



SMT RYCHLÉ TIPY: VÝBĚR SMD OSAZOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

Robert Voigt, DDM Novastar

Jak vybrat SMD osazovací zařízení

SMD osazovací zařízení je druhým krokem v operaci sestavení pasty, osazení a přetavení. Funkce "osazení" navazuje na funkci "pájecí pasta" (sítotisk). Operace "osazení" vybere a přepraví součástku přes desku a položí ji na místo. Nejjednodušší způsob zvednutí a umístění je ručně, tj. ruční zvednutí součástky ze zásobníčku pomocí pinzety a lupy, její umístění na desku a dokončení operace pomocí ruční páječky.

Tato metoda funguje dobře, pokud děláte jen příležitostné desky. Další věci, které je třeba zvážit - velikost součástek (velké nebo malé) - ovlivňují čas potřebný k osazení a pájení. Součástky s jemnou roztečí jsou dalším problémem, kde je vyžadována větší přesnost, a do hry vstupuje lidský faktor. Práce pak bude zdlouhavější a časově náročnější.

Nejprve se zaměříme na manuální systémy podporované strojem pro uživatele, kteří se zajímají o přechod z několika desek denně na mnohem vyšší objemy výroby. Plně automatické systémy jsou dostatečně komplexní, abychom je pokryli samostatně.

OBJEM VÝROBY

Začněme řešením výrobních rozsahů pro různé typy ručních systémů podporovaných strojem. Pro účely srovnání, protože všechny desky plošných spojů se liší velikostí a složitostí, budeme hovořit o objemech ve smyslu součástek za hodinu (souč. / hod.).

To vám pomůže rozhodnout se, jakou úroveň automatizace budete potřebovat.

Typ systému	Souč. / hod.	Cenový rozsah
Manuální (ruční)	0 - 50	7.500 – 10.000 Kč
Manuální (strojový)	75 - 100	50.000 – 175.000 Kč
Poloautomatický	300 – 1.000	375.000 – 625.000 Kč
Plně automatický (malý objem) stolní	1.200 – 3.500	750.000 – 875.000 Kč
Plně automatický (střední objem) volně stojící na zemi	3.000 – 8.000	1.000.000 – 1.500.000 Kč
Plně automatický (vysokorychlostní) volně stojící na zemi nebo modulární	12.000 – 30.000	2.500.000 + Kč

Na velmi nízké straně vah - s použitím manuálního ručního systému - je jediným nákladem vhodné ruční nářadí pro ruční ne-strojem asistované osazení. Na horním konci spektra jsou tyto stroje často modulární nebo přizpůsobené pro vysokorychlostní bezobslužný provoz. Kupující na tomto trhu pravděpodobně sledují návratnost investic více než počáteční náklady.

Manuální a poloautomatické systémy

Manuální osazovací systém je žádoucí pro malé, rostoucí operace, které potřebují postupně zvyšovat své ruční objemy výroby, a také zlepšovat kvalitu, čímž se snižují opravy nebo odmítnutí; přesnost umístění je však stále omezena schopností operátora. Výhody manuálního systému podporovaného strojem zahrnují:

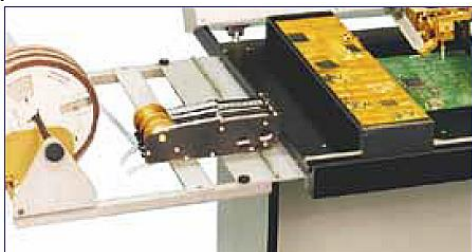


Obr. 1: Příklad manuální hlavy a podpěrky ruky

- Menší únava obsluhy
- Méně chyb umístění
- Lepší kontrola
- Vylepšený výnos, méně oprav

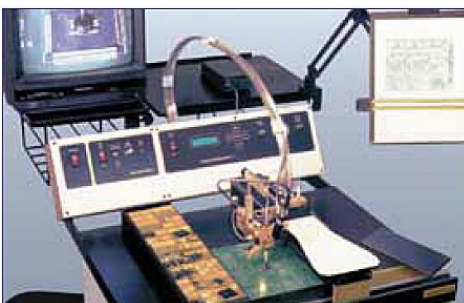
Strojem podporovaný ruční systém může být vybaven funkcemi, jako je indexovací stůl X-Y s vakuovou podávací hlavou nebo perem; ergonomické upevnění pomáhá zmírnit únavu obsluhy; a další upevnění pro polohování θ (rotace) a Z (výška) navíc k X a Y.

