2018 enako, kot v letu 2017, bo vseeno drugače. Z vsakim dnem se spreminja svet okoli nas in konec koncev se spreminjamo tudi mi sami. No, za spremembo smo poskrbeli v uredništvu revije Svet elektronike, ker smo zamenjali spletno stran. Zato tisti, ki tega še niste opazili, le pojdite na našo spletno stran, si jo oglejte in nam napišite kakšne komentarje o njej.

REVILJA ZA ELEKTRONIKO, AVTOMATIKO, RAČUNALNIŠTVO IN TELEKOMUNIKACIJE

Ustanovljena leta 1994, izhaja mesečno,
11 števil letno, julij/avgust ena številka.

Glavni in odgovorni urednik:
JURIJ MIKELN, dipl.inž.
Tel.: 01 528 56 88
E-pošta: stik@svet-el.si

Tehnični urednik:
Samo Gregorčič
E-pošta: dtp@svet-el.si

Prodajni servis, naročnine:
Samo Gregorčič, Suzana Haclar
E-pošta: prodaja04@svet-el.si

Razvoj:
Bojan Kovač
E-pošta: bojan@svet-el.si

Marketing:
Tel/Fax: 01 528 56 88 in
GSM: 031 872 580
E-pošta: stik@svet-el.si

Prototipna tiskana vezja: Luznar d.o.o., Kranj
Antivirusni program: PANDA security

Založnik in računalniški prelom:
AX ELEKTRONIKA d.o.o.
Špruha 33, 1236 Trzin

Direktor:
JURIJ MIKELN, dipl.inž.

Tisk:
EVROGRAFIS d.o.o.
Naklada do: 1.500 izvodov
ISSN 1318 4679

Spletna revija:
<http://www.svet-el.si/o-reviji/pretek>

Cena za posamezni izvod je 4,50 EUR, za letno naročnino priznavamo 25% popust za dijake in študente s potrdilom o šolanju, 20% popust ostalim fizičnim osebam ter 10% popust za podjetja. V skladu s 25. členom 7. odstavek Zakona o davku na dodano vrednost se za revijo Svet elektronike plačuje in obračunava 9,5% DDV.

Izid publikacije finančno podprla Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS iz sredstev državnega proračuna iz naslova razpisa za sofinanciranje domačih poljudnoznanstvenih periodičnih publikacij.

Uredništvo ne odgovarja za škodo, ki bi nastala zaradi nestrokovnega sestavljanja in uporabe naprav, ki so opisane v reviji, zaradi napak avtorjev ali napak v tisku. Uredništvo si pridržuje vse pravice do projektov, opisanih v reviji. Dovoljuje se izdelava naprav za lastno uporabo, prepoveduje pa se kakršnakoli reprodukcija projektov ali posameznih delov revije brez pisnega soglasja uredništva.

Na področju elektronike so spremembe tako ali tako že nekaj običajnega – tako rekoč stalnica. Zato ne bom pisal o tem, kaj vse novega boste lahko zasledili na področju elektronskih elementov in komponent. Pač pa vas bom usmeril v nekaj novega. Namreč v začetku leta 2017 sem se zamislil glede strokovnih konferenc za področje elektronike v Sloveniji in okolici. Namreč v vseh 25 letih, kar sem v tem poslu, ni bilo neke res odmevne konference na temo elektronike – ali pa se je jaz ne spomnim. In ko sem začel malce bolj brskati in spraševati ljudi o tem, sem začel od njih prejemati zanimive odgovore. Odgovori so nakazovali, da bi takšna konferenca, na kateri bi poleg elektronike govorili še o področju IKT (informacijski in komunikacijski tehnologiji) ter o mehatroniki, utegnila biti zanimiva tako za slušatelje kot tudi za predavatelje. Ker pač poznam veliko uspešnih strokovnjakov na omenjenih področjih, sem se zadeve lotil in z veseljem vam sporočam, da bomo letos v času od 31. maja do 1. junija 2018 v Kranjski gori priredili 1. IKTEM konferenco. Spletna stran konference je že postavljena, vendar je še ne oglašujemo prav močno, ker jo še dopolnjujemo z imeni predavateljev in drugimi podrobnostmi. Bo pa konferenca gotovo odmevna v področju Slovenije in v sosednjih regijah, saj si bomo prizadevali, da bodo na konferenci predavali vrhunski tuji in domači predavatelji iz tematik, ki so ta trenutek najbolj zanimiva, kot npr. EMC kompatibilnost, IoT, NB IoT, 3D tisk kovin, 3D skeniranje, stikalni napajalniki z visokimi izkoristki in podobno. Skratka, **IKTEM konferenca bo namenjena inženirjem**. In ker inženirji vedno z zanimanjem pogledamo kakšno zanimivo tehnično rešitev, smo za prijavljene udeležence pripravili majhno presenečenje: v okviru konference se bodo lahko spustili po ZIP-line jeklenici z ene od največjih skakalnic na svetu – Planice.

O konferenci IKTEM bomo še več pisali v naslednjih številkah, zato bodi dovolj po njej. Tokrat naj vam samo v svojem imenu in imenu vseh sodelavcev uredništva revije Svet elektronike zaželim uspešen skok v leto 2018!



Jure

Lep pozdrav!
Jure

VARNOSTNI MODUL ZA DVOROČNO PROŽENJE

DVT 100 JE UNIVERZALNI VARNOSTNI MODUL ZA DVOROČNI VKLOP. NAMENJEN JE VGRADNJI V KRMILNE OMARICE NA NAPRAVAH S PREMOČRTNIM GIBANJEM ORODJA. DVT 100 POVEČUJE VARNOST DELAVCA ZA ORODJE.

TEHNIČNI PODATKI MODULA DVT 100:

- NAPAJANJE: 24V AC/DC
- PORABA: 4,5W
- IZHODNI KONTAKT: 6A/250V AC
- MAX. ČASOVNI RAZMIK PRITISKA NA TIPKI: 0,5s
- OHIŠJE: PLASTIČNO, ZA MONTAŽO NA LETEVE
- IZHODNI RELE JE AKTIVIRAN DOKLER STA TIPKI SKLENJENI

ZVD
Atestiran pri zavodu
za varstvo pri delu!



WWW.SVET-EL.SI

KAZALO in SVET ELEKTRONIKE**UVODNIK**

3 Začetek novega

NOVICE

5 Novi gonilniki vrat iz Power Integrations zmorejo tokove do 5 A

www.powerint.com

6 CES 2018: Bosch predstavlja pametne rešitve v Las Vegasu

www.bosch.com

58 iRobot Roomba

www.irobot.com**PREDSTAVLJAMO**

11 Strokovni posvet Avtomatizacija strege in montaže 2017 – ASM '17

Avtor: Mihael Debevec, OO ASM '17 in UL FS, LASIMwww.posvet-asm.si

12 Rittal je objavil nov sistemski katalog System Catalogue

www.rittal.si

13 Prek zlate oznake za zeleno energijo

Avtorja: Andreas Reiter in Alex Dumaiswww.microchip.com

18 Krmiljenje letenja dronov z FCU razvojno ploščico

www.mouser.com

21 Neposredno iz skladišča za manjše količine

Avtor: Rollwa Tilowww.rutronik.com

23 Uvod v oscilatorje

Avtor: Pat Sagsveenwww.digikey.com

27 Inea RBT, Dnevi avtomatizacije 2017

Avtor: Bojan Kovačwww.svet-el.si

28 Bluetooth® modul WSM-BL241 na osnovi nRF52 že na zalogi pri Mouserju

www.mouser.com

30 BK4802 – nov poceni čip za FM govorno komunikacijo

Avtor: Jurij Mikelnwww.svet-el.si**PROGRAMIRANJE**

35 Harmonija razvoja in programiranja (11)

Avtor: dr. Simon Vavpotič

40 Bascom-AVR knjižnice za Arduino module (5)

*Avtor: mag. Vladimir Mitrović***SAMOGRADNJA**

47 SBC, računalniki na eni sami ploščici

Avtor: Jurij Mikeln

50 Uporaba litij-ionskih akumulatorjev v lastnih aplikacijah (1)

Avtor: Gregor Maček, 12/2017

54 DREVO KOT ANTENA ... ma ne me hecat!

*Avtor: Jože Konda, SS2AB***STIK**

61 Prodajni servis, naročnine in informacije

CELJSKI SEJEM - TE
DIGY-KEY
MICROCHIP
RITTAL
STROMBOLI D.O.O.
ICM - IFAM48
02
49
12
53
57ŽIT
WURTH45
17**OGLAŠEVALCI****Rittal je objavil nov sistemski katalog System Catalogue**

Nov sistemski katalog Rittal System Catalogue 35 vsebuje vse izdelke podjetja za informacijsko tehnologijo in proizvodnjo ter izpolnjuje potrebe načrtovalcev, razvijalcev stikalne opreme in upravljalcev podatkovnih centrov.

936-stranski katalog vsebuje podatke in slike najširšega izbora industrijskih ohišij, napajalnikov, sistemov...

Stran: 12**Inea RBT, Dnevi avtomatizacije 2017**

V kongresnem centru MONS je INEA RBT dne 28.11. 2017 v sodelovanju s podjetjem MITSUBISHI ELECTRIC organizirala tradicionalne, že 6. dneve avtomatizacije. Dogodek je bil namenjen predstavitvi produktivnih novosti proizvajalca...

Stran: 27**Bascom-AVR knjižnice za Arduino module (5)**

V tem delu se bomo posvetili LED trakovom (strip) in LED prstanom (ring). Na tržišču je na voljo zanimiv izbor teh proizvodov, od katerih so nekateri prikazani na sliki 13. Prstane delajo s 6, 8, 12, 16, 18, 24 in več LED-icami in če so od istega...

Stran: 40**Uporaba litij-ionskih akumulatorjev v lastnih aplikacijah (1)**

Akumulatorske celice na osnovi litij-ionske tehnologije so trenutno ene bolj razširjenih in uporabljenih tipov akumulatorjev. V seriji člankov bomo najprej podrobneje spoznali težave, s katerimi se lahko srečamo ob uporabi litijevih celic. V nadaljevanju bomo...

Stran: 50**Naslovnica: Sliki iz člankov stan 35 in 50.**

Novi gonilniki vrat iz Power Integrations zmorejo tokove do 5 A

Power Integrations

Skupaj z ojačevalniki pa omogočajo prilagoditev vse do 60 A najvišjega toka vrat, pri tem pa je vključena tudi popolna paleta zaščitnih funkcij, s čimer dosežemo zmanjšanje kompleksnosti in stroškov celotnega sistema.



popolne gonilnike je mogoče zgraditi z uporabo SID1102K integriranega vezja in samo osem zunanjih komponent. Nova vezja zagotavljajo systemske zaščitne funkcije, vključno s prenizko napetostjo, stabilizirano izhodno simetrično napetostjo - iz ene dovodne tirnice, visoko imunost na motnje zaradi prehodnih pojavov in z medsebojnimi razdaljami 9,4 mm.

Michael Hornkamp, višji direktor marketinga za gonilnike vrat pri Power Integrations izdelek komentira takole: "Novo integrirano vezje SID1102K za pogon vrat zmanjšuje čas do trženja izdelkov s tem, da oblikovalcem zagotavlja enostavno izvedljive, razširljive rešitve, ki vključuje kritične varnostne in zaščitne funkcije v enem samem, kompaktnem, robustnem ohišju. "

Podjetje Power Integrations (Nasdaq: POWI), ki je vodilni svetovni proizvajalec izdelkov v tehnologiji IGBT in MOSFET za srednje in visoke inverterske aplikacije, je predstavilo najnovejšega člana družine SCALE-iDriver™ IC, SID1102K, enokanalni, izolirani gonilnik vrat IGBT in MOSFET tranzistorjev v razširjenem eSOP ohišju. Z najvišjim pogonskim tokom do 5 A lahko nov izdelek krmili vrata polprevodniških stikal omenjenih tipov do 300 A, tudi brez ojačevalcev. Za višje tokove vrat se lahko uporabijo ojačevalniki za prilagodljive in stroškovno učinkovite rešitve do 60 A. To vezje zagotavlja N-kanalni pogon za ojačevalnike na nizki in na visoki strani MOSFET stikal, ki zmanjšujejo stroške sistema, zmanjšujejo izgube pri preklapljanju in povečujejo močnostno zmogljivost.

Okrepljeno galvansko izolacijo zagotavlja njihova lastna, inovativna, Power Integrations polprevodniška izolatorska tehnologija FluxLink™, ki odpravlja potrebo po optičnih sklopnikih, izboljšuje zanesljivost in robustnost. SCALE-iDriver tehnologija poenostavlja oblikovanje in proizvodnjo z zmanjšanjem števila potrebnih komponent;



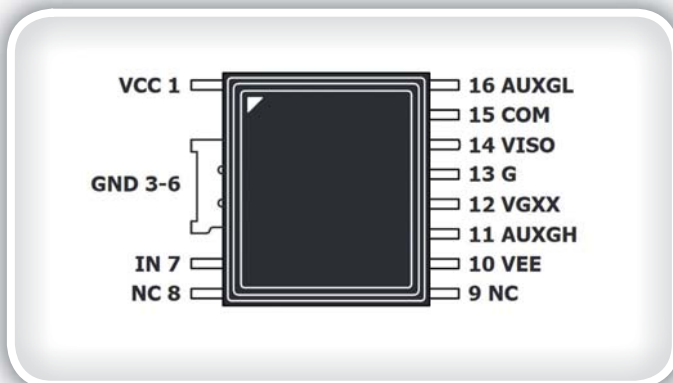
Ključne aplikacije vključujejo UPS naprave, standardne AC pogone in frekvenčne pretvornike, fotovoltaične in solarne sisteme, hišne klimatske naprave, enosmerne polnilnike in varilno opremo. Izdelki so v tem trenutku že na voljo, stanejo pa 1,52 dolarja pri količini 10.000 kosov. Tehnična podpora za integrirano vezja SID1102K je na voljo na spletni strani Power Integrations na naslovu: www.power.com/products/SID1102K.

O podjetju Power Integrations

Power Integrations, Inc. je vodilni svetovni inovator v polprevodniških tehnologijah za visoko napetostno pretvorbo moči. Produkti podjetja so ključni gradniki v ekosistemu čiste energije, ki omogočajo proizvodnjo obnovljivih virov energije ter učinkovit prenos in porabo energije v aplikacijah, ki segajo od mili do megavatov. Za več informacij obiščite www.power.com.

Power Integrations, FluxLink, SCALE, SCALE-iDriver in logotip Power Integrations so blagovne znamke ali registrirane blagovne znamke podjetja Power Integrations, Inc. Vse ostale blagovne znamke, ki so v tem članku omenjene, so last njihovih lastnikov.

www.powerint.com



CES 2018: Bosch predstavlja pametne rešitve v Las Vegasu

Robert Bosch GmbH

Osredotočen na tehnologije za povezana mesta.

Na sejmu CES 2018, ki bo od 9. do 12. januarja 2018 potekal v Las Vegasu, bo Bosch pokazal, da so pametna in povezana mesta prihodnosti že realnost. Ponudnik tehnologije in storitev bo predstavil inovativne rešitve in storitve za urbano mobilnost in povezan delovni svet, kot tudi pametne domove in stavbe. Bosch boste lahko našli v osrednji hali, na stojnici št. 14028.

- Boscheva stojnica na sejmu CES 2018: osrednja hala, stojnica št. 14028/Twitter #BoschCES.
- Povezana mesta: večja varnost, energetska učinkovitost in udobje.
- Povezana mobilnost: Bosch se ukvarja z rešitvami za mobilnost prihodnosti brez nesreč, stresa in emisij.
- Povezani domovi: pametni domovi se zanaajo na Boscheve senzorje.
- Povezana proizvodnja: ko gre za Industrijo 4.0, je Bosch vodilni uporabnik in ponudnik.
- Nagrade za inovacije CES 2018 Innovation Awards®: tri nagrade za Boscheve rešitve.



Rešitve za povezana mesta, varnost, energetska učinkovitost, manj stresa

Odpravljanje nevšečnosti parkiranja: Bosch bo predstavil različne rešitve za povezano in avtomatizirano parkiranje. Parkiranje v skupnosti voznikom omogoča, da najdejo to, kar je v stanovanjskih predelih in mestnih središčih postala prava redkost: prosto parkirno mesto. Ko se avtomobil pelje mimo, samodejno prepozna in izmeri velikost prostora med parkiranimi avtomobili, prenese podatke v realnem času na zemljevid digitalnega parkirnega mesta, ki voznikom omogoči, da najdejo prosta parkirna mesta. Boschevo avtomatizirano parkiranje avtomobilov gre še korak dlje – avtomobil se parkira sam, popolnoma brez pomoči voznika. Vozniki pustijo svoja vozila na vhodu v parkirno garažo in pošljejo ustrezen ukaz s pomočjo aplikacije na pametnem telefonu: avtomobil nato sam poišče prazno mesto in se parkira brez pomoči. Eden od dejavnikov, ki uresničuje popolnoma avtomatizirano parkiranje, je pametna infrastruktura parkirne garaže, ki se poveže s programsko opremo v vozilu.

Pametno napajanje z mikromrežami DC: Mikromreže so sorazmerno majhni, neodvisno nadzorovani sistemi za upravljanje energije, ki lahko napajajo velike stavbne komplekse. Njihova zmožnost delovanja na tradicionalnih in obnovljivih gorivih pomeni, da ugodno vplivajo na okolje. Druga velika prednost mikromrež je njihova samozadostnost, zaradi česar so zanesljiv vir moči, ki izpadi zaradi vremena ali varnosti vplivajo na širšo mrežo. Za razliko od običajnih sistemov Boscheve mikromreže delujejo na enosmerni tok (DC) namesto na izmenični tok (AC), kar omogoča do 10-odstotni prihranek energije. Boscheva mikromreža na enosmerni tok (DC) je bila razvita v ZDA kot del strateškega projekta za razvoj novih poslovnih priložnosti za podjetja v zagonskem okolju. Že v letu 2015 je Bosch opremil obstoječi objekt v Fort Braggi v Severni Karolini z rešitvijo pametne mikromreže, ki zagotavlja cenejšo in okolju prijaznejšo elektriko.

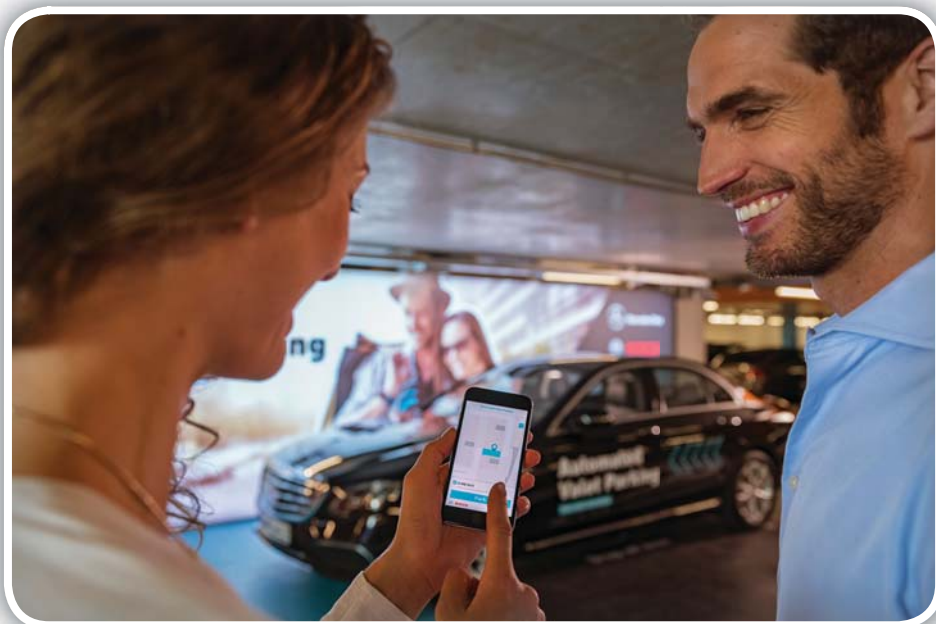
Zgodnje opozorilo o poplavi: Nova Boscheva rešitev nudi zgodnje opozorilo pred morebitnimi poplavami s pomočjo digitalnega spremljanja nivojev rek in drugih vodnih teles v bližini mest v realnem času. Do sedaj so bili nivoji vod vedno merjeni z mehanskimi sredstvi. Traja lahko več ur, da so podatki na voljo tretjim osebam. Bosch trenutno preizkuša svoj sistem za nadzor poplav v pilotnem projektu na reki Neckar v Ludwigsburgu v Nemčiji. Tam ultrazvočne senzorske sonde in kamere sledijo spremembam v nivoju vode, hitrosti vode in stopnji izpusta. Ti podatki se pošljejo v oceno v Boschev oblak IoT. Ko so kritične meje prekoračene, prizadete občine, stanovalci in lastniki stavb vnaprej prejmejo sporočilo

NOVICE

SMS z opozorilnim alarmom. Tako imajo dovolj časa, da sprejmejo previdnostne ukrepe proti poplavam ali škodi zaradi poplav. Številne občine, izpostavljene poplavam v Indiji in Južni Ameriki, so že izrazile zanimanje za to rešitev.

Aplikacija Vivatar – digitalni angel varuh: Že ko tečete v temi ali pa ko se odpravljate peš domov, ko vam je odpeljal že zadnji avtobus, je dovolj, da se počutite neprijetno. Tukaj pa nastopi Boscheva aplikacija Vivatar. Ljudje jo lahko uporabijo, da vzpostavijo stik s svojimi prijatelji in družino, ki jih digitalno »pospremi« domov prek GPS-a. Uporabniki se sami odločijo, kdaj potrebujejo spremstvo in koga želijo, da jih spremlja. Premium različica aplikacije Vivatar omogoča uporabnikom 24-urni dostop do Boschevega pomočnika za nujne primere, strokovno usposobljene ekipe za nujne primere.

Boscheva zagonska podjetja razvijajo rešitve za pametna mesta: Bosch želi s svojo interno zagonsko platformo hitreje izkoristiti nova področja poslovanja. Istočasno pa inovativna zagonska podjetja uporabljajo njeno infrastrukturo in dolgoletne izkušnje ponudnika tehnologije in storitev, kot je Bosch. Na sejmu CES 2018 bosta dve zagonski podjetji iz platforme predstavili svoji rešitvi povezanega mesta. Ena od njih je aplikacija MyScotty, ki uporabnikom omogoča tako dostop kot tudi plačilo lokalnih storitev mobilnosti različnih ponudnikov. Že ena prijava je dovolj za stalni dostop do tisoč avtomobilov, koles in skuterjev. To pomeni, da potrebujemo veliko manj aplikacij. MyScotty je bi prvič predstavljen v sredini leta 2017 v Nemčiji, druge države pa še sledijo. Druga rešitev, pametni center mobilnosti BePart, je še v fazi razvoja. Zasnovan je tako, da mestom



omogoča, da preprečijo zastoje s preusmerjanjem prometa v času prometne konice. Dnevni migranti lahko od občinskih organov prejmejo priporočila v realnem času in v skladu s tem prilagodijo svoje poti. Cilj je izboljšati kakovost zraka v somestjih. Prvotni pilotni projekti bodo v letu 2018 delovali v enem ali dveh mestih v Nemčiji.

Nova mobilnost prihodnosti: potovanje v mestih, ki je pametno, varno in brez stresa

Kabine nove generacije: Bosch prinaša futuristično kabino za naslednjo generacijo motornih vozil. Obiskovalci sejma CES 2018 lahko v živo doživijo prikaz in nadzor koncepta od začetka do konca v razstavnem vozilu, ki temelji na vozilu Cadillac Escalade. Vmesnik med voznikom in vozilom (HMI) s svojimi petimi med seboj povezanimi zasloni omogoča vožnjo, ki je varnejša in manj stresna, in voznikom omogoča, da se bolje osredotočijo na prometne razmere. Kamera v kabini in programska oprema za prepoznavanje



DISPLEJI 2X8, 4X20, 2X16

DISPLEJI RAZLIČNIH VELIKOSTI

Z OSVETLITVIJO OZADJA: MODRA, RUMENO ZELENA

KODE:

1ELD0051, 1ELD0071, 1ELD0073



glasu prepoznata voznika in samodejno naložita ne samo osebne nastavitve sedeža in ogledal, ampak tudi njihove priljubljene sezname predvajanja. Ne da bi morali umakniti oči s ceste, lahko vozniki upravljajo sistem za infotainment, navigacijo in klimatski sistem, bodisi prek glasovnega nadzora ali zaslona na dotik s haptično povratno informacijo.

Bosch bo predstavil storitve mobilnosti za povezana vozila v novem konceptnem vozilu na podlagi vozila BMW i3. S tem ko se povečuje število povezanih vozil – po podatkih Gartnerja bo do leta 2020 na svetu povezanih okoli 250 milijonov avtomobilov – raste tudi potencial za nove digitalne storitve. Bosch ponuja širok nabor storitev za vozila, ki vozniku pomagajo najti brezplačno in prosto parkirno mesto s čim manj napora. Druge storitve vključujejo opozorilo za voznika, ki vozi v prepovedani smeri, in samodejno aktivacijo klica v sili v primeru nesreče.

Mobilnost prihodnosti: Boschevi povezani razstavnici avtomobil nazorno prikazuje prihodnost mobilnosti. Razstavnici avtomobil je vedno na spletu in povezan s svojo okolico, kot tudi s pametnim domom lastnika. Ta povezljivost uporabnikom omogoča, da si rezervirajo najbližje razpoložljivo e-kolo ali zaprejo okna doma, če začne deževati – potreben je le dotik ali premik po zaslonu. Priročna uporaba aplikacij na motornih kolesih in drugih dvokolesnikih: Bosch s svojo rešitvijo za integracijo pametnih telefonov mySPIN omogoča voznikom, da na svojih pametnih telefonih enostavno dostopajo do



naprednih funkcij, kot so navigacija, osebni avdio sistem in vreme tudi med vožnjo. mySPIN je od leta 2014 že na voljo za avtomobile, zdaj pa je bil optimiziran za dvokolesnike in štirikolesnike. Na sejmu CES 2018 Bosch predstavlja sistem mySPIN na cestnem vozilu iz BRP: Can-Am® Spyder® F3 Limited.

Povezana težka gospodarska vozila za optimizirano logistiko: Bosch je skupaj z družbo Daimler Trucks in Fleetboard razvil skupno telematsko platformo, ki jo upravitelji voznih parkov lahko uporabijo za spremljanje tehničnega stanja komponent vozil. Opozori jih o morebitnih okvarah, preden se zgodijo, s čimer se izognejo nenačrtovanim popravilom, dodatno optimizirajo načrtovane obiske servisnih delavnic in povečajo zanesljivost dostav. Boscheva pionirska telematska rešitev za pametna težka gospodarska vozila je prejela nagrado CES 2018 za inovativnost v kategoriji »tehnologija za boljši svet« (Tech For A Better World).

Opozorila v kritičnih situacijah prek komunikacije med vozilom in x: Prometni zastoj za hribom ali vozilo, ki nenadoma pride s skrite stranske ceste: ko vozila komunicirajo med seboj in svojo okolico, pošljejo opozorila o takih kritičnih situacijah in naredijo vožnjo varnejšo in manj stresno. Boscheva nova kontrolna enota povezljivosti CCU je vgrajena enota, ki regulira komunikacijo med »vozilom in x« (vozilo-in-vse). CCU med »vozilom in x« je združljiva z vsemi veljavnimi komunikacijskimi standardi, kot so Wi-Fi, LTE ali DSRC, in se lahko uporablja kjerkoli na svetu.



Zavarovanje povezanih vozil: Sistem za odkrivanje in preprečevanje vdorov IDPS, ki ga je razvila družba Escrypt, Boscheva hčerinska



družba, uporablja namensko varnostno programsko opremo za prepoznavanje in analizo morebitnih napadov na povezana vozila, kar omogoča hitro ukrepanje za zaščito posameznih vozil ali celotnega voznega parka. Escript, strokovnjak za varnost, bo svojo rešitev za varstvo podatkov za komunikacijo med vozilom in x prav tako predstavil na sejmu CES 2018.

Pametni domovi se zanašajo na tehnologijo in programsko opremo senzorjev

Robotski sesalnik Roxxter z umetno inteligenco: Bosch je pionir, ko gre za povezljivost kuhinje. Lansko leto je družba zaokrožila svoj portfelj naprav, ki omogočajo spletno povezovanje, v vseh kategorijah aparatov. Ampak pametni dom še ni končan. Bosch bo letos predstavil prvi povezani robotski sesalnik: Roxxter. Ta visokozmogljivi pomočnik je opremljen s senzorji, ki jih uporablja za skeniranje in izdelavo interaktivnih zemljevidov svojega okolja. Zaradi funkcije RoomSelect mu lahko določite posebno delo ali pa mu daste navodila za območja, kamor ne sme. Roxxter je mogoče celo nadzirati z glasovnim ukazom z uporabo Amazon Alexe, če rečete, na primer: »Alexa, naj robotski sesalnik Home Connect posesa dnevno sobo!«

Od jeseni 2017 je z glasovnimi ukazi Amazon Alexe mogoče celo upravljati rešitve kamere za pametni dom – zaradi česar so to prve kamere, ki ponujajo to možnost. Od začetka leta 2018 bo mogoče z glasovnimi ukazi nadzirati celoten Boschev sistem pametnega doma.

Nagrajene kamere za varen dom: Notranja kamera 360° in zunanja kamera Eyes, ki sta prejeli nagrade, kot je nagrada RED DOT AWARD 2017, sta na voljo kot pametni, samostojni rešitvi. Od začetka leta 2018 jih bo po želji mogoče integrirati v Boscheve sistemske rešitve

pametnega doma. Poleg tega izboljšajo alarmne sisteme tako, da preverijo stanje s snemanjem kamere, takoj ko se sproži obvestilo o alarmu.

Platforma povezane stavbe: Ta rešitev v oblaku analizira podatke iz tehnologije in senzorjev stavb, kot so kakovost zraka in človeška dejavnost. Platforma zato zagotavlja osnovo za učinkovito upravljanje stavbe, na primer z napovednim vzdrževanjem in pristopi k večji produktivnosti. Zagotavlja tudi informacije o uporabi sob in delovnega prostora. Na primer, to omogoča zaposlenim v pisarnah s prilagodljivim delovnimi postajami, da hitro najdejo naslednje razpoložljivo mesto in optimalno uvedbo čistilnih storitev. Odkrivanje prisotnosti ljudi in iskanje opreme pomagata optimizirati procese znotraj stavbe. Rešitev je bila razvita na podlagi Boscheve platforme IoT Suite.

Majhen, a zelo zmogljiv senzor pospeška: Nov, izjemno energetsko učinkovit mikroelektromehanski senzor (MEMS) BMA400 se uporablja v elektronskih napravah, ki jih je mogoče nositi, in v aplikacijah IoT. Porabi desetkrat manj energije kot obstoječi izdelki, hkrati pa zagotavlja enako visoko zmogljivost. To znatno podaljša življenjsko dobo baterije in s tem naprav. Senzor pospeška je še posebej zanimiv za aplikacije v pametnem domu, kot so varnostni sistemi. Integriran energetsko učinkovit pedometer lahko opremi nove elektronske naprave, ki jih je mogoče nositi,



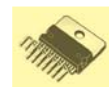
WWW.SVET-EL.SI

BRUTALNO DOBER OJAČEVALNIK!

BRUTUS - DELUJE V MOSTIČNI VEZAVI,
KAR MU ZAGOTAVLJA VISOKO IZHODNO MOČ



KODE:
5KIT0039, 5KIT0029, 5KIT0040, 5KIT0030



kot so običajne zapestne ure, s funkcijo zaznavanja dejavnosti brez večjih razvojnih stroškov. Senzor je prejel nagrado CES 2018 za inovacijo v kategoriji vgrajenih tehnologij. Na sejmu CES lahko obiskovalci iz igranjem igre s kockami na Boschevi stojnici št. 14028 na območju »Pametni dom« interaktivno preizkusijo izdelek BMA400. Interaktivni uporabniški vmesnik: Uporaba elektronskih naprav v vsakdanjem življenju je v porastu – bodisi kot elektronske naprave, ki jih je mogoče nositi, na poti ali v pametnem domu. Zaradi tega je čedalje pomembnejše izboljšati način interakcije med ljudmi in tehnologijo. Eden ključnih komponent teh rešitev je Boschev mikro skener. Ustvari fleksibilne in intuitivne virtualne uporabniške vmesnike – in jih v visoki ločljivosti projicira na vse običajne površine. Ta drobní senzor se tako lahko uporabi za realizacijo natančnega uporabniškega vmesnika na zahtevo za internet stvari, vključno za gospodinjne aparate, tablične računalnike in socialne robote, če navedemo le nekaj primerov. Rezultat je zmožnost komuniciranja z napravami na kompleksen, intuitiven in uporabniku prijazen način, ki omogoča nemoteno integracijo njihovih funkcij v vsakdanje življenje.

Nova uporaba stare tehnologije

Bosch do leta 2020 od rešitev industrije 4.0 pričakuje dodatno prodajo v vrednosti več kot 1 milijardo evrov in še nadaljnjo milijardo evrov prihrankov. Kot vodilni uporabnik in ponudnik industrije 4.0 Bosch ponuja vse za povezano proizvodnjo in celotno dobavno verigo iz enega samega vira. Podjetje ponuja tudi rešitve za naknadno vgradnjo. Na primer njegova povezava IoT, ki združuje senzore, programsko opremo in industrijske kontrole, kompatibilne z IoT, omogoča zaznavanje stanja strojev. To lahko operaterjem starejših strojev omogoča izkoriščanje prednosti povezane industrije. Veliko število strojev, ki jih uporabljajo trgovci in tovarne, nima nekaterih bistvenih zahtev za industrijo 4.0, kot so senzori, programska oprema ali povezave z informacijskimi sistemi podjetja. Samo v Nemčiji je prizadetih več deset milijonov strojev. Potencial za rešitve naknadne vgradnje je tako izjemno visok – globalno je trg vreden milijarde. Zaradi povezave IoT je Boscheva 130-letna strojnica prav tako bila katapultirana iz dobe industrije 1.0 v dobro industrije 4.0. Na sejmu CES 2018 bo Bosch prikazal repliko, ki ustreza izvorniku.

Interaktivna postaja: Bosch uporablja igro za prikaz delovanja IoT

Tri glavne komponente interneta stvari (IoT) – programska oprema, senzori in storitve: Na sejmu CES 2018 bo Bosch v samo treh korakih na novi igralni postaji prvič pokazal, kako IoT deluje. Prvi korak: senzori omogočajo, da stvari reagirajo in zagotovijo podatke. Drugi korak: podatki se pošljejo v oblak s pomočjo programske opreme in algoritmov ter se analizirajo v realnem času. Tretji korak: na tej podlagi se lahko hitro razvijejo nove storitve, ki naredijo vsakdanje življenje enostavnejše, varnejše in učinkovitejše – in včasih celo rešijo življenje. Primer je Boscheva storitev

eCall. Obiskovalci stojnice so vabljeni, da uporabijo svojo roko in se dotaknejo brenčala z Boschevim senzorjem pospeška, ki je skrit v notranjosti. Senzor zahteva silo 5 G, da reagira. Ko je to doseženo, se na zaslonu virtualno aktivira zračna blazina. Zaradi algoritma programske opreme se signal senzora zračne blazine pošlje v Boschev oblak IoT, kjer se podatki obdelajo in dodelijo ustrezno storitev. V tem primeru Boscheva storitev eCall opozori Boschev klicni center. Na sejmu CES 2018 se bo to odvijalo na zaslonu. Toda v resničnem življenju bo nadzorni center ob trku opozoril voznika, da določi, ali je treba poslati servisno vozilo za pomoč ali reševalno vozilo. Če se voznik ne odzove na klic, je na kraj dogodka nemudoma poslano medicinsko osebje.

Igra je bila razvita skupaj s platformo XDK, platformo za razvoj senzorjev, ki se lahko uporablja za razvoj prototipov in novih aplikacij za IoT. Postaja ima na zalogi še eno presenečenje: s pritiskom na brenčalo sprožite tudi fotoaparata, ki posname fotografijo, ki jo lahko prenesete s pomočjo kode QR in delite na družbenih medijih z uporabo oznake, kot je #BoschCES.

Nagrade CES za inovativnost: tri nagrade za Bosch

Večje udobje, več varnosti in več možnosti: Tovornjaki, domovi, stanovanja in nosljive elektronske naprave z Boschevimi rešitvami povezljivosti postajajo pametnejše in učinkovitejše. Na sejmu CES v Amsterdamu je Bosch za te rešitve prejel dve nagradi CES 2018 za inovativnost. Prestižna podelitev nagrad vsako leto nagradi najboljše rešitve pred največjim elektronskim šovom na svetu in je pokazatelj trendov prihodnosti. 7. januarja 2018 bo v Las Vegasu še ena rešitev prejela nagrado v kategoriji pametna mesta.

- CES V LAW VEGASU: nedelja, 7. januar 2018, 17.00–20.30 (lokalni čas), hala Shorelines Exhibit Hall, Mandalay Bay
- TISKOVA KONFERENCA: ponedeljek, 8. januar 2018, 8.00–8.45 (lokalni čas) v hotelu Mandalay Bay Hotel, južni kongresni center, 2. nivo; dvorane Mandalay Bay B,C&D
- STOJNICA: od torika do petka, 9.–12. januar 2018, v osrednji hali, stojnica #14028
- SLEDITE Boschevim objavam s sejma CES 2018 na Twitterju: #BoschCES
- BOSCHEVI STROKOVNJAKI NA FORUMIH:
 - ◇ sredi, 10. januar 2018, 13.45–14.30 (lokalni čas), seja »Povezana vozila in povezani eko sistemi« z Mikom Mansuettijem, predsednikom Bosch Severna Amerika, konferenca o pametnih mestih, Westgate.
 - ◇ četrtek, 11. januar 2018, 11.30–12.30 (lokalni čas), seja »Prihodnost robotov pri delu in doma« s Philom Roanom, generalnim direktorjem Engineer Robotics, BSH Hausgeräte GmbH, kongresni center Las Vegas, severna dvorana, N258.

www.bosch.com

Strokovni posvet Avtomatizacija strege in montaže 2017 – ASM '17

Avtor: Mihael Debevec, OO ASM '17 in UL FS, LASIM

Na GZS v Ljubljani je 6. decembra potekal že 14. strokovni posvet na temo Avtomatizacija strege in montaže 2017 – ASM '17. Posvet, ki je najpomembnejši dogodek v Sloveniji s področja strege in montaže, je organiziral Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko (LASIM) Fakultete za strojništvo, Univerza v Ljubljani, v soorganizaciji z Gospodarsko zbornico Slovenije, Združenjem kovinske industrije.

