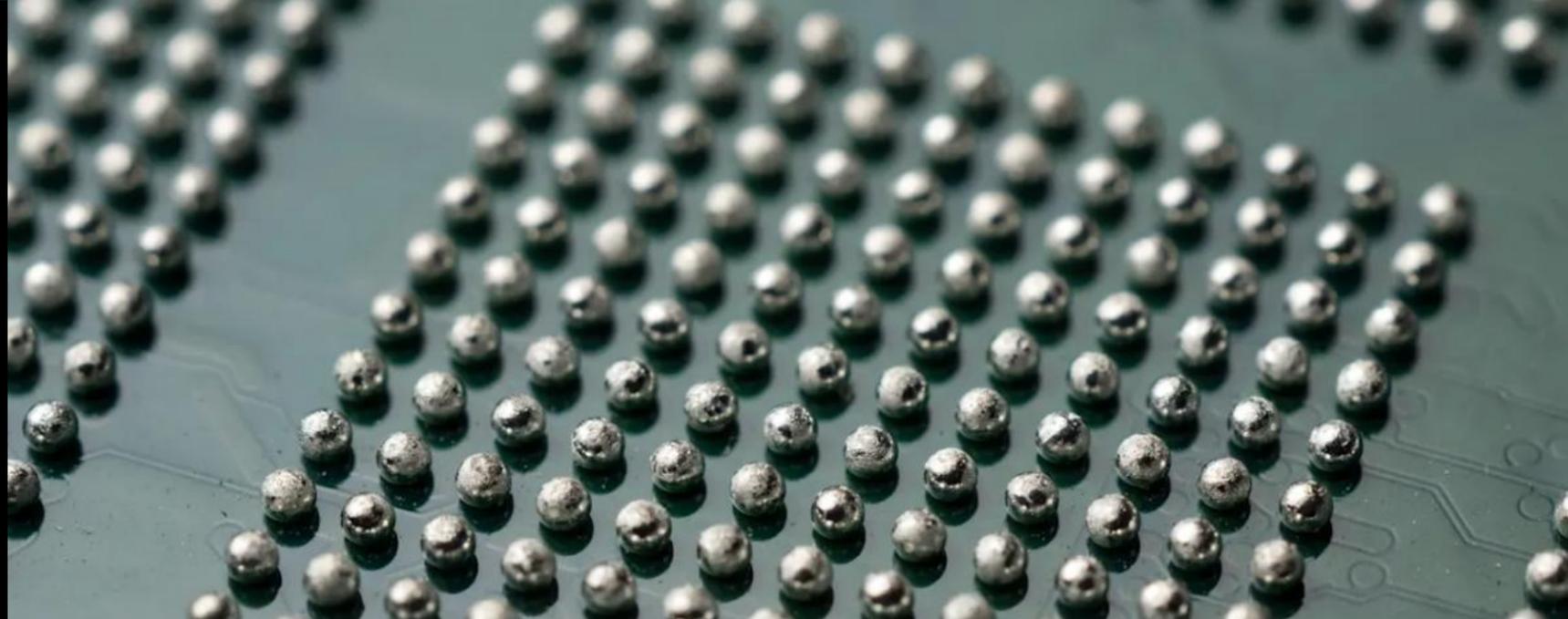


# #21



**HC**  
electronics



## Děsí vás pouzdra BGA?

Tak to tedy nemusí. Možná vás to překvapí, ale správně osadit, zapájet a zkontrolovat pouzdra BGA není až tak těžké. Je třeba ale dodržet pár pravidel a mít to správné vybavení.

**BGA obvody** (z anglického Ball Grid Array) jsou součástky s vývody ve formě cínových kuliček jen na spodní straně pouzdra. Výrobci tak dostanou spoustu vývodů na relativně malou plochu a přitom si udrží rozumné rozestupy. Tak jasně, že na zapájené vývody není vidět, ale na to máme techniku.

Dobrý výsledek začíná ale už u návrhu plošného spoje. **Držte se datasheetu.** Každá odchylka může vést k velkým potížím. **Prokov (via) v plošce?** Ano, ale je vyplněný a překrytý vodivou vrstvou. Otevřený prokov by způsobil, že roztavený cín ho vyplní a k zapájení plošky vůbec nemusí dojít. A to nechcete. Doporučujeme také **vodivé vrstvy v celém plošném spoji navrhovat rovnoměrně**, abychom zabránili průhybu desky při pájení. Takový průhyb je spolehlivý trhač ještě nevychladlých spojů na BGA obvodu, protože ten se při ohřátí neprohne.

A na jednu věc vás ještě musíme upozornit. Nechtějte po výrobci elektroniky, aby vám osadil BGA pouzdro jinou technologií, než pro kterou je vyrobeno. Divili byste se, ale pořád se o to někdo pokouší. RoHS BGA budeme pájet vždy bezolovnatě a naopak. Jinak bychom mohli BGA buď zničit nebo vytvořit naprosto nedefinovanou slitinu pájky ve spoji, která má ke spolehlivosti hodně daleko.