Některé stroje nabízejí volitelný dávkovač (dispenser) tekuté pájecí pasty, která se aplikuje těsně před umístěním součástek na desku, pokud nebyl použit šablonotisk. Mezi další možnosti patří:



Obr. 2: Zásobníky a podavače pro součástky

- Zásobníky pro manipulaci se součástkami
- Dávkovač (dispenser) tekutin
- Podavače pásy
- Police pod podavače
- Možnost Vision systému
- Volitelné podstavce



Obr. 3: Manuální zařízení s vision systémem

Ve většině případů lze manuální systémy podporované strojem zakoupit pouze s nutným základním vybavením a požadované doplňky lze přidat později, jakmile to bude potřeba.

Poloautomatické systémy

V současné době se stále vyrábí jen velmi málo poloautomatických strojů, protože se zvyšuje dostupnost některých z více automatizovaných systémů na trhu. Byly původně zavedeny v době, kdy byl přechod z manuálního na plně automatický systém příliš nákladný a byly k dispozici s některými funkcemi, které napomáhají ručnímu provozu.

Poloautomatické osazovací stroje, označované spíše přesněji jako "vylepšené manuální" systémy, obvykle zahrnují počítačové rozhraní s vision systémem, který ukazuje, kam se součástkami jít, ale samotné osazení je stále prováděno ručně. Tento typ stroje pomáhá obsluze přesněji umisťovat součástky s ultra jemnou roztečí pro aplikace s nízkým objemem, což je operace, kterou je velmi obtížné provést pomocí jednoduchého manuálního stroje podporovaného strojem.

Snadnost použití

Většina osazovacích strojů zvládne poměrně širokou škálu velikostí desek, s pracovním stolem navrženým pro umístění desek až do velikosti 405 x 610 mm. Existuje také snadná kontrola nad součástkami, která pomáhá v přesnosti, spolu s jednoduchou křivkou učení. Ve většině případů není nutný žádný zácvik.

Nepřehlédněte elektrické požadavky. Ujistěte se, že zakoupený stroj bude plug-and-play ve vašem prostředí, aniž byste museli natahovat nové kabely nebo jinak plánovat adaptér / transformátor.

STROJE PRO AUTOMATICKÉ OSAZOVÁNÍ

Začneme mluvením o dvou aspektech schopnosti stroje - přesnosti a opakovatelnosti a metodách centrování Pick and Place.

PŘESNOST A OPAKOVATELNOST

U výrobních strojů obvykle doporučujeme hledat stroj s přesností +/- 0,025 mm a s jemným krokem až 0,305 mm s možností opakování. Méně drahé stroje často nesplňují tuto specifikaci, takže je to něco, o čem byste měli vědět.

Většina levných strojů také nebude standardně dodávaná s počítačem nebo softwarem, který by mohl pomoci s aspekty opakovatelnosti, ne-li s přesností. Někteří mohou nabízet vylepšené technologie - většina ne.

METODY CENTROVÁNÍ SOUČÁSTEK U SMD OSAZOVACÍCH ZAŘÍZENÍ

Existují čtyři (4) metody pro zvedání a osazování:

- Žádný centrovací mechanismus
- Laserové centrování
- Mechanické (čelisti)
- Laserové centrování

1. Metoda 1: Žádný centrovací mechanismus kromě spoléhání se na místo vyzvednutí součástky pro osazení. Jinými slovy, součástka není fyzicky vystředěna poté, co byla zvednuta osazovací hlavou, a pokud je zvednuta mimo střed, bude umístěna mimo střed na desce. To samozřejmě není příliš přesná metoda osazení, protože neexistuje definovatelná tolerance. Můžete očekávat, že tuto metodu budou používat amatéři nebo instruktoři, ale rozhodně se nebude používat v žádném výrobním prostředí, požadujícím přesnost. Není zde také mnoho doplňků a dlouhodobá spolehlivost je sporná.

a. Výhody: Nízké náklady.

b. Nevýhody: nízká přesnost, opakovatelnost a dlouhodobá spolehlivost, žádné doplňky nebo náhradní díly.

c. Rozsah velikostí: Žádné definovatelné tolerance

2. Metoda 2: Mechanické centrovací čelisti nebo prsty V této metodě je součástka zvednuta a přesunuta do své středové polohy v osách X a Y osy na osazovací hlavě. Obvykle je tato metoda snadno nastavitelná a opakovatelná s přesností $\pm 0,025$ mm. Tato metoda centrování se obecně nachází se u strojů s nízkým až středním výrobním objemem.

