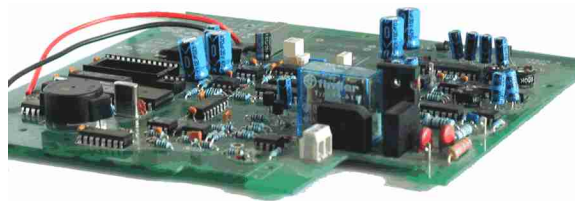


Zakázkové osazení DPS



Naše firma nabízí kromě standardní distribuce elektronických součástek i jejich osazení na DPS. Orientuje se převážně na osazování malých a středních sérií DPS. To s sebou přináší i větší požadavky na včasné dodání odpovídajících podkladů pro osazení DPS. Cílem je minimalizace výrobních časů a dosažení optimální kvality a ceny za osazení DPS pro zákazníka. Pokud nebudou požadované podklady dodány, nebo budou dodány v odlišném provedení, je možno součástky osadit, budou však účtovány příplatky dle rozsahu nárůstu pracnosti. Pokud nemá zákazník některé z dále uvedených podkladů k dispozici, je třeba projednat možný postup osazení nebo výroby DPS před zpracováním nabídky.



Technické podmínky - podklady pro osazení DPS:

- 1) rozpiska součástek dodaná v elektronickém formátu (word, excel, open office, dbf, textový soubor). Rozpiska součástek musí být rozčleněna na „TOP SMD“, „BOT SMD“, „TOP VYV“ a „BOT VYV“ (VYV znamená vývodové součástky). V rozpisce musí být jednoznačná specifikace jednotlivých součástek v nejnižších možných parametrech (když je možné v pozici osadit rezistor 5%, neuvádět 1%). Pokud je možno v dané pozici osadit více typů součástek, uvést i možné náhrady a ekvivalenty.
- 2) jakákoliv změna na osazované desce oproti původně zasláné dokumentaci musí být uvedena jako nová verze osazené DPS (i změna hodnot jednotlivých součástek). Osazení DPS musí být objednáno včetně příslušné verze DPS. Pokud nebude toto značení dodrženo, je obtížné zajistit ve výrobě osazení podle opravdu poslední verze DPS. Značení verze DPS: „název DPS_v.1.01“.
- 3) pokud je požadováno osazení několika podobných DPS, které se liší jen malými změnami, musí být pro každou DPS úplná samostatná rozpiska označená příslušnou verzí.
- 4) pro osazení SMD součástek musí být osazovací soubor dodán jako formátovaný txt nebo excel soubor. Soubor musí obsahovat tyto údaje pro každou součástku: pozice, typ součástky, pouzdro, souřadnice X, souřadnice Y, úhel otočení součástky. všechny řádky osazovacího souboru musí mít stejný formát. První řádky musí obsahovat označení a pozice alespoň dvou referenčních bodů. Zde je příklad formátu souboru osazovacích dat:

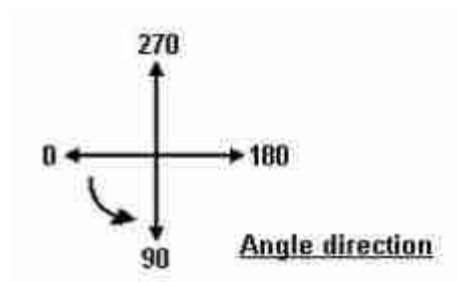

```
Part;Value;Package;PositionX(mm);PositionY(mm);Orientation
REF1;REF1;bod;0.98;45.0;0
REF2;REF2;bod;45.0;1.02;0
C1;22p;C0805;41.91;2.2225;270
C2;22p;C0805;26.67;2.2225;270
R5;5k6;R0805;18.0975;16.1925;180
Q2;BCW68H;SOT23-BEC;39.37;27.305;0
```































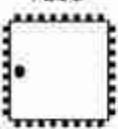

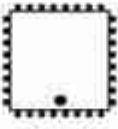
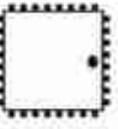

