

# Mikromontáž s přesností 0,5 $\mu\text{m}$

Moderní technologie více a více využívají menších součástek a konstrukčních dílů. Optické přenosové soustavy, laserové a telekomunikační technologie, polovodičové prvky, to jsou technologie, které jsou v neustálém vývoji. Prakticky v každém moderním přístroji nalezneme prvky, které jsou montovány s velmi přesnou technologií. Především pak s nástupem chytrých telefonů a tabletů nastal masivní rozvoj mikromontážních technologií. Konstrukteři a výrobci již nemohou používat běžná montážní a opravárenská pracoviště.

## Jak zajistit přesný proces montáže?

Žádný vývoj nebo výroba se neobejde bez montážního nebo opravářského pracoviště (systému). Dnes existuje více konstrukčních modelů montážních a opravářských pracovišť. Většina z nich je poplatná době, kdy vznikla. Moderní montážní systém konstruovaný na co nejvyšší přesnost logicky musí mít co nejméně konstrukčních prvků, aby nevnášely nepřesnosti do procesu.

V procesu montáže a opravy je důležité dodržet takové procesy, aby montáž

nebo oprava byla co nejšetnější, ale také spolehlivá, k tomu se však také počítá rychlost opravy nebo montáže. Výsledkem musí být přípustná výtěžnost procesu. Faktory, jako teplota tavení slitiny, tepelná roztažnost zpracovávaných dílů,



časová náročnost atd., musí být 100% pod kontrolou operátora a musí být zkladovatelná a použitelná pro stejný druh opravy později.

## Přesný opravářský a montážní systém

Základem přesných montážních a opravářských systémů je tzv. funkční čtverec. V každém vrcholu čtverce je jeden ele-

**Ing. Martin Abel**

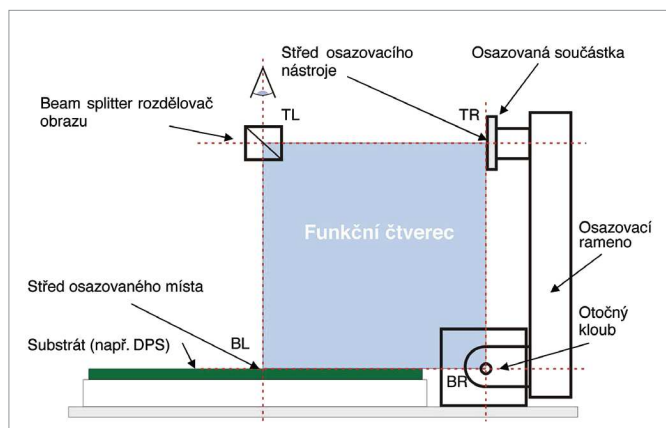
ment, který se podílí na velmi přesném položení dílu – součástky. Jediným pohyblivým prvkem je kloub ramene, ostatní vrcholy jsou pevné. Tímto principem je zajištěna extrémní přesnost systému, která se vždy stanovuje v jednotkách nebo desítkách mikrometrů.

## Jediný pohyblivý díl = vysoká přesnost

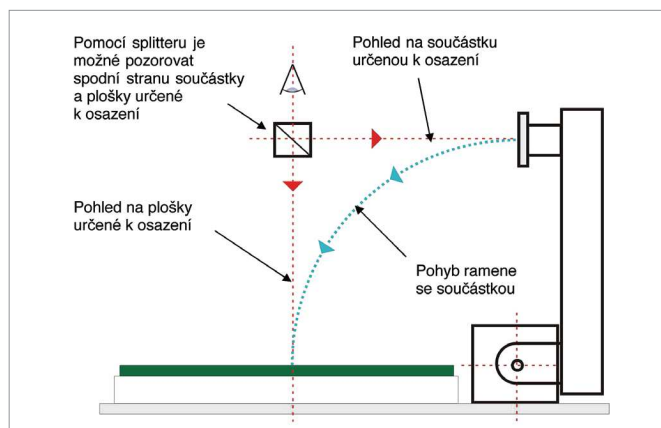
Všechny prvky orientace jsou pevné, žádný pohyb optiky, tj. splitteru, stolku se substrátem a nástroje, který drží osazovaný díl. Nejsou zde tedy žádné možnosti vzniku nepřesnosti mechanickým provedením pracoviště. Jediným pohyblivým dílem je kloub ramene a na jeho provedení závisí přesnost osazení. Kloub je velmi masivní a jsou použity odolné materiály, které poskytují stabilitu a přesnost.