Glede na razmere v gospodarstvu in družbi nasploh je bil posvet zelo dobro obiskan, saj se ga je udeležilo preko 140 udeležencev iz kar 51 podjetij, iz šestih raziskovalnih in izobraževalnih institucij ter iz treh medijev. Dober in raznovrsten obisk kaže na izredno zanimanje za ta dogodek in predvsem na pomembnost področja avtomatizacije strege in montaže v gospodarstvu. Za posvet ASM danes že kar velja, da je postal dogodek, na katerem enostavno moraš biti prisoten, če deluješ na področju strege in montaže.

Na posvetu so se predstavila številna podjetja s svojimi dosežki, tehnološkimi rešitvami in novostmi.

Mnoge rešitve, ki so bile prikazane, so plod lastnega razvoja podjetij in inovativnosti njihovih inženirjev in bodo prav gotovo marsikomu pripomogle pri rešitvi njihovih problemov in dilem, s katerimi se srečujejo v vsakodnevni praksi. Predavatelji na posvetu so izhajali iz sledečih organizacij: Yaskawa Slovenija, d. o. o., ABB, d. o. o., Institut "Jožef Stefan" in Elvez d. o. o., Fanuc Adria, d. o. o., DAX, d. o. o., Laboratorij za robotiko – Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko in Kolektor Group d. o. o., FESTO, d. o. o., Kibernova, s. p., Blubit d. o. o. in Beckhoff Avtomatizacija, d. o. o., Bosch Rexroth in OPL Avtomatizacija d. o. o., INEA RBT d. o. o., Laboratorij



LASIM – Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Riko, d. o. o., Hennlich, d. o. o. in Ptica – zavod.

Organizator je skupaj z avtorji iz različnih podjetij pripravil izredno zanimivo srečanje, ki ga je podprlo več ustanov, podjetij in medijev. Med njimi naj posebej omenimo generalnega pokrovitelja Yaskawa Slovenija d.o.o., ki spada v globalni koncern Yaskawa Electric Corporation, ki je kot koncern v svetovnem merilu dobro prepoznaven in je vodilni svetovni proizvajalec na področjih robotike in sistemov za avtomatizacijo.

Na razstavnem prostoru pred konferenčno dvorano so imela podjetja možnost predstavitve svoje dejavnosti s publikacijami, demonstracijskimi paneli ali večjim promocijskim zaslonom. Posvet ASM '17 je bil torej enkratna priložnost za predstavitev novosti in naprednih pristopov, prav tako pa za srečanje strokovnjakov s področja avtomatizacije in za medsebojno izmenjavo mnenj ter izkušenj.

Vsem udeležencem se za obisk in sodelovanje na ASM '17 najlepše zahvaljujemo in vse zainteresirane vabimo, da se nam kot soorganizatorji ali udeleženci pridružijo na naslednjem posvetu ASM, ki ga načrtujemo v začetku decembra 2018.

Več utrinkov s posveta ASM '17 je dostopnih na spletni strani posveta www.posvet-asm.si.

www.posvet-asm.si



Rittal je objavil nov sistemski katalog System Catalogue

Rittal prodaja stikalnih omar d.o.o.

Nov sistemski katalog Rittal System Catalogue 35 vsebuje vse izdelke podjetja za informacijsko tehnologijo in proizvodnjo ter izpolnjuje potrebe načrtovalcev, razvijalcev stikalne opreme in upravjalcev podatkovnih centrov. 936-stranski katalog vsebuje podatke in slike najširšega izbora industrijskih ohišij, napajalnikov, sistemov klimatizacije in infrastrukture. V katalogu so prvič predstavljene rešitve Rittal Automation Systems in rešitve podjetja Eplan. Na voljo je v tiskani in spletni različici v angleščini ali nemščini, kmalu pa sledijo tudi prevodi v 13 jezikov.



Nov sistemski katalog Rittal System Catalogue – 35. izdaja – informatikom in proizvajalcem nadzorne in stikalne opreme predstavlja celotno ponudbo izdelkov podjetja Rittal. To vključuje rešitve za industrijska ohišja in omarice, napajalnike, sisteme klimatizacije in IT infrastrukturo ter programsko opremo in storitve. Dodatno publikacija zdaj vsebuje tudi tehnologije za avtomatizacijo in ročno orodje za delavnico. Uporabniki bodo lahko našli tudi praktični vodnik po široki izbiri programske opreme podružničnega podjetja Eplan za učinkovit razvoj in nastavev nadzornih in stikalnih enot.

35. izdaja sprejema digitalizacijo, saj je na voljo v tiskani in digitalni različici. Ostali podatki so na voljo na spletni strani podjetja (www.rittal.com). PDF različica kataloga samodejno povezuje številko za naročanje z ustrežno spletno podstranjo na spletni

strani. Uporabniki lahko samo s pritiskom na gumb dostopajo do preglednic, orodij za nastavev, CAD podatkov, videoposnetkov, izjave o skladnosti, diagramov zmogljivosti, navodil za uporabo in sestavljanje in še veliko drugih vsebin. Na voljo je tudi neposredna povezava do spletne trgovine Rittal, kjer uporabniku prijazne funkcije omogočajo izbiro in nakup opisanih izdelkov.

Če želite prejeti brezplačno kopijo kataloga, enostavno pošljite elektronsko sporočilo na naslov podjetja Rittal info@rittal.si.

Rittal prodaja stikalnih omar d.o.o.

Letališka cesta 16

1000 Ljubljana

T: +386(0)1/ 546 63 70

E-pošta: info@rittal.si

www.rittal.si



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Prek zlate oznake za zeleno energijo

Microchip Technology Inc

Avtorja: Andreas Reiter in Alex Dumais

Kako načrtovati digitalno krmiljeno AC-DC napajalno napetost, ki ustreza CSCI specifikacijam platine.

Za izpolnitev najnovejših zelenih standardov za oskrbo z električno energijo na vseh področjih industrije, vključno z avtomobilskimi in potrošniškimi aplikacijami, je treba oblikovati večjo učinkovitost in zanesljivost. Ključni akter v tem je pobuda za računalniško varčevanje z energijo (Climate Savers Computing Initiative, s kratico CSCI), ki je partner programa Energy Star in si poleg drugih prizadeva za spodbujanje proizvajalcev k izboljšanju energetske učinkovitosti za napajanje računalnikov, hkrati pa se zavzema za zmanjšanje porabe energije, ko je računalnik v stanju pripravljenosti ali v mirovanju. CSCI ocenjuje proizvode kot osnovne, bronaste, srebrne, zlate in sedaj z najnovejšo specifikacijo, platinaste proizvode.



Ta članek bo pokazal, kako ustvariti popolnoma digitalno nadzorovano AC-DC napajanje z močjo 720W, ki ustreza vsem specifikacijam za platinaste proizvode po CSCI, ter zagotavlja funkcije in posebne funkcijske dodatke tudi za specifične aplikacije. Specifikacija proizvodov iz platinaste kategorije velja za enofazne vhodne napajalne napetosti in moči od 500 W do 1 kW, merjeno pri vhodni napetosti 230 V AC. Prav tako določa faktor moči kot funkcijo obremenitve.

Strojna oprema

Prepletanje topologij zagotavlja prednosti, ko so potrebna visoka učinkovitost, zanesljivost in gostota moči. Razdelitev vsake topologije v dveh vzporednih fazah in prepletanje njihovega delovanja s faznim premikom v višini 180° zmanjša valovanje toka. Zmanjšanje vrednosti toka od vrha do vrha v prepletanih topologijah so rezultat nižjih obratovalnih temperatur, zaradi česar se posledično zmanjšajo izgube. Ker mora vsaka faza prenašati le polovico celotnega toka, se prevodne izgube bakrenih vezi na tiskanem vezju, kondenzatorjih in induktivnostih zmanjšajo za faktor 4; to je zato, ker se vrednost toka v enačbah za izračun izgub pojavlja kot kvadratna vrednost.

Druga prednost prepletanja več topologij je prepolovljen tok v vsaki fazi, ki ima za posledico manjšo velikost dušilk in transformatorjev ter manjšo velikost tiskanega vezja, MOSFET-ov, hladilnikov in diod. V tej referenčni izvedbi (glej sliko 1), sta bila stopnja korekcije faktorja moči (PFC) in pretvornik z dvema

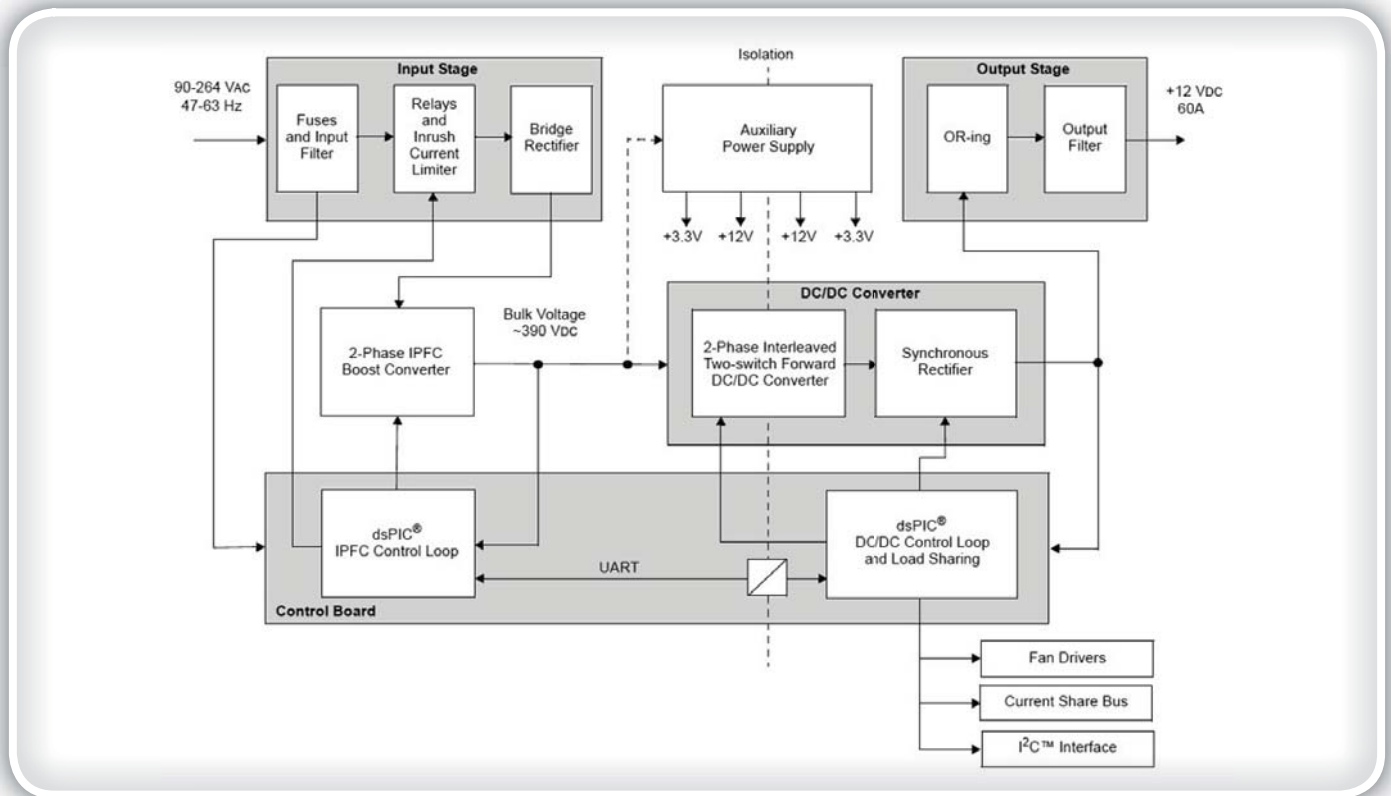
preklopnima stikaloma zasnovana v dvofazni prepletajoči se arhitekturi.

Prvi sestavni deli, nameščeni na omrežnih sponkah, so dušilke za filtriranje in kondenzator 1 μ F vzporedno s priključki za dušenje EMI motenj. Zatem sledita dve varovalki, ena na faznem in ena na nevtralnem dovodu. Varistor 470V preko glavnih sponk dodaja zaščito pred prehodnimi napetostnimi konicami.

Stopnja z vhodnim filtrom uporablja dva dodatna filtra, ki sta sestavljena iz dušilke v skupnem načinu delovanja, dveh Y-kondenzatorjev, povezanih na maso in kondenzatorja za preprečevanje motenj na osnovi metaliziranega polipropilenskega filma (X-kondenzator), ki je povezan vzporedno s faznim in nevtralnimi vodnikom.

Negativni temperaturni koeficient (NTC) z ničelno upornostjo 10 Ω pri 25° C se uporablja za omejitve tokovnih konic pod 40A (tipično 20A). Ta NTC bo premoščen z relejem takoj, ko se napetost stabilizira in krmilnik začne poganjati sistem.

Vhodna napetost je povezana z mostičnim usmernikom z napetostno zmogljivostjo 1,3kV in s tokovno zmogljivostjo 43A. Na izhodnih sponkah tega mostičnega usmernika sta bila za zaščito pred prehodnimi pojavi dodana še en varistor in kondenzator za preprečevanje motenj. Prepletajoči pretvornik PFC (IPFC), ki je prikazan na sliki 2, uporablja dva identična pretvornika za povečanje napetosti, ki sta povezana vzporedno in imata med sabo za 180 stopinj zamaknjeni fazi.



Slika 1: Blok shema referenčnega projekta na višjem nivoju

IPFC stopnja je AC-DC pretvornik, ki izmenično napajalno napetost na vходу pretvori v regulirano enosmerno visoko napetost na izhodu. PFC stopnja oblikuje tudi tok skozi tuljavo, ki naj bi bil podoben usmerjeni napetosti napajane izmenične napetosti, da se ohrani visok faktor moči in nizko skupno harmonično popačenje. Ta faza deluje v načinu neprekinjenega prevajanja (CCM), s čimer se zmanjša prisotnost harmonikov v vhodnem toku.

Pri PFC topologiji za povečanje napetosti (boost) je potreben en sam MOSFET na nizki strani. Za pogon obeh faz je bil izbran Microchip-ov dvokanalni MOSFET gonilnik MCP14E4 s CMOS push-pull izhodi, ki so sposobni dajati in sprejeti 3,5A pri 12V. Za zaznavanje toka sta bila uporabljena dva tokovna transformatorja (CT) z razmerjem med navitji 50: 1. Nameščena sta na ponoru (drain strani) MOSFET tranzistorjev namesto na izvorni (source) strani, s čimer dobimo boljše povratno informacijo z zmanjšanim nivojem preklopnih motenj.

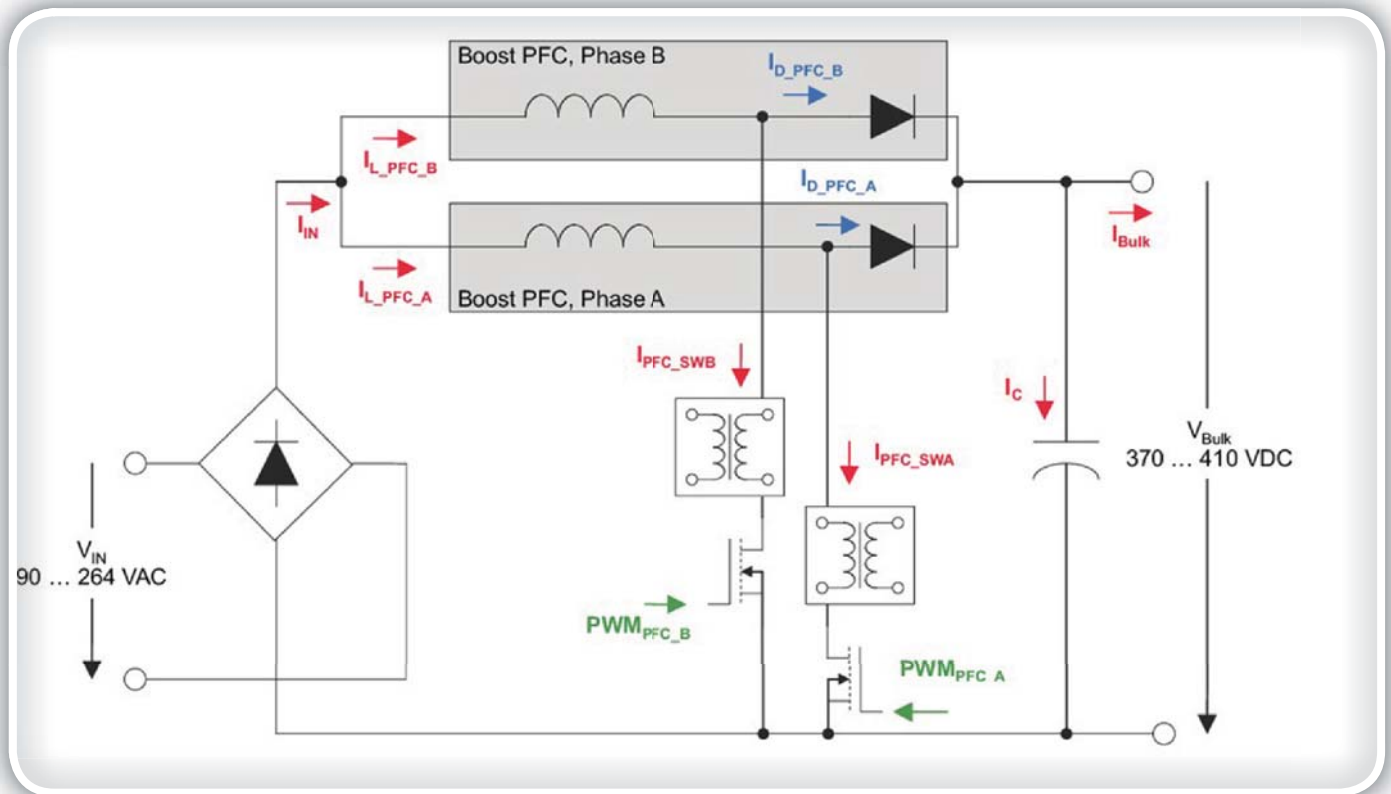
Vrednost toka se pretvori v napetostni signal s pomočjo 15Ω upora.

Za to CT obremenitev je bila uporabljena vezava s štirimi upori v serijsko-paralelni vezavi - z dvema 15-ohmskima uporoma v serijski in dvema vzporednima uporoma 15Ω - za zmanjšanje relativnih odstopanj shunta, da bi dosegli večjo natančnost. Serijska vezava se istočasno uporablja tudi za deljenje napetosti z dva, ki se vodi naprej na vhode primerjalnika digitalnega signalnega procesorja dsPIC (DSC).

MOSFET tranzistor je 600V močnostni CoolMOS C6 (IPW60R160C6) podjetja Infineon Technologies. Izbrana IPFC dioda je Z-Rec usmernik (C3D20060D), ki je Schottky dioda z osnovo na silicijevem karbidu, proizvajalca CREE. Ta dioda je bila izbrana zaradi svoje povratne napetosti, nizko upornostjo med prevajanjem, nizkim padcem napetosti na njej med prevajanjem in hitre preklopne zmogljivosti. Povratne obnovitvene izgube običajno tvorijo znaten odstotek izgube moči pretvornika. Te izgube se z uporabo diode iz silicijevega karbida drastično zmanjšajo, saj nimajo skoraj nobenega povratnega časa okrevanja. Slika 3 prikazuje osnovno topologijo z vrisanimi potmi tokov in napetostmi v vezju napajalnega pretvornika s prepletenim načinom delovanja in z dvema (MOSFET) stikaloma.

V nasprotju s topologijo flyback pretvornikov forward pretvorniki uporabljajo napetostne transformatorje, da prenesejo energijo na izhod v času delovanja MOSFET-ov. Pri pretvorniku z dvema stikaloma se za primarno navitje uporabita MOSFET tranzistorja na visoki in na nizki strani. Oba sta hkrati vklopljena in izklopljena. Takoj, ko se napetost pojavi na primarnem navitju, so vsa navitja pozitivna. Ko je MOSFET Q3 vklopljen, se bo v sekundarnem navitju povečal tok.

Ker lahko tok še vedno teče skozi L1 in C1, prek bremena in po povratni poti skozi D3, se bo tok povečeval vse dotlej, dokler njegova vrednost ne doseže in preseže toka skozi D3. Na tej točki se bo tok prevajanja prek D3 ustavil in napetost VS na sekundarnem navitju se bo pojavila na začetku L1. Ko se to zgodi, se bosta tuljava L1 in izhodni



Slika 2: Korekcija faktorja moči s prepletanjem

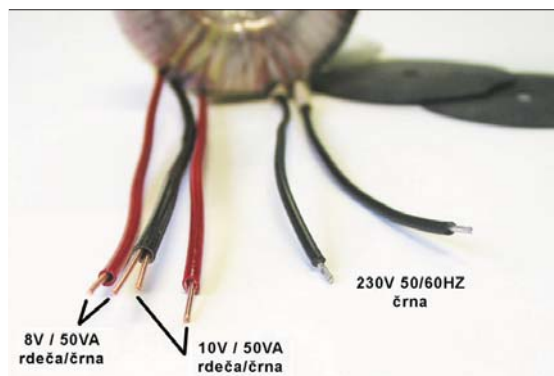
kondenzator C1 napolnila, energija pa se bo pojavila na izhodu.

Ko sta MOSFET tranzistorja Q1 in Q2 izklopljena, se bodo napetosti na vseh navitjih obrnile. Učinek preleta (flyback) med tem procesom praviloma povzroči visokonapetostne konice na primarnem navijanju transformatorja. Te konice ujamemo z vzporednimi diodami D1 in D2. Ti dve diodi vodita energijo, ki je shranjena v magnetnem polju, nazaj v napajalne vode. Ker proces polnjenja in praznjenja traja približno enako časa, njuno razmerje ne sme presežati 50%, ker bi to povzročilo nasičenost jedra transformatorja.

Ko se napetost na sekundarni strani obrne, se MOSFET Q3 izklopi, dušilka L1 pa še naprej poganja tok v kondenzator

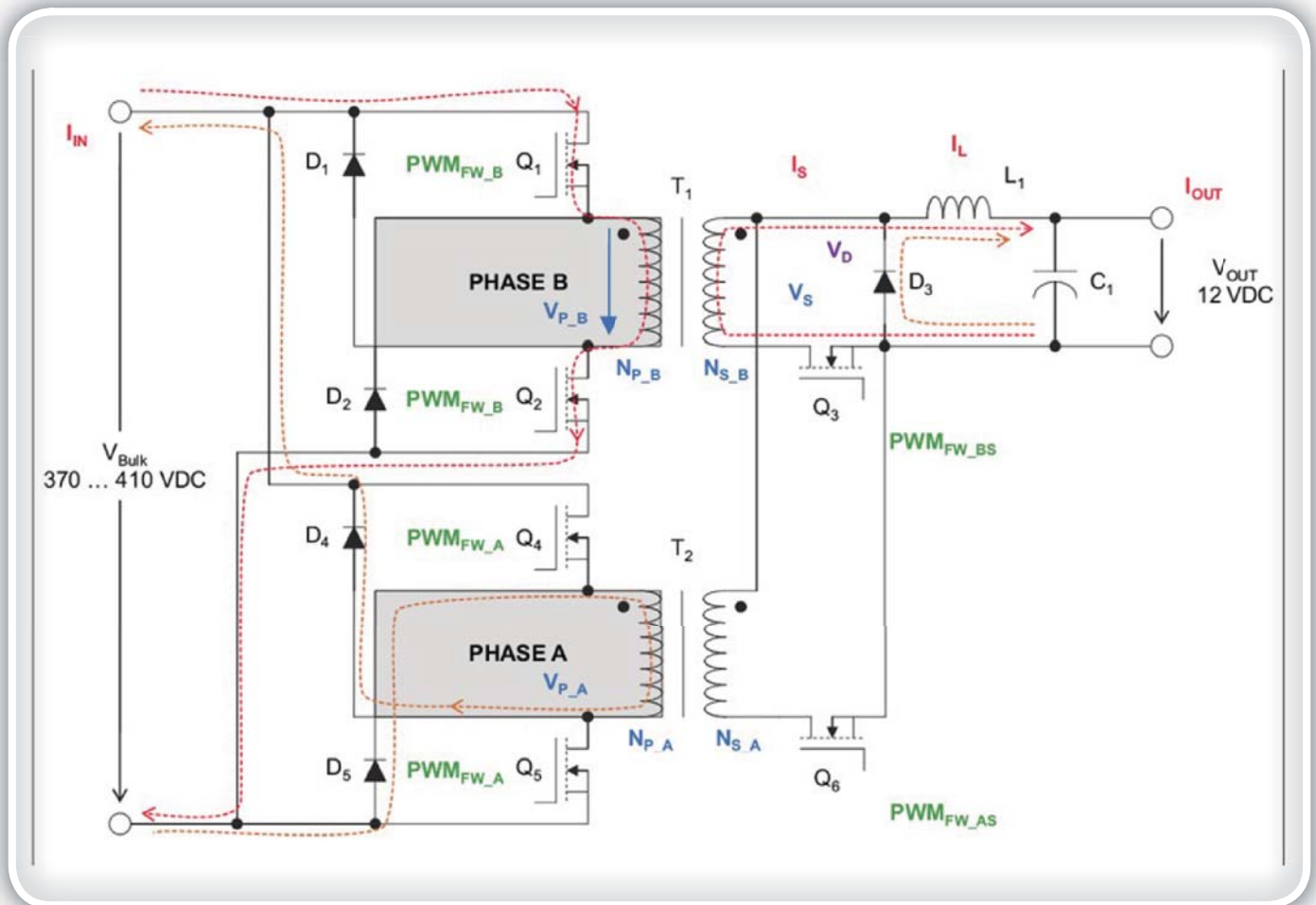
C1 in breme, kar povzroči, da D3 postane polarizirana v prevodni smeri. V arhitekturi napajalnika s prepletanjem sta fazi A in B komutirani s faznim premikom 180°. Ker je največje razmerje med njima omejeno na 50%, postane skupni čas, v katerem izhodni tok teče skozi L1, C1 in D3, zelo kratek.

Čeprav bi se lahko krmilno vezje za vrata zasnovalo tudi z neposrednim pogonom na nizki strani in dodatnim transformatorjem za pogon vrat za visoki strani, lahko to povzroči časovne spremembe med obema stikaloma, kar ima za posledico zmanjšano učinkovitost in večjo obremenitev komponent. Zato je lažje uporabiti en transformator z enakim številom vrtljajev na sekundarnem navitju.



Transformatorji / Hladilna rebra





Slika 3: Pretvornik z dvema stikaloma in delovanjem s prepletanjem

Da bi dosegli čim višjo pasovno širino povratne informacije za povečanje zmogljivosti, je bil na visoki strani za povratno informacijo glede toka uporabljen shunt. Ta upor je bil nameščen med izhodnimi kondenzatorji in izhodnim filtrom, da bi čim prej zaznal spremembe v obremenitvi. Za zmanjšanje izgub, ki jih povzročata upornost tega senzorskega upora, sta vzporedno povezana še dva 500 $\mu\Omega$ upora. Povratno informacijo glede trenutnega toka zagotavlja vezje za neprekinjeno spremljanje toka, ki je izvedeno z Microchip-ovim operacijskim ojačevalnikom MCP6H02.

Običajno so pretvorniki za naprej izdelani z eno usmerniško diodo in eno diodo prostega teka. Vendar je bila v tej referenčni izvedbi usmerniška dioda nadomeščena z MOSFET tranzistorjem, s čimer se poveča učinkovitost in izniči zakasnitev signala, ki ga povzročata induktivnost odtokanja na sekundarnem navitju transformatorja.

Izboljšanje učinkovitosti

Če želimo povečati učinkovitost, spremenimo preklapno obdobje PFC stopnje, ko sistem deluje v stanju pripravljenosti, s čimer zmanjšamo preklapne izgube. Frekvenca preklapljanja se dinamično nastavlja glede na trenutno stanje obremenitve. Različne mogoče vrednosti za preklapno obdobje PFC se shranijo v vpogledno tabelo.

Vrednosti iz vpogledne tabele so izbrane na podlagi izračunanega referenčnega toka za krmiljenje tokovne zanke.

Uporabljen je bil programski algoritem drhtenja frekvence za izboljšanje rezultatov v zvezi z EMI testi. Z algoritmom drhtenja dosežemo to, tako da se EMI motnje, ki jih sistem povzroča, razpršijo na široko področje različnih frekvenc z uporabo trikotne modulacije stikalne frekvence. Izhodna napetost v PFC stopnji se zniža pod nivo v stanju pripravljenosti ravnovesjem, s čimer se izboljša učinkovitost pri majhnih obremenitvah. To krmilimo neposredno s sekundarne strani, tako da informacija o toku skozi breme prenese nazaj na primarno stran.

Zaključek

Zelena energija je ena najbolj vročih tem pri razvoju napajalnikov in s tem oskrbi z električno energijo. V tem članku je bila prikazana izvedba referenčne zasnove AC-DC pretvornika z digitalnim krmilnikom signala dsPIC, ki bi bil po CSCI specifikaciji razvrščen v platinski razred.

Opomba: Ime in logotip Microchip sta registrirani blagovni znamki podjetja Microchip Technology Incorporated v ZDA in drugih državah. Vse druge blagovne znamke, ki so morda tu omenjene, so last njihovih podjetij.

www.microchip.com



THE WORLD'S MOST ACCURATE AC LOSS MODEL

REDEXPERT. Spletna aplikacija za preprosto izbiro komponent in simulacijo njihove učinkovitosti.

- Najbolj natančen model za izračun AC izgub
- Več kot 20 filtrskih nastavitev tako električnih kot mehanskih parametrov
- Izbira in simulacija komponent za DC/DC pretvornike
- Omogoča interaktivno grafično primerjavo induktivnosti /toka in temperaturo /DC toka
- Na voljo v sedmih jezikih
- Spletna platforma temelji na izmerjenih vrednostih
- Prijava ni potrebna
- Neposredno naročanje brezplačnih vzorcev
- Neposreden dostop do tehnične dokumentacije

#REDEXPERT

*WE speed up
the future*

Krmiljenje letenja dronov z FCU razvojno ploščico

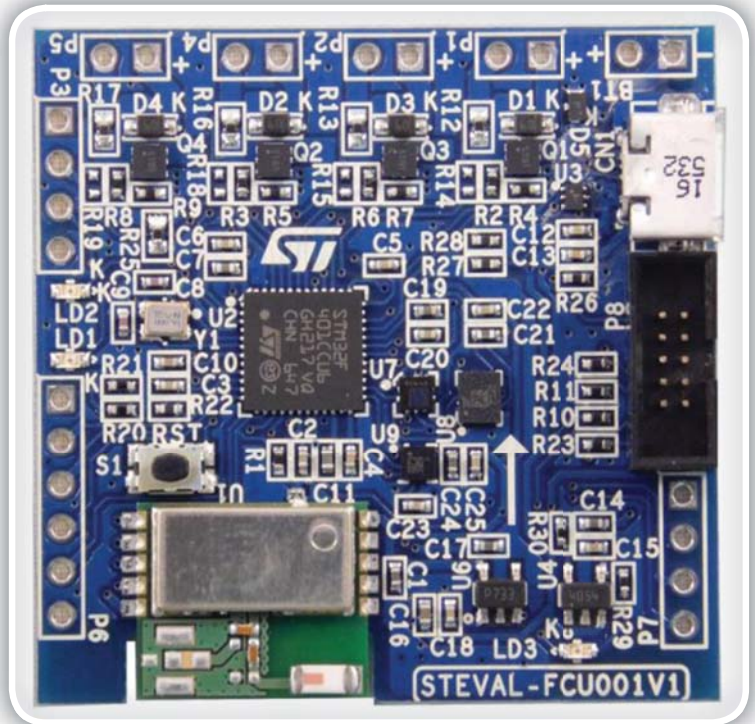
Mouser electronics®

Mouser Electronics, Inc., ki je pooblaščen svetovni distributer z najnovjšimi polprevodniki in elektronskimi komponentami, ima že na zalogi razvojno ploščico STMAL STEVAL-FCU001V1, kompaktno enoto za krmiljenje leta (FCU), ki je primerna za majhne in srednje velike kvadrokopterske modele dronov.

Posameznemu projektu prilagodljiva in učinkovita ploščica FCU s primerom vzorčne vgrajene programske opreme, ki pospeši razvoj aplikacij s tega področja, pomaga oblikovalcem kvadrokopterjev oceniti učinkovitost senzorjev inercialnih merilnih enot v pogojih dejanskih letov.

Razvojna ploščica ST STEVAL-FCU001V1, ki je na voljo pri distributerju Mouser Electronics, vključuje 32-bitni mikrokontroler STM32F401 z jedrom ARM® Cortex®-M4, modul SPBTLE-RF0 s povezavo Bluetooth® Low Energy 4.1 in STC4054 800mA litij-ionski / litij polimerni akumulatorski polnilec. Oblikovalci lahko s pametnim telefonom ali tabličnim računalnikom nadzorujejo ploščo prek Bluetooth povezave ali pa lahko priključijo sprejemnik radijske frekvence na PWM vhod na ploščici, s čimer jo lahko upravljajo s standardnim RF daljinskim upravljalnikom.

Plošča vključuje tudi ST inercialni modul LSM6DSL iNEMO z digitalnim merilnikom pospeška in žiroskopom, visoko zmogljivim magnetometrom LIS2MDL ter senzorjem tlaka LPS22HD MEMS za podporo 3D navigacijskim aplikacijam. Razvijalci DRON aplikacij lahko poganjajo štiri krtačne enosmerne motorje prek vgrajenih močnostnih MOSFET-ov STL6N3LLH6STripFET H6 ali pa brezkrtačne enosmerne motorje (BLDC) prek elektronskega vezja za krmiljenje hitrosti. Poleg tega ta razvojna ploščica ponuja še vmesnike SWD, I2C in USART, ki omogočajo razvoj in razhroščevanje vgrajene programske opreme

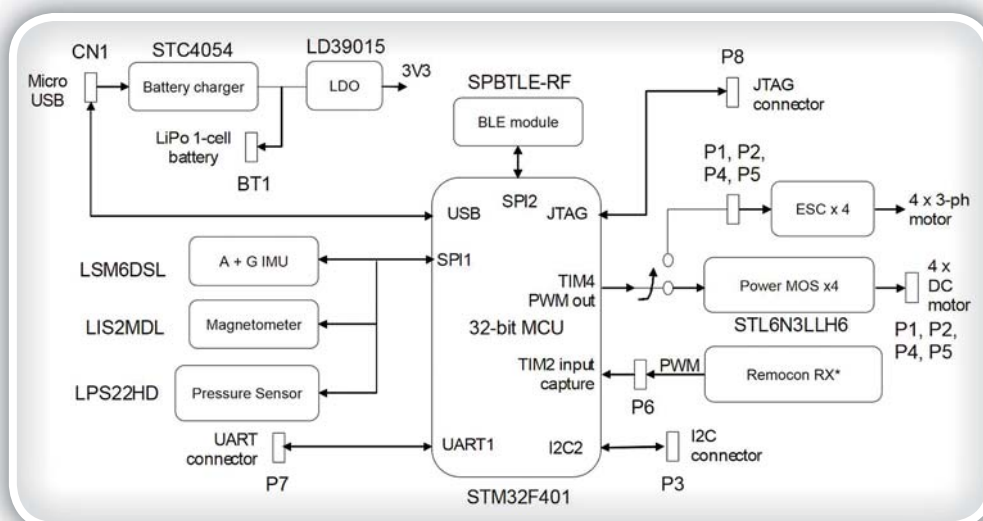


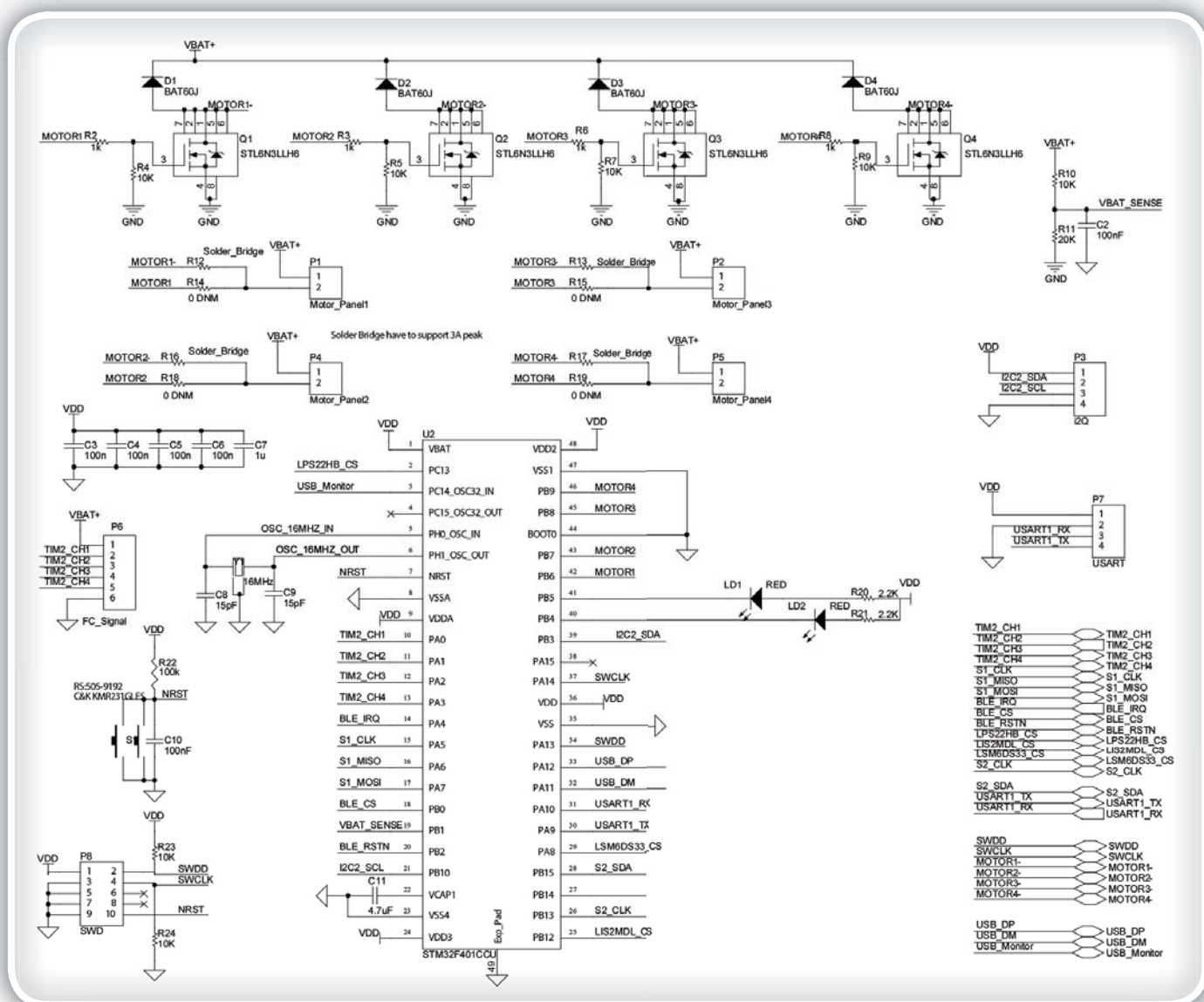
Videz FCU predstavljene ploščice

ter podporo dodatnim zunanjim senzorjem ali RF modulom.

