

## **Prototypové pracoviště**

### **Možnosti využití**



Prototypové pracoviště usnadňuje studentům praktickou realizaci jimi navržených obvodů a zařízení. Může se jednat o výsledky bakalářské či diplomové práce, stejně jako individuální a týmové projekty nebo ryze soukromé aktivity. Prototypové pracoviště má k dispozici zařízení pro nanášení pájecích past, osazování a finální přetavení desek plošných spojů. Pracoviště je přístrojově vybaveno i pro základního měření a ověření funkce osazených desek (regulovatelné zdroje napětí, multimetry, osciloskopy).

### **Přístrojové vybavení**

Prototypová laboratoř je vybavená moderní technikou určenou ke zhotovování kusových výrobků. Technická zařízení umožňují zejména tyto technologické operace:

- vrtání šablony pro šablonové nanášení pasty,
- nanášení pasty jak pomocí šablonového tisku, tak dispenzním způsobem,
- osazení SMD součástí pomocí ručního manipulátoru nebo automatické osazovací stanice (BGA pouzdra),
- pájení přetavením v průběžné peci nebo přetavením v parách (výhodné zejména pro objemné součástky),
- optickou kontrolu.

### **Průběžná pec Mistral 260**



Horkovzdušná pr#b#žná pec Mistral 260 umožňuje kvalitní pájení s přesně definovaným profilem přetavení. Pec je rozdělena do třech nezávislých zón, kterými je možné definovat zvolený teplotní profil pájení. Maximální teplota jednotlivých zón může být až 300 °C (krok 0,1 °C). Tato teplota je dostatečná jak pro olovnaté, tak bezolovnaté pájky. Pr#b#h pájení je také možné ovlivnit rychlostí dopravníkového pásu, kterou lze nastavit v rozmezí 15 cm/min až 60 cm/min s krokem po 1 cm/min. Pec je ovládána přes dotykový LED displej, na kterém je zároveň možné sledovat aktuální hodnoty teplot jednotlivých zón, rychlosti pásu atd. Součástí zařízení pece je také profilometr se vstupem pro jedno měřidlo teploty a výstupem na USB port. Naměřená data lze buď tisknout pomocí tiskárny na tomto portu, nebo je uložit jako soubory formátu CSV na externí FLASH disk. Díky tomu lze snadno sledovat a optimalizovat profil pájení.

#### Základní údaje:

- ohřev pomocí nuceného proudění horkého vzduchu,
- maximální teplota dosažitelná v peci až 300 °C,
- tři nezávislé teplotní zóny s nastavitelnou teplotou do 300 °C,
- dopravník s nastavitelnou rychlostí až do 60 cm/min,
- možnost jednonábového měření teplotního profilu pomocí termočlánku,
- možnost vizualizace měřeného teplotního profilu na displeji a jeho archivace,
- intuitivní ovládání pomocí dotykového displeje.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání pr#b#žné pece Mistral 260.](#)

#### **Osazovací manipulátor MAN 32**



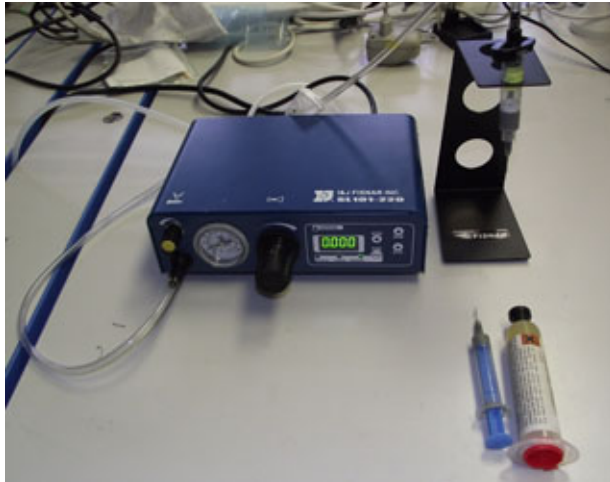
Osazovací manipulátor MAN 32 pro SMT montáž je kompaktní systém určený pro osazování desek plošných spojů. SMD součástky jsou uchopovány podtlakovou osazovací pinzetou a následně uživatelem umísťovány do předem nanesené pájecí pasty na desku plošných spojů. Manipulátor umožňuje lehký a přesný pohyb ramene v osách X a Y a dovoluje pohodlné vybrání SMD součástek z podavače. Součástí manipulátoru je vakuová výv#va, která umožňuje regulaci podtlaku s ohledem na velikost osazovaných součástek. Místo a přesnost osazení je možné kontrolovat pomocí minikamery se šikmým pohledem na osazovanou oblast. Výstup minikamery je veden na LCD monitor.

