

Razvoj avtomata za montažo zvitkov kondenzatorja

Janez BENEDIK

Pri razvoju avtomata za montažo zvitkov je bilo potrebno uporabiti »nizkocenovne«, zanesljive rešitve, ki smo jih lahko izdelali sami. Kupili smo samo tiste sestavne dele, ki se jih v specifičnih ekonomskih pogojih v Sloveniji res ni izplačalo ali jih ne moremo izdelati doma.

■ 1 Uvod

Naročilo za projekt je prišlo v času hudega pomanjkanja dela. Izpogajana cena je bila prenizka za normalne okoliščine.

Naročnik je pričakoval napravo z »računovodskim« ciklom 2 sekundi za kos. Po naših ocenah je 2-sekundni takt prekratek za nivo tehnike, ki ga uporabljamo, še posebej, ker je bilo za izvedbo projekta na voljo relativno malo časa.

Naročnika smo prepričali, da je z vidika varnosti projekta in proizvodnje bolje, da uporabimo dve enaki napravi in podaljšamo takt na 4 sekunde, kar je za nivo in cenovni razred tehnike, ki ga uporabljamo, varnejša rešitev. Poleg podaljšanja takta je bistvena prednost dveh naprav še večja prilagodljivost proizvodnje (več različnih izdelkov zahteva spremembe nastavitvev), manjše pa je tudi tveganje morebitnih zastojev.

Dve enaki napravi sta prednost tudi za izdelovalca naprave: ker so skoraj vsi moduli skonstruirani in izdelani doma:

- manipulator za prelaganje,
- krožni dodajalnik,

Janez Benedik, univ. dipl. inž.,
DTA44, d. o. o. Bled, Bled

- Z-os robota s kleščami,
 - vsa vpenjala in ostali spremljajoči deli,
- je z vidika ekonomike ključno, da izdelamo dva enaka dela, saj razvoj in izdelava le enega nista gospodarna.

■ 2 Obdelovanec



Slika 1. Zvitek

Obstajata dve različni višini zvitkov in množica različnih premerov, od $D = 19$ do 28 mm premera. Na nazivni premer zvitka ima velik vpliv tudi toleranca debeline papirja, saj se



Slika 2. Zvitki z oblikovanimi kontakti, zloženi v okvir

pri nekaj 100 ovojih premer znatno spremeni.

■ 3 Krožni dodajalnik



Slika 3. Krožni dodajalnik

Krožni dodajalnik je skonstruiran in izdelan »doma«. Posebnost tega dodajalnika je ravna rotirajoča plošča (ni vibracijski dodajalnik), ki s pomočjo usmerjevalnih elementov pripelje obdelovance na točno določeno mesto, od koder jih pobira manipulator.

■ 4 Dvoosni manipulator za prekladanje zvitkov

Slika 4 prikazuje dvoosni manipulator, ki preklada zvitke iz krožnega dodajalnika na indeksno mizo. Ker je zvitek mehek, morajo biti prijemala klešč štiritočkovna, sila klešč pa nastavljava oziroma čim manjša – le tolikšna, da zvitek ne pade iz klešč. Klešče so univerzalne za vse premere zvitkov.

Zvitki se navijajo na navijalnih strojih in nakladajo na pladnje za tran-



Slika 4. Dvoosni manipulator

sport zvitkov od navijalnih strojev do montaže. Zaradi občutljivosti kontaktov na zvitkih morajo biti zvitki med transportom v pokončni legi. Pokončni položaj zvitkov zagotavlja, da se kontakti med transportom ne skrivijo oziroma poškodujejo. Kontakti so izdelani iz 0,03 mm debele pokositrane medenine. Zato so tudi pri avtomatiziranem postopku zvitki v pokončnem položaju.



Slika 5. Vpenjalo

■ 5 Indeksna miza

Indeksna miza ima 8 postaj in je proizvod firme Weiss (Vial).

■ 6 Vpenjalo

Slika 5 prikazuje vpenjalo, ki je sestavljeno iz pozicijske puše (zgornji del), ohišja, kolesa za vrtenje ter dvižnega droga (spodaj).

Zaradi velikega števila različnih premerov zvitkov je bilo potrebno izdelati vpenjala z različnimi izmenljivimi pozicionirnimi pušami.

■ 7 Enota za upogibanje in ravnanje kontaktov

Glavni del enote za upogibanje kontaktov je pinola z vzmetnimi prsti, ki prepogne kontakte iz centra navzven.

Vzmetni prsti naležejo na zvitek, ga po potrebi potisnejo na dno vpenjala ter končno razprejo prste in prepogne kontakte.



Slika 6. Enota za upogibanje kontaktov



Slika 7. Enota za ravnanje kontaktov

Slika 7 prikazuje enoto za ravnanje kontaktov, ki kontakte dodatno poravnava v vodoravno lego.

■ 8 Enota za orientacijo in kontrolo zvitkov



Slika 8. Orientacija in optična kontrola zvitkov

Pri izdelavi enote za orientacijo in kontrolo zvitkov sta bili dve možnosti:

- sistem fotocelic z mehanizmom za nastavljanje,
- TV-kamera.

Odločili smo se za enostavno TV-kamero, ki je povezana s pogonom za rotacijo zvitka. Zvitek se vrti. Ko so kontakti v zahtevani legi, kamera zaustavi vrtenje. Kamera je izdelek firme Cognex, dobavo in instalacijo je izvedla firma Tiptech. Kamera se je izkazala za zelo prilagodljivo in zanesljivo rešitev.