Če želite o tem izvedeti še več, obiščite spletno stran: www.mouser.com/stm-steval-fcu001v1-board.

S svojo široko linijo izdelkov in neprekosljivim uporabniškim servisom si Mouser prizadeva za hiter razvoj inovacij med inženirji in kupci, ter k oblikovanju vrhunskih izdelkov z zagotavljanjem naprednih tehnologij. Mouser ima na zalogi najširši izbor najnovjših polprevodnikov in elektronskih komponent za najnovjše projekte. Spletno mesto Mouser Electronics se nenehno posodablja in ponuja napredne metode iskanja, ki strankam pomagajo hitro najti iskane komponente. Spletna stran Mouser.com hrani tudi podatkovne liste, referenčne





vzorce aplikaciji, ki so specifični za posamezne dobavitelje, praktične primere aplikacij, tehnične informacije o oblikovanju in inženirska orodja.

O podjetju Mouser Electronics

Podjetje Mouser Electronics, ki spada v Berkshire Hathaway company, je nagradeni, pooblaščen distributer polprevodniških in elektronskih komponent,

ki se osredotoča na hitro uvajanje novih izdelkov svojih partnerjev za uporabo v proizvodnji in načrtovanju izdelkov elektronskih inženirjev v zadovoljstvo kupcev. Spletna stran globalnega distributerja, Mouser.com je na voljo v več jezikih in valutah, ter ima na zalogi več kot 4 milijone izdelkov od več kot 600 proizvajalcev. Mouser ponuja 22 lokacij za podporo po vsem svetu, s čimer zagotavlja najboljše storitve svoje za stranke v svojem razredu in na svetovni ravni pošilja izdelke več kot 550.000 strankam v 170 državah iz svojih najsodobnejših objektov južno od Dallasa v Teksasu, ki skupno zavzemajo blizu 230.000 kvadratnih metrov. Za več informacij obiščite www.mouser.com.



Blagovne znamke

Mouser in Mouser Electronics sta registrirani blagovni znamki družbe Mouser Electronics, Inc. Vsi drugi izdelki, logotipi in imena podjetij, omenjeni v tem članku, so lahko blagovne znamke njihovih lastnikov.

www.mouser.com

1. TECH EXPO CELJE

Mednarodni tehnološki sejem

Celjski sejem, 18.-21. april 2018



Energetika



Terotech – industrijsko vzdrževanje in čiščenje



Avtomatizacija, mehatronika in industrijska elektronika



Lesnoobdelovalni stroji, orodja in repromaterial, gozdna tehnologija

- Energetika, vzdrževanje, lesna industrija, avtomatizacija na enem mestu.
- Brezplačno za vabljene poslovne partnerje.
- Logistično najsodobnejše sejmišče v Sloveniji.

Neposredno iz skladišča za manjše količine

Rutronik GmbH
Avtor: Rollwa Tilo

Zanesljive zaloge za majhne serije in vzorce.

Podjetje Rutronik je za hitrejšo oskrbo razvijalcev in podjetij s posameznimi kosi ter delnimi količinami zgradilo novo skladišče, ki je prilagojeno prav tem zahtevam. Tilo Rollwa, ki je zanj odgovoren kot direktor za spletno trženje, pojasnjuje podrobnosti.



G. Rollwa, kaj lahko stranke podjetja Rutronik pričakujejo z novim skladiščem?

- Podjetje Rutronik zdaj kot najmanjšo količino ne ponuja več le ene embalažne enote, ampak tudi delne količine in posamezne kose, kar omogoča manjše serije ter naročanje vzorcev. Vsi razpoložljivi artikli bodo zelo hitro prispeli do stranke, praviloma v delovnem dnevu ali dveh.

Podjetje Rutronik ima izredno široko ponudbo. So vsi artikli na voljo v malih količinah?

- Ne, za to smo namensko izbrali nove izdelke (NPI) in pogosto rabljene dele višje vrednosti. Trenutno so to v glavnem polprevodniki, v prihodnje pa bomo ponudbo razširili z dodatnimi skupinami izdelkov in več proizvajalci. 40 naših glavnih dobaviteljev nam zagotavlja odlično podporo z vnaprejšnjimi informacijami o prihajajočih izdelkih in zgodnjimi dobavami dogovorjenih izdelkov.

Kako lahko stranka preveri, ali je določen izdelek na voljo tudi v malih količinah?

- Na platformi za e-poslovanje www.rutronik24.com

je za vsak izdelek navedeno, ali je na voljo v majhnih količinah. Za vse te izdelke so na voljo delne količine, najmanjša količina pa je en kos.

Ali lahko stranke tudi za te dele izkoristijo podporo podjetja Rutronik?

- Da! Naši inženirji za končno uporabo (Field Application Engineer – FAE) zagotavljajo podporo pri načrtovanju. V ta namen lahko stranka uporabi spletno podporo, ki je na voljo za vse izdelke. S tem dobi neposredni stik z ustreznim specialistom za izdelek, ki lahko v večini primerov takoj odgovori na vprašanja ali pa jih po potrebi razjasni neposredno pri proizvajalcu. Če kdaj to ni mogoče ali so vprašanja kompleksnejša, lahko naši inženirji FAE pridejo tudi k stranki.
- Naše stranke se lahko informirajo o novostih tudi na forumu Rutronik-TEC, z glasilom in objavami podjetja Rutronik v družabnih omrežjih storitev Facebook, Twitter, YouTube ter Google+. Tukaj dobijo tudi uporabne informacije o promocijah novih izdelkov, obvestila o trenutnih prireditvah, informacije o ozadju novih tehnologij in še marsikaj.

Zakaj se je izkazalo, da potrebujete posebno skladišče za naročila z manjšimi količinami?

- Napredek miniaturizacije delov je imel v zadnjih letih dva glavna učinka: Izdelki so zdaj zelo majhni in občutljivi – nekateri so tako majhni, da lahko njihove oznake (če jih sploh še imajo) beremo le še s povečevalnim steklom. Zaradi tega jih je težje ločevati med seboj in pošiljati strankam na prevodni penasti gumi. Pošiljanje posameznih izdelkov je tako vedno zamudnejše in dražje. Pogosto se pojavljajo tudi posebni predpisi za



embalažo, na primer zaščita pred vlago pri odpremi in prepakiranju delov, ki so občutljivi na vlago, ki pomenijo dodatno delo.

- Drugi vidik je vedno večje število izdelkov v embalaži. Manjša ohišja se zdaj največkrat dobavljajo v svitkih z bistveno višjo gostoto embalaže kot v prejšnjih letih. Enota s 1000 kosi kakovostnih delov lahko hitro stane več tisoč evrov in s tem podre proračune razvojnih pisarn ter manjših ali novih podjetij. Ena enota embalaže je lahko večja tudi od celotne načrtovane serijske proizvodnje, na primer v medicini in letalstvu, kjer so serije manjše. Zaradi tega dobivamo vedno več povpraševanj po delnih količinah, ki pa jih v našem osrednjem skladišču težko rešimo.

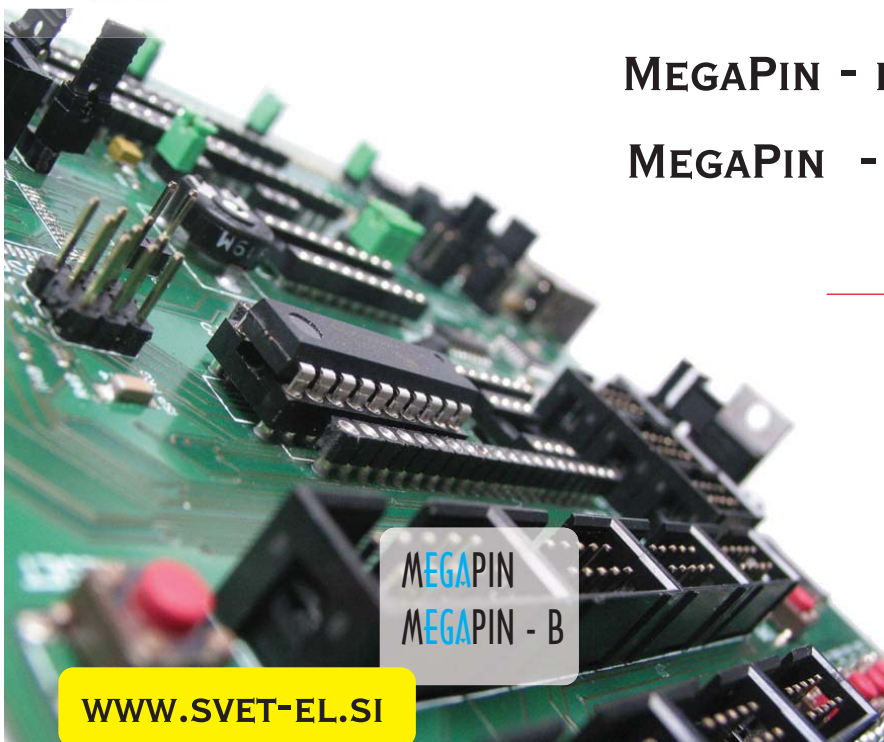


deluje v veliki meri popolnoma samodejno, da lahko naročila čim hitreje ter čim bolj učinkovito dobavimo strankam in jim s tem zagotovimo varno oskrbo. Kombinacija obeh skladišč bo podjetju Rutronik zagotavljala vodilno vlogo na področju logistike za elektronske dele tudi v prihodnje.

V čem se novo skladišče razlikuje od obstoječega?

- Skladišče za manjše količine je natančno prilagojeno tem procesom, kar pomeni, da je večina postopkov individualna in se izvaja ročno. Seveda je pri tem samoumevno, da upoštevamo vse predpise proizvajalcev za embalažo in zaščito pred elektrostatičnimi razelektritvami (ESD), enako kot v centralnem skladišču in logističnem središču Rutronik. To je prirejeno embalažnim enotam in večjim prepakiranjem, zato

*RUTRONIK, elektronski gradbeni elementi,
Podružnica v Ljubljani
Motnica 5, 1236 Trzin, Slovenia
E-pošta: rutronik_si@rutronik.com
Tel. +386 1 561 09-80
www.rutronik.com*



MEGAPIN - RAZVOJNO ORODJE

MEGAPIN - RAZVOJNO ORODJE B

RAZVOJNO ORODJE VSEBUJE:

- 8 TIPK
- PROGRAMATOR AVR
- RAZHROŠČEVALNIK
- USB NAPAJANJE
- SD PODNOŽJE
- JTAG PROGRAMIRANJE

MEGAPIN
MEGAPIN - B

WWW.SVET-EL.SI

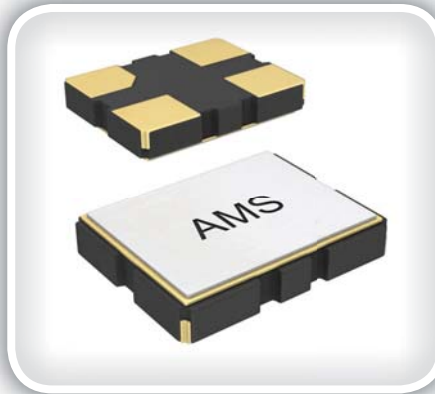
KODA:
SELU0336 IN SELU0343

Uvod v oscilatorje

Digi-Key Electronics
 Avtor: Pat Sagsveen

Oscilator je naprava, ki prek izhodnih priključkov generira izmenični signal. Ime izhaja iz izraza »oscilacija«, ki se ga lahko opredeli kot »premikavanje naprej in nazaj pri konstantni hitrosti«. Oscilator ustvarja tak signal tako, da pretvori enosmerno napetost na vhodu v izmenično ponavljajočo se napetost na izhodnih priključkih. Oscilator vključuje ojačevalnik in filtrirno/povezovalno vezje, ki deluje na podlagi pozitivne povratne zanke.

Ti elementi so najpogosteje na voljo v hermetično zaprtem ohišju. Oscilatorji se lahko uporabljajo za različne namene, na primer nadzor hitrosti digitalnega procesorja, ustvarjanje signala ure oziroma izgradnjo generatorja ali sprejemnika radijskih valov. Danes je na trgu na voljo več različnih vrst oscilatorjev, vključno s kristalnimi oscilatorji, MEMS-oscilatorji, napetostno krmiljenimi kristalnimi oscilatorji, temperaturno kompenziranimi kristalnimi oscilatorji in številnimi drugimi. Ta članek opisuje nekatere najpomembnejše vrste oscilatorjev in nekatere tipične izraze, ki se uporabljajo v panogi, ter kako lahko te oscilatorje najdete na spletnem mestu Digi-Key.



Slika 2: Kristalni oscilator ASE-48.000MHZ-LC-T 48MHz podjetja Abracon

Med najbolj ključne parametre oscilatorja sodijo delovna frekvenca, napajalna napetost, izhodni signal in stabilnost frekvence. Za oscilator so sicer pomembni tudi drugi parametri, vendar so zgoraj navedeni najpomembnejši. Po vseh teh parametrih lahko iščete na spletnem mestu Digi-Key na strani »Oscillators« (Oscilatorji). Če poznate želeno frekvenco, lahko filtrirate vse druge možnosti, ki za vas niso ključne. To storite tako, da odprete zavihek »Frequency« (Frekvenca), označite želeno frekvenco in nato kliknete

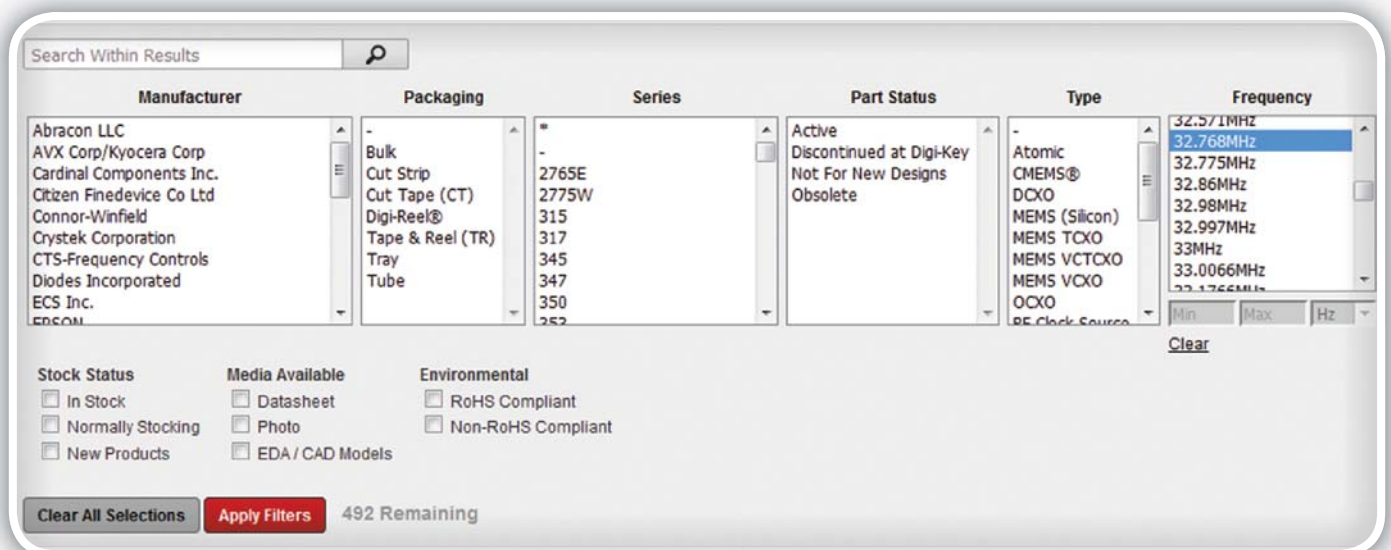
gumb »Apply Filters« (Uporabi filtre). Slika 1 prikazuje primer iskanja oscilatorja s frekvenco 32,768 kHz. Na sliki 1 je frekvenca prikazana na desni strani, gumb za uporabo filtrov pa spodaj levo.

Kristalni oscilator (XO)

Obstaja več vrst oscilatorjev. Najbolj priljubljen je kristalni oscilator (XO). Kvarčni kristali sodijo med najbolj priljubljene načine za ustvarjanje signala ure. »Kristalni oscilator« je bil po teh kristalih tudi poimenovan.

Tvori ga ne samo kristal, temveč tudi vezje, zasnovano za ustvarjanje določene vrste signala, ki je primeren za določeno obremenitev. Pri tem kristal določa fiksno frekvenco. Poleg frekvence je treba upoštevati tudi vrsto izhoda. Če naprava potrebuje uro s signalom TTL, potem je treba izbrati oscilator z izhodnim signalom TTL. Primer takega oscilatorja je ASE-48.000MHZ-LC-T podjetja Abracon LLC.

Na spodnjem delu strani izdelka ASE-48.000MHZ-LC-T je razdelek »Associated Product« (Povezani izdelki) z dodatno opremo za preizkušanje oscilatorja. Digi-Key običajno navaja dodatno opremo na spodnjem delu strani posameznega izdelka, da lahko stranke preprosto najdejo



Slika 1: Izbiranje oscilatorja s frekvenco 32,768 kHz s pomočjo Digi-Key-jevega iskalnika za iskanje po parametrih (posnetek zaslona prikazuje informacije, ki so bile veljavne ob času objave tega članka)

Associated Product



AXS-3225-04-10
[Abracon LLC](#)
 SOCKET 4PAD 3.2X2.5 OSCILLATOR
 Unit Price \$32.84000
 535-10127-ND



AXS-3225-04-07
[Abracon LLC](#)
 SOCKET 4PAD 3.2X2.5 OSCILLATOR
 Unit Price \$28.40000
 535-10125-ND

Slika 3: Povezani izdelek za ASE-48.000MHZ-LC-T podjetja Abracon (posnetek zaslona prikazuje informacije, ki veljajo od datuma objave tega članka)

povezane izdelke, če so ti na voljo, kot je prikazano na sliki 3. Stran z dodatno opremo se prikaže s preprostim klikom na hiperpovezavo AXS-3225-04-10.

Oscilatorji so pogosto na voljo v okviru serije tj. skupine izdelkov, ki si jo lasti določeno podjetje, za katere veljajo podobne sheme oštevilčevanja delov. Tudi za izdelek ASE-48.000MHZ-LC-T velja podobna shema oštevilčenja delov. Shema oštevilčenja običajno vsebuje predpono, ki označuje serijo, kateri oscilator pripada. Za predpono je običajno navedena frekvenca v MHz. Mogoča je tudi navedba delovne temperature. Najpogostejša razpona temperature sta od -20 °C do približno 70 °C in od -40 °C do približno 85 °C. Stabilnost frekvenca je načeloma navedena. Glede na slovar izrazov, ki ga zagotavlja podjetje Abracon, je stabilnost frekvenca »največje dovoljeno odstopanje frekvenca v celotnem razponu delovne temperature glede na frekvenco, izmerjeno pri 25 °C«. Serija ASE ima samo izhode CMOS, zato vrste izhodov niso bile navedene v dokumentaciji. Oscilatorji so izdelani, da napajajo določeno breme. Kristal in nihajno vezje lahko ustvarita izhodni signal na logičnem nivoju. Obstaja več različnih vrst izhodov, med katerimi

je treba izbrati glede na potrebe logike, na primer TTL, CMOS, HCMOS in prekinjeni sinusni val. Priporočljivo je, da si uporabnik ogleda dokumentacijo naprave, ki deluje na podlagi signala ure, ki ga ustvari oscilator. V dokumentaciji so navedeni podatki o vrsti logičnega izhoda, ki ga mora oscilator ustvariti. Slika 4 prikazuje shemo oštevilčenja delov za serijo ASE.

Pogosto je številko mogoče sestaviti s pomočjo orodja za sestavljanje števil delov, podobnega tistemu na sliki 3, vendar zaloga za to številko ne bo nikjer zabeležena. Razlog je veliko število možnih števil. Čeprav lahko proizvajalec sestavi vse dele, ki jih označujejo možne številke, stranka pogosto ne potrebuje nekaterih možnih kombinacij. Če obstaja potreba po delu s številko, ki ustreza shemi oštevilčenja, vendar ga Digi-Key trenutno ne navaja, ga je vseeno mogoče naročiti. To je naročilo izven kataloga. Digi-Key številko dela posreduje proizvajalcu ter ga povpraša po ceni in razpoložljivosti. Ker teh delov Digi-Key običajno nima na zalogi, je za ta naročila treba naročiti določeno najmanjše število kosov. Za naročilo izven kataloga se obrnite na aplikacijskega inženirja na številki 1-800-344-4539.

ASE - MHz - - -

Frequency in MHz

e.g. 0.625MHz
 24.576MHz
 14.31818MHz
 26.000MHz
 200.000MHz

Operating Temp.

I: 0°C ~ +50°C
D: -10°C ~ +60°C
E: -20°C ~ +70°C
F: -30°C ~ +70°C
N: -30°C ~ +85°C
L: -40°C ~ +85°C

Contact ABRACON for wider temperature range.

Overall Freq. Stability

J(*): ±20ppm
R: ±25ppm
K: ±30ppm
H: ±35ppm
B: ±40ppm
C: ±50ppm

*: Temp options I, D, E, and -10°C to +70°C only

Packaging

Blank: Bulk
T: 1000pcs/Reel
T2: 250pcs/Reel
T3: 3000pcs/Reel

Slika 4: Shema oštevilčevanja delov za serijo ASE podjetja Abracon (vir slike: Abracon)

MEMS-oscilator

Oscilatorji na osnovi sistemov MEMS ustvarjajo iste izhode kot kristalni oscilatorji, vendar na drugačen način. Kratica MEMS označuje mikroelektromehanske sisteme. Oscilator uporablja jedkani silicij v čipu, ki deluje kot glasbene vilice z resonančno frekvenco. Izdelovalni postopek kristalnega oscilatorja vključuje dve tehnologiji. Najprej je treba izdelati kvarčni čip, kar je težavno in drago. Nato ga je treba združiti z nihajnim vezjem, kar izdelovalnemu postopku doda še en korak. To poveča stroške in podaljša postopek. Pri izdelavi MEMS-oscilatorjev se uporablja tehnologija silicija, katere izdelava je avtomatizirana in cenejša od izdelave kvarčnega kristala. Cena končnega izdelka je tako nižja. MEMS oscilatorji običajno porabijo manj toka od kristalnih oscilatorjev, zato so odlična izbira za naprave z baterijskim napajanjem. Prav tako so bolj odporni na močne tresljaje in udarce od kristalnih oscilatorjev. Primer MEMS-oscilatorja je SIT8808BI-73-18S-25.000000G podjetja SiTIME.

Če stranka išče oscilator SIT8808BI-73-18S-25.000000G na spletnem mestu Digi-Key, lahko hitro najde tudi podobne izdelke. To stori tako, da odpre razdelek »Product Attributes« (Lastnosti izdelka) na strani izdelka. Morda stranka želi MEMS-oscilator, kot je SIT8808BI-73-18S-25.000000G, vendar z drugačno frekvenco. Iskanje je mogoče izvesti na podlagi parametrov neposredno v razdelku »Product Attributes« (Lastnosti izdelka), in sicer tako, da se s klikom označi polje na desni strani zelene lastnosti. Če stranka potrebuje MEMS-oscilator z možnostjo preklopa v stanje pripravljenosti ter izhodom LVCMOS z 1,8V napajanjem in stabilnostjo frekvence +/- 50 ppm, lahko klikne ustrezna polja, kot je prikazano na sliki 5, in nato klikne gumb za iskanje spodaj desno. V času pisanja tega članka je bilo na strani Oscillator (Oscilator) 264.150 možnosti, opisani ukrep pa je število zmanjšal na 47 najbolj ustreznih.

Napetostno krmiljeni oscilatorji (VCXO)

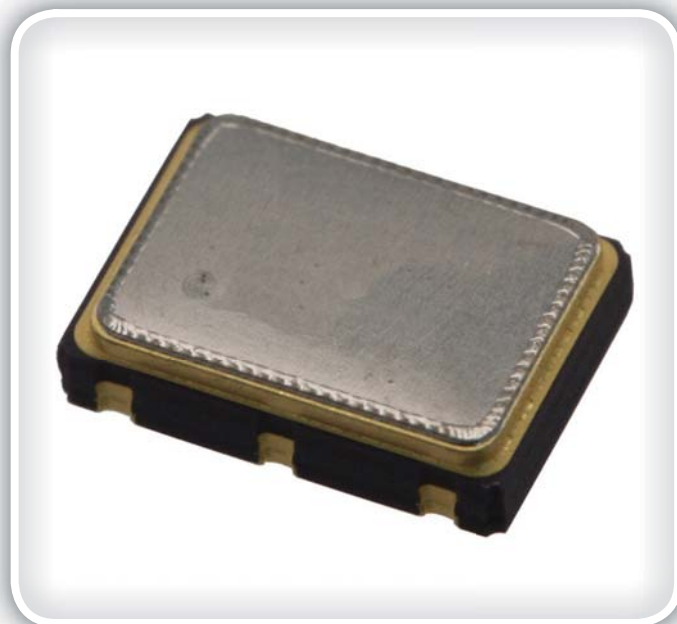
Kot nakazuje že samo ime, lahko napetostno krmiljeni oscilatorji spremenijo frekvenco glede na različne vhodne napetosti. Običajno so opremljeni s krmilnim priključkom, ki lahko na podlagi različnih vhodnih napetosti spreminja izhodno napetost. Proizvajalci običajno navedejo krmilno napetost (»Control Voltage«) v dokumentaciji: to je

Product Attributes		Select All
Categories	Crystals, Oscillators, Resonators Oscillators	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Manufacturer	SITIME	<input type="checkbox"/>
Series	SIT8008B	<input type="checkbox"/>
Packaging	Cut Tape (CT)	<input type="checkbox"/>
Part Status	Active	<input type="checkbox"/>
Type	MEMS (Silicon)	<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency	25MHz	<input type="checkbox"/>
Function	Standby (Power Down)	<input checked="" type="checkbox"/>
Output	LVCMOS	<input checked="" type="checkbox"/>
Voltage - Supply	1.8V	<input checked="" type="checkbox"/>
Frequency Stability	±50ppm	<input checked="" type="checkbox"/>
Absolute Pull Range (APR)	-	<input type="checkbox"/>
Operating Temperature	-40°C ~ 85°C	<input type="checkbox"/>
Current - Supply (Max)	4.1mA	<input type="checkbox"/>
Ratings	-	<input type="checkbox"/>
Mounting Type	Surface Mount	<input type="checkbox"/>
Package / Case	4-SMD, No Lead	<input type="checkbox"/>
Size / Dimension	0.079" L x 0.063" W (2.00mm x 1.60mm)	<input checked="" type="checkbox"/>
Height - Seated (Max)	0.032" (0.80mm)	<input type="checkbox"/>
Current - Supply (Disable) (Max)	4mA	<input type="checkbox"/>

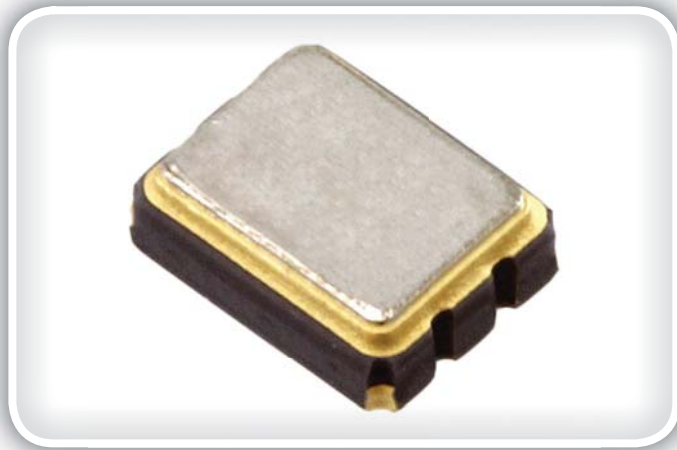
Report an Error 47 Remaining Search

Slika 5: Iskanje podobnih delov s pomočjo izbire lastnosti izdelka na strani s podrobnostmi spletnega mesta Digi-Key

napetost, s katero krmilimo izhodno frekvenco. V izdelkih s kristalom frekvenco krmili varikap dioda. Varikap dioda spreminja svojo notranjo kapacitivnost glede na vhodno napetost. Varikap dioda je dioda, priključena v zaporni smeri, ki spreminja kapacitivnost glede na velikost izpraznjene plasti. Z večjo napetostjo se izpraznjena plast večja, kar zmanjša kapacitivnost. To uporabniku omogoča,



Slika 6: Napetostno krmiljeni oscilator 357LB3102M000 podjetja CTS-Frequency Controls



Slika 7: Temperaturno kompenzirani oscilator ASTX-H11-12.000MHZ-T podjetja Abracon

da krmili izhodno frekvenco oscilatorja. To je lahko zelo uporabno na primer v fazno sklenjeni zanki ali vezju, ki mora uskladiti delovanje glede na temperaturo. Frekvenco napetostno krmiljenega oscilatorja je mogoče samodejno krmiliti s povratno zanko na krmilnem priključku. Še en podatek, na katerega je treba biti pozoren v dokumentaciji, je absolutni nadzorovani razpon («Absolute Pull Range»). Izraz označuje frekvenčno območje, ki se ga lahko krmili ne glede na okoljske pogoje ali pogoje staranja. Primer napetostno krmiljenega oscilatorja je 357LB3I027M000 podjetja CTS-Frequency Controls na sliki 6.

Temperaturno kompenzirani oscilator (TCXO)

Naloga temperaturno kompenziranih oscilatorjev je

uskladiti delovanje glede na temperaturne spremembe, ki vplivajo na izhodno frekvenco. Uporabni so za naprave z dinamičnimi okolji. Mobilni telefon je dober primer naprave, ki je prek svoje življenjske dobe izpostavljena toploti in mrazu. Mikroprocesor v pametnem telefonu je izpostavljen toplemu in mrzlemu vremenu, vendar se od njega pričakuje, da deluje enako v vseh pogojih. Temperaturno kompenzirani oscilator uporablja kompenzacijsko vezje, ki delovanje prilagaja glede na temperaturne spremembe. Ti oscilatorji so vmesni člen med napetostno krmiljenim oscilatorjem in oscilatorjem z nadzorovano temperaturo kristala (OCXO), ki je dražji in porabi več energije od običajnega temperaturno kompenziranega oscilatorja. Kompenzacijsko vezje je običajno sestavljeno iz termistorjev in varikap diode. Varikap dioda spreminja obremenitev na kristalu glede na izhodno napetost kompenzacijskega vezja. Deluje podobno kot napetostno krmiljeni oscilator, vendar je opremljen tudi s termistorji, ki pomagajo uskladiti delovanje glede na temperaturo. Primer temperaturno kompenziranega oscilatorja je ASTX-H11-12.000MHZ podjetja Abracon na sliki 7.

Zaključek

O oscilatorjih bi lahko povedali še veliko več, kot zajema ta članek. Osnovni cilj je bil predstaviti različne vrste oscilatorjev, ki so primerni za različne uporabe. Čeprav vsi ustvarjajo signal ure za napravo, to dosežejo na različne načine. Številni izdelki, ki jih ponuja Digi-Key, vsebujejo več različnih vrst oscilatorjev, omenjenih v tem članku. Upamo, da je članek dober uvod za učenca, ki se z oscilatorji šele spoznava, kot tudi za inženirja, ki potrebuje pomoč pri začetnih korakih na spletnem mestu Digi-Key.

www.digikey.com



WWW.SVET-EL.SI

TARGET 3001!

discover

250 pins/pads
2 copper layers
30 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
no commercial use
front panel: 50cm

Free download

TARGET 3001!

light

400 pins/pads
2 copper layers
30 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
front panel: 80cm

TARGET 3001!

smart

700 pins/pads
2 copper layers
50 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 100cm

TARGET 3001!

medium

1,000 pins/pads
2 copper layers
60 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 120cm

TARGET 3001!

economy

1,200 pins/pads
4 copper layers
75 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: 140 cm

TARGET 3001!

professional

unlim. pins/pads
100 copper layers
100 signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: unlim.

TARGET 3001!

design station

unlim. pins/pads
100 copper layers
unlimited signals for simulation
all functions active
ELECTRA 250 router
single user license
commercial use
front panel: unlim.

AX ELEKTRONIKA
JE ZASTOPNIK ZA






Inea RBT, Dnevi avtomatizacije 2017

AX elektronika d.o.o.
Avtor: Bojan Kovač
E-pošta: bojan@svet-el.si

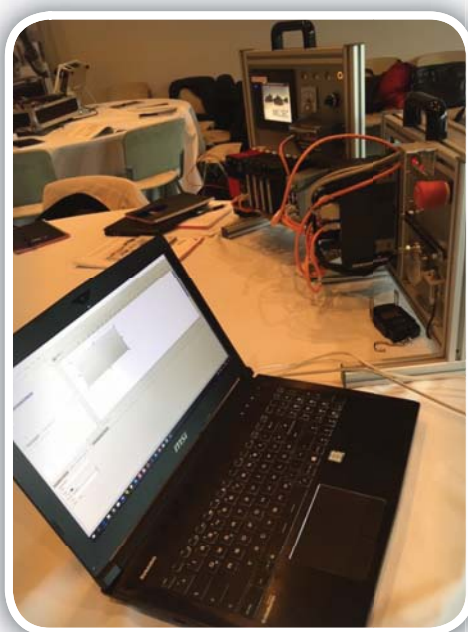
V kongresnem centru MONS je INEA RBT dne 28.11. 2017 v sodelovanju s podjetjem MITSUBISHI ELECTRIC organizirala tradicionalne, že 6. dneve avtomatizacije. Dogodek je bil namenjen predstavitvi produktivnih novosti proizvajalca Mitsubishi Electric in funkcionalnosti proizvodov.



V šestih letih, odkar v podjetju Inea RBT prirejajo dogodek Dnevi avtomatizacije, se je na njih zvrstilo že lepo število uporabnikov opreme Mitsubishi, ki jim je takšna oblika praktičnega dela v različnih delavnicah prinesla neko znanje ali vsaj vpogled v uporabo in delovanje predstavljene opreme. Brez dvoma je uvajanje novosti v avtomatizacijo trd oreh, ki ga običajno spremlja kratek rok za izvedbo, zato se za sodobne, sicer z vseh vidikov boljše rešitve, lažje odločimo, če imamo o tem vsaj nekaj osnovnih informacij o tem, kako in s kakšno opremo bi lahko realizirali svoj projekt. Takšen način spoznavanja zmogljivosti in načina uporabe najnovejše opreme lahko zato vzamemo kot nekakšno brezplačno uvajanje v njeno praktično uporabo in tega res ne bi smeli zamuditi!

V podjetju INEA RBT so za letošnje srečanje pripravili drugačen pristop, saj so želeli, da bi bil dogodek za obiskovalce čim bolj zanimiv in da bi prek praktičnega dela v obliki delavnic dobili vsaj tiste osnovne informacije, ki jih uporabnik potrebuje pri prvem stiku z novo opremo. Gostje so imeli na praktičnih delavnicah priložnost neposredno spoznati funkcionalnosti predstavljenih produktov.

V okviru pripravljenih delavnic je bil poudarek na sledečih produktivnih skupinah – krmilnikih serije iQ-F in iQ-R, simple motion modulih iQ-R, frekvenčnih pretvornikih FR-A800, grafičnih operaterskih panelih GOT 2000 ter industrijskih robotih MELFA. Pri robotih je produktivni vodja za robote pri Mitsubishi Electric Polish Branch Bruno Korondi prikazoval osnovne funkcionalnosti robotov, gostje pa so prek učne enote v ročnem načinu robota tudi upravljali. V sklopu zelo zmogljivega krmilnika iQ-R in prikaza simple motion je bila prikazana komunikacija CC Link IE Field (s hitrostjo izmenjave 1 GB/s). S pomočjo kompaktnega krmilnika iQ-F in frekvenčnega pretvornika FR-A800 je bila prikazana možnost pozicioniranja, na grafičnem operaterskem panelu GOT2000 pa funkcionalnosti VNC in WEB strežnika. Po dogodku v Ljubljani so se v sredo, četrtek in petek (29.11., 30.11. in 1.12.) Dnevi avtomatizacije nadaljevali še v Zagrebu, Glamočanih (Banja Luka) in Beogradu.



www.svet-el.si

Bluetooth® modul WSM-BL241 na osnovi nRF52 že na zalogi pri Mouserju

Mouser electronics®

Mouser Electronics, Inc., pooblaščen svetovni distributer z najnovjšimi polprevodniki in elektronskimi komponentami, ima odslej na zalogi nov Bluetooth® modul WSM-BL241 z nizko porabo, proizvajalca Murata. WSM-BL241 temelji na Nordic nRF52832 sistemu na čipu (SoC), ponuja pa Bluetooth 5 funkcionalnost z ultra nizko porabo energije v majhnem ohišju, ki je idealno za uporabo v aplikacijah za internet stvari (IoT), za sledenje premikov objektov in vozil, kot radijski svetilnik in za medicinske aplikacije.