#### Základní údaje:

- pohyb osazovací hlavy v osách X, Y a Z,
- osvětlení pracovní plochy,
- uchopení součástky pomocí podtlaku,
- možnost rotace součástky o 360°,
- jednoduché ovládání, nabírání součástek a jejich umísťování na pájecí plošky,
- minikamera se šikmým pohledem na osazovanou oblast.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání osazovacího manipulátoru MAN 32.](#)

### **Digitální dispenzer SL 101-220**



Digitální dispenzer SL 101-220 je určen pro ruční nanášení pájecí pasty na plošky DPS určených pro součástky SMD. Dispenzer je vhodný pro všechny typy pájecích past. Množství vytlačované pasty lze upravovat velikostí tlaku a dobou vytlačování, která je nastavitelná od 0,01 s až do hodnoty 9999 s. Dispenzer umožňuje volbu cyklování, kdy v pravidelných intervalech vytlačuje definované množství pájecí pasty. Navíc až 10 různých nastavení dispenzeru lze uložit do paměti a mít tak pro daný typ pasty a velikost plošek předvolené hodnoty.

#### **Základní údaje:**

- nastavitelná doba vytlačování pasty: 0,01 s až 9999 s,
- počet cyklů za minutu: až 600, ovládání pomocí pedálu,
- vstupní tlak vzduchu: 500 kPa až 700 kPa,
- výstupní tlak vzduchu: 10 kPa až 700 kPa.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání digitálního dispenzeru SL 101-110.](#)

### **Ruční opravárenská stanice DDVT-2B**



Tato stanice výrobce JBC je vhodná pro ruční osazování DPS součástkami s drátovými vývody a jejich opravy. Skládá se z řídicí jednotky, kompresoru, elektricky vyhřívané odsávací a pájecíky. Veškeré ovládání, změny nastavení a signalizace se děje přes řídicí jednotku, která je k tomuto účelu vybavena kontrastním displejem. Pájecí teplotu je možné nastavit až na 450 °C, což je dostatečná teplota i pro bezolovnaté pájky. Řídicí jednotka je navíc vybavena inteligentní logikou, která upravuje teplotu hrotu v závislosti na využití pájecíky. Pro pájení součástek citlivých na elektrostatické výboje je řídicí jednotka na zadní straně vybavena zemnicí svorkou.

**Základní údaje:**

- technické parametry: Minimální teplota: 90 °C,
- maximální teplota: 450 °C,
- výkon: 75 W (řídící jednotka), 10 W (kompresor),
- automatické úsporné režimy: WORK, SLEEP, HIBERNATION.

**Ruční opravárenská a pájecí stanice HOT-AIR 626**



Stanice HOT-AIR 626 je vhodná pro opravy a pájení DPS osazených součástkami pro povrchovou montáž (SMD). Ohřev pájených plošek se děje horkým vzduchem. Teplotu i objemový průtok vzduchu lze plynule řídit otočnými knoflíky na přední straně stanice. Stanici je možné použít i pro bezolovnaté pájení, protože teplotu horkého vzduchu lze nastavit až na 385 °C. Pro pájení různých druhů pouzder je navíc k dispozici sada nástavců pro ofukovací trysku.