V jednom z předchozích dílů blogu jsme se zabývali **fiducial značkami** na DPS. BGA obvody si zaslouží mít také svoje, i když plošný spoj je už třeba má. Zaměřovací značky pro BGA se umísťují blízko obvodu a pomáhají zpřesnit jeho osazení automatem.

**BGA pouzdra před osazením musí být vysušená**, pokud to jejich MSL úroveň vyžaduje. Určitě se o tom ujistěte, tyhle součástky nebývají levné a nechcete je při pájení zničit. Pokud je obdržíme v balení, které požadovaným podmínkám skladování nevyhovuje, tak je určitě před pájením vysušíme. To si ohlídáme sami.

Osazovací automaty si s BGA obvody hravě poradí. Většinou je před osazením zespuďu zkontrolují kamerou, aby je potom mohly osadit na správné místo a správně natočené. Některé automaty nás ještě před osazením upozorní, když se jim kulička na obvodu nezdá.

Tak, máme osazeno a jdeme na pájení. **Potřebujeme dobrou reflow pec** nebo pec pro pájení v parách, abychom poskytli BGA pouzdrům dostatek tepla a umožnili tak dokonalé zapájení. Je jasné, že toho tepla potřebuje velké pouzdro mnohem víc, než to malé. Při pájení BGA dochází v jedné chvíli k jejich poklesu, který nám na správné zapájení ukáže. To můžeme zahlédnout ale jen při pájení na opravárenském zařízení, při pájení v lince nás podrží správně nastavený profil.

Na zapájených BGA obvodech toho moc nevidíme. Můžeme se podívat z boku a pár spojů zahlédnout, ale to nám samozřejmě nestačí. **Největším pomocníkem při kontrole zapájení BGA obvodů je rentgen.** Vidíme na něm zkratky i nezapájené nebo špatně zapájené spoje, případně i špatné osazení.

Kontrolou zapájení starost o BGA obvody ale nekončí. Někdy osazené desky ještě **čistíme v automatických myčkách**, aby mezi vývody obvodu nezůstaly zbytky tavidla. Pod čisté BGA obvody je také možné aplikovat underfill. V podstatě jde o vyplnění prostoru pod BGA vhodným materiálem, které zlepšuje mechanické vlastnosti zapájené sestavy a zvyšuje její odolnost proti vlhkosti.

Když se na to jde od začátku správně, osadit a zapájet BGA se dá docela snadno. Nevíte si ještě s něčím rady? Neváhejte se zeptat.

## Are you afraid of BGA packages?

Well, you don't have to be. It may surprise you, but properly mounting, soldering, and checking BGA packages is not that difficult. However, you need to follow a few rules and have the right equipment.

BGA (Ball Grid Array) circuits are components with pins in the form of solder balls only on the bottom of the package. This allows manufacturers to fit a large number of pins into a relatively small area while maintaining reasonable spacing. Of course, the soldered pins are not visible, but that's what technology is for. However, a good result starts with the design of the PCB. **Stick to the datasheet.** Any deviation can lead to major problems. **A via in a pad?** Yes, but it must be filled and plated.

**We also recommend designing the conductive layers throughout the PCB evenly** to prevent the board from warping during soldering. Such warping is a reliable way to break connections on solder joints that have not yet cooled down. And there is one more thing we need to point out. Do not ask the EMS company to mount the BGA package using a technology other than the one for which it is designed. We will always solder RoHS BGAs with lead-free solder and vice versa. Otherwise, we could either destroy the BGA or create a completely undefined solder alloy in the joint, which is far from reliable one.

In one of the previous blog posts, we discussed **fiducial marks** on PCBs. BGA circuits also deserve to have their own, even if the PCB already has them. Fiducials for BGAs are placed close to the circuit and help to make its placement more accurate. **BGA packages must be dried** before placement if their MSL level requires it. Be sure to check this, as these components are often not cheap and you don't want to destroy them during soldering. If we receive them in packaging that does not meet the required storage conditions, we will definitely dry them before soldering. Placement machines can easily handle BGA circuits. They usually check them underneath with a camera before placement so that they can then be placed in the correct position and correctly oriented. Some machines warn us before placement if the ball on the circuit does not look right.

So, we have placed the components and are ready to solder. **We need a good reflow oven** or vapor phase soldering machine to provide the BGA package with enough heat for a perfect soldering. It is clear that a large package needs much more heat than a small one. When soldering BGAs, they drop at one point, which shows us that they are soldered correctly. However, we can only see this when soldering on rework station, when soldering on a line, a correctly set profile will keep us on track.

We can't see much on soldered BGA circuits. We can look from the side and see a few connections, but that's not enough, of course. **The biggest help in checking BGA circuit soldering is an X-ray.** It allows us to see short circuits, unsoldered or poorly soldered joints, and even poor placement.

However, checking the soldering is not the end of the care required for BGA circuits. Sometimes we clean PCBAs in automatic cleaning machines to remove any flux residue between the BGA pins. It is also possible to apply underfill to BGA circuits. This basically involves filling the space under the BGA with a suitable material that improves the mechanical properties of the soldered assembly and increases its resistance to moisture.

When done correctly from the start, mounting and soldering BGAs is quite easy. Still not sure about something? Don't hesitate to ask.