

# Industry 4.0

## Ste pripravení? /4

Špecializovaná príloha  
**SOSnews eXtra:**  
**Dizajn dosky  
plošných  
spojov**

**Bluetooth LE**  
(SMART) modul s nRF51  
pod kapotou



8

**SDP31**  
miniaturný  
senzor tlaku  
pre Vaše  
veľké  
projekty



11

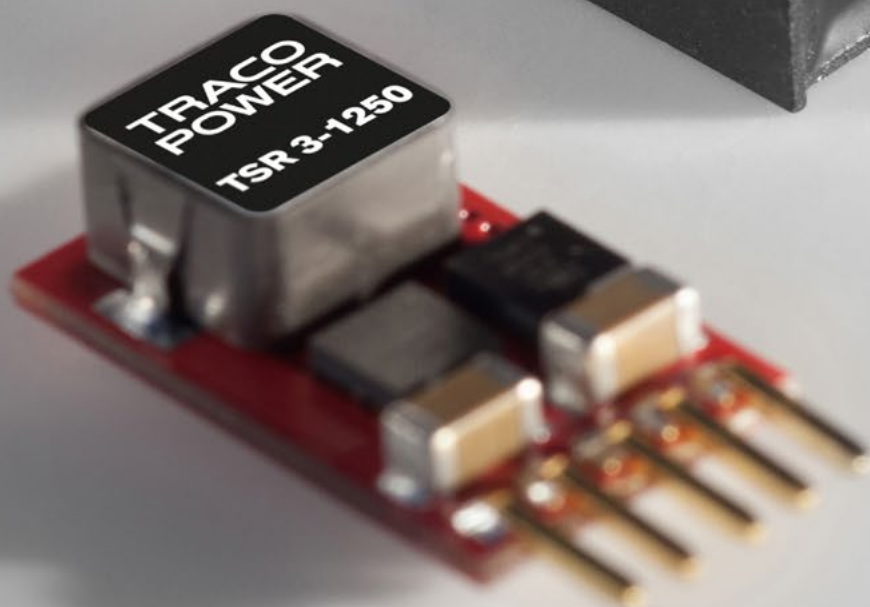
**FTDI CleO35**  
modul  
s CE a FCC  
certifikátom  
pripravený na  
zabudovanie



14



1–3 Ampérové neizolované znižujúce  
spínané stabilizátory. Vysoko účinná  
alternatíva k lineárnym napäťovým  
stabilizátorom.



 **TRACO POWER**

Reliable. Available. Now.

[tracopower.com](http://tracopower.com)

# Obsah

## SPEKTRUM

Industry 4.0 **4**

## WEB

Cenová ponuka len pár klikmi **6**

## NOVINKY

Najnovšie sa dočítate... **7**

## TOP ZNAČKY

**FUJITSU** - Bluetooth LE (SMART) modul s nRF51 **8**

**TSS COMPANY** - UHF RFID čtečky **9**

## SORTIMENT

**TRACO** - DC/DC menič série TDNWI **10**

**MYRRA** - AC-DC meniče **10**

**SENSIRION** - Senzor tlaku SDP31 **11**

**QUECTEL** - LTE moduly EC21 a EC25 **11**

**WELL** - ePaper a e-Ink **12**

**WINSTAR** - Supersvítivé TFT displeje **12**

**LANTRONIX** - Wifi modul PremierWave 20150 **13**

**2J** - Keramická PIFA anténa 3G/LTE **13**

**FTDI** - Programovateľný TFT displej **14**

**4D** - Displeje 4. generácie **14**

**HAMMOND** - Krabičky pre USB **15**

**TE** - Soft Shell konektory **15**

**PHOENIX CONTACT** - Zásuvné konektory pre DPS **16**

**HOPPERF** - RF moduly **16**

**WELLER** - Odsávačka Zero Smog EL **17**

**FLUKE** - Fluke Connect **17**

## FUN BUT REAL

**WAGO** - Biele zuby jsou hezčí než světlešedé - totéž platí pro svorkovnice **18**

## eCUBE

Vyberáme z Vašich riešení... **19**

## PRÍLOHA SOSnews eXtra

Dizajn dosky plošných spojov



**Ján Michalko**  
manažér medzinárodného predaja

## Milí čitatelia,

na našich lokálnych trhoch v Česku a na Slovensku pôsobíme už dlhú dobu. Za poslednú dekádu sa u nás veľa zmenilo. Z lokálnej firmy SOS electronic sa stala medzinárodná, stabilná a prosperujúca spoločnosť, z čoho prosperujete aj vy, naši zákazníci.

Keď sme pred takmer 12 rokmi začínali s obsluhou zákazníkov mimo našich tradičných trhov, tak sme si vtedy ani nevedeli predstaviť, aké dôležité rozhodnutie sme urobili vzhľadom pre budúcnosť. Ako vo väčšine prípadov, tak aj u nás boli začiatky ťažšie, ale dôležité bolo vydržať, mať vieru v to čo robíme a samozrejme tvrdo pracovať. Keďže svet je veľký, tak sme postupne krok za krokom začali do nášho portfólia pridávať nové trhy ako Rumunsko pred 9 rokmi a rok na to aj poľský trh. Napriek tomu, že východoeurópske trhy sú dlhodobo najrýchlejšie rastúce trhy v rámci Európskej Únie, tak sme naše aktivity rozšírili aj opačným smerom na západ. Najprv sme pred 5 rokmi aktívne vstúpili na nemecký trh a tento rok je našim najnovším prírastkom rakúsky trh. Popri tom sme naďalej rozvíjali spoluprácu so zákazníkmi doslova z celého sveta a teraz máme v našom portfóliu zákazníkov zo všetkých kontinentov z viac než 100 krajín sveta. Okrem tradičných trhov ako sú západná Európa alebo USA dodávame tovar aj do netradičných destinácií ako sú Austrália, Singapur, Juhoafrická republika či Čile. Týmto sme sa zaradili do klubu málo spoločností, ktoré sú schopné obchodovať medzinárodne v takomto meradle.

Čo tieto naše aktivity priniesli a veríme, že budú prinášať pre vás našich zákazníkov? Veľkosťou a pokrytím trhov sme sa stali perspektívnym partnerom pre mnohých našich nových dodávateľov, čím sme boli schopní vám prinášať nové produkty, riešenia a služby. Z niektorých spomeniem napr. IoT produkty, webináre a workshopy, spoločné návštevy zákazníkov s výrobcami, nový web s responzívnym dizajnom (t.j. jedna aplikácia pre desktop aj mobilné zariadenia) alebo portál e-cube, prostredníctvom ktorého majú možnosť zákazníci spropagovať svoje produkty zadarmo. Česko a Slovensko boli naše prvé krajiny, kde sme začali pôsobiť. Ďakujeme Vám, že ste nám pomohli vyrásť. Budeme sa snažiť, aby sme aj naďalej pre Vás boli stabilným a spoľahlivým partnerom.

Prajem Vám veľa podnetných nápadov pri čítaní tohto vydania SOS News.

**Aj toto vydanie SOSnews si môžete prečítať na Vašom tablete alebo mobile.**

Pri každom článku nájdete QR kód s adresou internetovej stránky jeho elektronickej podoby.



**SLOVENSKO**  
**SOS electronic s.r.o.**  
Pri prachárni 16  
040 11 Košice  
tel.: +421 55 78 604 44  
fax: +421 55 78 604 45  
www.soselectronic.sk

**ČESKÁ REPUBLIKA**  
**SOS electronic s.r.o.**  
Hybešova 42  
602 00 Brno  
tel.: +420 54 342 71 11  
fax: +420 54 342 71 10  
www.soselectronic.cz

**MAĎARSKO**  
**SOS electronic Kft.**  
József Attila út 74.  
H-3527 Miskolc  
tel.: +36 46 501 380  
fax: +36 46 501 389  
www.soselectronic.hu

**NEMECKO**  
**SOS electronic GmbH**  
Klaus-Conrad-Str. 1  
92242 Hirschau  
tel.: +49 962 26 09 16 90  
fax: +49 962 26 09 16 99  
www.soselectronic.de

**POLSKO**  
**SOS electronic**  
ul. Tatarkiewiczza 17  
92-753 Łódź  
tel.: +48 42 203 23 94  
fax: +48 42 648 45 76  
www.soselectronic.pl

**RUMUNSKO**  
**SOS electronic**  
Bucharest, Șos. Mihai Bravu  
no.294, Bl.6, Sc.B, et. 9,  
Ap.75, District 3, cod 030319  
tel.: +40 31 221 02 09  
fax: +421 55 786 04 45  
www.soselectronic.ro

# Industry 4.0

## Ste pripravení na 4. priemyselnú revolúciu?

Zjednodušený návod pre menšie a stredné firmy...

**Určite ste tieto čarovné slovíčka už počuli. Čo je to Industry 4.0? A ako ma či moju firmu zasiahne? Máme začať reálne uvažovať o zmene našich pracovných postupov či dokonca o masových reorganizačných zmenách vo firme? Alebo je to skôr „trendy“ slovo, za ktorým je iba technologický marketing a môžeme ho pokojne odignorovať?**

### Čo je Industry 4.0?

Prečo teda hovoríme o 4. priemyselnej revolúcii? Ktoré sú tie mílniky, ktoré nám dávajú právo ju honosne označiť ako štvrtú v poradí? Po parou poháňaných strojoch vo výrobe, následnej masovej produkcii postavenej na elektrickej energii a počítačmi riadených automatizovaných linkách tu totiž máme jeden homogénny tzv. kyber-fyzikálny systém (cyber-physical system = CPS). Je to v podstate kombinácia prvkov hardvér / softvér / komunikácia a tú komunikáciu by sme mali dvakrát podčiarknuť. Jednoducho povedané, stroje sú a stále viac budú inteligentné. Budú medzi sebou navzájom komunikovať a zdieľať spoločné dáta. V podstate si vytvoria svoje vlastné „sociálne siete“. A vraví sa, že takto inteligentné „komunity“ strojov zrýchlia výrobu o 30% a zlacnia o 25%.

### Tak toto je ťažko pochopiteľné, zjednodušíme si to!

Keďže väčšina z Vás našich zákazníkov je z oblasti menších a stredných firiem, skúsme zabudnúť na možnosti uplatňovania konceptov Industry 4.0 vo veľkých priemyselných automatizovaných výrobných ako sú napr. automobilky. A v podstate nemusí ísť ani o výrobnú firmu, aby sa pripravila na novú priemyselnú revolúciu. Podľa nášho názoru postihne všetkých na trhu, či už vyrábajú alebo poskytujú služby.

Zrejme neodvratiteľnou podstatou všetkého sú inteligentné stroje. Dôležité si je uvedomiť, že tu nie sú preto, aby nás nahradili či brali nám prácu. Uvedomme si silné stránky nás a strojov a následne na to rozdelíme činnos-

ti, ktoré dokážeme robiť lepšie my a ktoré stroje. Pod strojom si nepredstavujeme len niečo veľké, môže to byť čokoľvek (aj nehmotné), čo dokáže samostatne vykonávať úlohy.

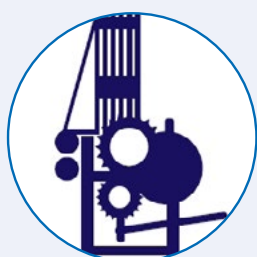
Stroje sú rýchlejšie a efektívnejšie v matematických a štatistických operáciách, dokážu presne a rovnako zopakovať tisíce úkonov. Sú jednoznačne lepšie v logike „ak-potom-inak“ (if-then-else) a dokonca dokážu rýchlejšie analyzovať odpovede na uzavreté otázky a reagovať na ne. Na druhej strane emócie a úsmev, osobné stretnutia a otvorené rozhovory sú zase parketou ľudí. Skúste sa takto pozrieť na svoju firmu, na každé svoje oddelenie, zamestnanca či pracovnú činnosť!

### Aké kroky určite podniknúť a čo môžeme poradiť z vlastných skúseností?

Ak sa chcete pripraviť na Industry 4.0, teda už ste sa zmierili s prítomnosťou inteligentných strojov, prvým krokom je vytvoriť pre ne dobré „pracovné prostredie“.

#### 1. DÁTA, DÁTA, DÁTA...

V prvom rade si stroje musia mať ČO vymieňať. Musia mať dáta, takže digitalizujte svoju firmu. Informácie nenechávajte v hlavách ľudí, či na papieroch. Premieňajte ich na zázračné 0 a 1. A samozrejme ukladajte v štruktúrovanej forme v nejakom úložisku (databáze). A zároveň myslite na to, že pri svojej práci budú tieto stroje produkovať kopec dát a záznamov, tak ich taktiež nechajte tie dáta niekam ukladať.



#### Industry 1.0

- voda, para
- prvé stroje



#### Industry 2.0

- elektrina, palivá
- masová výroba



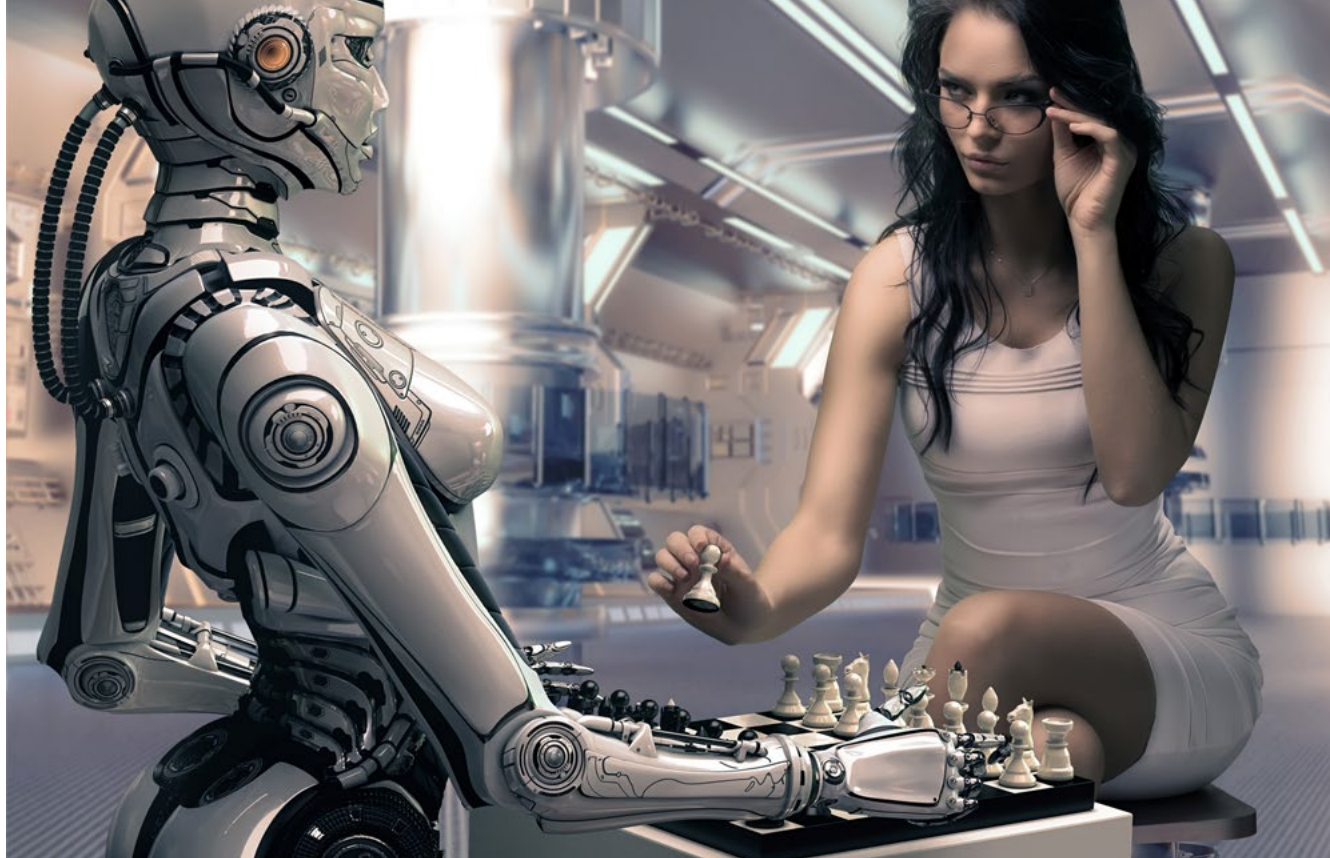
#### Industry 3.0

- počítače
- automatizácia výroby



#### Industry 4.0

- kyberfyzikálne systémy (CPS)
- personalizácia a customizácia



Naša skúsenosť z praxe: Takmer určite sa Vám nepodarí mať jedno úložisko dát či jednu databázu. Veď informácie máte v ekonomickom softvéri, CRM, z webu, atď. Ono to závisí od typu dát a od toho, na čo ich budem používať (tzv. relačné a nerelačné databázy). Nebojte sa toho, je úplne jedno koľko máte databáz, dôležité je rozhranie. A tu sa dostávame k ďalšiemu kroku...