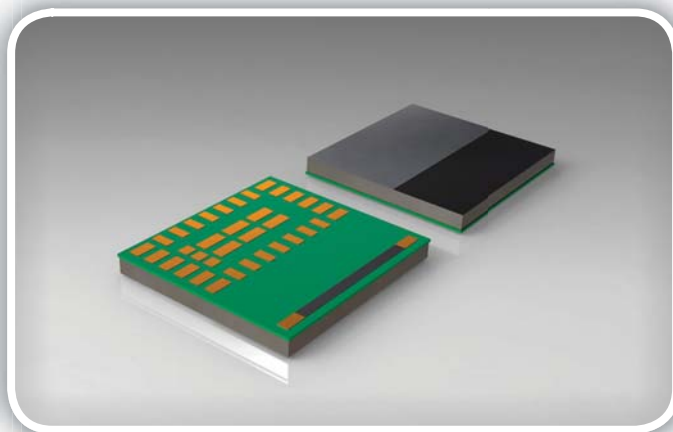
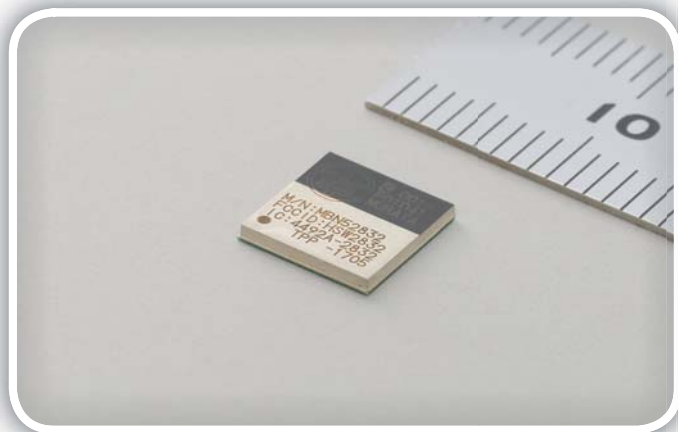
Muratin modul WSM-BL241, ki ga ponuja Mouser Electronics, uporablja zelo zmogljiv SoC čip nRF52832 priznanega proizvajalca Nordic, ki zagotavlja visoko zmogljivo Bluetooth radijsko povezavo z nizko porabo med pametnimi telefoni, tabličnimi računalniki in drugimi napravami. nRF52832 SoC z nizko porabo združuje vgrajeno jedro Arm® Cortex®-M4, 512 Kbajtov bliskovnega programskega in 64 Kbajtov RAM delovnega pomnilnika z večprotokolnim radijem na frekvenci 2,4 GHz. Na modulu WSM-BL241 najdemo tudi 32 MHz Kristal, vgrajeno anteno in par priključkov za NFC anteno ter zunanjo omnidirekcijsko anteno, vse skupaj pa so uspeli spraviti na prostor z dimenzijami le 7,4 × 7,0 × 1,0 mm.

Modul WSM-BL241 je podprt tudi z razvojnim kompletom MBN52832, ki je prav tako na voljo pri Mouserju. Razvojni komplet MBN52832 omogoča razvoj aplikacij z uporabo Nordic nRF52 SDK, paketa programske opreme za razvoj aplikacij na osnovi nRF52 čipa. Razvojni komplet je sestavljen iz dveh ločljivih modulov: vmesniškega modula z vmesniki J-Link USB-SWD in USB-UART, ter ločljivega modula z integriranim modulom WSM-BL241 z NFC anteno za podporo vrednotenju izdelkov, povezanih v omrežja, ki temeljijo na tehnologijah Bluetooth in NFC.

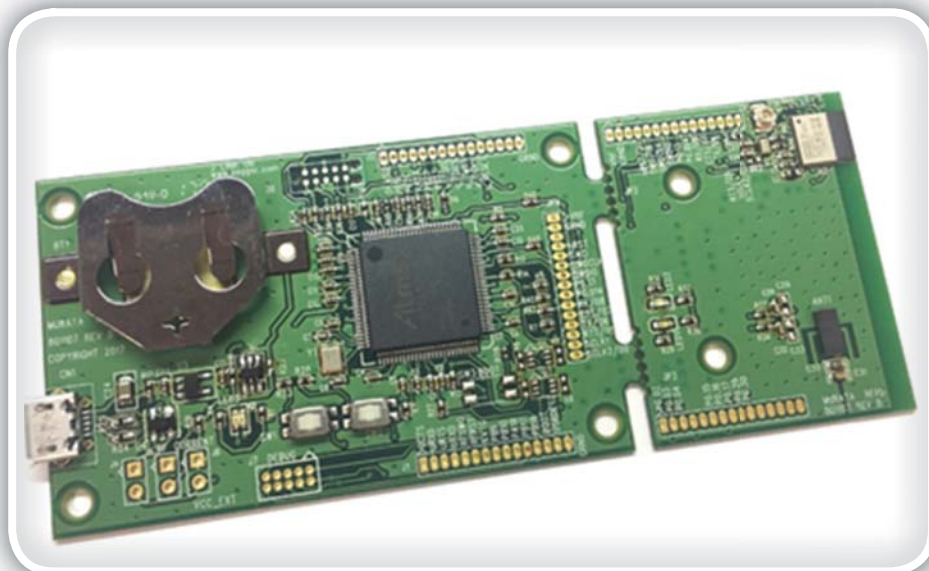


Če želite izvedeti več o tem modulu, obiščite spletno stran www.mouser.com/murata-wsm-bl241-ble-module.

S svojo široko linijo izdelkov in neprekinjen uporabniški servisom si Mouser prizadeva za hiter razvoj inovacij med inženirji in kupci, ter k oblikovanju vrhunskih izdelkov z zagotavljanjem naprednih tehnologij. Mouser ima na zalogi najširši izbor najnovjših polprevodnikov in



PREDSTAVLJAMO



elektronskih komponent za najnovejše projekte. Spletno mesto Mouser Electronics se nenehno posodablja in ponuja napredne metode iskanja, ki strankam pomagajo hitro najti iskane komponente. Spletna stran Mouser.com hrani tudi podatkovne liste, referenčne vzorce aplikaciji, ki so specifični za posamezne dobavitelje, praktične primere aplikacij, tehnične informacije o oblikovanju in inženirska orodja.

O podjetju Mouser Electronics

Podjetje Mouser Electronics, ki spada v Berkshire Hathaway company, je nagrajeni pooblaščen distributer polprevodniških in



elektronskih komponent, ki se osredotoča na hitro uvajanje novih izdelkov svojih partnerjev v načrtovanje novih izdelkov. Spletna stran globalnega distributerja, Mouser.com je na voljo v več jezikih in valutah, ter ima na zalogi več kot 4 milijone izdelkov od več kot 600 proizvajalcev. Mouser ponuja 22 lokacij za podporo po vsem svetu, s čimer zagotavlja najboljše storitve svoje za stranke v svojem razredu in na svetovni ravni pošilja izdelke več kot 550.000 strankam v 170 državah iz svojih najsodobnejših objektov južno od Dallasa v Teksasu, ki skupno zavzemajo površino prek 220.000 kvadratnih metrov. Za več informacij obiščite www.mouser.com.

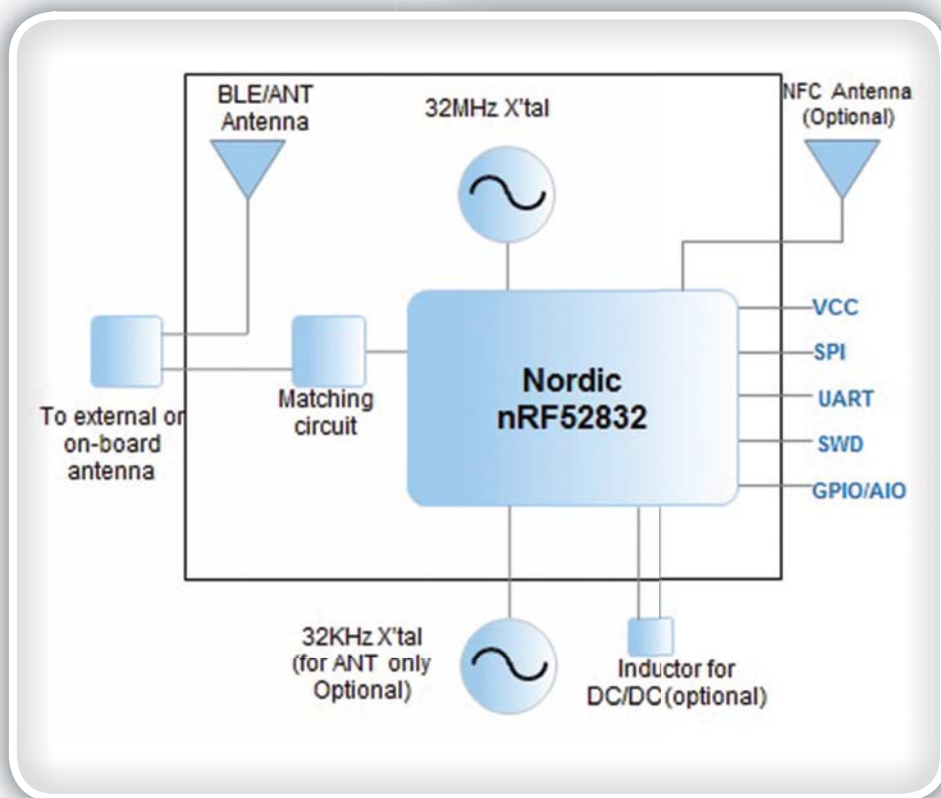
O proizvajalcu Murata

Murata je vodilno svetovno podjetje na področju načrtovanja in izdelave keramičnih pasivnih elektronskih komponent, modulov za brezžične povezave in tehnologij za pretvorbo energije. Murata je od svoje ustanovitve leta 1944 v Kyotu prispevala k napredku družbe in razvoju elektronske industrije. Inovacije podjetja so na voljo v številnih aplikacijah: mobilnih telefonih, gospodinjstvih aparatih, avtomobilski elektroniki, sistemih za upravljanje z energijo, napravah za varovanje zdravja varstvo in na ostalih področjih. Danes je Murata globalno podjetje z več kot 100 predstavništvi po vsem svetu. V duhu slogana "Inovator v elektroniki®", si približno 48.000 zaposlenih v podjetju Murata vsak dan prizadeva razviti obetavne nove tehnologije, "prve inovacije na svetu" in izdelke, ki oblikujejo prihodnost elektronike, pri tem pa svojim strankam omogočajo, da uresničijo svojo vizijo.

Blagovne znamke

Mouser in Mouser Electronics sta registrirani blagovni znamki družbe Mouser Electronics, Inc. Vsi drugi izdelki, logotipi in imena podjetij, omenjeni v tem članku, so lahko blagovne znamke njihovih lastnikov.

www.mouser.com



BK4802 – nov poceni čip za FM govorno komunikacijo

AX elektronika d.o.o.
Avtor: Jurij Mikeln
E-pošta: stik@svet-el.si

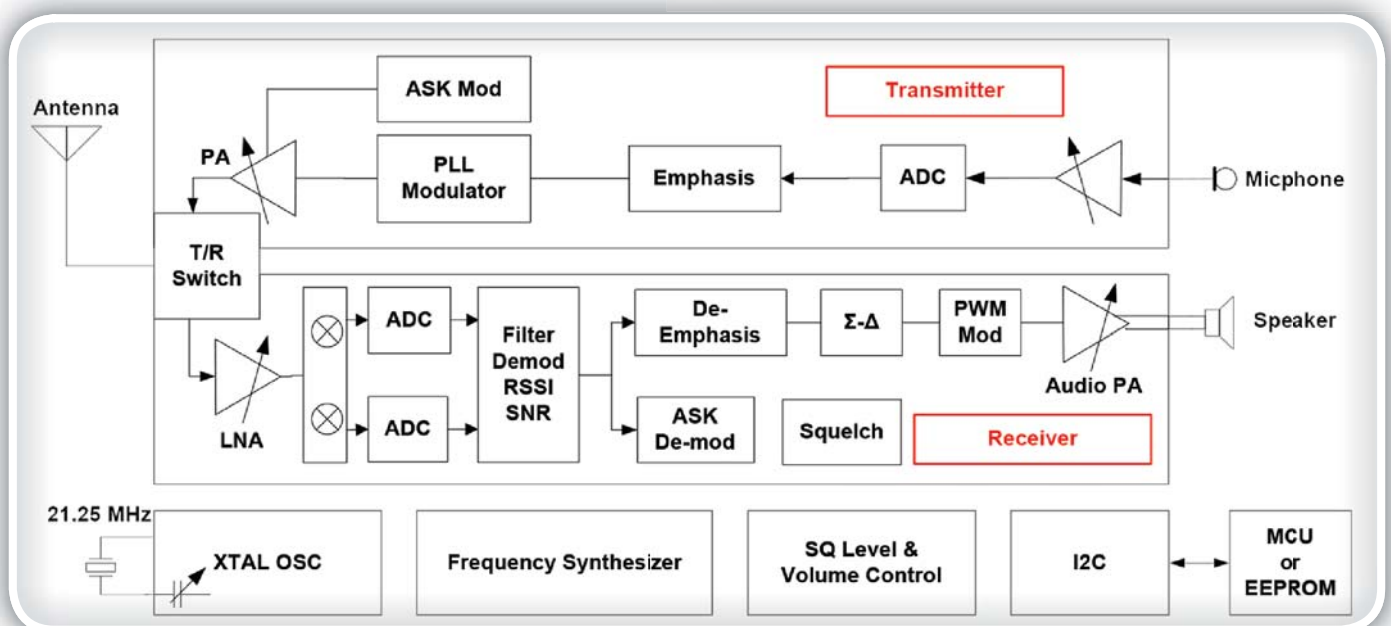
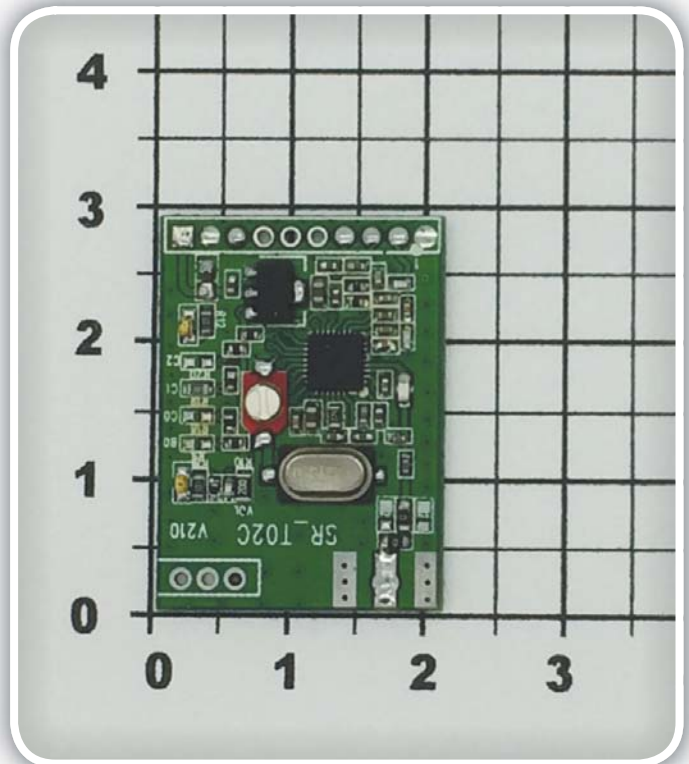
Nam neznan proizvajalec Beken iz Kitajske je proizvajalec integriranih vezij za področje telekomunikacij, tako digitalnih kot tudi govornih. Na njihovi strani [1] najdete Bluetooth LowEnergy, cel kup drugih Bluetooth variant, pa vse do brezžičnega prenosa govora in radijskih sprejemnikov.

BK4802 je podoben čipu RDA1846, ki se nahaja v DRA818 modulu, ki ga dobro poznamo v Sloveniji. Vendar pa je BK4802 vendarle bolj uporaben vsaj kar se tiče pokrivanja večjega frekvenčnega področja. Pokriva sledeče frekvence:

- 24MHz~32MHz 128MHz~170MHz
- 35MHz~57MHz 384MHz~512MHz

Kot vidite sta dodani dve področji: 24 - 32 MHz in 35 - 57 MHz, ki ju RDA1846 ne pokriva. S prvim področjem BK4802 pokrije popularno CB področje, za katero uporabniki ne potrebujejo posebnega radijskega dovoljenja, podobno kot za PMR področje. Blok shemo BK4802 vidimo na sliki 1.

Kot vidimo na sliki 1 čip BK4802 vsebuje vse za izvedbo enostavnega Walkie-Talkie-ja. Zopet za razliko med RDA1846 le-ta nima vgrajenega NF ojačevalnika, ki bi neposredno krmilil zvočnik. Res je, da BK4802 ne podpira subtonov (CTCSS), kar je za moderne repetitorje praktično neuporabno, je pa BK4802 idealen za izdelavo enostavnih in poceni sprejemno-oddajnih naprav, ki jih potrebujejo recimo motoristi za komunikacijo med dvema motoristoma.



Slika 1: Blok shema BK4802

PREDSTAVLJAMO

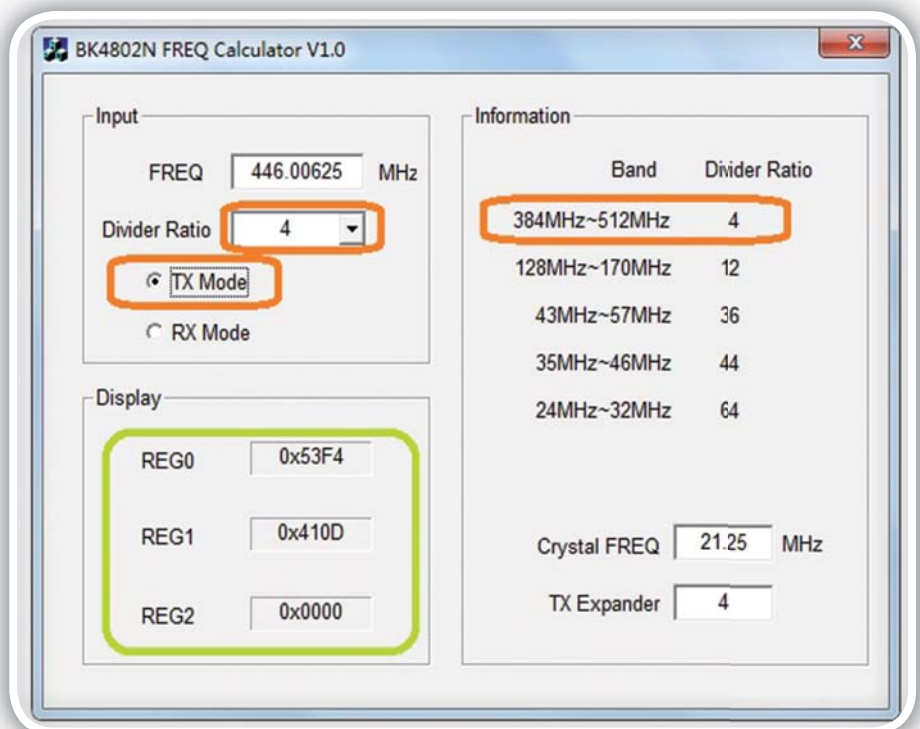
Channel No.	PIN Voltage B0/C2/C1/C0	Frequency (MHz)	Channel No.	PIN Voltage B0/C2/C1/C0	Frequency (MHz)
1	L / L / L / L	27.125	9	H / L / L / L	422.05
2	L / L / L / H	27.145	10	H / L / L / H	434.125
3	L / L / H / L	40.665	11	H / L / H / L	433.075
4	L / L / H / H	40.685	12	H / L / H / H	446.00625
5	L / H / L / L	49.86	13	H / H / L / L	448.7625
6	L / H / L / H	49.89	14	H / H / L / H	462.5625
7	L / H / H / L	409.75	15	H / H / H / L	462.6625
8	L / H / H / H	433.92	16	H / H / H / H	477.325

Tabela 1: Predprogramirani kanali na BK4802

Za normalno delo BK4802 potrebuje 21,25 MHz kvarc, mikrofon, zvočnik, nekaj pasivnih komponent in eno LiPo celico za napajanje. Izhodna moč dosega približno 15 mW, kar zadostuje za radijske zveze na krajših razdaljah. V našem primeru je to bilo nekaj 100m med hišami na frekvenci 462 MHz. Če ne bi bilo fizičnih ovir, bi bil doseg gotovo večji.

Nastavitev kanalov v minimalni izvedbi s čim manj elementi je možna tako, da fiksno izberemo predprogramirane kanale. Na voljo je 16 kanalov, ki jih vidimo v Tabeli 1:

Če se vam zdi izbor kanalov neprimeren, se z vami strinjam. 2 kanala na CB področju, medtem ko so dodali 4 kanale v 40 oziroma 49 MHz v področju za radijsko vodene

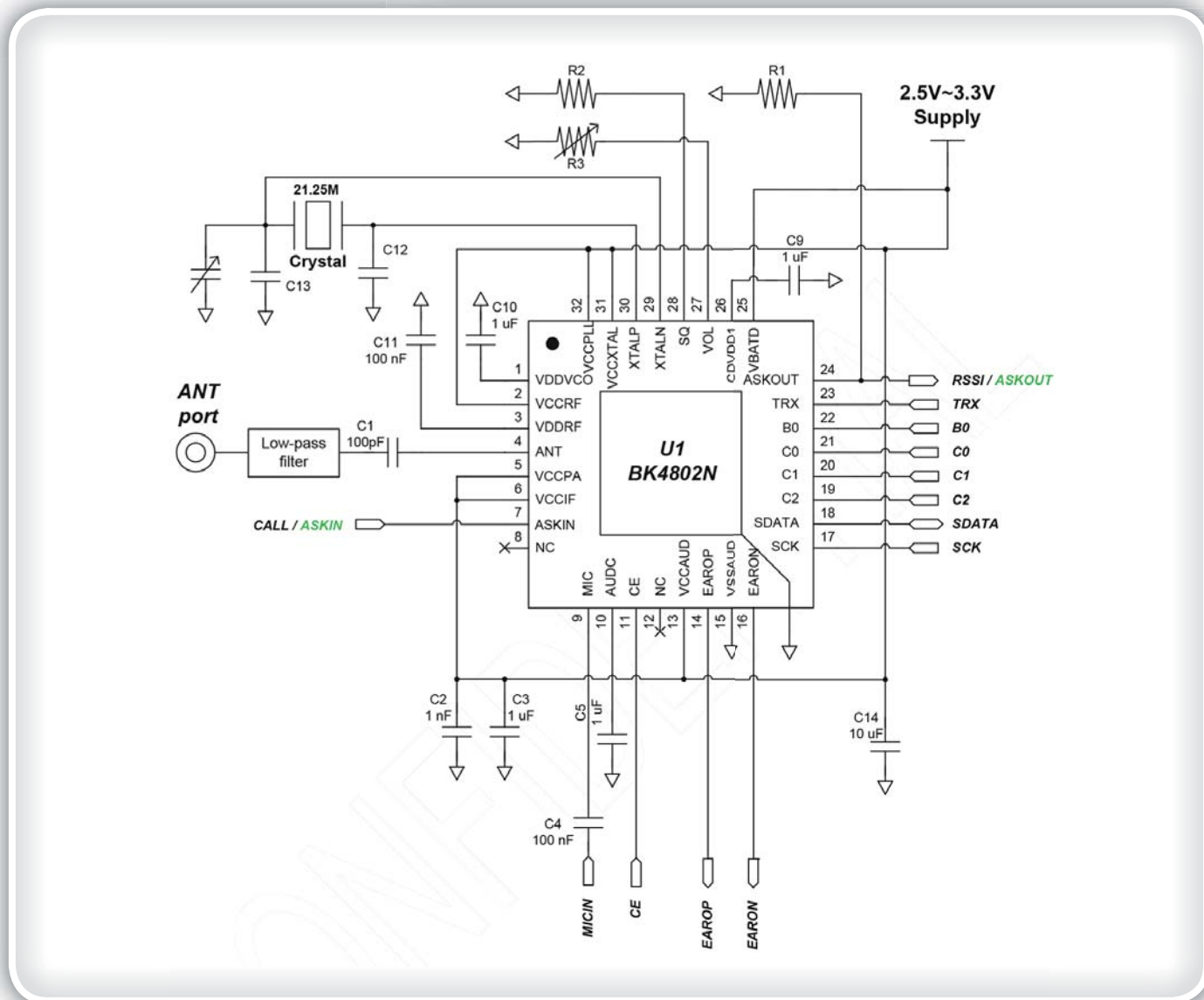
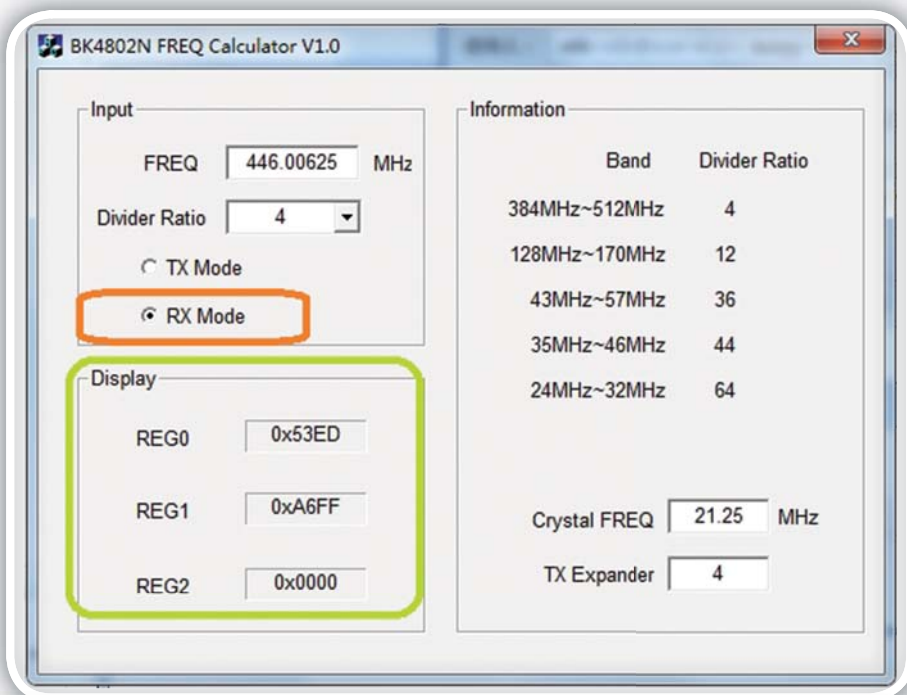


BeeHive204

60-0053_PROG BeeHive204

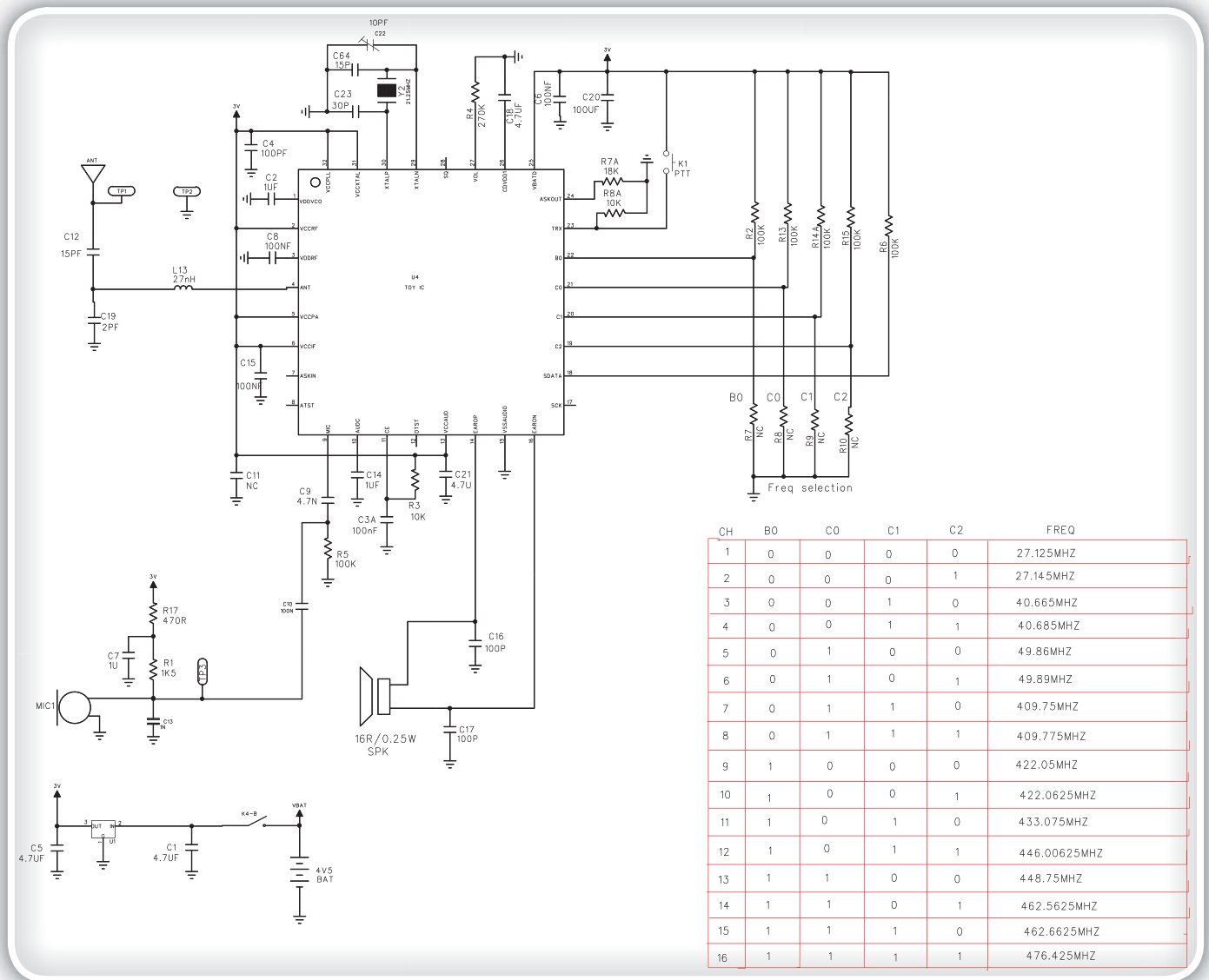


modele. Naj dodam da ima BK4802 izhod za ASK signale na priključku 24. So pa uporabnikom namenili samo en PMR kanal (kanal 12) in kanale, ki pri nas niso dovoljeni za oddajanje za široke ljudske množice (razen za radioamaterje). Morda bi lahko razvijalci pri podjetju Beken malce drugače sprogramirali fiksne kanale. Kakor koli že, vse to se da relativno enostavno rešiti z dodatkom EEPROM-a, v katerega lahko predprogramiramo na svoje kanale. Predprogramiranje EEPROMa je malce nerodno, saj moramo najprej z ustreznim programom izračunati vse parametre za določeno frekvenco in te parametre ročno vpisati v Excel razpredelnico, ki jo potem sprogramiramo v EEPROM. Če bi se želeli pozabavati s tem zanimivim



Slika 2: Osnovna shema vezave BK4802

PREDSTAVLJAMO



Slika 3: Shema modula z uporabljenim BK4802

čipom nam pišite, da vam pošljemo več tehničnih podatkov in tudi ustrezne programe.

z BK4802 povežem preko I2C vodila, nakar kanale zopet nastavljamo s štirimi priključki, kot navedeno v Tabeli 1 s tem, da bodo seveda frekvence ustrezale frekvencam, ki smo jih sprogramirali v EEPROM oziroma mikrokontroler.

Seveda pa lahko uporabimo tudi mikrokontroler za nastavitve frekvence. Mikrokontroler kot tudi EEPROM



BeeHive304

NOVOST pri ELNEC-u
univerzalni
64 pinski programator

60-0062_PROG BeeProg304



GENERALNI ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO: AX ELEKTRONIKA d.o.o., Ljubljana
00386 (0)1 549 14 00 // www.svet-el.si // stik@svet-el.si

Vezavo BK4802 vidite na sliki 2.

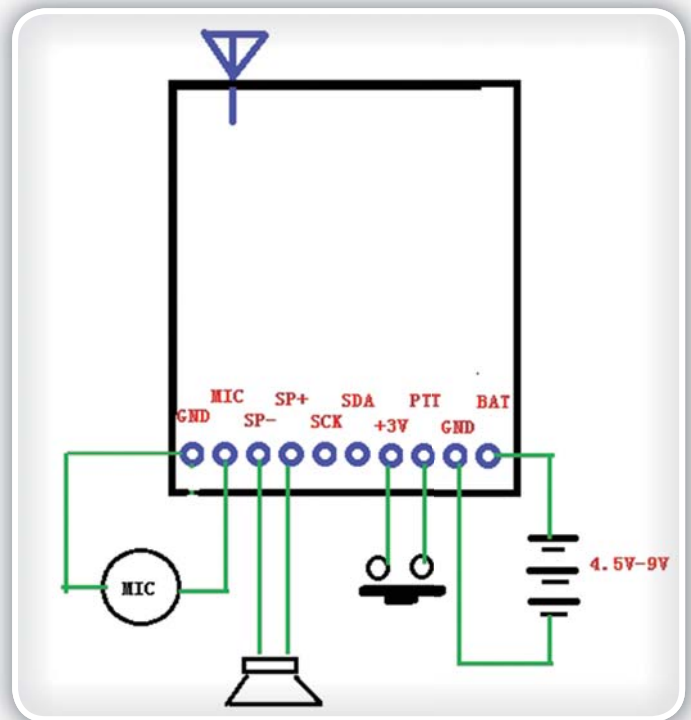
BK4802 je simpatičen čip, zato smo malce pobrskali po spletu in našli modul z vgrajenim BK4802. Najboljša novica pri tem je to, da je ta modul zelo poceni. Narejen in preizkušen je na voljo za 4 US\$ in omogoča popolnoma samostojen transiver za omenjena frekvenčna področja. Napajamo pa ga z 9V, kar dodatno olajša uporabo.

Shemo modula vidite na sliki 3.

Priklop modula je izjemno enostaven in primeren za začetnike. Priklop vidite na sliki 4.

Izgled modula vidite na sliki 5.

Kot vidite na sliki 4 je priklop modula res enostaven. Seveda smo v uredništvu takoj poizkusili omenjene module in rezultat je bil presenetljivo dober. Kot omenjeno, je bil doseg med hišami nekaj 100m, kar je za tako enostaven (in poceni) modul več kot odlično. Test smo opravili samo na eni frekvenci, zanimivo bi bilo opraviti poizkus tudi na CB področju, vendar tam zaradi nizke frekvence ni za pričakovati velikega dosega pri anteni v obliki kratke žičke. Če pa bi seveda modul priključili na ustrezno anteno verjamem, da bi bil doseg odličen.



Slika 4: Priklop modula

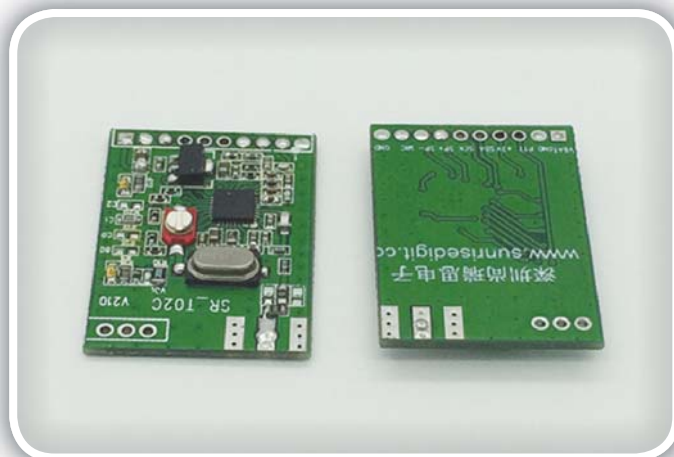
Zaključek

BK4802 je zanimiv telekomunikacijski čip. Morda je malce omejen glede prednastavljenih kanalov, vendar naj vas to ne moti. Z dodatkom EEPROM-a ali mikrokontrolerja boste lahko vzpostavljali komunikacijo na precej širokem frekvenčnem področju. Izhodna moč dosega slabih 16 mW, kar je dovolj za lokalni klepet, žal pa BK4802 nima možnosti za subtone in kot tak torej ni primeren za klepet preko novodobnih radioamaterskih repetitorjev. Za kaj takega bo potrebno vzeti njegovega »večjega brata« BK4815, ki ga bomo predstavili v eni od naslednjih številkih revije Svet elektronike.

Viri:

- Beken Corporation: http://www.bekencorp.com/en/Botong.Asp?Parent_id=2

www.svet-el.si



Slika 5: Fotografija modulov



BeeProg2C

60-0059_PROG BeeProg2C



Harmonija razvoja in programiranja (11)

Avtor: dr. Simon Vavpotič

Microchip Harmony je zagotovo najpomembnejši programski okvir za vse, ki se navdušujemo nad mikrokontrolerji in digitalnimi procesorji podjetja Microchip. Je tudi pomemben vgradni del razvojnega okolja MPLAB X IDE, ki nekajkrat pohitri in poenostavi delo programerjev.

