

SE
314

REVILJA ZA ELEKTRONIKO, AVTOMATIKO, RAČUNALNIŠTVO IN TELEKOMUNIKACIJE

svet ELEKTRONIKE

ISSN 1318-4679



9 771318 467014



letnik XXX
januar 2023
Številka 314
cena:

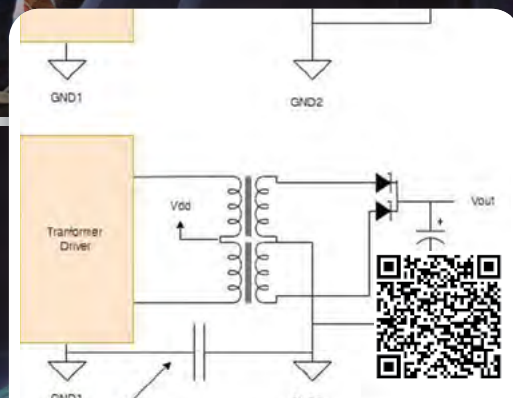
5,00 €



**Sejem electronica je spet
odprl svoja vrata**



**Enostavna elektronska vezja (4),
tranzistorski oscilatorji
ATtiny 2 serija mikrokontrolerjev
Barvni senzor odpira nove možnosti na
področju industrijskega nadzora
Sončna celica, tanka kot papir
Električna energija na satelitih**

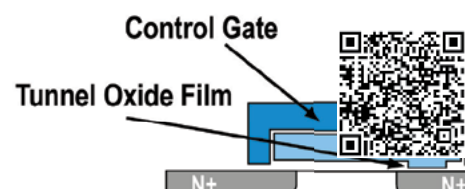


**Nočna mora izolacijskega
transformatorja**

EEPROM

EEPROM Memory Cell Configuration

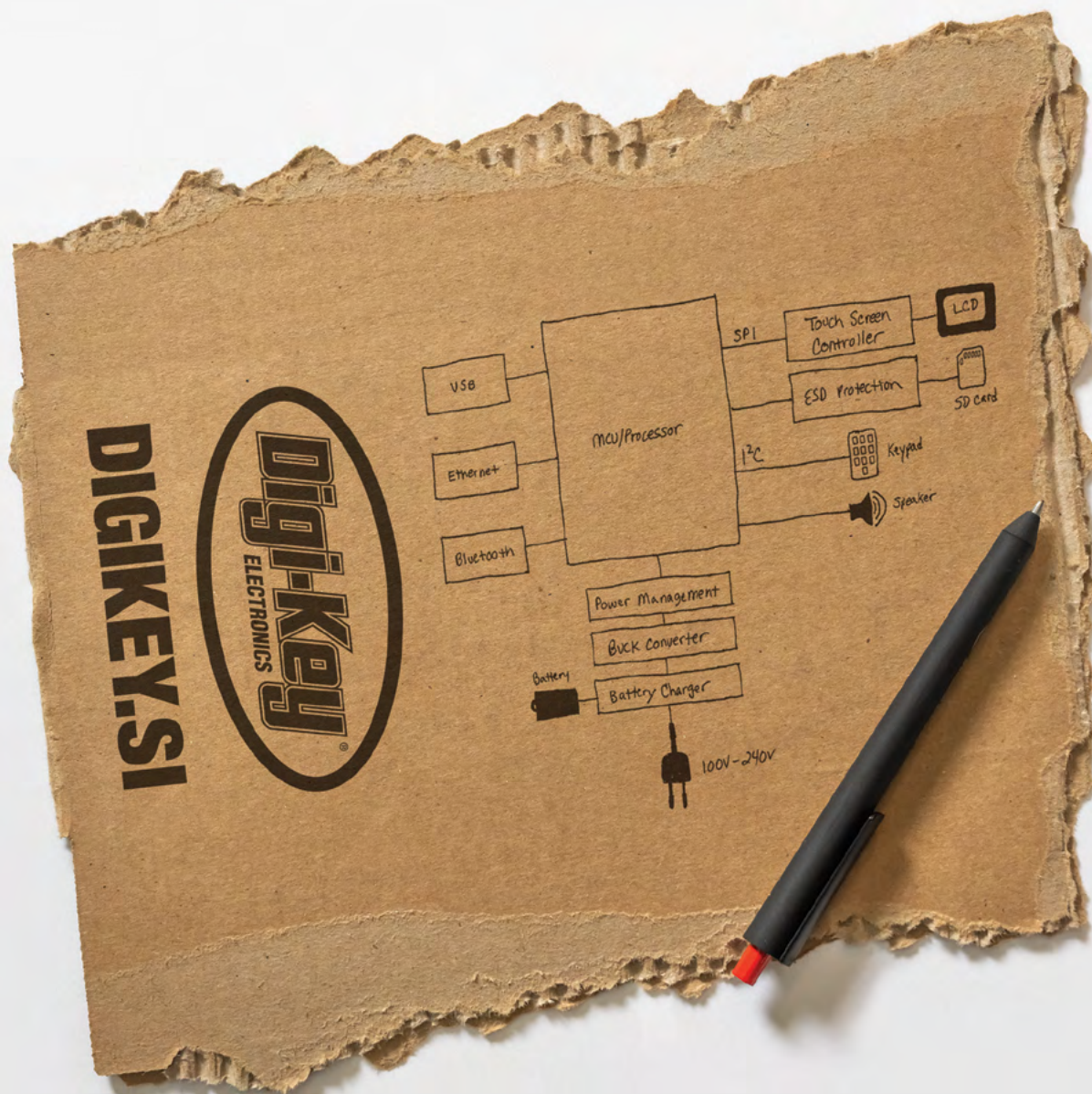
Consists of 2 transistor cells.



**Vodnik za izbiranje
EEPROM pomnilnikov**

ZAMISLI

SE ZAČNEJO TUKAJ



Od milijonov delov na zalogi do najnovejšega inventarja novih izdelkov, imamo vse, kar potrebujete za uresničitev revolucionarnih zamisli.

Poiščite navdih na digikey.si ali pokličite (+386)-1-888 9071.



KAZALO

UVODNIK

- 4 Sejem electronica je spet odprl svoja vrata
Jure Mikeln

NOVICE

- 5 Ključni vidiki za razvoj sistemov električne energije na satelitih
<https://www.ti.com>
- 7 Blaize sodeluje s podjetjem Korea Telecom, da bi industrijskim in podjetniškim strankam omogočil preobrazbo z umetno inteligenco
<https://www.blaize.com>
- 9 Podjetje Power Integrations združuje programabilnost, visoko učinkovitost in majhno ohišje novih integriranih vezij za napajanje preklapljanjem pri prehodu čez nič
<https://www.power.com>
- 11 Novi PIC® mikrokontrolerji, ki temeljijo na ARM®, omogočajo enostavnejši način dodajanja povezljivosti Bluetooth® Low Energy
<https://www.microchip.com>
- 13 Sončna celica, tanka kot papir, lahko vsako površino spremeni v vir energije
<https://news.mit.edu/>
- 15 Natančno merjenje vitalnih znakov z nizkim Iq in majhnim ohišjem
<https://www.ti.com>
- 16 Barvni senzor odpira nove možnosti na področju industrijskega nadzora
<https://www.omron.com>
- 18 AMD Zynq UltraScale+ MPSoC platforma
<https://www.amd.com>

PREDSTAVLJAMO

- 19 Sejem electronica je spet odprl svoja vrata
Avtor: Jurij Mikeln
<https://svet-el.si>
- 27 Nočna mora izolacijskega transformatorja
Avtor: Francesco Poderico, Neutronix Ltd
<https://svet-el.si>
- 29 Hoja po tanki črti: Uravnoteženje moči in zmogljivosti v ugnazdenih sistemih
Microchip Technology Inc.
<https://www.microchip.com>
- 34 Vodnik za izbiranje EEPROM pomnilnikov - Pravilna povezava s pomnilnikom
Avtor: Thomas Bolz
<https://www.rutronik.com>
- 37 Regulatorji z nizkim padcem napetosti (LDO) in kako jih uporabiti za podaljšanje življenjske dobe baterije v prenosnih in nosljivih napravah
Avtor: Rolf Horn
<https://www.digikey.com>
- 41 Nazaj v prihodnost - sprehod skozi zgodovino naprav
Rochester Electronics
<https://www.rocelec.com>

PROGRAMIRANJE

- 42 Enostavna elektronska vezja (4), tranzistorski oscilatorji
Avtor: Mag. Vladimir Mitrović
- 46 ATTiny 2 serija mikrokontrolerjev
Avtor teksta in fotografij: David Johnson-Davies

STIK

- 50 Info in naročanje
<https://svet-el.si>

Sejem electronica je spet odprl svoja vrata

Največji sejem elektronike v Evropi in verjetno tudi v svetu, je spet odprl svoja vrata. Nazadnje smo bili na Münchenskem razstavišču davnega leta 2018, sejem electronica 2020 pa se je zaradi Covid-19 situacije odvijal preko spleta. In tako je sejem electronica letos spet odprl svoja vrata od 15.-18. novembra ...

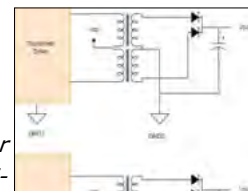
Stran: 19



Nočna mora izolacijskega transformatorja

Drage bralke in dragi bralci, avtor Francesco piše zelo zanimive prispevke o EMC problemih, na katere je naletel kot strokovnjak za EMC meritve. Ob tem, ko opiše težavo napiše tudi rešitev, kako se rešiti EMC težav. Odšel sem na počitnice na Škotsko, čudovito deželo! Edinburgh je fantastično mesto z veliko zgodovine ...

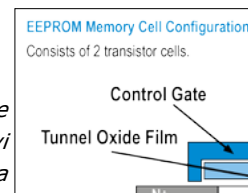
Stran: 27



Vodnik za izbiranje EEPROM pomnilnikov

Varčnost glede prostora in porabe pomeni, da so električno izbrisljivi programirljivi pomnilniki samo za branje (angl. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory - EEPROM) idealni za mobilne naprave in aplikacije IoT. Nujno potrebni so tudi za funkcijo zaporednega zaznavanja prisotnosti (angl. Serial Presence Detect - SPD) v pomnilniških enotah ...

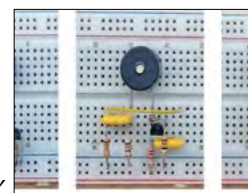
Stran: 34



Enostavna elektronska vezja (4), tranzistorski oscilatorji

Oscilatorji so elektronska vezja, ki proizvajajo izmenične napetosti različnih valovnih oblik in v zelo velikem frekvenčnem obsegu. Te, katerih sheme bomo analizirali, so ustrezni da »oživijo« pasivni brenčič, lahko pa jih uporabimo tudi za kakšen drugačen primer. Na sliki 15 zgoraj je prikazano vezje z dvema tranzistorjema, poznan kot ...

Stran: 42





Jurij Mikeln

Sejem electronica je spet odprl svoja vrata

Kot smo najavljali v pretekli številki naše revije, smo skupaj z nekaterimi od vas bralcev, obiskali največji sejem elektronike v Evropi in verjetno tudi na svetu.

Letošnji sejem je bil precej manjši od zadnjega, ki se je leta 2018 dogajal v živo. Če je bilo leta 2018 zasedenih 17 hal, jih je bilo letos »samo« 14. Zakaj sem dal besedo »samo« v navednice? Zato ker vsi, ki ste kdaj obiskali ta sejem veste, da je sejem ogromen. Sejem je praktično nemogoče pregledati, tudi če je hal »samo« 14, saj je ena hala večja kot celotno Ljubljansko razstavišče.

Je pa kljub temu, da smo bralce peljali na zgolj enodnevni ogled sejma, to nek poseben dogodek, ko vsaj približno lahko začutiš utrip v elektronski industriji. In ne samo utrip, pač pa tudi vidiš koliko denarja se pretaka v tej industriji. Nekaj let nazaj sem enega od večjih razstavljalcev vprašal, koliko približno je strošek najema razstavnega prostora. Odgovor je bil 1 milijon evrov! Temu je seveda potrebno prišteti opremo na razstavnem prostoru, pa vse prigrizke in pijače, darilca za posebne partnerje, da ne govorim o kilometrinah in dnevnicah sodelavcev, ki so na tem razstavnem prostoru. In ja – ta človek mi je povedal, da se jim takšen strošek razstavljanja »splača«, saj bi bilo enostavno nepredstavljivo, da jih ne bi bilo na sejmu.

REVIJA ZA ELEKTRONIKO, AVTOMATIKO, RAČUNALNIŠTVO IN TELEKOMUNIKACIJE

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

Glavni in odgovorni urednik:
JURIJ MIKELN, dipl.inž.
Tel.: 01 549 14 00
E-pošta: stik@svet-el.si

Tehnični urednik:
DTP studio AX d.o.o.
E-pošta: dtp@svet-el.si

Prodajni servis, naročnine:
E-pošta: prodaja04@svet-el.si

Marketing:
Tel: 01 549 14 00
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.
Depala vas 39, 1230 Domžale

Direktor:
JURIJ MIKELN, dipl.inž.

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada do: 1.500 izvodov
ISSN 1318 4679

Spletna revija:
<https://svet-el.si/category/revija/pretekle-stevilke>

Cena za posamezni izvod je 5,00 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. Za revijo Svet elektronike se plačuje in obračunava 5% DDV.

Izid publikacije je 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.



Ob vhodu na sejem so obiskovalce pričakali ogromni LCD paneli (avtor fotografije: Jurij Mikeln)

Kljub samo enodnevnemu obisku sejma smo videli veliko. Reportažo si lahko preberete v tokratni številki, kjer boste našli tudi zanimiv članek o novih Microchipovih ATtiny mikrokontrolerjih.

Vsi, ki spremljate serijo člankov Enostavna elektronska vezja, boste v tokratnem članku lahko našli zanimiva – in enostavna vezja oscilatorjev. To so vezja, ki generirajo nek relativno stabilen izmenični signal – recimo s frekvenco 4 kHz, kar lahko reproduciramo na pasivnem »piezo zvočniku«. Seveda sta besedi »piezo zvočnik« v navednicah, saj je piezo zvočnik primeren za reproduciranje enostavnih piskov in ne glasbe oziroma govora, kar zmora pravi zvočnik.

Člankov v tokratni številki je seveda še več, zato vam želim prijetno branje. In pa lep začetek novega leta 2023!

Lep pozdrav!
Jure

Ključni vidiki za razvoj sistemov električne energije na satelitih

Texas Instruments

Pri načrtovanju energije na satelitu je treba sprejeti zapletene kompromise, saj je pri načrtovanju več spremenljivk, število polprevodniških možnosti pa je bistveno manjše kot pri komercialnih aplikacijah.

Primarno napajanje satelita je še posebej pomembno, saj je v primeru okvare možnosti za popravilo zelo malo ali nič. Z razvojem visokozmogljivih poljsko programirljivih matrik za programiranje v vesolju pa imajo sateliti zdaj bistveno večjo lokalno računalniško moč, kar povečuje splošne zahteve po električni energiji.

Pri razvoju satelitskega električnega napajalnega sistema (EPS) sta dva najpomembnejša kompromisa: splošna toplotna zasnova in zahteve glede sevanja v okviru misije.

Upravljanje toplote za učinkovitost sistema

Izbira komponent, izbira topologije in stikalna frekvenca so ključnega pomena pri določanju učinkovitosti stikalnega napajalnika (SMPS). Toplotna obremenitev sistema je neposredno povezana z učinkovitostjo napajalnikov in razpršitvijo izgub energije v celotnem satelitu.

Satelitski EPS sistem mora znižati napetosti iz dela sistema za proizvodnjo energije iz sončnih celic (običajno 100 V $\pm$ 50 %)

na del za shranjevanje energije iz baterij (običajno 28 V $\pm$ 20 %) in nato ponovno na napajanje točke obremenitve (<5 V) za satelitske ploščice koristnega tovora, kot so računalniki na eni plošči, instrumentalne ali komunikacijske ploščice ter radarske ali komunikacijske ploščice. Na vsaki od teh stopenj pretvorbe bo doseganje najvišje možne učinkovitosti pomagalo zmanjšati izgube energije, saj imajo izgube energije v vesolju veliko večje posledice za celoten sistem in težo.

Ena od tehnik za izboljšanje učinkovitosti je sinhrono usmerjanje - rektifikacija, pri kateri zamenjava običajne usmerniške diode s tranzistorjem, ki ga nadzorujejo vrata, znatno zmanjša prevodne izgube na napajalni poti. Karakteristika diod, zlasti tistih, ki so primerne za prenos toka, ki ga zahtevajo novejša zasnova SMPS, pogosto povzroči večji padec napetosti med vklopljenim stanjem. Po drugi strani pa je sinhroni izravnalni tranzistor običajno tranzistor s poljskim učinkom z majhno upornostjo v stanju vklopa, kar privede do veliko manjših prevodnih izgub pri enakem nivoju toka.

Pri zasnovi satelitskega EPS zagotavljajo arhitekture, ki temeljijo na krmilnikih s pulzno širinsko modulacijo (PWM), največjo prilagodljivost za podporo različnih topologij napajanja z



Vir fotografije: Texas Instruments

TPS7H5001-SP TPS7H5005-SEP		TPS7H5002-SP TPS7H5006-SEP	TPS7H5003-SP TPS7H5007-SEP	TPS7H5004-SP TPS7H5008-SEP	
Primary output configuration		Dual	Single	Single	Dual
Synchronous rectification output configuration		Dual	Single	Single	N/A
Duty cycle limit supported		100%, 75%, 50%	100%, 75%	100%, 75%	50%
Programmability of output dead-time		Yes	Yes	No, fixed at 50 ns	No
Leading edge blank time support		Yes	Yes	No, fixed at 50 ns	Yes
Target GaN FET / Si MOSFET		GaN FET or Si MOSFET	GaN FET	Si MOSFET	GaN FET or Si MOSFET
Topology	Buck, boost	Yes	Yes	Yes	No
	Flyback	Yes	Yes	Yes	No
	Forward and active clamp	Yes	Yes	Yes	No
	Push-pull	Yes	No	No	Yes
	Half-bridge and full-bridge	Yes	No	No	Yes

Tabela 1: Primerjava TPS7H5001-SP in TPS7H5005-SEP družin PWM krmilnikov

najvišjimi stopnjami učinkovitosti. Družina krmilnikov PWM TPS7H5001-SP, odpornih na sevanje, in družina krmilnikov PWM TPS7H5005-SEP, odpornih na sevanje, podpirata sinhrono usmerjanje, nastavljen mrtvi čas in druge integrirane funkcije, ki razvijalcem omogočajo izdelavo manjših in učinkovitejših izoliranih ali neizoliranih napajalnikov.

Nastavljiva omejitev delovnega cikla 50 %, 75 % ali 100 % razvijalcem omogoča, da pri izvajanju topologij DC/DC pretvornikov uporabijo en sam krmilnik, vgrajeni sinhroni izhodi za usmerjanje pa omogočajo popolnoma sinhrono različice vsake topologije brez dodatnega zunanega vezja, kar zagotavlja prednosti glede celotne velikosti sistema. Nastavljivi mrtvi čas pomaga optimizirati učinkovitost pretvornika moči, zlasti pri zasnovah, ki temeljijo na galij-nitridnih (GaN) polprevodnikih. Prilagodljiv čas mrtvega teka omogoča konfiguracijo notranjega zaznavanja toka krmilnika glede na specifične parazitske induktivnosti in kapacitivnosti pretvornika ter glede na substrate tiskanega vezja ali napajalnega modula.

Tabela 1 primerja različne naprave.

Zahteve glede sevanja za profil misije

Ker mora vsa letalska oprema razumeti orbito satelita in njegovo pričakovano izpostavljenost sevanju, satelitskih naprav ni mogoče izbrati, ne da bi pregledali zahteve glede sevanja na misiji.

Satelitska elektronika bo v orbiti izpostavljena trem vrstam sevanja:

- *Skupni ionizirajoči odmerek (TID) je kumulativni odmerek izpostavljenosti sevanju v določenem časovnem obdobju. Dolgotrajna izpostavljenost sevanju lahko povzroči ujete naboje v oksidih polprevodniške naprave, kar povzroči parametrične spremembe v napravi in sčasoma okvaro delovanja.*
- *Učinki posameznih dogodkov (SEE) merijo učinke težkih ionov na preskušano napravo. Visokoenergijski udarci ionov lahko ustvarijo pare elektron-vrzel, ki povzročijo nedestruktivne dogodke, kot so prehodni dogodki z enim dogodkom (SET) ali funkcionalne prekinitve z enim dogodkom (SEFI). Ti ionski udarci lahko povzročijo tudi destruktivne učinke, kot so enojni dogodki z zaklepom (SEL), enojni dogodki z uničenjem (SEB) ali enojni dogodki z uničenjem vrat (SEGR).*
- *Doza poškodbe zaradi premikanja je druga vrsta izpostavljenosti kumulativni dozi, ki ocenjuje poškodbe kristalne strukture naprave zaradi večjega števila ionskih trkov. Medtem ko so protoni običajno glavni vzrok poškodb zaradi premikanja v vesolju, se pri preskusu poškodb zaradi premikanja nevtronov (NDD) uporabljajo nevtroni, ker imajo protoni TID učinke; uporaba nevtronov omogoča ločitev poškodb premikanja od TID učinkov.*

Pomembno je preveriti, kako se bo komponenta obnašala, ko bo izpostavljena tem vrstam sevanja, zlasti komponente v napajalniku. Družina naprav TPS7H5001-SP vključuje poročila o

sevanju TID do 100 krad(Si) in NDD do 1×10^{13} nevtronov/cm², kar zagotavlja, da naprava uspešno opravi vse testne vektorje samodejne preskusne opreme po izpostavljenosti sevanju, ki jih proizvajalci naprav uporabljajo za zagotavljanje osnovnih omejitev iz podatkovne kartice. Pri testiranju SEE naprave TPS7H5001-SP je destruktivno testiranje SEE za odpornost SEL, SEB in SEGR potrjeno do linearnega prenosa energije (LET), ki je enak 75 MeV-cm²/mg, pri čemer je za SET in SEFI značilen LET, ki je enak 75 MeV-cm²/mg.

Družina naprav TPS7H5005-SEP vključuje poročila o sevanju TID do 50 krad(Si) in NDD do 1×10^{13} nevtronov/cm² z destruktivnim testiranjem SEE za odpornost SEL, SEB in SEGR je potrjena do linearnega prenosa energije (LET), ki znaša 43 MeV-cm²/mg, za SET in SEFI pa je značilen LET, ki znaša 43 MeV-cm²/mg.

Zaključek

Podpora najnovejšim visokozmogljivim računalniškim rešitvam v današnjih manjših satelitih veliko pozornosti namenja izzi- vom toplotne zasnove sistema. Novi družini krmilnikov TPS7H- 5001-SP in TPS7H5005-SEP PWM razvijalcem omogočata, da dosežejo največjo energetska učinkovitost in prilagodljivost pri načrtovanju. Za obravnavo vedno prisotnih zahtev glede seva- nja imata ti dve družini naprav tudi podrobna poročila o seva- nju za TID, SEE in NDD, ki poudarjajo, kako lahko podpirata katero koli vrsto orbite ali misije, pa naj gre za nizko zemeljsko orbito, srednjo zemeljsko orbito ali geostacionarno orbito.

Povzeto po:

- <https://bit.ly/3OYUdci>

<https://www.ti.com>



Blaize sodeluje s podjetjem Korea Telecom, da bi industrijskim in podjetniškim strankam omogočil preobrazbo z umetno inteligenco

Blaize

*Zagotavlja AIoT (Artificial Intelligence of Things) na robu za avtonomno vožnjo, robotiko in mobilnost
Upravljanje nadzora z umetno inteligenco*

Blaize® je danes objavil večletni memorandum o soglasju z družbo Korea Telecom (KT) - vodilnim korejskim ponudnikom storitev umetne inteligence, velikih podatkov in storitev v oblaku. Strateško sodelovanje prinaša sodelovanje pri tehničnem razvoju AIoT (Artificial Intelligence of Things) naprav na robu za avtonomno vožnjo, robotiko in upravljanje nadzora mobilnosti z umetno inteligenco. Blaize in KT nameravata usklajevati, spodbujati in podpirati napredovanje proizvodnih in storitvenih zahtev za razvoj AI ter izobraževanje za tehnologijo na napravah za ustvarjanje AI trga v Koreji. Memorandum o soglasju bo okrepil njun enoten odnos in spodbudil trdnjši kanal za izmenjavo mnenj o proizvodnih zahtevah AIoT naprav na robu.

KT namerava razširiti razvoj izdelkov umetne inteligence na terminalih, ki lahko zmanjšajo porabo podatkov, in izvajati različne funkcije za krepitev storitev AIoT (Artificial Intelligence of Things), ki združujejo tehnologijo umetne inteligence in interneta stvari.

Zato Blaizeova tesno povezana programska oprema in strojna oprema za obdelavo podatkov majhnega formata, z nizko porabo energije in visoko hitrostjo, zagotavljajo učinkovit in uporaben AI delovni proces na robu, ki bo podjetju KT pomagal razširiti njegova prizadevanja za AIoT.

V sodelovanju s partnerji za razvoj strojne opreme, kot je Blaize, namerava KT komercializirati specializirane terminale in storitve, kot so inteligentna IoT usmerjevalna oprema, storitve mikromobilnosti, ki vključujejo tehnologijo AIoT, in logistične transportne naprave za avtonomno vožnjo AIoT za uporabo v distribuciji, logistiki in pametnih tovarnah.

"Razširjeno sodelovanje s KT na področju AIoT edge business pospešuje naše skupno razumevanje tehničnega razvoja na nekaterih ključnih Blaizeovih trgih - avtomobilskem, mobilnostnem in na trgu pametnega vida," je dejal Dinakar Munagala, izvršni direktor in soustanovitelj podjetja Blaize. "Veselimo se



napravah in številnih drugih. Blaizeova nova rešitev rešuje tehnični problem, ki ga zahteva obdelava umetne inteligence na robu v teh vertikalah - zelo nizka latenca ter visoka toplotna in energetska učinkovitost, kar je bilo doslej odvisno od naknadnega nameščanja neoptimiziranih rešitev umetne inteligence, namenjenih bolj podatkovnim centrom in oblaku. Blaize je pred tem zbral več kot 180 milijonov dolarjev od strateških vlagateljev, kot so DENSO, Daimler, Magna in Samsung, ter finančnih vlagateljev, kot so Franklin Templeton, Temasek, GGV in drugi. Blaize ima sedež v El Dorado Hillsu (Kalifornija), ekipe v San Joseju (Kalifornija) in podružnice v Hyderabadu (Indija), Manili (Filipini) ter Leedsu in Kings Langleyju (Združeno kraljestvo), z več kot 300 zaposlenimi po vsem svetu. www.blaize.com. Spremljajte Blaize na Twitterju (@blaizeinc) in LinkedInu (Blaize).

<https://www.blaize.com>



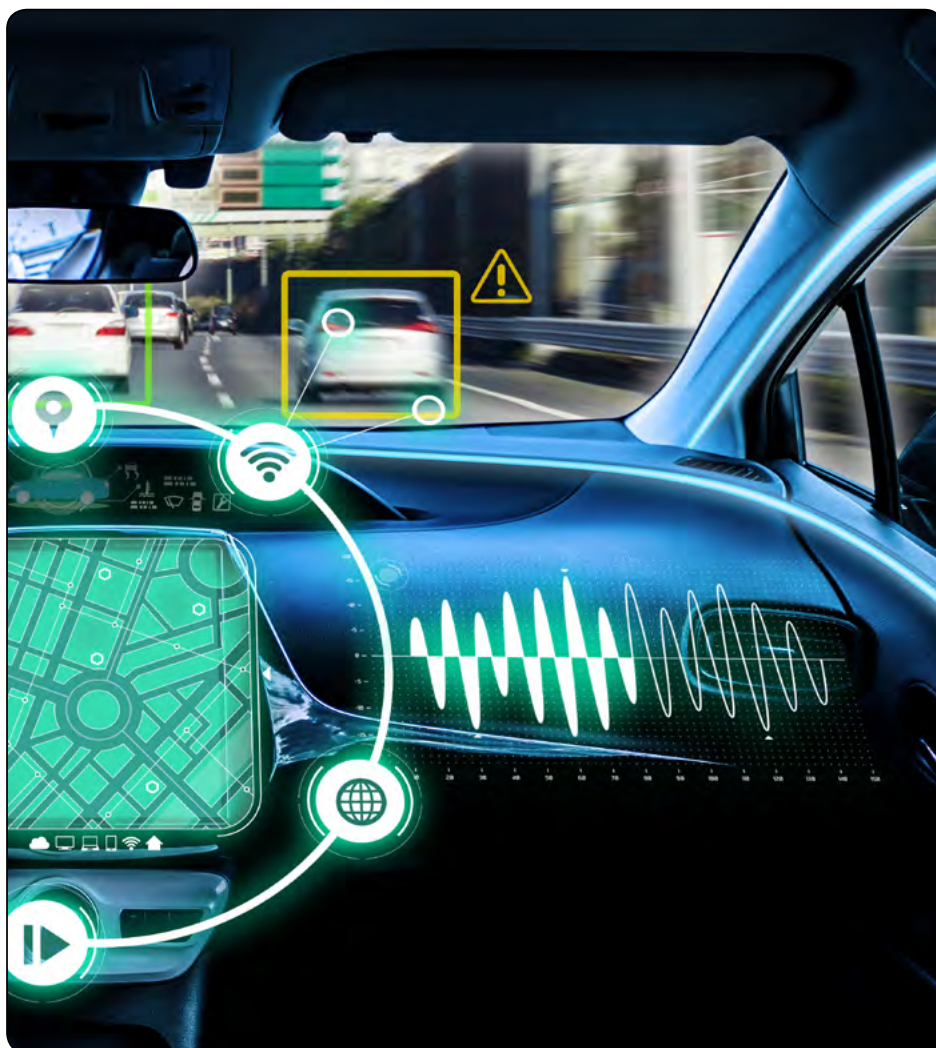
nadaljnje širitve Blaizeovih strojnih in programskih rešitev, ki služijo trgov AIoT 5G+, MEC in AIoT v oblaku."