## 2. KOMUNIKÁCIA

Ako budú stroje medzi sebou komunikovať? Ako si budú vymieňať dáta? Vytvoríte (doslova naprogramujete) si komunikačné rozhranie. U nás v SOS electronic sme si vytvorili vlastné API (Application Programming Interface), ktoré vie ako má komunikovať s rôznymi databázami a pripájajúce sa stroje/aplikácie (je jedno ako ich nazvete) sa už potom stále dopytujú (cez GET či PUT dotazy) iba na API. Takže jednoducho povedané, v strede je API, ktoré samotné dáta nemá, ale vie si ich z jednotlivých databáz či cez iné pripojené stroje zistiť. Takže stroje medzi sebou komunikujú cez API.

Po vytvorení pracovného prostredia potrebujeme rozdeliť úlohy, čo budú robiť ľudia a čo stroje. Budte dostatočne kreatívni a nebojte sa dať strojom všetku prácu, ktorú dokážu robiť lepšie ako ľudia. Samozrejme následne nechajte nejaký stroj aj kontrolovať, ako efektívne ostatné stroje a ľudia, prácu vykonávajú a reagujte na to ďalšími nápadmi a opatreniami. Je to cyklický proces.

### 1. Prostredie

- ČO: Dáta, Digitalizácia
- AKO: Komunikačné rozhranie

### 3. Kontrola

- Všetko merať
- Analyzovať (nové nápady, opatrenia)

### 2. Úlohy

- Ľudia: emócie, nápady, scenáre pre stroje, a pod.
- Stroje: if-then-else

## A na čo je to vlastne dobré?

Cieľom Industry 4.0 je personalizácia a prispôbovanie sa individuálnym potrebám zákazníka. Už dnes si môžete na internete objednať bežecké tenisky, ktoré si navrhnete pomocou wizaru úplne sami. A oni budú vyrobené bez potreby pracovného prestavovania výrobných liniek. Alebo iný príklad...

Môžete posilať všetkým zákazníkom newsletter s rovnakým obsahom, alebo... Môžete nechať jeden stroj analyzovať zákaznícke správanie a potreby a na základe toho nechať iný stroj pripraviť obsah emailu špeciálne pre konkrétneho zákazníka, aby si prečítal len to, čo ho zaujíma. A tretí stroj potom odmeria, čo a či vôbec niečo z tohto newslettera si zákazník prečítal a následne pozmení dáta tak, aby ten ďalší newsletter bol zákazníkovým potrebám a záujmom relevantnejší. No dokázal by to urobiť človek pri x-tisíc zákazníkoch?

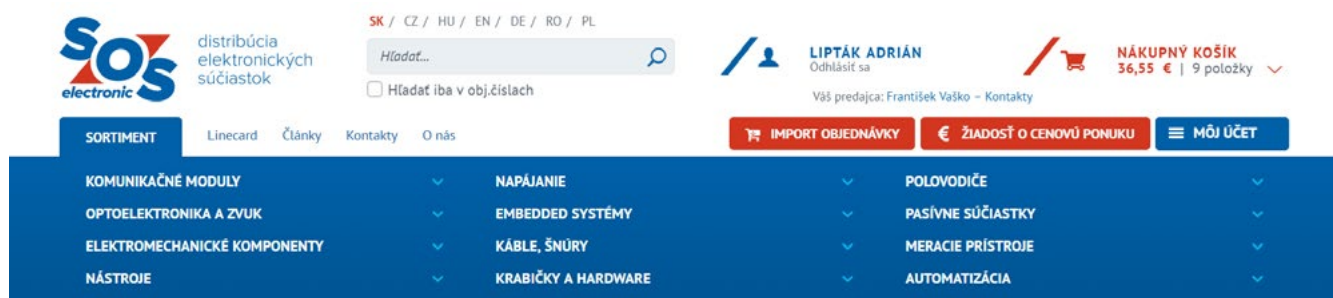
## Epilóg :-)

Týmto článkom sme Vám v značne zjednodušenej forme chceli ukázať, ako sa pripraviť na Industry 4.0 predovšetkým v menších a stredných firmách. Takže pokiaľ budete digitalizovať svoju firmu, pracovať s dátami, neustále uvažovať ako správne rozdeliť prácu medzi ľudí a inteligentné stroje, rovnako neustále merať a analyzovať, či ju aj naozaj efektívne vykonávajú, dovoľm si povedať, že ste nielen pripravení ale Vy ste rovno súčasťou Industry 4.0 :-).

A pokiaľ vidíte (ako elektrotechnická firma) tento priestor aj u Vašich zákazníkov ako inšpiráciu pre Vaše nové produkty, bod pre Vás! Radi Vám s našim sortimentom elektronických súčiastok a našimi doplnkovými službami pomôžeme.

**Rastislav Talárovič**  
manažér marketingového oddelenia

# Prezrite si a odsúhlaste cenovú ponuku len pár klikmi



**Do nášho eshopu zavádzame novinku – možnosť objednávať na základe vypracovanej cenovej ponuky. Viete si zvoliť, ktoré položky z ponuky si chcete objednať a doslova pár klikmi si daný tovar objednať.**

Doteraz ste si vedeli v e-shope ponuku len vyžiadať. Táto možnosť, samozrejme, zostáva aj naďalej. Môžete si vybrať nielen z našej ponuky 200000 produktov, ale napísať aj požiadavku na hocikáku inú súčiastku. Po zistení dodacieho termínu a ceny u našich dodávateľov ponuku zasielame e-mailom a zverejňujeme ju vo Vašom účte po prihlásení.

## Čo je nové?

Vaše ponuky sú po novom rozdelené na dve časti – aktuálne ponuky a archív ponúk. Aktuálne ponuky - to je samozrejme tá najzaujímavejšia časť. Uvidíte tu akékoľvek cenové ponuky, aj tie vyžiadané telefonicky či emailom. Hneď po ich vypracovaní sa automaticky zobrazia na webe.

## Vypracované ponuky

V momente, keď Vám zasielame ponuku e-mailom, objaví sa aj vo Vašom účte v e-shope. Štandardne zobrazujeme ponúkanú cenu, termín dodania a prípadnú poznámku nášho obchodníka. Okrem toho sú viditeľné doplnkové informácie, ako je spôsob dopravy, spôsob platby, dodacia adresa, kto vypracoval cenovú ponuku a takisto aj to, kto o ňu požiadal. Ponuka je platná 7 dní, ak nie je uvedené inak.

## Možnosť okamžitého objednania

Ak Vás daná cenová ponuka zaujala, tak si tovar viete hneď aj objednať. Pri každej položke naľavo je na to určené tlačidlo. Znamená to teda, že nie všetky položky si musíte objednať, dá sa objednať hoci aj jediná položka z ponuky. Pokračujete rekapituláciou objednávky (podobne ako pri klasickom e-shopovskom nákupnom košíku), kde uvidíte už len tie položky, o ktoré ste prejavili záujem. Stačí už len potvrdiť objednávku stlačením tlačidla a je to.

Žiadosť o cenovú ponuku: PP/2016/2741

|                          |                       |                 |                        |          |  |
|--------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|----------|--|
| Dátum vytvorenia:        | 12.07.2016            | Telefón:        | nenam TLF domá         | Poznámka |  |
| Číslo cenovej ponuky:    | PP/2016/2741          | E-mail:         | adoliptak@nervosice.sk |          |  |
| Meno a priezvisko:       | Adrián Lipták at home | Spôsob dopravy: | UPS                    |          |  |
| Váše označenie štátosti: |                       | Spôsob platby:  | Prevodom               |          |  |
| Dodacia adresa:          | ...                   |                 |                        |          |  |

| OBJ. ČÍSLO                      | TPP/POPIS                                        | CENA/KS   | MNOŽSTVO | CENA/KS    | POZNÁMKA     |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|----------|------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> 156496 | 4.3" TFT Color Display 480x272 with Touch Screen | 18,1100 € | 10       | 181,1000 € | Bez poznámky |

**NASPÄT** **PRISTÚPIŤ K DOKONČENIU OBJEDNÁVKY**

## Export cenovej ponuky do XLS

Ak potrebujete našu cenovú ponuku spracovať najprv u seba a nechce sa Vám kopírovať položku po položke, tak využite možnosť exportu ponuky do formátu XLS. Tak ich viete jednoducho dostať do svojho informačného systému.

## Ešte nevypracované ponuky

Ak ponuku nemáme vypracovanú, má príznak „Spracúvava sa“. Ale aj na tie sa oplatí pozrieť – je možné, že na niektoré položky už cena a termín bude uvedená. Takto sa viete pozrieť na ponuku skôr, ako Vám ju oficiálne oznámime e-mailom. To totiž robíme až po skompletizovaní celej ponuky.

## Archív ponúk

V archíve ponúk nájdete ponuky, ktoré sú staršie ako 7 dní, pričom si viete vyhľadať ponuky vypracované v uplynulých 2 rokoch.

## Rýchlejšie spracovanie Vašej objednávky

Ak si objednáte tovar z cenovej ponuky cez web, Vaša požiadavka sa už o 1 minútu dostane do systému a náš nákupca môže objednaný tovar okamžite objednať. Odstráni sa prestoj, ktorý môže vzniknúť neskorším prečítaním Vášho e-mailu našim referentom.

## Vernostné body

Aj na tieto objednávky sa vzťahuje náš vernostný program. Keďže pri cenovej ponuke ide často o špeciálne, nižšie ceny, tak aj počet pripísaných vernostných bodov bude nižší – polovičný. Stále je to však zaujímavý benefit, lebo pri ponukách ide obvykle o vyššiu finančnú hodnotu a teda aj o viac bodov.

**Adrián Lipták**

špecialista pre online marketing

# Najnovšie sa dočítate...

## NerO - Arduino UNO R3 kompatibilná doska s vylepšeniami



NerO sa vysporiadava so základným nedostatkom rozšírených Arduino UNO R3 – neefektívnym lineárnym regulátorom napätia na doske.



**FTDI**  
Chip

## Quectel vstupuje na trh s Narrowband moduly pro IoT v malém kabátu



BC95 - ultra malé rozměry, ultra nízká spotřeba. Jako autorizovaný distributor a významný partner společnosti Quectel Vám přinášíme možnost předobjednat si vzorek již nyní!



**QUECTEL**

## LTC2862 – další krok smerom k perfektnému vysílači/přijímači RS485



Vývojáři HW si více nemusia vyberať medzi vysílačom/přijímačem RS485 s odolnosťou voči poruchám alebo s vysokým výkonom – LTC2862 ponúka oboje.



**LINEAR**  
TECHNOLOGY

## Apacer SMART SSD a paměťové karty



SMART je monitorovací systém, použitý v průmyslových SSD, SD a microSD paměťových kartách, PATA a CF produktech Apacer, který detekuje a oznamuje různé informace o jejich stavu se záměrem umožnit prevenci ztráty dat kvůli selhání hardvéru.



**Apacer**  
Access the best

## 2JW0124 - LTE anténa pre náročné aplikácie



V súčasnosti vidíme veľký boom bezdrôtových aplikácií okolo seba, ktoré sa spoliehajú na 4G/LTE technológiu. Každá takáto aplikácia potrebuje aj spoľahlivú a kvalitnú anténu.



**2J**  
antenna conception

## SUNNY – spoľahlivý výrobce adaptérů a napájecích zdrojů



Prakticky každá aplikace potřebuje napájení. Není však jedno, jaký adaptér nebo zdroj použijeme. Musí mít dlouhou životnost, nízkou spotřebu v klidovém stavu, musí být i designově zajímavý a jeho výrobce musí mít všechny potřebné certifikáty.



**Sunny**  
Power Adapter & Power Source

## FRIWO FOX (Friwo One-click Xchangeable) adaptéry



Adaptéry série FOX spĺňajú smernicu DoE Level VI - aj typy určené pre medicínske aplikácie!

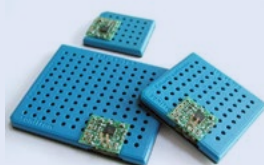


**FRIWO**

## Ploché reproduktory Sonitron Vás překvapí čistou reprodukcí



Že může mít piezo reproduktor slušně vyrovnanou frekvenční charakteristiku, dokazují ploché reproduktory Sonitron série SPS.



**sonitron**

## Weller WT–stanica vo výbave „GT“ za cenu základnej verzie



Nové spájkovacie stanice WT sú zaujímavou odpoveďou, ak chcete špičkovú kvalitu pri zachovaní rozumnej ceny.



**Weller**

## Bluetooth LE (SMART) modul s nRF51 pod kapotou

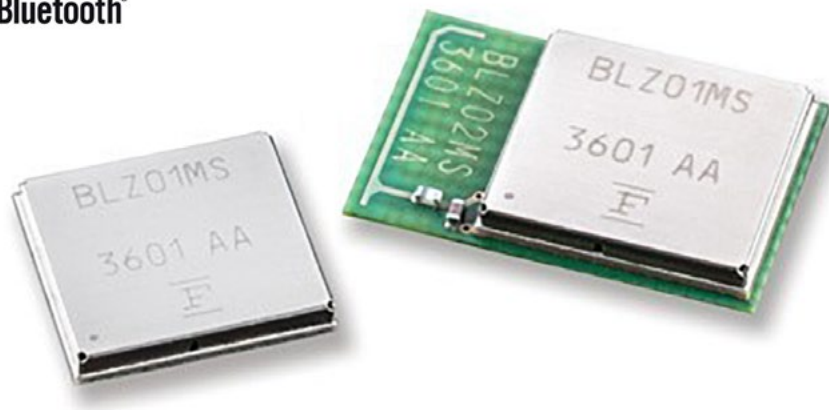
**Ak hľadáte pre svoju aplikáciu výkonný Bluetooth LE modul schopný samostatnej prevádzky, potom je modul MBH7BLZ0X tou správnou voľbou.**

Fujitsu je dobre známy japonský výrobca elektronických súčiastok a modulov už po celé desaťročia. Niektoré z ich produktov si zaslúžia osobitnú pozornosť. Napríklad Bluetooth Low Energy modul, tiež známy ako Bluetooth Smart nepochybne patri do tejto kategórie. Vybavený dobre známym Nordic Semiconductor nRF51 čipom, Fujitsu MBH7BLZ0X BLE modul ponúka rádio Bluetooth v kombinácii s výkonným jadrom ARM a pamäťou Flash, ktorá je k dispozícii pre vašu aplikáciu. Externý MCU nie je potrebný, pretože výkon integrovaného jadra a kapacita pamäte sú viac ako dostačujúce pre beh takmer všetkých aplikácií.

Či sa jedná o domácu automatizáciu alebo o smart osobnú váhu, smart kávovar alebo "weareable gadgets", všetky tieto zariadenia je možné poháňať z integrovaného MCU v MBH7BLZ0X pri súčasnom odosielaní nameraných dát na používateľov smartfón alebo dokonca do "cloudu".