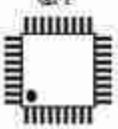
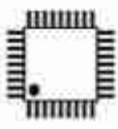
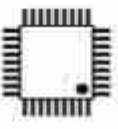
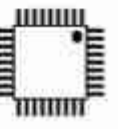
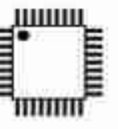
 Současne musí být dodán dostatečně přehledný výkres rozložení součástek pro TOP i BOT, umožňující kontrolu polarity a pozice jednotlivých součástek, nejlépe v elektronické podobě pro tisk – viz Příklad osazovacího plánu DPS níže.
- 5) každá DPS určená pro osazení SMD součástkami musí obsahovat **dva referenční body s popisem** na DPS v protilehlých rozích, které budou s odstupem odmaskovány a na které se nenanáší pájecí pasta (nesmí být na šabloně pro tisk). Nejvhodnější tvar referenčních bodů je kruh $\varnothing 0,5\text{mm} \div \varnothing 1,5\text{mm}$. V osazovacím souboru musí být uvedeny nejprve souřadnice těchto referenčních bodů a za nimi následují pozice a souřadnice ostatních součástek.
- 6) na DPS je pasta nanášena pomocí šablony. Pokud pro zakázkové osazování dodává DPS zákazník, musí dodat i šablonu pro nanášení pasty nebo lepidla dle naší specifikace. Pro DPS dodávané naší firmou zajišťujeme výrobu šablony sami. Po dohodě je možno malé série a SMD součástky s většími roztečemi osazovat pomocí dispenzeru, je však nutno projednat předem.
- 7) pokud je z technologických důvodů použito lepení SMD součástek, je lepidlo nanášeno buď pomocí dispenzeru nebo pomocí šablony. Pokud zákazník dodává vlastní DPS, musí dodat současně příslušnou šablonu pro nanášení lepidla. Pokud dodává DPS naše firma, musí dodat zákazník data pro výrobu šablony pro lepidlo, pokud nebude lepidlo nanášeno dispenzerem.
- 8) Pokud dodává DPS zákazník, je nutné projednat předem velikost panelu a rozměry a provedení šablony. Maximální vnější rozměr panelu DPS pro standardní osazování je **280mm x 295mm**. Panely nebo jednotlivé DPS větších rozměrů nutno projednat předem.
- 9) pokud má zákazník k dispozici osazený prototyp, je velice účelné jeho poskytnutí jak pro kalkulaci zakázky, tak i jako vzorek pro výrobu. Pokud není prototyp k dispozici, je nutno dodat úplnou výrobní dokumentaci se specifikací všech speciálních požadavků (nestandardní osazení součástek, maskování neosazovaných otvorů, lakování DPS atd). Pro opakovanou výrobu jsou obvykle archivovány dva zákazníkem odsouhlasené výrobní vzorky, které slouží jako standard pro jednotlivé výrobní série.
- 10) pokud bude DPS dodávat naše firma, je formát **Extended Gerber (RS 274-X)** základním formátem pro výrobu DPS. Jiný formát dat je nutno předem projednat a je nutno počítat s vyšší cenou přípravy pro výrobu DPS. Kromě dodaných dat pro výrobu DPS žádáme zaslat v textovém souboru stručnou informaci o rozměrech a požadovaném provedení DPS. Viz formát Gerber dat (strana D2-4).

Dodržení výše uvedených bodů je nezbytnou podmínkou pro ekonomické a kvalitní zakázkové osazení DPS. Zavedli jsme tato pravidla po zkušenostech s neúplnou dokumentací, kdy důsledkem je neúměrný nárůst výrobních časů nebo osazení DPS jiným způsobem, než si zákazník představoval. Věříme, že oboustranné dodržování uvedených požadavků povede k Vaší spokojenosti s osazenými DPS a že budeme pro ty z Vás, kteří s námi chtějí v této oblasti spolupracovat, spolehlivým partnerem.

