



## Jak navrhnout DPS pro selektivní pájení

Selektivní pájení je skvělá věc. Umožní pájet vývodové součástky na stejné straně plošného spoje, kde je už spousta dalších SMD či dokonce i vývodových součástek. Nahrazuje drahé ruční pájení a ještě oproti jiným pájecím technologiím zanechává jen velmi málo zbytkových nečistot z tavidla. Není možná tak rychlá jako je pájení vlnou, ale umožňuje individuálně nastavit podmínky pájení pro každou součástku, pro každý její vývod.

Zní to skvěle, že? No, aby to tak i zůstalo, je potřeba na selektivní pájení myslet už při návrhu DPS. Se selektivním pájením máme mnohaleté zkušenosti a tak si dovoluujeme vám dát následující doporučení.

Existuje víc druhů selektivního pájení. Naše doporučení se budou týkat jen toho nejběžnějšího, kdy je plošný spoj během pájení uchycen v dopravníku a pájení zajišťuje vyměnitelná tryska, která se pohybuje ve třech osách.

### Pravidlo č. 1 – neumístuj žádné SMD součástky na dosah trysky

I ta nejmenší pájecí tryska potřebuje okolo pájeného bodu **aspoň 5 mm volného prostoru** bez jakékoli SMD součástky nebo pájecí plošky. U masivnějších vývodů konektorů je lepší mít odstup ještě větší – pro jejich pájení se totiž používají širší trysky. Někdy odstup prostě zajistit nejde, nevádí, ozvěte se – možná najdeme výjimku nebo vhodný kompromis.

### Pravidlo č. 2 – používej termální odlehčení

To by mělo být běžné i u pájení vlnou, ale u selektivního pájení je naprosto nezbytné. Souvisí to s množstvím tepla, které pájenému spoji potřebujeme předat. Bez termálních odlehčení se může stát, že se teplo rozuteče po mědi dřív, než se cín vůbec roztaví. Výsledek? Studený nebo přepálený spoj.

### Pravidlo č. 3 – použij kvalitní materiál DPS

Při selektivním pájení se deska ohřívá lokálně a opakovaně. Proto se vyplatí **materiál s vyšší teplotou skelného přechodu (T<sub>g</sub>)** – méně se deformuje a lépe zvládne tepelný stres.

### Pravidlo č. 4 – zvol správný průměr pájecí plošky

Příliš velké pájecí plošky u dané rozteče zvyšují riziko zkratů a příliš malé zvyšují riziko delaminace. Délku vývodů a rozteč, které mají také vliv na počet zkratů, většinou ovlivnit nemůžete. Pokud používáte vrstvu popisu (silkscreen), můžete mezi dva blízké vývody pájené selektivně navrhnout proužek popisu, funguje jako jednoduchá a účinná bariéra proti zkratům.

### Pravidlo č. 5 – navrhni pevný panel a myslí na symetrické rozložení mědi

Při selektivním pájení dochází k intenzivnímu ohřevu desky a tak i k jejímu prohýbání. Výsledná kvalita selektivního pájení je přitom na správné vzdálenosti DPS od pájecí trysky zcela závislá.

### Pravidlo č. 6 – pozor na teplo z pájecí trysky

Pokud umísťujete vývodové součástky z obou stran desky a chcete je pájet selektivně, zvažte jejich rozmístění, aby teplo z pájecí trysky již osazené součástky nemohlo poškodit.

**Každý váš návrh můžeme zkontrolovat a případně doporučit úpravy pro selektivní pájení.**

## How to design a PCB for selective soldering

Selective soldering is a great thing. It allows you to solder through-hole components on the same side of the PCB where there are already many other SMDs or even through-hole components. It replaces expensive manual soldering and, compared to other soldering technologies, leaves very little residual flux residue. It may not be as fast as wave soldering, but it allows you to individually set the soldering conditions for each component and each of its leads.

Sounds great, right? Well, to keep it that way, you need to think about selective soldering when designing your PCB. We have many years of experience with selective soldering, so we would like to offer you the following recommendations. There are several types of selective soldering. Our recommendations will only apply to the most common type, where the PCB is held in a conveyor during soldering and soldering is performed by a replaceable nozzle that moves in three axes.

### Rule #1 – Do not place any SMD components within reach of the nozzle

Even the smallest soldering nozzle needs **at least 5 mm** of free space around the soldering point without any SMD components or soldering pads. For more massive connector pins, it is better to have even more space – wider nozzles are used for soldering them. Sometimes it is simply not possible to ensure the space, but don't worry, let us know – we may be able to find an exception or a suitable compromise.

### Rule #2 – Use thermal relief

This should be common practice even with wave soldering, but it is absolutely essential for selective soldering. It has to do with the amount of heat we need to transfer to the solder joint. Without thermal relief, the heat may spread across the copper before the tin even melts. The result? A cold or burnt joint.

### Rule #3 – Use high-quality PCB material

In selective soldering, the board is heated locally and repeatedly. Therefore, it pays to use **material with a higher glass transition temperature (T<sub>g</sub>)** – it deforms less and copes better with thermal stress.

### Rule #4 – Choose the right solder pad diameter

Solder pads that are too large for a given pitch increase the risk of short circuits, and those that are too small increase the risk of delamination. You usually cannot influence the length of the leads and the pitch, which also affect the number of short circuits. If you use a silkscreen layer, you can design a silkscreen strip between two closely spaced leads, which acts as a simple and effective barrier against short circuits.

### Rule #5 – Design a rigid panel and consider symmetrical copper distribution

Selective soldering involves intense heating of the board, which can cause it to warp. The resulting quality of selective soldering is entirely dependent on the correct distance between the PCB and the soldering nozzle.

### Rule #6 – Beware of heat from the soldering nozzle

If you are placing leaded components on both sides of the board and want to solder them selectively, consider their placement so that the heat from the soldering nozzle does not damage the already mounted components.

**We can consult on each of your designs and recommend modifications for selective soldering if necessary.**