A dobrá správa na záver: Fujitsu priniesol začiatkom roka 2016 na trh ešte dokonalejší a výkonnejší modul s novým SoC nRF52832 s ARM Cortex-M4F jadrom taktovaným na ohromujúcich 64MHz s celkovým výkonnostným rozsahom 100dB, -96dbm citlivosť a + 4dbm vysielačom výkonom. Tento čip bude umožňovať vyšší dosah komunikácie vďaka lepšej citlivosti a čo viac, bude mať aj NFC rozhranie, to znamená, že funkcia "touch-to-pair" so smartfónom uľahčí a urýchli párovanie.

Firma SOS electronic je autorizovaným paneurópskym distribútorom bezdrôtových modulov Fujitsu.



### Technické parametre modulu

- modul s integrovaným profilom FDC (Fujitsu Components' Data Communication)
- mFDC je modifikáciou SPP (Serial Port Profile) profilu a ideálne sa hodí pre snímanie, monitorovanie a wearable aplikácie
- viac ako 60 jednoduchých textových príkazov umožňuje rýchlu integráciu
- spĺňa špecifikáciu Bluetooth verzie 4.1 (single mode, Periférny režim)
- výkon: + 4dbm max.
- citlivosť prijímača: -88dB
- interfejs UART (115.2kbps)
- prevádzková teplota: -40 až +85 °C
- napájacie napätie: 1,9 až 3.6VDC
- rozmery: 15,7 x 9,8 x 2.0mm (vrátane integrovanej antény)
- modul má vstavaný 16MHz kryštál
- RAM: 16KB
- možnosť pripojenia externého 32kHz kryštálu
- LGA púzdro
- CE Certifikácia

| Obj. číslo | Typ              | Popis                                                 | Orientačná cena |
|------------|------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
| 211179     | MBH7BLZ02        | Bluetooth module BLE v4.1 Embedded Software w/Antenna | 17,30 €         |
| 211180     | MBH7BLZ02-109004 | Bluetooth BLE v4.1 Module 'Blank' w/Antenna           | 15,10 €         |



Toto je skrátená verzia článku. Celý článok nájdete na webe, link dekodujte v QR kóde.

# UHF RFID čtečky od společnosti TSS COMPANY

**Počet aplikací s použitím UHF RFID technologie roste exponenciálně. SOS electronic má nového partnera pro UHF RFID čtečky s komplexní nabídkou produktů a zkušenostmi v oblasti UHF RFID.**

TSS COMPANY je zkušený tým vývojářů ze Slovenska s jasnou představou a rostoucím produktovým portfoliem. Většina jejich produktů je postavena na jednoduchém a energeticky úsporném UHF RFID modulu, pocházejícím z jejich vlastního vývoje. Modul -mURM v 2.0 je již druhou generací tohoto modulu s vylepšenými parametry. Tento modul je k dispozici pro výrobce OEM zařízení, může být použit jako téměř kompletní řešení pro každého výrobce čteček RFID nebo pro systémové integrátory. Výrobce nabízí i vývojový kit pro modul mURM v 2.0, který výrazně pomůže v procesu vývoje.

Pro koncové uživatele (např. pro softwarové firmy nebo systémové integrátory) jsou rovněž k dispozici

kompletní čtečky UHF RFID: Gold Reader je zařízení, které je vybaveno 4 výstupy pro antény, přičemž pracuje v 865-868MHz (ETSI) frekvenčním pásmu, má 33dBm softwarově nastavitelný výstupní výkon a umožňuje komunikaci s tagem až na vzdálenost několika metrů. Gold Reader může také obsahovat POE ethernetové rozhraní. Ovladače pro Windows OS nebo Linux jsou samozřejmostí. Uplatnění najde v logistice, v řízení zásob a v oblasti přepravy zboží.



HUR120USB je ruční čtečka, která je určena hlavně pro sledování a personalizaci zboží a dokumentů, řízení zásob nebo POS aplikace. Má připojení pomocí USB portu, režim emulace klávesnice, ergonomický design a podporu pro Windows nebo Android.



DUR120USB je UHF RFID stolní čtečka, která může být použita např. pro sledování majetku, dokumentů, v POS aplikacích nebo přístupových / docházkových systémech. DUR120 ETHERNET je verze téže čtečky s rozhraním Ethernet a může být připojena přímo do lokální sítě LAN.

Pro vývojáře jsou k dispozici všechny softwarové a hardwarové vývojové prostředky, což značně zjednodušuje a urychluje celý proces vývoje a testování výrobků.



Toto je zkrácená verze článku. Celý článek najdete na webu, link dekodujte v QR kódu.



## Parametry modulu mURM v 2.0, určeného pro OEM výrobce:

- Air Interface Protocol: EPCglobal UHF Class 1 Gen 2
- frekvenční pásmo: 865-868 MHz
- počet kanálů: 4
- podporovaný region: ETSI (Europe) – ETSI EN 302208
- výstupní RF výkon: max. 14dBm
- komunikační rychlost směrem ke značce: 40 kbps
- čtecí vzdálenost: do 1,3m
- rychlost čtení značek: do 50 značek/s
- převodníky: 2 x UART, SPI
- I/O: 9 GPIOs
- napájecí napětí: 3.3 VDC
- rozsah pracovních teplot: -20°C do +55°C
- rozměry: 38.1mm L x 38.1mm W x 6.68mm H

| Obj. číslo | Typ                              | Popis                       | Orientační cena |
|------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 214917     | mURM UHF RFID module             | Modul čtečky RFID UHF       | 138,00 €        |
| 214921     | mURM UHF RFID Evaluation Board   | Vývojová deska pro RFID UHF | 299,00 €        |
| 214925     | DUR 120 ETHERNET UHF RFID READER | Čtečka RFID UHF Ethernet    | 298,00 €        |
| 214927     | Gold Reader PoE UHF RFID READER  | Čtečka RFID UHF 4 porty     | 875,00 €        |

# Čím menší, tým lepší - DC/DC menič série TDN5WI

**TRACO POWER**

**Novinka od TRACO POWER posúva hranice pomeru výkon/veľkosť o triedu vyššie.**

Ak potrebujete do Vášho nového projektu spoľahlivý a kompaktný 5W DC/DC menič so širokým vstupným rozsahom 4:1, prosím zvážte použitie novinky od svetoznámeho výrobcu DC/DC meničov, firmy TRACO POWER.

Nová séria s označením TDN5WI je vyrobená v maličkom puzdre s objemom len 1,23cm<sup>3</sup>, napriek tomu obsahuje plnohodnotný 5W DC/DC menič s rozsahom

pracovných teplôt -40°C až +50°C bez zníženia výstupného výkonu a do +75°C so znížením výstupného výkonu o 50%. Novinka ponúka 1500VDC izolačnú pevnosť, externý pin pre zapnutie/vypnutie meniča, ochranu voči skratu a EMC v súlade s EN55022, trieda A.

Tieto parametre umožňujú použitie novinky v širokom spektre aplikácií, kde je obmedzený priestor na DPS. Vstup

meniča dokáže pracovať v rozšírenom rozsahu vstupných napätí (4:1) a nevyžaduje si na výstupe minimálnu záťaž ako konkurenčné riešenia.

## Výhody / Vlastnosti

- kompaktné DIP puzdro 13,2 x 10,2 x 9,1 mm • I/O izolačná pevnosť 1500 VDC
- stabilizácia výstupného napätia • rozsah pracovných teplôt -40°C až +75°C
- ochrana proti skratu • externý On/Off

| Obj. číslo | Typ         | Popis                                 | Orientačná cena |
|------------|-------------|---------------------------------------|-----------------|
| 208398     | TDN5-0912WI | DC/DC Module 5W 4,5-12V/12V/0,42A DIP | 25,00 €         |
| 208400     | TDN5-0915WI | DC/DC Module 5W 4,5-12V/24V/0,21A DIP | 25,00 €         |
| 208407     | TDN5-2415WI | DC/DC Module 5W 9-36V/24V/0,21A DIP   | 25,00 €         |



# Nahrad'te železo, meď a hromadu součastek jednou malou krabičkou

**myrra**

**MYRRA, výrobce transformátorů a AC-DC měničů rozšířil před nedávnem svoji nabídku měničů o modely s výstupním výkonem 7,5W a 10W s výstupním napětím 3,3-24VDC.**



Každý přístroj potřebuje napájení, ať už se jedná o baterie nebo AC/DC měniče, případně jiný typ napájení. Před několika léty vstoupila MYRRA na trh s malými AC/DC měniči s výstupním výkonem do 5W. Tento krok se ukázal jako velmi úspěšný a mnoho zákazníků přešlo k těmto AC/DC měničům kvůli jejich nesporným výhodám oproti klasickým 50Hz transformátorům, kterými jsou nízká hmotnost, mnohem vyšší účinnost a menší rozměry. V průběhu let a se zvyšujícími se nároky na nízkou spotřebu zařízení se ukázalo, že na trhu je silná poptávka po AC/DC měničích s vyšším

výkonem než je 5W. Reakcí je rozšíření sortimentu o 7,5W a 10W modely s montáží přímo do DPS a výstupním napětím v rozsahu 3,3-24VDC. Rozměry měničů jsou 41x35x24,5mm pro 7,5W modely a 48x40x26mm pro 10W modely.

## Elektrické parametry měničů:

- Rozsah vstupního napětí 85 až 265 VAC, 120 až 370 VDC
- Rozsah vstupní frekvence 47 až 63 Hz
- Přesnost výstupního napětí ± 0,5%
- Regulace výstupního napětí při zátěži (viz tabulka)
- Odběr měniče bez připojené zátěže < 150mW

## Bezpečnost:

- Třída II – zesílená izolace
- Testovací napětí mezi vstupem a výstupem (izolace): 4000 VAC
- Pracovní teplota od: - 25°C do (viz tabulka)
- Skladovací teplota: - 40°C / + 85°C
- Ochrana vstupu pomocí zabudované pojistky
- Ochrana výstupu vůči skratu: automatický restart funkčnosti pokud skrat pomine
- Tepelná ochrana: vypnutí při překročení kritické teploty, s automatickým náběhem

| Obj. číslo | Typ   | Popis                                       | Orientační cena |
|------------|-------|---------------------------------------------|-----------------|
| 181068     | 47212 | AC/DC napájecí zdroj do DPS 10W 12V/0,83A   | 10,80 €         |
| 217214     | 47206 | AC/DC napájecí zdroj do DPS 7,5W 3,3V/2,27A | 10,30 €         |
| 217235     | 47210 | AC/DC napájecí zdroj do DPS 10W 5V/2,1A     | 8,29 €          |

# SDP31 – miniatúrny senzor tlaku pre Vaše projekty

**SENSIRION**  
THE SENSOR COMPANY

**Digitálny senzor na meranie rozdielu tlakov SDP31 firmy Sensirion je založený na novej generácii CMOSens® technológii.**

Rozmery iba 8x5x5mm otvárajú nové možnosti pre použitie v oblastiach, ktoré boli doteraz neprístupné kvôli veľkosti senzora. Senzor SDP31 je členom novej generácie senzorov stavajúcej na úspechu senzorov série SDP600.

**Najdôležitejšie vylepšenia oproti sérii SDP600 sú:**

1. Rozmery iba 8x5x5mm, kompatibilita s procesom reflow spájkovania.
2. Režim kontinuálneho merania.

V tomto režime senzor meria najvyššou možnou rýchlosťou (1000 meraní za sekundu) a zapisuje nameranú hodnotu do výstupného registra. I2C master môže túto hodnotu čítať podľa potreby.

3. Spriemerovanie počas kontinuálneho módu (Average till Read) V tomto režime sú namerané hodnoty spriemerované dovtedy, kým ich I2C master neprečíta. Výhodou je spresnenie merania a užívateľ môže čítať namerané hodnoty rýchlosťou

ako potrebuje. Pre prvých 25 ms (25 meraní) sa vypočítava aritmetický priemer. Pre ďalšie meranie je použitý algoritmus exponenciálneho vyhladzovania.

4. Integrovaná teplotná kompenzácia pre meranie rozdielu tlakov a meranie hmotnostného prietoku. Ten istý senzor je možné použiť pre meranie rozdielu tlakov aj pre meranie hmotnostného prietoku. V prípade, že SDP31 meria hmotnostný prietok, je potrebné zvoliť si príslušnú teplotnú kompenzáciu.



| Obj. číslo | Typ         | Popis                                                | Orientačná cena |
|------------|-------------|------------------------------------------------------|-----------------|
| 212104     | SDP31-500Pa | Digitálny senzor rozdielu tlakov -500...500Pa I2C    | 14,60 €         |
| 217283     | SDP36-500pa | Senzor rozdielu tlakov -500...500Pa analógový výstup | 14,60 €         |

## Quectel EC21 a EC25, aneb jako připojit "věci" do internetu přes LTE síť

**QUECTEL**

**V současné době stále více a více aplikací vyžaduje vysoké přenosové rychlosti. LTE moduly jsou již použity nejen např. v kamionech, ale mnoho osobních vozidel je již připojeno pomocí LTE modulů na servery servisních středisek a posílá data výrobcům vozidel, aby dokázali v předstihu reagovat na potenciální zdroje poruch, předešli škodám a pomohli v procesu vývoje nových produktů.**

EC21 je Multi-Mode LTE CAT1 modul od Quectel, optimalizovaný speciálně pro M2M a pro internet aplikace. Přináší optimalizované rychlosti 10Mbit/s download a 5Mbit/s uplink, díky nízké spotře-

bě a nízké ceně LTE připojení je ideální pro celou plejádu aplikací v oblasti IoT, které nevyžadují maximální rychlost přenosu dat, ale spoléhají na dlouhou životnost a spolehlivost LTE sítě.

EC25 je Multi-Mode LTE CAT4 modul, postaven na nejmodernějším SoC od firmy Qualcomm. Přináší 150Mbps downlink a až 50 Mbps uplink. Je určen pro aplikace, které vyžadují vysokorychlostní přenos a musí být zpětně kompatibilní s existujícími EDGE a GSM / GPRS sítěmi, aby byl zaručen přenos dat i v oblastech se slabým nebo zatím neexistujícím LTE nebo 3G pokrytím.

### Výhody / Vlastnosti

- maximální rychlost přenosu až 150Mbps downlink
- celosvětová kompatibilita LTE a UMTS/HSPA+ a GSM/GPRS/EDGE
- MIMO technologie přispívá k vyšší spolehlivosti a vyšší rychlosti přenosu dat
- vestavěný GNSS přijímač pro mobilní aplikace

| Obj. číslo | Typ              | Popis                                             | Orientační cena |
|------------|------------------|---------------------------------------------------|-----------------|
| 214954     | EC21-E           | IoT/M2M-Optimized Cat.1 LTE modul 32x29x2,4mm     | 65,20€          |
| 215601     | EC25-E           | Multi-mode LTE modul 32x29x2,4mm                  | 69,86 €         |
| 208407     | EC21-E MINIPICIE | IoT/M2M-Optimized LTE Module miniPCIE 32x29x2,4mm | 68,98 €         |
| 217992     | EC25-E MINIPICIE | Multi-mode LTE modul miniPCIE 32x29x2,4mm         | 74,23 €         |



# ePaper, e-Ink - displeje s nulovou spotřebou

**Máme pre vás displeje, ktoré nahradia aj papier a majú ideálne pozorovacie uhly**

Pre tých z Vás, ktorí tento typ displejov ešte nepoznate pripomenieme, že je to tzv. elektroforetický displej, t.j. displej obsahujúci biele častice v mikrokapsuliach rozptýlených v tenkej vrstve tmavého viskózneho roztoku. Privedením krátkého impulzu sa tieto biele častice pohnú, prípadne natočia smerom k prednej strane displeja, čo spôsobí, že sa daný pixel javí ako biely. Privedením impulzu opačnej polarít sa daný pixel javí ako čierny. Vysoká viskozita roztoku spôsobuje, že mikročastice ostávajú vo svojej polohe bez zmeny prakticky natrvalo (roky).