**Základní údaje:**

- plynule měnitelný objemový tok vzduchu,
- elektronická kontrola teploty,
- automatický režim chlazení chrání topné těleso,
- široké spektrum nástavců pro ofukovací trysku,
- stejná tryska se používá pro pájení i odpájení.
- minimální teplota: 100 °C,
- maximální teplota: 385 °C,
- výkon: 25 W (kompresor), 310 W (topné keramické těleso),
- objemový tok vzduchu: 1,5 l/min až 28 l/min.

**Kompaktní pájecí stanice CD-2A**

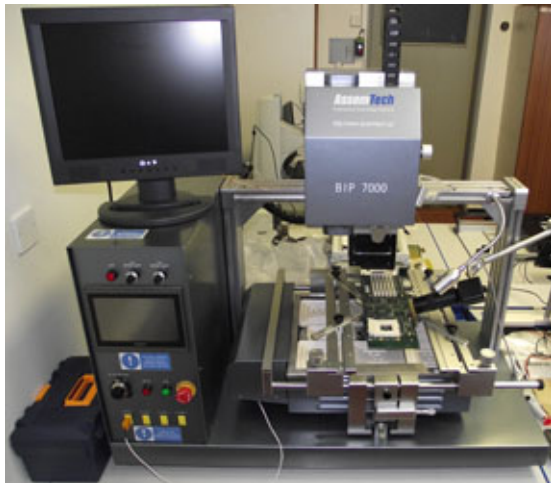


Pájecí stanice CD-2A firmy JBC je vhodná pro ruční osazování DPS zejména součástkami s drátovými vývody. Ovládání je velmi jednoduché a intuitivní. Jakékoliv změny provozních nastavení se zobrazují na kontrastním displeji. Pájecí teplotu je možné nastavit až na 450 °C, což je dostatečná teplota i pro bezolovnaté pájky. Stanice je navíc vybavena inteligentní řídicí logikou, která upravuje teplotu hrotu v závislosti na využití pájky. Pro pájení součástek citlivých na elektrostatické výboje, je stanice na zadní straně vybavena ekvipotenciální svorkou.

**Základní údaje:**

- minimální teplota: 90 °C,
- maximální teplota: 450 °C,
- výkon: 75 W,
- automatické úsporné režimy: WORK, SLEEP, HIBERNATION.

**Oprárenske pracoviště BIP 7000**



Oprárenske stanice BIP 7000 je určena pro profesionální opravy DPS s osazenými součástkami pro povrchovou montáž. Oprárenske stanice je možné využít jak pro automatické zapájení součástek, tak i pro jejich odpájení. Kromě standardních SMD pouzder je stanice určena i pro náročná SMD pouzdra typu BGA.

**Základní údaje:**

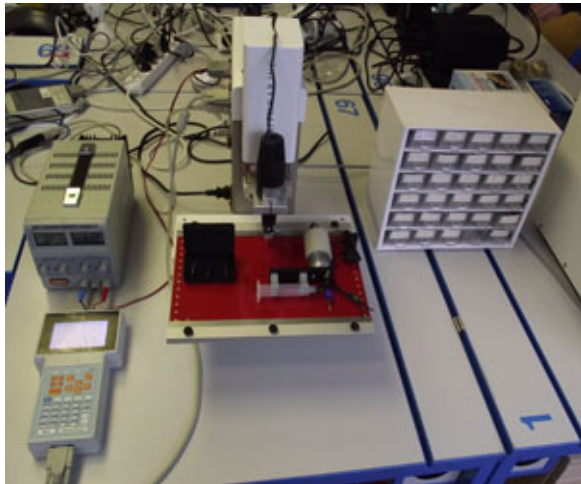
- polohovací video systém využívající dvou překrytých obrazů,
- stědová podpora velkých desek proti prahu,
- integrovaný dochlazovací ventilátor pro chlazení desky i součástek,



