

SAŽETAK NASTAVNE JEDINICE

Razred:	2.
Zanimanje:	Tehničar za mehatroniku
Nastavni predmet:	Radioničke vježbe - elektrotehnika
Broj sati (tjedno/godišnje):	2/70 (0+2)
Školska godina:	2024./2025.
Nastavnica:	Dijana Malinić Mihelić, mag. educ. polytech. et inf.

Nastavna jedinica:	Spajanje vodiča lemljenjem
Nastavni sat:	13. – 14.

Spajanje vodiča lemljenjem

Lemljenje je postupak spajanja metala koji se često koristi u elektronici . To je tehnika spajanja dva metala pomoću trećeg metala ili legure . U osnovi, lemljenje stvara snažnu električnu vezu između komponenti .

U proizvodnji elektroničkih sklopova, lemljenje se koristi za spajanje vodova elektroničkih komponenti s bakrenim trakama na tiskanoj pločici (PCB) . Te komponente mogu biti "kroz otvor" ili SMD (Surface Mount Device) .

Legura koja se koristi za spajanje ovih metala naziva se lem. Najčešće se koristi lem koji sadrži kositar i olovo (Sn-Pb), poznat kao olovni lem, ili kositar, srebro i bakar (Sn-Ag-Cu), poznat kao bezolovni lem . Olovni lem sadrži olovo, dok ga bezolovni lem ne sadrži .

Lem se topi pomoću posebnih strojeva, poput strojeva za valovito lemljenje ili peći za reflow, ili pomoću običnog lemila . Rastopljeni lem se zatim koristi za spajanje elektroničkih komponenti na PCB . Nakon što su sve komponente zalemljene, tiskana pločica se naziva PCA (Printed Circuit Assembly) .

Važno je razlikovati lemljenje od srodnih postupaka kao što su lemljenje tvrdim lemom i zavarivanje . Lemljenje se vrši pomoću lema, dok se lemljenje tvrdim lemom koristi metal punjenja .

Za uspješno lemljenje potreban je lemilica odgovarajuće snage (25-40W za precizan rad, 50-100W za konektore i kablove), lem odgovarajuće debljine i držač za lemilicu . Kvalitetno lemilo s finim vrhom i podesivom temperaturom olakšava rad .

Prije lemljenja, važno je vježbati na starim pločicama kako biste stekli iskustvo i izbjegli oštećenje

SAŽETAK NASTAVNE JEDINICE

komponenti ili tiskane pločice . Lemilo je vrlo vruće, stoga je važno izbjegavati dodirivanje metalnih dijelova i udisanje para od lemljenja . Preporučuje se rad u dobro prozračenom prostoru .

Osim lemljenja, u elektrotehnici se koriste i drugi načini spajanja, poput spajanja vijcima i zakovicama, uplitanja, stiskanja i omatanja vodova . Spajanje vijcima i zakovicama je rašireno, ali je važno odabrati odgovarajuće materijale s obzirom na elektrokemijska svojstva . Zakovice se koriste tamo gdje se ne očekuju naknadne intervencije, dok se vijci koriste s podložnim pločicama za sigurniji spoj .

Reading Summary

- Lemljenje je tehnika spajanja metala u elektronici pomoću legure koja se topi i stvara električnu vezu.
- U proizvodnji elektronike, lemljenje se koristi za spajanje komponenti na tiskane pločice (PCB) pomoću olovnog ili bezolvnog lema.
- Za uspješno lemljenje potrebna je odgovarajuća oprema, vježba i oprez kako bi se izbjegle ozljede i oštećenja.

Vocabulary

Term	Definition	Example Sentence
lemljenje (imenica)	Postupak spajanja metalnih dijelova pomoću rastaljenog metala ili legure s nižom talištem od dijelova koji se spajaju.	Lemljenje se često koristi u elektronici za spajanje komponenti na tiskane pločice.
legure (imenica)	Mješavina dva ili više metala ili metala s nemetalima, stvorena za postizanje željenih svojstava.	Lem je obično legura kositra i olova ili kositra, srebra i bakra.
vodova (imenica)	Žice ili metalne staze koje provode električnu struju od jedne točke do druge u električnom krugu.	Lemljenje se koristi za spajanje vodova elektroničkih komponenti s bakrenim trakama na tiskanoj pločici.
lem (imenica)	Metal ili legura koja se koristi za spajanje metalnih površina lemljenjem.	Najčešće se koristi lem koji sadrži kositar i olovo.
PCA (imenica)	Skraćenica za 'Printed Circuit Assembly', što označava tiskanu pločicu na koju su zalemljene sve elektroničke	Nakon što su sve komponente zalemljene, tiskana pločica se naziva PCA.

SAŽETAK NASTAVNE JEDINICE

	komponente.	
--	-------------	--

Multiple Choice Questions

Question #1	Question #2	Question #3
Prema tekstu, koja je glavna razlika između lemljenja i lemljenja tvrdim lemom?	Što se prema tekstu naziva PCA (Printed Circuit Assembly)?	Koje se mjere opreza preporučuju prije početka lemljenja, prema tekstu?
A. Lemljenje koristi metal punjenja, dok lemljenje tvrdim lemom koristi lem. B. Lemljenje se koristi samo u elektronici, dok se lemljenje tvrdim lemom koristi u građevinarstvu. C. Lemljenje se vrši na višim temperaturama od lemljenja tvrdim lemom. D. Lemljenje koristi lem, dok lemljenje tvrdim lemom koristi metal punjenja.	A. Tiskana pločica (PCB) prije lemljenja komponenti. B. Gotova tiskana pločica nakon što su sve komponente zalemljene. C. Stroj koji se koristi za valovito lemljenje. D. Legura koja se koristi za lemljenje elektroničkih komponenti.	A. Raditi u prostoriji bez ventilacije kako bi se održala temperatura. B. Koristiti lemilo bez držača kako bi se olakšao pristup komponentama. C. Vježbati na novim pločicama kako bi se osigurala kvaliteta rada. D. Vježbati na starim pločicama kako bi se steklo iskustvo i izbjeglo oštećenje komponenti.

Short Answer Questions

Question #1	Koja je osnovna svrha lemljenja u elektronici, prema tekstu?
Question #2	Koje se dvije vrste lema najčešće koriste, prema tekstu, i koji su njihovi sastavi?

SAŽETAK NASTAVNE JEDINICE

Question #3	Koji su neki drugi načini spajanja u elektrotehnici, osim lemljenja, koji se spominju u tekstu?

Open Ended Questions

Question #1	Razmislite o situaciji u kojoj ste morali spojiti dva različita elementa ili ideje kako biste postigli određeni cilj. Usporedite taj proces s postupkom lemljenja koji ste upoznali u tekstu. Koje su sličnosti i razlike?
Question #2	Tekst spominje važnost vježbanja prije lemljenja kako bi se izbjegla oštećenja. Možete li se prisjetiti neke vještine koju ste morali uvježbati prije nego što ste je uspjeli uspješno primijeniti? Kako je izgledao proces učenja i koje ste prepreke morali prevladati?

SAŽETAK NASTAVNE JEDINICE

Question #3	U tekstu se navodi važnost sigurnosti pri lemljenju, poput izbjegavanja udisanja para i rada u prozračenom prostoru. Razmislite o situaciji u kojoj ste morali obratiti posebnu pozornost na sigurnosne mjere. Zašto su te mjere bile važne i kako ste se osigurali da ih se pridržavate?

This [Diffit](#) resource was created by Dijana Malinić Mihelić