To znamená, že je to okrem iného aj ideálny displej pre batériou napájané zariadenia, keďže potrebuje elektrickú energiu len na zmenu zobrazovaného obsahu. Displej je reflexný, t.j. nepotrebuje podsvietenie, ale pre dobrú čitateľnosť je potrebné aspoň minimálne okolité osvetlenie. Výhodou je, že je bez problémov čitateľný aj pri priamom slnečnom svetle. Kúžlo ePaper

displeja spočíva aj v tom, že zobrazený obsah sa skutočne podobá tomu, akoby bol nakreslený/ napísaný na papieri – aj čo do pozorovacích uhlov.

K doterajším niekoľkým typom sme najnovšie zaradili do našej stabilnej skladovej ponuky 3 univerzálne grafické displeje od spoločnosti ThingWell:



- 2,13" - TINK-EPD29A01 - 250x122px
- 2,9" - TINK-EPD213A01 - 296x128 px
- 4,3" - TINK-EPD42A03 - 400x300 px

Všetky 3 displeje sú typu COG (TFT active matrix) s rozhraním SPI a majú hrúbku len cca 1,5 mm.

## Výhody / Vlastnosti

- e-paper displej s vysokým kontrastom • obsah je zobrazený aj bez napájania • napájanie je potrebné len pre zmenu obsahu • vysoký kontrast, ultra široký pozorovací uhol • extra tenké (cca 1,2 mm) • rozsah pracovných teplôt 0,+60°C

| Obj. číslo | Typ                 | Popis                                          | Orientačná cena |
|------------|---------------------|------------------------------------------------|-----------------|
| 218004     | TINK-EP-D154A01     | E-paper Display Module 1.54" 36,3x31,8x-1,05mm | 24,70 €         |
| 218005     | TINK-EP-D213A01     | E-paper Display Module 2.13" 59,2x29,2x-1,05mm | 21,40 €         |
| 218007     | TINK-EP-D29A01-0629 | E-paper Display Module 2.9" 79,0x36,7x-1,05mm  | 32,39 €         |

## Je Vám to super jasné?

**Super svítivé TFT displeje Winstar jsou tou pravou volbou pro displej čitelný na slunci.**

Pravděpodobně i méně zkušený konstruktér ví, že barevný TFT displej je obvykle přitažlivější a hlavně lépe čitelný, pokud má relativně vyšší jas (podsvícení). Nové účinnější bílé LED umožnily konstrukci podstatně výkonnějšího podsvícení při zachování malé spotřeby, proto dnes mají standardní TFT displeje obvykle svítivost cca 300-400 Cd/m<sup>2</sup>.

**Proč je nutné v exteriéru výkonnější podsvícení?**

Kontrast displeje je zjednodušeně řečeno rozdíl jasu bílé plochy (bílé pixely) vůči černé ploše. Problém je, že černá plocha pochopitelně není nikdy úplně černá, což prakticky znamená, že vždy propouští určitou část světla z podsvícení (pokles kontrastu v tmavém prostředí) a současně odráží určitou část světla dopadajícího zvenku (pokles kontrastu v světlém prostředí). Když si uvědomíme, že intenzita osvětlení v exteriéru může být násobně vyšší než v interiéru, zvláště na přímém slunci, i v případě, že by černá plocha odrážela jen řekněme 2% dopadajícího světla, tak výsledný jas černých

pixelů velmi prudce vzroste.

Ve výsledku tak poměr jasu bílých pixelů vůči černým výrazně klesne, což je hlavní důvod citelného poklesu kontrastu TFT displejů při silném okolním osvětlení.

Řešením tohoto problému je použití displejů s vyšším jasnem. „Super bright“ TFT displeje mají běžně svítivost 600-1000 Cd/m<sup>2</sup> (případně i více). Společnost Winstar nabízí super jasné TFT displeje ve velikostech 3,5/4,3/5,7 a 7,0" s rozlišením 320x240 až 1024x600 pixelů. Prakticky



všechny velikosti jsou dostupné bez dotykového panelu i s dotykovým panelem (rezistivním nebo kapacitním). Všechny jsou s rozšířeným rozsahem pracovných teplot (-20...+70°C) a dostupný je i 4,3" typ, který mimo vysokého jasu disponuje i rozšířenými pozorovacími úhly (O-film TFT display).

Možná stojí za zmínění, že pokud Vám jde o co nejvyšší jas displeje a dokážete se obejít bez dotykového panelu, tak v tom případě získáte o 25-35% vyšší jas v porovnání se stejným displejem s „touch“ panelem.

## Výhody / Vlastnosti

- kvalitní TFT LCD od ověřeného výrobce • vysoký jas – čitelnost i při silném okolním osvětlení • verze bez nebo s dotykovým panelem • dostupné ve velikostech – 3.5"/ 4.3"/ 5.7", 7.0" a 10.1"

| Obj. číslo | Typ            | Popis                                | Orientační cena |
|------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|
| 210102     | WF43HSIAEDNT0# | TFT-LCD 4,3" modul 480x272 RGB + RTP | 34,90 €         |
| 227493     | WF35LSIACDNN0  | TFT-LCD 3,5" modul 320x240 + 24Bits  | 30,30 €         |
| 227503     | WF70BSIAHLNN0  | TFT-LCD 7,0" modul 1024x600 + LVDS   | 45,60 €         |

# PremierWave 2050 - ako most Golden Gate Bridge do sveta IoT

**Ak potrebujete pre svoju aplikáciu spoľahlivé WiFi pripojenie pracujúce v priemyselnom rozsahu teplôt a navyše v dvoch pásmach 2,4GHz aj 5GHz s prístupom do siete Ethernet, tak potom je PW2050 je tá správna voľba pre vás.**

Tento modul poskytuje spoľahlivé a bezpečné pripojenie v pásmach 2,4GHz aj 5GHz (802.11ac) a WiFi konektivitou. Lantronix® PremierWave® 2050 je prvý modul na trhu, ktorý dosahuje takéto parametre a je určený pre veľmi náročné bezdrôtové zariadenia, napr. v priemysle alebo v medicínskej elektronike. Vysoký stupeň bezpečnosti prenosu je absolútne základnou podmienkou pre takéto aplikácie.

## Tri silné dôvody pre použitie modulu PW2050:

1. Integrovaný ES (Enterprise Security) – zabezpečená WiFi konektivita, vyžadujúca škálovateľné šifrovanie Wi-Fi cez (EAP) metódy a bezpečné AES (Extensible Authentication Protocol) šifry. Na ochranu rozhranie pre správu, PremierWave 2050 používa SSL/TLS a SSH pre šifrovanie dát

a PKI/Správu certifikátov pre overovanie a manažment kľúčov.

2. Je určený pre priemyselné aj komerčné aplikácie - Korporátne a priemyselné aplikácie IoT majú kritický charakter a vyžadujú si robustné, bezpečné pripojenie. PW2050 ponúka robustný aplikačný stack a správu pripojenia, diverzitu pre lepšiu dátovú priepustnosť, podporu 5GHz Wi-Fi pásma a schopnosť pracovať v rozšírenom teplotnom rozsahu.

3. Jednoduchá integrácia - so svojimi malými rozmermi iba 45x45x3,5mm a vďaka SMD puzdru je PW2050 jednoducho integrovateľný takmer na akúkoľvek DPS.



## Výhody / Vlastnosti

- IEEE 802.11ac (1 × 1) až do 433 Mbps; IEEE 802.11n (1 × 1) až 150 Mbps • Dual Band 2,4 GHz a 5 GHz, kanály 1-14, UNII-1, 2, 2e a 3 • koexistencia Bluetooth / WLAN
- Soft Access Point s DHCP, DNS Proxy, Wi-Fi Direct • súčasné režimy AP a Client

| Obj. číslo | Typ          | Popis                                     | Orientačná cena |
|------------|--------------|-------------------------------------------|-----------------|
| 213750     | PW205020001S | WiFi modul 802.11ac s chip anténou + U.FL | 11,00 €         |
| 213758     | PW205010001S | WiFi modul 802.11ac dual U.FL             | 26,30 €         |
| 213759     | PW205020001B | WiFi modul 802.11ac s chip anténou + U.FL | 19,63 €         |

## 2G=2J! 3G=2J! 4G=2J!

**Do rodiny 2JE pribýl nový člen, keramická PIFA anténa pro 3G / 4G LTE sítě.**

Slovenský výrobce antén uvedl před nedávnem novou PIFA keramickou anténu, určenou pro montáž přímo na DPS. SMD provedení umožní pohodlné pájení v peci, doporučený profil přetavování je uveden v datasheetu antény.

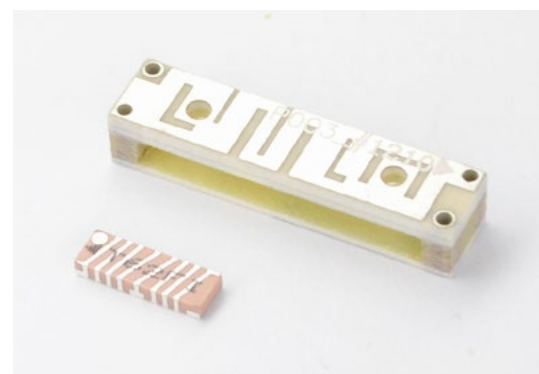
Anténa 2JE11 pochází z úspěšné řady 2JE, do které patří například naše skladové 2JE03 – GSM, 3G nebo 2JE05 -ISM. Také například 2JE07c - WiFi, která je dodávána na objednávku.

Výhodou této antény je např. kromě malých rozměrů i to, že nevyžaduje žádný

konektor, na druhé straně však je třeba velmi pečlivě navrhnout DPS, aby se dosáhlo maximálního výkonu antény.

Další nezanedbatelnou výhodou je absence propojovacího kabelu, který způsobuje množství komplikací v procesu sériové výroby a také zvyšuje ztráty RF signálu.

Jistou nevýhodou je potřeba použití většího plošného spoje a větší náročnost návrhu DPS s ohledem na co nejvyšší výkon antény.



## Parametry antény:

- Pracovní frekvence: 698 ~ 960 MHz, 1700 ~ 2700 MHz
- Rozměry: 40 × 6 × 5 mm
- VSWR: 3 max (závisí na konkrétní aplikaci)
- Polarizace: Lineární
- Impedance: 50 Ohm
- Pracovní teplota: -40 ~ 85°C

## Výhody / Vlastnosti

- snadná montáž • miniaturní rozměry • embedded řešení • bez konektoru a kabelu

| Obj. číslo | Typ   | Popis                                            | Orientační cena |
|------------|-------|--------------------------------------------------|-----------------|
| 124389     | 2JE03 | GSM anténa SMT                                   | 81,90 €         |
| 126089     | 2JE05 | ISM anténa 9x3x1,2mm                             | 57,10 €         |
| 221218     | 2JE11 | LTE anténa PIFA Ceramic 698-960MHz, 1700-2700MHz | 18,80 €         |

# CleO35 - modul s CE a FCC certifikátom pripravený na zabudovanie



**FTDI CleO35 je jednoducho programovateľný 3,5 palcový 320x480 TFT displej s rezistívnym dotykovým panelom ktorý umožňuje skonštruovať rozhranie človek-stroj (HMI) s podstatne lepšími parametrami ako dokážu poskytnúť konvenčné rozšírenia pre Arduino.**

CleO35 je založené na FTDI FT810 - Advanced Embedded Video Engine (EVE2) a FT903 - 32-bit FT903 Super Bridging Microcontroller.

FT810 ovláda displej a sníma 4-vodičový rezistívny dotykový panel. Dokáže rozoznať dotyk ako aj pohyb prsta po paneli. Zabudovaný syntetizátor generuje zvuky pre upozornenia ktoré sú prehrávané cez PWM audio výstup. FT810 dokáže tiež prehrať zvuky zaznamenané v RAM ako aj audio a video v kontajneri AVI (video vo formáte MJPEG (Motion Encoded JPEG), audio vo formáte 4 Bit IMA ADPCM, 8 Bit signed PCM, 8 Bit u-Law).

O dáta ktoré majú byť zobrazené sa stará FT903. Spracováva dáta z rozhrania SPI slave ktoré je konfigurovateľné pomocou prepojk tak, že akceptuje 5V

alebo 3,3V napäťové úrovne. Typickým zdrojom dát je NerO alebo iná Arduino UNO kompatibilná doska. FT903 môže spracovať aj dáta z microSD pamäťovej karty, kamery alebo z 8MB Q-SPI Flash pamäte na doske a poslať ich FT810 cez rozhranie Q-SPI.



## Výhody / Vlastnosti

- anti-aliasing zlepšuje kvalitu zobrazenia grafiky bez artefaktov v rastrových obrázkoch, objekty sú vykresľované s rozlíšením na 1/16 pixelu
- rýchly a priamy prenos súborov medzi microSD, Q-SPI Flash and FT810 bez potreby použitia zdrojov Arduina UNO
- modul s rámčekom pripravený na zabudovanie do panelu
- 8MByte Q-SPI Flash na doske
- zabudovaný 1,25W/80Ohm zosilňovač pre reproduktor

| Obj. číslo | Typ    | Popis | Orientačná cena |
|------------|--------|-------|-----------------|
| 222703     | CleO35 |       | 63,60 €         |

# Znáte displeje, se kterými vyvinete aplikaci rychleji a levněji?



**Čtvrtá generace displejů pravděpodobně potěší designéry i výrobce elektroniky díky snadnějšímu použití, dostupnosti více verzí a také díky nižší ceně.**



Novější komponenty jsou téměř vždy lepší než starší a v případě displejů přináší "gen4" několik vylepšení.

### Co je tedy nového?

- tenký design - moduly jsou tenčí a také díky absenci kolíkové lišty vyžadují podstatně méně místa ze zadní strany
- kolíková lišta k napájení a programování je nahrazena FFC konektorem, na kterém jsou vyvedeny současně i mnohé další piny procesoru.
- displeje s extra vysokým jasnem
- integrovaný designový skleněný rámček. Takový displej se snadno integruje do koncového zařízení. Ze spodní strany rámčku je nalepena tenká oboustranně lepicí páska.

- 5" displej. Do rodiny gen4 přibyl i nový 5" displej (800x480 px)
- mechanická podpora pro připevnění DPS s Vaší aplikací.

Dobrou zprávou je, že gen4 nenahrazuje předcházející generaci, obě budou

vyráběny souběžně. Posledním benefitem nové série je citelně nižší cena, tj. modul stejné velikosti a stejných parametrů je v nové sérii značně levnější (zhruba o 15-35% v závislosti na typu).

## Výhody / Vlastnosti

- všechny I/O, jakož i programovací piny jsou dostupné na jednom konektoru
- tenčí design
- nový 5" typ (800x480 px)
- možnost zvýšené EMC odolnosti
- kompatibilita s Workshop4 IDE SW

| Obj. číslo | Typ                 | Popis                                                    | Orientační cena |
|------------|---------------------|----------------------------------------------------------|-----------------|
| 218166     | gen4-uLCD-43DCT-CLB | DIABLO16 4,3" 480x272 modul inteligentního displeje CTC  | 106,00 €        |
| 218167     | gen4-uLCD-32DT      | DIABLO16 3,2" 240x320 modul inteligentního displeje RT P | 45,00 €         |
| 218174     | gen4-uLCD-43DT      | DIABLO16 4,3" 480x272 modul inteligentního displeje R    | 86,00 €         |
| 218175     | gen4-uLCD-70DT      | DIABLO16 7,0" 800x480 modul inteligentního displeje RT P | 116,00 €        |

# Vyrábíte USB zařízení? Krabičky Hammond mu dají tvář



## Pravděpodobně přivítáte novou rodinu kvalitních krabiček Hammond pro USB zařízení.

USB je momentálně asi nejrozšířenějším komunikačním rozhraním pro periferní zařízení, připojitelná k různým datalogery a jiná malá přenosná zařízení profitují z USB protokolu a právě pro tyto přináší společnost Hammond sérii krabiček 1551 USB. Tento kanadský výrobce vyrábí velké množství typů krabiček v různých verzích, ale dosud nevyráběl krabičky vyložené určené pro USB zařízení. To se však změnilo uvedením série 1551 USB, která obsahuje celkem až 15 modelů (tři velikosti v pěti barvách):

- **1551 USB1** – 35\*20\*15,5 mm (LxWxH)
- **1551 USB2** – 50\*25\*15,5 mm
- **1551 USB3** – 65\*30\*15,5 mm

Jak vidíme, krabičky pokrývají nejčastější rozsah velikostí od délky již 3,5cm až po 6,5 cm. Všechny velikosti jsou dostupné v pěti modifikacích (barvách):

- BK – černá (RAL 9011 Black)
- GY – světlešedá (RAL 7035 Grey)
- TCL – transparentní čirá (Translucent clear)
- TSK – transparentní kouřová (Translucent smoke)



- TRD – transparentní červená (Translucent red)

Všechny krabičky mají povrch s jemnou sametovou texturou. Vybrané typy 1551 USB již máme na skladě, všechny ostatní verze Vám můžeme na objednávku dodat v krátkém termínu a za výhodných podmínek.