O podjetju KT

KT je največje telekomunikacijsko podjetje v Južni Koreji. Začelo je delovati kot Korea Telecommunications Authority, ustanovljeno leta 1981. Kot največji korejski ponudnik internetnih storitev se KT ukvarja z IKT, finančnim poslovanjem, mestnimi radiodifuznimi storitvami in drugimi dejavnostmi. Poleg stalne rasti v osnovnih dejavnostih, kot so brezžične komunikacije, hitri internet in IPTV, ustvarja rezultate tudi v dejavnostih za rast B2B, kot so IDC, oblak in AI/DX. Na borzi NYSE kotira kot KT.

O podjetju Blaize

Blaize je vodilni ponudnik lastne namenske, celovite strojne arhitekture in programske platforme, ki omogoča rešitve za obdelavo umetne inteligence na robu omrežja za računalništvo na številnih velikih in hitro rastočih trgih - avtomobilskem, mobilnostnem, maloprodajnem, varnostnem, industrijske avtomatizacije, medicinskih



Podjetje Power Integrations združuje programabilnost, visoko učinkovitost in majhno ohišje novih integriranih vezij za napajanje preklapljanjem pri prehodu čez nič

Power Integrations

Družina preklopnikov InnoSwitch4-Pro omogoča več kot 95-odstotno učinkovitost USB PD kompaktnih adapterjev in Universal Fast Charging adapterjev moči do 220 W.

Podjetje Power Integrations (NASDAQ: POWI), vodilno na področju visokonapetostnih integriranih vezij (IC) za energetske učinkovito pretvorbo energije, je na sejmu electronica predstavilo družino digitalno vodenih integriranih vezij InnoSwitch™-4-Pro za preklapljanje pri prehodu takrat, ko napetost znaša nič voltov (ZVS) CV/CC, ki omogočajo digitalni nadzor in bistveno zmanjšujejo velikost napajalnih adapterjev. Visoko integrirane naprave z robustnim primarnim stikalom iz galijevega nitrida PowiGaN in stabilno stikalno frekvenco do 140

kHz zmanjšujejo število komponent in površino tiskanega vezja, potrebno za ultrakompaktne adapterje za mobilne telefone, prenosne računalnike, tablične računalnike in večpredstavnostne dodatke.

"IC-ji InnoSwitch4-Pro se brez težav povežejo z družino aktivnih IC-jev ClampZero™ podjetja Power Integrations, da dosežejo ZVS tako v načinu neprekinjene prevodnosti (CCM) kot v načinu prekinjene prevodnosti (DCM)," je izjavil Aditya Kulkarni, vodja trženja izdelkov pri podjetju Power Integrations.

"ZVS v kombinaciji z našo tehnologijo PowiGaN™ praktično odpravlja stikalne izgube. Učinkovitost presega 95 odstotkov, kar oblikovalcem omogoča, da odpravijo hladilna telesa, razsmernike in materiale za zalivanje, ki so običajno potrebni za toplotno upravljanje.

Dodatno zmanjšanje velikosti adapterja je mogoče doseči z uporabo MinE-CAP™ v kombinaciji z integriranimi vezji InnoSwitch4-Pro in ClampZero. Tudi MinE-CAP IC -ji temeljijo na tehnologiji PowiGaN in omogočajo zmanjšanje velikosti vhodne kapacitivnosti za približno 40 odstotkov.

IC-ji InnoSwitch4-Pro z zmogljivostjo do 220 W združujejo primarno stikalo 750 V PowiGaN, krmilnik, povratno povezavo z ojačano izolacijo FluxLink™ za nadzor sekundarne strani, I2C vmesnik, krmiljenje aktivnega bremena in sinhrono usmerjanje v kompaktnem InSOP™-28 ohišju. Visoka stopnja integracije močno poenostavlja razvoj in proizvodnjo popolnoma programabilnih, visoko učinkovitih napajalnikov. Ti programirljivi integrirani čipi s povratnim zanko v kombinaciji s spremljevalnimi napravami ClampZero in MinE-CAP omogočajo izjemno kompaktne in tanke oblike, ki so



zelo zaželeno tako pri OEM dodatkih kot pri USB PD in Universal Fast Charging Specification (UFCS) adapterjih, ki se prodajajo na poprodajnem trgu. UFCS je nov standard, ki ga je izdalo kitajsko združenje za komunikacijske standarde.

IC-ji InnoSwitch4-Pro uporabljajo edinstven nadzorni algoritem, ki omogoča ZVS v DCM in CCM. Algoritem v kombinaciji z integriranim vezjem ClampZero omogoča delovanje pri višjih frekvencah brez ustreznega zmanjšanja učinkovitosti. InnoSwitch4-Pro podpira tudi kvaziresonančno preklapljanje v DCM in CCM, kadar se uporablja kot samostojen izdelek. Za zmanjšanje napetostne obremenitve SR FET je mogoče izbrati delovanje samo DCM. Nova integrirana vezja imajo tudi optimiziran nabor ukazov za zmanjšanje I2C prometa.

IC-ji preklopnikov InnoSwitch4-Pro zagotavljajo izjemno natančnost CV/CC, neodvisno od zunanjih komponent, in porabijo manj kot 30 mW brez obremenitve, hkrati pa ponujajo funkcije zaznavanja linije in celovito zaščito. Naprave so v celoti zaščitene s samodejnim ponovnim zagonom ali odzivom na napake za izhodno prenapetostno in prenizkonapetostno zaščito, več pragovi napak izhodne prenapetosti, zaskočno ali histerezno primarno prenapetostno zaščito in zaščito pred kratkim stikom izhodnega stikala.

Dostopnost in viri

Razvijalcem, ki želijo preizkusiti integrirano vezje InnoSwitch4-Pro, sta na voljo dve referenčni zasnovi, DER-960 (100 W) in RDK-942 (65 W). Cena IC-jev znaša 1,85 USD za 10.000 enot. Za dodatne informacije se obrnite na prodajnega predstavnika družbe Power Integrations ali na enega od pooblaščenih svetovnih distributerjev družb: Digi-Key, Farnell, Mouser in RS Components ali obiščite spletno mesto [power.com](https://www.power.com).



O podjetju Power Integrations

Power Integrations, Inc. je vodilni inovator na področju polprevodniških tehnologij za visokonapetostno pretvorbo energije. Njegovi izdelki so ključni gradniki v ekosistemu čiste energije, saj omogočajo proizvodnjo energije iz obnovljivih virov ter učinkovit prenos in porabo energije v aplikacijah od milivatov do megavatov.

Za več informacij obiščite www.power.com.

<https://www.power.com>



BeeProg2C

60-0059_PROG BeeProg2C



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

Novi PIC® mikrokontrolerji, ki temeljijo na ARM®, omogočajo enostavnejši način dodajanja povezljivosti Bluetooth® Low Energy

Microchip Technology Inc.

Družina MCU PIC32CX-BZ2 ima vgrajen Bluetooth Low Energy in druge brezžične funkcionalnosti z vrhunsko analogno zmogljivostjo in celovito podporo za načrtovanje

Brezžična povezljivost je postala obvezna funkcija številnih izdelkov, vendar pogosto poveča stroške in zapletenost zasnove sistema, saj jo je običajno treba dodati kot del večje aplikacije. Microchip Technology Inc. (Nasdaq: MCHP) predstavlja svojo prvo družino PIC mikrokontrolerjev (MCU) na osnovi ARM Cortex®-M4F, ki rešuje ta izziv načrtovanja brezžične povezljivosti z vključitvijo funkcionalnosti Bluetooth Low Energy neposredno v eno od najosnovnejših komponent sistema, podprto z enim najobsežnejših ekosistemov za razvijalce v industriji.

"Naša družina MCU PIC32CX-BZ2 odpravlja ovire, ki so oteževale uvajanje brezžičnih aplikacij na trg, od težav z razpoložljivostjo in zapletenostjo do ovir pri certificiranju in dolgoročne podpore," je dejal Steve Caldwell, podpredsednik poslovne enote Microchip za brezžične rešitve. "Naša družina tesno povezuje brezžično povezljivost z enoto MCU, ki temelji na desetletjih naših specializiranih izkušenj in je podprta z vertikalnim

proizvodnim pristopom, ki vključuje integrirane vezne elemente, Microchipove visoko integrirane programske sklope, lastno proizvodnjo modulov in prakso zastarelosti, ki jo usmerjajo stranke."

Družina PIC32CX-BZ2 družbe Microchip [1] vključuje naprave sistema na čipu (SoC) in module, ki so pripravljeni za radijske frekvence in so certificirani s strani svetovnih regulatorjev. Poleg funkcionalnosti Bluetooth Low Energy družina vključuje tudi strežnike Zigbee® in zmožnosti brezžičnega posodabljanja (OTA). Strojne značilnosti vključujejo 12-bitni analogno-digitalni pretvornik (ADC), več kanalov časovnika/števca za nadzor (TCC), vgrajen mehanizem za šifriranje in širok nabor vmesnikov za dotik, CAN, senzor, zaslon in druge periferne naprave. 1 MB Flash pomnilnika v družini podpira velike kode aplikacij, večprotokolne brezžične sklope in posodobitve OTA. Ohišja, primerna za AEC-Q100 Grade 1 (125 °C), še dodatno



poenostavljajo integracijo brezžične poveztivosti, kjer so potrebne zelo robustne rešitve.

Družina PIC32CX-BZ2 MCU poenostavlja razvoj z Microchipovim 32-bitnim razvojnim okvirom za ugnedeno programsko opremo MPLAB® Harmony. Integracija MPLAB Code Configurator omogoča razvijalcem hiter začetek izdelave prototipov z družino PIC32CX-BZ2 z uporabo samodejnega generiranja kode z vlečenjem in spuščanjem. Številni primeri aplikacijske kode so objavljeni na GitHubu in povezani prek MPLAB Code Configurator in MPLAB Discover. VF načrtovanje s SoC PIC32CX-BZ2 je poenostavljeno z referenčnimi ploščami za načrtovanje s čipi in storitvami preverjanja brezžičnega načrtovanja, ki jih ponuja ekosistem. Kupci z malo ali nič znanja o VF lahko izkoristijo Microchipove module WBZ451, ki so predhodno certificirani za številne predpise po vsem svetu in imajo optimizirano vgrajeno RF zasnovo.

Razvojna orodja

Poleg MPLAB Code Configurator MPLAB Harmony v3 okvir vključuje številna druga orodja in ekosistem razhroščevalnikov, programatorjev, virtualnega snifferja in prevajalnikov. Druga podpora vključuje demo aplikacije in dokumentacijo na GitHub-u, storitve preverjanja brezžične zasnove in gradnike, ki razvijalce vodijo skozi vse korake, povezane s postopkom razvoja aplikacije. Družina PIC32CX-BZ2 je podprta z razvojno

ploščo PIC32CX-BZ2 in WBZ451 Curiosity [2] (številka dela: EV96B94A).

Dobavljivost

Družina PIC32CX-BZ2 je že na zalogi in na voljo. PIC32CX1012BZ25048-I in PIC32CX1012BZ25048-E SoC so dobavljeni v QFN (Quad-Flat No-leads) ohišjih velikosti 7 x 7 mm. Modula WBZ451PE-I in WBZ451UE-I sta opremljena z vgrajeno anteno na plošči tiskanega vezja (PCB) oziroma s priključkom U.FL za zunanjo anteno. Za dodatne informacije ali nakup se obrnite na Microchipovega prodajnega zastopnika, pooblaščenega svetovnega distributerja ali obiščite Microchipovo spletno mesto.

Viri:

1. <https://www.microchip.com/en-us/products/wireless-connectivity/bluetooth-low-energy/pic32cx-bz2-family>
2. <https://www.microchip.com/en-us/development-tool/EV-96B94A>

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.

<https://www.microchip.com>



Celjski sejem

Mednarodni industrijski sejem

18.–21. APRIL 2023

- FORMA TOOL - orodjarstvo in strojogradnja
- VARJENJE IN REZANJE
- INDUSTRIJA POLIMEROV - PLAGKEM
- INDUSTRIJSKO VZDRŽEVANJE - TEROTECH
- INDUSTRIJSKA AVTOMATIZACIJA, ROBOTIKA IN ELEKTRONIKA

Sončna celica, tanka kot papir, lahko vsako površino spremeni v vir energije

Massachusetts Institute of Technology

Raziskovalci so razvili razširljivo tehniko izdelave ultratankih in lahkih sončnih celic, ki jih je mogoče nemoteno dodati na katero koli površino.

Inženirji na MIT so razvili ultralahke sončne celice iz materiala, ki lahko hitro in enostavno spremeni vsako površino v vir energije.

Te trpežne in prožne sončne celice, ki so veliko tanjše od človeškega lasu, so prilepljene na močno in lahko tkanino, zato jih je enostavno namestiti na fiksno površino. Kot nosljiva tkanina za napajanje lahko zagotavljajo energijo na poti ali pa jih je mogoče prevažati in hitro namestiti na oddaljenih lokacijah za pomoč v nujnih primerih. Tehtajo stotinko manj od običajnih sončnih panelov, proizvedejo 18-krat več energije na kilogram in so izdelane iz polprevodniških črnih s postopki tiskanja, ki jih je v prihodnosti mogoče razširiti na proizvodnjo na velikih površinah.

Ker so te sončne celice tako tanke in lahke, jih je mogoče laminirati na različne površine. Lahko bi jih na primer vgradili v jadra čolna, da bi zagotovili energijo na morju, prilepili na šotore in ponjave, ki se uporabljajo pri odpravljanju posledic naravnih

nesreč, ali pa jih namestili na krila brezpilotnih letal, da bi podaljšali njihov doseg. Ta lahka sončna tehnologija se lahko zlahka vključi v grajena okolja z minimalno potrebo po namestitvi.

"Merila, ki se uporabljajo za ocenjevanje nove tehnologije sončnih celic, so običajno omejena na učinkovitost pretvorbe energije in ceno v dolarjih na vat. Enako pomembna je tudi integriranost - enostavnost prilagoditve nove tehnologije. Lahke solarne tkanine omogočajo integracijo, kar je spodbuda za to delo. Prizadevamo si, da bi pospešili sprejetje sončnih tkanin, saj trenutno nujno potrebujemo nove vire energije brez ogljika," pravi Vladimir Bulović, predstojnik katedre Fariborz Maseeh za nastajajoče tehnologije, vodja laboratorija za organsko in nanostrukturirano elektroniko (ONE Lab), direktor MIT.nano in glavni avtor novega članka [1], v katerem je opisano to delo.

Soavtorja Bulovićevem članku sta še Mayuran Saravanapathan, podiplomski študent elektrotehnike in računalništva



Fotografija solarne celice (vir: MIT)

na MIT, in Jeremiah Mwaura, raziskovalec v Raziskovalnem laboratoriju za elektroniko na MIT. Raziskava je bila objavljena v reviji Small Methods.

Stanjšani sončni paneli

Tradicionalne silicijeve sončne celice so krhke, zato jih je treba zapreti v steklo in zapakirati v težke in debele aluminijaste okvirje, kar omejuje njihovo namestitvev in način uporabe.

Pred šestimi leti je ekipa laboratorija ONE Lab izdelala sončne celice z uporabo novega razreda tankoplastnih materialov, ki so bile tako lahke, da so se obdržale na vrhu milnega mehurčka [2]. Vendar so bile te ultratanke sončne celice izdelane s kompleksnimi postopki v vakuumu, ki so lahko dragi in jih je težko uporabiti v masovni proizvodnji. V tem delu so se odločili razviti tankoplastne sončne celice, ki jih je mogoče v celoti natisniti, pri čemer so uporabili materiale na osnovi črnih in razširljive tehnike izdelave. Za izdelavo sončnih celic uporabljajo nanomaterialne, ki so v obliki elektronskih črnih, ki jih je mogoče natisniti. V čisti sobi MIT.nano [3] premažejo strukturo sončne celice z napravo za premazovanje z režami, ki nanese plasti elektronskih materialov na pripravljeno, odstranljivo podlago, debelo le 3 mikrone. S sitotiskom (tehnika, podobna tehniki dodajanja vzorcev na majice s sitotiskom) na strukturo nanešajo elektrodo, s katero dokončajo solarni modul.

Raziskovalci lahko natisnjen modul, ki je debel približno 15 mikronov, nato odlepijo s plastične podlage in oblikujejo ultralahko solarno celico. Vendar je s takšnimi tankimi samostojnimi solarnimi moduli težko ravnati, zlahka se strgajo, kar otežuje njihovo uporabo. Da bi rešili ta izziv, je ekipa MIT poiskala lahek, prožen in zelo trpežen substrat, na katerega bi lahko prilepili sončne celice. Kot optimalno rešitev so prepoznali tkanine, ki zagotavljajo mehansko odpornost in prožnost ob majhni dodatni teži. Našli so idealen material - kompozitno tkanino, ki tehta le 13 gramov na kvadratni meter in je komercialno znana pod imenom Dyneema. Ta tkanina je izdelana iz vlaken, ki so tako močna, da so jih uporabili kot vrvi za dvig potopljene potniške ladje Costa Concordia z dna Sredozemskega morja. Solarni moduli so z nanosom le nekaj mikronov debelega lepila, ki se utrjuje z UV-žarki, pritrjeni na plasti te tkanine. Tako nastane izjemno lahka in mehansko trdna solarna struktura.

"Čeprav se zdi enostavnejše sončne celice natisniti neposredno na

tkanino, bi to omejilo izbor možnih tkanin ali drugih sprejemnih površin na tiste, ki so kemično in toplotno združljive z vsemi postopki obdelave, potrebnimi za izdelavo naprav. Naš pristop ločuje proizvodnjo sončnih celic od njihove končne integracije," pojasnjuje Saravanapavanantham.

Prekašajo običajne sončne celice

Pri testiranju celic so raziskovalci MIT ugotovili, da lahko ustvari 730 vatov energije na kilogram, če stoji prosto, in približno 370 vatov na kilogram, če je nameščena na tkanini Dyneema visoke trdnosti, kar je približno 18-krat več energije na kilogram kot običajne sončne celice.

"Tipična strešna sončna elektrarna v Massachusettsu ima približno 8000 vatov. Za proizvodnjo enake količine energije bi naša fotovoltaika iz tkanin na streho hiše dodala le približno 20 kilogramov," pravi.

Preizkusili so tudi trajnost svojih celic in ugotovili, da so tudi po več kot 500-kratnem zvijanju in odvijanju sončne celice iz blaga ohranile več kot 90 odstotkov svojih začetnih zmogljivosti za proizvodnjo energije.

Čeprav so njihove sončne celice veliko lažje in prožnejše od običajnih, bi jih bilo treba za zaščito pred okoljem obdati z drugim materialom. Organski material na osnovi ogljika, ki se uporablja za izdelavo celic, bi se lahko spremenil zaradi interakcije z vlago in kisikom v zraku, kar bi lahko poslabšalo njihovo delovanje.

"Če bi te sončne celice obdali s težkim steklom, kot je običajno pri tradicionalnih silicijevih sončnih celicah, bi zmanjšali vrednost sedanjega napredka, zato ekipa trenutno razvija ultratanke embalažne rešitve, ki bi le za malenkost povečale težo sedanjih ultra lahkih celic," pravi Mwaura. "Prizadevamo si odstraniti čim več materiala, ki ne prispeva k generiranju energije, hkrati pa ohraniti obliko in zmogljivost teh ultralahkih in prožnih solarnih struktur. Vemo na primer, da je mogoče proizvodni postopek še dodatno poenostaviti s tiskanjem sproščenih podlag, ki je enakovredno postopku, ki ga uporabljamo za izdelavo drugih slojev v naši napravi. To bi pospešilo prenos te tehnologije na trg," dodaja.

To raziskavo delno financirajo družba Eni S.p.A. v okviru energetske pobude MIT, Nacionalna znanstvena fundacija ZDA ter Kanadski raziskovalni svet za naravoslovje in inženirstvo.

Povzeto po:

- <https://news.mit.edu/2022/ultrathin-solar-cells-1209>

Viri:

1. <https://doi.org/10.1002/smtd.202200940>
2. <https://news.mit.edu/2016/ultrathin-flexible-solar-cells-0226>
3. <https://mitnano.mit.edu/>

<https://news.mit.edu/>



RAČUNALNIŠKE NOVICE
bralcem revije
SVET ELEKTRONIKE
ponujajo POSEBNO
PONUDBO!

12 ŠTEVILK revije
RAČUNALNIŠKE NOVICE
plačate samo stroške pošiljanja
9,70 € za vseh 12 števk, brez vezave.

Navedete geslo
SVET ELEKTRONIKE.

**12 števk
BREZPLAČNO**

Naročite lahko na: maja@stromboli.si **01 620 88 00**

Natančno merjenje vitalnih znakov z nizkim Iq in majhnim ohišjem

Texas Instruments

Danes se zdi, da je "prenosna prihodnost" tik pred vrati. Naprave, ki so bile včasih velike in okorne, so postale lahke in prenosne. To sem na lastni koži videl pri osebni elektroniki: mobilni telefoni so bili nekoč težki in počasni, zdaj pa so tanki, hitri in imajo vedno daljšo življenjsko dobo baterije.

Temu trendu sem bil priča tudi na področju osebne zdravstvene oskrbe. Zdaj je mogoče preverjati življenjske funkcije, ne da bi bilo treba iti k zdravniku, deloma zaradi vedno manjših rešitev in majhne moči naprav, kot so prenosni merilniki glukoze v krvi. Pri monitorjih glukoze v krvi se pojavlja vse večji trend manjše porabe z daljšo življenjsko dobo baterije, ki uporabnikom omogoča, da imajo odzivno napravo za merjenje vitalnih funkcij telesa.

Merilniki glukoze v krvi so naprave, ki imajo izjemno nizko porabo energije in skušajo doseči čim nižji mirujoči tok (Iq), saj morajo z isto baterijo, ki je običajno lahka 3V gumbna celica, izmeriti vsaj 1.000 testov. Doseganje življenjske dobe baterije, ki lahko opravi 1.000 testov, je postalo problem, ko so merilniki glukoze v krvi začeli postajati vse bolj povezani z Bluetooth® in drugimi brezžičnimi povezavami (kot je prikazano na sliki 1). Povečanje brezžične povezljivosti namreč povečuje porabo energije in zmanjšuje življenjsko dobo baterije ter povečuje potrebo po več gumbnih baterijah (220 mAh) ali celo baterijah AAA (1.000 mAh), katerih velikost in teža se povečata.

Odklepanje večje natančnosti

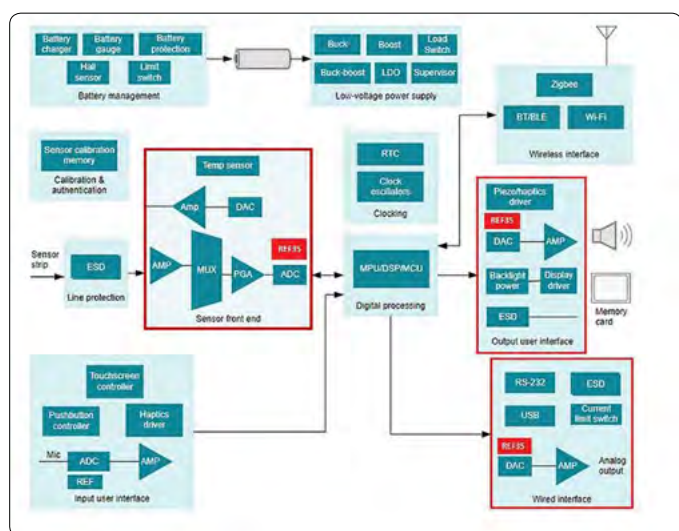
Ker se napetost sistema zmanjšuje, lahko postane vzdrževanje visoke natančnosti izziv, zato je pomembno zagotoviti, da natančnost sistema ostane visoka; eden od načinov za povečanje natančnosti je zunanja referenčna napetost. Zunanja

napetostna referenca je pogosto praktična, ker obstaja več tehnik - kot je prevzorčenje analogno-digitalnega pretvornika (ADC) - ki povečajo zahteve glede referenčne napetosti precej nad to, kar lahko doseže tipična notranja napetostna referenca. Povečane zahteve za referenčno napetost so lahko kombinacija izboljšane začetne natančnosti, nižjega temperaturnega koeficienta, nižjega šuma ali celo drugačnega nivoja referenčne napetosti. Te zahteve je običajno težko doseči v aplikacijah z manjšo porabo energije, vendar ima napetostna referenca REF35 najboljše specifikacije v svojem razredu na področju nizke porabe energije. Ima visoko natančnost (0,05 %), nizek temperaturni koeficient (12 ppm/C) in najnižji šum 3,3 ppm pk-pk za referenco z manj kot μA .

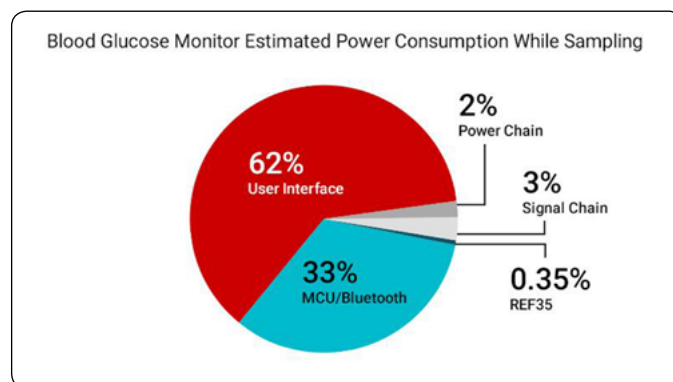
Referenčna napetost z nizko vrednostjo mirovnega toka Iq

REF35 je ena od preciznih napetostnih referenc z najnižjo porabo energije na svetu. Največja prednost družine REF35 je tipična potreba po nizkem napajalnem toku 650 nA ter zmogljivost, da med aktivnim delovanjem lahko generira ali porabi do 10 mA in 5 mA toka za ADC ali digitalno-analogni pretvornik (DAC). To omogoča, da ima REF35 med vzorčenjem zelo majhen vpliv na celotno moč sistema, kot je prikazano na sliki 2.

Družina REF35 ponuja tudi širok razpon napetosti med 1,024 V in 5 V, kar koristi aplikacijam, ki uporabljajo gumbne baterije. Te izhodne napetosti vam omogočajo prilagodljivost, da kar najbolj izkoristite svoj ADC z izbiro ustrezne referenčne napetosti, da izkoristite signal polnega obsega. Višje izhodne napetosti vam omogočajo tudi fleksibilnost pri napajanju ADC



Slika 1: Blok shema merilnika glukoze v krvi



Slika 2: Primer skupne splošne porabe energije (ocenjeni odstotek)

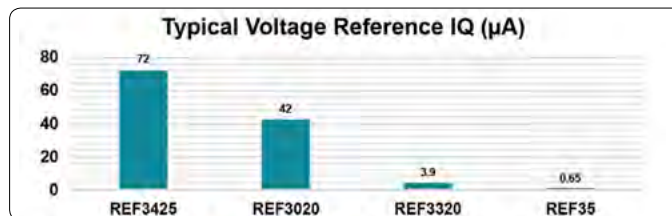
z izjemno nizko porabo, kot je ADS7042 [1], ki se zanašajo na uporabo AVDD kot referenčne napetosti.

Nizek mirovni tok I_q je mogoč na več načinov

TI-jeva široka paleta referenčnih napetosti z nizko porabo energije poleg družine REF35 vključuje več možnosti. Obstaja več načinov za varčevanje z energijo. Eden od teh načinov pri REF3425 [2] je uporaba funkcije omogočanja omejitve porabe energije, ko je čip aktiven. To je funkcija TI-jevega čipa REF3425, ki je zelo natančna napetostna referenca, ki lahko doseže 2,5 μA I_q v načinu izklopa. Prav tako je mogoče uporabiti stikalo za izklop delov sistema, da se zmanjša I_q , kar lahko še dodatno zmanjša mirovni tok monitorja glukoze v krvi. Slika 3 prikazuje porabo energije več priljubljenih napetostnih referenc z nizko porabo energije.

2,90 mm x 1,5 mm SOT23-3 napetostna referenca

REF35 je priljubljen tudi pri monitorjih z majhno porabo energije za neprekinjeno vzorčenje, kot so analizatorji plinov, osebni detektorji sevanja in detektorji dima. Te aplikacije z nizko porabo energije neprekinjeno vzorčijo vsako minuto (do več sto vzorcev), pri tem pa ohranjajo majhno baterijo in obliko. Zaradi težkih temperaturnih razmer v detektorjih sevanja ima na primer REF35 majhen temperaturni odmik 12 ppm/°C od -40°C do 105°C, kar zagotavlja natančno referenco pri različnih temperaturah. Poleg tega je REF35 na voljo v majhnem ohišju DBV velikosti 2,90 x 1,5 mm, kot je prikazano na sliki 4. To majhno ohišje vam omogoča tudi fleksibilnost pri dodajanju pasivnih



Slika 3: Tipični I_q večjega števila napetostnih referenc podjetja TI

elementov za dodatno filtriranje šumov in je še vedno manjše od tipičnega ohišja SOT23-3.

Ne silite se v izbiro med nizko močjo sistema in visoko natančnostjo sistema, saj je mogoče natančnost ADC in DAC povečati z dodajanjem referenčne napetosti z nizko porabo, kot je REF35. Ne glede na to, za katero aplikacijo načrtujete, TI ponuja širok nabor napetostnih referenc, ki vam lahko pomagajo sprostiti večjo natančnost vašega sistema.