V preteklem nadaljevanju smo preučili, kako deluje PIC32 kot gostitelj naprav USB, navidezni spojnik, ali pa kot večpredstavna periferna enota, denimo mikrofona USB. Pogledali smo tudi, kako vzpostavimo sistemsko konzolo, ki omogoča izpisovanje kontrolnih sporočil preko vmesnika UART.

Tokrat se bomo nekoliko podrobneje lotili še podpore za operacijski sistem za delo v realnem času. Na primeru FreeRTOS bomo omenili samo osnovne principe delovanja in zgradbo RTOS. Zakaj ravno FreeRTOS? Zato, ker je eden izmed RTOS, ki so zastoj in ga podpira tudi Microchip Harmony Configurator. Več o FreeRTOS najdemo v referenčnem priročniku FreeRTOS na spletni strani: <http://www.FreeRTOS.org>. Za konec še o posnemanju delovanja 8-bitnega ZX Spectruma s PIC32MX460F512L, ki nazorno pokaže prednosti uporabe RTOS.

Operacijski sistem za delo v realnem času

Že Microchip Harmony vsebuje elemente operacijskega sistema, ki jih s pridom uporabljamo v svojih aplikacijah. Vendar manjka jedro operacijskega sistema. Tu se Microchip Harmony naslanja na izdelke drugih proizvajalcev. Microchip Harmony Configurator podpira programske knjižnice operacijskih sistemov: FreeRTOS, OpenRTOS, μ C/OS, TreadX in embOS. Microchip Harmony Configurator je napredni generator skeletne programske kode. Dovolj je nekaj kljukic v drevesni strukturi nastavitvev in skeletna programska koda je pripravljena.

Poglejmo, kako začnemo projekt z več vzporednimi nalogami ali aplikacijami: Najprej med programskimi knjižnicami Microchipovih partnerskih proizvajalcev (angl. Third Party Libraries) izberemo želeni operacijski sistem za delo v realnem času (RTOS, angl. Real Time Operating System). Mi smo izbrali FreeRTOS, za katerega je na voljo največ primerov uporabe v knjižnici Microchip Harmony. Sledi določitev števila aplikacij, ki jih lahko smatramo tudi kot naloge za operacijski sistem. Nekoliko nerodno je, ker moramo pri temi »skočiti« skoraj iz dna drevesa nastavitvev na vrh, v nastavitve aplikacije. Tu določimo ime aplikacije in v nastavitvah za

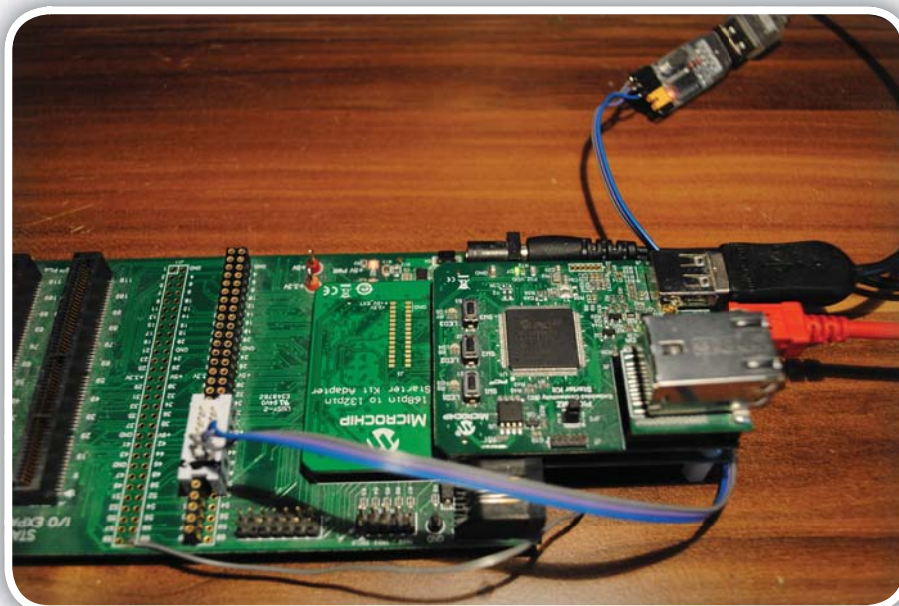
RTOS še prednost njenega izvajanja. Podamo tudi oceno dolžine naloge ter zakasnitev med posameznimi izvajanji.

V nastavitvah okvira Harmony izberemo še nastavitve za RTOS za sistemsko nalogo, ki skrbi za vzdrževanje ne abstrakcijskega nivoja operacijskega sistema (OSAL, angl. Operating System Abstraction Layer). Enako kot pri aplikacijah, tudi tu nastavimo velikost naloge, prednost naloge in zakasnitev med zaporednimi klici naloge iz dodeljevalnika nalog.

Ostale nastavitve izvedemo podobno, kot če ne bi uporabili RTOS. Ni odveč opozorilo, da bomo nastavitve za RTOS zaman iskali v drevesu nastavitvev, če prej ne izberemo različice in vrste RTOS pod Third Party Libraries!

Kako deluje dodeljevalnik nalog?

Programski dodeljevalnik nalog tvori jedro vsakega operacijskega sistema. Dodeljevalnik nalog skrbi za preklapljanje med konteksti različnih nalog, ki jih izvaja PIC32. V preteklih nadaljevanjih smo za preklapljanje med nalogami skrbeli eksplicitno s koračnim programiranjem. Dodeljevalnik nalog za vsako nalogo izvaja nekaj časa, nakar preklopi kontekst in izvaja drugo nalogo ter s tem nadaljuje, dokler delno ne izvede vseh aktivnih nalog s seznama. Pri tem upošteva prioritete izvajanj posameznih nalog. Nato ponovno izvaja naloge od začetka. Velja omeniti, da lahko nalogo z višjo prioriteto izvaja večkrat, ali dlje časa, medtem, ko nalogo z nižjo prioriteto izvaja



Slika 1: PIC32MZ EC Starter kit z dodano serijsko povezavo (UART) za lažje testiranje

krajši čas, oziroma manjkrat v časovni enoti (npr. v 1 sekundi).

Tak način delovanja lahko dodeljevalnik nalog doseže le, če deluje kot prekinitveni program z najvišjo prednostjo, ki se periodično proži med izvajanje posameznih nalog. Kakovost delovanja dodeljevalnika nalog močno vpliva na kakovost delovanja celotne programske kode v PIC32. Pomembna je tudi, pravilna nastavitve parametrov izvajanja posameznih nalog. S tem dodelimo več procesorskega časa pomembnejšim nalogam in manj procesorskega časa manj pomembnim nalogam.

Ustvarjanje novih nalog

S Harmony Configuratorjem lahko dokaj enostavno izdelamo skeletno programsko kodo za celotno rešitev, v kateri je vsaka aplikacija naloga. Vendar tak način programiranja pogosto ne omogoča dovolj velikega izkoristka. Prilagojen je programerjem, ki so vajeni koračnega programiranja. Če želimo učinkoviteje programirati, moramo naloge kreirati tudi znotraj posamezne aplikacije. To je, denimo v programih za Microsoft Windows, povsem običajno.

Primer ustvarjanja naloge najdemo v datoteki *system_tasks.c*, ki jo samodejno izdelata Harmony Configurator. V funkciji *SYS_Tasks* je po en klic procedure *xTaskCreate* za vsako aplikacijo pa tudi za vsako sistemsko nalogo. Na primer, klic procedure: » *xTaskCreate((TaskFunction_t) _SYS_Tasks, "Sys Tasks", 1024, NULL, 1, NULL);*« sistemsko nalogo, ki vzdržuje OSAL, klic procedure: » *xTaskCreate((TaskFunction_t) _APP1_Tasks, "APP1 Tasks", 1024, NULL, 1, NULL);*« pa

naloge za prvo aplikacijo. Pri tem so v obeh primerih kot vhodni parametri navedene vrednosti, ki smo jih podali v drevesu nastavitve za posamezno nalogo.

Če želimo ustvariti novo nalogo znotraj aplikacije, moramo to narediti brez generatorja kode. Najprej pripravimo funkcijo, ki se bo izvajala kot naloga, nato pa jo s klicem *xTaskCreate* uvrstimo na seznam nalog, ki jih izvaja dodeljevalnik nalog.

Po kreiranju vseh inicialnih nalog sledi še klic procedure za zagon dodeljevalnika nalog: *vTaskStartScheduler*, ki zažene dodeljevalnik nalog in s tem omogoči večopravnost. Povejmo še, da so inicialne naloge tiste, ki jih ustvarimo pred zagonom dodeljevalnika nalog in se začnejo izvajati šele po zagonu dodeljevalnika nalog. Naloge, ki jih ustvarimo med delovanjem dodeljevalnika nalog, so uvrščene v čakalno vrsto in jih dodeljevalnik nalog zažene takoj, ko pridejo na vrsto glede na njihovo prioriteto.

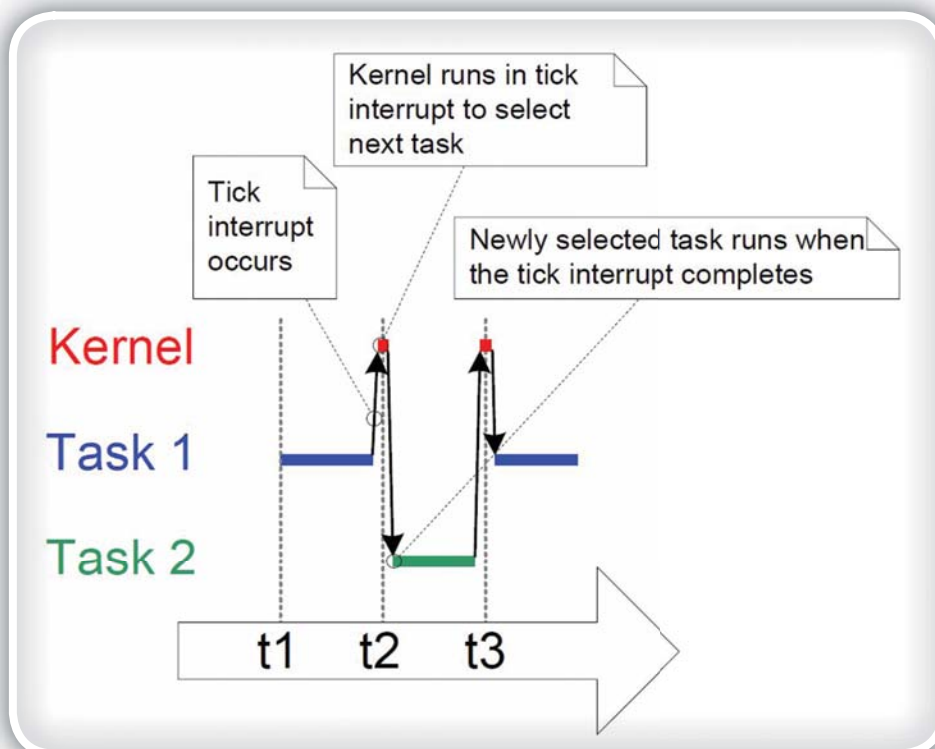
Upravljanje nalog

FreeRTOS ima veliko funkcij, s katerimi lahko upravljamo že ustvarjene naloge. Če želimo začasno zaustaviti izvajanje naloge, uporabimo proceduro *vTaskSuspend*, ki ji kot edini parameter navedemo ročico naloge, katere izvajanje želimo prekiniti. Nalogo, ki je v stanju zaustavitve ponovno zaženemo s klicem procedure *vTaskResume*, kjer kot edini parameter podamo njeno ročico.

Procedura *vTaskDelay*, po drugi strani, zaustavi izvajanje naloge za vnaprej določeno število obravnav dodeljevalnika nalog. Posebnost je vrednost 0, ki pomeni enako kot proženje procedure *taskYIELD*, ki preda nadzor dodeljevalniku nalog in s tem predčasno konča obravnavo naloge. *taskYIELD* uporabljamo takrat, ko PIC32 z izvajanjem naloge ne bi opravljal koristnega dela. Zato se lahko namesto omenjene naloge izvaja druge naloge po prioritetenem vrstnem redu. Vendar nalogo ponovno izvede v naslednjem prehodu. Pomembna je tudi procedura *vTaskDelayUntil*, ki se razlikuje po tem, da je zakasnitev izvajanja naloge konstantna, kar omogoča bolj konstantno frekvenco izvajanja naloge.

vTaskDelete izbriše nalogo s seznama nalog in deluje ravno nasprotno od procedure *xTaskCreate*. Izbrisane naloge s prej omenjenimi ukazi ne moremo ponovno zagnati. S proceduro *xTaskCreate* je potrebno je ustvariti novo nalogo.

Seznam vseh nalog, ki jih trenutno izvaja dodeljevalnik nalog lahko



Slika 2: Princip delovanja dodeljevalnika nalog v jedru RTOS

PROGRAMIRANJE

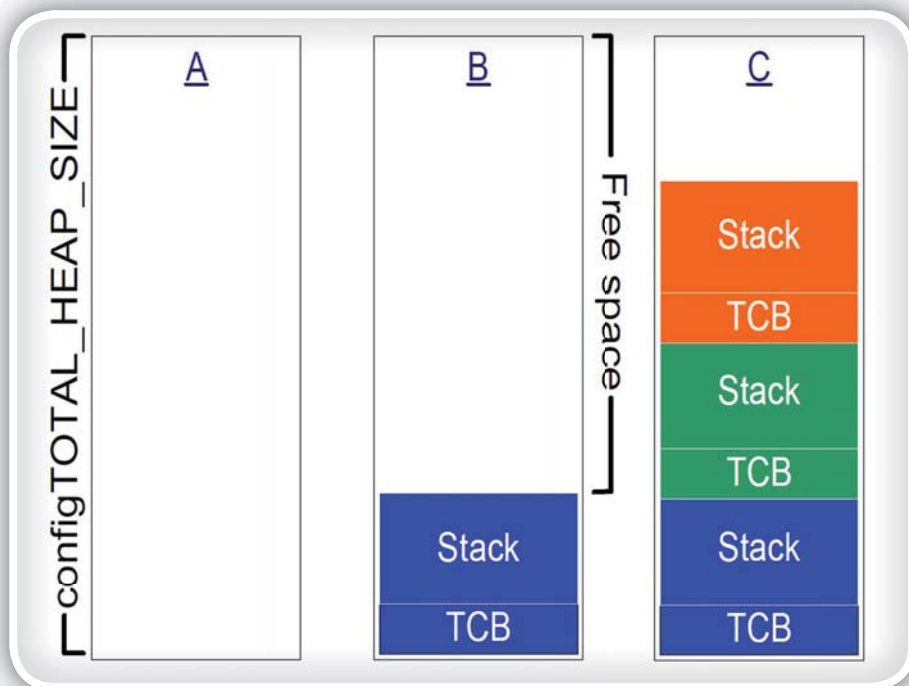
dobimo z ukazom *vTaskList*, ki vrne kazalec na seznam vseh nalog, ki se trenutno izvajajo. Pri tem so v seznamu za vsako nalogo poleg njenega imena navedeni tudi stanje (npr. »R«: pripravljena, angl. ready), prioriteta (0 je najvišja), najmanjšo velikost razpoložljivega sklada med delovanjem naloge in številko ročice naloge.

Druge funkcije RTOS

FreeRTOS se po osnovni funkcionalnosti ne razlikuje dosti od drugih večopravnih operacijskih sistemov, saj podpira tudi delovanje semaforjev, čakalnih vrst, časovnikov ter beleženje in spremljanje sistemskih skupin dogodkov.

Semaforji so programske strukture, ki omogočajo sinhronizacijo delovanja nalog in usklajevanje dostopov do sistemskih sredstev. Funkcija *xSemaphoreCreateBinary* ustvari nov binarni semafor in vrne njegovo ročico. Vsak semafor porabi majhno količino RAM-a, ki hrani njegovo stanje. Semaforjevo začetno stanje je »prazno«. Če želimo semafor prepustiti (drugim) nalogam, moramo uporabiti funkcijo *xSemaphoreGive*, ki sprosti semafor, tako da ga lahko druge naloge prevzamejo s klicem funkcije *xSemaphoreTake*. Funkcija *xSemaphoreTake* hkrati omogoča tudi preverjanje razpoložljivosti semaforja, saj vrača vrednosti *pdPASS* in *pdFAIL*. V prvem primeru, je dovoljen prevzem semaforja in se izvrši, v drugem pa je semafor zaseden in prevzem ni dovoljen, kar pomeni, da je potrebno čakati.

Naslednji način komunikacije med nalogami so čakalne vrste. Novo čakalno vrsto ustvarimo z ukazom *xQueueCreate*, ki vrne ročico čakalne vrste. Kot vhodne parametre *xQueueCreate* določimo dolžino čakalne vrste, oziroma največje število čakajočih postavk in velikost vsake



Slika 3: Ustvarjanje novih nalog in rezervacija procesorskega sklada

postavke. Postavka je polje bajtov. Njihov pomen zavisi od aplikacije, ki uporablja čakalno vrsto. Branje postavk iz čakalne vrste izvajamo z ukazoma: *xQueueReceive*, ki vrne postavko, ki je bila najdlje v čakalni vrsti (iz čela čakalne vrste), in *xQueuePeek*, ki se razlikuje po tem, da postavko ne odstrani iz čakalne vrste. *xQueuePeek* torej omogoča le vpogled v čakalno vrsto, ne pa tudi brisanje že prebrane postavke iz čakalne vrste. Pisanje v čakalno vrsto izvajamo s funkcijami *xQueueSend*, *xQueueSendToFront* in *xQueueSendToBack*. *xQueueSendToBack* in *xQueueSend* delujeta enako in postavita novo postavko na konec vrste, kar pomeni, da bi pri branju najkasneje obravnavana. *xQueueSendToFront* vrine novo postavko na čelo čakalne vrste, kar pomeni, da bo prva prebrana. To omogoča hitro obravnavo postavk s prednostjo.

Časovniki delujejo podobno kot v operacijskih sistemih za osebne računalnike. Njihova namena sta periodično klicanje



BASIC 4 ANDROID

PROGRAMSKA OPREMA
TUDI PREKO REVIEJE
SVET ELEKTRONIKE,
S KODO DO POPUSTA ZA
ANDROID PROGRAMSKO OPREMO

PROGRAMSKA OPREMA/ANDROID

KODA:
5SOF0054
5SOF0055
5SOF0056
5SOF0057
5SOF0058



kratkim procedur, ki se morajo stalno izvajati, in enkratni klici procedur, ki se izvedejo po določenem časovnem intervalu. Nov časovnik ustvarimo s funkcijo `xTimerCreate`, kjer podamo ime časovnika, dolžino periode, opredelimo samodejno ponavljanje izvajanja in kazalec na proceduro, ki jo časovnik izvaja. Časovnik zaženemo s funkcijo `xTimerStart` in zaustavimo s funkcijo `xTimerStop`.

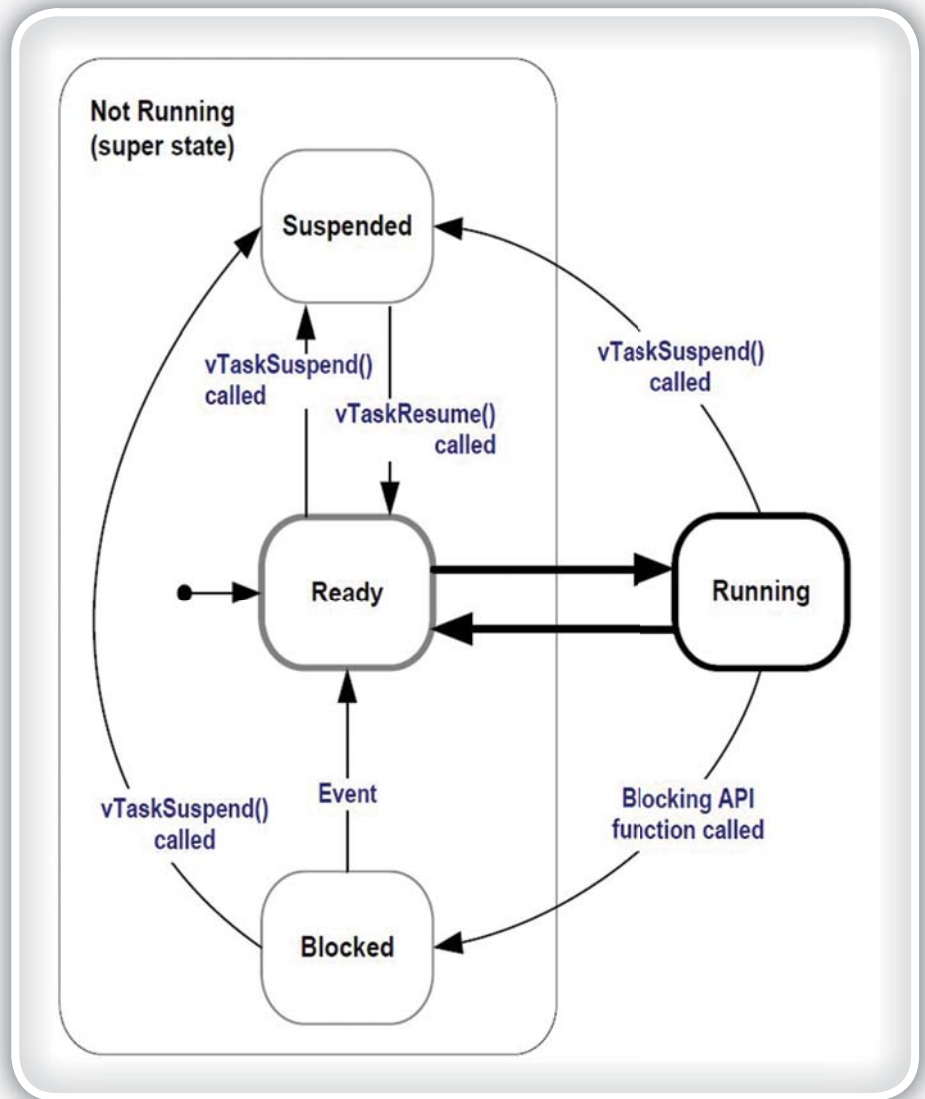
Dogodki so namenjeni beleženju delovanja jedra operacijskega sistema in aplikaciji. Z ukazom `xEventGroupCreate` lahko ustvarimo tudi novo skupino dogodkov. Nov zapis v skupino dogodkov tvorimo s funkcijo `xEventGroupSetBits`, s katero postavimo posamezne bite, ki opredeljujejo različne dogodke. Stanje dogodkov v skupini dogodkov lahko preberemo z `xEventGroupGetBits`. Obakrat je vhodni parameter ročica skupine dogodkov.

Primeri uporabe FreeRTOS v Microchip Harmony

V Microchip Harmony najdemo za FreeRTOS štiri primere uporabe. Osnovni primer (*basic_freertos*) prikazuje tvorbo nalog in se poigra z LED enega od podprtih Starter Kitov. Lahko ga tudi dokaj enostavno predelamo za lastno strojno okolje. Mi so ga preizkusili s PIC32MZ EC Starter Kitom. Vsekakor ni toliko pomemben vizualni učinek, pomembnejša je programska koda, ki to omogoča utripanje LED z različnimi ritmi. Vsako LED krmili po ena naloga. Preko njihovega utripanja lahko v grobem vidimo, kako naloge sodelujejo med seboj. Vsekakor pa je nujen tudi vpogled v programsko kodo, da bi bolje razumeli njeno delovanje.

Naslednji trije primeri uporabe: *cdc_com_port_dual*, *cdc_msd_basic* in *tcp_ip_client_server* so bolj praktični in kažejo prednosti integracije FreeRTOS pred koračnim programiranjem. Nekoliko škoda je le, da so se pisci primerov odločili le združevati več koračnih aplikacij, denimo dve aplikaciji za podporo delovanju navideznih serijskih vmesnikov preko USB, ne pa tudi, da bi aplikacije napisali na novo. Koračno programiranje tako ostaja na ravni aplikacije, medtem ko je vsaka aplikacija za operacijski sistem svoja naloga.

Aplikacije sodelujejo med seboj preko mehanizmov, ki jih omogoča operacijski sistem. Denimo, prvi primer ustvari



Slika 4: Diagram prehodov stanj naloge

dvoje navideznih serijskih vrat, ki medsebojno komunicirata preko dveh terminalskih oken. Karkoli vpišemo preko prvih vrat, se prenese na druga serijska vrata in obratno. Delovanje nazorno pokažemo z dvema terminalskima oknom (npr. uporabimo lahko zastonski program TeraTerm). Ves tekst, ki ga vpišemo v eno terminalsko okno, se izpiše v drugem in obratno. Hitrost komunikacije moramo nastaviti na 115200 baudov. Pri tem je prenos podatkov 8-biten, brez paritete in z enim stop bitom.

Primer *tcp_ip_client* je namenjen prikazu delovanja spletnega strežnika vzporedno z novimi storitvami, ki so dodane preko vrat 9760 itn. Z uporabo programskega orodja Telnet ali podobnega, lahko ročno preverimo sodelovanje med strežniki in odjemalci, ki jih vzpostavimo preko ukazne konzole. Pri tem ukazna konzola teče vzporedno s spletnim strežnikom. Vsekakor je primer nazoren prikaz zmogljivosti PIC32. Morda velja opozorilo le tistim, ki uporabljate starejše mikrokontrolerje PIC32MX, saj jim utegne primanjkovati pomnilnika.

Še bolj zanimiv je primer posnemanja ZX Spectruma, ki je v celoti zasnovan na FreeRTOS.

Posnemanje ZX Spectruma s PIC32

Da 32-bitni PIC32 ni kar tako, se lahko prepričamo tudi iz dokaj nenavadnih aplikacij. Ena izmed njih je posnemovalnik 8-bitnega ZX-Spectruma, ki temelji na operacijskem sistemu FreeRTOS. Na spletni strani <http://blog.flyingpic24.com/wp-content/uploads/2014/05/ZX+Spectrum.zip> je celotna izvorna koda za razvojno ploščo MicroElektronika Multimedia platform (MMB-MX4) za PIC32 s PIC32MX460F512L in barvnim prikazovalnikom TFT z ločljivostjo 320x240 pik. Prevedemo jo lahko še v starem Microchip MPLAB IDE pod pogojem, da smo namestili tudi Microchip Libraries for Applications (MLA). Vključuje naslednje komponente: FreeRTOS, Programsko knjižnico USB library, podporo za tipkovnico USB (razvojna plošča je gostiteljica standardne tipkovnice za PC), podporo za datotečni sistem MMD File System, podporo za vmesnik za kartice SD card in grafično knjižnico Graphics library (v2.0). Vse so del razvojne omenjene plošče, razen tipkovnice, ki jo moramo povezati preko vtičnice USB.

Posnemovalnik ZX Spectruma sestavljajo tri glavne datoteke izvorne kode: *TaskZ80.c* vsebuje neskončno programsko zanko, v kateri posnema delovanje preko 700 ukazov mikroprocesorja Z80. PIC32 lahko tako interpretira ukaze iz originalnega ROM ZX Spectruma. Vsebuje tudi past, s katero je nadomeščen datotečni sistem originalnega vmesnika za tračno enoto. Namesto tega uporablja datotečni sistem na kartici SD.

taskUSB.c vključuje vso funkcionalnost gostitelja standardne tipkovnice (za PC) in posnemanja tipkovnice ZX Spectruma. Kode standardne tipkovnice se pretvorijo v vrednosti vhodno/izhodne matrike tipkovnice ZX Spectruma, preko katere je Z80 zajemal stanje tipk. Tako je posnemanje izvedeno na najnižjem, strojnem nivoju, in ni bojazni, da kateri od programov za ZX Spectrum ne bi pravilno deloval.

taskLCD.c vključuje vse preslikave strojne logike ZX



Slika 5: MicroElektronika Multimedia platform (MMB-MX4) za PIC32

Spectruma na LCD z ločljivostjo QVGA. Posnemovalnik uporablja periodično osveževanje vsebine pomnilnika LCD iz izravnalnika v RAM PIC32. Pri tem izvaja pretvorbo vsebine posameznih vrstic in posnema barve. Frekvenco osveževanja je mogoče nastaviti tako, da posnemovalnik deluje realistično.

V praksi se izkaže, da je PIC32 malenkost hitrejši od ZX Spectruma. To je dokaz, da ima PIC32 zrelo in nadvse uporabno mikroarhitekturo, ki bo obstala še vrsto let. V veliko pomoč pri njegovem programiranju pa je programska knjižnica Microchip Harmony in njena prednica, Microchip Library for Applications.

Za konec

V nadaljevanju Harmonija razvoja in programiranja smo v enajstih delih spoznali razvojno okolje Microchip Harmony, ki je ključno pri programiranju mikrokontrolerjev PIC in vsebuje vrsto pripomočkov, ki znatno olajšajo načrtovanje, organizacijo in začetek programiranja kode Microchipovih mikrokontrolerjev. Čeprav ima programer tudi možnost, da določene dele kode sprograma mimo okvira Microchip Harmony, je malo verjetno, da se bo sam lotil programiranja kompleksnejših funkcij, kot je podpora delovanju vmesnika USB. Microchip Harmony je tu naravnost odlična in nepogrešljiva možnost za hitro gradnjo kakovostnih rešitev.

Advertisement for a DS18B20 TWIRE temperature sensor. The image shows a close-up of the sensor component on the left. The background is a gradient of yellow and orange. Text elements include 'DS18B20' in large, stylized letters, 'TWIRE' in a similar font, and 'WWW.SVET-EL.SI' in a white box. Below that, 'TEMPERATURNI SENZOR' is written in large, bold letters. On the right side, there is a vertical temperature scale with markings from 20 to 100 and 0+.

Bascom-AVR knjižnice za Arduino module (5)

Avtor: mag. Vladimir Mitrović
E-pošta: vmitrovic12@gmail.com

V tem delu se bomo posvetili LED trakovom (strip) in LED prstanom (ring). Na tržišču je na voljo zanimiv izbor teh proizvodov, od katerih so nekateri prikazani na sliki 13. Prstane delajo s 6, 8, 12, 16, 18, 24 in več LED-icami in če so od istega proizvajalca, se lahko lepo zložijo v koncentrične kroge. LED trakovi so lahko nefleksibilni, kot te v sredini slike 13, ali pa se nahajajo na fleksibilni podlagi. V tem primeru se prodajajo "na metre". Tipično število LED-ic na meter se giblje od 30 do več kot 100.

Najbolj interesantni LED trakovi in prstani so zasnovani na čipu WS2812B. V njemu so integrirane rdeča, zelena in modra LED ter PWM krmilnik - driver, ki jih krmili. Krmilni del omogoča postavljanje 256 različnih intenzitet svetlosti vsake od LED-ic, kar se odraža s paleto več od 16 milijonov barv. Aktivne površine - piksli LED-ic so malih dimenzij in fizično postavljeni zelo blizu, zato je mešanje barv izvrstno.

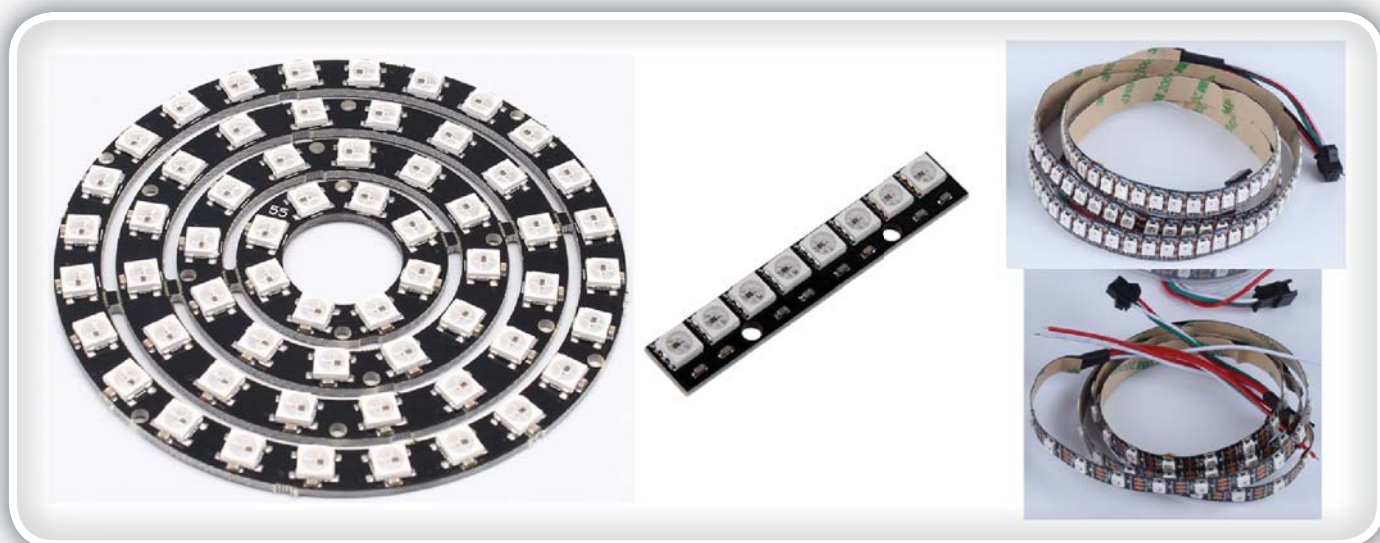
Programiranje, oziroma določanje zelene barve vsakemu krmilniku je zamišljeno na originalen način, ki omogoča povezovanje čipov v nize do nekaj sto enot. Prav tako je možno serijsko povezovati prstane in trakove, ali pa z rezanjem skrajševati fleksibilne trakove na potrebno dolžino.

Slika 14 prikazuje vse, kar je potrebno vedeti o načinu povezovanja in komunikaciji z LED trakovi in prstani, ki bazirajo na čipu WS2812B. Razlikujemo tri vrste krmilnih impulzov (na sliki so prikazani desno spodaj) katerih vir (mikrokontroler) jih pošilja prvemu čipu v vrsti:

- RESET je negativni impulz (pavza), ki traja dalj kot 50 μ s;
- logična "0" je pozitivni impulz, ki traja 0,4 μ s za katerim sledi pavza dolga 0,85 μ s;
- logična "1" je pozitivni impulz, ki traja 0,85 μ s za katerim sledi pavza dolga 0,4 μ s.

Po resetu bo prvi RGB čip v vrsti razdelil prve tri skupine osmih impulzov in jih bo interpretiral kot intenzivnosti zelenega, rdečega in modrega piksla (intenziteta vsake barve je podana kot 8-bitna številka, najpomembnejši bit - MSB - je na prvem mestu). Ostale impulze bo posredoval naslednjemu čipu, ki bo izsejal svojih 24 bitov in ostanek posredoval naprej. Vsak čip vsebuje preoblikovalnik impulzov, zato da se s povezovanjem čipov v daljše verige ne bi izgubila kvaliteta impulzov. Ko je poslal informacijo za vse čipe v verigi, bo mikrokontroler generiral pavzo. Pavza lahko traja toliko časa, dokler ni potrebno zamenjati barve nekega piksla. Dokler traja pavza, bodo krmilni sklopi vsakega čipa sami vzdrževali dano barvo s PWM impulzi frekvence okoli 400 Hz.

Čeprav je opisani princip komunikacije enostaven, se ob pisanju programa za mikrokontrolersoočamo s problemom trajanja krmilnih impulzov. Impulz logične "0" in pavza po impulzu logične "1" trajata samo 0,4 μ s - toliko časa traja 8 ciklov mikrokontrolerja kadar dela na frekvenci 20 MHz oziroma samo 3,2 cikla, če dela na 8 MHz. Programiranje v Bascom-AVR-ju ne pride v poštev; primerne rutine je potrebno pisati v assemblerju, in še v tem primeru je doseganje pravilnega timinga pravi programerski izziv! Da bi olajšal delo z RGB prstani in trakovi zasnovanimi na WS2812B in kompatibilnimi čipi, sem napisal ustrezne



Slika 13: Na trgu so na voljo različne izvedbe LED prstanov in LED trakov

PROGRAMIRANJE

knjižnice, WS2812B\$SE.sub in WS2812Bmaster\$SE.sub. Ukazi in knjižnic so primerni za nize do 255 RGB čipov. (Opomba: število čipov je omejeno z razpoložljivim RAM-om mikrokontrolerja).

Knjižnica WS2812B\$SE.sub

Knjižnica WS2812B\$SE.sub vsebuje konstante s konfiguracijskimi podatki, globalne spremenljivke, rutine (podprograme) za komunikacijo z LED trakovi in prstani zasnovanimi na integriranem vezju WS2812B, kot tudi rutine za pripravo in obdelavo podatkov v RAM-u mikrokontrolerja.

Med globalnimi spremenljivkami, ki so z vključitvijo WS2812B\$SE.sub knjižnice postale sestavni del vašega programa, je najvažnejši byte niz Ws2812b\$led:

```
Dim Ws2812b$led(ws2812b_led_number_x3) As Byte
```

Število členov niza je odvisno od števila RGB čipov. Določa ga vrednost konstante Ws2812B_led_number_x3, ki se definira med prevajanjem programa in ki ustreza številu pikslov uporabljenega LED prstana ali LED traku. V niz se shranjujejo jakosti posameznih pikslov v razponu od 0 (ugasnjen) do 255 (maksimalna jakost).