### Výhody / Vlastnosti

- plastové krabičky, vhodné pro USB zařízení • dostupné v 3 velikostech
- dostupné v 5 barvách • včetně výřezu pro USB A konektor • vnitřní výstupky pro upevnění DPS

| Obj. číslo | Typ        | Popis                                    | Orientační cena |
|------------|------------|------------------------------------------|-----------------|
| 218435     | 1551USB1GY | Krabička USB ABS 35x20x15,5mm šedá IP54  | 1,99 €          |
| 218442     | 1551USB2BK | Krabička USB ABS 50x25x15,5mm černá IP54 | 2,11 €          |
| 218448     | 1551USB3GY | Krabička USB ABS 65x30x15,5mm šedá IP54  | 2,30 €          |

# Soft Shell výkonové a signálové konektory – ohromné množství verzí



## Soft shell konektory od výrobce TE Connectivity ponúkajú rôznorodosť, hospodárnosť a spoľahlivosť. Tieto rodiny viacpólových konektorov ponúkajú okrúhle (kolík a dutinka) a hranaté (nož a zásuvka) druhy kontaktov.

Soft shell výkonové a signálové konektory TE Connectivity poskytujú spoľahlivé a hospodárne riešenie pre viacvodičové spojenia v moderných spotrebičoch, počítačoch alebo priemyselných a komerčných zariadeniach. Tak ako rastú požiadavky na funkčnosť a výkonnosť, rodina soft shell konektorov sa vyvíja a ponúka

nové tvary a vlastnosti, aby vyhoveli týmto novým požiadavkám. Táto rodina ponúka rôzne štýly kontaktov, rôzne veľkosti telies konektorov, rôzne farby, rôzne materiály a rôzne typy kódovania proti nesprávnemu zasunutiu. Najnovšie prírastky rodiny soft shell sú Power Triple Lock konektory a Grace Inertia konektory, spolu s rozšíre-

nou ponukou Economy Power (EP) konektorov a VAL-U-LOK konektorov.



### Najvýznamnejšie série:

- Power Triple Lock konektory
- VAL-U-LOK konektory
- Economy power (EP) konektory
- Universal MATE-N-LOK konektory
- 3mm nízko profilové micro MATE-N-LOK konektory
- 2.5mm Grace Inertia konektory
- 3.3mm Grace Inertia konektory
- Signálové double lock konektory
- Výkonové double lock konektory



### Výhody / Vlastnosti

- vylepšená hustota, kódovanie, a prúdová kapacita • výkonové a signálové spojenia môžu byť riešené v rámci jedného telesa konektora • dodatočný zámok (pri niektorých sériách) pomáha zabezpečiť spoľahlivosť spojenia protikusov

| Obj. číslo | Typ      | Popis                                              | Orientačná cena |
|------------|----------|----------------------------------------------------|-----------------|
| 62638      | 172158-1 | Teleso konektora-zásuvka 3P raster 4,14mm          | 0,39 €          |
| 66248      | 282105-1 | Teleso konektora SUPERSEAL 3P IP67                 | 0,24 €          |
| 66249      | 282087-1 | Teleso konektora Superseal 3P P6 28VD-C/O,7A DIP14 | 0,28 €          |

# Revolučné zásuvné konektory pre DPS

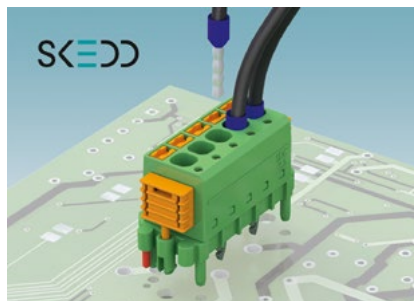


## Bez spájkovania, bez nástrojov, bez obáv.

Tlakové osadzovanie, spájkovanie vlnou, spájkovanie THR či SMD sú praxou odskúšané procesy využívané pri montáži a osadzovaní dosiek plošných spojov (DPS). Avšak nová technológia priameho pripojenia SKEDD nezávisí ani od jednej z týchto techník, čo predstavuje veľký krok vpred v technológiách pripájania DPS.

Technológia zásuvného prepojenia SKEDD prvýkrát umožňuje nainštalovať priamo pripáateľné a rozpáateľné spojenia kdekoľvek na DPS. Tieto zásuvné konektory nevyžadujú pátku a možno ich zapojiť cez pokovované otvory do DPS bez akýchkoľvek nástrojov.

Tvar kontaktov SKEDD predstavuje pokročilé vyhotovenie postavené na kontaktoch osádzaných pomocou tlaku. Kontaktná oblasť pozostáva z dvoch odpružených držiakov kontaktov mierne natočených smerom von. Tento tvar im umožňuje perfektne sa prispôsobiť pred-



vrtaným otvorom. Len čo je kontakt zavedený do otvoru, kontaktné konzolky sa k sebe pritlačia. Výsledná kontaktná sila

medzi kontaktnou konzolou a vnútrom predvrtaného otvoru vytvorí spoľahlivý mechanický aj elektrický kontakt.

Bočné rozperné nity poskytujú spoľahlivé mechanické upnutie. Konektor možno ľahko odpojiť otvorením bočných zámkov a vytiahnutím z DPS. Kvalita spoja zostáva takmer bez zmeny až počas 25 cyklov pripojenia.

Technológia priameho pripojenia SKEDD je navyše charakteristická tým, že nepredstavuje pre DPS žiadnu ďalšiu tepelnú záťaž. SKEDD zjednodušuje pridanie ďalších funkcií na DPS.

| Obj. číslo | Typ                 | Popis                                                           | Orientačná cena |
|------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 225728     | SDC2,5/3-PV-5,0-ZB  | Push-in svorkovnica SKEDD do DPS bezskrútková 320V 12A 3P P5mm  | 2,04 €          |
| 225731     | SDC2,5/1-PV-5,0-ZB  | Push-in svorkovnica SKEDD do DPS bezskrútková 320V 12A 1P P5mm  | 1,01 €          |
| 225732     | SDC2,5/10-PV-5,0-ZB | Push-in svorkovnica SKEDD do DPS bezskrútková 320V 12A 10P P5mm | 6,06 €          |

## RF moduly za prekvapivé ceny

### S moduly HOPERF je možné získať bezdrátový prenos dat alebo ovládání zařízení jednoduše a bez velkých výdajů.

HOPERF vyrábí jak samotné RF čipy, tak hotové RF moduly použitelné pro prakticky jakoukoli aplikaci vyžadující bezdrátové ovládání nebo přenos dat, např. bezklíčový vstup (RKE), ovládání, bezpečnostní systémy, telemetrie, hlasová a datová komunikace, ovládání procesů a mnoho jiných.

V našem skladě najdete např.:

- RFM65CW-433S2 a RFM65CW-868S2 - 433/868 MHz FSK přijímací moduly (receivers). RFM65CW nabízí unikátní možnost využít úzkopásmové i širokopásmové komunikační módy. RFM65CW je optimalizovaný pro nízkou spotřebu při zachování vysoké citlivosti.
- RFM68CW-433S2 a RFM68CW-868S2 - 433/868 MHz FSK vysílací moduly (transmitters).
- RFM73-S - 2,4 GHz vysílač / přijímač (transceiver), včetně high power +20dBm verze RFM73P-S2.
- RFM83C-433S1 - sofistikovaný 433

MHz ASK/OOK přijímač včetně verze pro nízké napětí RFM83CL-433S pracuje již od 2,1V.

- RFM85W-433D - 433 MHz ASK vysílač. Vynikající parametry a jednoduché použití. Navržený speciálně pro dálkové ovládání, autoalarmy apod. Pracuje na 433.92 MHz.

- RFM12B-868S2P - multikanálový 868 MHz FSK vysílač / přijímač (transceiver). RFM12B obsahuje integrované funkce digitálního zpracování dat jako filtrování dat, obnova hodin, rozpoznání vzorku dat, integrovaný FIFO a TX datový registr.



### Výhody / Vlastnosti

- moderní lehce použitelné RF moduly
- široké možnosti konfigurace včetně změny výkonu, frekvence, modulace...
- možnost volby úzkopásmového / širokopásmového módu
- nízká spotřeba / vysoká citlivost
- zabudovaný teplotní senzor a senzor nízkého napětí

| Obj. číslo | Typ             | Popis                                                 | Orientační cena |
|------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
| 166170     | RFM12B-868-S2P  | Multi-channel 868MHz FSK transceiver module, SPI, SMD | 3,89 €          |
| 166190     | RF-M65CW-868-S2 | FSK 868MHz receiver module, SMD                       | 4,12 €          |
| 178438     | RF-EVB_RFMXX    | Testovací deska pro RFMxx moduly                      | 10,66 €         |
| 180936     | RFM95W-868-S2   | LoRa module 868/915MHz +20/-123dBm 300Kbps +1,8÷3,7V  | 35,00 €         |

# Zero Smog EL – už nemusíte hazardovať so svojim zdravím

Weller®

**Nová cenovo dostupná odsávačka spájkovacích splodín od Weller-u vám poskytne čistý vzduch na pracovisku.**



Pre profesionálne použitie sú použiteľné dve riešenia:

- odsávanie pri spájkovaní hrote – veľmi efektívne, ale je potrebné mať vhodný nástavec pre rôzne spájkovacie nástroje, ktoré používate,

- tzv. objemové odsávanie (volume), ktoré sa veľmi podobá domácejmu vysávaču.

Objemové odsávanie je najuniverzálnejšie riešenie nezávislé na type spájkovačky. Na rozdiel od domáceho vysávača však odsávací stanica nemusí prekonávať tak vysoký odpor, preto výkon motorov a hlučnosť je neporovnateľne menšia. Najväčšou výhodou ostáva fakt, že odsávací stanica umiestnená mimo stola je dostatočne veľká na to, aby sa dali využiť veľké a účinné filtre pozostávajúce

vajúce obyčajne z 2 stupňov.

Novinkou, ktorá poteší vari každého, kto si váži vlastné zdravie je odsávací stanica Weller Zero Smog EL, ktorá v súčasnosti predstavuje najekonomickejšie riešenie odsávania od spoločnosti Weller. Napriek cenovej dostupnosti stanica je plne porovnateľná s drahšími výrobkami a využíva špičkový EC bezkefkový ventilátor (brushless turbine). Zero Smog EL je kompletná zostava vrátane odsávacej hadice a odsávacieho nátrubku schopná prečistiť až 150 m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu. Výbornou vlastnosťou je možnosť nastaviť výkon stanice v 4 stupňoch. Po čase používania sa logicky objaví otázka – treba už vymeniť filter alebo ešte nie? Žiaden problém – stanica sleduje rozdiel tlakov na vstupe a výstupe filtra a v prípade potreby sama indikuje potrebu výmeny filtra.



| Obj. číslo | Typ                                   | Popis                                                                 | Orientačná cena |
|------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 91091      | T0058762701<br>H13 EPA                | Compact H13 EPA + M5 Filter for WFE2ES<br>Zero Smog EL                | 111,00 €        |
| 177344     | T0058762703<br>Fine dust filter<br>M5 | Set of 10 pcs pre-filters for WFE 2ES/CS,<br>Zero Smog 2, Zero Smog E | 41,00 €         |
| 213060     | Zero Smog EL<br>Kit 1                 | Odsávacie zariadenie 230V 150m <sup>3</sup> /h                        | 499,00 €        |

## Fluke Connect Zobrazte, uložte, sdílejte

**Společnost Fluke uvedla na trh revoluční bezdrátové propojení měřicího přístroje s chytrým telefonem (smartfonem) či počítačem, použitelné pro sběr dat.**

Fluke Connect je systém pro bezdrátové měření, se kterým můžeme zůstat v kontaktu se svým týmem, kdekoliv a kdykoliv.

Pro správnou funkčnost systému je třeba měřicí přístroj s funkcí „Fluke connect“, chytré zařízení (smartfon, tablet, případně PC se speciálním tokenem od Fluke) a v neposlední řadě aplikace/software.

Naměřené hodnoty jsou přenášeny v reálném čase pomocí Bluetooth do aplikace/software na přenosné zařízení s frekvencí 5 samples/s. Poté můžete sledovat průběhy pomocí Grafy TrendIt™ nebo nahrávat měření s AutoRecord™. Pomocí videohovorů ShareLive™ je možné komunikovat s kolegy kdekoliv v terénu podobným způsobem, jako je tomu



např. u aplikace Skype.

Po měření se všechna data automaticky ukládají na úložiště Fluke Cloud™ se špičkovou úrovní ochrany dat.

Fluke Connect je vhodný pro údržbáře nebo pro pracovníky v blízkosti elektrických rozvaděčů. V elektrickém rozvaděči můžeme zanechat jeden z modulů (proudový, napěťový nebo teplotní) a poté z bezpečné vzdálenosti sledovat průběh měření.



| Obj. číslo | Typ              | Popis                                       | Orientační cena |
|------------|------------------|---------------------------------------------|-----------------|
| 206707     | Fluke<br>A3002FC | FC bezdrátový modul AC/DC proudových kleští | 112,00 €        |
| 206880     | Fluke<br>V3000FC | FC bezdrátový modul AC napětí               | 180,00 €        |
| 206882     | Fluke<br>V3001FC | FC bezdrátový modul DC napětí               | 180,00 €        |
| 216664     | FLUKE<br>279FC   | Wireless DMM + Thermal Imaging 80x60        | 959,00 €        |

**Dokážeme plně pochopit Vaši vytíženost. Myslíme si, že při vysokém pracovním nasazení bychom neměli zapomínat na to, že jsme lidé s emocemi a chceme mít dobrou náladu. Vždyť s dobrou náladou nám i ta práce lépe jde. Články v této rubrice jsou o reálných součástkách, avšak napsané trochu jinak, zábavněji. A proto nezapomínejme: Kolikrát se usmějeme, tolikrát se nám bude zdát život krásnější :-).**

## **Bílé zuby jsou hezčí než světlešedé** **WAGO** - totéž platí pro svorkovnice

**Jako skladový typ vedeme od října 2016 již pouze novou variantu svorky 2060.**



Po určitém čase od uvedení svorkovnic série 2060 na trh se začali ozývat zákazníci, že podle jejich názoru by asi bylo lepší, kdyby mělo izolační pouzdro světlejší odstín - ideálně asi bílou barvu. A že očekávají, že takové pouzdro bude lépe odrážet světlo a minimalizuje se tvorba stínů (což může být velmi užitečné hlavně při aplikacích s bílými LED - osvětlovací technika).

Potvrdilo se, že požadavky zákazníků jsou opodstatněné a bylo přijato rozhodnutí o změně barvy tělesa svorkovnice ze světlešedé na bílou.

Celkem oprávněný požadavek vedení firmy Wago byl, aby tato změna proběhla co možná nejracionálněji - s minimálními materiálovými i procesními náklady.

Přítěžující okolností bylo, že byl nakoupen obrovský objem světlešedých plastových granulí (logicky za účelem snížení pořizovacích nákladů). Tyto bylo bezpodmínečně nutné využít.