Povzeto po:

- <https://bit.ly/3V80nrQ>

Slika 4: REF35 v 6-pin ohišju SOT-23

Viri:

1. <http://www.ti.com/product/ADS7042>
2. <http://www.ti.com/product/REF3425>

<https://www.ti.com>



Barvni senzor odpira nove možnosti na področju industrijskega nadzora

Omron Corporation

Podjetje Omron Electronic Components Europe je najavilo barvni senzor B5WC, ki omogoča spremljanje opreme, obratov in industrijskih procesov z zaznavanjem majhnih barvnih sprememb. Posebne aplikacije se razvijajo s soustvarjanjem z industrijskimi partnerji.

Barvni senzor uporablja belo LED-ico, ki oddaja svetlobo in sprejema odbito svetlobo glede na barvo zaznanih predmetov. Barvni senzor prejeto odbito svetlobo razdeli na rdečo, zeleno in modro, nato pa RGB podatke izpisuje kot vrednosti napetosti prek I2C vmesnika.

Uporaba sega od spremljanja slabšanja maziva v robotskih

rokah in dvigalih, prek razdelilnikov pijač do zaznavanja predmetov na proizvodnih linijah. Omronov novi B5WC obljublja inovativno rešitev teh vprašanj. Barvni senzor na primer spremlja poslabšanje stanja olja v hidravlični opremi, ki se uporablja v industrijskih strojih - v realnem času z uporabo barv za spremljanje stanja olja. Zagotavljanje vzdrževanja ob optimalnem času je ključnega pomena za proizvodne

obrate. Minimalne proizvodne izgube v proizvodnih obratih prispevajo k ogljični nevtralnosti.

Razvoj tehnologije zaznavanja in tehnologije optične zasnove omogoča enostavnejšo integracijo v opremo zaradi kompaktne velikosti, le Š: 40 mm x G: 8,4 mm x V: 15,9 mm. Poleg tega je z vključitvijo I2C komunikacije v senzor poenostavljena vgradnja v opremo.

Novo tipalo strankam omogoča daljinsko spremljanje poslabšanja opreme v realnem času, kar omogoča vizualizacijo opreme in zmanjšanje števila ur, potrebnih za pregledovanje in vzdrževanje. Ponuja rešitve za težave, s katerimi se soočata industrija industrijskih strojev in hidravlične opreme, z zelo učinkovitim in sistematičnim vzdrževanjem.

V proizvodnih obratih je onesnaženje z oljem pogosto vzrok za okvare industrijskih strojev in hidravlične opreme. Vzdrževalno osebje se zanaša, da bo vizualno preverjalo takšno kontaminacijo, pogosto z rednimi pregledi in zamenjavami delov na podlagi svoje intuicije, trikov in izkušenj. Pogosto izgube zaradi ustavitve proizvodnje zaradi nenadne okvare opreme nastanejo zaradi nedosledne presoje posameznih odgovornih oseb.

Poleg tega so zamude pri določanju časa inšpekcijskih pregledov že dolgoletna težava. Zaradi hudega pomanjkanja delovne sile in omejene dostopnosti zaradi pandemije COVID se povečuje tudi potreba po večji učinkovitosti pri vzdrževanju in nadzoru na daljavo. Do nedavnega sta pri reševanju tega problema ovirala velikost in stroški dodatnih sestavnih delov.

Za rešitev teh težav je mogoče v opremo vgraditi nov senzor B5WC, ki na podlagi sprememb barve kvantitativno spremlja poslabšanje kakovosti olja. Novi izdelek, ki temelji na inovativni tehnologiji zaznavanja in optični zasnovi družbe OMRON, je zaradi kompaktne velikosti (Š: 40 mm x G: 8,4 mm x V: 15,9 mm) in načina komunikacije (I2C), ki sta primerna za vgradnjo v opremo, zlahka integrirati v opremo.

Pred komercialno uvedbo je B5WC uspešno opravil štiri-letne terenske preskuse na hibridnem hidravličnem sistemu "Eco-Rich R", ki ga je zagotovil oddelek za oljno hidravliko družbe Daikin Industries, Ltd. Prihodnje aplikacije so načrtovane za proizvajalce razpršilnikov pijač in zaznavanje predmetov, razvoj pa bo potekal na podlagi soustvarjanja.

O podjetju OMRON Electronic Components Europe

Družba OMRON Corporation je 1. aprila 2022 objavila, da se je



Novi barvni senzor B5WC podjetja OMRON omogoča spremljanje opreme, obratov in industrijskih procesov z zaznavanjem majhnih barvnih sprememb. (Vir: OMRON)

njen oddelek za elektromehanske komponente (EMC) preimenoval v OMRON Device and Module Solutions (DMS) v skladu z globalno dolgoročno vizijo "Oblikovanje prihodnosti 2030".

OMRON Electronic Components Europe je evropska podružnica oddelka za rešitve za naprave in module. Spremenjeno ime divizije odraža novo usmeritev v zagotavljanje rešitev strankam po vsem svetu in v Evropi. Družba se sooča z novimi družbenimi in okoljskimi spremembami, česar se družba OMRON zaveda in se nanje odziva.

Podjetje želi svojim strankam ponuditi rešitve, ki jim bodo pomagale pri reševanju teh univerzalnih izzivov. V skladu z dolgoročno strategijo namerava OMRON še naprej prispevati k uvajanju novih virov energije in hitrih komunikacij, tako da bo omogočil izdelavo trdnjših, naprednejših in učinkovitejših naprav. Te naprave bodo ljudem olajšale in izboljšale življenje, zlasti z doseganjem ogljične nevtralnosti, uresničevanjem digitalne družbe in podaljševanjem povprečne življenjske dobe.

OMRON Electronic Components Europe močno podpira svoje stranke v zahodni in vzhodni Evropi z osmimi regionalnimi pisarnami, mrežo lokalnih pisarn in partnerstvi s specializiranimi, lokalnimi, regionalnimi in globalnimi distributerji.

O korporaciji OMRON

Družba OMRON Corporation je vodilno podjetje na področju avtomatizacije, ki temelji na osnovni tehnologiji "zaznavanje in nadzor + razmišljanje". Poslovna področja družbe OMRON zajemajo širok spekter, od industrijske avtomatizacije in elektronskih komponent do sistemov družbene infrastrukture, zdravstvenih in okoljskih rešitev. Družba OMRON, ustanovljena leta 1933, ima po vsem svetu približno 30.000 zaposlenih, ki zagotavljajo izdelke in storitve v približno 120 državah in regijah. Za več informacij obiščite <https://www.omron.com/global/en/>

<https://www.omron.com>



AMD Zynq UltraScale+ MPSoC platforma

AMD

AMD Zynq UltraScale+ MPSoC platforma za avtomobilsko industrijo s procesorjem za globoko učenje pospešuje obdelavo slik z nizko zakasnitvijo in umetno inteligenco za avtomatiziran parkirni sistem.

AMD (NASDAQ: AMD) je objavil, da je bila AMD Xilinx Automotive (XA) Zynq® UltraScale+™ MPSoC platforma izbrana za pogon sistema APA (Automated Parking Assist) podjetja Aisin. Visoko prilagodljiva platforma XA Zynq UltraScale+ MPSoC omogoča Aisin APA sistemu naslednje generacije učinkovito zaznavanje pešcev, vozil in prostega prostora z izjemno majhno zakasnitvijo. Sistem Aisin APA se bo začel dobavljati v letu 2024. XA Zynq UltraScale+ MPSoC platforma, ki je nameščena v kamerah v Aisin APA sistemu, združuje visoko zmogljiv večjedrni večprocesorski sistem na osnovi ARM® s programirljivo logiko ASIC, ki vsebuje koprocesorje po meri, ki jih je mogoče optimizirati glede na potrebe sistema, vključno s procesorsko enoto za globoko učenje za obdelavo konvolucijskih nevronske mreže (CNN). To omogoča segmentacijo okolice in zaznavanje predmetov na podlagi strojnega učenja za sistem Aisin APA. Platforma XA Zynq MPSoC zagotavlja največjo učinkovitost obdelave in je sposobna razbremeniti kritične funkcije, kot sta grafika in video obdelava, na namenske obdelovalne bloke, kar omogoča obdelavo slik z nizkimi zamudami. Aisinov sistem APA uporablja štiri kamere in 12 ultrazvočnih senzorjev, nameščenih na vozilu, za prepoznavanje okolice in izračunavanje vozne poti. Sistem nato v skladu z izračunano potjo nadzoruje vozilo, da se samo parkira. Poleg tega sistem Aisin APA samodejno izvaja tudi samodejno zaviranje v sili v primeru morebitnega trčenja.

"Aisinov sistem APA uporablja kompleksno umetno inteligenco in zahteva SoC z visoko zmogljivostjo in nizko latenco, zato smo izbrali platformo AMD Xilinx XA Zynq UltraScale+ MPSoC," je dejal Morito Oshita, predsednik podjetja Chassis and Vehicle Safety System Company, Aisin Corporation. "Osnovni sistemi prostorskega vida so potrošnikom zmanjšali nekatere izzive pri ročnem parkiranju, medtem ko lahko sistemi APA zdaj bistveno olajšajo stres pri parkiranju na tesnih mestih. Veseli nas, da lahko začnemo z razvojem in to rešitev ponudimo potrošnikom."

"Ker se sistemi prostorskega vida razvijajo od osnovnega prepletanja videoposnetkov in grafičnih prekrivanj, ki vizualno pomagajo voznikom, do avtomobilov, ki so zdaj sposobni uporabljati umetno inteligenco za samostojno parkiranje, vidimo veliko priložnost, da z našo prilagodljivo Zynq platformo podpremo potrebe tega trga," je dejala Hanneke Krekels, podpredsednica podjetja Core Vertical Markets v družbi AMD. "Aisin je vodilni s svojim inovativnim pristopom, saj je ta sistem APA zasnoval s prilagodljivostjo za prilagajanje specifikacij glede na posebne zahteve različnih proizvajalcev avtomobilov."



Blok diagram notranjosti čipa



Sistem Aisin APA, ki ga poganja AMD, uporablja štiri kamere in 12 ultrazvočnih senzorjev, nameščenih na vozilu, za prepoznavanje okolice in izračun poti vožnje.

To je odličen primer, kako prilagodljivost procesorja AMD Zynq MPSoC omogoča nadgradnjo za povečanje zmogljivosti funkcij v prihodnjih zasnovah."

AMD v avtomobilski industriji

Ker se hitrost inovacij v avtomobilski industriji še naprej povečuje, je potreba po visokozmogljivih računalnikih, pospeševalnikih in grafičnih tehnologijah vse večja. AMD je v ospredju te prelomne točke z najširšo linijo visokozmogljivih procesorjev, grafičnih procesorjev, FPGA in prilagodljivih SoC-jev v panogi. AMD proizvajalcem avtomobilov zagotavlja celovito ponudbo silicijevih in programskih rešitev, od napajanja sistemov za informacije in razvedrilo v vozilih do naprednih sistemov za pomoč voznikom, avtonomne vožnje in omrežnih aplikacij, kjer je funkcionalna varnost izrednega pomena. Za več informacij obiščite spletno mesto [1]. Podporni viri: Learn more about the Zynq UltraScale+ MPSoC product family on this link [2].

O podjetju AMD

AMD že več kot 50 let spodbuja inovacije na področju visokozmogljivega računalništva, grafike in tehnologij vizualizacije. Milijarde ljudi, vodilna podjetja s seznama Fortune 500 in vrhunske znanstvenoraziskovalne ustanove po vsem svetu se vsak dan zanašajo na AMD-jevo tehnologijo, da bi izboljšali svoje življenje, delo in zabavo. Zaposleni v AMD-ju so osredotočeni na izdelavo vodilnih visokozmogljivih in prilagodljivih izdelkov, ki premikajo meje mogočega. Za več informacij o tem, kako AMD omogoča današnji dan in navdihuje jutri, obiščite spletno mesto, blog, strani LinkedIn in Twitter družbe AMD (NASDAQ: AMD).

Viri:

1. <https://www.xilinx.com/applications/automotive.html>
2. <https://www.xilinx.com/products/silicon-devices/soc/zynq-ultrascale-mpsoc.html>
3. <https://www.amd.com/en>



<https://www.amd.com>

Sejem electronica je spet odprl svoja vrata

AX elektronika d.o.o.

Avtor: Jurij Mikeln

Fotografije: Jurij Mikeln, München Messe

Največji sejem elektronike v Evropi in verjetno tudi v svetu, je spet odprl svoja vrata. Nazadnje smo bili na Münchenskem razstavišču davnega leta 2018, sejem electronica 2020 pa se je zaradi Covid-19 situacije odvijal preko spleta.



PREDSTAVLJAMO

Slika 1: Odprtje sejma z množico obiskovalcev (Avtor fotografije: München Messe)

In tako je sejem **electronica** letos spet odprl svoja vrata od 15.-18. novembra na razstavišču v Münchnu. Tokrat je bil sejem občutno manjši, kot leta 2018, saj je zasedal 14 hal v primerjavi z letom 2018, ko je bilo zasedenih 17 hal.

Obiskovalcev pa niti ni bilo bistveno manj, kot leta 2018. Če je bilo leta 2018 približno 80.000 obiskovalcev, jih je bilo letos približno 70.000. Gotovo bi vsak od organizatorjev sejmov bodisi v Sloveniji ali tujini rad videl fotografije množice obiskovalcev, kot jo vidite na sliki 1. V resnici je ta množica še precej večja, saj se obiskovalci lepo časovno razporedijo – ne pridejo namreč vsi hkrati na sejem. Razporedijo se tudi po sejmu in tam se vidi, kako je sejem res odlično obiskan.

Med pogovorom z nekaterimi razstavljalci sem slišal, da so

podzemne železnice, ki so vozile potnike do sejma, bile resnično polne in potniki so dejansko bili natlačeni kot sardine.

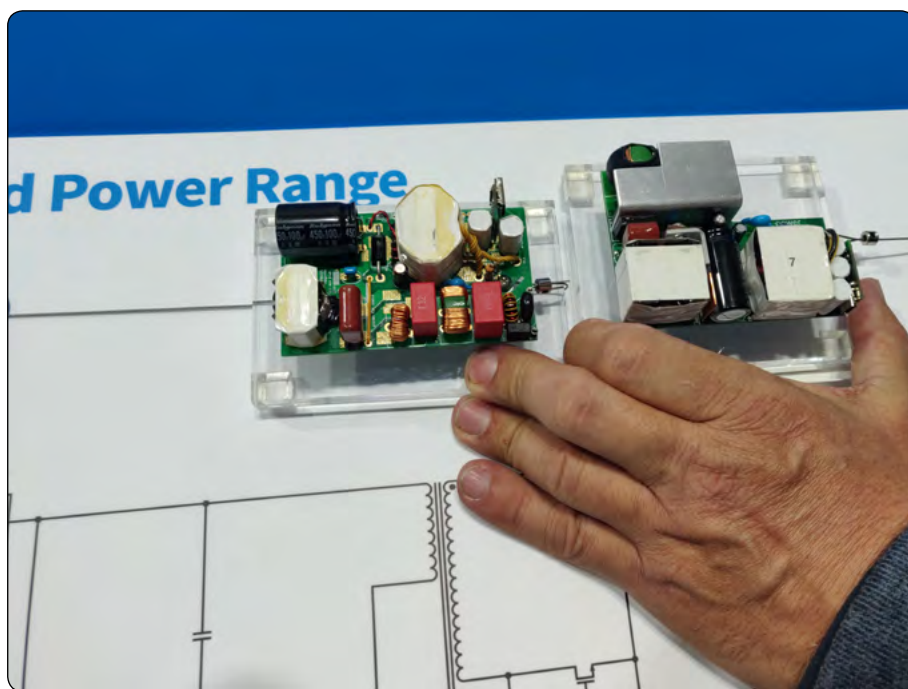
Med obiskovalci so bili tudi naročniki in bralci revije Svet elektronike, saj smo tudi letos, zahvaljujoč sponzorju Power Integrations, organizirali avtobusni prevoz in enodnevni ogled sejma.

Ko smo se ustavili pri podjetju **Power Integrations**, so nam prikazali njihov nov izdelek InoSwitch 4 PRO, ki je nadgradnja InoSwitch 3.

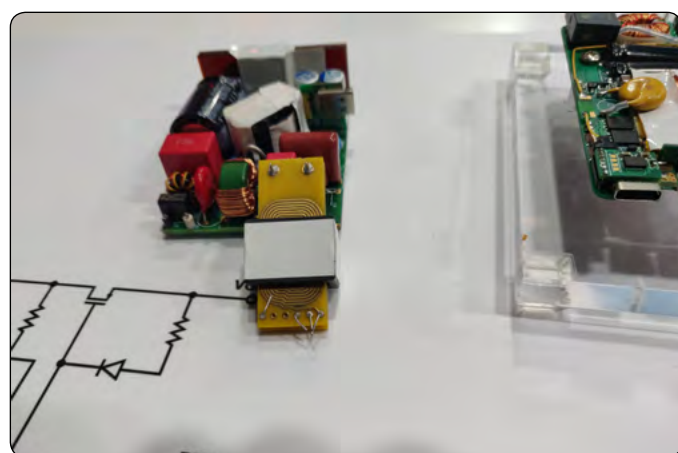
IC-ji InnoSwitch4-Pro z zmogljivostjo do 220 W združujejo primarni stikalni 750 V PowiGaN tranzistor, krmilnik, povratno vezavo FluxLink™ z okrepljeno izolacijo za nadzor sekundarne



Slika 2: Skupinska slika na Power Integrations razstavnem prostoru.



Slika 3: Primerjava pretvornikov enake moči narejenih z InoSwitch 3 in InoSwitch 4



strani, I2C vmesnik, aktivno dušenje konic in sinhrono usmerjanje v kompaktnem InSOP™-28 ohišju. Visoka stopnja integracije močno poenostavlja razvoj in proizvodnjo popolnoma programabilnih, visoko učinkovitih napajalnikov. Ti programirljivi integrirani čipi s povratnim tokom v kombinaciji s ClampZero in MinE-CAP omogočajo izjemno kompaktne in tanke oblike, ki so zelo zaželeni tako pri OEM, kot pri proizvajalcih USB PD adapterjev in proizvajalcev adapterjev narejenih po Universal Fast Charging Specification (UFCS), ki se prodajajo na poprodajnem trgu. UFCS je nov standard, ki ga je izdalo kitajsko združenje za komunikacijske standarde.

Podjetje Power Integrations je na sejmu predstavilo tudi zanimiv planarni transformator izdelan s pomočjo tiskanih vezij, ki zmorejo pretvoriti do 250W. Zaradi same konstrukcije planarnega transformatorja motnje niso problem. Edini problem planarnih transformatorjev je v tem, da so dražji od običajnih. Imajo pa prednost to, da imajo izredno nizek profil.

Na sejmu je bilo letos občutno manj razstavljalcev iz Kitajske. To niti ni čudno, saj vemo, da bi se morali Kitajci obrniti v svojo domovino izolirati v karanteni za 14 dni. Seveda ga ni junaka izmed poslovnih, ki bi se odrekli svojim sodelavcem za to obdobje, ko delavec ne more delati.

Letošnja electronica je bila glede na število razstavljalcev po podatkih organizatorjev manjša, kot tista iz leta 2018. Če je bilo leta 2012 na electronici 2.669 razstavljalcev (leta 2010 skoraj 2.595), leta 2014 že 2.773, leta 2016 že 2.913, in leta 2018 skoraj 3.100 iz več kot 50 držav, jih je bilo letos 2.144. Se pravi je padec na leta pred 2010, kar je običajno! Jasno se vidi padec razstavljalcev, zelo verjetno na račun kitajskih razstavljalcev. Zanimivo – in tudi lepo je bilo videti razstveni prostor Slovenije, kjer se je na razstavnem mestu agencije Spirit predstavilo 18 slovenskih podjetij za razliko od leta 2018, ko se je na electronici predstavilo 13 razstavljalcev.

Če pogledamo število obiskovalcev, je bilo 54% obiskovalcev iz Nemčije, sledijo ji Italija, Avstrija in Francija. Iz Slovenije je po podatkih organizatorja sejem obiskalo približno 1050 obiskovalcev, med njimi tudi avtobus bralcev revije Svet elektronike.

Slika 4: Planarni transformator izveden na nekaj plasteh tiskanega vezja



Slika 5: Lep razstavni prostor Slovenije, ki ga je organizirala agencija Spirit

Za leto 2018 podatka o številu obiskovalcev iz Slovenije žal nismo dobili od organizatorja sejma.

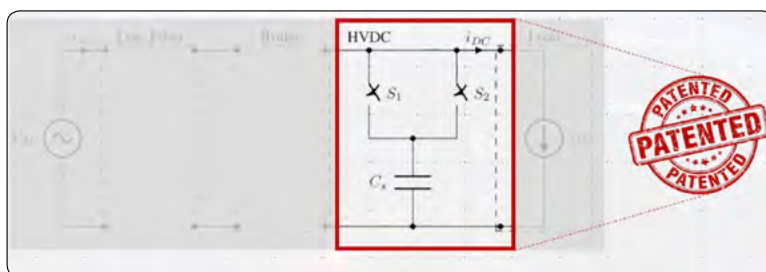
Kaj smo videli?

Na začetku zapišimo, česa nismo videli. Zaradi enodnevnega ogleda sejma žal nismo videli **CEO Roundtable** – okrogle mize direktorjev. Okrogla miza direktorjev, z vodilnimi predstavniki polprevodniške industrije, je potekala 14. novembra, večer pred odprtjem sejma. Jean-Marc Chery (STMicroelectronics), Jochen Hanebeck (Infineon), Gregg Lowe (Wolfspeed) in Kurt Sievers (NXP Semiconductors) so govorili o globalnih izzivih, s katerimi se sooča industrija, in svojih vizijah za prihodnost popolnoma električne družbe. Razpravljalci so poudarili, kako pomembno je, da kljub težavam v dobavni verigi, pomanjkanju surovin in pomanjkanju usposobljenih delavcev, ne izgubimo izpred oči potrebe po inovacijah.

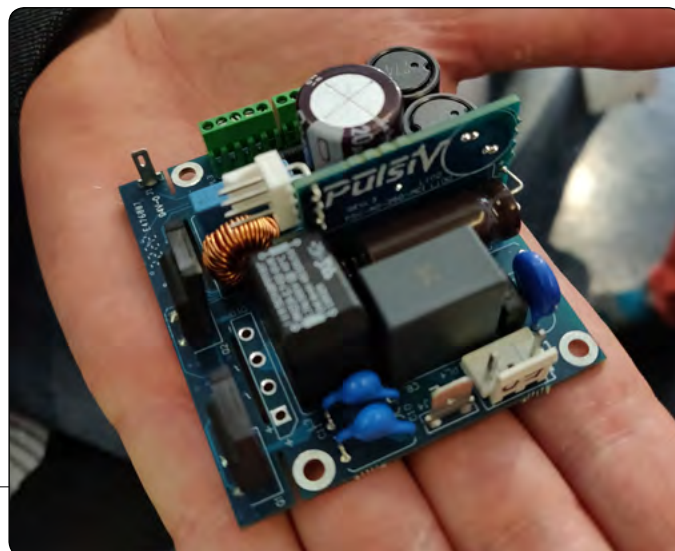
Res je sejem sledil tem besedam, saj je bilo skoraj na vsakem koraku videti inovativno elektroniko, ki jo lahko na nek način povežemo z elektromobilnostjo in generiranjem električne energije iz sonca.

Na sestankih s proizvajalci smo srečali zanimivo podjetje – **Pulsiv**, ki izdeluje krmilnik za AC/DC pretvornike, ki se ponasajo z izredno majhnostjo AC/DC pretvornikov. Podjetje Pulsiv

Slika 7: Napajalni adapter moči 250W narejen s Pulsiv tehnologijo



Slika 6: Podjetje Pulsiv je prikazalo zanimiv način pretvorbe izmenične napetosti v enosmerno.



je razvilo edinstven način pretvorbe izmenične v enosmerno napetost z uporabo inteligentnega krmilnika in patentiranih tehnik preklopa. Korekcijo faktorja moči (PFC) je mogoče doseči brez stikalne tuljave in zahteva le majhen kondenzator, ki se polni/prazni s stikali S^1 in S^2 . Ta pristop prinaša številne sistemske prednosti.

Podjetje Pulsiv je klasičen način AC/DC pretvorbe, ki je običajno narejen z dušilko, naredilo s kondenzatorjem in postopek patentiralo.

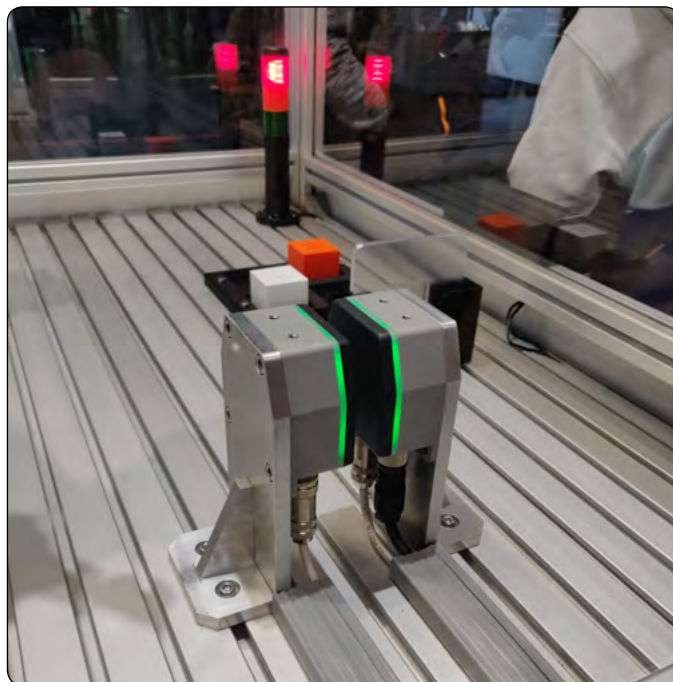
Opisani napajalnik lahko uporabite bodisi za napajanje vaših izdelkov (TV, radio, industrijske naprave), z njim lahko naredite USB-C napajalni adapter ali univerzalni napajalni adapter.

Kot omenjeno, je Pulsiv proizvajalec čipa - krmilnika, ki nadzira polnjenje/praznjenje kondenzatorja, preko katerega dosežemo pretvorbo iz omrežne napetosti v nižjo napetost, ki jo nato vezje adapterja usmeri in regulira.

Podjetje **Mikroelektronika** iz Srbije je dobro poznano v Sloveniji. V pogovoru z direktorjem Nedbojšo Matićem smo slišali, da podjetje prehaja na 4-dnevni delovni teden. V obdobju lanskega leta je podjetje povečevalo produktivnost. Prehod na krajši delovni teden so izvedli postopoma v dveh letih tako, da so skrajševali delovni čas v petek. Tako je zdaj proizvodnja prva prešla na 4-dnevni delovnik, ostali deli podjetja pa bodo prav tako počasi prehajali na 4-dnevni delovnik. Plače v podjetju so ohranili na istem nivoju in znašajo od 3.000 do 5.000€ neto. Pri tem, da mora podjetnik v Srbiji plačati približno 65% dajatev in prispevkov ob izplačani plači, pri nas pa to znaša približno 100%.

V Mikroelektroniki so se pričeli ukvarjati z razvojem za medicinsko industrijo, kar je nekako logično, saj imajo veliko dobro izšolanih razvojnikov. V podjetju je zaposlenih nekaj čez 90 sodelavcev.

Podjetje **Analog Devices** je pokazalo zanimivo aplikacijo. Prikazali so prenos signalov na vrtečih se elementih. Prenos Ethernet signalov v realnem času seveda poteka brezžično na kratke razdalje do 10 cm brez latence. Prenos podatkov poteka na frekvenčnem področju 60 GHz, kjer je uporaba te frekvence brezplačna. Pasovna širina je 100 Mbit, naslednja generacija



Slika 9: Prikaz delovanja prenosa podatkov na kratko razdaljo

pa bo prenašala podatke s hitrostjo 1 Gbit. Prenos poteka s pomočjo VF sprejemnega in oddajnega modula, ki ima na tiskanem vezju vgrajeno anteno. Uporaba te tehnologije je v robotski roki, ki se vrti okrog svoje in zato žična povezava ni možna.

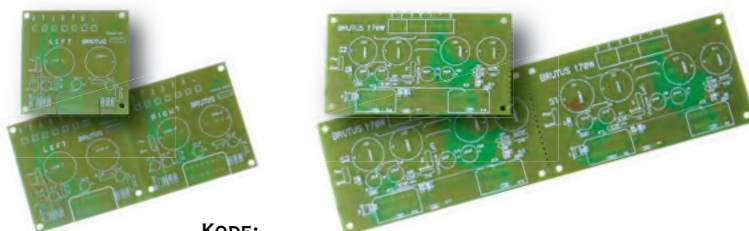


Slika 8: Ploščici VF sprejemnika in oddajnika preko katerih poteka Ethernet signal



BRUTALNO DOBER OJAČEVALNIK!