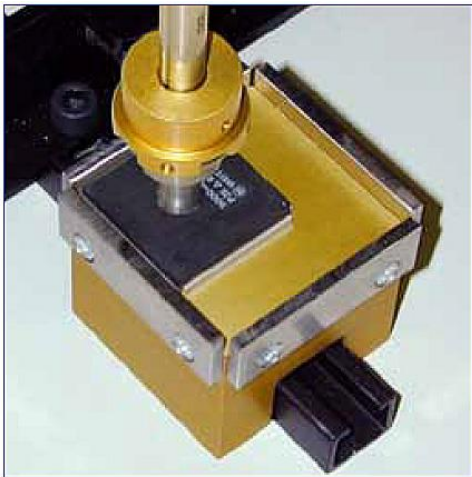
a. Výhody: Snadno se učí a nastavuje; opakovatelný; jedna z nejrychlejších běžně dostupných metod; skutečný systém "on-the-fly"; nízké náklady.

b. Nevýhody: Fyzicky se dotýká součástky, což nemusí být vhodné pro určité typy součástek, zejména pro ty s jemnými vývody.

c. Rozsah velikostí: 0201 pouzdra až 35 x 35 mm.



Obr.4: Mechanické centrování



Obr.5: Mechanický squaring (starší verze)

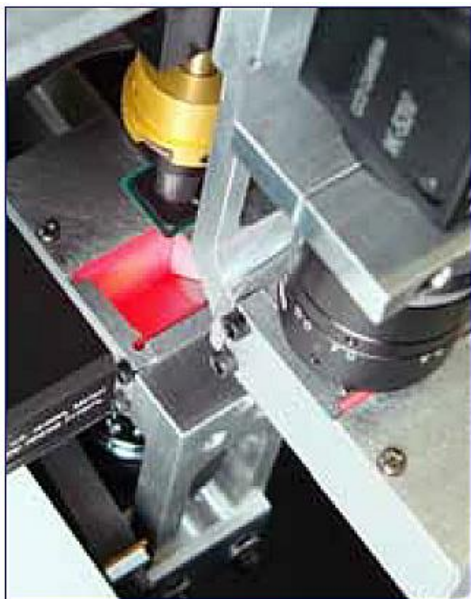
3. Metoda 3: Laserové centrování V této metodě je součástka zvednuta inline laserovým paprskem, který detekuje středovou polohu součástky na osazovací hlavě a přepočítává nulový bod součástky podle její polohy v osách X, Y a rotační polohy vzhledem k osazovací hlavě pro přesné umístění na desce.

- a. Výhody: Bezdotykový; on-the-fly (podobně jako u mechanické metody).
- b. Nevýhody: Je méně spolehlivý. Existují omezení týkající se typů součástí, s nimiž může manipulovat, jako jsou velmi tenké součásti (Pokud je tloušťka 1,27 mm, může být nutné je resetovat kvůli variacím součástí, dokonce od stejného dodavatele); vyžaduje delší dobu nastavení, protože musí být definována osa Z (tloušťka součásti); nákladnější než mechanické centrování, ale zhruba stejné jako u optické centrování.
- c. Rozsah velikostí: nemůže vystředit části pod 0402 pouzdra nebo větší než 35 x 35 mm.

4. Metoda 4: Optické centrování Zde jsou dva typy, Look-Down a Look-Up.

Look-down uvidí horní část součástky před jejím vyzvednutím na její místo vyzvednutí. Poté vypočítá její střed, porovná jej s obrazovým souborem z uložené databáze, poté zvedne součástku a přenesse ji na její pozici na desce.

- a. Výhody: Skutečné bezdotykové centrování; zvládne různě tvarované a jemné součástky; Look-down optické centrování má přesnost osazování +/- 0,10 mm.
- b. Nevýhody: Obvykle delší nastavovací časy kvůli potřebě naučit optický systém, jak identifikovat obrázky součástí, které jsou uloženy v databázi stroje; pomalejší metoda centrování v důsledku časového řezu potřebného pro zpracování; vision systém je nákladnější než mechanická metoda; u Look-Down se součástka může pohnout na cestě ze svého zvedacího bodu do osazení na desce.
- c. Rozsah velikostí: 0402 - 15 mm



*Obr.6: Optické centrování
look-down a look-up*

Optická metoda look-up je nejpreciznější dostupná metoda centrování. Součástka je nejprve vyzvednuta ze své zvedací pozice a pak se přesune do kamerové stanice, která se dívá na spodní část součástky a vypočítá její středovou pozici.

a. Výhody: Skutečné bezdotykové centrování, zpracovává jemné součástky; přesnost až $\pm 0,025$ mm.

b. Nevýhody: Obvykle delší nastavovací časy kvůli potřebě naučit optický systém, jak identifikovat obrázky součástí, které jsou uloženy v databázi stroje; pomalejší metoda centrování v důsledku časového řezu potřebného pro zpracování; vision systém je nákladnější než mechanická metoda.

c. Rozsah velikostí: 01005 - 50 mm (může vidět menší a podrobnější)

Metoda zvednutí a vycentrování, kterou vyberete, bude mít velký vliv na kvalitu a rychlost vašich výrobních potřeb a na to, jak tuto přesnost spojit zpět se strojem. Ale to je teprve

začátek.