### **Začal proces hledání ideálního řešení:**

1. První nápad byl - polít šedé granule bílou barvou ještě před nasypáním do vstřikovacího lisu - výsledek katastrofální - strakaté svorkovnice.
2. Přidání vápna do granulátu přineslo ještě horší výsledek, strakaté svorkovnice byly navíc křehké a špinily ruce (některým zaměstnancům i kapsy - dostali zatím pouze důtku).
3. Velmi sofistikovaný nápad přišel od grafiků, kteří navrhli přidat další granule v barvách RGB (červená, zelená, modrá) v přísně přesném poměru, aby se dosáhlo požadované bílé barvy. Tento nápad byl ale okamžitě vyhodnocen jako materiálově i procesně příliš nákladný.

4. Přidání mléka již byl zoufalý nápad vedoucí závodní kuchyně. Tento nápad nebyl ani odzkoušen pro obavy z očekávaného nepříjemného zápachu připáleného mléka.

5. Nakonec vedoucí projektu (jinak otec tří milých (někdy) dětí) přišel se spásnou myšlenkou. Pod vlivem čerstvého zážitku z úspěchu, kdy se mu po čase podařilo přimět své děti, aby si ráno i večer čistily zuby a výsledkem byly krásné bílé zuby - nabyl přesvědčení, že když to šlo se světlešedými zuby, půjde to i se světlešedými svorkovnicemi. Navíc se spoléhal, že na své zaměstnance u linky nebude muset křičet a ti nebudou odmítovat (že tedy recidiva pocuchaných nervů a poškozených hlasivek nehrozí).



Začaly tedy pokusy. Vybraní nadšení zaměstnanci začali dvakrát denně (ráno a večer) šoupat světlešedé svorkovnice zubním kartáčkem a ani ne po dvou týdnech nadšeně ukazovali své krásné bílé svorkovnice - a všichni byli přesvědčeni, že se našlo to nejlepší řešení.

Nechtěným vedlejším efektem bylo, že se těleso svorkovnice pod tlakem kartáčku prodloužilo v zadní části o 1mm. Nakonec se ale ukázalo, že to umožňuje zvětšit toleranci při přímém zasouvání plných vodičů u automatického i manuálního zapojování. Z této změny navíc vyplývá vyšší mechanická pevnost při používání ovládacího tlačítka.

Mezitím se světlešedé granule spotřebovaly a výroba nakoupila již nové bílé. Ale případ naznačuje, že i netradiční řešení mají místo v našich životech a že není třeba se jich bát.



# Vyberáme z Vašich riešení...

**NetLas s.r.o.**

## PREVODNÍK USB-RS485



Prevodník zbernice USB na RS485 v priemyselnom vyhotovení s plným galvanickým oddelením na DIN lištu. Prevodník je určený na pripojenie rôznych priemyselných zariadení komunikujúcich cez rozhranie RS-485 ku moderným počítačom alebo notebookom, u ktorých absentuje prítomnosť hardvérového COM portu pre pripojenie rôznych prevodníkov.

**VATEC electronics spol. s r.o.**

## SINUSOVÉ MĚNIČE V-IO PRO MALÉ OSTROVNÍ PROVOZY



Se sinusovými měniči řady V-IO snadno vytvoříte malý ostrovní systém v místech, kde chybí elektrická přípojka. Vyrábí se ve výkonech 300, 600 a 1200W a je v nich integrována kromě měniče také solární nabíječka do 15A (resp. 20A) a všechny jisticí prvky.

**Vorlon Technology, s.r.o.**

## AUTONÓMNA RFID ČÍTAČKA 125KHZ OPC32G485

Autonómna RFID čítačka 125kHz je určená pre montáž za sklo vchodových dverí lepením na sklo UV lepidlom, ktoré vytvrdne za pár sekúnd pomocou UV svetla. Do-



sah pre RFID kľúčanky je 6 až 12cm od skla dverí alebo pre RFID karty 20cm od skla dverí.

**GrapeNet s.r.o.**

## GRAPEMS 15



GrapeMS 15 je systém pro validaci a online monitorování teploty a vlhkosti prostředí v kontrolovaných prostorech. Systém je také vhodný pro tvorbu podrobných teplotních map, díky své flexibilitě zejména v rozsáhlých prostorech.

**Embedize**

## USB485ISO



Kompaktný prevodník USB / RS485 s galvanickým oddelením 4kV. Založené na overenom obvode FTDI, ktorého ovládače bývajú súčasťou väčšiny systémov. Vhodný pre vývoj aj do priemyselného prostredia.

**Bedac Electronics**

## BE-DIO

BE-DIO se připojuje k Arduino a kompatibilním deskám, díky tomu lze tento produkt velmi snadno

programovat. Je také velmi flexibilní co se týká možností komunikace, Arduino se vyrábějí s připojením na ethernet, WiFi, bluetooth či GSM.



**Telegrafia, a. s.**

## BONO ELEKTRONICKÁ SIRÉNA



Bono je prvá skutočne nezávislá siréna, kombinujúca možnosti sofistikovaných elektronických sirén, kompaktné rozmery a zálohované napájanie. Je možné ju použiť v exteriéri aj interiéri, v priemyselných areáloch a halách, hlučných prevádzkach, povrchových baniach, na verejných priestranstvách a podobne.



**Dajte aj vy vedieť o vašom výrobku 200000 ľuďom z brandže.**

Viac informácií nájdete na [www.ecubportal.com](http://www.ecubportal.com)





**1553T**



**1599 Tablet**



**1593 Pi and Arduino**



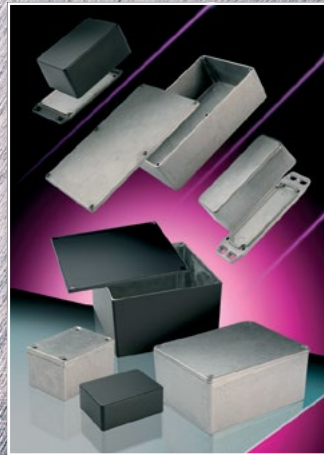
**1590 TRP-STP**



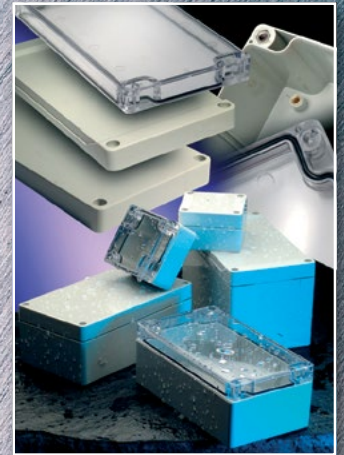
**1553**



**1550Z / 1590Z IP66**



**1550 / 1590**



**1554 / 1555 IP66**



**1591 / 1591XX**



**Ritec**



**1455**



**1551**

**Standard and modified aluminium, metal and plastic enclosures**

**[www.hammondmfg.com](http://www.hammondmfg.com)**  
**[www.soselectronic.com](http://www.soselectronic.com)**

# Dizajn dosky plošných spojov

*Ako správne  
dizajnováť dosky  
plošných spojov?*



# Dizajn dosky plošných spojov

**Ako správne dizajnovat' dosky plošných spojov (DPS), aby Vaše dosky bolo možné vyrobiť a osadiť za primerané náklady?**

**Aké sú najdôležitejšie zásady pri návrhu DPS, technológia výroby DPS?**

**Je výhodnejšia výroba DPS leptaním alebo frézovaním?**

**Ako dizajnovat' a vyrobiť prototyp?**

**Neoddeliteľnou súčasťou všetkých elektronických zariadení sú dosky plošných spojov. Ich základnou funkciou je vytvoriť vodivé prepojenie medzi vývodmi jednotlivých súčiastok.**

**Prvýkrát sa objavili koncom 60. rokov, kedy boli vypracované aj prvé pravidlá pre ich dizajn a výrobu - tzv. IPC štandardy. Pre dosky plošných spojov platí štandard IPC-2221 „Generic Standards on Printed Design“.**

**Ako teda navrhnuť dosku plošných spojov efektívne sme sa opýtali Ing. Ľubomíra Livovského PhD., z Katedry technológií v elektronike, Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach.**

## Čo je prvý krok pri návrhu DPS?

V elektrotechnickej praxi sú používané 3 typy súčiastok, ktoré je možné spájať určitým spôsobom spájovania a to:

- 1. vývodové súčiastky** „Through Hole“ – TH (axiálne, radiálne), ktoré sa spájujú ručne alebo pomocou vlny,
- 2. vývodové súčiastky** pre povrchovú montáž – „Surface Mount Devices“ – SMD, ktoré sa spájujú v reflow peci alebo pomocou spájovacej vlny,
- 3. bezvývodové súčiastky pre povrchovú montáž** – „Surface Mount Devices“ – SMD, ktoré sa spájujú v reflow peci.

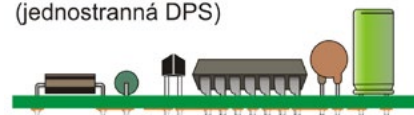
Pomocou týchto troch typov súčiastok je možné vytvoriť elektronické zariadenie, v ktorom sú tieto súčiastky umiestnené na nosiči, čiže doske plošných spojov. Súčiastky môžu byť na DPS osadené buď na jednej strane (SMD, TH alebo kombinácia oboch typov) alebo na oboch stranách (TH len na hornej strane a SMD podľa potreby). Pri návrhu DPS je potrebné vziať do úvahy, aké bude umiestnenie súčiastok na doske

a aká technológia spájovania bude použitá, nakoľko iné pravidlá platia pri spájovaní pomocou spájovacej vlny a iné pri spájovaní v reflow peci.

## Prečo je to dôležité?

Keď chceme spájať súčiastky zo spodnej strany dosky spájovacou vlnou, musíme zabezpečiť, aby súčiastka počas procesu spájovania neodpadla. SMD súčiastky na hornej strane sa osadia do spájovacej pasty, ktorá sa pretaví v reflow peci. SMD súčiastky na spodnej strane sa osadia do lepidla a potom sa osadia TH súčiastky do otvorov v DPS. SMD súčiastky v lepidle a vývody TH súčiastok sa spájujú pomocou spájovacej vlny.

klasická montáž THT (jednostranná DPS)



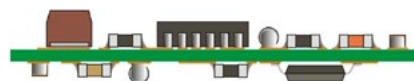
klasická montáž SMT (jednostranná DPS)



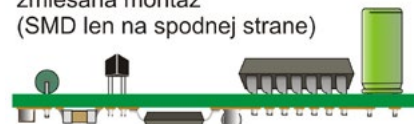
zmiešaná montáž (SMD na oboch stranách)



klasická montáž SMT (obojsstranná DPS)



zmiešaná montáž (SMD len na spodnej strane)



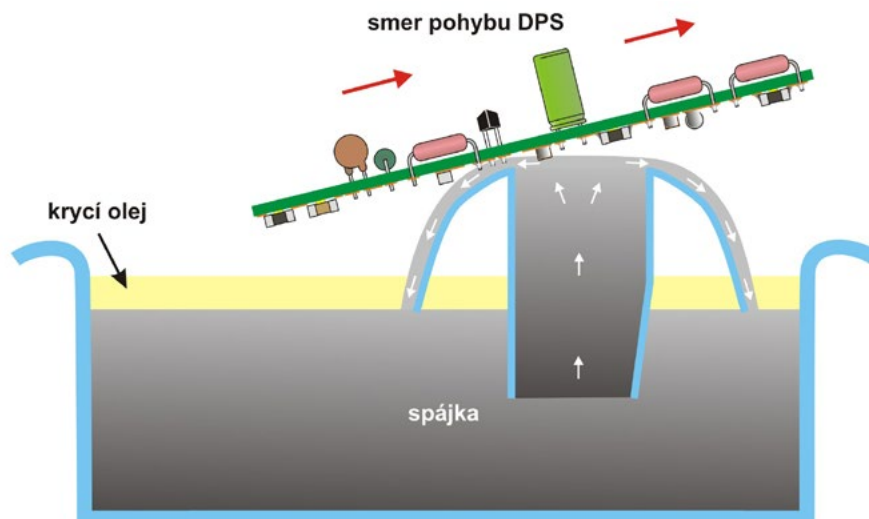
Spôsob osadenia DPS.

### Ako pristupovať k návrhu DPS, ktorá bude spájkovaná vlnou a obsahuje aj SMD súčiastky?

Pri osadzovaní vývodových súčiastok na jednu stranu dosky je to jednoduchý proces, keďže sa do vlny ponoria len vývody a dôjde k vytvoreniu vodivého spoja. Zaujímavé je to v prípade povrchovej montáže, kedy sa do vlny ponorí celá súčiastka na dosku, a preto musí odolať teplote vlny, ktorá môže dosahovať až 260°C. Na strane dosky, ktorá sa bude spájkovať spájkovacou vlnou, by sa mali umiestňovať len také SMD súčiastky, ktoré výrobca odporúča spájkovať spájkovacou vlnou a vyhovujú podmienke teplotnej odolnosti minimálne 260°C po dobu 10 sekúnd. Napríklad keramické rezistory, MELF, MINIMELF, monolitické kondenzátory, súčiastky v puzdrach SOT, SOD, SOP s minimálnym rozstupom vývodov 0,65 mm, aby nedošlo ku skratu integrovaných obvodov, nakoľko vlna obmýva všetky vývody súčasne a môže dôjsť k vytvoreniu tzv. mostíkov, alebo premenné rezistory a kondenzátory, pokiaľ sú upravené tak, aby pri spájkovaní nevníkla spájka do ich dutín.

### Čiže, ak máme zmiešanú SMD montáž, ktoré súčiastky majú byť na dolnej strane dosky a spájkované vlnou?

Dole musíme dať súčiastky, ktoré sú odolné teplote vlny a majú potrebný rozstup na vývodoch. Vzhľadom na smer spájkovania je potrebné brať do úvahy medzery medzi jednotlivými súčiastkami SMD, ich orientáciu voči spájkovacej vlny ako aj výšku jednotlivých SMD komponentov. Súčiastky musia s vlnou zvierat pravý uhol,



Spájkovanie spájkovacou vlnou.

aby obmývanie vývodov súčiastok bolo rovnomerné. Túto požiadavku je možné splniť, ak používame súčiastky s vývodmi len na dvoch protilahlých stranách puzdra (SO, SOP, SOIC...). V prípade, ak máme integrované obvody, ktoré majú vývody na 4 stranách, umiestnime ich na hornej časti dosky a použijeme sa pretavenie v reflow peci. Ešte sa odporúča za integrovanými obvodmi urobiť tzv. zberné plošky (robber pads), ktoré stiahnu prebytočnú spájku z poslednej dvojice vývodov a predíde sa tak skratu, avšak zmenšíme tým priestor pre vodivé prepojenia.

### Takže sme si vysvetlili spájkovanie vlnou. A čo druhý spôsob pretavením spájkovacej pasty?

To je spôsob, ktorý sa dnes používa najčastejšie. V tomto prípade sa vodivé prepojenie vytvára umiestnením súčiastky do spájkovacej pasty. Tá sa nanáša už pred osadzovaním

súčiastky. Spoj sa tak vytvorí pod súčiastkou. Výhodou tohto typu spájkovania je, že nie je dôležitý smer natočenia súčiastky, môžeme ich umiestniť bližšie k sebe a nemusíme brať do úvahy ani ich výšku.