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



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





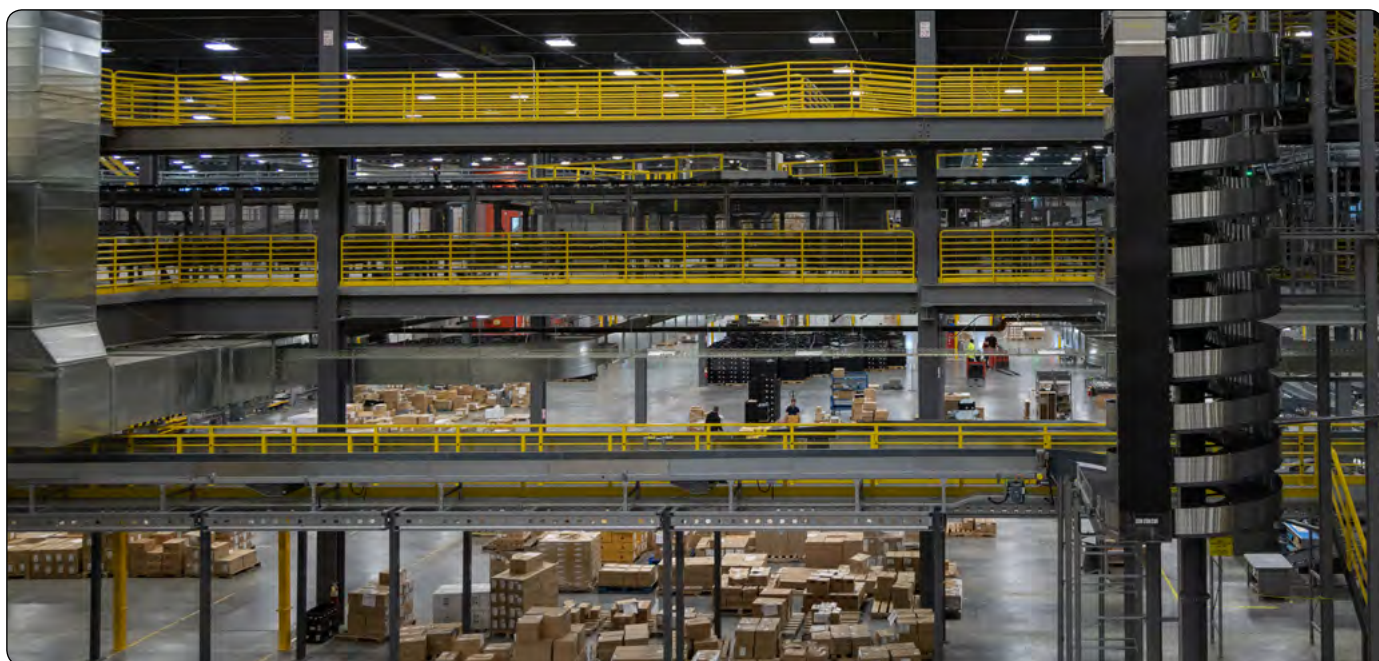
Slika 10: Digi-Key je kot vedno pripeljal igralne avtomate

Na sejmu ste se seveda lahko ustavili tudi na igralnih avtomatih podjetja **Digi-Key**, ki je po njihovih besedah v 24 mesecih v globalno povečalo promet za približno 80% v svetu in 100% v Evropi. Kot kaže je Digi-Key uspel napolniti svoja skladišča pred Covid19 krizo in s polnimi skladišči so lahko zagotavljali dobavo svojim kupcem. Glede na to, da imajo 30 milijonov komponent na zalogi, lahko ponudijo nadomestilo za tisti en kos, ki stranki manjka, da bi pričela s proizvodnjo.

Kot smo že omenili v reportaži s konference Embedded World,

se je Digi-Key začel ukvarjati z distribucijo opreme za avtomatizacijo in robotiko. Za zdaj polnijo skladišča z opremo in komponentami. Kdaj se bo pojavil tudi v Sloveniji kot distributer avtomatizacije še ni jasno. Definitivno pa ne bodo odpirali pisarne v Sloveniji. Kot so nam povedali za to niti ne vidijo potrebe, saj z obstoječim načinom dela servisirajo kupce v Sloveniji in to z velikim uspehom, saj je Slovenija pomemben trg za Digi-Key.

Kot ste bralci verjetno zasledili, so v podjetju Digi-Key odprli novo skladišče veliko 280.000 m²!



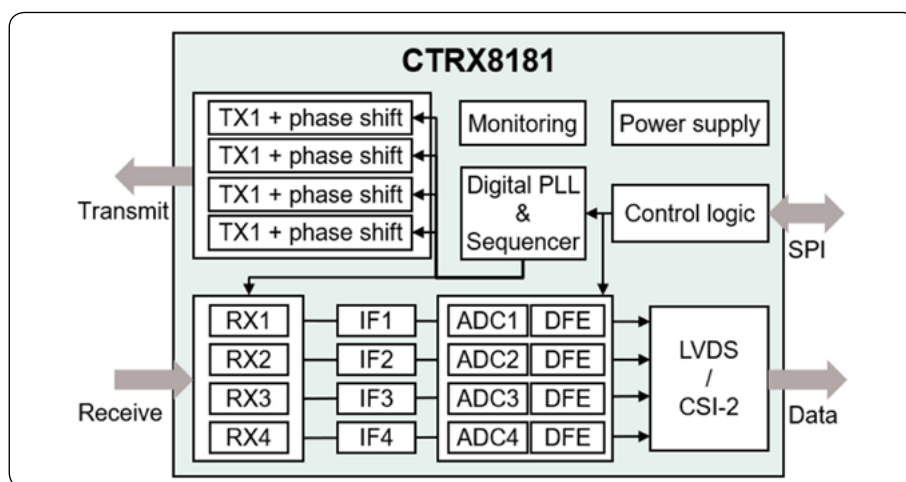
Slika 11: Pogled v skladišče podjetja Digi-Key



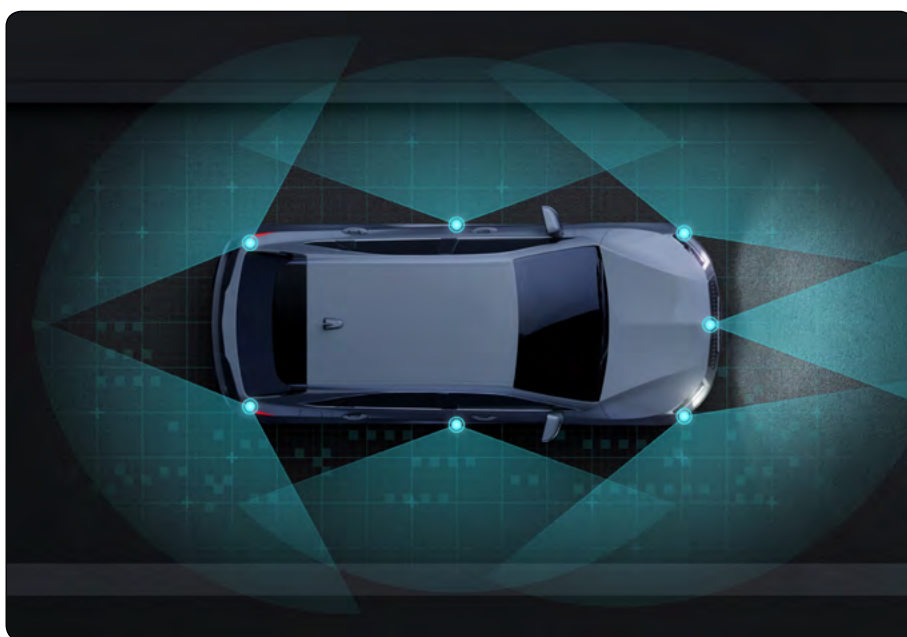
Slika 12: Pogled na skladišče podjetja Digi-Key od zunaj

Kot omenjeno v reportaži s konference Embedded World, bo Dig-Key še naprej vlagal v skladišče opreme za avtomatizacijo, saj želijo tudi na tem področju postati pomemben igralec v svetu.

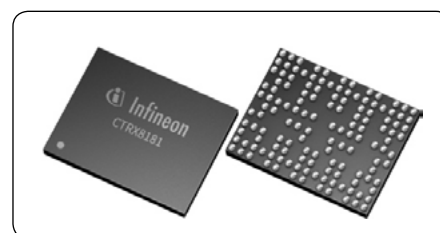
Podjetje **Infineon** je na sejmu prikazalo zanimiv modul, ki se bo uporabljal v novodobnih avtomobilih. Gre za radarski modul, ki bo zaznaval ne samo prostor okoli avtomobila, pač pa tudi prihajajoči pomet od zadaj – na primer hitrega motorista, ki prehitveva. Uporaba radarjev v avtomobilski industriji bo po pričakovanju podjetja Infineon rastla in trg za radarje bo leta 2027 znašal več kot 200 milijonov USD.



Slika 14: Blok shema radarskega modula CTRX8181



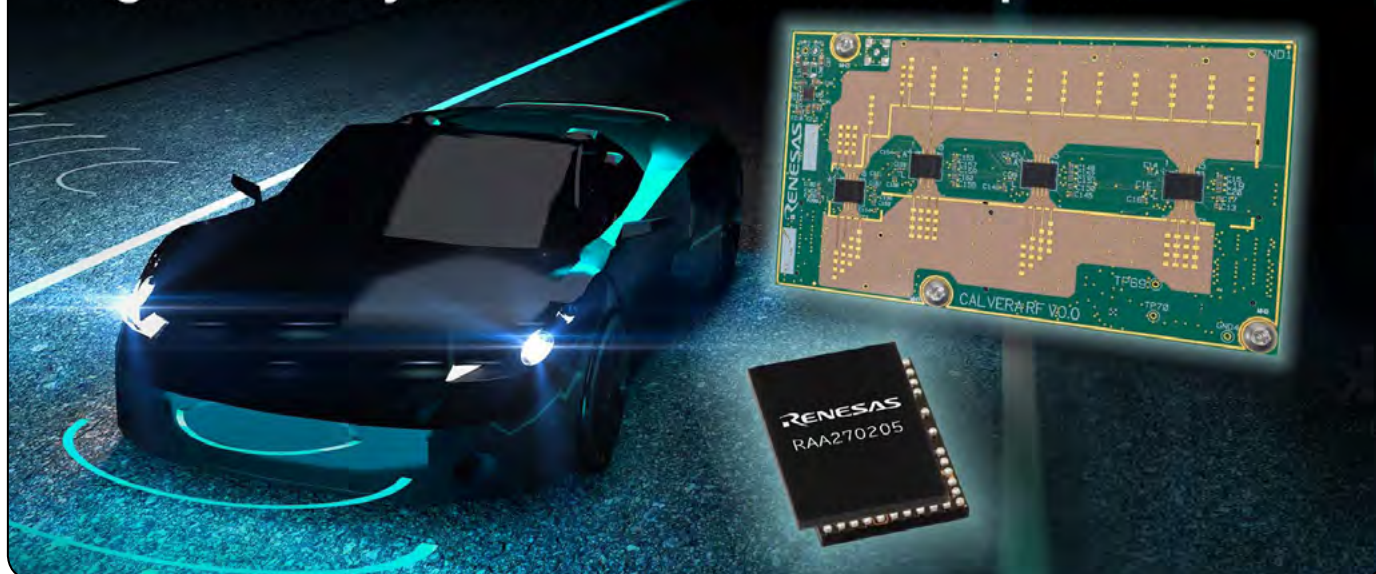
Slika 13: Podjetje Infineon je predstavilo radarski modul za uporabo v avtomobilski industriji



Radarski modul CTRX8181 ima vgrajene 4 oddajnike in 4 sprejemnike, ki delujejo na frekvencah od 76 do 81 GHz s pasovno širino 4 GHz.

Posebnost tega modula je, da ima vgrajen digitalni PLL. Razlika med analognim in digitalni PLL je v tem, da v digitalnem PLL vezju lahko zelo hitro menja izhodno frekvenco. Na ta način lahko izboljšajo resolucijo glede na merjeno razdaljo. Z digitalnim PLL vezjem je izboljšana tudi linearnost sprejemnika, kar zopet pomeni boljšo kotno resolucijo.

Renesas' First Automotive Radar Transceiver with High Accuracy and Low Power Consumption



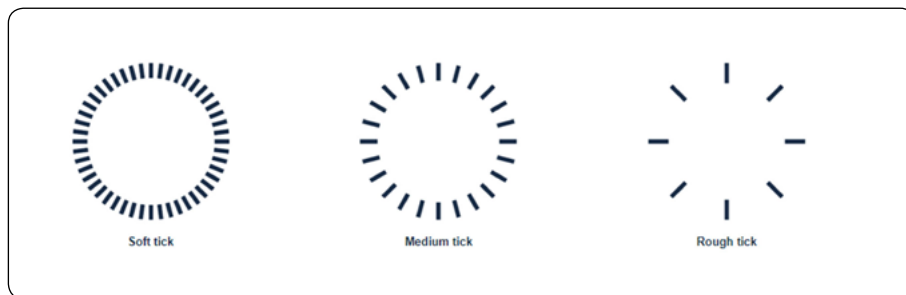
Slika 15: Radarski modul podjetja Renesas

Tudi podjetje **Renesas** je predstavilo nov radarski modul za avtomobilsko industrijo z oznako RAA270205, ki je 4x4-kanalni radarski transiver in deluje na frekvencah od 76-81GHz. Modul so naredili v sodelovanju s podjetjem Steradian Semiconductors, ki so ga kupili v začetku leta 2022. Novi MMIC transiver

(monolitno mikrovalovno integrirano vezje) je posebej primeren za slikovne radarje, radarje dolgega doseganja usmerjene naprej, in 4D radarje, lahko pa se uporablja tudi za arhitekture radarjev s centralno obdelavo, tako imenovane "satelitske" avtomobilске radarske sisteme. RAA270205 je opremljen



Slika 16: Takšne (elektrofificirane) lepote ste lahko videli praktično na vsakem koraku



Slika 17: Inovativni enkoder, ki mu nastavljamo delovanje

s štirimi oddajnimi in štirimi sprejemnimi kanali ter podpira do 16 kanalov MIMO (multiple-input and multiple-output). Lahko ga povežete v kaskado, da omogočite večje število kanalov in boljše kotno ločljivost.

Zaključek

"Sejem electronica 2022 je prepričljivo potrdil svoj status vodilnega svetovnega sejma in znova dokazal, da je München najboljša sejemska lokacija za mednarodno elektronsko industrijo," je dejal Dr. Reinhard Pfeiffer, predsednik uprave družbe Messe München. "Veseli nas, da je bilo število obiskovalcev le za približno 14 % nižje od rekordnega rezultata iz leta 2018 in da je bil delež mednarodnih obiskovalcev s približno 54 % še višji kot na prejšnjih dogodkih - kar je v teh časih izjemen rezultat. Še več, glede na sejmsko raziskavo so bili naši razstavljalci in obiskovalci z letošnjim sejemom electronica bolj zadovoljni kot kdaj koli prej."

Videli smo relativno veliko glede na to, da smo si za ogled sejma vzeli samo 1 dan. Veliko je bilo tudi raznih pretvornikov



Slika 18: Električni dron na razstavnem prostoru podjetja Infineon

napetosti, bodisi AC-DC ali DC-DC, vsi na relativno majhnem prostoru in z odličnim izkoristkom. Izjemno veliko je bilo prikazanih raznih sistemov za baterije in polnjenje baterij predvsem za avtomobile.

To je tudi nekako pričakovano, saj Evropska unija želi elektrificirati svoj avtomobilski park. Kako nam bo vsem to uspelo, pa bo seveda pokazal čas in situacija na elektroenergetskem področju. Videli smo tudi zanimiv rotacijski enkoder podjetja

XeelTech, ki mu njegov način delovanja nastavimo na PC-ju. Tako lahko isti enkoder nastavimo, da bo njegov kot delovanja na primer 180 ° ali pač 270 °, lahko pa ga nastavimo, da se neskončno vrti. Zanimive so nadalje nastavitve, s katerimi recimo nastavimo, da bo enkoder ob vsakem premiku na rahlo naredil »rahl klik«, na vsakih 90 ° pa malce bolj »trd klik«.

Takole v članku je težko opisati, kaj vse nudi takšen »intelligenten« enkoder, potrebno ga je preizkusiti v živo in občutiti mehkejšo ali trdnejšo vrtenje. Je pa to vsekakor prihodnost v uporabi enkoderjev. Na žalost ne vemo za cenovni obseg teh novih enkoderjev.

Paše za oči elektronikov je bilo na sejmu kolikor ste jo hoteli. Tako smo videli električnega drona, ki so ga prikazali na razstavnem prostoru podjetja Infineon.

Seveda je omenjeni dron samo simulator letenja z dronom. Predstavljajte si, da sedite tako blizu hitro vrtečih se elis. Gotovo ne bi imeli dobrega občutka kajne?

Infineon je ta simulator naredil na podlagi dejanskega drona, ki je predviden za prevoz ljudi ne težjih od 70 kg. S tem dronom so želeli prikazati, da je vsa kritična elektronika, potrebna za delovanje drona, narejena v podjetju Infineon.

Letošnja electronica je bila zanimiva tudi po tem, da so vsi poudarjali pomen družjenja. Tako je po zaključku sejemskega dne ob 18. uri na veliko razstavnih prostorih bilo možno dobiti osvežilne napitke in se pogovoriti z razstavljalci. Če so bile pred leti takšne zabave na razstavnih prostorih »interne narave«, so nas letos vabili naključni razstavljalci, da se jim pridružimo.

Naslednji sejem electronica bo od 12. do 15. novembra 2024. Glede na to, da domov nismo »prinesli« nobene okužbe s Covid19, zelo verjetno tudi leta 2024 ne bo več niti težav niti ovir za ogled tega največjega sejma elektronike na svetu.

<https://svet-el.si>



Nočna mora izolacijskega transformatorja

Avtor: Francesco Poderico, Neutronix Ltd

Drage bralke in dragi bralci, avtor Francesco piše zelo zanimive prispevke o EMC problemih, na katere je naletel kot strokovnjak za EMC meritve. Ob tem, ko opiše težavo napiše tudi rešitev, kako se rešiti EMC težav.

Odšel sem na počitnice na Škotsko, čudovito deželo! Edinburgh je fantastično mesto z veliko zgodovine, pa tudi Glasgow si je bilo zelo lepo ogledati. Kot si lahko predstavljate, je za inženirja svetovalca izziv, da popolnoma preneha delati.

Pravzaprav me je poklicalo IT podjetje, ki je že imelo izdelek na trgu in je zaradi pomanjkanja čipov uvedlo nekaj sprememb, in veste kaj? Imeli so težave z EMC. Zato sem jih vprašal, kaj je težava, in jih poskušal usmeriti v pravo smer.

Ker je to vprašanje precej težko rešiti, če ne poznate razloga, sem se odločil napisati majhno objavo, ki vas bo usmerila k reševanju tovrstnih vprašanj.

Predstavljajte si, da potrebujete izoliran DC/DC pretvornik in ste se odločili, da boste izdelali svojega. Osnovna konfiguracija je "standardna"; imate krmilnik transformatorja, ki mu sledita izolacijski transformator in usmernik. Oglejte si mojo risbo.

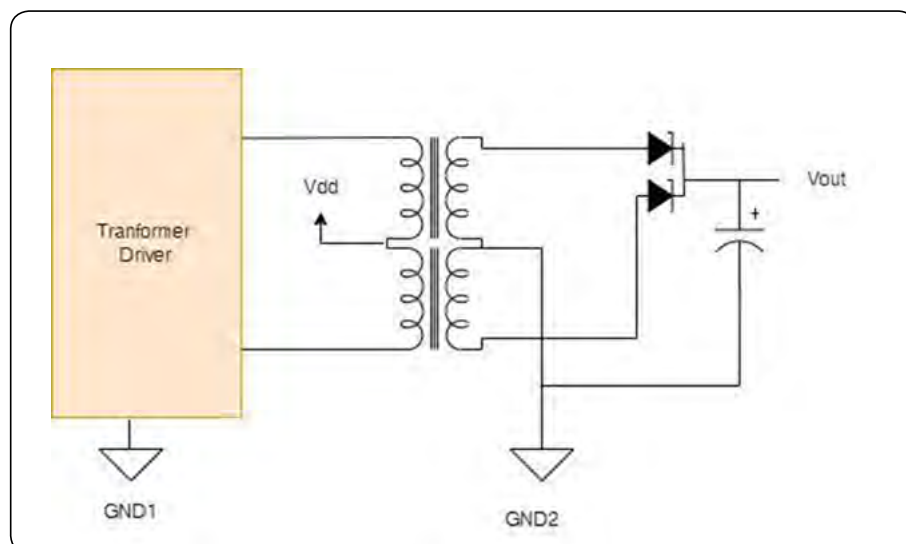
Kakšne probleme lahko dobimo zaradi tako majhnega vezja?

Tipične težave, ki jih lahko dobite, so:

- prevodne emisije nad mejnimi vrednostmi, včasih tudi sevalne emisije.

Ko opravite CE preskus in opazite harmonske frekvence, ki so večkratniki oscilacijskih frekvenc za krmilnik transformatorja, jih zapišite in preverite, ali so lihe ali sode.

Pri sodih harmonikah je zdravilo običajno zelo preprosto; med "vhodno" GND in "izhodno" GND morate dodati Y kondenzator. Vrednost tega kondenzatorja je težko



PREDSTAVLJAMO

Edinstven sistem vrstnih sponk **CLIPLINE COMPLETE** po zaslugi dvojnega mostičenja omogoča svobodno kombiniranje različnih tehnologij spajanja z uporabo enakih dodatkov.

Prihranite na prostoru in času z distribucijskimi bloki PTFIX.

Izboljšajte delovanje vaših sistemov z Phoenix Contactovimi visokokakovostnimi industrijskimi napajalniki, ki dopolnjujejo vašo aplikacijo z najmodernejšo tehnologijo.

Zagotovite edinstveno zaščito vaše opreme z avtomatskimi odklopniki iz Phoenix Contacta.

Phoenix Contactova tehnologija polnjenja postavlja nove standarde v elektromobiliteti.

Konektorji za signale, podatke in moč so preprosta rešitev za vsako aplikacijo. Obsežen izbor konektorjev iz Phoenix Contacta nudi veliko odgovorov za industrijske in polindustrijske aplikacije.

S pomočjo logičnih funkcij in intuitivnim softverom kombinirajte releje in analogne module.

ALKATRON
d. o. o., Novo mesto

8000 Novo mesto
Kolodvorska ulica 4
☎ : 07 3375 470
✉ : alkatron@siol.net
www.alkatron.si

predvideti, dokler ne opravite preskusa, zato predlagam, da pustite nekaj fizičnega prostora za Y kondenzator, morda začnete preskus brez njega in ga nato namestite, če vam CE ne uspe.

Kaj pa lihe harmonske komponente?

Če vidite lihe harmonske komponente, obstaja verjetnost, da oddajate tudi nad 30 MHz, in lahko imate tudi težave z RE. Brez panike in ne pozabite, da so lihe harmonike posledica tega, da je naraščajoči rob prehiter.

Imate preprosto rešitev, skrajšajte čas naraščanja krmilnika transformatorja. To lahko storite tako, da med krmilnik transformatorja in transformator zaporedno dodate majhen upor ali pa uporabite krmilnik transformatorja z nadzorom hitrosti naraščanja. (to je moj predlog).

Kakšno drugo težavo še lahko imamo?

Še vedno lahko imamo dve težavi:

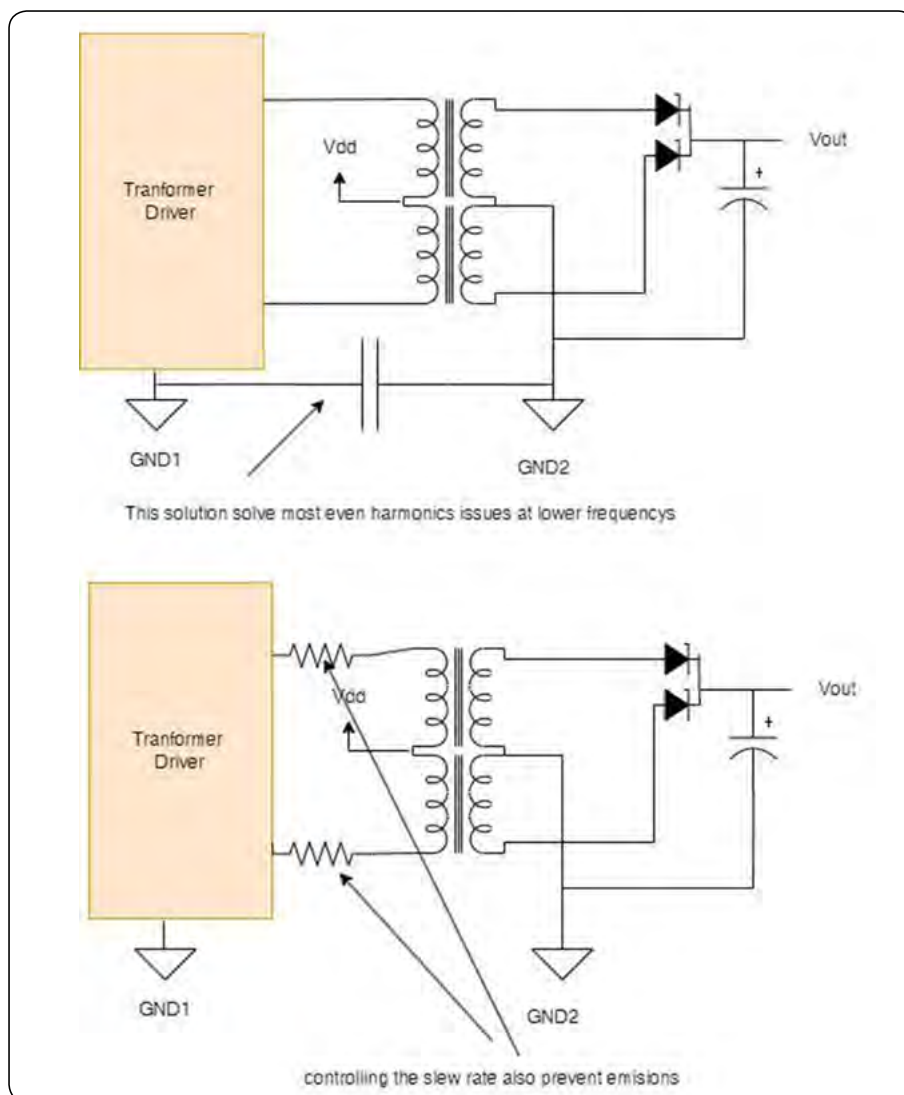
1. Vsak transformator ima resonančno frekvenco, ki se imenuje SRF. če transformator poganjaš s frekvenco, ki je zelo blizu tej SRF, lahko dobiš nepričakovan rezultat, vključno z večjo napetostjo od pričakovane in, da, večjo emisijo. Zato bodite previdni.
2. Transformator je preobremenjen in nasičen. To lahko povzroči

kakršne koli težave; majhen upor med krmilnikom in transformatorjem lahko to pomaga odpraviti.

Povzeto po:

- <https://bit.ly/3htTLGw>

<https://svet-el.si>



VARNOŠTNI 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 orodjem.

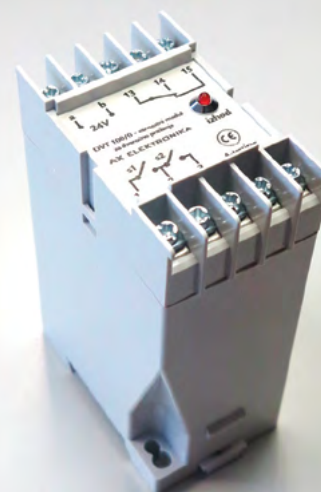
Tehnični podatki modula DVT 100:

- 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 letev
- izhodni rele je aktiviran dokler sta tipki sklenjeni

ZVD

Atestiran pri zavodu
za varstvo pri delu!

<https://svet-el.si>



Hoja po tanki črti: Uravnoteženje moči in zmogljivosti v ugnezdenih sistemih

Microchip Technology Inc.

Miniaturizacija je danes ključna lastnost večine ugnezdenih sistemov. Želimo imeti več računalniške moči v žepu. Enakemu trendu sledi tudi večina ugnezdenih sistemov, ki temeljijo na FPGA.

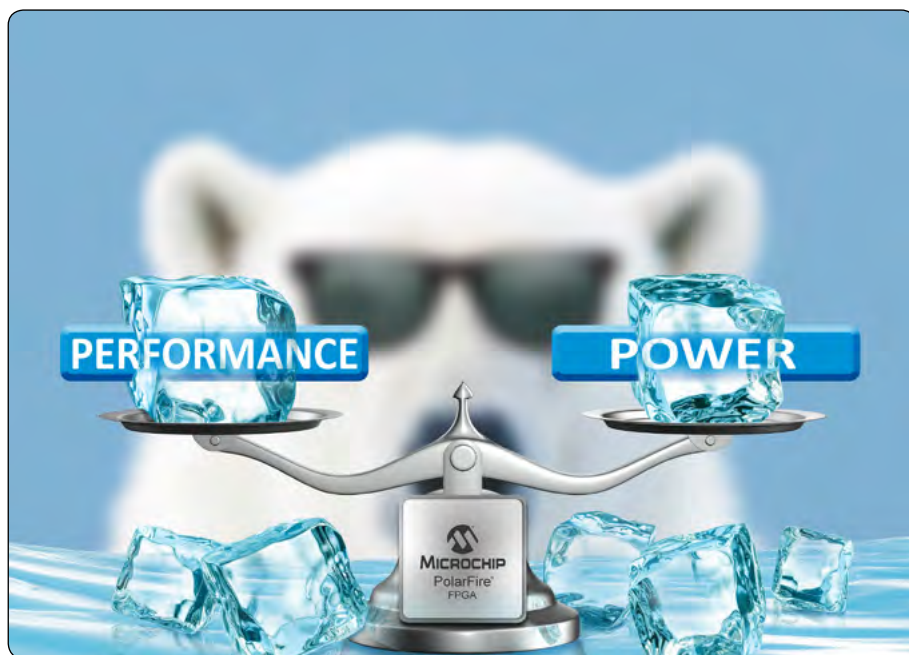
Želimo vedno manjše industrijske in profesionalne kamere, medicinske ročne računalnike, manjše programirljive logične krmilnike (PLC) in module za pomoč voznikom v avtomobilih. Miniaturizacija prinaša tudi dodatne izzive - največjega lahko strnemo v en sam izraz "energetsko učinkovito delovanje". Če se poveča zmogljivost sistema, se običajno poveča tudi poraba energije, kar posledično poveča potrebo po odvajanju toplote. Pri manjših moduli pa je odvajanje toplote glavobol, s katerim se oblikovalci spopadajo vsak dan. Hlajenje modula, da lahko deluje v toplotno omejenem okolju, pogosto postane ozko grlo zmogljivosti.