Prvi trije členi niza vsebujejo jakost zelenega, rdečega in modrega piksla prvega čipa, naslednji trije tri jakosti piksla drugega čipa itd. Niz uporabljajo ukazi iz knjižnice za shranjevanje in pripravo podatkov, do elementov niza se lahko dostopa tudi neposredno iz uporabniškega programa.

```
Dim Ws2812b$led_lo As Word  
Dim Ws2812b$led_hi As Word
```

Te spremenljivke služijo za izmenjavo podatkov med podprogrami iz knjižnice. Prva vsebuje naslov prvega, druga zadnjega iz skupine pikslov, ki se obdelujejo z nekim ukazom. Priporočljivo je, da se jih ne uporablja iz uporabniškega programa. Isto velja tudi za naslednji spremenljivki, ki ju podprogrami uporabljajo za indeksiranje elementov iz Ws2812b\$led niza:

```
Dim Ws2812b$led_ind1 As Word
```

```
Dim Ws2812b$led_ind2 As Word
```

Na mestu na katerem ste WS2812B\$SE.sub knjižnico vključili v svoj program bo Bascom prevajalnik namestil definicije navedenih spremenljivk in ukaze, katere izbrani pin mikrokontrolerja konfigurirajo in pripravijo za komunikacijo z nizom WS2812B čipov. Sami podprogrami (rutine) iz knjižnice se bodo namestili na konec programa. Vsi podprogrami so vidni kot "običajni" Bascom-AVR ukazi. Sledi njihov opis:

Ukaz Ws2812b\$show_all

```
Ws2812b$show_all
```

Parametri:	nima
Namen:	Prenaša vrednost vseh elementov niza Ws2812b\$led na LED trak ali prstan.
Opombe:	Ukaz uporablja Bascom-ovo _xtal konstanto za nastavljanje hitrosti komunikacije. Za pravičen timing, je nujno da je vrednost vpisana v \$crystal ukaz ustreza dejanski frekvenci, na kateri mikrokontroler dela. Med izvrševanjem tega ukaza so onemogočene prekinitve. Če so bile prekinitve predhodno omogočene, jih bo ukaz avtomatsko vključil, ko zaključi pošiljanje niza impulzov.

Ukaz Ws2812b\$show

```
Ws2812b$show par1
```

Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki kaže kakšnemu številu RGB čipov je potrebno vpisati nove vrednosti
Namen:	Prenaša vsebino prvih 3n elementov niza Ws2812b\$led v prve n RGB čipe LED traku ali prstana.	

prodaja04@svet-el.si
01 549 14 00

AX elektronika d.o.o.
Špruha 33, 1236 Trzin



www.svet-el.si

poučne knjige
z naših polic

Arduino
Programirajmo z lahkoto



Opombe:	Ni možno direktno dostopati do n-tega RGB čipa LED traku ali prstana; za izmenjavo njegovih postavk je potrebno zaporedno poslati podatke vsem predhodnim čipom. Ukaz uporablja Bascom-ovo <code>_xtal</code> konstanto za nastavljanje hitrosti komunikacije. Za pravilen timing, je nujno, da vrednost, ki je vpisana v <code>\$crystal</code> ukazu ustreza dejanski stvarni frekvenci na kateri mikrokontroler dela. Med izvajanjem tega ukaza so onemogočene prekinitve. Če so prekinitve predhodno bile omogočene, jih bo ukaz avtomatsko vključil, ko zaključi pošiljanje niza impulzov.
---------	---

Ukaz `Ws2812b$set_pixel_color`

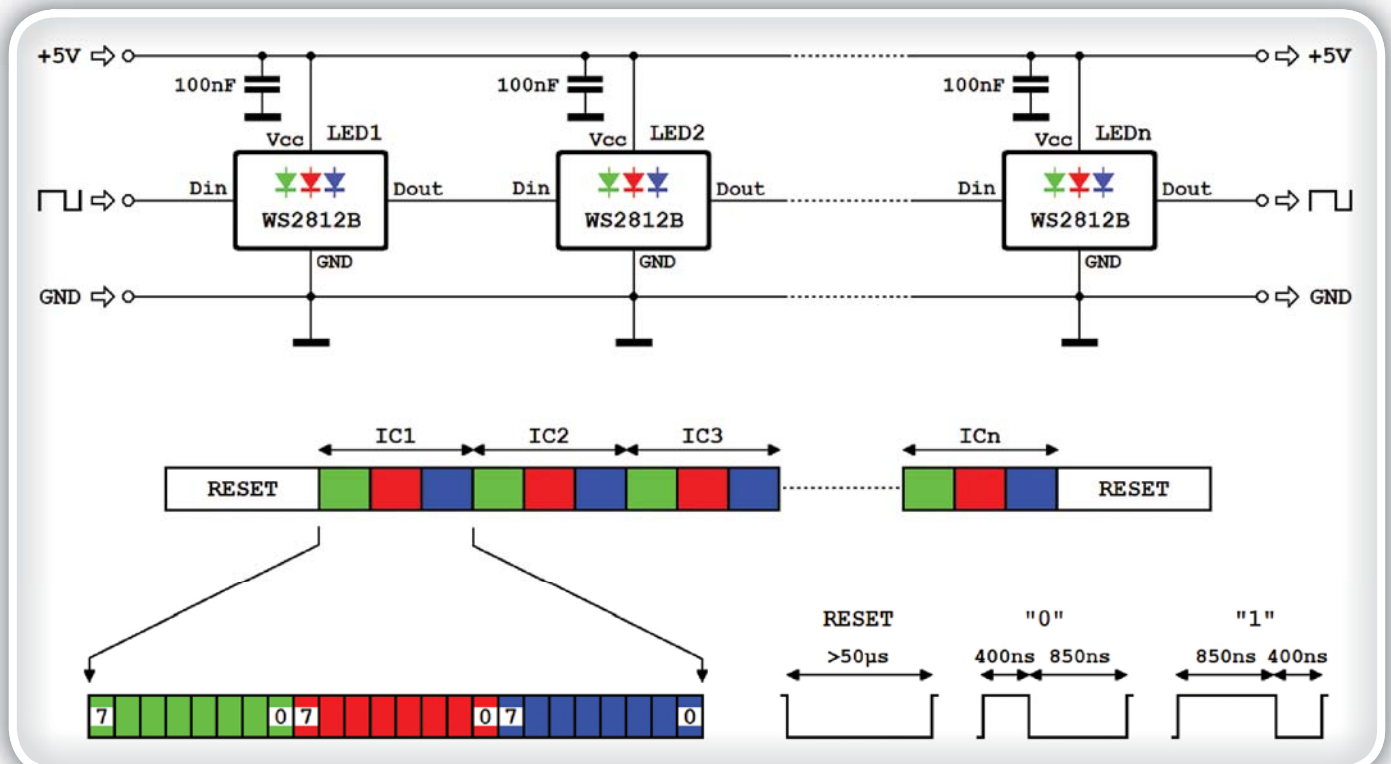
<code>Ws2812b\$set_pixel_color par1, par2, par3, par4</code>	
Parametri:	par1: konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko RGB čipa (1-255)
	par2: konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje intenzivnost zelenega piksla izbranega čipa (0-255)
	par3: konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje intenzivnost rdečega piksla izbranega čipa (0-255)
	par4: konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje intenzivnost modrega piksla izbranega čipa (0-255)
Namen:	Določa intenzitete zelenega, rdečega in modrega piksla izbranega čipa.

Ukaz `Ws2812b$set_pixel_igrb`

<code>Ws2812b\$set_pixel_igrb par1, par2</code>	
Parametri:	par1: konstanta ali ime <i>byte</i> spremenljivke, ki vsebuje redno številko RGB čipa (1-255)
	par2: konstanta ali ime <i>word</i> spremenljivke, ki vsebuje intenzivnost svetlosti in barvo G, R in B piksla izbranega čipa (0-FFFFh) v formatu IGRB: I = intenzivnost (0-15) G = relativna intenzivnost zelenega piksla (0-15) R = relativna intenzivnost rdečega piksla (0-15) B = relativna intenzivnost modrega piksla (0-15)
Namen:	Določa intenzitete zelenega, rdečega in modrega piksla izbranega čipa. Absolutna intenzivnost posamezne barve je zmnožek $I * G$ (zeleni), $I * R$ (rdeča) i $I * B$ (modra).
Napomena:	Ta ukaz podpira manjšo paleto barv ukaza <code>Ws2812b\$set_pixel_color</code> .

Ukaz `Ws2812b$clear_all`

<code>Ws2812b\$clear_all</code>	
Parametri:	nima
Namen:	Postavlja vsebino vseh elementov niza <code>Ws2812b\$led</code> v stanje 0.



Slika 14: Vse, kar morate vedeti o načinu povezovanja in komunikaciji z LED trakovi in prstani, je na osnovi čipa WS2812B

Ukaz Ws2812b\$clear_ring

Ws2812b\$clear_ring par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Postavlja vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu v stanje 0.	
Napomena:	Ukaz je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavlja del traku, ki ga je potrebno zbrisati.	

Ukaz Ws2812b\$shift_ring

Ws2812b\$shift_ring par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Če je $par1 < par2$, se premakne vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip proti naprej oziroma v smeri gibanja urinega kazalca; vse tri piksele prvega naslovljenega LED čipa se postavi v stanje 0. Če je $par1 > par2$, premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki si pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip proti nazaj, oziroma v smeri nasprotni urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega naslovljenega LED čipa se postavi v stanje 0.	
Opombe:	Ukaz je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru slučajno par1 in par2 naslavlja del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz funkcionalno zamenjuje ukaze Ws2812b\$shift_ring_fwd in Ws2812b\$shift_ring_bwd.	

Ukaz Ws2812b\$shift_ring_fwd

Ws2812b\$shift_ring_bwd par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip naprej, oziroma v smeri gibanja urinega kazalca; vse tri piksele prvega naslovljenega LED čipa se postavi v stanje 0.	
Opombe:	Ukaz je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavlja del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz je možno funkcionalno zamenjati z ukazom Ws2812b\$shift_ring, v tem primeru je potrebno zadovoljiti pogoj $par1 < par2$.	

Ukaz Ws2812b\$shift_ring_bwd

Ws2812b\$shift_ring_fwd par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip nazaj, oziroma v nasprotni smeri gibanju urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega naslovljenega LED čipa se postavljajo v stanje 0.	
Opombe:	Ukaz je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavlja del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz je možno funkcionalno zamenjati z ukazom Ws2812b\$shift_ring, v tem primeru je potrebno zagotoviti pogoj $par1 > par2$.	

prodaja04@svet-el.si
01 549 14 00

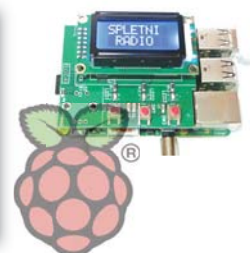
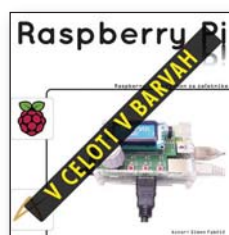
AX elektronika d.o.o.
Špruha 33, 1236 Trzin



www.svet-el.si

Raspberry Pi
Programirajte s
Python programom

poučne knjige
z naših polic



Ukaz Ws2812b\$shift_all_fwd

Ws2812b\$shift_all_fwd	
Parametri:	nima
Namen:	Premika vsebino vseh elementov niza Ws2812b\$led en LED čip proti naprej, oziroma v smeri urinega kazalca; vse tri piksele prvega LED čipa se postavlja v stanje 0.

Ukaz Ws2812b\$shift_all_bwd

Ws2812b\$shift_all_bwd	
Parametri:	nima
Namen:	Premika vsebino vseh elementov niza Ws2812b\$led en LED čip nazaj, oziroma proti smeri urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega LED čipa postavlja se v stanje 0.

Ukaz Ws2812b\$rotate_ring

Ws2812b\$rotate_ring par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	<p>Če je $par1 < par2$, premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip proti naprej, oziroma v smeri urinega kazalca; vse tri piksele prvega naslovljenega LED čipa se postavlja v stanje, ki so ga pred izvršitvijo ukaza imeli piksli zadnjega naslovljenega LED čipa.</p> <p>Če je $par1 > par2$, premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip nazaj, oziroma proti smeri urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega naslovljenega LED čipa se postavlja v stanje, ki so ga imeli pred izvršitvijo ukaza imeli piksli prvega naslovljenega LED čipa.</p>	
Opombe:	Ukaz je je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavljata del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz funkcionalno zamenjuje ukaze Ws2812b\$rotate_ring_cw in Ws2812b\$rotate_ring_ccw.	

Ukaz Ws2812b\$rotate_ring_cw

Ws2812b\$rotate_ring_cw par1, par2	
------------------------------------	--

Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip proti naprej, oziroma v smeri urinega kazalca; vse tri piksele prvega naslovljenega LED čipa se postavi v stanje, ki so ga pred izvršitvijo ukaza imeli piksli zadnjega naslovljenega LED čipa.	
Opombe:	Ukaz je je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavljata del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz je možno funkcionalno zamenjati z ukazom Ws2812b\$rotate_ring, v tem primeru je potrebno zagotoviti pogoj $par1 < par2$.	

Ukaz Ws2812b\$rotate_ring_ccw

Ws2812b\$rotate_ring_ccw par1, par2		
Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko prvega RGB čipa naslovljenega prstana
	par2	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje redno številko zadnjega RGB čipa naslovljenega prstana
Namen:	Premika vsebino tistih elementov niza Ws2812b\$led, ki so pridruženi naslovljenemu prstanu en LED čip nazaj, oziroma proti smeri urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega naslovljenega LED čipa se postavlja v stanje, ki so ga pred izvršitvijo imeli piksli prvega naslovljenega LED čipa.	
Opombe:	Ukaz je je uporaben tudi za LED trakove, v tem primeru par1 in par2 naslavljata del traku, ki ga je potrebno premakniti. Ukaz je možno funkcionalno zamenjati z ukazom Ws2812b\$rotate_ring, v tem primeru potrebno zadovoljiti pogoj $par1 > par2$.	

Ukaz Ws2812b\$rotate_all_cw

Ws2812b\$rotate_all_cw	
Parametri:	nima
Namen:	Premika vsebino vseh elementov niza Ws2812b\$led en LED čip proti naprej, oziroma v smeri urinega kazalca; vse tri piksele prvega LED čipa se postavlja v stanje, ki so ga pred izvršitvijo imeli piksli zadnjega LED čipa v nizu.

PROGRAMIRANJE

Ukaz Ws2812b\$shift_all_bwd

Ws2812b\$rotate_all_ccw

Parametri:	nima
Namen:	Premika vsebino vseh elementov niza Ws2812b\$led en LED čip nazaj, oziroma proti smeri urinega kazalca; vse tri piksele zadnjega LED čipa se postavlja v stanje, ki so ga pred izvršitvijo imeli pikseli prvega LED čipa v nizu.

Ukaz Ws2812b\$receive

Ws2812b\$receive par1	
Parametri:	par1 ime byte spremenljivke, ki bo sprejel podatek
Namen:	Sprejme 1 byte, ki ga master pošlje slave mikrokontrolerju v master-slave konfiguraciji.
Opombe:	Uporablja se v programu slave mikrokontrolerja.

Makro definicija Ws2812b\$receive&execute

Ws2812b\$receive&execute	
Parametri:	nima

Namen:	Makro definicija generira osnovno strukturo programa slave mikrokontrolerja v master-slave konfiguraciji. Program konfigurira vhodne pine mikrokontrolerja, ki se uporabljajo v komunikaciji z master mikrokontrolerjem in sprejema, analizira in izvršuje ukaze, ki jih master pošilja slave mikrokontrolerju.
Opombe:	Uporablja se v programu slave mikrokontrolerja.

Knjižnica WS2812Bmaster\$SE.sub

Knjižnica WS2812Bmaster\$SE.sub se uporablja v master mikrokontrolerju v master-slave konfiguraciji, ki vsebuje konstante s konfiguracijskimi podatki in rutine (podprograme) za komunikacijo s slave mikrokontrolerjem.

Na mestu na katerem ste WS2812Bmacro\$SE.sub knjižnico vključili v svoj program, Bascom-AVR prevajalnik bo namestil definicije navedenih konstant in ukaze, ki izbrane pine mikrokontrolerja konfigurirajo in pripravljajo za komunikacijo s slave mikrokontrolerjem. Sami podprogrami (rutine) iz knjižnice se bodo namestili na konec programa. Vsi podprogrami so vidni kot "običajni" Bascom-AVR ukazi. Sledi njihov opis:

Ukazi Ws2812b\$show,
Ws2812b\$show_all,
Ws2812b\$set_pixel_color,

STE SE KDAJ VPRAŠALI, KAKO LIKI IZ PRAVLJIC, FILMOV IN TELEVIZIJE VPLIVAJO NA NAŠE VEDENJE?

V knjigi so nanizane nekatere od najvplivnejših izmišljenih oseb in njihov vpliv na naše življenje.

NESKONČNO ZABAVNO IN SKRAJNO ZANIMIVO!
Za vse generacije!



JAMES BOND

Privlačen in skrivnosten
as med vohuni v igri
mednarodnih spletk.



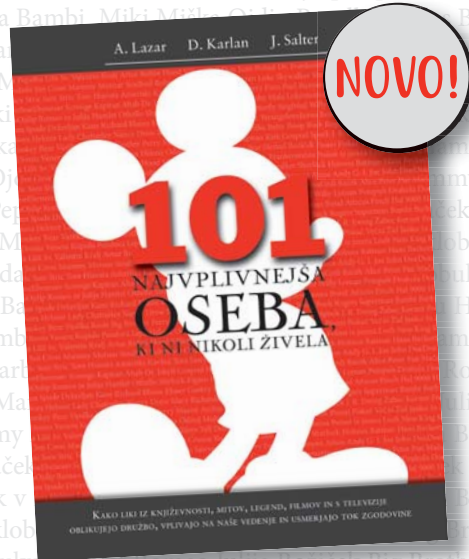
BARBIKA

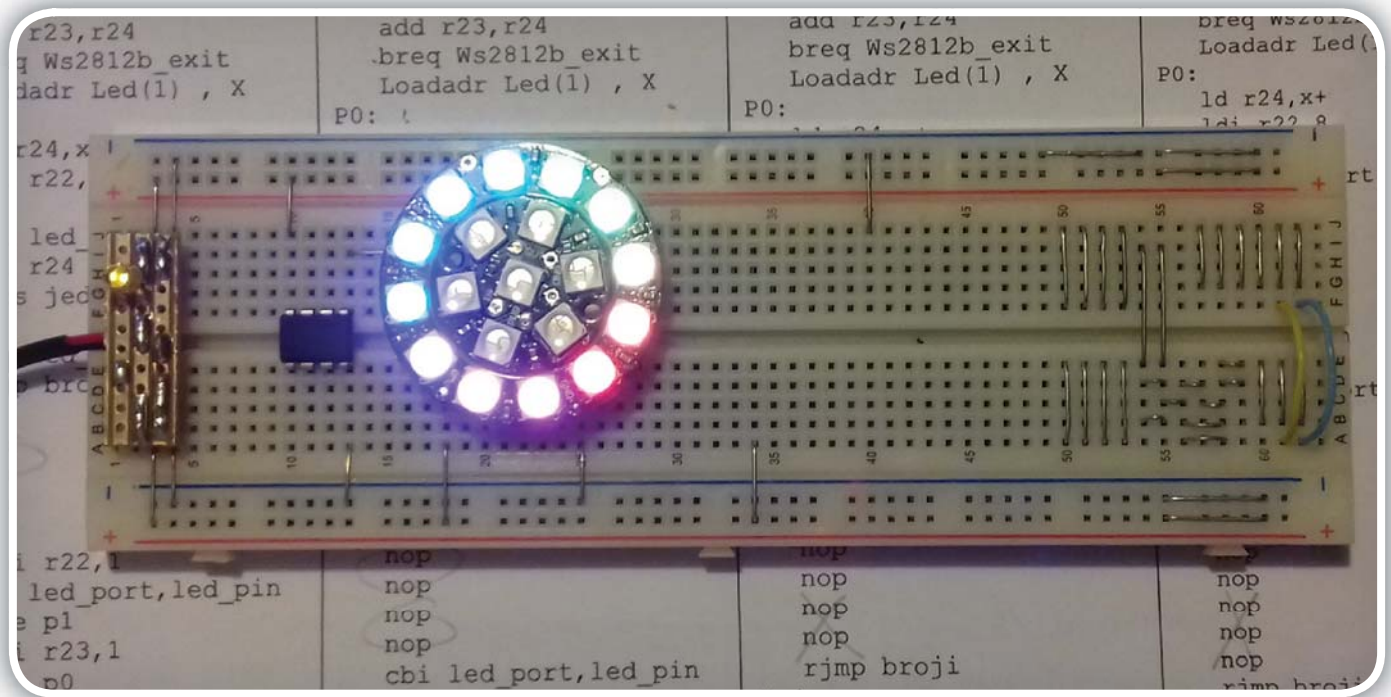
Plastična super bejba,
ki je postala zgled
milijonom punčk
po vsem svetu.



MIKI MIŠKA

Najslavnejši lik
Walta Disneyja, ki se
ni nikoli bal sanjati.





Slika 15: Mali ATtiny45 krmili LED prstan z uporabo ukaza iz WS2812B\$SE.sub knjižnice

```
Ws2812b$set_pixel_igrb,
Ws2812b$clear_all, Ws2812b$clear_ring,
Ws2812b$shift_ring, Ws2812b$shift_ring_fwd,
Ws2812b$shift_ring_bwd,
Ws2812b$shift_all_fwd,
Ws2812b$shift_all_bwd, Ws2812b$rotate_ring,
Ws2812b$rotate_ring_cw,
Ws2812b$rotate_ring_ccw,
Ws2812b$rotate_all_cw,
Ws2812b$rotate_all_ccw
```

Te ukazi so identični ukazom iz WS2812B\$SE.sub knjižnice in se uporabljajo na isti način, vendar pa nimajo izvršnega dela, pač pa posredujejo parametre slave mikrokontrolerju preko Ws2812b\$send ukaza.

Parametri:	par1	konstanta ali ime byte spremenljivke, ki vsebuje podatek, ki ga master pošlje slave mikrokontrolerju v master-slave konfiguraciji
Namen:	Pošlje 1 byte slave mikrokontrolerju v master-slave konfiguraciji.	
Opombe:	se uporablja v programu master mikrokontrolerja.	

Opomba: WS2812Bmaster\$SE.sub knjižnica ne dimenzionira WS2812b\$led niza niti ostalih globalnih spremenljivk!

Ko smo spoznali ukaze iz WS2812B\$SE.sub in WS2812Bmaster\$SE.sub knjižnic, moramo pokazati, kako se uporabljata. S tem se bomo pozabavali v naslednjem članku; fotografija na sliki 15 je dokaz, da vse to zares dela!

Opomba: WS2812B\$SE.sub in WS2812Bmaster\$SE.sub knjižnice lahko brezplačno dobite v uredništvu revije Svet elektronike.

Ukaz Ws2812b\$send

```
Ws2812b$send par1
```

www.svet-el.si



prodaja04@svet-el.si
01 549 14 00

AX elektronika d.o.o.
Špruha 33, 1236 Trzin

www.svet-el.si

EZZ2 Elektronika za začetnike OSNOVE



SBC, računalniki na eni sami ploščici

AX elektronika d.o.o.
Avtor: Jurij Mikelc
E-pošta: stik@svet-el.si

Računalniki na eni sami plošči (Single Board Computers, kratica SBC) so zgrajeni na eni sami glavni ploščici tiskanega vezja in se lahko uporabljajo za izobraževalne ali predstavitvene namene, razvoj, vgrajene računalniške krmilne naprave ali celo kot medijske pretočne naprave.

Tokrat predstavljamo dve takšni ploščici, za ljubitelje Arduino in Raspberry PI platform.

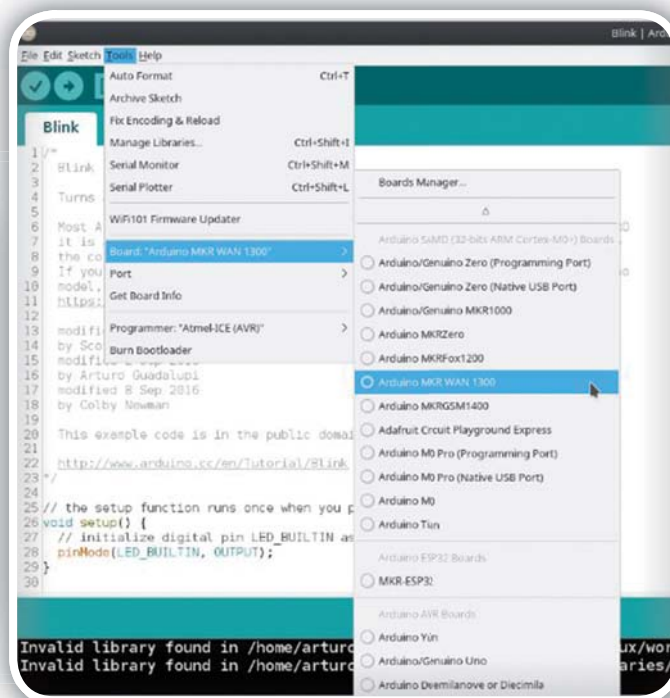
MKR WAN 1300, Arduino platforma



MKR WAN 1300 je zmogljiva plošča, ki združuje povezovalno funkcionalnost MKR Zero in LoRa. Ta ploščica je idealna rešitev za tiste oblikovalce, ki želijo načrtovati IoT projekte z minimalnimi izkušnjami z omrežji, v katerih med seboj komunicirajo naprave z nizko porabo.

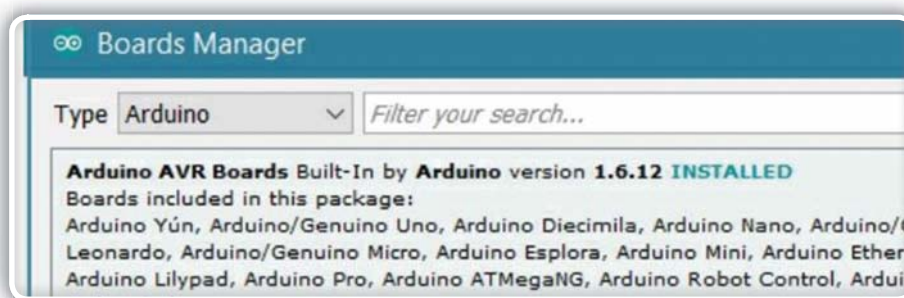
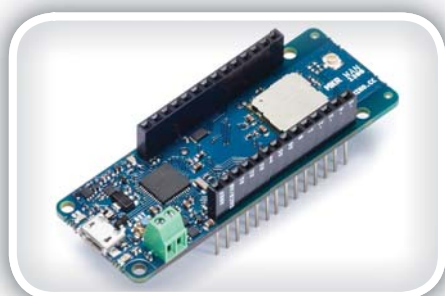
Arduino MKR WAN 1300 je bil zasnovan tako, da oblikovalcem ponuja praktično in stroškovno učinkovito rešitev za dodajanje Lo-Ra povezljivosti v svojih projektih z minimalnimi izkušnjami pri mreženju takšnih naprav. Temelji na Atmel SAMD21 in modulu Murata CMWX1ZZABZ Lo-Ra.

Zasnova ploščice vključuje možnost napajanja plošče z uporabo dveh 1,5 V baterij (AA ali AAA) ali pa iz nekega zunanjega 5 V vira. Prehod iz enega na drugi vir se izvede samodejno. Za ploščico je značilna odlična, kar 32-bitna računalniška moč za preračunavanje, podobna tisti na plošči MKR ZERO, običajni bogat nabor I/O vmesnikov,



nizkoenergijska Lo-Ra komunikacija in preprosta uporaba programske opreme Arduino (IDE) za razvoj programske kode. Vse te lastnosti omogočajo, da je ta plošča v tem trenutku prednostna izbira za vse nastajajoče IoT projekte v kompaktnem formatu z baterijskim napajanjem. Vrata USB se lahko med drugim uporabljajo tudi za (5V) napajanje ploščice. Arduino MKR WAN 1300 lahko deluje z ali brez priključenih baterij in ima omejeno porabo energije.

Opozorilo: Za razliko od večine Arduino & Genuino plošč, MKR WAN 1300 zahteva napajalno napetost 3,3V. Največja napetost, ki jo lahko brez škode prenašajo I/O priključki modula, je torej 3,3V. Uporaba napetosti, ki je višja od 3,3 V na kateremkoli I/O priključku lahko ploščico trajno poškoduje. Seveda je mogoče izhode priključiti tudi na 5 V digitalne naprave, vendar je za dvosmerno komunikacijo s 5 V napravami potrebno uporabiti ustrezne vmesnike za prilagajanje logičnih nivojev med njimi.



NanoPi, Raspberry PI platforma

NanoPi-K2 podjetja FriendlyElec uporablja Amlogic 64-bitni A53 S905 SoC (System on Chip) s štirimi jedri. Ta SoC ima notranji grafični procesor Mali450. Njegova dinamična frekvenčna lestvica pa sega vse do 2 GHz. Njegova najpomembnejša značilnost je, da podpira različne video formate in ima močno zmogljivost video dekodiranja.

NanoPi-K2 ima vgrajenega 2 GB DDR3 RAM delovnega pomnilnika, vgrajen WiFi in Bluetooth, Gbps Ethernet, USB, HDMI, IR in še več, vključno s vtičnico za zunanjo eMMC.

Operacijski sistem zaganja s pomočjo TF kartice. Ima enako obliko, velikost in razporeditev priključkov in vrat kot RPi3. Sliki za Android in Ubuntu sta seveda na voljo.

S905 64-bitni SoC za TV Box, podjetja Amlogic je izdelan na 28nm procesni tehnologiji. Gre za štirijedrni ARM Cortex-A53 SoC s petjedrnim grafičnim procesorjem



Amlogic S905



2GB DDR3 RAM



Gigabit Ethernet



Supports 4K@60fps



WiFi & Bluetooth

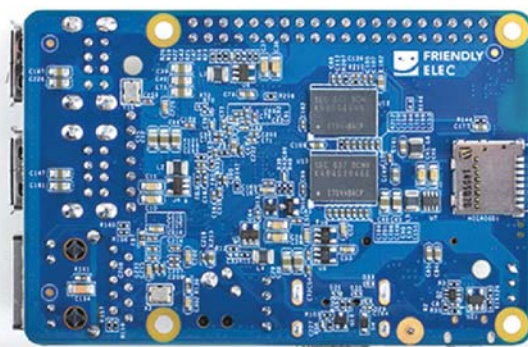
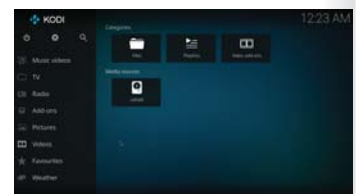
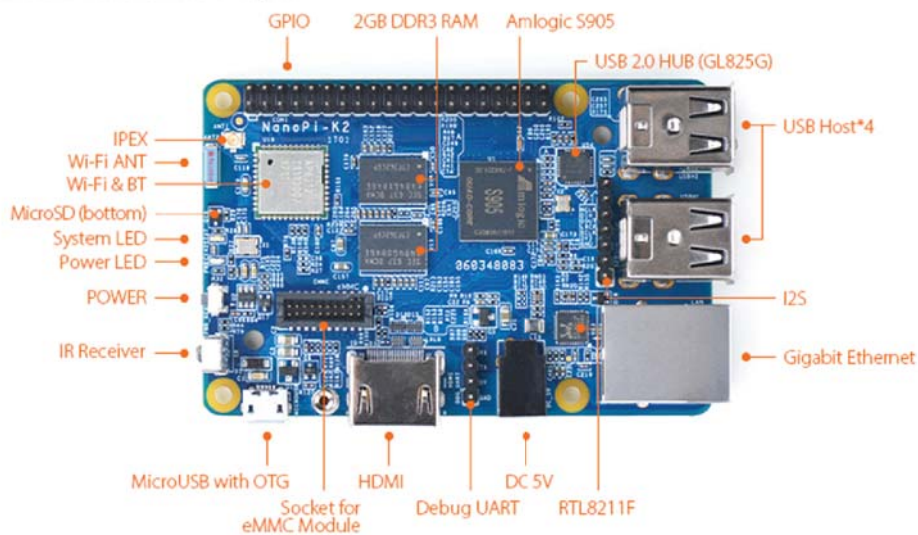


Kodi Integrated

Mali-450 GPU. Podpira dekodiranje ultra HD 4K video predvajanja pri 60 okvirjih na sekundo na strojnem nivoju, kot tudi 10-bitne H.265, H.264 in AVS+ video formate. Z 2 GB DDR3 RAM delovnega pomnilnika je sposoben brezhibno predvajati ultra HD video pretočne vsebine in istočasno hitro in zanesljivo izvajati več aplikacij hkrati.

www.svet-el.si

NanoPi K2 Hardware Spec



Optimizirajte vaše rešitve za dobavo energije

UPD360 - USB močnostni razdelilnik



Močnostni razdelilnik UPD360 podjetja Microchip je USB-IF certificirana USB Type-C™/PD naprava. UPD360 integrira funkcionalne bloke, ki jih zahteva USB Type-C in PD komunikacija. Vsebuje V_{CONN} FET-e in močnostne krmilnike na portih. UPD360 lahko deluje kot samostojna enota ali v spremljevalnem načinu, kjer dostopa do MCU-jev, ugnezdjenih kontrolerjev ali USB vozlišč preko I²C/SPI vmesnika. UPD360 lahko uporabite v aplikacijah, ki zahtevajo USB povezljivost, dodatne protokole (viz. Display Port) in ki upravlja z energijo (kot vir ali ponor) do 100 W preko USB Type-C konektorjev.



Poudarki

- ▶ USB Type-C in možnost dobave energije
- ▶ Integrirano močnostno stikalo
- ▶ Integrirani V_{CONN} FET-i
- ▶ Podpora za mrtve baterije
- ▶ I²C/SPI vmesnik

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/UPD360

Uporaba litij-ionskih akumulatorjev v lastnih aplikacijah (1)

Avtor: Gregor Maček

Akumulatorske celice na osnovi litij-ionske tehnologije so trenutno ene bolj razširjenih in uporabljenih tipov akumulatorjev. V seriji člankov bomo najprej podrobneje spoznali težave, s katerimi se lahko srečamo ob uporabi litijevih celic. V nadaljevanju bomo predstavili tudi več praktičnih samostojnih vezij – modulov, ki jih lahko uporabljamo pri naših projektih in poljubno kombiniramo glede na naše potrebe.

Vsa vezja so predvidena za uporabo ene litij-ionske celice (1S), seveda pa je mogoče predstavljene module uporabiti tudi v drugih aplikacijah ter variantah. Moduli izhajajo iz razvoja odprtokodnega PiRA projekta, ki je bil razvit v sklopu IRNAS inštituta, zato se bomo pri opisu modulov bolj posvetili samemu delovanju in izgradnji, sama dokumentacija (shematike, PCB datoteke) pa so prosto dostopne na <https://github.com/IRNAS/IoT-battery-pack>. Predstavili in zgradili bomo naslednje module:

- **Zaščitno vezje za 1 litij-ionsko celico** z zaščito pred previsoko (OVP) in prenizko (UVP) napetostjo ter pred previsokim tokom (OCP).
- **USB polnillec**, ki pri polnjenju z (ustrezno tokovno zmogljivega) USB vmesnika omogoča polnilne tokove do 1 ampera. Polnillec je izjemno enostaven, a žal gre odvečna energija v toploto (linearni regulator).
- **MPPT solarni polnillec**, ki omogoča priklop fotovoltaičnega panela z napetostjo med 6 in 32 VDC in direktno omogoča CC/CV polnilni režim. Namesto fotovoltaičnega panela lahko priklopimo tudi poljuben drug vir energije (12 V vtičnica v avtomobilu, 24 V vtičnica v tovornjaku ...).
- **Buck-boost napajalni sklop**, ki zagotavlja izhodno napetost 2,5 – 9 V. Vezje ima izjemno nizko lastno porabo pri aktivnem izhodu (ranga 40 μ A) in omogoča tudi izklop pri določeni napetosti (UVP).

Nekaj o litijevih akumulatorjih

Akumulatorji na osnovi litija zagotavljajo visoko specifično energijo (100 – 265 Wh/kg) energijsko gostoto (250 – 693 Wh/l). Razvoj litijevih akumulatorjev se je začel že v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, vendar je šele v devetdesetih letih prišlo do prvih primernih komercialnih izdelkov (Sony 1991), v res splošno uporabo pa so litijevi akumulatorji vstopili v tem tisočletju.

Znotraj pojma »litijev akumulator« se pravzaprav skriva več različnih kombinacij pozitivne in negativne elektrode. Za pozitivno elektrodo se tako običajno uporabljajo

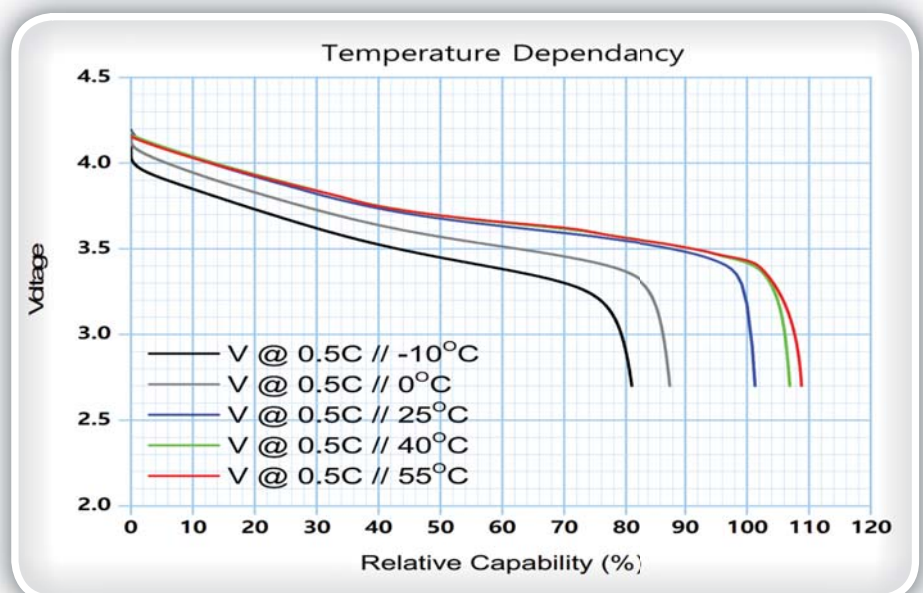
LiNi_xMn_yCo_zO₂ (NMC), LiMn₂O₄ (NMO), LiFePO₄, LiCoO₂, LiNiCoAlO₂, za negativno elektrodo pa grafit, Li₄Ti₅O₁₂ (LTO), karbon, grafen itd. Kombinacij je ogromno, tipov celic ravno tako, se pa v potrošniški elektroniki najpogosteje skrivajo »klasične« litij-ionske celice na osnovi LiCoO₂ in grafita.