Stejně jako u každého složitějšího stroje bude existovat kompromis mezi náklady a schopnostmi, z nichž některé se konkrétně týkají přesnosti výroby a výnosu. Budeme se dále zabývat:

1. Mechanickými polohovacími metodami
2. Konstrukcí stroje
3. Dávkováním (dispensí) tekuté pájecí pasty
4. Podavači součástek

Při zahájení procesu vyhodnocování je třeba mít na paměti dva definující faktory, které určují, která kategorie vyhovuje potřebám vašeho stroje. Prvním hlavním faktorem je rychlost (součástky za hodinu) a sekundárním faktorem jsou schopnosti stroje. I když je konstruktivní začít tím, že pochopíme, jak výrobní objemy ovlivňují typ a provedení SMD osazovacího zařízení, prosím podívejte se na předchozí dvě kapitoly těchto rozsahů.

Schopnosti stroje jsou druhým určujícím faktorem při výběru správného automatického osazovacího stroje podle vašich potřeb. V této kapitole se budeme zabývat třemi aspekty schopnosti strojů, které mají přímý dopad na konečnou kvalitu desky a výtěžnost výroby.

SYSTÉMY POLOHOVÁNÍ SOUČÁSTKY

Poté, co je každá součástka zvednuta a vystředěna v nástroji jednou z metod popsaných v předchozí kapitole, musí být umístěna přesně na desce v poloze X-Y. Pro polohování se běžně používají tři metody:

- Polohování bez zpětnovazebního systému (systém s otevřenou smyčkou)
- Polohování pomocí rotačních snímačů (systém s uzavřenou smyčkou)
- Polohování pomocí lineárních snímačů (systém s uzavřenou smyčkou)



Obr.7: Pásky zvedání součástek

Metoda 1: Žádná zpětnovazební smyčka polohování V tomto systému motor řídí součástku na místo na desce definované v programu podle počtu kroků v každé ose X-Y, ale neexistuje způsob, jak zjistit, zda skutečně skončí na správném místě. Tyto systémy používají k polohování krokové motory.

a. Výhody: Nízké náklady

b. Nevýhody: nespolehlivá přesnost; nedoporučuje se pro vysoce kvalitní výrobu

Metoda 2: Polohování pomocí rotačního snímače V této metodě je snímač namontován přímo na hřídeli motoru a dodává zpětnou vazbu polohy řídicímu systému; hlásí však pouze polohu motoru a ne skutečnou polohu osy x-y. To závisí na zbytku mechanických součástí, které tvoří stroj. Tyto stroje mohou používat krokové nebo servomotory. (a obvykle spojeno s náklady)

c. Výhody: Nízké náklady; tento systém je široce používán na strojích základní úrovně

d. Nevýhody: Typická přesnost polohování +/- 0,127 mm

Metoda 3: Polohování pomocí lineárního snímače V této metodě jsou lineární měřítka namontována do os X-Y stolu stroje a snímač je namontován na pojezdovém paprsku, který ponese součástky. Tato metoda bude hlásit svou skutečnou polohu zpět do řídicího systému a v případě potřeby provede opravy naprogramované polohy s přesností na několik mikronů skutečné polohy X a Y pro umístění součástky (což je obvykle 12 800 dílků - nebo kroků - pro každý palec cesty). Nejlepší stroje v této kategorii používají servomotory.

e. Výhody: Velmi vysoká přesnost, v rozmezí +/- 0,0127 mm; velmi opakovatelné

f. Nevýhody: Nákladnější, ale nutné pro výrobu s vysokou hodnotou

POZNÁMKA: *Kvalita snímače (snímač polohy zpětné vazby) je důležitým prvkem v celém systému a ovlivňuje přesnost.*

KONSTRUKCE STROJE

Při výběru osazovacího stroje byste si měli být vědomi, že jeho konstrukce bude určovat jeho efektivní rozsah rychlosti osazování a půdorys, včetně úvah o počtu podavačů součástek, které dokáže pojmout.

1. **Celo svařovaná ocel:** Nejpresnější stroj bude mít rám, který je vyroben z pevné svařované konstrukční ocelové trubky. To poskytuje významnou stabilitu nezbytnou pro přesné polohování a vysokorychlostní pohyb os X a Y. Tato konstrukční metoda je doporučena pro JAKÉKOLIV výrobní prostředí a zůstane stabilní, aniž by vyžadovala průběžnou kalibraci.