V tem članku je poudarjeno, kako FPGA-ji omogočajo tehnološko revolucijo naslednje generacije, saj zagotavljajo energetsko učinkovito delovanje v številnih novih velikoserijskih aplikacijah na vseh področjih življenja. Kamere majhnega formata z algoritmi umetne inteligence usmerjajo kmete prek slik iz dronov, zagotavljajo videoanalizo v trgovskih verigah, štejejo potnike v prevoznih sredstvih in berejo registrske tablice na cestninskih postajah.

V medicini prenosni ultrazvočni aparati demokratizirajo oskrbo na terenu. Endoskopi in pametna očala za pomoč pri kirurgiji zdravnikom zagotavljajo slike veliko višje ločljivosti kot kdaj koli prej. Pametnejši postajajo tudi nadzorni sistemi, ki temeljijo na termoviziji in so namenjeni varovanju meja pred vsiljivci. Ti sistemi, ki so običajno nameščeni na oddaljenih lokacijah, morajo delovati avtonomno in ostati skriti.

Amaterski ustvarjalci vsebin so danes na udaru, kar povzroča potrebo po pretvornikih pretočnega videa na osnovi FPGA, ki ustvarjalcem ponujajo možnost pretvorbe 4K video tokov med vsemi formati, kot so HDMI, SDI, USB ali PCIe.

Pri industrijski avtomatizaciji sta koristni tudi prilagodljivost arhitekture, ki temelji na FPGA, in več kot 20-letna življenjska



doba Microchipovih FPGA. Sistemi za pomoč voznikom v avtomobilski industriji danes skrbijo za varnost voznika in potnikov v naših avtomobilih.

FPGA arhitektura je prehodila dolgo pot. Od izbire med zmogljivostjo in močjo, ko se je FPGA uporabljal le kot platforma za izdelavo prototipov za drage ASIC, zdaj velja za mainstream, ki ponuja zelo zanesljive in stroškovno optimizirane arhitekture ter prilagodljivo in za uporabo enostavno programsko opremo. Oglejmo si različne primere uporabe, v katerih imajo PolarFire® FPGA ali PolarFire SoC s svojim procesorskim sistemom RISC-V ključno vlogo.



Profesionalni droni

Za profesionalna brezpilotna letala velja-
jo stroge zahteve glede varnosti letenja:

- Natančno upravljanje in določanje položaja, vključno z izogibanjem trkom
- Zavarovane komunikacijske in nadzorne frekvence
- Predvidljiv čas letenja

Da bi bili uspešni na velikem trgu dronov, se morajo proizvajalci dronov razlikovati z zagotavljanjem dodatnih funkcij, kot sta slikanje visoke ločljivosti in umetna inteligenca. Droni pogosto potrebujejo več senzorjev, predobdelavo ali združevanje senzorskih podatkov in prenos teh podatkov prek brezžične povezave, zaradi česar so droni kompleksni sistemi.

Področje uporabe je zelo široko in vključuje spremljanje zdravstvenega stanja in rasti pridelkov v kmetijstvu, zaznavanje in morebitno sledenje predmetov v policiji, vojski ali presojo na daljavo v izrednih razmerah za gasilce ali policijo.

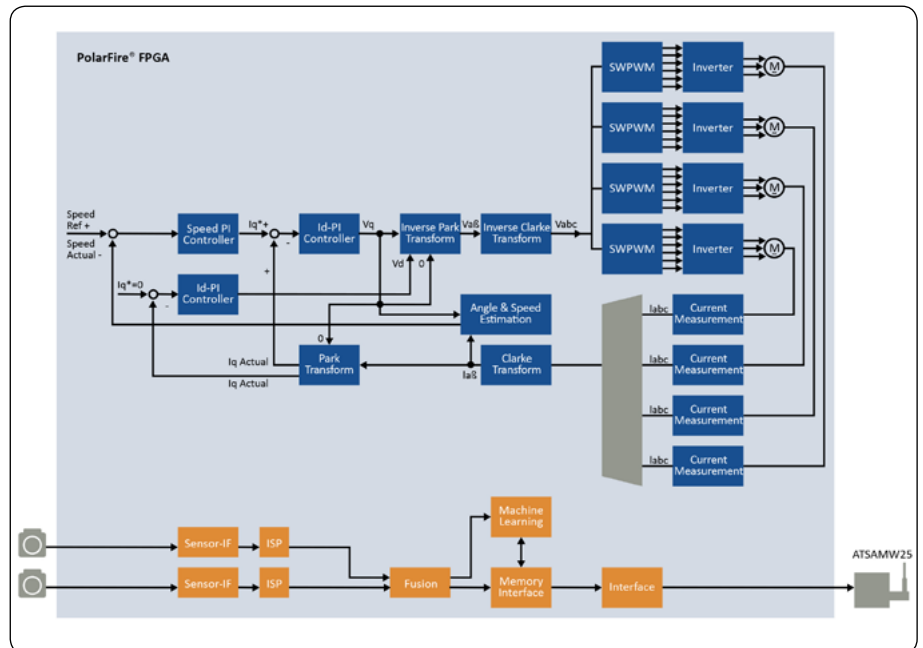
Elektronika za krmiljenje letenja mora biti sposobna krmiliti motor in hitrost rotorja, zajemati podatke s senzorjev in se povezati z oddaljeno opremo, vse to v okolju z omejeno velikostjo, težo in močjo.

Blokovni diagram takega sistema je lahko podoben naslednjemu, slika 1.

S prilagodljivo FPGA arhitekturo se motorji poganjajo s FOC (Field-Oriented Control) algoritmi, pri katerih je zaradi zmogljivosti FPGA mogoče krmiljenje multipleksirati v časovnem območju. Več motorjev se krmili s skupnim IP-jem za krmiljenje motorjev, pri čemer je natančno število motorjev odvisno od izbrane arhitekture FPGA.

Visoka natančnost FOC omogoča konstanten navor na motorjih, kar zagotavlja bolj gladko delovanje z manj vibracijami, manj šuma in, kar je najpomembnejše, podaljša čas leta za približno 10 odstotkov ali več v primerjavi s standardnimi krmilniki motorjev, ki uporabljajo preproste mikrokontrolerje.

Dodatne vmesnike, kot so vizualni svetlobni, gibalni ali infrardeči senzorji, ki se uporabljajo za podporo izboljšanih funkcij, kot je strojni vid, je treba skrbno preučiti in so v preteklosti zahtevali specializirano strokovno znanje. Microchipov VectorBlox™ SDK in matrični IP procesor pomagata začetnikom razvijalcem FPGA pri uvajanju zapletenih algoritmov

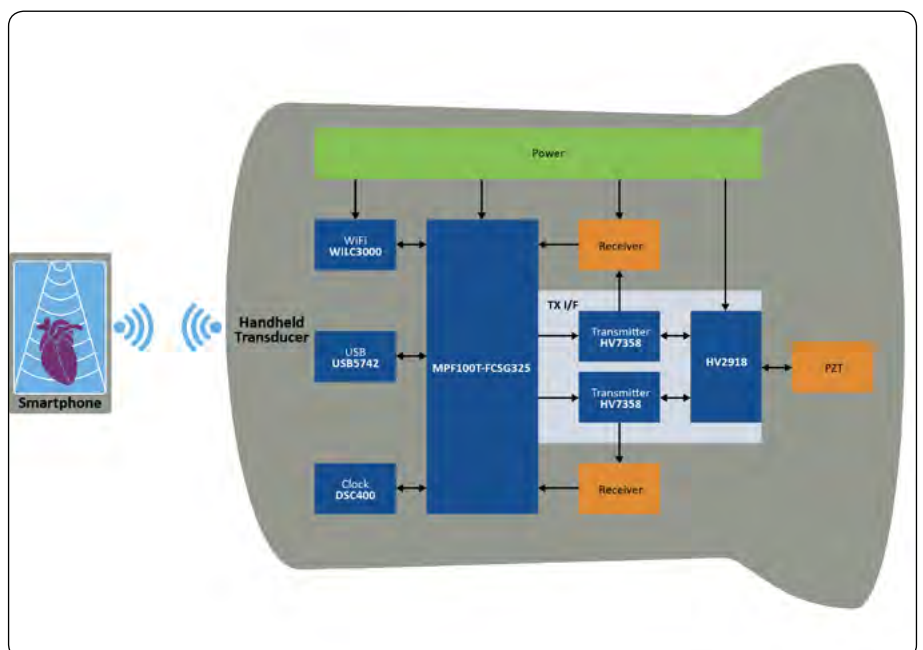


Slika 1: Blokovni diagram tipičnega drona

nevronske mreže v FPGA. To omogoča klasifikacijo ali detekcijo pri zelo majhni porabi energije. Nevronske mreže, ki delujejo na tem pospeševalniku-IP, so zasnovane z uporabo standardnih ogrodij, kot sta TensorFlow ali Caffe.

Vsi rezultati so shranjeni v lokalnem pomnilniku v vozilu in nato preneseni v brezžični modul v vozilu. Ta komunicira z upravljalcem, kjer so zbrani podatki sprejeti za shranjevanje in nadaljnjo uporabo. Najboljše varnostne funkcije v svojem razredu naprav PolarFire ščitijo prenesene podatke in sam dron pred nepooblaščenim dostopom.

Pri kompleksni arhitekturi dronov, ki potrebuje več področij uporabe - krmiljenje motorjev, krmiljenje letenja in slikanje -,



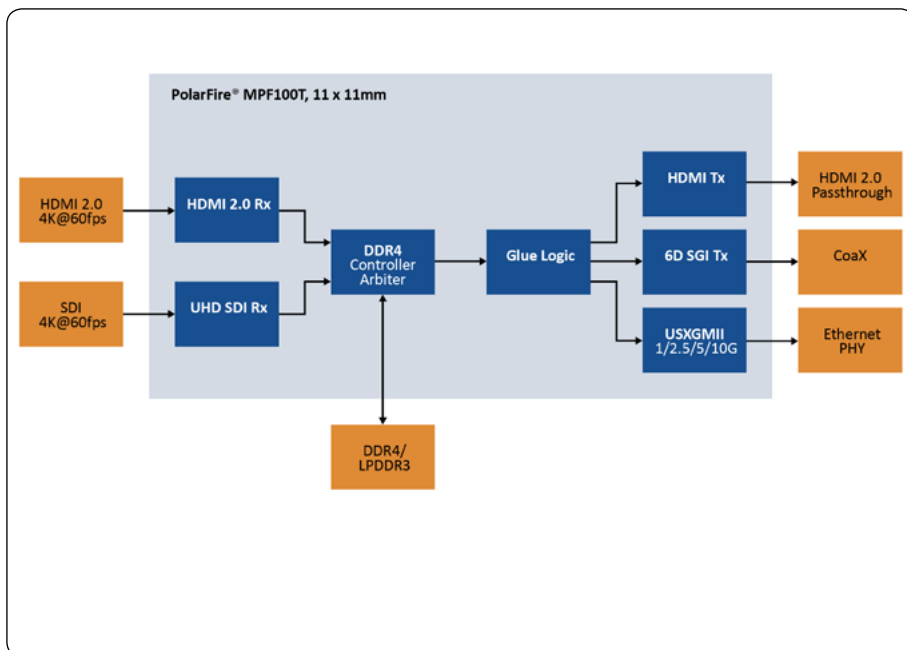
Slika 2: Blok diagram prenosne UZ naprave

uporaba FPGA zagotavlja prednost vzporednega izvajanja posameznih "nalog".

Profesionalni sistemi dronov morajo običajno delovati z omejenim proračunom moči, ki znaša 5 W ali manj. Z uporabo PolarFire FPGA za upravljanje več aplikacij se pričakuje poraba energije manj kot 1,5 W za FPGA, vključno z delovanjem nevronskega omrežja.

Prenosni ultrazvok

Zaradi težnje po miniaturizaciji, skupaj z energetsko učinkovitimi računalniškimi viri na robu in izboljšanimi toplotnimi vidiki, inovacije na področju medicinskega slikanja z nizko porabo energije skokovito naraščajo. Vodilna je diagnostika na mestu oskrbe, kot je prenosna ultrazvočna oprema, sestavljena iz ročnega pretvornika, ki bere in pošilja sonografske



Slika 3: Primer zasnove video pretvornika



podatke v standardni pametni telefon. Prenos se lahko izvede s preprostim kablom ali brezžično. Ti sistemi pomenijo revolucijo in demokratizacijo diagnostičnih zmogljivosti za osebe nujne medicinske pomoči na kraju nesreče, v manj razvitih regijah in pomagajo zdravstvenim delavcem pri sprejemanju diagnostičnih odločitev zunaj tradicionalnih bolnišničnih okolij.

Naslednji blok diagram prikazuje primer izvedbe, slika 2.

Uporaba PolarFire FPGA v ročnem medicinskem pripomočku zagotavlja najnižjo skupno moč sistema, kar vodi do učinkovitih toplotnih tokov in ohranja glavo pretvornika hladno, kar omogoča neposreden stik s kožo. Te učinkovitosti podaljšujejo čas delovanja v kompaktnem ohišju velikosti le 11x11 mm², ki podpira zelo majhna ohišja za sonde.

Video pretvorniki

Drugo področje, kjer je prilagodljivost v kombinaciji z majhno porabo energije in majhnim fizičnim odtisom bistvenega pomena, je področje video pretvornikov. Visokozmogljive profesionalne kamere običajno zagotavljajo en sam podatkovni vmesnik, kar omejuje izbiro opreme za naknadno obdelavo, ki podpira ta poseben vmesnik. Video pretvornik, ki omogoča povezavo z več standardi vmesnikov, omogoča prilagodljivost pri izbiri opreme za naknadno obdelavo. Zmogljivost ni ogrožena, saj so podprti različni protokoli s številnimi večgigabitnimi transiverji in optimiziranimi hitrostmi do 12,7 Gb/s, ki podpirajo HDMI, CoaXPress, SDI in Ethernet protokole. Oblikovni faktorji pretvornikov so kompaktni, saj hladilniki in ventilatorji niso več potrebni. Video

pretvorniki, zgrajeni na podlagi tehnologije PolarFire, po ocenah porabijo manj kot 2 W energije. Tukaj je primer zasnove video pretvornika, slika 3.

Industrijska avtomatizacija

Za primere demonstracije sta uporabljena dva različna primera uporabe, in sicer industrijske kamere in PLC.

Industrijske kamere običajno zahtevajo visoko hitrost slikanja, visoko ločljivost in majhno obliko, zaradi česar je toplotna zasnova pogosto velik izziv. Zaradi optimizirane razporeditve priključkov na ohišju in učinkovitih toplotnih karakteristik se je mogoče s tem izzivom zlahka spopasti. Nizka statična poraba energije omogoča, da naprava ostane hladna, kar izboljša načrtovanje toplotnega upravljanja. Ločljivost ni ogrožena, slikovne podatke do 4K s 60 sličicami na sekundo je mogoče enostavno obdelati s sprejemnimi vmesniki MIPI CSI-2, ki nativno podpirajo do 1,5 Gb/s/linijo.

Čeprav je fizično večji kot celoten sistem, so PLC-ji podobno kot kamere prostorsko in energetsko omejeni.

Ti sistemi, ki temeljijo na omarah, so modularni in končnim uporabnikom omogočajo, da prilagodijo svoj sistem, na voljo pa so tudi standardne širine ohišja. Obdelovalna zmogljivost je še vedno nujna za podporo industrijskega ethernet, vmesnikov človek-stroj, krmiljenja motorjev in gonilnikov ter operacijskih sistemov v realnem času (RTOS).

Naslednja grafika prikazuje splošni blok diagram takega sistema, ki je preslikan na PolarFire SoC, prvi FPGA-SoC, zgrajen na štirijedrnem procesorju RISC-V. PolarFire SoC nativno podpira asimetrično večopravilnost (AMP), skupaj s fiksno, fino granularno dodelitvijo predpomnilniških poti posameznim procesorjem. Ta nativna podpora AMP omogoča večopravilnost. Na primer, eno procesorsko jedro je lahko dodeljeno za industrijski ethernetni protokolni niz, medtem ko lahko drugo jedro poganja operacijski sistem Linux. Ustrezni predpomnilnik je določen, Linux pa je ločen od drugih strojnih virov. Poleg tega se lahko drugi dve razpoložljivi jedri uporabita za obdelavo zahtevanih algoritmov za krmiljenje motorja ali inverterja.

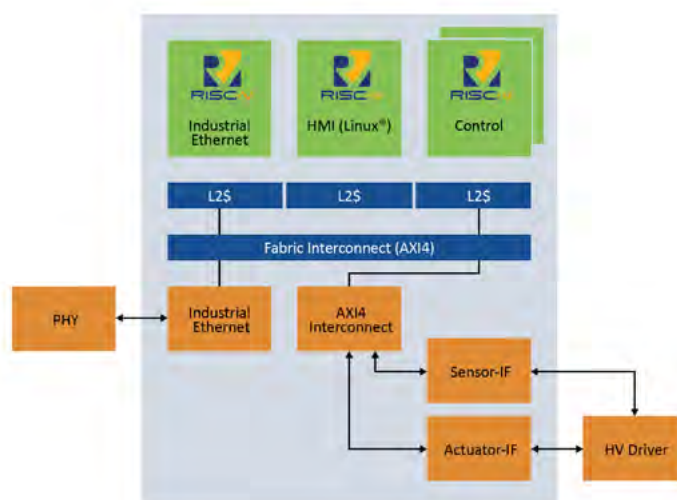
Nizka poraba energije ima ponovno pomembno vlogo pri ohranjanju nizke temperature elektronskih komponent v

modulih blade, tudi v zahtevnih toplotnih okoljih s temperaturo okolice 60 °C in več.

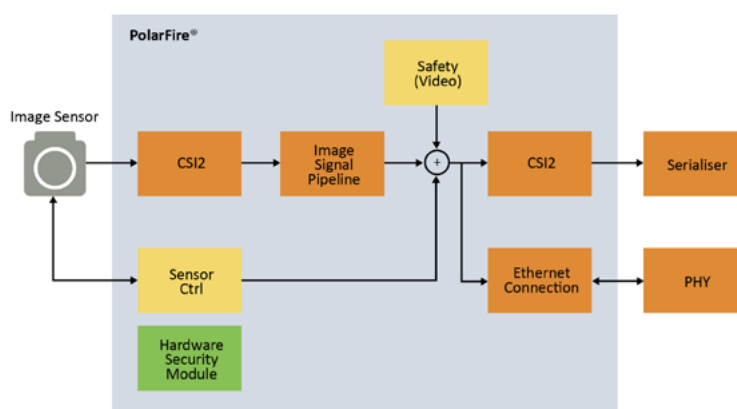
Za podrobnejši pregled, zakaj je nizka poraba energije pomembna v sistemih, ki se napajajo s kabli, si oglejte naslednji članek, ki je objavljen na Microchipovih blogih:

- <https://www.microchip.com/en-us/about/blog/learning-center/low-power-system-saving-even-in-plug-in-devices>

Industrijska avtomatizacija zajema široko paleto aplikacij in zahtev. Za industrijske izdelke je značilno, da je treba zagotoviti podporo in razpoložljivost naprav za 20 let ali več. Microchip je v celoti predan tej zahtevi po dolgoživosti in nudi podporo z zanesljivim programom "zagotavljanja dobave".



Slika 4



Slika 5

Avtomobilska industrija

Na današnjem avtomobilskem trgu je za številne različne aplikacije potrebna FPGA prilagodljivost, od senzorjev, kot so LIDAR, slikovni radarji ali kamere, do bolj skritih funkcij, kot je zelo natančno in sinhronizirano krmiljenje elektromotorjev z visokonapetostnimi gonilniki. Zelo razširjena aplikacija je uporaba kamer za opozarjanje na trke. Te kamere omogočajo zaznavanje nevarnih situacij s povratno informacijo vozniku ali tudi z neposrednim nadzorom v vozilu, na primer s samodejnim aktiviranjem zavor.

Ti sistemi imajo stroge zahteve glede funkcionalne varnosti, zaščite in obdelave z nizkimi zakasnitvami ter zmožnost zanesljivega delovanja v okoljih z visoko temperaturo, ki jo povzročata toplota motorja in sončna svetloba. Naslednji diagram prikazuje nastavitve sistema z napravo PolarFire MPF050T; varnostni elementi so označeni z rumeno, zaščitni pa z zeleno, slika 5.

Vgrajeni zaščitni nevolatilni pomnilnik (sNVM) omogoča shranjevanje ključev voznega parka za preverjanje pristnosti v modulu kamere v omrežju vozila. Prejeti slikovni okvirji se obdelujejo v pretočnem načinu z uporabo vzporedne narave FPGA in so dodatno opremljeni z dodatnimi varnostnimi informacijami, kot sta število okvirjev in CRC za zaščito komunikacije od konca do konca. Pretočna obdelava slikovnih podatkov preprečuje nevarnost uporabe "zamrznjenih slik" iz pomnilnika in omogoča

obdelavo s fiksnim časom izvajanja, kar neposredno pomeni več časa za odzivanje sistema. Odvisno od natančnih zahtev OEM FPGA zagotavlja tudi potrebno prožnost za podporo povezavam z različnimi uveljavljenimi lastniškimi serializatorji.

Vsem aplikacijam so skupni poslovni dejavniki za uspešno dajanje izdelka na trg, ki pa niso podrobno opisani zgoraj. Če želite zmanjšati tveganje, hkrati pa doseči stranko pred konkurenco in optimizirati sistemske stroške ter hkrati zagotoviti dobiček, je treba skrbno preučiti arhitekturo vašega sistema in partnerja za dobavo. Celovita ponudba Microchipa ponuja partnerstvo za celovite sistemske rešitve. Izkoristite ključne komponente in rešitve referenčnih zasnov za zmanjšanje razvojnega tveganja in števila komponent. Razvijalci lahko prihranijo tudi čas in denar, saj so rešitve potrjene za navzkrižno funkcionalnost in v mnogih primerih ponujajo garancije.

Za več informacij obiščite:

- <https://www.microchip.com/en-us/products/fpgas-and-plds/fpgas/polarfire-fpgas>



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.

<https://www.microchip.com>



Microchip is...

Power and Analog

Mixed-Signal ◀
Linear ◀
Power ◀



- Automotive
- Communications
- Computing
- Consumer
- Industrial



microchip.com/power-and-analog



The Microchip name and logo and the Microchip logo are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are the property of their registered owners.
© 2022 Microchip Technology Inc. All rights reserved.
MEC2464A-UK-12-22

Vodnik za izbiranje EEPROM pomnilnikov - Pravilna povezava s pomnilnikom

Rutronik GmbH

Avtor: Thomas Bolz

Varčnost glede prostora in porabe pomeni, da so električno izbrisljivi programirljivi pomnilniki samo za branje (angl. Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory – EEPROM) idealni za mobilne naprave in aplikacije IoT. Nujno potrebni so tudi za funkcijo zaporednega zaznavanja prisotnosti (angl. Serial Presence Detect – SPD) v pomnilniških enotah osebnih računalnikov. Pri tem je ključno izbrati pravi EEPROM pomnilnik za določen način uporabe.

Zanimanje za prenosne računalnike in IoT naprave stalno narašča. Mobilne naprave postajajo vse manjše, življenjska doba in časi pripravljenosti pa se daljšajo. Te zahteve se kažejo tudi v razvoju digitalnih pomnilniških naprav: zmogljivost, gostota pomnilnika, hitrost in življenjska doba se povečujejo, poraba energije pa pada. Zaradi svoje majhnosti in relativno nizkega obratovalnega toka so Flash pomnilniki ter EEPROM pomnilniki trenutno med najpogostejše uporabljenimi pomnilniškimi integriranimi vezji za IoT, nosljive naprave itd.



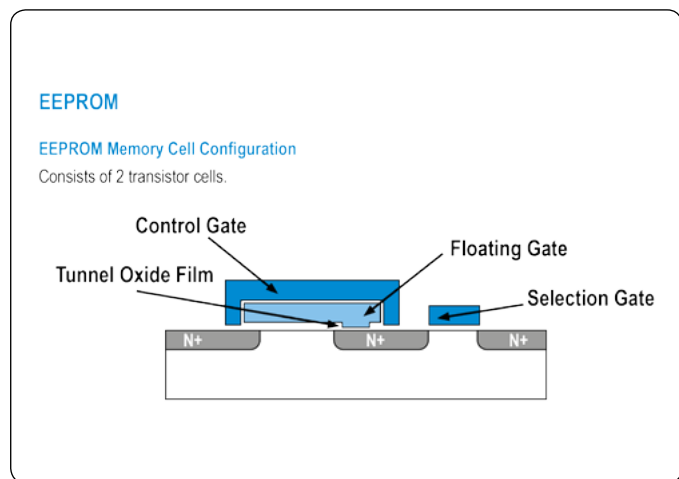
na priključku ponora in izvora, kar lahko počnemo poljubno pogosto, običajna delovna napetost pri branju pa je daleč pod napetostjo za programiranje.

EEPROM pomnilniki so neizgubni pomnilniki. Tipična življenjska doba shranjenih podatkov (angl. retention) je deset let in več. Vendar pa traja programiranje EEPROM pomnilnikov veliko dlje kot programiranje Flash pomnilnikov, saj se podatki zapisujejo ali brišejo po posameznih bajtih in ne v celih podatkovnih blokih. Prednost: razvijalci lahko po potrebi spreminjajo le posamezne dele. Potrebna je samo ena zunanja napajalna napetost, saj se višja napetost, potrebna za programiranje/brisanje, ustvari interno. Običajno največje možno število zapisovalnih ciklov (angl. endurance) znaša od 10.000 do 1.000.000.

EEPROM pomnilniki so polprevodniški pomnilniki, sestavljeni iz medsebojno povezanih FET tranzistorjev s plavajočimi vrati (slika 1). So zelo majhni, lahko delujejo pri nizkih napetostih in porabijo malo energije. Omogočajo tudi večbajtno delovanje in imajo majhno število priključkov.

Pomnilnik se programira tako, da se na plavajoča vrata tranzistorja dovede naboj (slika 2). Zapisani podatki se kažejo kot bitni vzorec vrat z dovedenim nabojem ali brez. Beremo jih

EEPROM pomnilniki se uporabljajo povsod, kjer je treba shraniti manjše količine podatkov, ki morajo ostati na voljo dalj časa. Take so na primer telefonske številke v telefonih, uporabljajo pa se tudi v pomnilniških karticah in za mikrontrolerje. Drugi primeri uporabe so SSD diski, osnovni vhodno/izhodni sistem osebnih računalnikov (angl. Basic Input/Output System – BIOS) in RAM pomnilniške enote, kjer EEPROM pomnilniki hranijo konfiguracijske podatke ali parametre za delovanje.

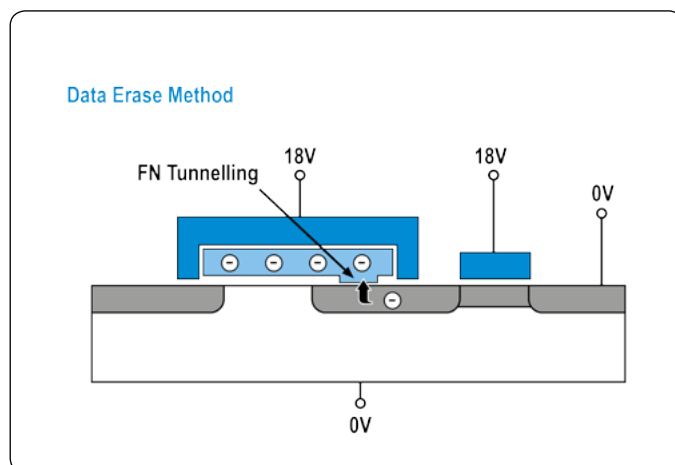
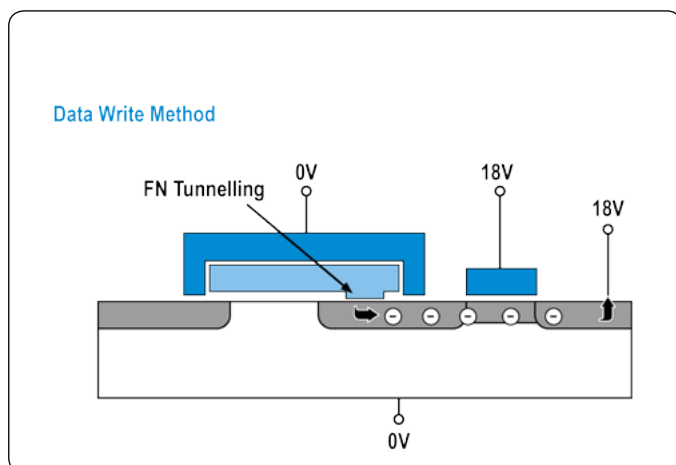


Slika 1: EEPROM celica je sestavljena iz dveh tranzistorjev s plavajočimi vrati. (Vir: Rohm)

Vrste zaporednih in vzporednih vmesnikov

EEPROM pomnilniki so na voljo v dveh razredih. Modeli z zaporednim vmesnikom so zelo majhni in cenovno ugodni ter predstavljajo približno 90 odstotkov celotnega trga EEPROM pomnilnikov. Največkrat se uporabljajo za običajne naprave, saj so v nasprotju s EEPROM pomnilniki z vzporednimi vmesniki počasnejši in imajo nižjo gostoto shranjevanja, običajno od 256 b do 256 Kb.