Kot najbolj standardni tip celic se je udomačila celica velikosti 18650, pri čemer prvi dve številki označujeta njen premer (18 mm) in druge 3 njeno dolžino (65,0 mm). Obstajajo tudi druge velikosti, ki pri cilindričnih celicah običajno sledi standardnem označevanju (premer/dolžina), pri prizmatičnih (pravokotnih) celicah pa ni nekih standardov in so običajno dimenzije različne od proizvajalca do proizvajalca.

Omejitve pri uporabi

Prekomerno praznjenje

Praktično vse celice na osnovi litija so zelo občutljive na prekomerno praznjenje pod določeno (napetostno) mejo, kar jim nepovratno skrajšuje življenjsko dobo ali celo uniči celico (celica gre v kratek stik ali stanje odprtih sponk). V našem vezju moramo tako zagotoviti, da spodnja napetost celice pri uporabi naprave (ali v mirovanju) ne bo nižja kot je dovoljena. Ta se nekoliko razlikuje med posameznimi tipi



Slika 1

celic, ampak na splošno lahko rečemo, da je za litij-ionski akumulator varna meja med 2,5 in 3,0 V. Nižjo mejo lahko uporabimo tam, kjer imamo višje tokovne sunke, vpliva pa tudi na življenjsko dobo celic: nižja napetost krajša življenjsko dobo celic. Tako v naših aplikacijah celicam ne dovolimo globokega praznjenja in jih tudi (če aplikacija tega ne zahteva) ne praznimo do konca, temveč polnimo takoj, ko je to mogoče.

Prekomerno polnjenje

Še večjo nevarnost predstavlja **polnjenje celice nad dovoljeno mejo**, ki lahko v skrajnem primeru povzroči tudi samovžig ali vsaj napihovanje celice (oz. izpust elektrolita). Tudi v tem primeru je zgornja napetostna meja odvisna od tipa (kemije) celic. Z znižanjem zgornje napetostne limite lahko drastično podaljšamo življenjsko dobo akumulatorja na račun nekoliko nižje kapacitete. V primeru litij-ionskih celic, ki jih sicer (lahko) polnimo na napetost 4,20 V, znižanje polnilne napetosti na 4,05 V povzroči cca. 12 % izgubo kapacitete, a poveča število ciklov za faktor 3-4. (Celico smatramo za »slabo«, ko realna kapaciteta pade pod 80 % začetne.)

Temperaturno območje

Dodatna omejitev, ki se jo moramo zavedati (tudi) pri uporabi litijevih celic, je **temperaturno območje**, kjer lahko celico uporabljamo. Z nižanjem temperature narašča notranja upornost celic, kar v praksi pomeni slabšo tokovno zmogljivost, večje izgube in nižjo razpoložljivo kapaciteto. V spodnjem grafu lahko vidimo graf napetosti in razpoložljive kapacitete 13 Ah Kokam litij-polimer celic pri temperaturah med -10 in 55 °C. Vidimo, da pri nižjih temperaturah drastično pade tako kapaciteta kot napetost celice (zaradi višje notranje upornosti), glej slko 1.

	Praznjenje	Polnjenje	Priporočila pri polnjenju
Svinec	-20 ... +50 °C	-20 ... +50 °C	Pri nizkih temperaturah (< 0 °C) polniti z nizkim tokom (< 0,1 C ali manj).
NiCd/ NiMH	-20 ... +65 °C	0 ... +45 °C	Pri nizkih temperaturah (< 0 °C) polniti z nizkim tokom (< 0,3 C ali manj). Pri višjih temperaturah celica ne sprejme vse elektrine (cca. 70% pri 45 °C in le cca. 45% pri 60 °C)
Li-Ion	-20 ... +65 °C	0 ... +45 °C	Prepovedano polnjenje pod točko zmrzišča! Pri višjih temperaturah se poveča tokovna zmogljivost pri polnjenju in praznjenju (nižji Ri), a skrajšuje življenjska doba.

Pri litijevih akumulatorjih je zelo problematično polnjenje, kjer nikakor ne smemo celic polniti pod točko zmrzišča. Takrat pride do nalaganja litijevih oblog na anodi, kar

trajno poškoduje celico (zmanjša kapaciteto) in česar tudi z nadaljnimi cikli ni mogoče popraviti. Nekatere raziskave navajajo, da je polnjenje pod točko zmrzišča sicer mogoče, ampak le pri zelo nizkih polnilnih tokovih (0,02 C za polnjenje pri -20 °C, kar pomeni čas polnjenja 50 ur).

Zaporedna vezava več celic

Dodatno skrb predstavlja nadzor celic takrat, ko imamo več celic (lahko tudi paketov vzporedno vezanih celic) v **zaporedni vezavi**, da dosežemo višjo napetost paketa. Takrat moramo nadzirati napetost vsake posamezne celice posebej, saj vse celice nikoli niso identične, ter prekiniti praznjenje in polnjenje takrat, ko prva od celic v paketu doseže kritično mejo. Če bi gledali samo skupno napetost paketa (večzaporedno vezanih celic), bi lahko namreč celica z najnižjo kapaciteto že presešla kritično mejo, napetost samega paketa pa bi bila takrat še vedno v sprejemljivih mejah. Pri zaporedno vezanih celicah se razlike čez večje število ciklov le še večajo, zato je potrebno celice med seboj **izenačevati – balansirati**, kar običajno storimo tako, da pri polnjenju celice z najvišjo napetostjo praznimo preko upora (pasivno balansiranje). Večina namenskih čipov za nadzor večjega števila zaporedno vezanih celic (npr. BQ7694002, MAX14920, LTC6803, LTC6804 ...) ima že predvidene direktne izhode za krmiljenje MOSFET tranzistorjev, s katerimi vklapljammo balansirne upore za posamezne celice.

Osnovno zaščitno vezje za baterijo

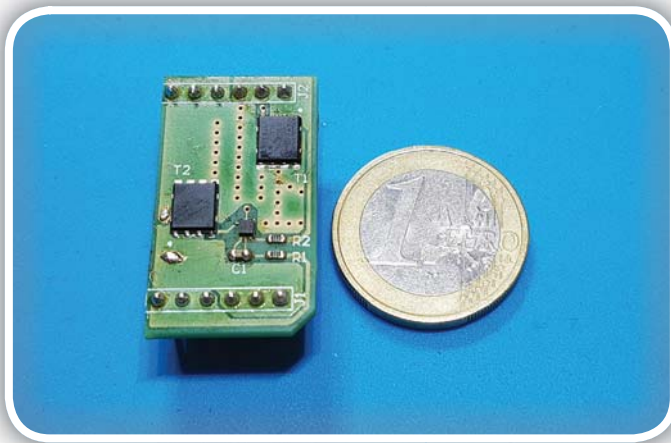
Osnovna zaščita mora zagotavljati vsaj zaščito pred previsoko in prenizko napetostjo na celici ter zaščito pred previsokim tokom. Dodatno je zaželeno, da nadziramo tudi temperaturo in preprečimo polnjenje pri prenizkih temperaturah (običajno pod 5 °C). Če imamo v našem vezju ustrezno zmogljiv mikrokontroler, lahko večino ali vse te funkcije realiziramo že z njim, pa vendar se običajno zaradi varnosti in neodvisnosti od samega procesorja odločamo za ločeno zaščitno vezje. Tovrstne zaščitne čipe imajo v svojem portfelju praktično vsi proizvajalci čipov in se razlikujejo po karakteristikah in funkcijah. Večina čipov je namenjena eni celici, seveda pa obstaja tudi mnogo različic za 2, 3 in več zaporedno vezanih celic.

Naprednejše različice zaščitnih čipov lahko preko podatkovnega vmesnika komunicirajo tudi z glavnim procesorjem in lahko npr. sporočajo napetosti celic, stanje napolnjenosti (SOC), tok in podobno, določeni parametri zaščit pa so lahko programabilni.

Enostavnejša zaščitna vezja so namenjena samostojni uporabi (torej brez spremljajočega mikrokontrolerja) in običajno so zaščitne limite definirane s podtipom samega čipa. Ponavadi omogočajo direkten priklop dveh NFET tranzistorjev, ki služita kot »stikali« med baterijo in bremenom/polnilcem.

Primer enostavne zaščite za eno celico

V tem članku si bomo pogledali zgradbo enostavnega



Slika 2

zaščitnega vezja za 1 celico, ki ga bomo zgradili na osnovi TI-jevega BQ297xx zaščitnega čipa. Ta čip je na voljo v več različicah, odvisno od zelenih zaščitnih parametrov (spodnja napetostna meja, zgodnja napetostna meja itd.). Omogoča direkten priklop dveh NFET tranzistorjev, pri čemer eden služi kot stikalo za »praznjenje« (DSG) in drugi kot stikalo za »polnjenje« (CHG). Preko merjenja padca napetosti na tranzistorjih lahko čip grobo oceni tudi tok in tako deluje tudi kot zaščita pred previsokim tokom (OC) brez potrebe po dodatnem shunt uporju uporju v merilni veji.

Čip kot tak je precej majhen (DSO ohišje) in ima 6 pinov (5 aktivnih). Vezava je tako preprosta, da praktično ne zahteva dodatne razlage. Baterijska celica je priklopljena na VSS (-) in BAT (+). Pozitivna veja je neprekinjena, negativno pa prekinemo z dvema N-FET tranzistorjema, ki ju krmilita Dout in Cout izhoda. V- pin je namenjen detekciji toka preko padca napetosti na N-FET tranzistorjih.

V primeru, da je vse v redu, sta oba tranzistorja odprta in prevajata.

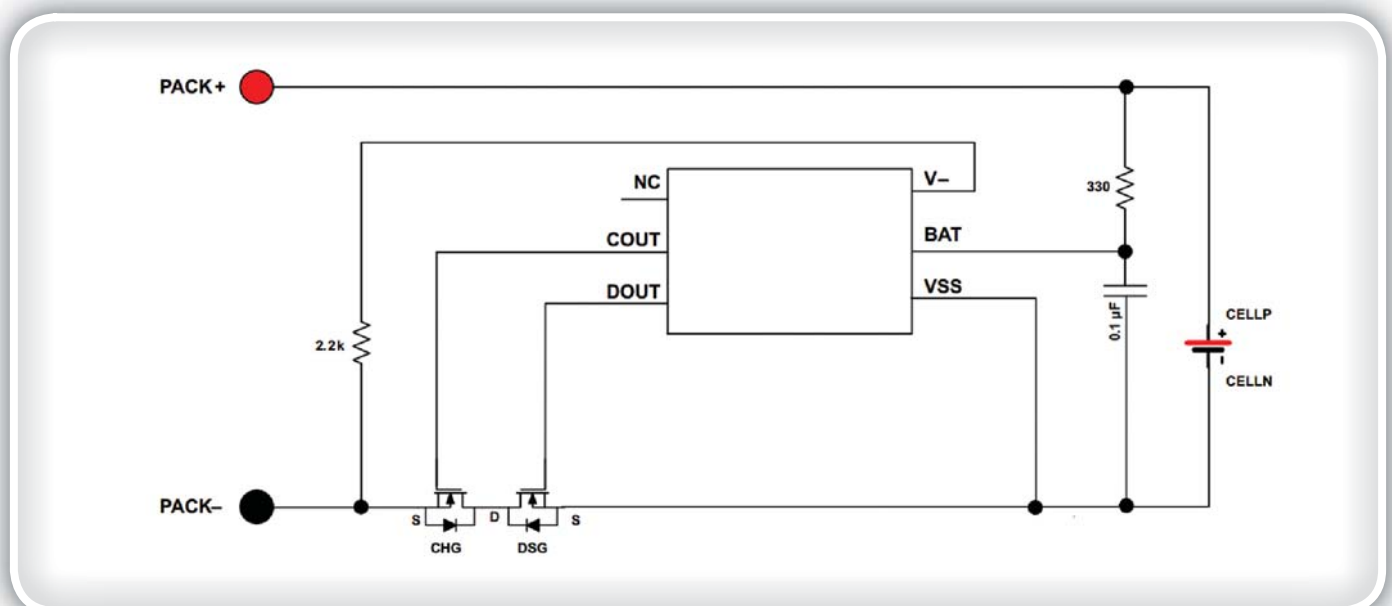
V primeru previsoke napetosti se CHG tranzistor zapre in prepreči nadaljnje polnjenje. DSG tranzistor v tem primeru ostane odprt in tako je mogoče paket vseeno prazniti (ne pa polniti) preko DSG tranzistorja in zaščitne diode v CHG tranzistorju.

Podobna, a obratna situacija, se zgodi pri prenizki napetosti: DSG tranzistor se zapre, CHG pa ostane odprt. Polnjenje je tako mogoče preko CHG tranzistor in zaščitno diodo v DSG tranzistorju, praznjenje pa je onemogočeno. Zato je nujno, da moramo za tranzistorje izbrati takšne z vgrajeno zaščitno diodo. Za tranzistorje izberimo takšne N-FET tranzistorje, da imajo čim nižjo notranjo upornost (= izgube in gretje) in Vgs največ 2,5 V, še raje manj (da se zanesljivo in hitro odpre).

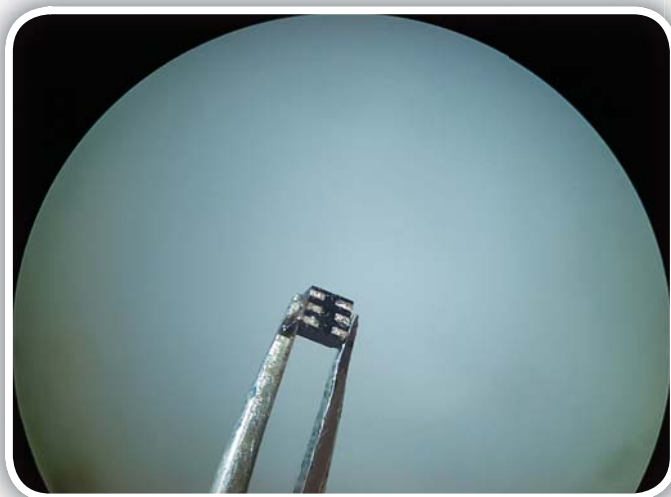
Pri prvem priklopu baterije na vezje je izhod odklopljen. Aktiviramo ga tako, da ročno naredimo kratek stik med negativnim polom baterije (pin VSS) in izhodom (pin V-). V ta namen lahko na naše vezje predvidimo tudi tipko letvico, res pa je, da tega postopka razen po prvem priklopu baterije načeloma ne bomo več potrebovali ponavljati.

Še par besed o spajkanju takšnega miniaturnega čipa, ki je po vrhu vsega še brez nogic (žal gredo v to smer praktično vsi novejši čipi). Poleg običajnega spajkalnika potrebujemo še vroč zrak, fluks (priporočam Ersa No-clean flux) pinceto in mikroskop (ali res dobro oko) – pa seveda mirno roko!

- Takšnih čipov se lotimo najprej – še preden se okrog njega na tiskanini nahajajo drugi elementi, ki bi motili že tako kočljivo operacijo.
- Pospajkamo vse pade tako, da je na njih nekaj (ne preveč) spajke in je ta enakomerno razporejen (da ni na enem padu bistveno več spajke kot na drugih). To najenostavneje storimo tako, da čip primemo s pinceto, ga obrnemo okoli in pospajkamo (glej sliko 4).
- Na tiskanino na mesto čipa nanese fluks.

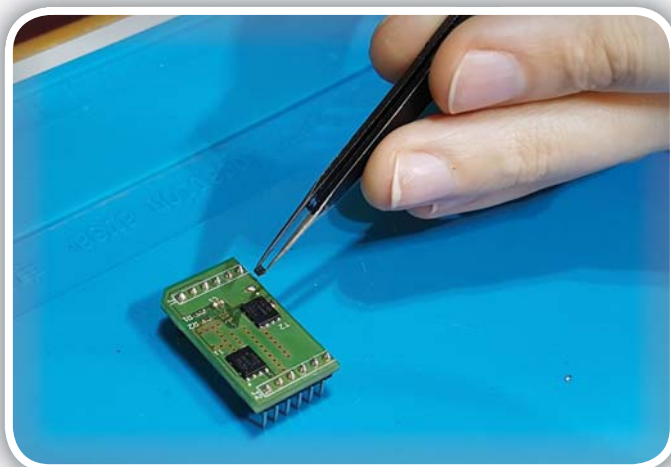


Slika 3

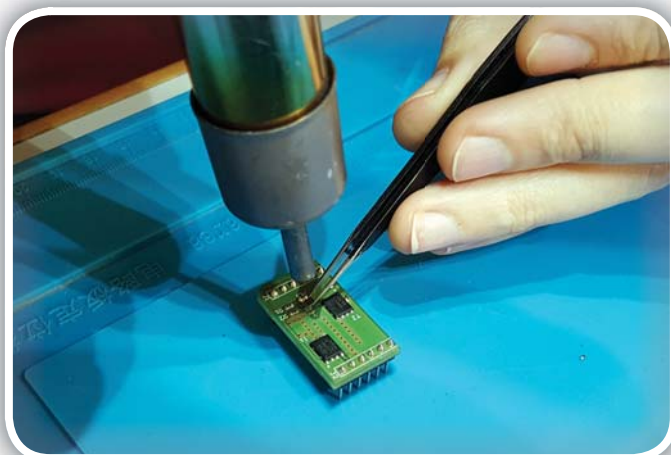


Slika 4

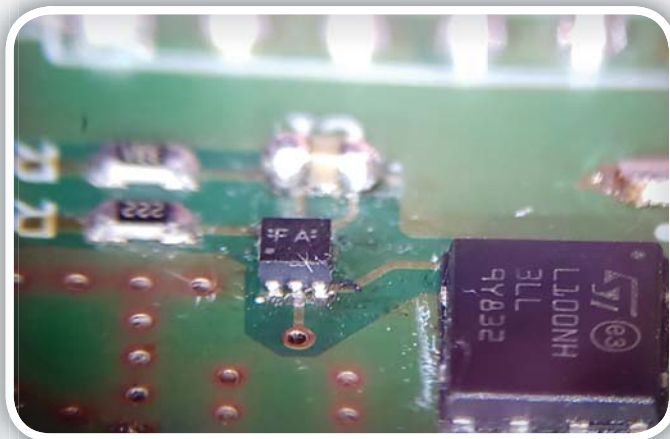
- Preverimo pravilno orientacijo čipa ter ga s pinceto namestimo čim bolj točno na pozicijo (glej sliko 5).
- Vroči zrak nastavimo na srednjo temperaturo (nekje 250 – 300 °C) in moč pihanja na najnižjo stopnjo.
- S pomočjo vročega zraka zaspajkamo čip. Teoretično bi se, če se čipu približamo povsem navpično in pravokotno nanj, čip ne smel premakniti iz pozicije.



Slika 5



Slika 6



Slika 7

- Praksa seveda pravi drugače, saj se običajno z vročim zrakom nikoli ne približamo tako natančno. Posledično čip premakne z mesta in ga v najslabšem primeru odpihne neznano kam. Zato sam običajno, medtem ko z desno roko držim ročko za vroči zrak, z levico s pinceto čip držim na njegovi lokaciji. Ko spajka steče, kapilarne sile čip lepo »primejo« in ga potegnejo na svoje mesto, tudi če je bil v začetku nekaj desetink milimetra netočno postavljen (glej sliko 6).
- Pod mikroskopom, lupo ali makro-kamero preverimo, ali je čip točno postavljen in ali so vsi padi lepo zaliti. To se najlepše vidi, če tiskanino gledamo nekje pod kotom 45 stopinj (glej sliko 7).
 - Očistimo ostanke fluksa z izopropilnim alkoholom. Čiščenje pri določenih fluksih (no clean) sicer ni strogo zahtevano, a je priporočljivo. Pri »normalnih« fluksih pa je čiščenje obvezno, saj lahko fluks deluje kot (sicer slab) prevodnik in posledično se naše vezje lahko odziva nepričakovano. To je še posebej izrazito pri sklopih, kjer imamo elemente z višjimi upornostmi in ojačanja.

Ta točka je zgolj opcijska, a precej običajna. Preizkusimo vezje, ki seveda ne deluje ... Ugotovimo, da smo čip obrnili narobe :) ... Ponovimo korake 1 – 8 ...

Vir in slikovno gradivo

- Wikipedia, BatteryUniversity, TI, avtor

www.svet-el.si

A promotional graphic for the magazine 'Računalniške novice'. It features a stack of magazines and a hand holding a tablet. The text includes: 'RAČUNALNIŠKE NOVICE' (bralcem revije SVET ELEKTRONIKE), '12 številčk revije Računalniške novice za samo 6,80 €!', and contact information: 'Naročila lahko na narocnine@nevtron.si ali 01 620 88 03'. There is also a note: '*Posebna ponudba velja samo za nove naročnike.' The magazine cover shows the title 'Računalniške novice' and a sub-headline 'Suknji ali gospodarji tehnologije?'.

DREVO KOT ANTENA ...

ma ne me hecat!

Avtor: Jože Konda, S52AB

E-pošta: s52ab.joze@gmail.com

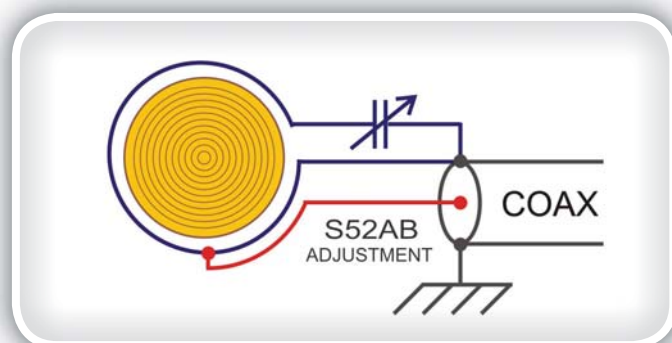
Ideja, da bi uporabili drevo kot anteno, seveda ni nova. Segaj že v leto 1904, ko je ameriški oficir G. O. Squier, razglabljal o tem, da bi bilo rastline, kot živa bitja, mogoče uporabiti kot anteno in to so takrat tudi uspešno izvedli. Rezultati se z običajnimi napravami, pod katere nazivi danes razumemo kot antena, seveda niso mogli primerjati, kot tudi se ne morejo primerjati danes. Kljub temu, je bila zveza na krajše razdalje možna.

Leta 1969 so temu posvetili več pozornosti in opravili obširne raziskave na to temo, ki so tudi zabeležene. Na spletu obstajata v glavnem dva načina prilagajanja drevesa: gama prilagoditev in toroidna prilagoditev. V raziskavi, objavljeni v februarju 1972, sklop za prenos VF energije na drevo imenujejo HEMAC toroid (Hybrid ElectroMagnetic Antenna Coupler). To je tuljava, ovita okoli drevesnega debla, ki potrebuje poseben prilagodilni člen, kot tega potrebuje tudi gama prilagoditev. Izvedba gama prilagoditve zahteva zabijanje kovinskega žeblija čim globlje, do same srži debla, po katerem se dovajajo sokovi v krošnjo drevesa. Na spletu obstaja kar nekaj zapisov opravljenih poskusov s to vrsto antene, opravljenih z enim ali drugim načinom navedenega prilagajanja.

Da bi še sam preizkusil ta način uporabe drevesa kot antene, sem se pripravljaj že dlje časa. Torej, treba se je bilo odločiti med dvema znanima načinoma prilagajanja: gama ali toroidna sprega s tuljavo. Gama prilagoditev sem zaradi potrebe zabijanja ali vijačenja v samo sredino drevesa takoj odpisal. Nočem namreč trpinčiti živo, čeprav eno dimenzionalno bitje. Preostala mi je induktivna veza z drevesom. Kot je prikazano na slikah obstoječih že izvedenih preizkusov, sem tudi sam pričel s toroidnim načinom, s tem, da sem nihajni krog LC ob deblu uglasil na najbližjo frekvenco, ki mi jo je omogočala tuljava, navita s polno žico preseka 10mm² s kondenzatorjem skupne kapacitete okoli 110 pF. Z naključno navito tuljavo, ovito okoli debla in kondenzatorjem, sem uspel prilagoditi na frekvenčno območje 40 metrov. Resonanca je bila dosežena z grid-dip metrom. Dip na tej izvedbi, s tuljavo okoli debla, pa je bil težko zaznaven. V pogovoru z Albertom S57UW, ki se je pred dolgimi leti z izvedbo teh

anten že ukvarjal, sva prišla do zaključka, da poizkusim z tuljavo, ki bi bila ovita okoli debla, torej bi bilo deblo v največji gostoti magnetnega polja tuljave in to sem v nadaljevanju tudi izvedel.

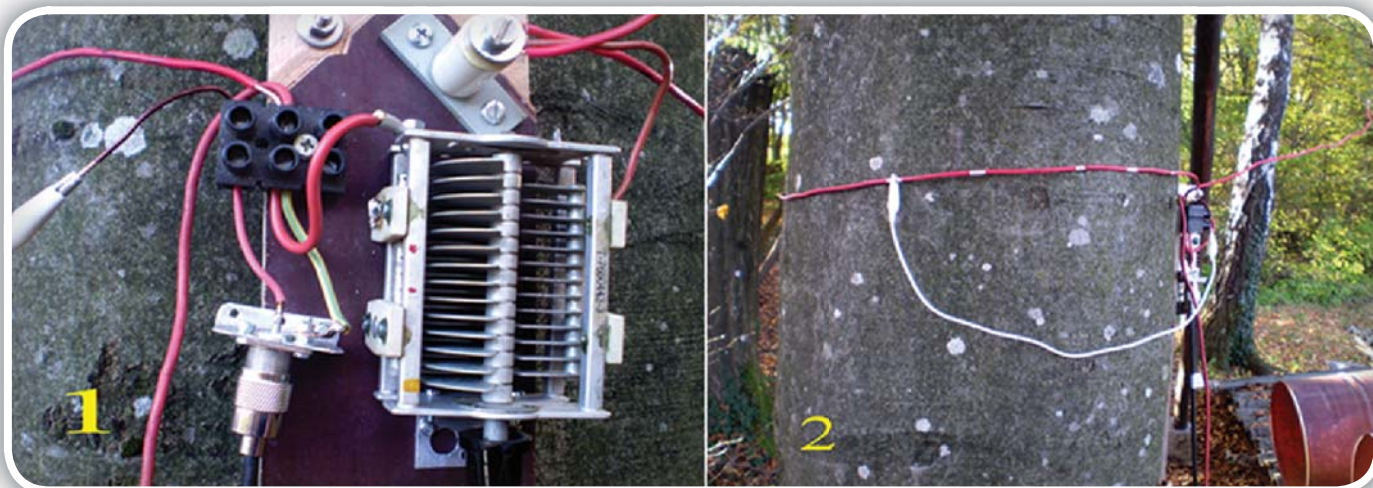
Registracija na skimmer postajah RBN-primerjava signalov Antene:		
1. drevesna antena-bukev, premer cca. 40cm, višina cca. 10m		
2. vertikalna antena za vsa KV področja, višina 12 m, prilagoditev: balun 1:4 (T200-2)		
Uporabljena moč na obeh antenah: 50 W (TS 130S)		
Skimmer	Vertikalna antena	Drevesna antena
WZ7I	11, 12	4, 6, 7
W1NT	13	3
VE2WU	12, 35	8, 12, 9
EI9KF	13, 9,	3, 3
GI4DOH	24, 12, 12	8, 11, 6
EA5WU	24, 31, 28	19, 13, 15
SM6FMB	38, 33, 33	20, 22, 23
SE5E	31, 28, 27	19, 20, 19
SJ2W	19, 18, 31	11, 13, 13
SE0X	27, 32, 28	15, 15, 18
SK3W	36, 41, 42	33, 24, 24
3V/KF5EYY	22, 22, 21	27, 36
G0LUJ	17, 18	6, 11, 4
GW3IZR	25, 25	14, 13, 15
F5IIT	33, 32, 32	17, 13, 20
ES5PC	42, 37, 42	24, 28, 27
ES4O	18	6, 5
ES4O	18, 21	6, 4
M0ORD	16	5, 3
R6YY	16, 17, 17	11, 8, 7
SV1CDN	15, 19, 16	8, 8, 7
SV8RV	27, 27	7, 8, 5
UD4FD	25, 26, 26	18, 14, 14
DJ9IE	15, 14	12, 11
TF3Y	6, 12, 7	4, 8, 3



Slika 1: Shema vezave prilagoditve_14MHz

Izvedba prilagoditvenega dela

V samo deblo premera okoli 40 cm (bukev, višine okoli 10m, na sliki 2-slika 4, skrajno desno-drevo na sredini slike), sem plitvo zavrtil dve luknji za dva hangar vijaka, ki držita ploščico s kondenzatorjem, izolator »vročega dela« tuljave, vrstno sponko priključka začetka tuljave gama prilagoditve in priključka koaksialnega kabla ter žice ozemljitve na sam začetek koreninskega sistema (slika 2). Koaksialni kabel



gre do samega napajanja-induktivne zanke na drevesnem deblu v celotni dolžini po tleh. V korenine okoli drevesa sem plitvo zavrtil okoli 10 lukenj za hangar vijake M6 in M8 in jih povezal z žico. Ker je samo drevo za nižje frekvence (3,5 in 7MHz) prenizko, sem se odločil, da nadaljnje poizkuse izvajam na frekvenčnem območju 14 MHz.

Izvedba prilagoditve

Za doseg resonance na frekvenci 14 MHz, je potrebna induktivnost okoli 2 mikro Henrija in kapaciteta okoli 60 pF. Toroidna izvedba po fizikalnih pravilih za L, pri tej debelini debla, v tem primeru ni mogoča. Zadostuje že en ovoj okoli debla, da se doseže potrebna induktivnost. Induktivna zanka sprege je pritrjena na deblu okoli 1,3m od tal oziroma koreninskega dela drevesa. Na sliki 1 je prikazan način spajanja elementov, ki je zelo preprost. Uglješevanje LC kroga pa poteka po tem vrstnem redu:

- okoli debla se ovije žica in začetek tuljave »hladni kraj« privije v vrstno sponko, drugi »vroči konec« pa na izolator;
- med začetkom in koncem tuljave, se priklopi ustrezen kondenzator. Žico, ki spaja začetek tuljave s koreninami in koaks, se še ne prikluči

- s kondenzatorjem večjega razmika med ploščami in grid-dip metrom se nastavi želeno frekvenco. Dip je v tej izvedbi zelo globok in izrazit;
- izvrši se priklop žice, ki vodi do koreninskega sistema, priklopi koaksialni kabel in žico gama prilagoditve z odcepom na tuljavi, ki je še na »hladnem« delu tuljave, to pa je na okoli ene četrtine obsega tuljave in ne spreminja resonance LC kroga. Priklop gama prilagoditve se s poizkusi spreminjanja priključka na tem delu tuljave, privede do najustrežnejše impedančne vrednosti 50 Ohmov, odnosno ustreznega najnižjega odnosa SWR. Seveda je uglješevanje z antenskim analizatorjem zaželeno. Stanje uglješevnosti po tem kratkem postopku je vidno na grafu-slika 3 (tnx Jure S52CQ!). Kljub temu, da je vse provizorično, so parametri uglješevnosti zelo dobri in nad pričakovanji.

Preizkus delovanja

Prvi, zelo kratek poizkus se je, kot je že zapisano, izvajal na 7 MHz. Za kontrolo so se seveda uporabile skimmer postaje Reverse Beacon Network sistema (RBN). Po nekaj kratkih pozivih na frekvenci 7 MHz, so signal moči 50 W zabeležile te skimmer postaje tega dne: LZ7AA-5/ DO4DXA-10/



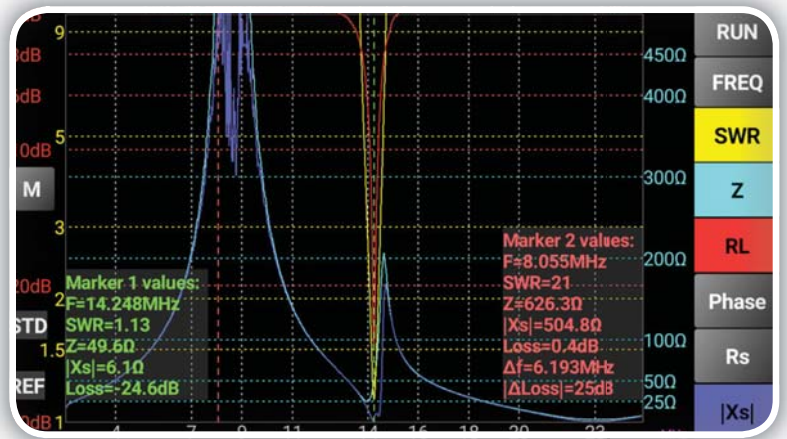
DJ2BC-10/ OL7M-8/ DJ9IE-5/ HA6PX-11/ OE6TZE-2/ DL3KR-6/ HA2KSD-16 SNR dB. Glavni, daljši preizkus delovanja te vrste antene je bil namenjen na frekvenci 14 MHz. Poizkusi so se izvajali z različnimi močmi, od začetne moči 1 W do vključno 50 W. Zanimive so registracije signala moči 1W: HA6PX-11,19/ OH6BG-7/ EA5WU-6, 14/ DJ9IE-4, 16/ SM6FMB-6, 19, 10/ SE0X-7/ SK3W-20/ OH8WW-4 SNR dB. Vse pri HF propagacijah na tej frekvenci tisti dan označenih s »povprečno«. Narejenih je bilo tudi kar nekaj zvez z večjo močjo 50 W. Glede na povprečne pogoje na frekvenci v času testiranja, so se te opravile po Evropi in Bližnjem vzhodu, z za to vrsto antene, zelo dobrimi raporti. Opravljena je bila tudi primerjava z vertikalno anteno višine 12 metrov, napajano prek baluna 1:4, ki se uporablja za vse bande. Rezultati so vidni v tabeli 1. KV propagacije v času testiranja so bile za frekvenco 14 MHz povprečne.

Zaključna opažanja

Ta vrsta antene je zanimiva za preizkus za vse, ki jim je pri srcu eksperimentiranje. Od nje ne gre pričakovati preveč. To ni antena za kontesterje in zahtevnejše operaterje, »pilleupe« in podobno. Osebnostno menim, da bi se zadovoljivo obnesla v novejših digitalnih QSOjih kot je naprimer FT-8 in podobnimi. Vsekakor ena od zasilnih rešitev za vse, ki imajo ob sebi ali v sosesčini nekoga, ki ne trpi postavljanja ali razpenjanja kakršne koli običajne antene, ima pa drevo primerne višine glede na frekvenco. Ptičja hišica na drevesnem deblu, v katero se namesti ključne dele prilagoditve, ne bo motila nikogar :).

Drevo kot antena, prilagojeno na opisan način za 14 MHz, je na sprejemu presenetljivo tiha antena, vredna poizkusa že samo kot sprejemna antena. Pri tem gre omeniti dejstvo, da so drevesne antene kot sprejemne antene uporabljali že od leta 1904, ko so z vzhodne obale ZDA, sprejemali signale iz Francije, Anglije, Nemčije in Italije. Pri tem so za takratne čase seveda uporabljali najboljše naprave.

Na isti induktivni način prilagajanja sem poizkusil prilagoditi tudi vertikalni odtočni del žleba in strelovoda. Poizkus je bil zelo kratek, toliko, da sem ugotovil, da se



ta prilagoditev dobro obnese tudi na vseh kovinskih predmetih, ki jih imamo na voljo okoli sebe. Raporti na RBN skimmerjih, so potrdili predvidevanja, ki sem jih imel s pripombo, da je prilagojen žleb ali z njimi povezan strelovod in s tem medsebojno povezane obrobe na strehi, premikale tudi kazalec instrumenta občutljivosti 1 mA, merilca polja sredi sobe in to že pri moči 20 watov. To pa ni niti najmanj zaželeno za vse, ki jih skrbi za svoje zdravje. Kot je že navedeno, napajalni kabel, ki napaja induktivno zanko sprege na drevo, gre v celoti po tleh. Izključena je vsaka možnost žarčenja napajalnega kabla.

Kako bo ta vrsta antene delovala na drugem mestu, ne more zagotavljati nihče. Podani zapis velja za eksperiment opravljen na tej lokaciji in ne zagotavlja enakih rezultatov na drugem mestu. Upoštevati pa gre tudi dejstvo, da je vegetativno stanje drevesa v tem času (konec oktobra in november), v mirovanju in ne nudi možnosti, ki bi jih nudilo v času pričetka vegetacije v aprilu in ostalih mesecev leta.

Viri:

- George Squier, Tree Antennas
- Performance of Trees as Radio Antennas in Tropical Jungle Forests (Panama Canal zone experiments) February 1972
- A Tree Antenna for the 600 Meter Band – the Ham Shack of W5JGV
- The »Tree Antenna« - W7AIA
- eHam.net (ham radio on the net), Nature Antennas...

www.svet-el.si

5ELU0011
BTM 112 Bluetooth modul



5ELU0316
HP 206C - SENZOR TLAKA IN VIŠINE



5ELU0012
WiFi modul DW-RN171-XC



1ELU0173
DHT11 - senzor vlage in temperature



5ELU0334
KOMPAS / SENZOR TLAKA - HDPM 01



Virtualna trgovina
AX elektronika

ELU0098
HC-SR04 Ultrazvočni Modul



1ELU0204
TH02 - senzor vlage in temperature







IFA M
international trade fair of
automation & mechatronic



Robotics



**SMART
INDUSTRY**



iCM

PASSION FOR PERFECTION



INTRONIKA
Mednarodni strokovni sejmi za industrijsko in profesionalno elektroniko
International Trade Fair for Industrial and professional electronic



ICT4Industry

13.-15.02.2018

LJUBLJANA, SLOVENIJA

GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE

WWW.ICM.SI

iRobot Roomba

iRobot

Intervju z Blažem Moletom, direktorjem podjetja Tilt, d. o. o.