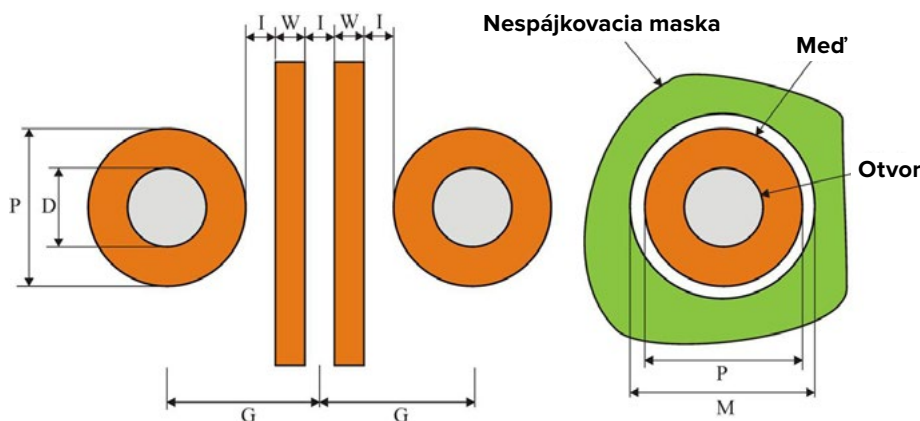
Spájkovanie pretavením môže na niektorých SMD súčiastkách spôsobiť neželaný efekt tzv. Tombstoning. Vplyvom nerovnováhy síl, ktoré pôsobia na súčiastku na oboch jej koncoch počas pretavenia spájkovacej pasty, sa súčiastka postaví ako „náhrobný kameň“ (hlavne u dvojvývodových súčiastok – odporov, kondenzátorov, diód,...). Tento efekt je spôsobený nerovnomerným rozložením teploty na doske počas pretavenia spájkovacej pasty. Dá sa to eliminovať správnym nanosením spájkovacej pasty pomocou kovových šablón.

### Aké sú pravidlá návrhu DPS z hľadiska technológie výroby?

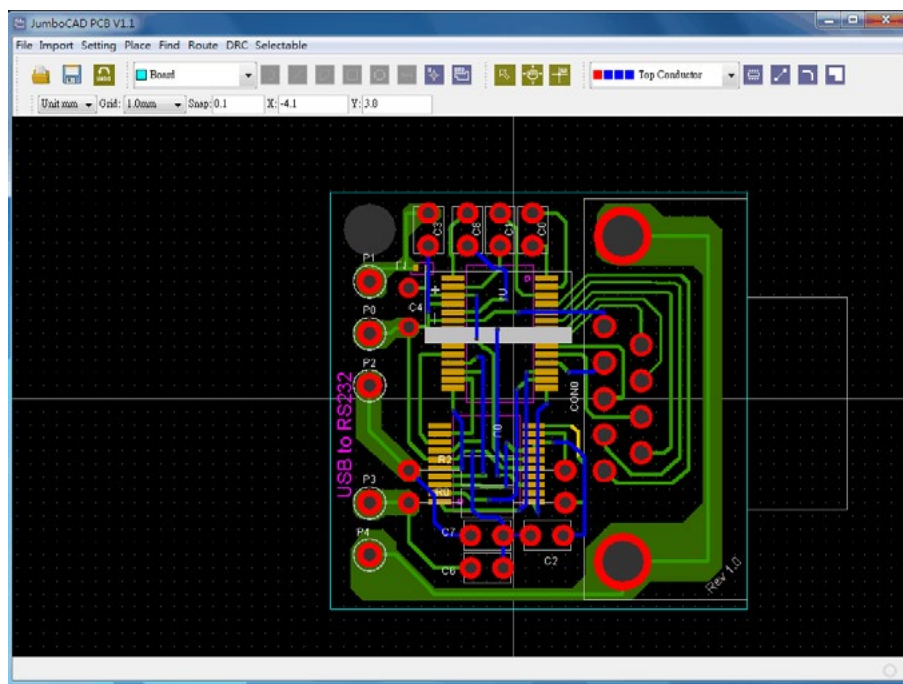
V prvom rade je potrebné vedieť, kto bude dosku vyrábať. Základné informácie, ktoré by sme mali vedieť sú:

- Minimálna šírka vodivej čiary -  $W$ ,
- Minimálna šírka izolačnej medzery -  $l$ ,
- Minimálny priemer prekoveného otvoru -  $D$ .

Tieto parametre nám určujú hustotu dosky, ktorú môžeme vyrobiť – tzv. trieda presnosti. V súčasnosti sa za nutný štandard používa trieda presnosti 6 a vyššie. Tieto informácie je potom potrebné aplikovať do svojho



Parametre DPS.



Príklad zobrazenia DPS v návrhovom systéme.

návrhového systému, kde sa nastavia pravidlá daného návrhu. Systém potom štandardne neumožní urobiť čiaru, ktorá nebude v súlade s týmito kritériami.

### Máme navrhnutú dosku. Čo ďalej?

Elektronické zariadenie, ktorého súčasťou je doska plošných spojov nemusí hneď na začiatku fungovať, teda je potrebné ju nejakým spôsobom oživiť – testovať. V takom prípade je potrebné vytvoriť nejaké miesta, kde vieme pripojiť sondu a odmerať potrebné parametre (napätie, prúd a pod.). To znamená, že potrebujeme otestovať elektrickú funkčnosť dosky plošných spojov. Správne dimenzovanie šírky vodivého spoja a šírky izolačnej medzery medzi vodivými spojmi má významný vplyv na prúdové zaťaženie vodičov plošného spoja. Dopredu je preto potrebné vedieť, aké bude na danom spoji prúdové zaťaženie, aby neprichádzalo k prehrievaniu. Taktiež je potrebné vedieť, aké bude najväčšie napätie medzi dvoma plôškami, aby nedochádzalo k iskreniu a vytváraniu skratov. A tieto parametre tiež aplikovať do návrhového systému.

Napríklad, prúdové zaťaženie vodičov dosky môže byť pomerne veľké v porovnaní s drôtovými vodičmi, pretože plošný vodič disponuje oveľa

väčšou ochladzovacou plochou ako vodič drôtový. Medený drôt s prierezom  $0,07 \text{ mm}^2$  sa pretaví pri prúde 15 A, pričom medená fólia plošného spoja rovnakého prierezu sa pretaví pri prúde 60 A. Táto hodnota zodpovedá prúdovej hustote  $850 \text{ A/mm}^2$ . Avšak trvalá prevádzková zaťažiteľnosť je menšia, približne  $100 \text{ A/mm}^2$ . Maximálna prevádzková teplota dosky je závislá od tzv. bodu mäknutia základného materiálu a pre najčastejšie používaný materiál FR4 má hodnotu  $125^\circ\text{C}$ . Z tohto dôvodu je potrebné dimenzovať šírku vodičov tak, aby nedochádzalo k prehrievaniu základného nosného materiálu.

Veľkosť prípustného napätia medzi vodivými spojmi na doske (vodivými plochami) závisí od mnohých faktorov: veľkosť izolačnej medzery, typ použitej DPS, použitie nespájkovateľnej masky a v neposlednom rade prevádzkové a predpísané bezpečnostné požiadavky pre používanie DPS. Nespájkovateľná maska napomáha zachovaniu základných vlastností dosky, ak je doska vystavená pôsobeniu nepriaznivých vplyvov, ako sú prach a vlhkosť, čím bráni aj vytváraniu nejakých vodivých mostíkov v určitom čase. Preto aj tieto parametre majú vplyv na šírku izolačnej medzery.

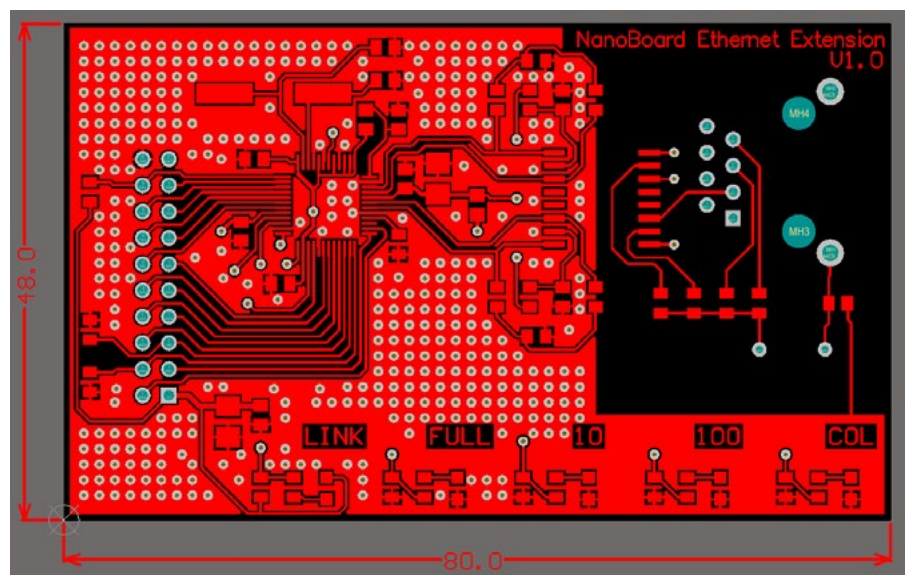
Rozlišujeme prierné napätie a maximálne prevádzkové napätie. A pri tomto parametri by sme už mali mať

| Izolačná medzera | Prierné napätie | Prevádzkové napätie |
|------------------|-----------------|---------------------|
| 0,5 mm           | 850V            | 380V                |
| 0,3 mm           | 650V            | 300V                |
| 0,2 mm           | 520V            | 240V                |
| 0,1 mm           | 380V            | 170V                |

jasno, kde sa bude daná doska používať a v akých podmienkach. Veľkosti týchto napätí a spôsoby ich skúšania sú predmetom noriem. Niektoré hodnoty napätí podľa IEC512-2 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

### Čo je potrebné pri návrhu dosky zohľadniť, aby nedochádzalo k rušeniu činnosti zariadenia?

Dosku je potrebné navrhnuť tak, aby



Príklad zobrazenia DPS v návrhovom systéme.

bol zachovaný princíp elektromagnetickej kompatibility (EMC). Elektromagnetická kompatibilita elektrického zariadenia spočíva v tom, aby elektronické zariadenie svojou činnosťou nerušilo iné zariadenia vo svojom okolí a taktiež, aby zariadenie bolo odolné voči rušeniu z okolia. Návrh dosky z pohľadu elektromagnetickej kompatibility je činnosť, ktorá začína už pri návrhu elektrickej schémy zariadenia. Môžeme povedať, že elektronické zariadenie, ktoré „nevyžaruje“, je zároveň odolné voči rušeniu.

Návrh DPS z pohľadu EMC je relatívne zložitá činnosť. Nedá sa však úplne dopredu povedať, že keď sa to urobí tak a tak, bude to fungovať. Vo všeobecnosti, ak sa budú dodržiavať určité odporúčania, môžeme s kludným svedomím povedať, že sme urobili všetko preto, aby to bolo dobré. Medzi základné pravidlá návrhu plošného spoja z hľadiska elektromagnetickej kompatibility patrí predovšetkým:

- **Minimalizácia hodnôt prúdov elektrických obvodov** – dá sa dosiahnuť voľbou vhodných typov obvodov, výberom obvodov z hľadiska veľkosti vstupných impedancií. Potrebujeme to riešiť už pri kreslení schémy.
- **Minimalizácia frekvenčného spektra** – nepoužívať zbytočne rýchle obvody (nábežné a dobežné hrany), zbytočne rýchlu dátovú komunikáciu. Tiež je to potrebné riešiť už pri kreslení schémy.
- **Filtrácia a ochrana napájania a vstupno/výstupných svoriek** – ochrana pred ESD (Electrostatic Discharge) a riešenie prechodových javov, obmedzenie vyžarovania do vedenia.
- **Minimalizácia prúdových slučiek, respektíve dĺžok spojov** – prúdové slučky môžeme minimalizovať vhodným rozmiestňovaním súčiastok, vhodným vedením plošných vodičov, zemnením, správnu konfiguráciu napájania (rozvodom napájania na dosku), správnym blokováním napájania pomocou blokovacích kondenzátorov...
- **Tienenie** – potlačenie vyžarovania a zároveň zvýšenie odolnosti.

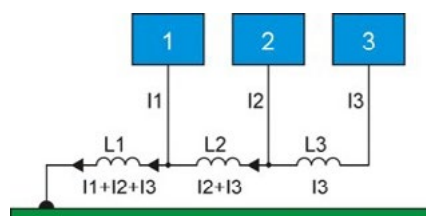
### Ako správne rozmiestniť súčiastky?

Rozmiestnenie súčiastok je dôležitý krok, cieľom ktorého je eliminovať rušivé napätie a vyžarovanie a zvýšenie odolnosti voči vonkajšiemu rušeniu. Základná zásada je umiestniť vysokú logiku bližšie ku konektoru a pomalšiu logiku ďalej od konektora. Niekedy sa nedajú splniť všetky odporúčania, ale vždy hľadať kompromis a splniť aspoň jedno pravidlo, resp. čo najviac, ak je to možné.

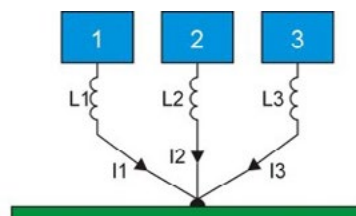
Medzi základné princípy rozmiestňovania súčiastok patrí predovšetkým:

- Rozmiestnenie súčiastok smerom od vyššej k nižšej šírke frekvenčného pásma.
- Vzájomné fyzické oddelenie jednotlivých funkčných blokov (analogové, číslicové, V/V obvody, napájanie...).
- Minimalizácia vzdialeností za účelom minimalizácie prúdových slučiek.
- Veľmi dôležité je zemnenie. Rozlišujeme dva druhy pripojovania uzemňovacích vývodov súčiastok k spoločnému potenciálu (GND):

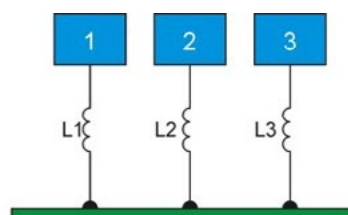
A - Jednobodové sériové



B - Jednobodové paralelné



C - Viacbodové



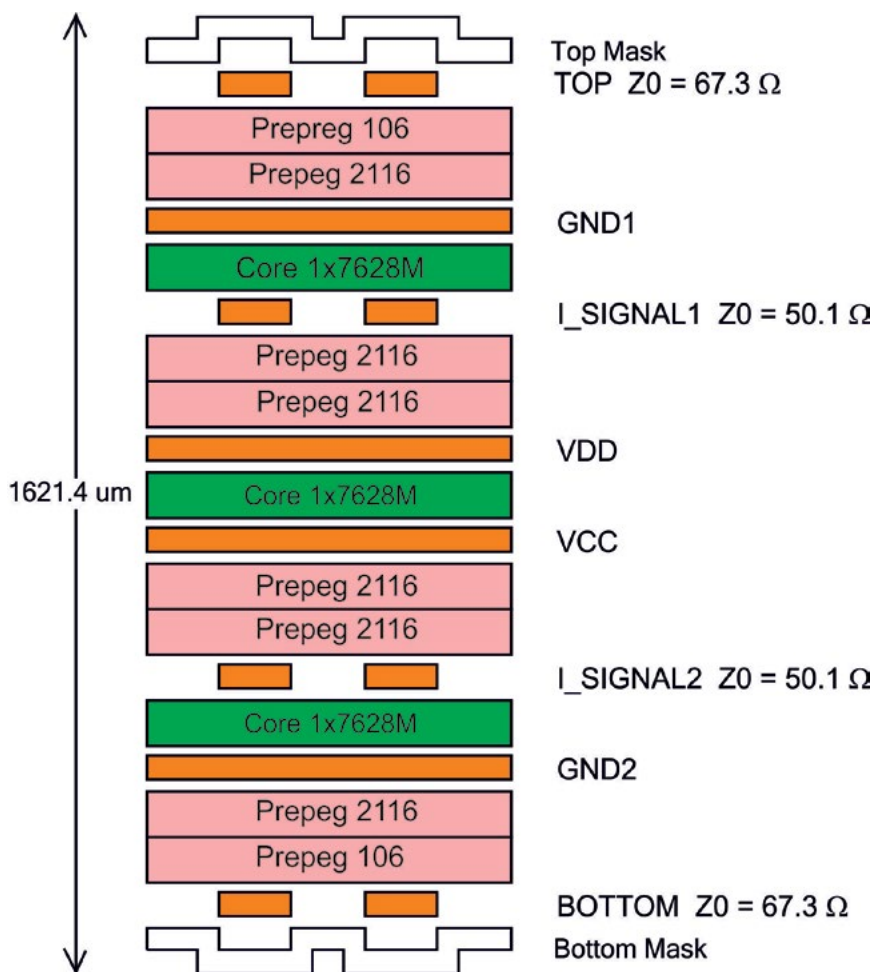
Viacbodové zemnenie je vhodné pre vysokofrekvenčné a teda aj číslicové aplikácie. Predpokladá použitie viacvrstvovej dosky. Poradie a hrúbka jednotlivých vrstiev dosky sa riadi podľa požadovanej celkovej impedancie dosky ( $Z = 50 \Omega$ ). Predpokladá existenciu súvislej vodivej plochy GND aspoň v jednej samostatnej vrstve plošného spoja. Princíp spočíva v tom, že každý vývod súčiastky, ktorý má byť prepojený s GND potenciálom je najkratším prívodom spojený s vodivou plochou. Také isté odporúčanie by sme mali aplikovať na pripájanie napájacích vývodov súčiastok. Použitie vodivej plochy pre spoločný vodič (GND) má za následok minimalizáciu prúdových slučiek a zníženie parazitnej indukčnosti vodivých spojov na doske.