## K13113 - Prototypové pracoviště

- přesnost polohování 10~25 µm (osy X-Y),
- přesné servo rameno pro manipulaci součástí v ose Z, spodní i horní programově nastavitelný limit,
- čtyřkanálové kontaktní měření teploty součástky a desky,
- výkon stanice až 6 kW, tři programovatelné topné zóny:
  - vrchní ohřev součástky horkým vzduchem 1,2 kW včetně regulace průtoku vzduchu,
  - spodní ohřev součástky horkým vzduchem 1,2 kW včetně regulace průtoku vzduchu,
  - spodní ohřev desky pomocí IR s volitelnou plochou topení celkem 3,6 kW,
- dotykový panel s obslužným SW pro:
  - tvorbu a archivaci nastavení pro opakované procesy,
  - nastavení teplot a teplotních gradientů,
  - zobrazení aktuálních hodnot, ukládání naměřených teplotních profilů na USB,
  - zobrazení nastavených i reálných teplot jednotlivých topných kanálů.

### **Robot I&J4100**



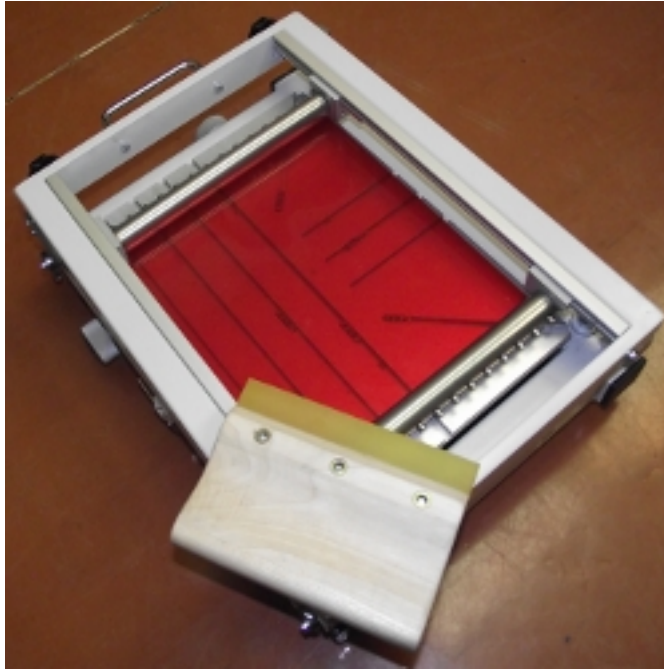
Zařízení I&J4100 je kompaktní lehce programovatelný robot, který může být využíván jako vrtací pracoviště pro výrobu síťotiskových šablon nebo jako dávkovací robot pro automatické dispenzní nanášení pájecích past nebo elektricky vodivých lepidel.

#### **Základní údaje:**

- programování pomocí ušící se konzole nebo ovládání programem na PC,
- komunikace s PC přes RS 232,
- možnost načtení data ve formátu GERBER,
- pracovní plocha 200 x 150 x 50 mm (osy X, Y, Z),
- přesnost polohování 0,02 mm ve všech osách,
- parametry vrtačky: napájení 12-18 V, otáčky 12000-20000 ot./min, průměr vrtáku 0,3-3,5 mm.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání robota I&J4100.](#)

### **Sítotiskové zařízení SAB 06**



Zařízení SAB 06 je určeno pro nanášení past na pevný substrát - například desku plošných spojů (DPS) přes motiv šablony.

**Základní údaje:**

- napínání šablony v jednom směru,
- přesné nastavení přerývu šablony vzhledem k DPS pomocí 3osého mikroposuvu,
- dvoufázový mechanismus separace šablony od DPS,
- pevné uchycení DPS k síťotisku.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání síťotiskového zařízení SAB 06.](#)