2. Rám sešroubovaný: Vytlačený hliníkový nebo tvarovaný plechový rám bude mít nižší počáteční přesnost než svařovaný rám a bude muset běžet pomaleji, protože nedokáže zvládnout rychlé setrvačné pohyby v osách X - Y. Dále bude pravděpodobně často vyžadovat kalibraci, což bude mít nepříznivý dopad na pracovní dobu, prostoje a výnos. (Nižší náklady obvykle odráží slabší konstrukci.)

NANÁŠENÍ (DISPENSE) PÁJECÍ PASTY / TEKUTINY

Jakýkoli osazovací stroj by měl být schopen nabídnout systémy pro dispensi tekutin. Mezi nejčastější



Obr.8: Celo svařovaná konstrukce

kapaliny patří pájecí pasty, lepidla, mazadla, epoxidy, tavidla, tmely a další. Toto je cenný doplněk při výrobě prototypů nebo jednorázových sestav plošných spojů, které neručí za náklady na šablonotisk nebo fólii.

PODAVAČE SOUČÁSTEK

Pokud bude výroba stroje věnována malému počtu součástek a typu práce, je velmi snadné určit počet a typ podavačů. To však obvykle neplatí u smluvních montážních obchodů, protože nevědí, jaký typ desky a kolik různých

součástek bude vyžadovat další práce. Někteří výrobci OEM také potřebují flexibilitu pro širokou škálu konfigurací desek, zejména pokud mají v úmyslu použít stejný stroj pro prototypy a několik různých výrobních desek.

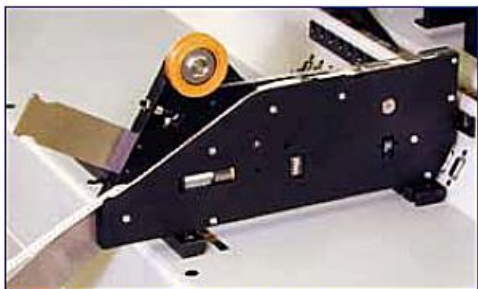
V těchto případech je tedy užitečné uvažovat o stroji s největším počtem podavačů a doplňků, které pojmu pūdorys, který zvládne váš prostor.



Obr.9: Nosná pracovní plocha s podavači součástek

Mezi typy podavačů patří:

1. **Držáky ústřížků pásek** jsou obvykle spojeny se světem malého výrobního objemu
2. **Držáky “bonboniérových” podavačů** se používají pro součástky, které nejsou k dispozici v pásce
3. **Tyčové podavače** podávají součástky, dodávané v tyčích.
4. **Elektrické podavače pásek (a cívek)** jsou zpočátku dražší, ale nabízejí nejlepší dlouhodobou investici. Elektrické páskové podavače jsou k dispozici jako samostatné jednotky v různých



Obr. 10: Páskový podavač

velikostech a pokrývají rozsah součástek od 0201 až do 56 mm velkých součástek. Mnoho výrobců nyní nabízí vícenásobný podavač (známý jako vícenásobný podavač). Jsou k dispozici pro 8 mm pásku a mohou být dodávány s až dvanácti 8 mm podávacími cestami na jednotku.

Protože jsou součástky baleny v mnoha formách, např. diskrétní součástky na pásku, bonboniéry, tyče, ústřížky pásek atd., závisí váš výběr podavačů na vaší produkci, ale také na jakýchkoli omezeních velikosti, která můžete mít.

Dobrym výchozím bodem je nákup co nejvíce podavačů, které můžete dát na váš stroj.

SOFTWARE

Při zvažování nákupu osazovacího stroje je jedním z nejdůležitějších aspektů softwarové rozhraní. Existují tři primární cíle dobrého operačního systému pro uživatele v rozsahu nízkých až středních objemů, definovaných jako do 8.000 souč./hod:



Obr. 11: Externí policový zásobník pro podavače

1. Maximalizace snadnosti použití
2. Poskytování široké flexibility
3. Optimalizace výkonu

Snadnost použití

Protože operace montáže malých a středních objemů musí projekty často přepínat, je snadnější nastavování a používání mnohem důležitějším faktorem, než je tomu u operací velkých objemů, kde jediné nastavení může zvládnout běh stovek tisíc součástek. Montážní pracovník v dílně musí být dostatečně aktivní, aby rychle přepínal mezi širokou škálou velikostí desek a výběrem součástek, aby splnil různé výrobní požadavky. Stroj musí být rovněž schopen zvládnout širokou škálu velikostí součástek, od velmi malých po velmi velké, aniž bez tlaku na nastavování a testování.