Pomnilniki z vzporednim vmesnikom imajo večjo gostoto (≥ 256 Kb). Običajno so hitrejši, imajo dolgo življenjsko dobo in so zanesljivejši. V nasprotju s EEPROM pomnilniki z zaporednim vmesnikom potrebujejo večje število priključkov, 28 ali več, zaradi česar so večji – običajno preveliki za vedno manjše končne izdelke.



Slika 2: Za programiranje (levo) se na plavajoča vrata dovede naboj. Tega je nato mogoče izbrisati z večjim napetostnim impulzom (desno). Zapisani podatki se kažejo kot bitni vzorec nabitih in nenabitih vrat. (Vir: Rohm)

Odločitev med pomnilniki z zaporednim in vzporednim vmesnikom je torej kompromis med ceno, razpoložljivim prostorom ter gostoto pomnilnika. Pri izbiri pomnilnika pa je treba upoštevati tudi delovno temperaturo in napetost oziroma potrebne minimalne ali maksimalne napetosti.

Na splošno EEPROM pomnilniki podpirajo vmesnike SPI, I2C in Microwire. Tu se odločamo glede na hitrost prenosa, razpoložljivost naprave in sistemsko porabo energije. SPI omogoča hitrosti do 20 MB/s in ga največkrat uporabljamo za načine uporabe, kjer je potrebna velika hitrost, vendar pa zahteva s štirimi priključki dvakrat več priključkov kot I2C (od 400 kB/s do 1 MB/s). Pri I2C je število potrebnih priključkov mikrokontrolerja manjše, saj je mogoče več EEPROM pomnilnikov povezati z istim vodilom. Vmesnik Microwire je počasnejši od SPI in na voljo le z manjšimi pomnilniki. Tudi tukaj potrebujemo štiri priključke.

Pomnilniške enote za delovne pomnilnike osebnih računalnikov

Računalniki ob zagonu izvedejo samopreizkus. To vključuje samodejno zaznavanje in konfiguriranje vgrajene strojne opreme. Zaporedno zaznavanje prisotnosti (angl. Serial Presence Detect – SPD) je informacija, shranjena v EEPROM pomnilniku na pomnilniški enoti SDRAM, ki sistemu BIOS sporoči potrebne podatke o kapaciteti pomnilnika, širini podatkov, časovni uskladitvi, napajalni napetosti itd. S temi informacijami sistem BIOS konfigurira pomnilnik za največjo možno zanesljivost in zmogljivost. Brez tehnologije SPD pravilna komunikacija med procesorjem in pomnilnikom ne bi bila mogoča.

Dvojna vrstna pomnilniška enota (angl. Dual Inline Memory Module – DIMM) je pomnilniška kartica, ki je opremljena s pomnilniškimi integriranimi vezji SDRAM določenega tipa in se uporablja kot glavni pomnilnik v osebnih računalnikih, strežnikih ter drugih napravah. Enota DIMM je sestavljena iz enega ali več integriranih vezij s pomnilnikom z naključnim dostopom (angl. Random Access Memory – RAM) in majhnega tiskanega vezja, ki jih povezuje z matično ploščo računalnika. Podatkovno vodilo je 64-bitno.

Na voljo so različne DIMM enote. Vse imajo enako dolžino, vendar med seboj niso združljive. Razlikujejo se po delovni napetosti, številu kontaktov in kodirnih zarezah. To preprečuje vstavljanje enot iz različnih pomnilniških družin (SDR, DDR, DDR2, DDR3 itd., glejte tabelo 1) v napačno režo.

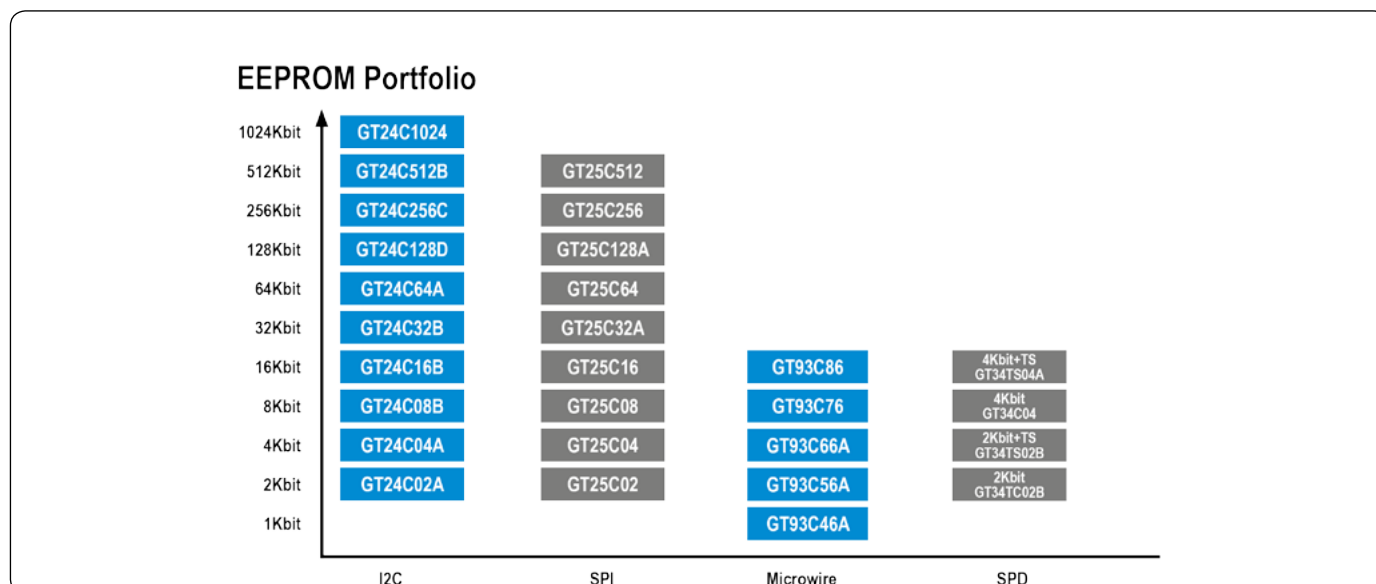
DDR-SDRAM in različice DDR2, DDR3, DDR4

Kratica DDR-SDRAM pomeni sinhronski dinamični pomnilnik z naključnim dostopom in dvojno hitrostjo prenosa podatkov (angl. Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory). Polprevodniški pomnilniki se ne uporabljajo le v računalnikih, ampak tudi v motornih vozilih, omrežjih, medicinski tehnologiji in potrošniški elektroniki. Različne različice pomnilnikov SDRAM (DDR, DDR2, DDR3 in DDR4) se razlikujejo glede na hitrost prenosa podatkov, frekvenco delovanja in število kontaktov.

V primerjavi z običajnimi SDRAM pomnilniki je hitrost prenosa pomnilnika veliko večja. To je mogoče zaradi postopka z dvojno hitrostjo prenosa podatkov (angl. Double Data Rate – DDR): Za prenos podatkov se ne uporablja le naraščajoči, ampak tudi padajoči rob signala ure. To podvoji pasovno širino.

	SDR (SDRAM)	DDR (SDRAM)	DDR2 (SDRAM)	DDR3 (SDRAM)	DDR4 (SDRAM)
DIMM	168-polni/3,3 V	184-polni/2,5 V	240-polni/1,8 V	240-polni/1,5 V	284-polni/1,2 V

Tabela 1: Primerjava različnih enot DIMM



Slika 3: Podjetje *Giantec Semiconductor* ponuja *EEPROM* pomnilnike z različnimi vmesniki, ohišji in zmogljivostmi pomnilnika za različna področja uporabe. (Vir: *Giantec*)

Da lahko matična plošča določi potrebne nastavitve krmilnika pomnilnika, ima vsaka SDRAM pomnilniška enota svoj digitalni podatkovni list. Shranjen je v SPD-EEPROM pomnilniku in ga prebere BIOS sistem. Te informacije so nujno potrebne za konfiguracijo krmilnika pomnilnika.

EEPROM pomnilniki z ultranizko porabo za nosljive naprave in druge načine uporabe za IoT

Povpraševanje po EEPROM pomnilnikih narašča zlasti na področju IoT. Pri tem so ključne majhne naprave z majhnimi baterijami, katerih čas pripravljenosti in delovanja naj bi bila čim daljša. To zahteva majhno porabo energije in nizko delovno napetost. Rešitev so kompaktni EEPROM pomnilniki z ultranizko porabo.

Podjetje *Giantec Semiconductor* ponuja širok nabor zanesljivih izdelkov. Z več kot tremi milijardami prodanih EEPROM pomnilnikov je to podjetje tretje v svetovnem merilu in prvo v Aziji. Razlog za ta uspeh so kakovostni modeli. Tipičen tok v pripravljenosti znaša

$I_{sb} < 200 \text{ nA}$, najvišji delovni tok pa samo $300 \mu\text{A}$. Življenjsko dobo baterije lahko še podaljšate z izklopom EEPROM pomnilnikov, ko jih programirljive V/I-naprave (angl. Programmable I/O – PIO) ne uporabljajo. Podjetje *Giantec* ponuja EEPROM pomnilnike z vmesniki I2C, SPI in Microwire v vseh običajnih ohišjih, kot so PDIP, SOP8, MSOP8, DFN in WLCSP.

Celotna ponudba EEPROM pomnilnikov serije GT34 iz podjetja *Giantec* podpira pomnilnike SDRAM DDR2, DDR3 in DDR4. Za DDR3 in DDR4 imajo certifikat Intel za uporabo v enotah DIMM. Zelo zanesljiva serija SPD/TS (Temperature Sensor) enote za DIMM (tabela 2) je na voljo v različnih ohišjih in z delovnimi napetostmi od 1,7 do 5,5 V. EEPROM pomnilniki omogočajo do milijon zapisovanj in ohranijo podatke do 100 let.

Kot edini distributer podjetja *Giantec* podjetje *Rutronik* podpira svoje stranke pri izbiri pravega izdelka iz široke ponudbe za vse načine uporabe.

Rutronik GmbH, Podružnica v Ljubljani
Motnica 5, 1236 Trzin, Slovenija
E-pošta: rutronik_si@rutronik.com
Tel. +386 1 561 09-80
<https://www.rutronik.com>



DENSITY	PART NUMBER	V _{cc}	CLOCK FREQUENCY	PACKAGE	SUPPORT MODULE	PRODUCT STATUS
2Kbit	GT34C02B	1.7 - 5.5V	1MHz	TSSOP/UDFN	DDR2/DDR3	MP
	GT34TS02B	2.2 - 3.6V	400KHz	TSSOP/UDFN	DDR3	MP
4Kbit	GT34C04	1.7 - 5.5V	1MHz	TSSOP/UDFN	DDR4	MP
	GT34TS04A	2.2 - 3.6V	1MHz	TSSOP/UDFN	DDR4	MP

Tabela 2: Serija izdelkov SPD/TS podjetja *Giantec*

Regulatorji z nizkim padcem napetosti (LDO) in kako jih uporabiti za podaljšanje življenjske dobe baterije v prenosnih in nosljivih napravah

Digi-Key Electronics
Avtor: Rolf Horn

Sodobne elektronske naprave so vse manjše in vse bolj prenosljive. Pametne ure, merilniki telesne pripravljenosti, varnostni sistemi in naprave interneta stvari (IoT) se večinoma napajajo iz baterij.

Zato potrebujejo zelo učinkovite regulatorje napetosti, ki iz vsakega polnjenja iztisnejo vsak milivat moči, da naprava deluje dlje. Delovati morajo tudi ob minimalnem dvigu temperature. Tradicionalni linearni regulatorji in stikalni napetostni regulatorji ne morejo zlahka doseči učinkovitosti, potrebne za te prenosne naprave. Na stikalne regulatorje napetosti pa poleg tega vplivajo tudi šum in napetosti prehodnih pojavov.

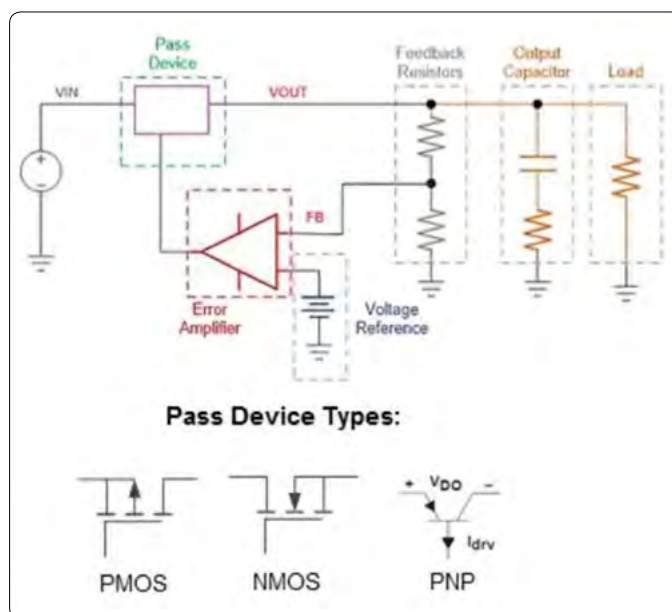
Regulator z nizkim padcem napetosti (LDO), najnovejši dodatek k liniji linearnih in stikalnih regulatorjev, pa deluje z zelo nizkimi padci napetosti ter tako izboljšuje učinkovitost in znižuje toplotne izgube. Različni LDO-ji so primerni za uporabo pri nizkem ali sredjenapetostnem napajanju in imajo dimenzije $3 \times 3 \times 0,6$ milimetra (mm). Na voljo so različice s fiksno ali nastavljivo izhodno napetostjo, pa tudi nekatere različice s krmiljenjem vklopa in izklopa prek linije za omogočanje izhoda.

Ta članek opisuje osnove regulatorjev z nizkim padcem napetosti in njihove najpomembnejše lastnosti v primerjavi s tradicionalnimi linearnimi in stikalnimi regulatorji napetosti. Predstavlja tudi dejanske LDO-je proizvajalca Diodes Incorporated in njihovo uporabo.

Kaj je LDO regulator?

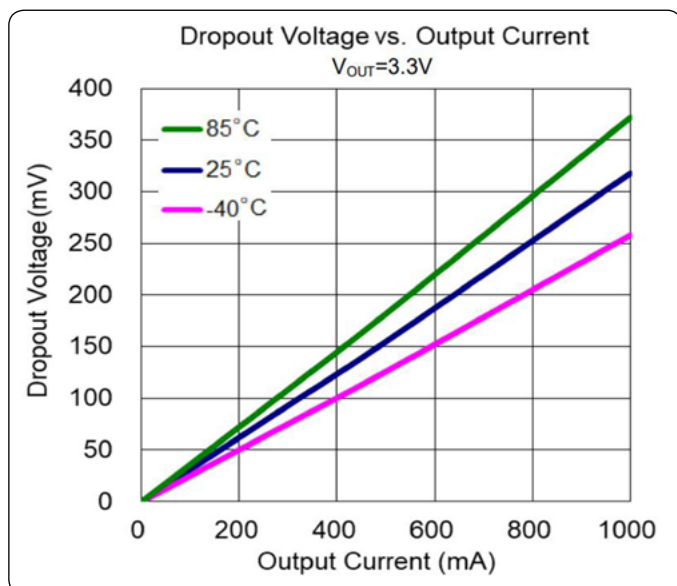
Funkcija regulatorja napetosti je vzdrževati konstantno izhodno napetost ob spremembah obremenitve in vira napetosti. Tradicionalna vezja regulatorja napetosti imajo linearno ali stikalno zasnovo. LDO regulatorji spadajo v razred linearnih regulatorjev, vendar delujejo z zelo nizkimi napetostmi med vhodnimi in izhodnimi priključki. Tako kot vsi linearni regulatorji napetosti tudi LDO temelji na povratni krmilni zanki (slika 1).

LDO regulator zazna izhodno napetost prek uporabnega delilnika napetosti, ki uravnava izhodno raven. Ojačevalnik napake primerja prilagojeno izhodno napetost z referenčno napetostjo. Ojačevalnik napake skrbi, da prehodno vezje vzdržuje želeno napetost na izhodnem priključku. Razlika med vhodno in izhodno napetostjo je padec napetosti, ki se pojavi na prehodnem vezju.



Slika 1: LDO regulator temelji na napetostno krmiljeni povratni zanki. Serijsko prehodno vezje, ki je lahko bipolarni tranzistor PMOS, NMOS ali PNP, deluje kot napetostno krmiljen upor. (Vir slike: Diodes Incorporated)

Prehodno vezje v LDO-ju deluje kot upor, ki je krmiljen s spremenljivo napetostjo. Prehodno vezje je lahko P-kanalni kovinsko oksidni polprevodnik (PMOS), N-kanalni kovinsko oksidni polprevodnik (NMOS) ali bipolarni tranzistor PNP. PMOS in PNP tranzistorji lahko delujejo v območju nasičenja, kar zmanjša padec napetosti. V primeru PMOS tranzistorja z učinkom polja (FET) je padec napetosti približno enak upor pri VKLOPU kanala ($R_{DS(on)}$) pomnožen z izhodnim tokom. Čeprav ima vsaka od teh naprav prednosti in slabosti, se izkaže, da ima PMOS tranzistor najnižje stroške uvedbe. Serija regulatorjev proizvajalca Diodes Incorporated AP7361EA s pozitivnim izhodom uporablja PMOS prehodno vezje in doseže padec napetosti približno 360 milivoltov (mV) za 3,3 voltni izhod pri obremenitvenem toku 1 ampera (A) in natančnosti napetosti $\pm 1\%$ (slika 2).



Slika 2: Prikazane so krivulje padca napetosti 3,3-voltnega LDO regulatorja serije AP7361EA kot funkcije izhodnega toka pri treh različnih temperaturah. (Vir slike: Diodes Incorporated)

Krivulja padca napetosti kot funkcija izhodnega toka prikazuje konstanten naklon pri vseh temperaturah, kar kaže na njeno uporovno naravo. Padec napetosti je nekoliko odvisen od temperature, pri čemer raven narašča z naraščajočo temperaturo. Upoštevajte, da je padec napetosti pri LDO precej nižji kot pri običajnem linearnem regulatorju, ki bi imel padec napetosti približno 2 volta.

Izhodni kondenzator na sliki 1 je prikazan s povezano efektivno serijsko upornostjo (ESR), ki vpliva na stabilnost regulatorja. Izbrani kondenzator mora imeti ESR pod 10 ohmov (Ω), da se zagotovi stabilnost pri polni delovni temperaturi od -40° do $+85^\circ\text{C}$. Predlagane vrste kondenzatorjev vključujejo večplastne keramične kondenzatorje (MLCC), polprevodniške E-CAP in tantalove kondenzatorje z vrednostmi nad 2,2 mikrofara (pF).

Mirujoči tok IQ je tok, ki ga LDO črpa iz vira energije brez obremenitve. Mirujoči tok napaja notranja vezja LDO-ja, kot sta ojačevalnik napake in delilnik izhodne napetosti. Pri napravah, ki se napajajo iz baterij, mirujoči tok vpliva na hitrost praznjenja baterije in je na splošno zasnovan tako, da je čim nižji. Serija regulatorjev AP7361EA proizvajalca Diodes Incorporated ima tipično IQ 68 μA .

LDO-ji serije AP7361EA

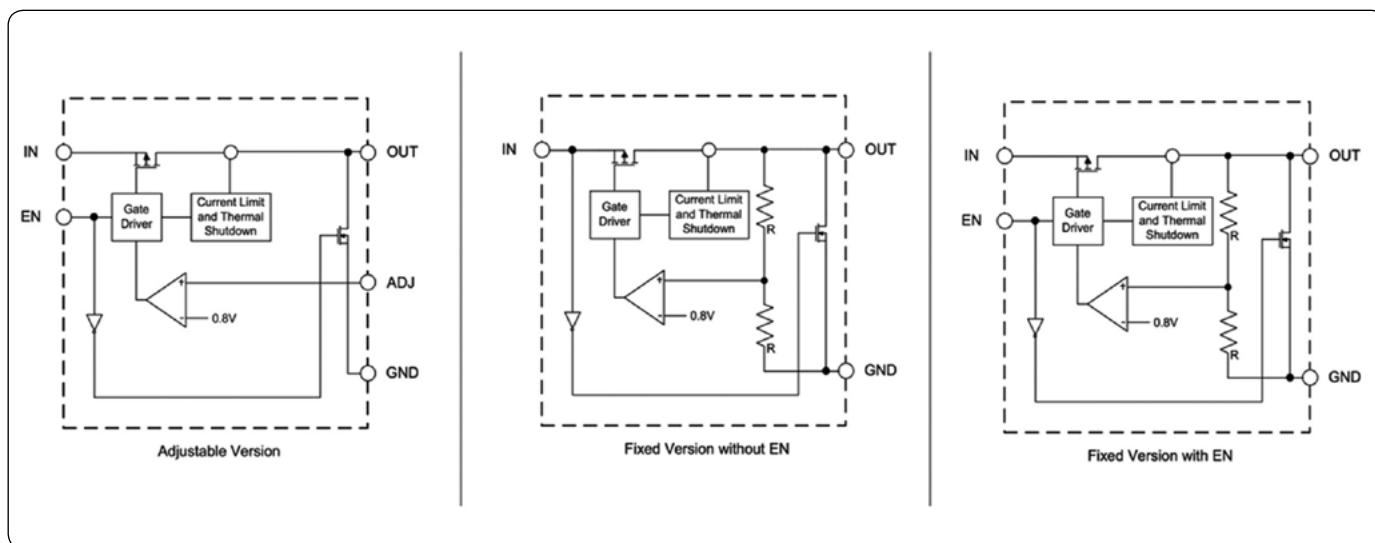
Serija AP7361EA vključuje tri različne konfiguracije vezja, kot je prikazano na sliki 3.

Serija regulatorjev AP7361EA vključuje različice s fiksno ali nastavljivo izhodno napetostjo. Različice s fiksno napetostjo imajo notranje delilnike napetosti in ponujajo ravni izhodne napetosti 1,0, 1,2, 1,5, 1,8, 2,5, 2,8 ali 3,3 volta. Napravam z nastavljivo izhodno napetostjo v razponu od 0,8 do 5 voltov mora uporabnik dodati zunanji delilnik napetosti. Specifikacija natančnosti izhodne napetosti za vse različice je $\pm 1\%$, skupaj z razponom vhodne napetosti od 2,2 do 6 voltov.

Fiksna ali nastavljiva različica lahko vključuje krmilno linijo za vklop ali izklop (EN). AP7361EA se vklopi tako, da se EN priključek nastavi visoko, izklopi pa tako, da se ga potegne nizko. Če te funkcije ne uporabite, mora biti EN priključek povezan z vhodnim (IN) priključkom, da bo izhod regulatorja ves čas vklopljen. Odzivni čas krmilne linije je približno 200 mikrosekund (μs) za vklop in 50 μs za izklop.

Druga pomembna razlika med AP7361EA napravami je fizično ohišje. Na voljo so ohišja U-DFN3030-8 (tip E), SOT89-5, SOT223, TO252 (DPAK) in SO-8EP.

Nekaj primerov izdelkov AP7361EA, med drugim različice s fiksno (AP7361EA-33DR-13, AP7361EA-10ER-13) in prilagodljivo (AP7361EA-FGE-7, AP7361EA-SPR-13) napetostjo, je prikazanih v preglednici 1.



Slika 3: V seriji AP7361EA so naprave s fiksno ali nastavljivo izhodno napetostjo in s krmilno linijo vklopa ali izklopa. (Vir slike: Diodes Incorporated)

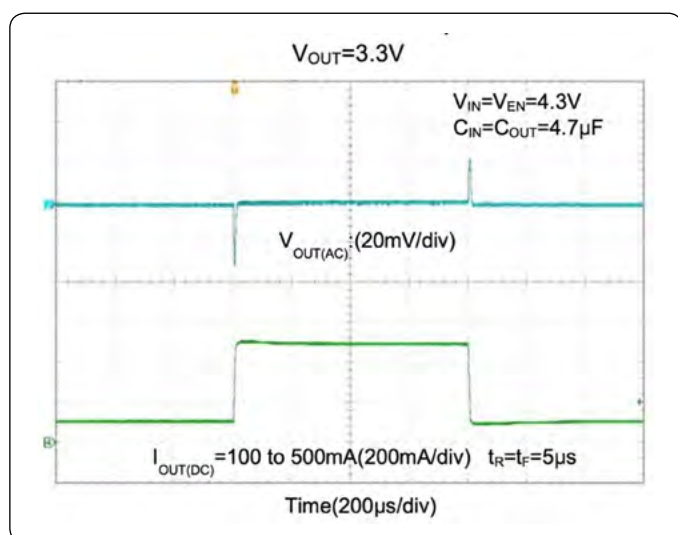
Vse naprave serije AP7361EA so zaščitene pred kratkimi stiki in previsokim tokom. Zaščita pred kratkim stikom in previsokim tokom ima omejitve povratnega toka 400 miliamperov (mA), če izhodni tok preseže mejo toka, ki je običajno 1,5 A. Zauzastavitev zaradi toplote se zgodi, ko se temperatura spoja naprave poveča na nominalno 150 °C, delovanje pa se obnovi, ko temperatura pade pod približno 130°C.

Part number	Fixed/Adjustable	Output voltage (V)	Output current (A)	Output enable	Package
AP7361EA-33DR-13	Fixed	3.3	1	No	TO-252, (D-Pak)
AP7361EA-10ER-13	Fixed	1.0	1	No	SOT-223-3
AP7361EA-FGE-7	Adjustable	0.8 to 5.0	1	No	U-DFN3030-8
AP7361EA-SPR-13	Adjustable	0.8 to 5.0	1	Yes	8-SO-EP

Tabela 1: Primer konfiguracij AP7361EA s fiksno in nastavljivo napetostjo. (Vir preglednice: Art Pini na podlagi podatkov proizvajalca Diodes Inc.)

Regulacija obremenitve in linije

Regulacija obremenitve pomeni sposobnost LDO regulatorja, da ohrani svojo izhodno napetost kljub spremembam v izhodnem obremenitvenem toku. To je pomembno pri prenosnih napravah z baterijskim napajanjem, kjer krmilniki pogosto izklopijo podsisteme, ko niso v uporabi. Serija AP7361EA ima največjo določeno regulacijo obremenitve 1,5 % za izhodne ravni od 1 do 1,2 volta in 1 % za izhode od 1,2 do 3,3 volta (slika 4).

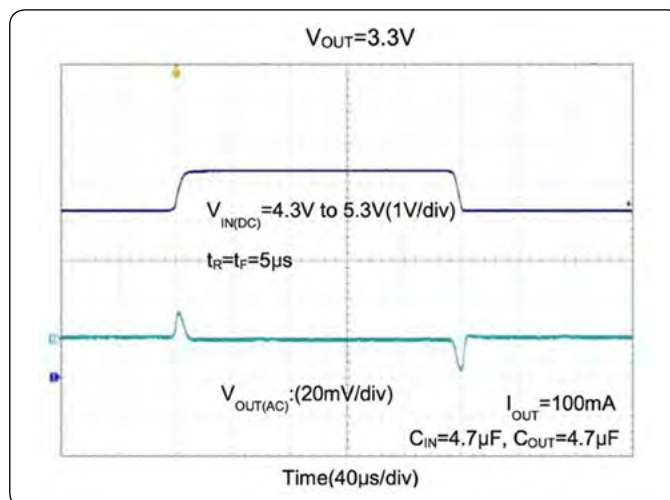


Slika 4: Primer regulacije obremenitve za spremembo izhodnega toka od 100 do 500 mA za izhodno napetost 3,3 V. Največja izhodna sprememba je približno 32 mV za nazivno izhodno napetost 3,3 volta. (Vir slike: Diodes Incorporated)

V zgornjem primeru je največja izhodna sprememba približno 32 mV za spremembo obremenitve od 100 mA do 500 mA. Regulacija obremenitve, izračunana kot razmerje med največjo spremembo izhodne napetosti in nazivno izhodno napetostjo, je 0,9 %.

Različina linije določa razliko izhoda za spremembo napetosti vira na volt izhoda. Serija AP7361EA ima največjo specifikacijo regulacije omrežja 0,1 % na volt (%/V) pri sobni temperaturi in 0,2 %/V v celotnem temperaturnem območju. Za 3,3-voltni izhod mora sprememba vhodne ravni za 1 volt povzročiti spremembo izhodne ravni manj kot 0,33 % nazivne 3,3-voltna izhodne napetosti (slika 5).

Slika 5 prikazuje primer spremembe napetosti vira za 1 volt

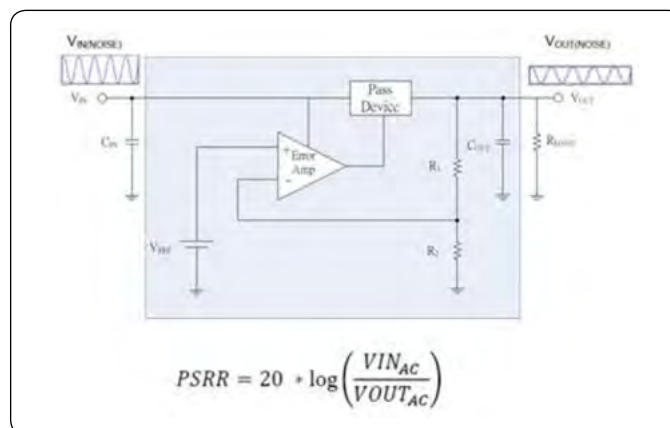


Slika 5: Primer regulacije linije: povečanje napetosti vira za 1 volt povzroči največjo spremembo izhoda za manj kot 16 mV. (Vir slike: Diodes Incorporated)

s 4,3 na 5,3 volta. Največja sprememba izhoda je 16 mV za regulacijo linije 0,48 %/V. Tako v primeru razlike linije kot razlike obremenitve izhod hitro okrevi po kratkotrajnih dogodkih. To je zlasti pomembno pri ponovnem zagonu procesov v prenosni opremi, kjer mora biti napajalno vodilo vzpostavljeno in delovati, preden se lahko znova zažene utišana vezja.