## Běžná pracoviště s mechanickou konstrukcí

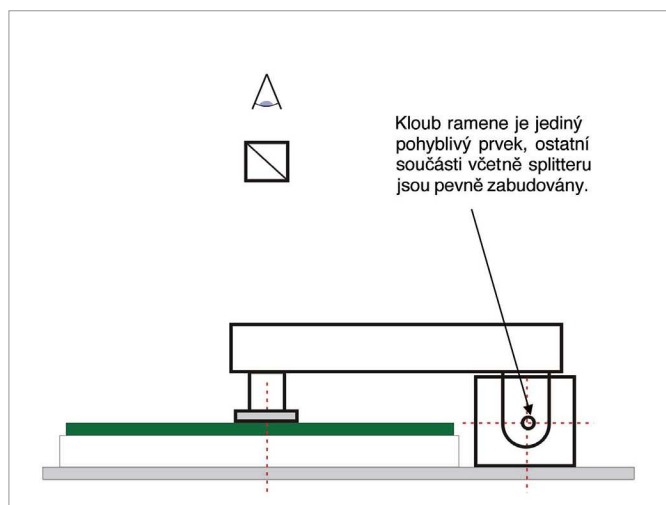
Běžná pracoviště využívají podstatně složitějších mechanismů, a tím vyšší



Obr. 1 TL: střed beam splitteru,  
TR: střed osazovacího nástroje,  
BL: cílový bod osazení (položení dílu, součástky),  
BR: kloub pohyblivého ramena



Obr. 2 Optický splitter je zařízení, na kterém je možné pozorovat v jeden okamžik místo pro osazení dílu – součástky a spodní stranu osazovaného dílu a součástky. Takto je možné bezpečně centrovat osazované díly.



*Obr. 3 Pracoviště dosahují excelentních přesností. U pracovišť se pohybujeme od 0,5  $\mu\text{m}$ . Robustní konstrukce garantuje stálost parametrů.*

počet pohyblivých dílů, a tudíž zdrojů mechanických nepřesností. Přesnosti dosahované na pracovištích s funkčním čtvercem jsou pro konkurenci hodně vzdáleným cílem.

### **Položení součástky s vysokou přesností**

Z výše uvedeného principu je položení dílu – součástky velmi jednoduché. Po vycentrování součástky (např. BGA) se jedním pohybem umístí díl – součástka na osazované plošky. *Obrázek č. 2* ukazuje centrování, kdy pomocí optic-

kého splitteru vidíme oba předměty osazení – součástky a plošky.

### **Konečná fáze osazení dílu – součástky**

Osazení součástky je jednoduché, pohyblivé rameno (*obr. 3*) ji umístí zcela bezpečně a hlavně přesně na určené místo. Montážní nebo opravářská pracoviště se liší velikostí ramene, ale také použitými materiály. Přesné a precizní systémy jsou vyrobeny z oceli, naopak systémy, u kterých je deklarovaná nižší přesnost, ze slitin hliníku.

**Tabulka 1 Použitelné technologie**

<b>Mikromontáž</b>	<b>Opravy BGA a SMD</b>
<b>Základní technologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Termokomprese</li> <li>– AuSn pájení</li> <li>– Bondování</li> <li>– Čištění součástek a dílů</li> <li>– Reballing (překuličkování)</li> <li>– Dávkování tavidla</li> <li>– Přetavení</li> </ul>	<b>Základní technologie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Výměna SMD, BGA, PoP, CSP, QFN, ...</li> <li>– Čištění DPS a SMD</li> <li>– Automatické odstranění zbytků pájky</li> <li>– Reballing (překuličkování)</li> <li>– Nanášení tavidla</li> <li>– Přetavení</li> </ul>
<b>Základní charakteristiky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osazovací síla až 700 N</li> <li>– Přesnost osazení od 0,5 <math>\mu\text{m}</math></li> <li>– Přenos teplot kontaktem</li> <li>– Zahřívání čipů: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ultrazvukem</li> <li>– Kontaktním nástrojem</li> </ul> </li> <li>– Spodní přehřev: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sálavé teplo</li> <li>– Kontaktní deska</li> </ul> </li> </ul>	<b>Základní charakteristiky</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nulová nebo velmi malá osazovací síla</li> <li>– Přesnost osazení již od 5 <math>\mu\text{m}</math></li> <li>– Přenos tepla pomocí plynu (vzduch, <math>\text{N}_2</math>): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Horní reflow článěk „COMISS“</li> <li>– Spodní přehřev – konvekce</li> </ul> </li> </ul>

### **Praktické využití přesných montážních pracovišť**

*Tabulka 1* představuje seznam základních technologií, kterými je možné provádět mikromontáž nebo opravy BGA a dalších SMD. Základním kritériem je přesnost osazení opravovaného dílu nebo součástky.

Pracoviště s tzv. funkčním čtvercem se vyznačují vysokou flexibilitou a modularitou. Každý z výrobků je vysoce sofistikovaný s nepřehledným množstvím doplňků a procesních modulů.

[www.bga-rework.cz](http://www.bga-rework.cz)

**180 x 76 mm**