**Pec pro pájení v parách Quicky 300**



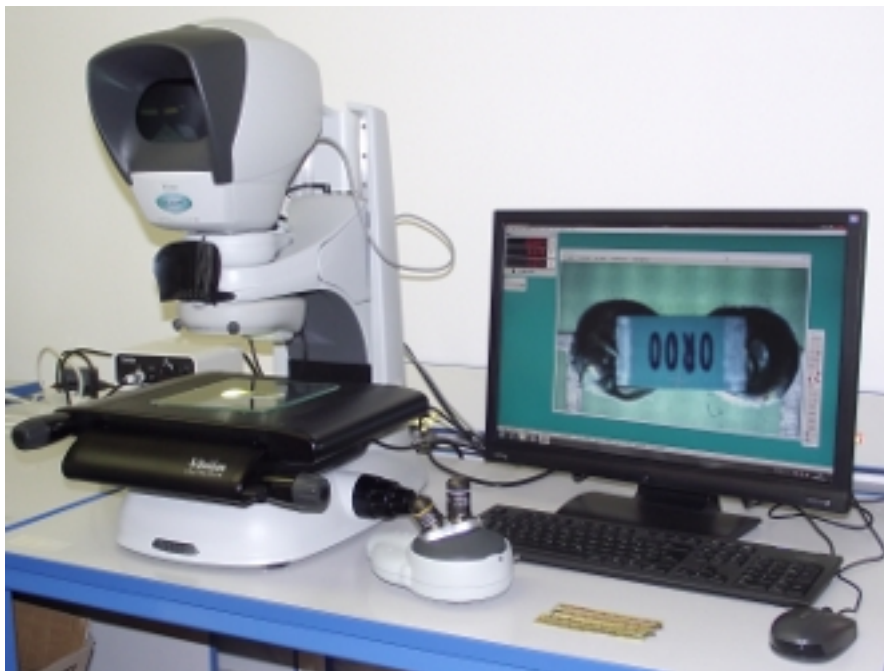
Zařízení Quicky 300 je určeno pro pájení pletavením v parách. Teplo potřebné k pletavení se získává kondenzací par vhodného média (GALDEN) na DPS. Vzhledem k parametrům se pec hodí jak pro olovnaté, tak i pro bezolovnaté pájecí pasty. Hlavní výhodou pájení pletavením v parách je kvalita pájecího procesu při pájení objemných součástí.

**Základní údaje:**

- automatická detekce nežádoucích stavů,
- dva režimy nábhu teploty,
- systém chlazení zabrávující úniku par do okolí,
- chlazení pomocí destilované vody,
- pájecí kapalina pro bezolovnatou technologii.

[Zde je možné si stáhnout návod na ovládání pece pro pájení v parách Quicky 300.](#)

**Měřicí optický systém HAWK QC 5000**



Jedná se o 3osý bezkontaktní souadnicový měřicí systém, který umožňuje okamžité měření rozměrů. Mikroskop je vybaven episkopickou optikou, ovládacím PC a programem pro vyhodnocení geometrických měření. Obraz je možné pozorovat velkoplošným okulárem mikroskopu, stejný obraz je promítán na LCD, kde je možné provádět pomocí speciálního programu měření geometrických útvarů snímaného obrazu ve všech osách. Kromě měření geometrie je program vybaven funkcí pro rozpoznávání hran.

**Základní údaje:**

- 3osý měřicí systém s vysokým rozlišením a přesností,
- zvětšení 10x až 1000x,
- zpracování dat prostřednictvím digitálního výstupu,
- měřicí PC s vyhodnocovacím programem,
- schopnost stahování a tisku pořízených dat,
- schopnost digitálního zpracování obrazu (digitální kamera, fotoaparát).

**Meniskograf MK6**





Jedná se o zařízení měřící smáčivost materiálů v kombinaci s pájkou a tavidlem. Zařízení je někdy označováno jako metoda smáčecích vah. Citlivými mikrováhami se měří síla působící na testovaný materiál (drát, vývod součástky apod.) ponořený do lázně roztavené pájky. Meniskograf zaznamenává časový průběh měřené síly během ponoření a vytažení vzorku z lázně roztavené pájky.