Naproti tomu velké výrobní stroje se často skládají z několika modulů osazovacích systémů, které jsou umístěny v řadě tam, kde jsou nejvíce potřebné pro jemné součástky, pro rychlé osazení čipů nebo volitelné úkoly. To umožňuje velkoobjemovému výrobcí přizpůsobit linku s cílem optimalizovat rychlost výroby, efektivitu a kvalitu. V těchto prostředích může být tolerováno delší nastavení, protože bude tvořeno efektivitou výroby.

Nejprve některé základní otázky:

1. Přichází model, na který se díváte, s počítačem nebo jen se softwarem? To není ani dobré, ani špatné, protože někteří uživatelé preferují instalaci softwaru na vlastní PC; plně integrovaný systém však zajišťuje, že nedojde k problémům s kompatibilitou softwaru, což může zjednodušit instalaci a nastavení.

2. Běží stroj na známém grafickém uživatelském rozhraní (GUI), jako je Windows™, nebo na speciálním systému? Většinou každý operátor bude okamžitě obeznámen s intuitivním rozhraním Windows, což je klíčový faktor pro urychlení použitelnosti, zejména pro nový stroj. Speciální GUI může vyžadovat delší křivku učení.

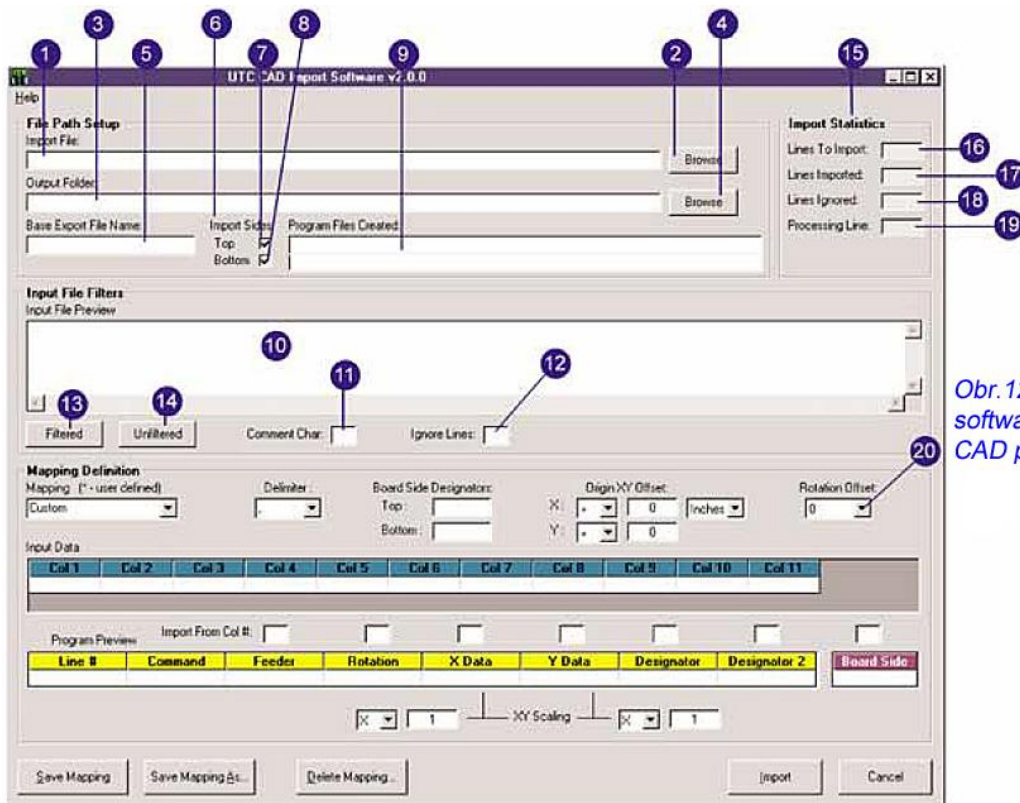
Sady dovedností obsluhy by měl dodavatel stroje rozšířit o:

1. Dobrou dokumentaci
2. Praktický výcvik nebo videa
3. Obslužný program k výuce běžných součástek a opakujících se rutin stroje

U strojů, které manipulují s rychlostmi přes 8000 souč./hod., očekávejte vyšší křivku učení, protože složitost se výrazně zvyšuje.

Flexibilita

Důležitým nástrojem, který je třeba hledat a který dává obsluze velkou flexibilitu, je funkce Universal CAD Translator (UCT, Univerzální CAD překladač). UCT umožňuje uživatelům importovat osazovací data do databáze stroje, což pomáhá vytvářet program a měnit jeho velikost. Po zahájení projektu uživatel vybere program, který se má spustit z archivované sady souborů. To umožňuje rychlou změnu z jedné desky na druhou, protože veškeré programování je uloženo do paměti.