Prihodnost robotskih sesalnikov je svetla

Obdobje sprememb, ki prihajajo, ne prinaša le milenijcev, temveč tudi robote. Ti že prevzemajo naloge človeka, na srečo tudi takšne, ki jih ne maramo. Med njimi je tudi sesanje, ki ga utegnemo kmalu v celoti prepustiti robotom. O trendih na tem področju smo se pogovarjali z Blažem Moletom, direktorjem podjetja Tilt, uvoznika robotskih sesalnikov iRobot.

V čem vidite ključne prednosti robotskega sesalnika iRobot Roomba pred navadnim sesalnikom?

- Saj ne vem, kje začeti. Morda naštejemo samo nekaj prednosti. Ali boste z navadnim sesalnikom sesali vsak dan? Težko, ker nimate časa. Roomba pa sesa vsak dan. In vsak dan poseja enako temeljito, ker je robot. Zakaj ne bi imeli vsak dan čisto? Brez slabe vesti lahko zatrdim, da Roomba poseja bolje od klasičnega sesalnika. Pa veste, zakaj? Zato, ker je Roomba robot, ki bo šel vsakič pod mizo, pod pohištvo in okoli njega – vsak dan bo obiskal vsak kotiček vaših tal. Saj veste, kako sesamo sami. Med tednom samo tam, kjer se od daleč vidi, med generalnim čiščenjem pa res bolj temeljito, a ne vselej čisto povsod. Naš prostor je vsak dan lepo vzdrževan, kar pomeni, da porabimo manj časa tudi za sobotna generalna čiščenja. Ne pozabimo na čas, ki nam ga privarčuje. Kot zanimivost lahko povem, da je iRobot izmeril povprečen čas čiščenja na letni ravni in izdal podatek, da Roomba v povprečju sesa 110 ur letno. To je 110 ur, ki jih lahko uporabimo za kaj drugega, ne da bi se s tem odpovedali čistemu stanovanju. Naj strnem. Prednost Roombe pred klasičnimi sesalniki je, da imamo vsak dan čist dom, brez napora in s privarčevanim časom, ki ga lahko porabimo za kaj drugega.



Kaj običajno izpostavijo tisti, ki imajo sesalnik iRobot Roomba na testiranju? Kakšni so odzivi? Ga neradi vrnejo?

- Vsi odzivi, od prvega do zadnjega so v znamenju navdušenja. Mislim, da ni bilo niti enega posameznika, ki bi imel Roombo na testiranju in je ne bi potem kupil. Težko je verjeti, da lahko Roomba toliko doprinese h kakovosti našega življenja. Ko pa jo enkrat preizkusiš, ni več poti nazaj.

Poleg tega, da iRobot poseja tla in preproge, se morda prednosti v smislu čistoče odražajo še kje drugje? Po koliko časa opazimo te spremembe?

- Ker je Roomba vakuumski robot, prahu med sesanjem ne dviguje. In ker sesa takrat, ko nas ni doma, je ves prah na tleh, prepuščen na milost in nemilost Roombi. Rezultat tega je manj prahu v zraku in s tem tudi na pohištvo. Prav zaradi tega Roombo različna društva alergikov priporočajo tistim, ki so alergični na hišni ali cvetni prah. Omenim naj še, da imata seriji 800 in 900 HEPA filter, ki zadrži prah do enega mikrona. Z uporabo Roombe spremembo opazimo takoj naslednji dan, ko pridemo v čisto stanovanje in seveda po enem tednu uporabe. Prilbližno en teden vsakodnevnega čiščenja namreč potrebuje Roomba, da vaše stanovanje normalizira. Kako to vemo? Ker je prvih nekaj dni košek nabito poln in zahteva večkratno praznjenje, tudi če so tla videti čista. Zato tudi priporočamo vsakodnevno sesanje. Zakaj ne? Saj je robot in ga to res ne moti. Pa še za življenjsko dobo baterije je bolje.

Med različnimi modeli iRobot Roombe so razlike. Kakšne značilnosti imajo najosnovnejši modeli in kaj odlikuje najboljše modele? Na kaj morajo biti uporabniki pozorni, ko se odločajo za nakup?

- No, ob tej priložnosti naj poudarim, da ne glede na serijo ali model vse Roombe prostemu očesu očistijo enako

NOVICE

kakovostno. So pa velike razlike v tem, koliko prostora vam bo lahko očistila z enim polnjenjem, koliko prahu bo šlo nazaj v zrak in koliko dela boste imeli z njo. Ali vam je vseeno, da jo prinašate iz sobe v sobo, ali vam je dovolj, da dnevno posesate samo osrednji prostor? Ali vas moti čiščenje navitih las iz krtač, imate psa, dolge lase? Bi ji radi nastavili urnik, jo morda upravljali preko vašega telefona? Vedno je dobro, da se pred nakupom pozanimате o posamezni seriji in modelu. Ker se med seboj po zmogljivosti res razlikujejo. Pomembno je, da je primerna tako za vaše stanovanje kot za vaš žep.

Nam lahko namignete, kaj prinaša prihodnost robotskih sesalnikov?

- Prihodnost? Mislim, da je prihodnost robotskih sesalnikov svetla. Da bodo v kratkem v naših domovih



enako zastopani kot na primer pomivalni stroji. Kam bo šla sama tehnologija? Mislim, da v povezovanje robotskega sesalnika s pametnimi sistemi v hiši. Da bo čim manj skrbi z njim in da bo uporaba še bolj enostavna.

Kje smo trenutno Slovenci pri uporabi robotskih sesalnikov? So znani kakšni podatki, ki bi jih lahko primerjali s tujino?

- Slovenci smo zelo napredni, kar se tiče tehnologije. Prav zato si delimo tretje mesto po prodaji iRobot Roombe na prebivalca, kljub manjši kupni moči. Število uporabnikov robotskih sesalnikov je strmo v porastu, tudi pri nas. Kupce Roombe lahko razdelimo na več skupin. Imamo tehnološke »frike«, tiste, ki prisegajo na čistočo, starše, ki imajo premalo časa, ljudi s hišnimi ljubljenci, zadnje čase pa opažamo porast v prodaji tudi pri starejših ljudeh in športnikih. Starejši se težje gibajo in slabše vidijo, športnikom pa vedno primanjkuje časa oziroma ga raje porabijo za šport kot za sesanje. In ravno v tem je ves čar. Da lahko počnemo nekaj, kar nas veseli, medtem ko robot sesa namesto nas. In to temeljiteje kot mi sami.

3



TIMER24

Industrijski

HOURS MINUTES SECONDS
23 35 06

Delovanje

Ob vklopu napajalne napetosti se na zaslonu Timerja pokaže zadnja nastavljena vrednost časa, ki ga Timer odšteva.

Tehnični podatki

- Napajalna napetost: 24V DC, 100 mA
- Zmogljivost kontaktov releja: 5A, 250VAC/ 30VDC
- Priklop napajanja: na priključke GND (0V) in +24V
- Priklop releja: na priključke CLK in DTA

Timer ima 4 tipke:

- Tipka GOR
- Tipka IZBERI/RESET
- Tipka DOL
- Tipka START

5KIT0014_TIMER24 - izdelan in preizkušen

www.svet-el.si

PREJMI TE BREZPLAČNI IZVOD

AX ELEKTRONIKA

Založnik: AX ELEKTRONIKA d.o.o., Špruha 33, 1236 Trzin

Prijava na brezplačno revijo Svet mehatronike:

01 549 14 00

revija@svet-me.si

www.svet-me.si

na svoj naslov



označite kvadrat z X, kateri paket naročate

Fizične osebe



Brezplačno revijo pošljemo naročniku na dom za minimalne poštno stroške 5€ na leto (vsebuje 4 številke). Prijava je možna preko spleta, e-pošte ali telefona. Vsak naročnik na dom prejme položnico in brezplačni izvod.

Paket 1: 1 revija, PTT strošek 5,00 € / leto. (4 x letno prejmete 1 izvod vsake nove številke)

ddv je vštet v ceno

Naročam revijo Svet mehatronike na naslov:

Ime in priimek: _____ Tel. ali e-pošta: _____

Ulica: _____

Pošta: _____ Opombe: _____



označite kvadrat z X, kateri paket naročate

Pravne osebe



Brezplačno revijo pošljemo naročniku na dom za minimalne poštno stroške 5€ na leto (vsebuje 4 številke). Prijava je možna preko spleta, e-pošte ali telefona. Vsak naročnik prejme položnico in brezplačni izvod.

Za večja podjetja in skupine (več enakih revij skupaj) so poštni stroški cenejši.

Paket 1: 1 revija, PTT strošek 5,00 € / leto. (4 x letno prejmete 1 izvod vsake nove številke)

Paket 2: 2 enaki reviji, PTT strošek 7,00 € / leto. (4 x letno prejmete 2 izvoda vsake nove številke)

Paket 3: 5 enakih revij, PTT strošek 9,00 € / leto. (4 x letno prejmete 5 izvodov vsake nove številke)

ddv je vštet v ceno

Naročam revijo Svet mehatronike na naslov:

Ime podjetja: _____

Kontaktna oseba: _____ Tel. ali e-pošta: _____

Naslov: _____

Davčna št.: _____ Opombe: _____



Točka revije

Točka revije pomeni trgovino, kjer prejmeš revijo brezplačno.

Točke revije bodo objavljene na naši spletni strani.

Postani Točka revije

www.svet-me.si

Sporoči Točko revije



Točke revije v SLO

Ajdovščina
Bistrica ob Dravi
Celje
Domžale
Dutovlje
Grosuplje

Idrija
Jesenice
Kamnik
Koper
Kranj
Lesce
Limbuš
Ljubljana
Logatec

Maribor
Murska Sobota
Nova Gorica
Novo mesto
Poljčane
Portorož
Ptuj
Ravne na Koroškem
Selca

Slovenj
Gradec
Škofja Loka
Tišina
Trbovlje
Trzin
Velenje

• 5KIT0009	OJAČEVALNIK RAZREDA D KIT	20,85
• 1TIV0021	TIV STABILIZIRAN NAPAJALNIK L200	5,09 EUR
• 5KIT0070	STABILIZIRAN NAPAJALNIK L200 KIT	10,16 EUR
• 1TIV0010	TIV STABILIZIRAN STIKALNI NAPAJALNIK LM555	1,94 EUR
• 5ELU0361	STABILIZIRAN STIKALNI NAPAJALNIK LM555 KIT	9,15 EUR
• 1TIV0060	TIV ŠTEVEC 3 LED	5,00 EUR
• 5KIT0061	ŠTEVEC 3 LED - KIT	18,20 EUR

Ostali KIT kompleti

• 1TIV0108	TIV RFID ČITALNIK KARTIC	5,09 EUR
• 2PRG0023	PROGRAM ZA RFID ČITALNIK KARTIC MEGA8	8,14 EUR

Razvojno orodje MikroPin

• 1TIV0005	TIV MIKROPIN	5,09 EUR
• 5ELU0266	MIKROPIN - OSNOVNI - KIT	13,99 EUR
• 5ELU0265	MIKROPIN - NAPREDNI - KIT	20,34 EUR

Razvojno orodje MiniPin II

• 5ELU0356	MINIPIN II - RAZVOJNO ORODJE B	40,50 EUR
------------	--------------------------------	-----------

Razvojno orodje MegaPin

• 5ELU0343	MEGAPIN - B RAZVOJNO ORODJE SMD	96,58 EUR
• 5ELU0336	MEGAPIN - RAZVOJNO ORODJE SMD (Z RAZHROŠČEVALNIKOM)	122,00 EUR

Projekti AX in drugi

• 1TIV0032	TIV KURILNIK ZA PEČ (2 TISKANINI)	17,18 EUR
• 2PRG0007	PRG 007 - KURILNIK ZA PEČ	15,86 EUR

Adapterji za razvojna orodja LED / LCD / GRAFIČNI

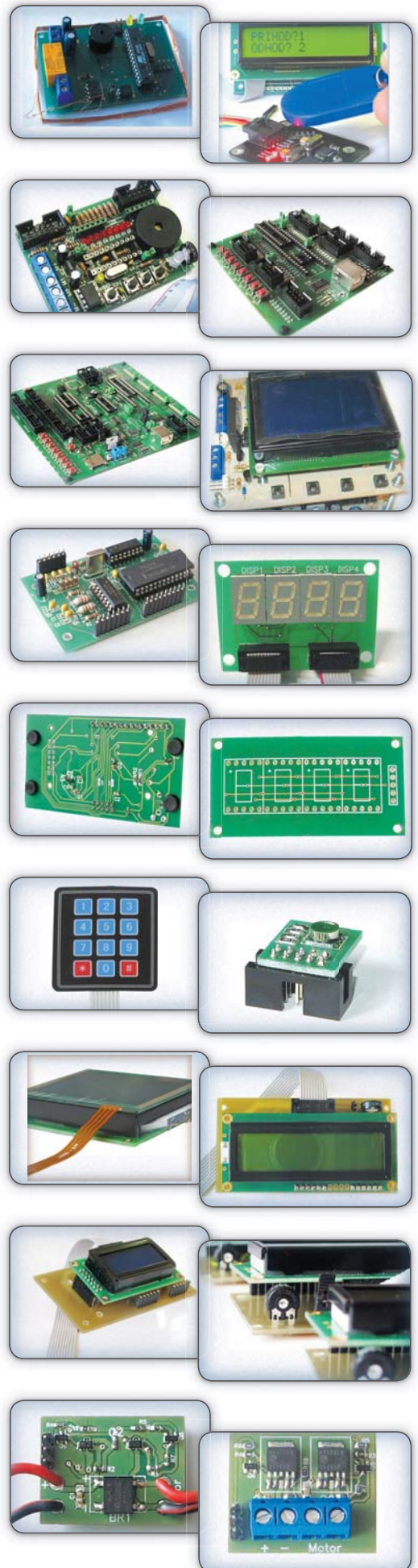
• 5KIT0062	ADAPTER LED 4 - KIT	11,19 EUR
• 5ELU0065	ADAPTER TIPKOVNICA MATRIČNA 3x4 KIT	10,00 EUR
• 5KIT0053	ADAPTER ZA SD KARTICO - KIT	15,25 EUR
• 5ELU0052	ADAPTER GRAFIČNI LCD s TOUCH - KIT	27,00 EUR
• 1TIV0132	TIV GRAFIČNI DISPLAY	5,00 EUR
• 5KIT0005	ADAPTER LCD 3.3V/5V_4 x 20 - KIT	21,00 EUR
• 5KIT0002	ADAPTER LCD 3.3V/5V_2 X 16- KIT	18,00 EUR
• 5KIT0003	ADAPTER LCD 3.3V/5V_2 X 8- KIT	18,00 EUR
• 5KIT0191/192	ADAPTER LCD 2 X 16 ALI 2 X 8 - IZDELAN	18,00 EUR
• 1TIV0001	TIV ADAPTER LCD 2 X 8/16, 4 X 20	5,00 EUR
• 5ELU0280	ADAPTER SPI ZA LCD-JE - KIT	15,25 EUR
• 1TIV0059	TIV ADAPTER LED 4	5,09 EUR
• 5KIT0062	ADAPTER LED 4 - KIT	11,18 EUR
• 1TIV0092	TIV ADAPTER SPI ZA LCD-JE	5,09 EUR
• 5ELU0280	ADAPTER SPI ZA LCD-JE -KIT	15,25 EUR

Adapter MOTOR

• 1TIV0036	TIV KRMILJENJE MOTORJA DO 10A	6,00 EUR
• 5KIT0068	ADAPTER KRMILJENJE MOTORJA DO 10A - KIT	15,01 EUR
• 1TIV0049	TIV KRMILJENJE MOTORJA DO 12A	6,00 EUR
• 2IEL0041	ADAPTER KRMILJENJE MOTORJA DO 12A - IZDELAN	25,00 EUR
• 1TIV0136	TIV KRMILJENJE MOTORJA DO 1A	4,00 EUR
• 5KIT0067	ADAPTER KRMILJENJE MOTORJA DO 1A - KIT	13,01 EUR
• 1TIV0019	TIV BTM 112 BLUETOOTH KOMUNIKACIJA	6,10 EUR
• 5ELU0262	BTM 112 BLUETOOTH KOMUNIKACIJA - IZDELAN	25,41 EUR
• 1TIV0020	TIV BTM 112 BLUETOOTH MOTOR	6,00 EUR
• 5KIT0016	BTM 112 BLUETOOTH MOTOR - KIT	35,00 EUR

Raspberry Pi

• 1ELU0205	I RADIO SD KARTICA 16GB ZA RASPBERRY PI	7,00 EUR
• 2IEL0042	I RADIO ZA RASPBERRY PI2 / B+ - KIT	19,00 EUR



- 2IEL0035 iRADIO ZA RASPBERRY PI_MODB 512MB RAM - KIT _____ 12,20 EUR
- 1TIV0044 TIV iRADIO ZA RASPBERRY PI2 / B+ _____ 9,00 EUR

Serijski adapterji

- 1EL0034 ADAPTER HM TRP_UART_USB -ANTENA IZDELAN _____ 26,00 EUR
- 2IEL0040 ADAPTER HM TRP_UART_USB IZDELAN _____ 25,00 EUR
- 5ELU0355 ADAPTER RS232 - UART 3,3V _____ 8,00 EUR
- 1TIV0017 TIV SERIJSKI SPI LED 4 _____ 5,00 EUR
- 2IEL0033 ADAPTER SERIJSKI SPI LED4 - IZDELAN _____ 17,10 EUR
- 5ELU0359 ADAPTER USB - UART TTL _____ 19,13 EUR

AX Programatorji in adapterji

- 5ELU0258 PROGRAMATOR PROGGY II AVR (IDC-6) _____ 25,41 EUR
- 5ELU0344 PROGRAMATOR PROGGY II AVR (IDC-10) _____ 25,41 EUR
- 5ELU0236 PROGRAMATOR MIKROB - AVR - IZDELAN - NI OHIŠJA _____ 13,99 EUR
- 5ELU0241 PROGRAMATOR MIKROB - AVR - IZDELAN _____ 15,86 EUR
- 5ELU0240 PROGRAMATOR MIKROB_AVR LICENCA - IZDELAN _____ 30,50 EUR

ELNEC RAZVOJNI programatorji

- 60-0053 PROG BEEHIVE204 _____ 3.599,00 EUR

ELNEC SPECIALNI programatorji

- 60-0047 PROG MEMPROG2 _____ 315,98 EUR

ELNEC UNIVERZALNI programatorji

- 60-0038 PROG SMART PROG 2_USB PORT _____ 568,50 EUR

FTDI izdelki USB čipi

- 5ELU0404 IC FT 230XS-01 _____ 2,44 EUR
- 5ELU0238 INTEG. VEZJE IC FT232BL - SMD _____ 7,64 EUR
- 5ELU0253 INTEG. VEZJE IC FT232RL - SMD _____ 7,64 EUR
- 5ELU0217 INTEG. VEZJE IC FT245RL - SMD _____ 7,64 EUR

FTDI izdelki

- 5ELU0325 ADAPTER USB NA RS232R-100 PREMIUM _____ 42,70 EUR
- 5ELU0257 IC FT TTL 232R - KABEL _____ 25,45 EUR

TIV KIT-i

- 1TIV0121 TIV DETEKTOR KOVIN _____ 12,20 EUR

TIV adapter_M

- 1TIV0050 TIV ADAPTER_M IDC_TESTNA PLOŠČA _____ 0,50 EUR
- 1TIV0051 TIV ADAPTER_M SMD NA DIL (0,65MM // 1,27MM) _____ 0,50 EUR

BASCOM Programi AVR IN 8051

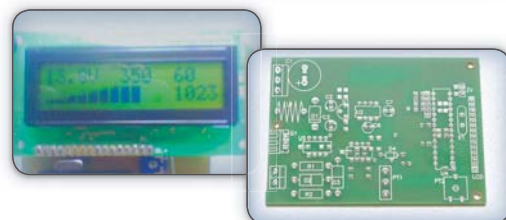
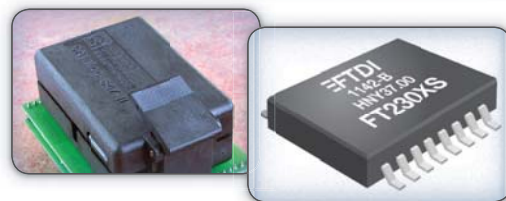
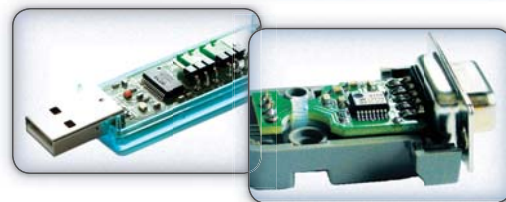
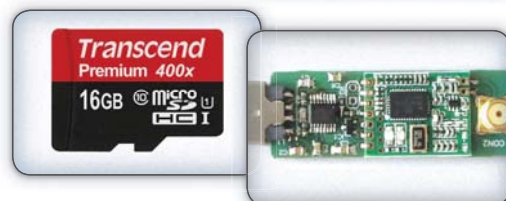
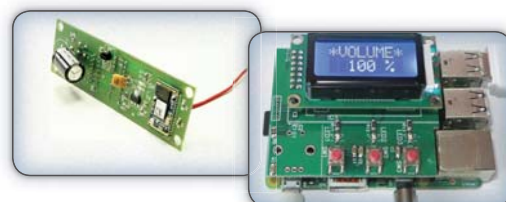
- 5SOF0020 BASCOM 8051 - LICENČNI _____ 80,61 EUR
- 5SOF0025 BASCOM AVR - LICENČNI _____ 90,49 EUR
- 5SOF0026 BASCOM AVR - LICENČNI - NADGRADNJA _____ 61,51 EUR
- 5SOF0052 BASCOM AVR-USB LIBRARY _____ 35,38 EUR
- 5SOF0050 BASCOM I2CSLAVE LIBRARY _____ 15,25 EUR

Moduli VF - 433

- 5ELU0019 VF ASK RFM83C - RX - 433A _____ 1,59 EUR
- 5ELU0020 VF ASK RFM85 - TX - 433A _____ 2,00 EUR
- 5ELU0031 VF ASK - RX 433.92 MHz _____ 1,59 EUR
- 5ELU0029 VF ASK - TX 433.92 - A MHz _____ 2,00 EUR
- 5ELU0043 VF RFM69CW S2 - RX/TX - 434 13dB _____ 5,00 EUR

Moduli VF - 868 in 916

- 5ELU0403 VF HM TRP 868S 100mW _____ 15,15 EUR



• 5ELU0416	VF HM TRP 915S 100mW	15,15 EUR
• 5ELU0292	VF RFM12B S1 - RX/TX 868	9,05 EUR
• 5ELU0042	VF RFM69CW S2 - RX/TX - 868 13dB	5,00 EUR
• 5ELU0022	VF RFM69HW S2 - RX/TX - 868 20dB	5,00 EUR

Moduli GPS

• 5ELU0333	GPS MODUL 01 - BREZ ANTENE	18,30 EUR
------------	----------------------------	-----------

Moduli razno

• 1CON0074	FOLIJA MATRIČNA TIPKOVNICA 3X4	3,00 EUR
• 5ELU0011	BTM - 112 BLUETOOTH MODUL	14,43 EUR
• 1ELU0173	DHT11 - SENZOR VLAGE IN TEMPERATURE	6,10 EUR
• 1ELU0098	ULTRAZVOČNI MODUL HC-SR04	5,49 EUR
• 5ELU0334	KOMPAS / SENZOR TLAKA - HDPM 01	18,30 EUR
• 5DAL0001	DS 18S20 TEMPERATURNI SENZOR	4,07 EUR
• 5ELU0012	WiFi MODUL DW-RN171-XC	38,53 EUR
• 5ELU0016	VF RFM 6X DEMO + RFM69HW S2 - RX/TX - 868 20dB	86,60 EUR

Displeji aktivni elementi

• 1ELD0071	DISPLAY 2x16 OSVETLITEV LCD (LCM1602K)	5,59 EUR
• 1ELD0051	DISPLAY 2x8 LCD (MODRI)	6,50 EUR
• 1ELD0073	DISPLAY 4X20 OSVETLITEV LCD (LCM 200)	11,19 EUR
• 1ELD0088	DISPLAY GRAFIČNI + TOUCH SCREEN	23,00 EUR
• 1ELD0091	DISPLAY GRAFIČNI AG-128064C-FHW	20,00 EUR
• 1ELD0089	TOUCH SCREEN 128 x 64 - ZA DISPLAY	5,00 EUR

Pasivni in aktivni elementi

• 1TRF0013	TRAFO 2x28V / 300VA BRUTUS 100W	39,70 EUR
• 1TRF0014	TRAFO 2x27V / 500VA BRUTUS 170W	91,50 EUR
• 1HLR0003	HLADILNO REBRO 75x40x25 - ACC/PWM	4,12 EUR
• 1HLR0005	HLADILNO REBRO ZVEZDA D36 H25_1W	1,53 EUR
• 1HLR0001	HLADILNO REBRO TO 220 - L200	1,53 EUR
• 1KAB0006	KOMPLET ŽIC ZA PINE(M/M) 20CM X 10 KOS	2,00 EUR
• 1KAB0009	KOMPLET ŽIC ZA PINE(M/Ž) 20CM X 10 KOS	2,00 EUR
• 1KAB0008	KOMPLET ŽIC ZA PINE(Ž/Ž) 20CM X 10 KOS	2,00 EUR
• 1ELU0083	IC TDA7294	3,20 EUR
• 5ELU0176	ADAPTER 0 - 12V, 600mA	9,00 EUR
• 5ELU0341	POLNILNIK AKUMULATORJEV SAMO ZA 12V	17,00 EUR

Industrijska avtomatika

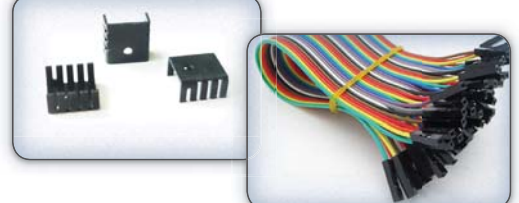
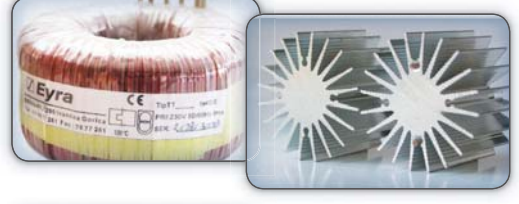
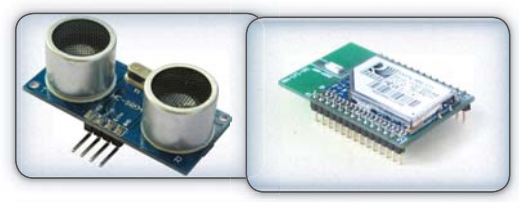
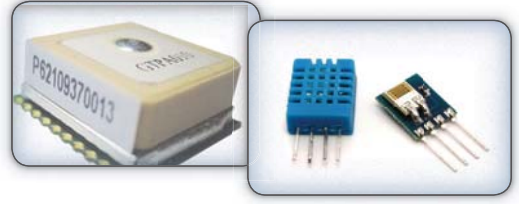
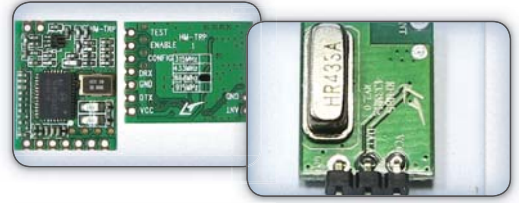
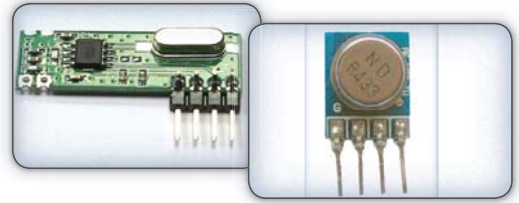
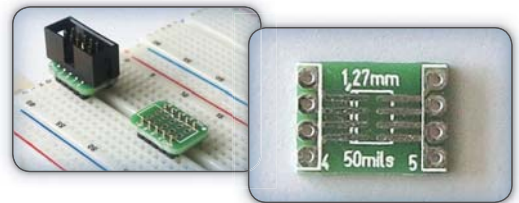
• 2IEL0001	DVT100/0-DVOROČNI VKLOP	127,00 EUR
------------	-------------------------	------------

LITERATURA Slovenska

• 5LIT0061	ELEKTRONIKA V DOMAČI DELAVNICI 2	20,18 EUR
• 5LIT0064	EZZ1 - ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE	7,06 EUR
• 5LIT0015	EZZ2 - ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE OSNOVE	29,00 EUR
• 5LIT0012	NAJBOLJŠI ČLANKI I.DEL	20,00 EUR
• 5LIT0013	NAJBOLJŠI ČLANKI II.DEL	20,00 EUR
• 5LIT0014	NAJBOLJŠI ČLANKI III.DEL	20,00 EUR
• 5LIT0021	ANDROID_PROGRAMIRAMO V BASIC PROGRAMU	15,30 EUR
• 5LIT0020	ARDUINO_PROGRAMIRAMO ZA LAHKOTO	11,98 EUR
• 5LIT0022	PIC18_MIKROKONTROLERJI PIC18 V PRAKSI	12,99 EUR
• 5LIT0023	RASPBERRY PI IN PYTHON ZA ZAČETNIKE	21,00 EUR

LITERATURA - ZADNIJ kosi

• 5LIT0019	PROGRAMIRANJE PIC MIKROKONTROLERJEV	7,27 EUR
• 5LIT0027	AKUSTIKA KONSTRUKCIJE IN SAMOGRAĐNJE - CRO	9,00 EUR
• 5LIT0048	PRAKTIČNA UPORABA MIKROKONTROLERJEV 2	9,99 EUR
• 5LIT0060	BASCOM TEORIJA IN PRAKTIČNI PROJEKTI	11,10 EUR
• 5LIT0065	PROGRAMIRAMO Z BASCOM AVR	12,11 EUR





GPS MODUL Z ANTERNO
FSMMO_PA6H

GPS MODUL GMM-R1

GPS 01

GPS GPS MODULI

GPSMODUL:

- VSEBUJE LAHKO TUDI ANTERNO
- MAJHNA VELIKOST
- VELIKA POKRIVNOST
- MAJHNA PORABA

KODA: 5ELU0014, CENA: 31,00 EUR z DDV
 KODA: 5ELU0013, CENA: 19,50 EUR z DDV
 KODA: 5ELU0333, CENA: 18,30 EUR z DDV



















VHF/UHF RTX

438.6750
CH 694 KRVAVEC

145.6250 MHz
CH 50 TRNOS

DISPLAY NOKIA LCD 84 x 48

OLED 1.3" IIC I2C SERIJSKI 128 x 64



WWW.SVET-EL.SI KODE: 1ELD0032, 1ELD0212



Pri nakupu vseh letnikov revij tudi darilo:



USB čitalnik kartic

**Popust velja za vse
obstoječe in nove
naročnike**

-50%

AX elektronika d.o.o.
Špruha 33
1236 Trzin

www.svet-el.si
prodaja04@svet-el.si
T: 01 528 56 88

REVIJA SVET ELEKTRONIKE
Vsi letniki v pisni in v PDF obliki

KAKO, KJE in KAJ potrebujem za naročilo?

- Naročilo je možno poslati po pošti (AX ELEKTRONIKA d.o.o., Špruha 33, 1236 TRZIN), po faxu (01 528 56 88), po telefonu (01 549 14 00) ali e-pošti (prodajao4@svet-el.si). Naročeni material pošiljamo po pošti, poštni stroški se zaračunavajo po veljavnem ceniku PTT Slovenije.
- Garancija za gotove izdelke velja 12 mesecev (datum na računu), KIT kompleti nimajo garancije.
- Plačevanje je možno po povzetju (plačilo ob prevzemu), na obroke (2 obroka), po predračunu, kreditnimi karticami ali po vnaprej dogovorjenem plačilnem roku!
- Naročene izdelke pošljemo najkasneje v roku dveh dnevov od prejema naročila oziroma vam sporočimo predvideni rok dobave. Vračilo izdelkov je možno v osmih dneh po prevzemu. Kontaktna oseba za naročila in vprašanja je Samo Gregorčič.
- Katerikoli **brezplačni PDF letnik revije Svet elektronike** si lahko izbere vsak novi naročnik ali obstoječi naročnik, ki podaljša naročnino.
- Popust na vse stare letnike revije Svet elektronike** v PDF in v pisni obliki imajo vsi trenutni naročniki na revijo Svet elektronike.
- Pri obeh naročninah (pisni + internet) dobite **internet naročnino za 50% ceneje**.
- Konec leta vsak naročnik **prejme stenski planer**.

Naročnine na revijo Svet elektronike

- N1 - PRAVNE OSEBE (1 leto).** Naročnina na revijo Svet elektronike, za pravne osebe. Naročnina velja eno leto (11 števil, julij/avgust dvojna). Cena naročnine z vštetim popustom je **44,95 EUR**. Plačilo po predračunu, katerega pošljemo po pošti.
- N2 - FIZIČNE OSEBE (1 leto).** Naročnina na revijo Svet elektronike, za fizične osebe. Naročnina velja eno leto (11 števil, julij/avgust dvojna). Cena naročnine z vštetim popustom je **39,95 EUR**. Plačilo po položnici, ki jo pošljemo po pošti.
- N3 - FIZIČNE OSEBE (1/2 leta).** Naročnina na revijo Svet elektronike, za fizične osebe. Naročnina velja pol leta (6 števil). Cena naročnine z vštetim popustom je **23,15 EUR**. Plačilo po položnici, ki jo pošljemo po pošti.
- N4 - ŠOLAJOČE SE OSEBE (1 leto, potrdilo o šolanju).** Naročnina na revijo Svet elektronike, za šolaajoče se osebe. Naročnina velja eno leto (11 števil, julij / avgust dvojna). Cena naročnine z vštetim popustom je **37,46 EUR**. Plačilo po položnici, ki jo pošljemo po pošti. Brez potrdila o šolanju se naročniku avtomatično pošlje naročnino z 20% popustom.
- N5 - INTERNET NAROČNIKI (1 leto, fizične ali pravne osebe).** Naročnina na internet revijo Svet elektronike. Naročnina velja eno leto (vpogled revije v PDF datoteki na www.svet-el.si). Cena naročnine zanša **20,33 EUR**. Plačilo po predračunu, ki ga pošljemo po pošti. Potrebujemo vaš e-naslov, na katerega pošljemo vaše uporabniško ime in geslo. Vse informacije o internetni naročnini in internetni reviji lahko dobite na www.svet-el.si/trgovina.html (naročilo na revijo Svet elektronike).
- N6 - VSI NAROČNIKI (-50% popusta pri internetni naročnini 1 leto).** Pri naročilu na pisno revijo Svet elektronike in internet naročnino vam za internetno naročnino priznamo **50% popust**. Izberite si zeleno pisno naročnino in jo obkrožite skupaj z internet naročnino. Vsi pogoji ostanejo enaki, lahko si jih ogledate v zgornjih naročninah. Za vse ostale informacije smo vam na voljo na tel.: 01 549 14 00 ali e-naslov: prodajao4@svet-el.si.

Več naročnin vam prihrani denar. Pravnim osebam, ki naročijo več izvodov revije Svet elektronike, nudimo za **2. naročen izvod 50% popust, za 3. izvod in vse naslednje pa 70% popust do preklica.** Velja tudi za podaljšanje naročnine. Vsi izvodi revije morajo imeti istega plačnika.

Naročilnica za revijo Svet elektronike

PODJETJE / FIZIČNA OSEBA (IME IN PRIMEK)

ULICA / HIŠNA ŠTEVILKA / POŠTA / KRAJ

DAVČNA ŠTEVILKA / ZAVEZANEC (DA ALI NE)

TELEFON / FAX

E-POŠTA

PODPIS / ŽIG

Podarite naročnino ali darilni BON

- Obdarovanje svojih najbližjih je vsako leto težje. Imamo že toliko stvari, da ne vemo več kaj potrebujemo in kaj si v življenju res želimo, zato je obdarovanje včasih težko, ker ne vemo natančno kaj podariti. V uredništvu revije Svet elektronike smo za take primere pripravili nekaj novosti. Lahko podarite



naročnino na revijo Svet elektronike ali vrednostni BON. Oboje vam olajša odločitev kaj podariti.



Brezplačni PDF letnik za naročnika

- Svet elektronike nagradi vsakega naročnika z brezplačnim letnikom preteklih revij v PDF obliki od leta 2004 po svoji izbiri. Vsak naročnik se ob podaljšanju naročnine odloči, kateri letnik bi želel prejeti. Svojo odločitev nam lahko sporočite po elektronski pošti, telefonu ali preko virtualne trgovine.



Brezplačno vsi letniki do 2004

Vsi letniki **do 2004** so sedaj brezplačno na naši spletni strani!

Download Now

Vsi naročniki

- 50% popusta pri internetni naročnini 1 leto. Pri naročilu na pisno revijo Svet elektronike in internet naročnino, vam za internetno naročnino priznamo **50% popust**. Izberite si zeleno pisno naročnino, ter jo obkrožite skupaj z internet naročnino.



Brezplačni ogledni izvod

- Verjamo, da se želite prepričati, zakaj je Svet elektronike najboljša revija za prave elektrone. Ker smo ponosni na to, kar delamo, vam bomo z veseljem poslali brezplačni ogledni izvod na vaš naslov - seveda brez zaračunanih stroškov poštnine!

VIKEND RADIJSKA POSTAJA VHF/UHF

Radijska postaja z DRA818 modulom
za **VHF** ali **UHF** področje
radioamaterska samogradnja!

odprta koda
mikrokontrolerja



5KIT0036 / 48
www.svet-el.si

KIT ACC - avtomatski polnilnik za akumulatorje 6V in 12V

- različni polnilni tokovi (0,1A, 0,5A, 1A, 3A)
- indikator napolnjenosti akumulatorja
- zaščita pred napačnim priklopom
- kupiš sestaviš in deluje
- majhno ohišje

Izberite si svojega:

- KIT sestavi in deluje
- KIT z vsemi elementi
za na tiskanino

*Dve vrsti
KIT kompleta*



HUD nakup

www.svet-el.si

PWM II

ACC

BRUTUS

TIMER

VF

T-Ref

proggy II

mikroB