Zvitki, ki jih kamera iz kateregakoli razloga ne more orientirati, gredo v izmet. Ti zvitki se potem ročno zložijo po stari tehnologiji.

■ 9 Enota za ploščenje in zlaganje zvitkov



Slika 9. Dvoosni robot s kleščami

Slika 9 prikazuje robot X-Y s pnevmatično Z-osjo, z dvema višinama in kleščami. Klešče s podaljšanim hodom so izdelek firme SMC.

Ko je zvitek orientiran, ga na naslednji postaji dvignemo iz pozicionirane puše, klešče istočasno primejo zvitek, ga sploščijo in prestavijo na montažno ploščo, kjer je že postavljen prazen okvir za zvitek.

■ 10 Zlaganje zvitkov v okviru



Slika 10. Nihajna miza z dvema montažnima ploščama

Slika 10 prikazuje nihajno mizo z dvema montažnima ploščama. Na ploščo, ki je trenutno v srednjem položaju, robot naklada zvitke.

Vrstice z zvitki so razmaknjene za razdaljo, ki je potrebna, da se klešče robota odprejo, ne da bi pri tem porle sosednje zvitke.

Med vrstice zvitkov po programu vstavljamo prečne pregrade, ki so potrebne, da se stolpec z zvitki pri stiskanju ne ukloni – o tem v naslednjem poglavju.

Na montažni plošči, ki je trenutno v stranski legi, levi ali desni, delavec ročno dokonča okvir. Zato potrebujemo dve stiskalnici okvirov, o tem v poglavju 13.

■ 11 Dodajanje pregrad



Slika 11. Dodajanje pregrad v okvir

Slika 11 prikazuje zalogovnik s pregradami in čelo pehala, ki je opremljeno z elementi za pozicioniranje pregrade, s senzorjem za zaznavanje le-te in vakuumskim prijemalom. Pregrade so zložene v zalogovniku, od koder jih mehanizem dodaja na čelo pehala.

Ko je na montažni mizi ustrezno število vrstic zvitkov, jih pehala rahlo stisne, obenem pa še vstavi pregrado po programu.

■ 12 Okviri

Zgradba okvira je razvidna s slike 12.



Slika 12. Okvir z zvitki (spodnja prečka s stojnima vijakoma, dve vmesni pregradi in zgornja prečka z dvema maticama)

Prvotno so bili okviri namenjeni za ročno delo in morebitne geometrijske nepravilnosti niso bile moteče. Pri avtomatiziranem postopku smo se morali čim bolj prilagoditi obstoječemu stanju, saj ima investitor preko 1000 okvirov in bi bila zamenjava le-teh prevelik strošek.

■ 13 Zapiranje okvirov



Slika 13. Enota za stiskanje okvira – stiskalnica

Slika 13 prikazuje čelo stiskalnice z opremo (zatičema za pozicioniranje prečke, senzorjem ter vakuumskim prijemalom).

Delavec ročno vstavi prečko na pozicionirano zatiča. Če je prečka pravilno pozicionirana, jo vakuumsko prijemalo prime.

Delavec z dvoročnim vklopom sproži stiskalnico, ki z nizkim tlakom natakne prečko na stojna vijaka, tako da naleže na zvitke. S ponovnim aktiviranjem dvoročnega vklopa stisne zvitke z visokim tlakom ter ročno privije matici.

Delavec končno sname polni okvir iz vpenjalne plošče ter vstavi praznega.

■ 14 Izmet neorientiranih zvitkov

Slika 14 prikazuje enoto za odpihovanje neustreznih zvitkov v izmet. V ta namen smo uporabili hitroizpustni ventil in temu prilagojen rezervoar zraka.

Celotna uporabljena pnevmatika na projektu je proizvod podjetja Hypex, ki se je izkazala za cenovno najugodnejšo, robustno in zanesljivo.

■ 15 Zaključek

Obljubljene takt 4 sekunde za kos smo presegli: končni takt je bil 2,7–2,8 sekunde za kos oziroma 7 minut za okvir (140–180 zvitkov).



Slika 14: Odpihovanje neustreznih zvitkov

Investitor uporablja eno napravo samo za tip zvitka, ki je najbolj po-

gost, na drugi napravi pa zloži vse ostale tipe zvitkov. ■

DTA 44

DOZIRNA TEHNIKA IN
AVTOMATIZACIJA d.o.o.

DTA44 d.o.o Bled
Mladinska cesta 9
4240 Bled

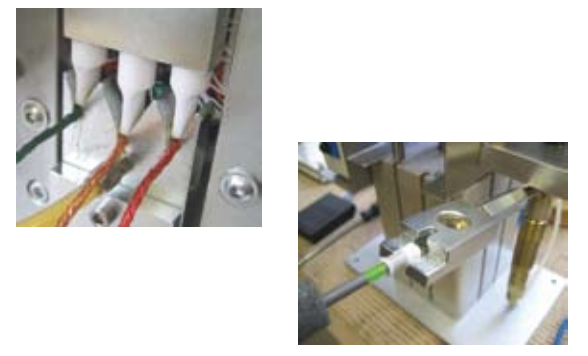
Web: www.dta44.com
E-mail: dta44@siol.net
Tel: (+386) 04 531 63 30

Doziranje 1 in 2 komponentnih medijev

Dozirni aparati in pripadajoča oprema za doziranje 1 in 2 komponentnih medijev



Naprave za doziranje maziv (masti, olja)



Izdelava strojev za avtomatizirano lepljenje s kontrolo