Obr. 12: Obrázka software Univerzálního CAD překladače (UCT)

01. Textové okno zobrazuje soubor, který má být importován, a jeho umístění / cestu.

02. Stisknutím tlačítka se otevře okno, které uživateli umožní změnit importovaný soubor CAD.

03. Zobrazí složku, do které bude převedený soubor ve formátu .prg uložen.

04. Stisknutím tlačítka Procházet se otevře okno, které uživateli umožní změnit umístění, ve kterém bude složka pro soubor .prg uložena.

05. Výchozí název exportovaného souboru. Lze změnit úpravou v tomto textovém poli.

06. Importovat strany.

07. Horní - pokud je vybráno / zaškrtnuto, bude importováno osazení horní strany součástky.

08. Spodní - pokud je vybráno / zaškrtnuto, bude importováno osazení spodní strany součástky.

09. Po dokončení importu zobrazí název souboru a cestu / umístění souboru.

10. Filtrován náhled vstupního souboru (až 50 řádků).

11. Znak zadaný tak, aby ignoroval nepotřebné informace, které nejsou pro soubor .prg vyžadovány.

12. Zadejte počet řádků, které mají být během importního procesu ignorovány při výběru a umístění CAD.

13. Pomocí Comment Char nebo Ignore Lines se zobrazí soubor v okně náhledu bez řádků s komentáři.

14. Zobrazí soubor v okně náhledu v původním formátu (včetně komentářů).

15. Informační rámeček.

16. Zobrazuje programové řádky, které budou importovány z uživatelem definovaných výběrů.

17. Zobrazuje skutečně importované řádky.

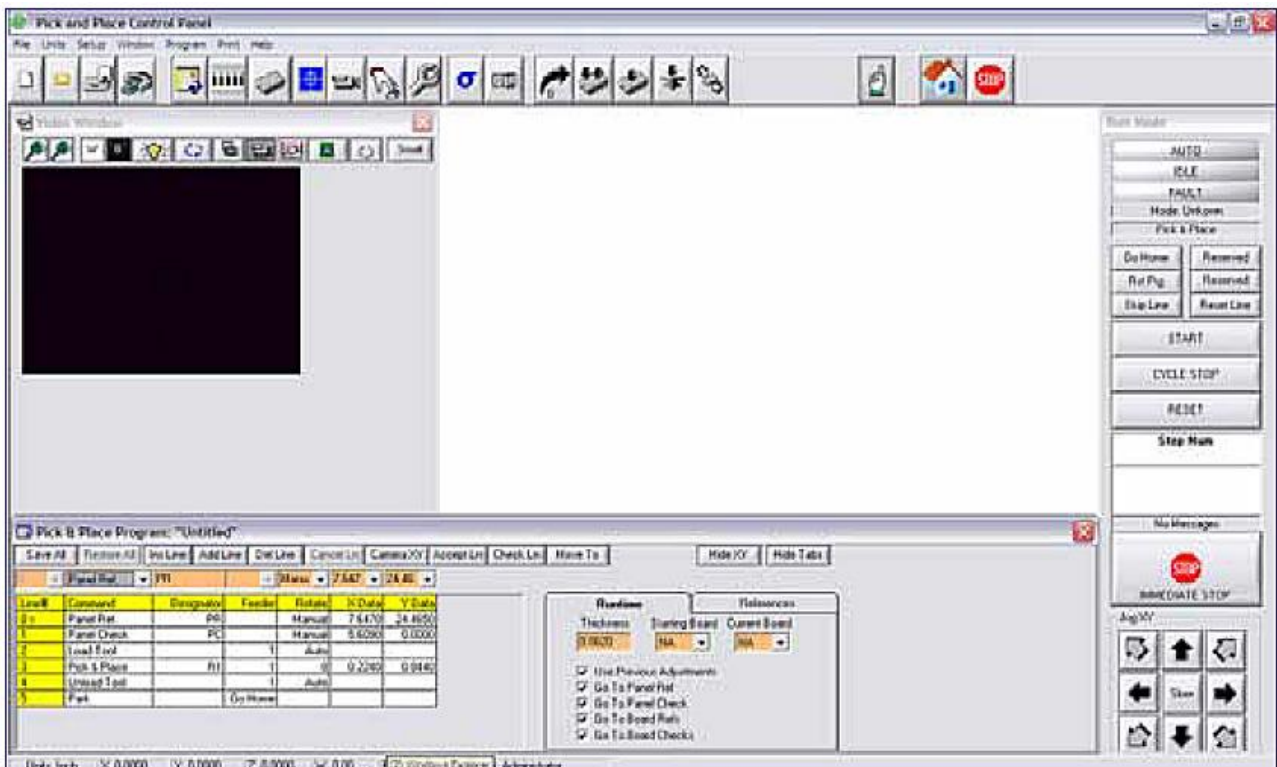
18. Zobrazuje řádky, které nebyly importovány ve formátu .prg.