#### Základní údaje:

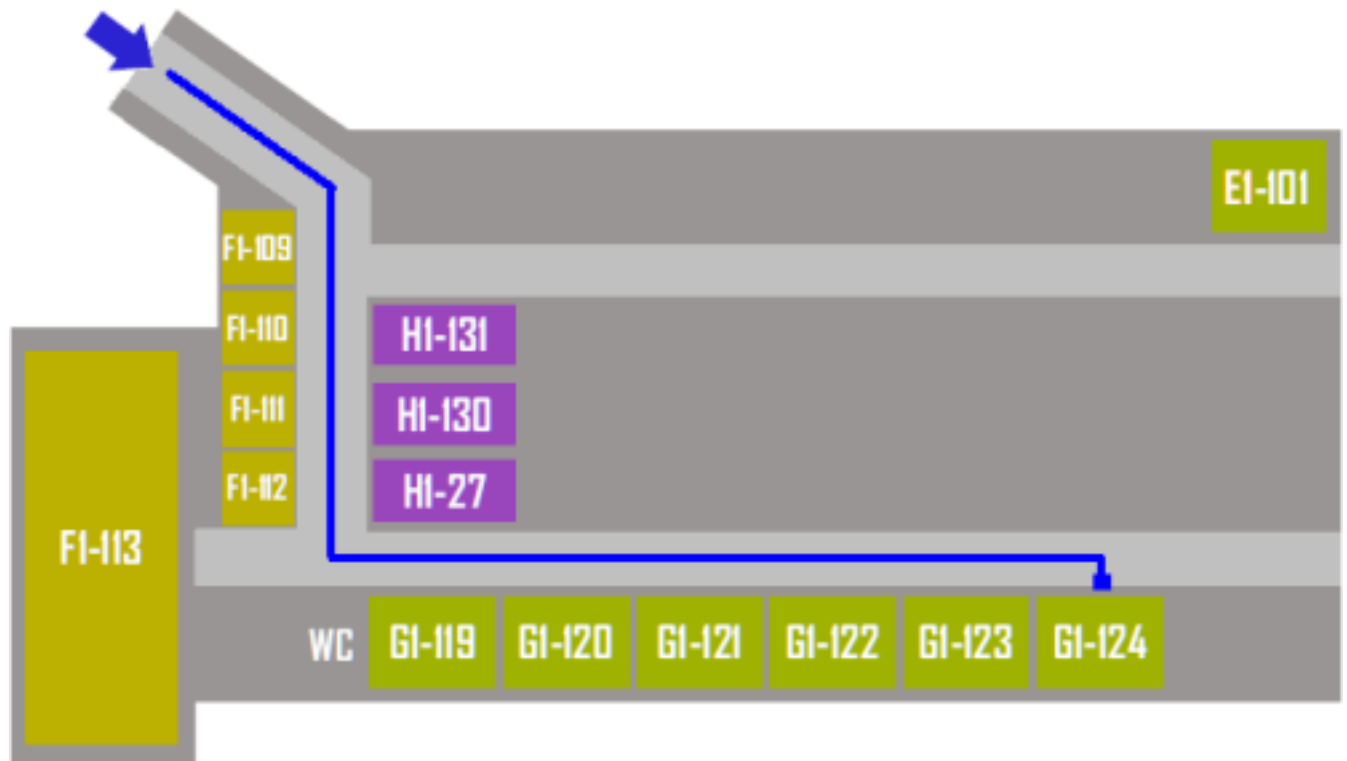
- možnost měřit pájitelnost olovnatých a bezolvnatých pájecích slitin,
- nastavitelná teplota pájky, rychlost ponoru a doby ponoru vzorku,
- možnost záznamu a uchování měřených dat,
- transport naměřených dat do PC.

### ***Projektů využívaných v této laboratoři***

Do prototypové laboratoře se můžete podívat při výuce projektů **A0B13SPE** (Svařování a pájení v elektrotechnice), **A1B13VST** (Výkonové součástky a technologie), **A1M13VES** (Výroba elektrotechnických součástek), **A1M13VEZ** (Výroba elektronických zařízení), případně při práci na některých ze studentských prací, jako jsou práce bakalářské, diplomové či studentské projekty.

### ***Umístění laboratoře***

Místnost **T2:G1-124**, ve které naleznete prototypové pracoviště, se nachází v prvním patře halových laboratoří elektrotechnické fakulty. Vstup je vyznačen červeně z bloku B3.



Za informace zodpovídá: Karel Dušek