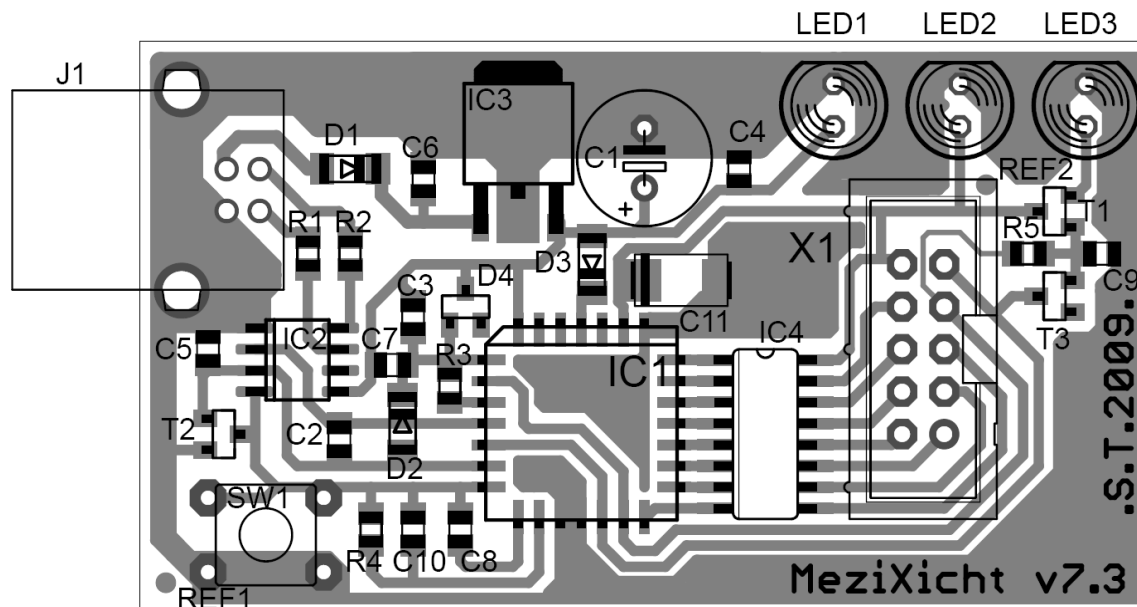
Zakázkové osazení DPS – definice úhlu položení součástky

V základní pozici DPS je první referenční bod vpravo nahoře, druhý referenční bod je vlevo dole. Při dodržení této orientace je úhel položení jednotlivých SMD součástek dle této tabulky s orientací dle směrové růžice.



| Component | Pk_angle 0° / Normal | Pk_angle 90° | Pk_angle 180° | Pk_angle 270° |
|---|---|---|---|---|
| Resistor/Capacitor  |  |  |  |  |
| Capacitor  |  |  |  |  |
| Diode  |  |  |  |  |
| Transistor  |  |  |  |  |
| SOIC  |  |  |  |  |
| SOJ  |  |  |  |  |
| PLCC  |  |  |  |  |
| QFP  |  |  |  |  |

Příklad osazovacího plánu DPS



Osazovací plán musí obsahovat jednoznačně určitelné pozice všech součástek včetně referenčních bodů. Pokud mají součástky klíč nebo polaritu, musí být z osazovacího plánu jasná správná orientace těchto součástek. Je-li DPS osazen z obou stran, TOP i BOT, osazovací plán musí být pro každou stranu samostatně. Pokud je hustota součástek příliš vysoká, může být osazovací plán rozdělen ještě na vývodové a SMD součástky.

Zakázkové osazení DPS – cenová kalkulace

Výchozím podkladem pro zadání zakázky je **orientační cenová kalkulace**, která zahrnuje ceny součástek, DPS a osazení DPS. Zpracování orientační cenové kalkulace pro DPS osazovanou standardním postupem je možné podle rozpisky součástek a podkladů pro výrobu DPS ve formátu odpovídajícím parametrům dle kapitoly „Technické podmínky – podklady pro osazení DPS“. U takto zpracované kalkulace je možná cenová odchylka práce za osazení DPS do výše 20% od stanovené ceny podle skutečných výrobních časů, které mohou být navýšeny zvýšenou technologickou náročností. Tato cenová odchylka bývá způsobena nevhodným rozmístěním součástek nebo nevhodnou velikostí plošek pro SMD součástky zapříčiňující vyšší pracnost při mezioperačních kontrolách během výrobního procesu a dalšími technologickými vlivy, které nelze při prvotní kalkulaci předpokládat. Tyto vlivy se odhalí až při vlastní výrobě a nelze je předem kalkulovat. Nárůst výrobních časů se objevuje obvykle při osazování prototypů nebo první výrobní série. Nezbytnou podmínkou pro dodržení orientační cenové kalkulace je dodání všech potřebných podkladů pro osazování podle „Technické podmínky – podklady pro osazení DPS“.