Rejekcijski faktor

LDO-ji, ki so linearna vezja, proizvajajo veliko manj šuma kot stikalni napajalniki (SMPS) ali močnostni pretvorniki. Velikokrat



Slika 6: PSRR se izračuna na podlagi signalov izmeničnega toka, izmerjenih na vhodu in izhodu LDO-ja. (Vir slike: Diodes Incorporated)

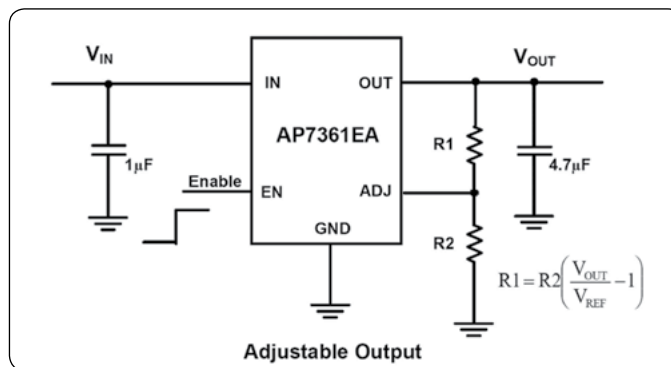
se LDO uporablja lokalno na tiskanem vezju, vendar je vir napajanja SMPS. Zaradi sistema krmiljenja znotraj LDO-ja povzroča regulator manj šuma in valovanja iz vhodnega vira napajanja. Merilo tega dušenja šuma je rejekcijski faktor (angl. power supply rejection ratio - PSRR) (slika 6).

PSRR se izračuna na podlagi razmerja med komponentami AC na vhodu in komponentami na izhodu, kot je prikazano na sliki 6. PSRR v seriji AP7361EA je odvisen od frekvence in pada z naraščajočo frekvenco. PSRR je 75 decibelov (dB) pri 1 kilohercu (kHz) in pade na 55 dB pri frekvenci 10 kHz. 75 dB predstavlja dušenje v razmerju 5600 : 1. 10 mV valovanja ali šumni signal pri 1 kHz bi bil oslavljen na približno 1,7 mikrovoltov (µV).

Primer aplikacije

Tipična aplikacija LDO-ja z nastavljlivo izhodno napetostjo je prikazana na sliki 7. Vključuje krmilno linijo izhoda, podobno kot AP7361EA-SPR-13, kot tudi zunanji delilnik izhodne napetosti.

Vrednosti uporov v uporovnem delilniku je mogoče izračunati z enačbami, prikazanimi v spodnjem desnem kotu slike 7. Vrednost R2 mora biti manjša od 80 kilohmov (kΩ), da se zagotovi stabilnost notranje referenčne napetosti. Za izhod 2,4 volta z referenčno napetostjo 0,8 volta in R2, ki je enak 61,9 kΩ, je vrednost R1 123,8 kΩ. Primeren bi bil upor 124 kΩ s toleranco 1 %.



Slika 7: Primer uporabe LDO-ja z nastavljlivo izhodno napetostjo, pri katerem je potreben zunanji delilnik izhodne napetosti. Enačba (spodaj desno) prikazuje razmerje med uporoma R1 in R2 za želeno izhodno napetost in notranjo referenčno napetost. (Vir slike: Diodes Incorporated)

Zaključek

Regulatorji z nizkim padcem napetosti (LDO-ji) so linearni regulatorji napetosti, ki delujejo z nizkimi razlikami napetosti med vhodom in izhodom ter z nizkimi tokovi v mirovanju. So fizično majhni z nizkim šumom, a visoko energetsko učinkoviti. Še posebej so primerni za prenosne naprave, ki delujejo na baterije, v katerih podaljšujejo življenjsko dobo baterije in izboljšajo zanesljivost.

<https://www.digikey.com>



V reviji najdete članke o:

- arheologiji in astronomiji,
- avtomobilizmu, biologiji in botaniki,
- ekologiji, elektriki in elektroniki,
- avtomatiki, energetiki in matematiki,
- fotografiji, filmu in glasbi,
- geodeziji, geologiji in seizmologiji,
- kemiji, medicini in prehrani,
- računalništvu in informatiki ter vojaški tehniki,
- satelitski in vesoljski tehniki ter znanstveni fantastiki.

NAROČITE SE NA REVJU!

- Naročniki revijo prejmete po ugodnejši ceni.
- Vsak mesec jo brezplačno pošljemo na vaš naslov.
- Knjige *Tehniške založbe Slovenije* kupujete z 20 % popustom
- Letna naročnina 53 €, za upokoјence in študente samo 45 €.

Tehniška založba Slovenije

www.tzs.si
narocila@tzs.si

080 17 90

**Ob sklenitvi naročnine
knjižno darilo!**

Nazaj v prihodnost - sprehod skozi zgodovino naprav

Rochester Electronics

Razprava o najljubših polprevodnikih iz sedemdesetih let in njihovem vplivu na naše življenje

Družba Rochester Electronics je bila ustanovljena leta 1981 in je bila v desetletjih priča neverjetnim in inovativnim dosežkom v polprevodniški industriji. Vzporedno s tem je Rochester zgradil ekipo z globokim znanjem in izkušnjami, ki jih lahko ima le 41-letno podjetje, specializirano za starejše tehnologije in tehnologije nove generacije. Zaradi njihovega raznolikega ozadja in generacijskega strokovnega znanja se na srečanjih v podjetju Rochester pojavljajo komentarji, kot so: "Ta naprava je spremenila industrijo!" ali "Ne morem verjeti, da za to napravo še niste slišali!" Razprave se nato razvijajo v mini zgodovinske lekcije, kjer se preteklost sreča s sedanostjo.

Zabavno se je spominjati in razmišljati o tem, kako je tehnologija napredovala. V naslednjih nekaj številkah bomo v reviji objavili interne razprave na temo najljubših polprevodnikov iz sedemdesetih let prejšnjega stoletja. Na začetku teme predstavljamo Signeticsov 555 timer. Ta čip je v zadnjem času deležen velike pozornosti, saj praznujemo njegovo 50-letnico. Vprašanje za razmislek ob branju: "Kaj se je zgodilo s podjetjem Signetics?", ki nam je prineslo enega najbolj priljubljenih polprevodnikov vseh časov?

Ali se je Hans Camenzind leta 1971, ko je za podjetje Signetics zasnoval ta čip, zavedal, da ustvarja tako vsesplošno uporabno napravo? 555 je ena od tistih komponent, ki se je, ko je bila enkrat izdana, znašla v zasnovah, ki so daleč presegale njen prvotni namen. Dolgo pred tem, ko so projekti vključevali posebno časovna omrežja in specializirana časovna vezja, je bil 555 timer prava rešitev. Čip je omogočal prilagodljivo delovanje v stabilnem, monostabilnem, bistabilnem ali Schmittovem spro-

žilcu in je bil primeren za ustvarjalnost takratnih inženirjev. Če je vaša zasnova potrebovala natančen časovni razpored, če ste želeli ustvariti zakasnitev, izvajati PWM ali manipulirati s signalnimi impulzi, so razvijalci našli načine, kako to narediti s 555 časovnikom. Čip je bil osnova za nešteto aplikacijskih zapiskov in referenčnih načrtov v naslednjih treh desetletjih.

Kot pri mnogih inovativnih idejah so tudi pri Signeticsu kmalu po izdaji NE555 (DIP-8) in SE555 (TO-5) sledili drugi dobavitelji. Vedno večja priljubljenost je spodbudila razvoj dvojnih (556) in četvernih (558) različic, da bi sledili tehnološkemu napredku, pa so bile predstavljene različice CMOS z nizko porabo energije. Če se vrnemo k vprašanju "kaj se je zgodilo z družbo Signetics?", ugotovimo, da v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja ni uspela obstati kot samostojno podjetje. Philips Semiconductor je prepoznal njegovo vrednost in ga leta 1975 kupil, čeprav je še nekaj let deloval kot Signetics. Sčasoma se je podjetje Philips Semiconductor razvilo v enega od današnjih najboljših dobaviteljev polprevodnikov NXP, ki je po naključju tudi eden od vodilnih pooblaščenih partnerjev podjetja Rochester Electronics.

Upamo, da ste uživali v tem sprehodu v preteklost. V prihodnjih mesecih si oglejte še več najljubših polprevodnikov ekipe Rochester iz sedemdesetih let prejšnjega stoletja.

Povzeto po:

- <https://www.rocelec.com/news/back-to-the-future>

<https://www.rocelec.com>



Enostavna elektronska vezja (4), tranzistorski oscilatorji

Avtor: Mag. Vladimir Mitrović

Oscilatorji so elektronska vezja, ki proizvajajo izmenične napetosti različnih valovnih oblik in v zelo velikem frekvenčnem obsegu. Te, katerih sheme bomo analizirali, so ustrezni da »oživijo« pasivni brenčoč, lahko pa jih uporabimo tudi za kakšen drugačen primer.

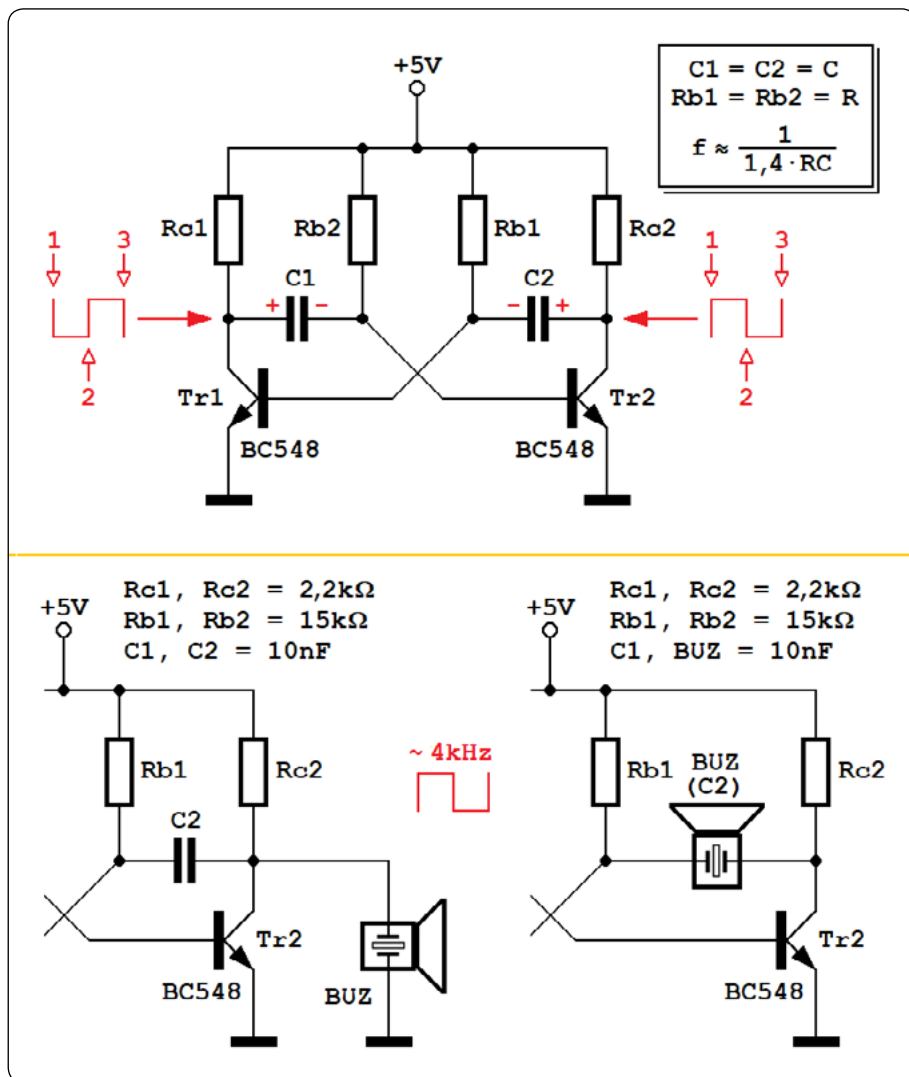
Astabilni multivibrator

Na sliki 15 zgoraj je prikazano vezje z dvema tranzistorjema, poznan kot astabilni multivibrator. Vezje je simetrično, bazna upora R_{b1} in R_{b2} sta izbrana tako, da tranzistorje lahko postavijo v stanje velike prevodnosti (v zasičenje). Predpostavimo na začetku, da sta oba kondenzatorja nabita na napetost 4,3 V in da sta polariteti napetosti na kondenzatorjih takšni, kot je označeno na shemi.

Predpostavimo tudi, da je tranzistor $Tr1$ v zasičenju in da tranzistor $Tr2$ ne prevaja. Zato bo kolektorska napetost na tranzistorju $Tr1$ nizka (~ 0 V), medtem, ko bo kolektorska napetost tranzistorja $Tr2$ visoka (~ 5 V), prav tako, kakor prikazujejo rdeči diagrami na sliki 15 (trenutek »1«). V takšnih okoliščinah se bo kondenzator $C2$ nabil na napetost približno 4,3 V (5 V - 0,7 V, kolikor približno znaša napetost na baznem priključku $Tr1$). $C1$ je nabit na isto napetost, zato napetost na baznem priključku tranzistorja $Tr2$ znaša -4,3 V in ta tranzistor ne prevaja: zato je njegova kolektorska napetost enaka napetosti napajanja, kakor smo malo prej tudi predpostavili.

Ampak kondenzator $C1$ se bo praznil preko upora R_{b2} in zato se bo njegova negativna napetost manjšala, postala bo enaka ničli in nato spremenila polariteto: priključek, ki je vezan na bazo tranzistorja $Tr2$ bo postala pozitivna in ta napetost bo še naprej naraščala. Ko bazna napetost tranzistorja $Tr2$ naraste do 0,6 V, bo ta tranzistor pričel prevajati tok: njegova kolektorska napetost se bo znižala, ta padec napetosti se bo preko kondenzatorja $C2$ prenesel na bazo tranzistorja $Tr1$ in ta bo prenehala prevajati tok. Zato bo njegova kolektorska napetost naglo poskočila na 5 V, kar bo preko kondenzatorja $C1$ dovedlo tranzistor $Tr2$ v stanje zasičenja.

Stanji obeh tranzistorjev sta se skoraj trenutno spremenili, zato sem trenutek spremembe na rdečih diagramih označil z oznako »2«. To stanje se bo zadržalo dokler se $C2$ ne izprazni



Slika 15: Astabilni multivibrator.

preko upora R_{b2} , nakar se bo spet spremenilo (trenutek »3«). Proces se ponavlja dokler je vezje priključeno na napetost napajanja, trajanje posameznega stanja je določeno z vrednostima $C1$ in R_{b2} , oziroma $C2$ in R_{b1} . Če je $R_{b1} = R_{b2}$ in $C1 = C2$, bosta obe stanji trajali enako dolgo, frekvenca pravokotne napetosti, ki jo generira astabil se lahko približno določi po formuli na sliki 15.

Tukaj si lahko postavimo vprašanje, kaj se dogaja v trenutku, ko vezje povežemo na napetost napajanja. Oba kondenzatorja sta takrat prazna, napetost na njima je 0 V, vendar bosta oba tranzistorja preko svojih baznih uporov dobila

dovoljšnji tok, da se postavi v zasičenje. Kolektorski napetosti bosta padli na 0 V, in ta padec se bo kot »negativni impulz« preko kondenzatorja prenesel na baze tranzistorja in jih bo poskušal izključiti. Če bi vsi elementi imeli točno enake karakteristike, bi to predstavljalo problem in astabil ne bi mogel zaoscilirati. Vendar pa obstajajo razlike med elektroniskimi komponentama: niti dva 15 kΩ upora nista enaka, niti dva kondenzatorja, na katerih piše oznaka 10 nF nimata točno takšno kapacitivnost, da tukaj ne omenjamo tranzistorskih karakteristik, ki se še najbolj medsebojno razlikujejo. Vse navedeno bo povzročilo, da en tranzistor prične prevajati če tudi samo malce hitreje od drugega in to je dovoljšnja nestabilnost, da se oscilacije pričnejo dogajati na opisani način.

Če želimo na astabilni multivibrator vezati pasivni brenčič (buzzer), si želimo, da z najmanjšo energijo dosežemo čim glasnejše piskanje. Brenčali so najglasnejši na svoji rezonančni frekvenci, ki je največkrat nekje okoli 4 kHz; z vrednostimi komponent, kot na sliki 15 spodaj bo astabil osciliral blizu te ciljne frekvence. Na sliki sta prikazani dve možnosti vezanja brenčiča na bistabil: med kolektorja enega od tranzistorjev in mase (levo) ali namesto kondenzatorja C1 ali C2 (desno). Vtem zadnjem primeru smo izkoristili dejstvo, da je kapaciteta brenčiča nekje okoli 10 nF, kar je ravno toliko, kolikor potrebujemo, da bi astabil osciliral na željeni frekvenci, in zato ga lahko aktivno vključimo v proces generiranja oscilacij.

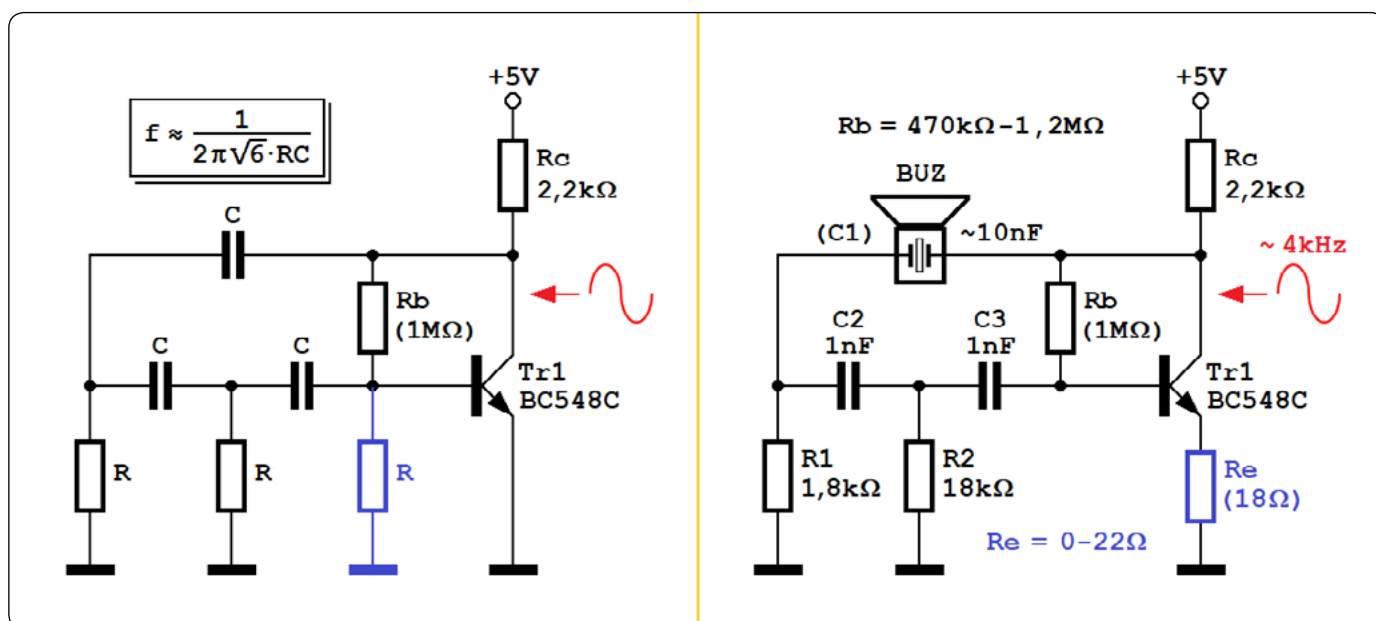
RC oscilator

Shema na sliki 16 kaže RC oscilator z bipolarnim tranzistorjem. Napetostno ojačenje tranzistorja Tr1 je določeno z razmerjem upornosti njegovega kolektorskega upora in internega upora emitterskega vezja, ki je odvisen od emitterskega toka tranzistorja. Če izberemo upor Rb tako, da kolektorski in emitterski tok znašata okoli 1 mA, bo napetostno ojačenje med 60 in 70.

Da bi tranzistor zaosciliral je potrebno zagotoviti pozitivno povratno zanko, oziroma, potrebno je del izhodnega signala (s kolektorja) »v fazi« vrniti na vhod, to je na bazo. Ker sam tranzistor vnaša 180° fazni zamik (rast napetosti na bazi povzroči padec napetosti na kolektorju), mora povratna zanka zagotoviti dodatni zamik za 180°. Temu služijo trije RC filtri, katerih vrednosti je potrebno izbrati tako, da na željeni frekvenci vsak RC filter vnaša 60° fazni zamik. Tako bo skupni fazni zamik znašal 360°. Točno toliko je potrebno, da bi se izhodni signal vrnil na vhod »v fazi« in spodbudil oscilacije. Potrebno je še računati o dušenju v RC filtrihi: to mora biti manjše od napetostnega ojačenja tranzistorja, sicer oscilacij ne bo.

Tukaj moramo poudariti, da »modri« upor iz tretjega RC filtra pravzaprav ne obstaja kot fizični upor: tvorijo ga vhodni upor tranzistorja in »preslikani« upor Rb. Vrednost vhodnega upora tranzistorja je odvisna od njegovega tokovnega ojačenja in njegovega emitterskega toka. Vrednost upora Rb se med »preslikavanjem« deli s faktorjem napetostnega ojačenja tranzistorja... Veliko je tukaj faktorjev, ki jih lahko samo približno ocenimo, zato za projektiranje RC oscilatorja ni dovolj samo določiti vrednosti komponent po formuli na sliki 16, pač pa je potrebnih tudi veliko izkušenj.

Dobro projektiran RC oscilator bo na kolektorju proizvajal izmenično napetost nepopačenega sinusnega signala frekvencije, ki preveč ne odstopa od zahtevane frekvencije. Shema na sliki 16 desno kaže eno konkretno rešitev, v kateri smo brenčič vključili v povratno zanko. Kapaciteta brenčiča je okoli 10 nF in brenčič skupaj z uporom R1 na ciljni frekvenci tvori potreben fazni zamik okoli 60°. Drugih 60° zagotovi RC filter, ki ga tvorita C2 in R2, tretjih 60° pa kondenzator C3 z vhodnim uporom tranzistorja v paraleli s »preslikanim« uporom Rb. Optimalna vrednost upora Rb je v obsegu od 470 kΩ in 1,2 MΩ in je odvisna od tokovnega ojačenja tranzistorja Tr1 (pri tranzistorju BC548C tokovno ojačenje znaša med 500 in



Slika 16: Tranzistorski RC oscilator.

900). Najlažje ga bomo izbrali tako, da izmerimo enosmerno napetost na kolektorju tranzistorja: želimo, da je ta napetost blizu polovice napetosti napajanja, kar je okoli 2,5 V. To je predpogoj za največjo amplitudo oscilacij in najglasnejše piskanje brenčaća. Jasno je, da bodo spremembe vrednosti upora R_b vplivale na manjše spremembe frekvence, kar nam v tem primeru ni tako pomembno.

Na desni shemi na sliki 16 boste opazili tudi «modri» upor R_e v emitorskem vezju tranzistorja $Tr1$. Ta niti ni pomemben za funkcioniranje vezja, vendar doprinese bolj »čisti« obliki signala, ki ga generira RC oscilator. Namreč če je ojačenje tranzistorja preveliko glede na dušenje v povratni zanki, bi lahko sinusni signal bil več ili manj popačen. Prav tako je upornost internega emitterskega upora odvisna od trenutnega emitterskega toka, ki se menja v ritmu oscilacij in povzroča razlike v obliki pozitivne in negativne polperiode sinusnega signala.

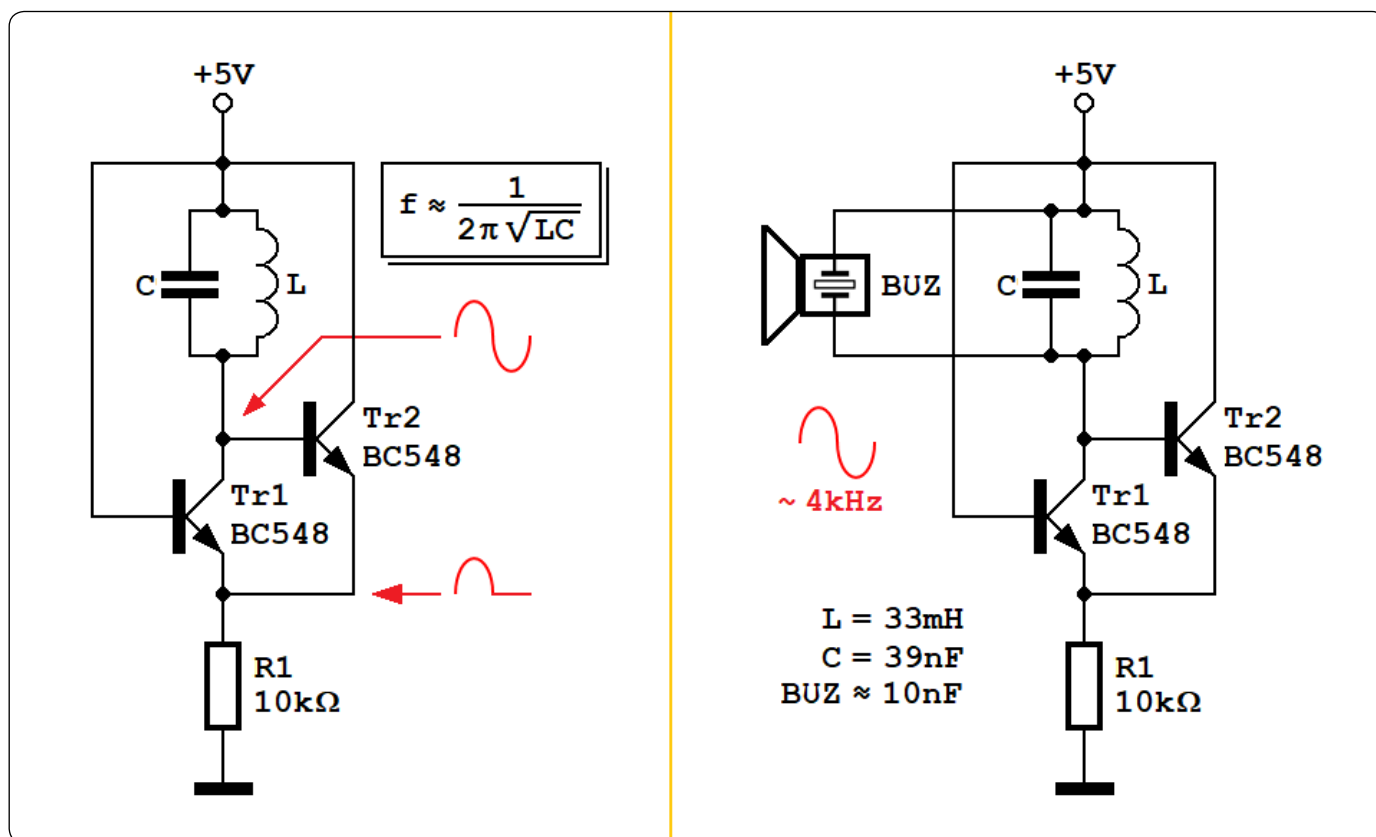
Upor R_e pozitivno deluje na oba vzroka popačenj: zmanjšuje skupno ojačenje in »linearizira« skupno upornost v emitorskem vezju tranzistorja. Če pa ga povečamo nad nek vrednostjo, se bo amplituda oscilacij pričela zmanjševati in nato bodo oscilacije popolnoma prenehale. Najlažje ga je določiti z opazovanjem oblike signala z osciloskopom: optimalna vrednost je tista, pri kateri je amplituda oscilacij še vedno maksimalna. Brez osciloskopa izberite tisto vrednost, pri kateri je piskanje še vedno dovolj glasno. Ker je namen našega oscilatorja samo to, da dovolj glasno piska, oblika signala ni ključna in zato lahko upor R_e tudi popolnoma izpustimo.

LC oscilator

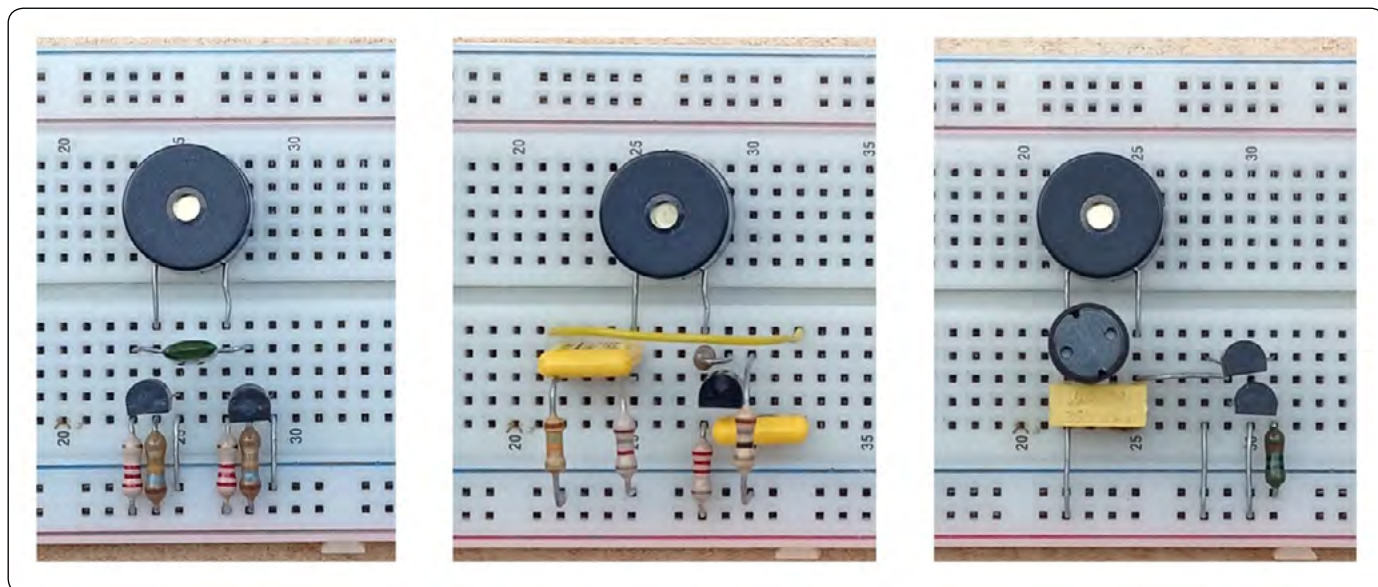
Shema na sliki 17 predstavlja oscilator, katerega osnovo tvori nihajni krog s kondenzatorjem kapacitete C in tuljavo z induktivnostjo L . V nihajnem krogu se nabit kondenzator postopno prazni preko tuljave, katere induktivnost se najprej upira rasti toka skozi tuljavo, nato »ne dopušča« da tok preneha teči. Zato bo tok nadaljeval teči tudi ko je kondenzator popolnoma izprazen, in ga bo ponovo nabil na začetno vrednost z obrnjeno polariteto napetosti. Proces se ponavlja v nasprotni smeri, frekvencija nihanja, ki tako nastaja, ustreza frekvenci, na kateri je induktivna upornost tuljave enaka kapacitivni upornosti kondenzatorja – od tod tudi izhaja formula za izračun frekvence na sliki.