Blokovanie napájacích prívodov elektrických obvodov pomocou kondenzátorov patrí spolu so zemnením k najdôležitejším pravidlám, ktorým je potrebné venovať pozornosť pri návrhu dosky plošných spojov. Nutnosť použitia blokovacích kondenzátorov vyplýva z predpokladu, že „každý napájací zdroj sa nachádza ďaleko od spotrebiča“.

Predpokladajme, že impulzná spotreba hradla HCMOS je 15 mA za čas 3,5 ns, oneskorenie signálu na plošnom spoji (a teda aj napájacieho prúdu) je väčšie ako 0,1 ns/cm, reakčná doba stabilizátora na skokovú zmenu spotreby je rádovo  $\sim 1 \mu s$ . Potom je potrebné hradlu dodávať energiu z veľmi blízkeho a pohotového zdroja napätia, ktorým je blokovací kondenzátor. Správna funkcia blokovacích kondenzátorov závisí na hodnote kapacity a polohe kondenzátora na doske.

Podľa funkcie rozlišujeme tri druhy blokovacích kondenzátorov:

- **Filtračné (Bypassing)** – slúžia ako širokopásmový filter pre napájanie celej DPS alebo jej časti. Eliminuje vplyv indukčnosti prívodov od napájacieho zdroja. ( $C1, C2, C8$ ;  $C1$  a  $C8 \approx 10 \mu F$  až  $1000 \mu F$ ). V rámci možnosti dosky, vždy zvolí čo najväčšiu kapacitu ako sa dá.
- **Lokálne (Decoupling)** – slúžia ako lokálne zdroje energie pre súčiastky a redukovú impulzné prúdy, ktoré by pretekali celou DPS. Tieto kondenzátory musia mať vynikajúce vysokofrekvenčné vlastnosti. Je potrebné ich umiestniť čo najbližšie k vývodu súčiastky. ( $C4, C5, C6, C7 \approx 100 pF$  až  $0,1 \mu F$ ).



Spôsob zemnenia na viacvrstvovej doske.

- **Skupinové (Bulk)** – slúžia ako zdroj energie pre súčasné nabíjanie niekoľkých kapacitných záťaží. V blízkosti mikroprocesora je umiestnený C3 = 10 μF.

Blokovací kondenzátor musí byť umiestnený vždy na ceste medzi zdrojom a spotrebičom. Všetky spoje musia byť navrhnuté tak, aby plocha plošných prúdových slučiek bola čo najmenšia. Minimalizovať impedanciu spojov (predovšetkým parazitných indukčností L1 až L4) čo najkratšími spojmi použitím vodivých plôch. Parazitné indukčnosti sa automaticky eliminujú.

#### Čo v prípade číslicových obvodov?

Opatrenia pre kvalitný návrh dosky plošných spojov pre číslicové aplikácie začínajú už pri obvodovom návrhu (návrhu elektrickej schémy zapojenia). Je potrebné minimalizovať impulzné prúdy, pretože pri číslicových obvodoch je to predovšetkým rýchle spínanie hradiel. Snažiť sa o čo najmenší počet súčasne prepínaných hradiel číslicových integrovaných obvodov. Je to viac softvérová

záležitosť. Vybrať vhodnú logickú radu z hľadiska vstupných kapacít a impulznej prúdovej spotreby. Vypočítať hodnoty blokovacích kondenzátorov (impulzná spotreba, šumová imunita, zaťaženie výstupov). Tiež je potrebné ošetriť nepoužité vstupy integrovaných obvodov. Mnohokrát sa stáva, že integrovaný obvod má viac vstupov a výstupov, ktoré nepoužijeme. Tie je potrebné uviesť do definovaného stavu, aby neostali voľné.

Pri návrhu by sme mali minimalizovať plochy prúdových slučiek. A to najmä vhodnou koncepciou zberníc a napájania aj s rozložením signálov na vývodoch konektorov, používaním SMD súčiastok (sú menšie ako TH vývodové súčiastky), výberom súčiastok s napájacími vývodmi oproti sebe, možnosť blokovaní napájania SMD kondenzátorom zospodu priamo v mieste vývodov napájania integrovaného obvodu a nepoužívať päťce u veľmi rýchlych obvodov.

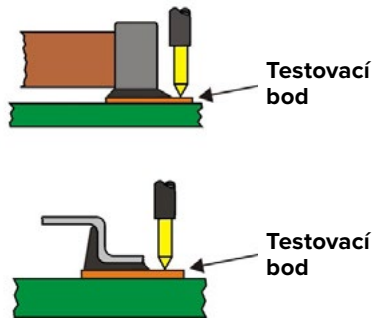
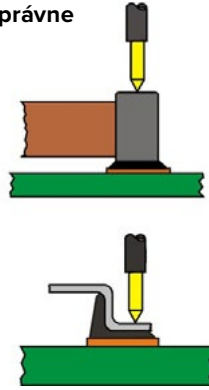
#### Ako postupovať pri testovaní dosky plošných spojov?

Pri návrhu dosky plošných spojov

je potrebné myslieť aj na možnosti elektrického testovania. Je potrebné do návrhu doplniť testovacie plošky (body), ku ktorým sa môžu mechanicky pripojiť testovacie ihly. Ak sa má vykonávať automatizovaný test, testovacie body sa umiestňujú v rasti testovacieho prípravku. Návrhové systémy to vedia testovať. Nie je dobré to skúšať na súčiastke, nakoľko môže byť povrchovo upravená a tým pádom nemusí mať dobrý kontakt.

Rozmiestnenie súčiastok na doske by malo vyhovovať aj potrebám vizuálnej kontroly. Za týmto účelom je potrebné zachovávať minimálne vzdialenosti medzi súčiastkami.

Odporúčené minimálne vzdialenosti umiestňovania súčiastok na doske je potrebné dodržiavať aj z hľadiska osadzovania pomocou osadzovacích automatov (minimálna vzdialenosť od okraja dosky, ktorý slúži na uchytenie dosky v osadzovacom automate) resp. ručného osadzovania (veľkosť pinzety, ktorá môže spôsobiť odsunutie súčiastky na vedľajšej pozícii).

**Správne****Nesprávne**

Spôsob elektrického testovania DPS.

**Dosku máme navrhnutú a otestovanú. Aká je technológia výroby dosky plošných spojov?**

DPS môžeme rozdeliť na jednostranné (majú vodivú vrstvu na vrchnej alebo spodnej strane), dvojstranné (majú vodivú vrstvu na vrchnej a spodnej strane) a dnes najčastejšie používané viacvrstvové (majú vodivé vrstvy aj vo vnútri). Pri viacvrstvovej je veľmi dôležité rozloženie vrstiev. Doska sa môže vyrobiť buď leptaním (tzv. mokrou cestou), alebo frézovaním (tzv. suchou cestou).

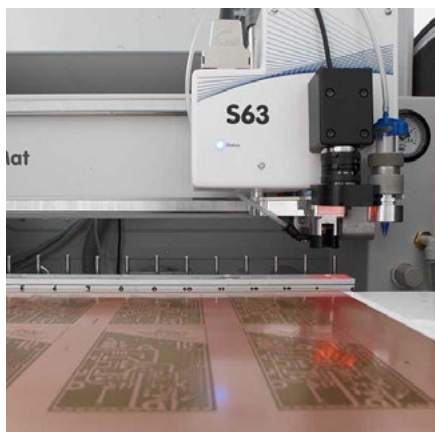
Presný postup výroby profesionálnych dosiek plošných spojov výrobcovia uvádzajú na svojich stránkach. Štandardný postup výroby dosky leptaním alebo mokrou cestou je spracovanie dát, výroba filmových matríc, príprava výrobného panela, strihanie, rezanie, vŕtanie otvorov, prekovenie navŕtaných dier. Následne sa prenesie vodivý obrazec z filmovej matrice na výrobný panel. Galvanicky sa zosilní vodivý obrazec plošného spoja a nanesie sa cínový rezist. Potom prebieha leptanie medenej fólie a odstránenie cínového rezistu.

Nanesie sa nespájkovacia maska a popíše sa plošný spoj a povrchovo sa upraví. Doska sa mechanicky opracuje frézovaním a drážkovaním a urobí sa metalografický výbrus plošného spoja. Finálnym krokom je optický a elektrický test.

Oveľa rýchlejší spôsob je výroba funkčnej dosky plošných spojov suchou cestou bez potreby leptania a vytvárania chemického odpadu. Je vhodná pre prototypy a funkčné vzorky, lebo štandardná doba výroby je 5-7 pracovných dní. Pri tomto spôsobe sa používajú zariadenia, ktoré umožňujú pomocou softvérovej aplikácie spracovať dáta z návrhových CAD systémov (ODB++, Gerber, Excellon ...) a vytvoriť predpis pre vŕtanie otvorov a frézovanie izolačných čiar po obvode vodivých plôch. Postupne sa odstraňuje medený materiál z dosky pomocou špeciálnych gravírovacích nástrojov, frézok a vŕtakov s priemerom od 0,1 mm do 3,0 mm. Pre každý nástroj sa podľa potreby automaticky nastavuje hĺbka vniku do materiálu a otáčiky nástroja. Dôležitý je typ ukončenie pracovného nástroja, ktorý môže byť rovný (End Mill), alebo kónický (Cutter). Ako prvé potrebujeme načítať dáta do softvéru, ktorý je súčasťou



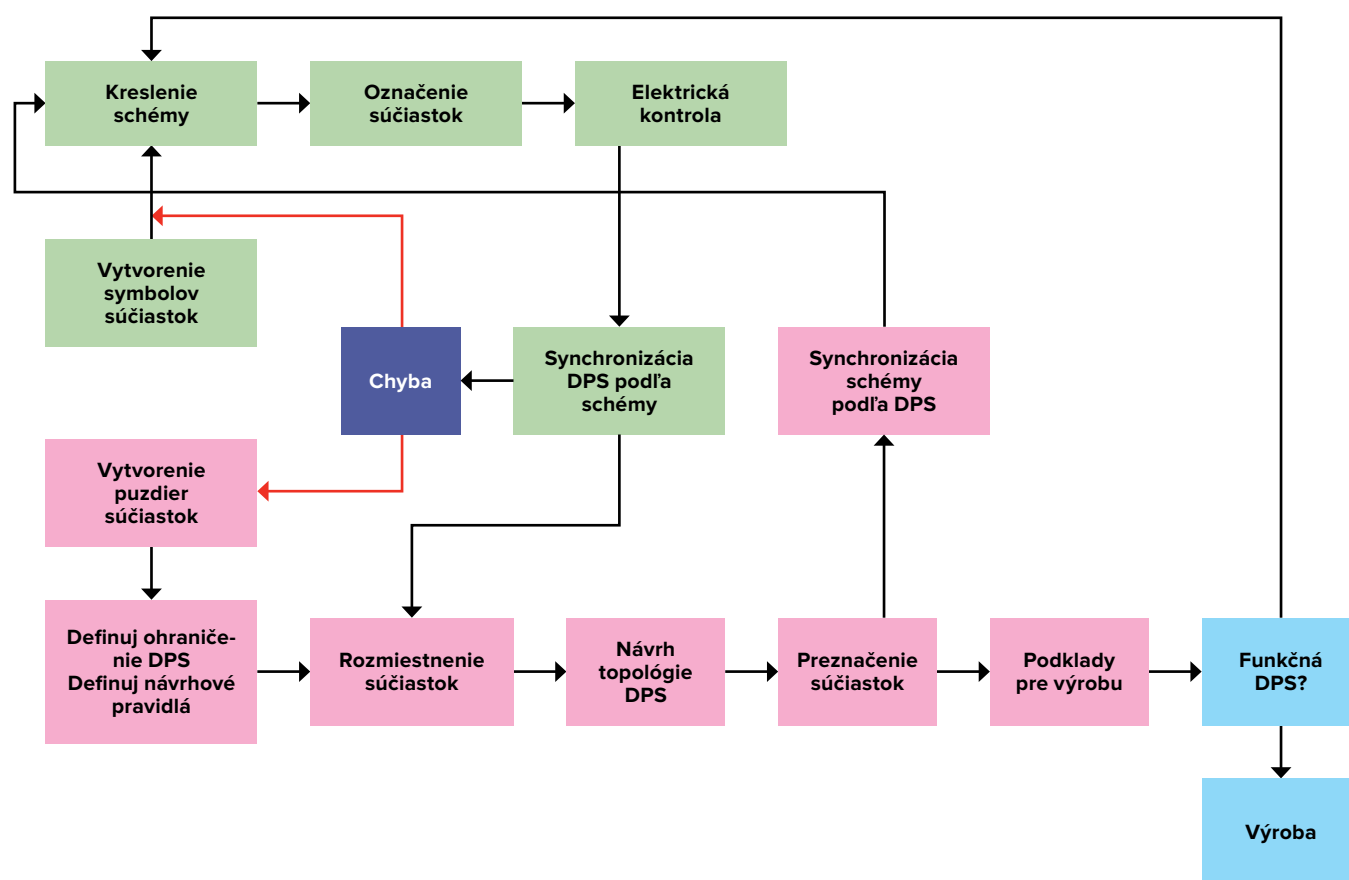
Reflow pec.



Výroba DPS frézovaním.

frézovacieho zariadenia a zadefinovať dosku, či je jednovrstvová alebo viacvrstvová. Dôležitou súčasťou je určenie nástrojov na výrobu dosky a ich umiestnenie do zásobníka zariadenia. Keď toto máme pripravené, umiestnime dosku na pracovnej ploche, zadefinujeme plochu a spustíme jednotlivé kroky frézovania (vrtanie, gravírovanie, oddeľovanie frézovaním...). K dispozícii je aj kamera, ktorá slúži na zameranie a polohovanie dosky. Na hotovej doske je možné pomocou kamery vykonať kontrolné merania objektov, šírky čiar, priemery otvorov.

Návrh a výroba dosky plošných spojov je určite rozsiahla téma. Ďalšie zaujímavé informácie a ukážky výroby dosiek nájdete aj v zázname z webinára „Načo nezabúdať pri návrhu DPS?“ na [www.soselectronic.sk/webinar](http://www.soselectronic.sk/webinar).



Proces návrhu DPS v návrhovom CAD systéme.

## Užitočné linky

- IPC Standards – [www.ipc.org](http://www.ipc.org)
- IPC Standards Tree – [www.ipc.org/4.0\\_Knowledge/4.1\\_Standards/SpecTree.pdf](http://www.ipc.org/4.0_Knowledge/4.1_Standards/SpecTree.pdf)
- Príručka - identifikácia komponentov - [www.ipctraining.org/demos/pdf/drm18h.pdf](http://www.ipctraining.org/demos/pdf/drm18h.pdf)
- Kalkulačka - [www.circuitcalculator.com/wordpress/2006/01/31/pcb-trace-width-calculator/](http://www.circuitcalculator.com/wordpress/2006/01/31/pcb-trace-width-calculator/)
- [www.plosnyspoj.sk](http://www.plosnyspoj.sk)