19. Zobrazuje počet řádků, které UCT zpracoval pro import souboru do formátu .prg.

20. Ke každému osazení přidává úhel.

Další funkcí, kterou je třeba hledat, je hlavní podavač a databáze součástek. Jakmile operátor uloží data součástek, jsou tam navždy a lze k nim přistupovat a importovat je do jakéhokoli nového nastavení konfigurace desky. Tato databáze roste s přidáváním součástek, takže časem budete trávit méně času programováním a více času vyráběním. Databáze si často pamatuje seznam, takže při používání součástek budou vždy ty zbývající k dispozici ke kontrole. To je skvělá funkce pro plánování a vytváření seznamu.

Ujistěte se, zda systém, který zvažujete, ukládá data pouze pro konkrétní desky, nikoli pro celou databázi součástek. Pokud ano, bude si pamatovat pouze konkrétní data součástek desky a nezobrazí veškerý dostupný inventář.



Obr. 13: Obrazovka offline simulace pro optimalizaci

Optimalizace

Některé nástroje jsou často vybaveny dobře navrženým strojem, který pomáhá při nastavování a programování systému. Jedním z nejdůležitějších nástrojů ovlivňujících optimalizovaný výkon je offline software.

Offline software umožňuje uživateli simulovat rutinu výběru a umístit stroj do vzdáleného prostředí pro programování. Lze jej nainstalovat na jakýkoli počítač a vypadá stejně jako GUI zařízení. Umožňuje uživateli manipulovat s programem tak, aby třídil funkce a upravoval programové řádky pro co nejefektivnější použití a rychlost, například agregováním součástí stejného typu ve stejné posloupnosti, minimalizací výměn osazovací pipety a času, který je k provedení těchto funkcí potřebný. Může také vytvořit reference desky pro vícenásobné desky před jejich spuštěním na stroji.

Aby se urychlil přechod na jinou práci, mělo by softwarové rozhraní zahrnovat dílčí cesty pro běžné operace, jako je nastavení zásobníků bonboniéry, identifikace podavačů ústřížků pásek a výuka optického centrování. Pokud jde o poslední bod, interpretace obrazu by měla být jasná a přímá; pokud tak není - a stroj má těžké rozpoznat součástku - výsledkem by mohla být nesprávně umístěná součástka, což by mělo za následek spoustu zbytečných oprav. Dobře navržené softwarové rozhraní zachytí rozsah obrazových vlastností pro každý typ součástky, které jsou všechny reprezentativní pro přijatelnou součást, a uloží je jako schválený soubor. To zvyšuje rychlost, opakovatelnost a efektivitu a finální kvalitu desky.

Další úvahy

Stejně důležité jako fyzické vlastnosti kvalitního stroje pro výběr a umístění jsou "měkké" funkce. Nezapomeňte zkontrolovat:

1. Dostupnost školení na místě nebo v továrně?
2. Vzdálená diagnostika - může to váš dodavatel poskytnout prostřednictvím online podpory?
3. Kritické aktualizace softwaru – přicházejí zdarma nebo za cenu?
4. Je softwarové rozhraní k dispozici pro kontrolu před prodejem?

PODPORA PRODEJCE

Při hodnocení jakéhokoli typu stroje SMT považujte podporu z výroby za jeden z nejdůležitějších aktiv vašeho nákupu. Nejlepší způsob, jak se dozvědět, jak společnost zachází se svými zákazníky, je ústně. Promluvte si s několika zákazníky a zjistěte, jak jsou spokojeni se strojem, prodejcem a podporou, kterou poskytují. Kde je výrobní závod? Mohou pomoci vyřešit problémy po telefonu? Nabízejí servis u zákazníků? Mají na skladě náhradní díly pro okamžitou přepravu? Přestože ručních, strojově podporovaných nebo vylepšených ručních osazovacích zařízení není příliš velký trh, stále je dobré požádat svého dodavatele o jejich starší stroje v provozu, a pokud jsou na cestě, tak jestli jsou k dispozici náhradní díly, a jaká bude schopnost dodat náhradní díly, pokud se stroj stane zastaralým. Zeptejte se, jaký je očekávaný životní cyklus produktu. Průmyslový standard je sedm let. Pamatujte, že je rozdíl mezi skutečným výrobcem a dodavatelem nebo distributorem zařízení.