Če želimo, da nihajni krog trajno oscilira, potrebno je nadomestiti izgube, ki nastajajo v opisanem procesu. Za to sta zadolžena tranzistorja $Tr1$ in $Tr2$: $Tr1$ deluje kot ojačevalnik, preko $Tr2$ pa je ustvarjena pozitivna povratna zanka, nujna za vzdrževanje oscilacij. Na skupnem emitorskem uporu obeh tranzistorjev, $R1$, se pojavljajo se kratkotrajni pozitivni impulzi, medtem ko je na nihajnem krogu pravilna sinusna napetost.

Čeprav se LC oscilatori najpogosteje uporabljajo za generiranje signalov visokih frekvenc, bomo s spretnim izborom komponent poskušali, da ga prilagodimo našim zahtevam. Na desni strani slike 17 je prikazana shema LC oscilatorja, ki oscilira na frekvenci okoli 4 kHz, idealni za pobudo pasivnega brenčaća. Skupna kapacitivnost nihajnega kroga znaša okoli 49 nF, tvori jo kapacitivnost brenčaća in kapacitivnost kondenzatorja C .



Slika 17: Tranzistorski LC oscilator.



Slika 18: Astabil, RC in LC oscilator.

Da bi oscilator za osciliral na frekvenci okoli 4 kHz potrebujemo še 33 mH induktivnost. Takšne induktivnosti imajo sprejemljive dimenzije, lahko jih najdemo tudi v izvedbi, ki spominja na močnostne upore moči 1 W. Lahko bi izpustili kondenzator C, vendar bi takrat za doseganje želene frekvence 4 kHz bila potrebna petkrat večja induktivnost. Za katero koli izvedbo bi se odločili, mora induktivnost biti kvalitna, s čim manjšimi izgubami; v nasprotnem se bo amplituda zmanjšala ali pa bodo oscilacije popolnoma izostale.

Oscilatorji, ki smo jih predstavili v tem članku so klasika: prvi generira pravokotni signal, druga dva pa sinusni signal.

Astabilni multivibrator bomo lažje postavili v delovno stanje kot RC in LC oscilatorja. Njuna prednost je v tem, da generirata približno pravilen sinusni signal, če ga potrebujemo.

V naslednji številki revije bomo predstavili še nekaj oscilatorjev, ki uporabljajo integrirana vezja in »neobičajen« UJT tranzistor. Nekateri od teh oscilatorjev so zares minimalistični in je dobro spoznati način, kako delujejo.

Do branja naslednjič!

<https://svet-el.si>



Najpopolnejši Arduino KIT za nadebudne programerje

Vsebuje:

- displeje (LED, LCD, matrični)
- motorje (servo, koračne, DC)
- IR oddajnik in sprejemnik
- VF oddajnik in sprejemnik
- drobni material



AX elektronika d.o.o.

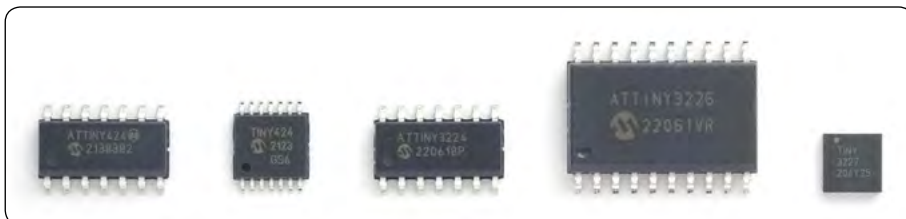


ATtiny 2 serija mikrokontrolerjev

Avtor teksta in fotografij: David Johnson-Davies

Ta članek obravnava Microchipov najnovejši dodatek k seriji ATtiny, serijo 2, ki v primerjavi s prejšnjima serijama ATtiny 0 in 1 ponuja nekaj ključnih prednosti.

Te prednosti vključujejo napreden 12-bitni 375 ksp/s diferencialni analogno-digitalni pretvornik, ki vsebuje programabilni ojačevalnik z ojačenjem do 16x, dvema USARTS, večjim RAM-om in možnostjo manjšega SSOP ohišja za 14-pinske in 20-pinske mikrokontrolerje.



Slika 1: ATtiny424 v SOIC in novem SSOP ohišju ter ATtiny3224, ATtiny3226 in ATtiny3227 z 32 kilobajti Flash pomnilnika in 3 kilobajti RAM-a.

Uvod

Pred nekaj leti sem pregledal vrsto čipov ATtiny serije 0 in serije 1 podjetja Microchip, impresivno paleto delov z usklajenim naborom perifernih naprav, ki pokrivajo širok razpon zahtev za uporabo od 8 do 24 priključkov in 2K do 32K Flash pomnilnika (glejte članek Začetek uporabe novih čipov ATtiny) [1].

Od takrat, začenši z modeli ATtiny1624, ATtiny1626 in ATtiny1627, izdanimi v prvem četrtletju 2021, Microchip širi ponudbo z novo serijo 2. Ker je bil zdaj izdan celoten nabor izdelkov, sem menil, da bi bilo koristno posodobiti prvotni članek in dodati informacije o novi seriji 2.

Oznake izdelkov

Novi izdelki serije 2 imajo enako shemo številčenja kot izdelki serij 0 in 1, pri čemer je številka serije na sredini, slika 2.

Čeprav ta sistem poimenovanja otežuje iskanje delov na abecednem seznamu, je zaradi sistematičnosti razmeroma enostavno izbrati želeni del z določeno kombinacijo zmogljivosti. Je pa res potrebno imeti pred sabo to fotografijo, ki pomaga pri dešifriranju oznake.

Povzetek serij ATtiny 0, 1 in 2

Nove čipe serije 2 sem združil v tabele, ki sem jih ustvaril v prvotnem članku, da bi povzel izdelke serij 0 in 1, slika 3.

Vsaka celica v zgornji tabeli prikazuje številko čipa, razvrščeno glede na velikost Flash pomnilnika (in RAM-a) ter število priključkov.

Kot prej sem vsako številko čipa povezal z ustreznim podatkovnim listom Microchipa (upoštevajte, da nekateri podatkovni listi zajemajo več čipov).

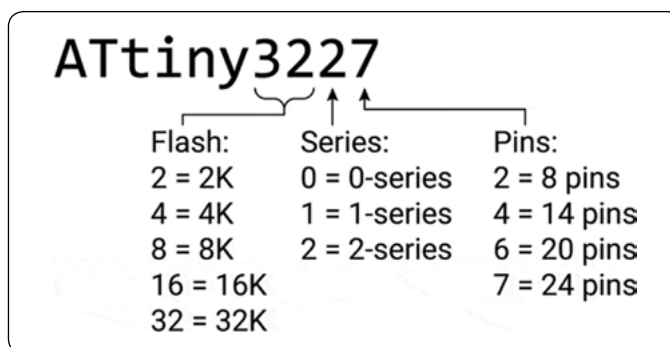
Za vsak čip je prikazana trenutna cena za 1 kos za vsako ohišje, prikazano na dnu stolpca, pri čemer NA pomeni, da del ni na voljo v tem ohišju.

Od mojega prejšnjega članka so se cene čipov serije 0 in serije 1 zvišale za približno 10 %, zato sem posodobil tudi te [2].

Periferija

Barve ozadja v zgornji preglednici označujejo nabor perifernih naprav v posameznem delu. Deli serije 0 (rumena) imajo osnovni nabor perifernih naprav. Manjši deli serije 1 (svetlo in temno oranžna) imajo nekaj dodatnih perifernih naprav (TCD in DAC), 16K in 32K deli serije 1 (rdeča) pa imajo več primerov nekaterih perifernih naprav.

Deli serije 2 (vijolične barve) ne sledijo temu trendu, temveč opuščajo nekatere periferne naprave (TCD in DAC), vendar dodajajo izboljšan ADC, slika 4.



Slika 2

Te periferne naprave so razložene v naslednji preglednici (z izrazi v angleškem jeziku), tabela 1.

EV	Event System channels
TCA	16-bit Timer/Counter Type A with dedicated period register, 3 compare channels
TCB	16-bit Timer/Counter Type B with input capture
TCD	12-bit Timer/Counter Type D optimised for control applications
RTC	16-bit Real-Time Counter running from internal RC oscillator (+ or external crystal or clock)
USART	USART with fractional baud rate generator, auto-baud, and start-of-frame detection

SPI	Master/slave Serial Peripheral Interface
I2C	Master/slave TWI with Dual Address Match, Standard mode, Fast mode, and Fast mode plus
CCL	Configurable Custom Logic programmable Look-Up Tables
AC	Analogue Comparator
ADC	10-bit 115 ksp/s Analogue-to-Digital Converter (§ 12-bit differential 375 ksp/s Analogue-to-Digital Converter with Programmable Gain Amplifier)
DAC	8-bit Digital-to-Analogue Converter
CRC	Automated CRC memory scan
WDT	Watchdog Timer with window mode, with separate on-chip oscillator
PTC	Peripheral Touch Controller for use with the QTouch Library (only in parts with at least 8K flash)

Tabela 1

Kateri čip kupiti?

Čipi z večjim pomnilnikom v vsaki seriji so običajno popolnoma združljivi s čipi z manjšim pomnilnikom in glede na majhno

razliko v ceni je verjetno smiselno kupiti čip z največjim pomnilnikom, ki ga lahko najdete na zalogi.

Čipi z večjim pomnilnikom v vsaki seriji so običajno popolnoma združljivi s čipi z manjšim pomnilnikom in glede na majhno razliko v ceni je verjetno smiselno kupiti čipe z večjim pomnilnikom. Če torej vaš projekt potrebuje ATtiny202, boste lahko uporabili katerikoli čip iz tega stolpca zgornje tabele, vse do ATtiny412.

To ne velja nujno tudi za čipe serije 2; glejte poglavji Lastnosti, nove za serijo ATtiny 2 [3] in Slabosti serije ATtiny 2 [4] spodaj.

Ob pisanju članka se zdi, da so ti čipi še posebej močno prizadeti zaradi svetovnega pomanjkanja čipov. Ko sem preverjal cene pri Digi-Key-ju, je trenutno na zalogi manj kot polovica čipov. Upajmo, da se bodo stvari normalizirale naslednje leto.

Novosti pri seriji ATtiny 2

Predstavljamo vam nekaj najpomembnejših razlik, ki jih prinašajo novi čipi serije 2.

32K (2K/*3K)		ATtiny3224* \$1.10/\$1.13	ATtiny3226* \$1.41/\$1.00/\$1.30	ATtiny3227* \$1.40
			ATtiny3216 \$1.44/NA/NA	ATtiny3217 \$1.37
16K (1K/*2K)		ATtiny1624* \$1.01/\$1.15	ATtiny1626* \$1.36/\$1.13/\$1.09	ATtiny1627* \$1.29
		ATtiny1614* \$0.99/NA	ATtiny1616* \$1.27/NA/\$1.08	ATtiny1617* \$1.27
		ATtiny1604 \$0.89/NA	ATtiny1606 \$1.24/NA/\$0.93	ATtiny1607 \$1.18
		ATtiny824* \$0.92/\$1.05	ATtiny826* \$1.24/\$1.02/\$0.99	ATtiny827* \$1.24
8K (512/*1K)		ATtiny814 \$0.89/NA	ATtiny816 \$1.23/NA/\$0.99	ATtiny817 \$1.24
		ATtiny804 \$0.84/NA	ATtiny806 \$1.15/NA/\$0.93	ATtiny807 \$1.13
		ATtiny424* \$0.78/\$0.81	ATtiny426* \$1.15/\$0.91/\$0.98	ATtiny427* \$1.24
		ATtiny412 \$0.61	ATtiny414 \$0.75/NA	ATtiny416 \$1.13/NA/\$0.85
4K (256/*512)		ATtiny402 \$0.55	ATtiny404 \$0.70/NA	ATtiny406 \$1.05/NA/\$0.84
		ATtiny212 \$0.59	ATtiny214 \$0.71/NA	
		ATtiny202 \$0.55	ATtiny204 \$0.70/NA	
FLASH (RAM)	8 pins SOIC 5 I/O lines	14 pins SOIC/SSOP 11 I/O lines	20 pins SOIC/SSOP/QFN 17 I/O lines	24 pins QFN 21 I/O lines

Slika 3

	Število Bitov	Rate	Način	Ojačenje	Obseg vhodne napetosti
ATtiny 2-series	12	375 ksp/s	Enojni	N/A	0 to VREF
			Diferencialni	1x to 16x	-0.1 to VDD+0.1
ATtiny 0/1-series	10	115 ksp/s	Enojni		0 to VREF
AVR DA/DB/DD	12	130 ksp/s	Enojni	N/A	0 to VREF
			Diferencialni	No	0 to VREF

Tabela 2

Ohišja

14- in 20-pinski čipi so zdaj na voljo tudi v SSOP ohišju, ki je za polovico manjši od SOIC ohišja.

Vgrajen spominski prostor

Številni čipi serije 2 imajo več RAM pomnilnika kot njihovi kolegi serij 0 in 1 z enako velikostjo Flash pomnilnika.

Na primer, ATtiny824, ATtiny826 in ATtiny827 so povečali RAM s 512 bajtov na 1K bajtov, ATtiny3224, ATtiny3226 in ATtiny3227 pa imajo 3K bajtov RAM-a.

Zdaj je na voljo tudi 14-pinski čip z 32 kilobajti Flash pomnilnika: ATtiny3224; glejte poglavje O bajtih in priključkih [5].

	EV	TCA	TCB	TCD	RTC	USART	SPI	I2C	CCL	AC	ADC	DAC	CRC	WDT	PTC
	3	1	1		1	1	1	1	2	1	1		1	1	
	6	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	
	6	1	1	1	1 $\frac{1}{2}$	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	6	1	2	1	1 $\frac{1}{2}$	1	1	1	2	3	2	3	1	1	1
	6	1	2		1 $\frac{1}{2}$	2	1	1	4	1	1 $\frac{1}{2}$		1	1	

Slika 4

Analogno/digitalni pretvornik

Naslednja tabela prikazuje razlike med analogno-digitalnimi pretvorniki v modelih ATtiny serije 2, ATtiny serije 0/1 in AVR serije DA/DB/DD, tabela 2.

Čeprav serija AVR DA/DB/DD ponuja diferencialni ADC, za nekatere aplikacije ni primeren, ker so vhodi omejeni na VREF. Če je na primer VREF 1,024 V in VDD 5 V, ne morete izmeriti razlike napetosti na visokonapetostnem tokovnem upor. Serija ATtiny 2 odpravlja to omejitev in vam daje dodatno prednost izbire ojačitve od 1X do 16X.

Ostala periferija

Vsi čipi zagotavljajo dvakrat večje število konfiguracijskih logičnih tabel po meri; štiri namesto dveh.

Vsi čipi imajo dve periferni USART napravi, kar omogoča uporabo dveh hardverskih serijskih vrat.

Timerji tipa B so bili nadgrajeni z različicami v seriji AVR DA/DB/DD; gre za majhne izboljšave, ki pa lahko zahtevajo spremembe kode.

Sistem za dogodke je bil nadgrajen z različico v seriji AVR DA/DB/DD, ki je bolj logična, vendar bodo morda spet potrebne spremembe kode.

Napetostne reference so zdaj enake kot pri seriji AVR DA/DB/DD.

DD: 1,024 V, 2,048 V, 2,500 V, 4,096 V in VDD namesto 0/1 serije 0,55 V, 1,1 V, 1,5 V, 2,5 V in 4,3 V.

Reset

Na čipih serij 0 in 1 ni posebnega RESET priključka.

20- in 24-pinski čipi serije 2 imajo alternativno lokacijo za RESET priključek na PB4, ki omogoča hkratni dostop do UPDI in RESET. To omogoča priročno uporabo Optiboot zagonskega nalagalnika s temi čipi za nalaganje programov prek serijske povezave, saj se pri nalaganju zanaša na povezavo med DTR in RESET.

Pomanjkljivosti serije ATtiny 2

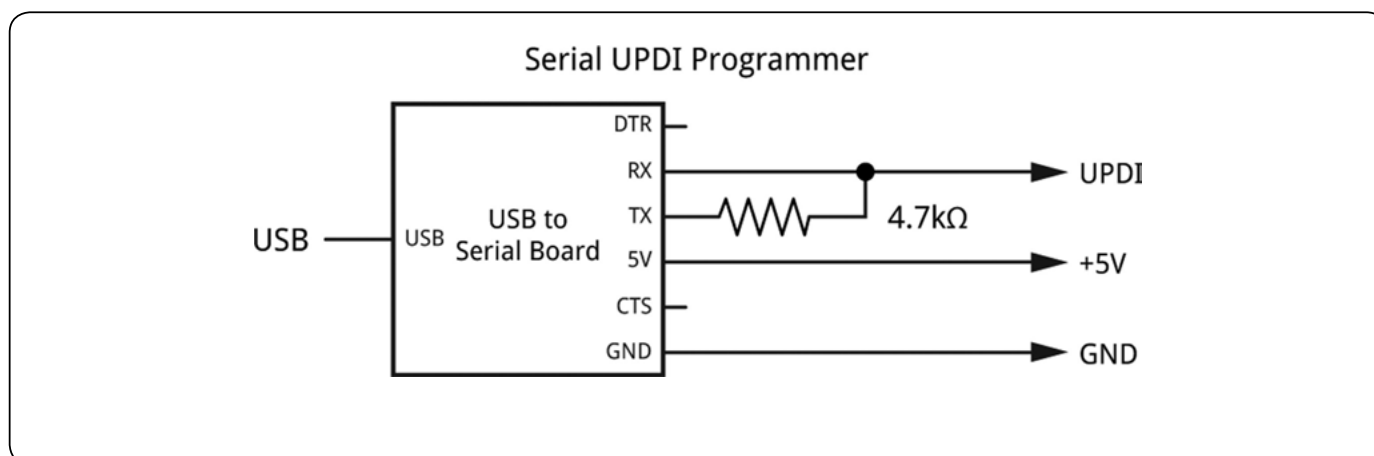
V primerjavi s serijama 0 in 1 so bile nekatere funkcije opuščene.

8-pin čipov ni več:

- Nobeden od čipov nima 12-bitnega časovnika/števec tipa D.
- Nobeden od čipov nima DAC.
- Nobeden od čipov nima perifernega krmilnika za dotik.

Izdelava prototipov z ATtiny 2 serijo

Tako kot čipi serij 0 in 1 tudi čipi serije 2 niso na voljo v DIP



Slika 5

ohišjih, zato jih boste morali, če želite izdelati projekt na prototipni plošči, najprej namestiti na adaptersko ploščo; Adafruit ponuja primerne adapterske plošče 8-pin SOIC [6], 14-pin SOIC [7] in 20-pin SOIC [8], na Amazonu pa sem našel plošče 24-pin VQFN [9].

Programiranje ATtiny serije 2 iz Arduino IDE

Spence Konde je posodobil svoje odlično megaTinyCore jedro in dodal podporo za vse čipe ATtiny serije 2 [10], tako da lahko uporabljate funkcije Arduina z novimi čipi ATtiny in jih programirate v Arduino IDE, ne da bi potrebovali Atmel Studio.

Za programiranje teh čipov morate uporabiti UPDI protokol. Priporočen način za to iz Arduino IDE je naslednji:

Uporabite USB-Serial ploščo, na primer SparkFun FTDI Basic [11] ploščo, ali USB-Serial [12] kabel, ki je povezan z uporom 4,7 kΩ, kot sledi, slika 5.

V Arduino IDE izberite ustrezno družino v razdelku megaTinyCore v meniju Boards in ustrezen mikrokontroler v meniju Chip.

Nastavite možnost Programmer na "SerialUPDI s 4,7k uporom ali diodo (230400 baud)".

V meniju Port izberite USB vrata, ki ustrezajo USB-Serial plošči, in izberite Upload.

Viri:

1. <http://www.technoblogy.com/show?2OCH>
2. http://www.technoblogy.com/show?3UKF#cite_note1
3. <http://www.technoblogy.com/show?3UKF#new-features>
4. <http://www.technoblogy.com/show?3UKF#disadvantages>
5. <http://www.technoblogy.com/show?3VA2>
6. <https://www.adafruit.com/product/1212>
7. <https://www.adafruit.com/product/1210>
8. <https://www.adafruit.com/product/1206>
9. <https://www.amazon.co.uk/QFN24-0-65mm-2-54mm-A-dapter-Converter/dp/B01N95005U>
10. <https://github.com/SpenceKonde/megaTinyCore>
11. <https://www.sparkfun.com/products/9716>
12. <https://www.adafruit.com/product/70>

Povzeto po:

- <http://www.technoblogy.com/show?3UKF>

<https://svet-el.si>



PLASTIČNA OHIŠJA

v Sloveniji zastopamo
proizvajalca ohišij

KAKO, KJE in KAJ potrebujem za naročilo?

- Naročilo je možno poslati po pošti (AX ELEKTRONIKA d.o.o., Depala vas 39, 1230 Domžale), po telefonu (**01 549 14 00**) ali e-pošti (prodaja04@svet-el.si). Naročeni material pošljamo preko Pošte 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 48 urah 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 Nataša Stružnik.
- 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

- 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 **49,50 EUR**. Plačilo po predračunu, katerega pošljemo po pošti.
- 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 **44,00 EUR**. Plačilo po položnici, ki jo pošljemo po pošti.
- ŠOLAJOČE SE OSEBE (1 leto, potrdilo o šolanju).** Naročnina na revijo Svet elektronike, za šolajoče se osebe. Naročnina velja eno leto (11 števil, julij / avgust dvojna). Cena naročnine z vštetim popustom je **41,25 EUR**. Plačilo po položnici, ki jo pošljemo po pošti. Brez potrdila o šolanju se naročniku avtomatično pošlje naročnino z 20% popustom.
- 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 znaša **23,09 EUR**. Nujna je prijava na spletni strani, kjer si lahko ogledate tudi svojo vse informacije glede naročnine.
- 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 željeno 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: prodaja04@svet-el.si.
- AVTORJI** člankov imajo brezplačno pisno naročnino (svojo naročnino lahko tudi podarijo komur koli)

Vse cene naročnin in izdelkov »od podjetja AX, d.o.o. in revije Svet elektronike« vsebujejo DDV.

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 priimek)	
ulica / hišna številka / pošta / kraj	
davčna številka / zavezanec (da ali ne)	
telefon	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 2006

Vsi letniki do 2006 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 željeno pisno naročnino, ter jo obkrožite skupaj z internet naročnino.



Brezplačni ogledni izvod

- Verjamemo, 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!



označite kvadrat z X, kateri paket naročate

Fizične osebe



Brezplačno revijo pošljemo naročniku na dom za minimalne poštno stroške.

Prijava je možna preko spleta, e-pošte ali telefona. Vsak naročnik na dom prejme položnico in brezplačni izvod.

☐

Paket 1: 1 revija, PTT strošek 6,00 € / leto. (4 x letno prejmete 1 izvod vsake nove številke)

ddv je všteti 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.

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 6,00 € / leto. (4 x letno prejmete 1 izvod vsake nove številke)

☐

Paket 3: 5 enakih revij, PTT strošek 12,00 € / leto. (4 x letno prejmete 5 izvodov vsake nove številke)

ddv je všteti 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 prejmete revijo brezplačno.

Točke revije bodo objavljene na naši spletni strani.

Postani Točka revije

www.svet-me.si

Sporočil Točko revije



Točke revije v SLO

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

Cena: 21,90€

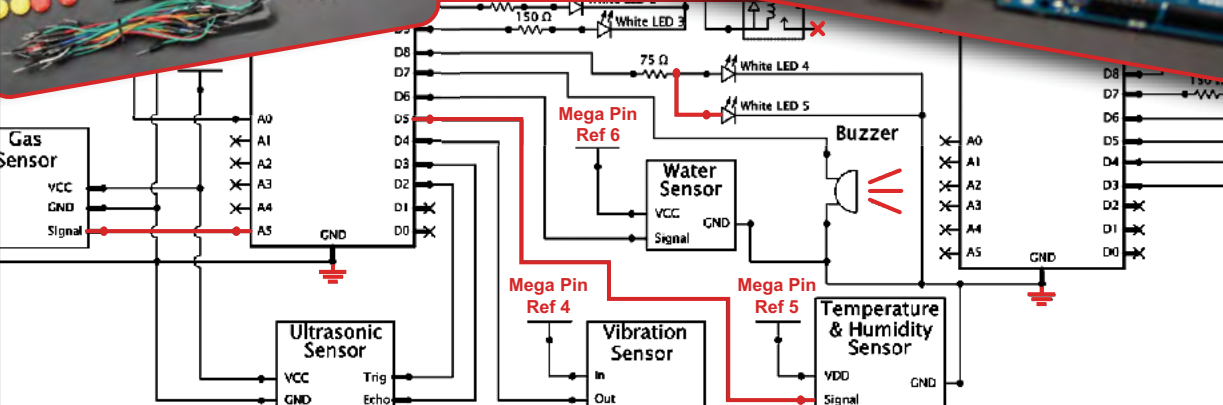
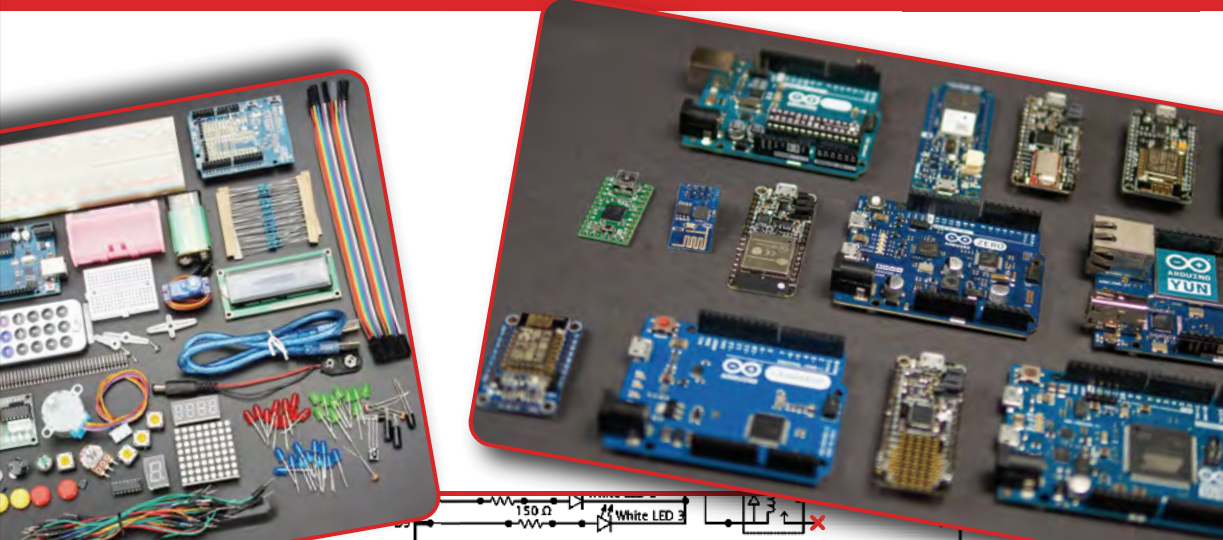
ARDUINO 2

Naročite lahko preko naše virtualne trgovine: <https://trgovina.svet-el.si>


9 789616 680202

ARDUINO 2

Začetni koraki in praktični Arduino projekti za vsakogar!



Gas Sensor
VCC
GND
Signal

Ultrasonic Sensor
VCC
GND
Trig
Echo

Water Sensor
VCC
GND
Signal

Buzzer

Temperature & Humidity Sensor
VDD
GND
Signal

Vibration Sensor
In
Out

Mega Pin Ref 4

Mega Pin Ref 5

Mega Pin Ref 6

White LED 3

White LED 4

White LED 5

USB priključek

Sistemska ura

Napetostni pretvornik

Napajalni priključek

Priključna letev

AVR CPU	PERIFERNE ENOTE:	Razhroščevanje in ISP
Pomnilniki: Flash Statični pomnilnik (SRAM) EEPROM	serijska vrata števci/merilniki časa I/O priključki SPI TWI ADC	Konfiguracijske varovalke Stražni mehanizem (WDT) Notranje sistemske ure



↑
INFO

<https://svet-el.si>