Pokud zákazník dodá prototyp osazené DPS, provedeme **základní cenovou kalkulaci** s možnou cenovou odchylkou 10% od stanovené ceny podle skutečných výrobních časů. Po osazení první výrobní série nebo prototypu zpracujeme **závaznou cenovou kalkulaci**, kde je již kalkulovaná cena závazná pro obě strany. Podle konkrétní struktury a složitosti osazené DPS lze v některých případech zpracovat závaznou cenovou kalkulaci i před osazením první série.

Pro testování funkce osazené DPS, ožívování, lakování a případně další speciální operace dodává podklady a přípravky zákazník. Tyto operace je nutno projednat samostatně s ověřením pracnosti a funkčnosti dodaných přípravků. Pro tyto operace je kalkulace zpracovávána individuálně.

Zakázkové osazení DPS – standardní provedení

Pokud zákazník neupřesní v dokumentaci jinak, bude plošný spoj vyroben ve standardním provedení.

Standardní DPS má následující parametry:

- materiál FR4=1,6mm
- Cu=35um
- bezolovnatý HAL
- nepájivá maska
- bílý potisk

Tolerance tloušťky Cu jsou:

- 18um +/- 3um
- 35um +/- 3um
- 70um +/- 5um
- 105um +/- 7um

Formát dat pro výrobu plošného spoje

Standardním vstupním formátem pro výrobu plošných spojů je formát Extended Gerber (RS 274-X). Data jsou kompletně dodána v komprimovaném souboru dle názvu desky, např. „Powerboard_v2.0.zip“.

Data musí obsahovat:
 gerber data formát : RS274-X
 data pro vrtačku formát : Excellon
 info.txt s technickým popisem plošného spoje

Standard značení jednotlivých vrstev gerber dat:

| | |
|---------------------------|----------|
| vrstva TOP | top.gbr |
| vrstva BOT | bot.gbr |
| vrstva masky TOP | smt.gbr |
| vrstva masky BOT | smb.gbr |
| vrstva potisku TOP | plt.gbr |
| vrstva potisku BOT | plb.gbr |
| vnitřní vrstva 2 | in2.gbr |
| vnitřní vrstva 3 | in3.gbr |
| vnitřní vrstva 4 | in4.gbr |
| vnitřní vrstva 5 | in5.gbr |
| vrstva obrysu DPS | out.gbr |
| vrstva prokovené vrtání | pth.exc |
| vrstva neprokovené vrtání | npth.exc |

Formát Excellon: obsahuje seznam průměrů pro vrtačku, tedy vlastních průměrů vrtáků

příklad formátu:

```
%
M48
M72
T01C0.0236
T02C0.0400
T03C0.1260
%
T01
X28350Y24411
X28350Y33269
T02
X25365Y35269
X23365Y17553
T03
X25615Y20786
M30
```

Technický popis – příklad info.txt:

Board name: R-09 v1.0
 Board size: 20 x 30 mm
 Base material: FR4=1.6mm
 Panel: 3x4
 Surface: HAL lead free
 Layers: 2 layers Cu=35um
 Mask: Green solder mask TOP+BOT
 Print: White print TOP
 Formatting: Milled

- jiný formát dat nutné projednat předem. Pokud budou data dodána v jiném formátu, bude účtován příplatek odpovídající úpravě vstupních dat pro výrobu plošného spoje.

Zakázkové osazení DPS – specifikace šablony

Pokud si šablonu dodává zákazník, doporučujeme při umísťování více tiskových motivů na jednu šablonu předem konzultovat rozmístění těchto motivů na šabloně (zaslat náhled šablony v pdf formátu) z důvodu zachování dostatečných mezer a odstupů mezi jednotlivými motivy.

- Šablona napnutá v rámu:

Přednostně doporučujeme provádět osazování DPS pomocí této šablony. Šablona je napnutá v obou osách a upevněna (lepená) do pevného rámu. Největší možný vnější rozměr rámu je 550mm x 650mm. Nutno dodržovat technologické mezery mezi tiskovým motivem a rámem šablony.

