



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

KATALOG ZNANJA

1. Ime strokovnega modula

MONTAŽA IN VZDRŽEVANJE KRMILNIH SISTEMOV

2. Opredelitev strokovnega modula

Strokovni modul predstavlja nadgradnjo znanja in kompetenc, ki jih dijaki pridobijo v modulu Namestitvev in vzdrževanje električnih komponent. V okviru strokovnega modula dijaki razvijajo praktične in teoretične kompetence za celovito montažo, vzdrževanje, diagnostiko in servisiranje industrijskih avtomatiziranih sistemov s poudarkom na uporabi programirljivih logičnih krmilnikov (PLK). Dijaki pridobijo celostno razumevanje avtomatizacije ter poglobljeno znanje o delovanju industrijskih sistemov in njihovi vlogi pri optimizaciji proizvodnih procesov. Modul vključuje osvajanje osnovnih in naprednih konceptov programiranja PLK. Dijaki se usposobijo za priključevanje senzorjev, aktuatorjev, varnostnih elementov ter za sistematično vzdrževanje in optimizacijo delovanja krmilnih sistemov. Praktične veščine dijakov vključujejo tudi uporabo diagnostičnih orodij za identifikacijo in odpravljanje napak, kar je ključno za zagotavljanje nemotenega delovanja industrijskih avtomatiziranih procesov. Modul razvija ključne kompetence, kot so tehnično znanje, reševanje problemov, sodelovanje, komunikacija, podjetniško razmišljanje, digitalna pismenost in trajnostni razvoj. Naučijo se analitičnega razmišljanja in samostojnega reševanja tehničnih izzivov ter razvijajo veščine timskega dela, kjer se učijo jasnega tehničnega izražanja in sodelovanja v delovni skupini. Pomemben poudarek je na trajnostnem razvoju, kjer dijaki osvojijo znanja o energetski učinkovitosti, zmanjšanju odpadkov in varstvu pri delu v skladu z industrijskimi standardi. Naloge temeljijo na problemskem pristopu, kar omogoča poglobljeno razumevanje realnih industrijskih aplikacij. Po zaključku modula bodo dijaki sposobni samostojno načrtovati, implementirati in vzdrževati krmilne sisteme ter pri tem reševati tehnične izzive z uporabo inovativnih pristopov. Med drugim bodo tako pripravljeni na delo v industrijskih avtomatiziranih procesih ter nadaljnje izobraževanje na področju mehatronike.

3. Poklicne kompetence in učni cilji

V strokovnem modulu dijaki razvijajo naslednje poklicne kompetence:

1. Priključevanje in programiranje industrijskih krmilnikov.
2. Diagnosticiranje in odpravljanje napak v industrijskih krmiljih.

Poklicna kompetenca 1:

Priključevanje in programiranje industrijskih krmilnikov

Dijak/dijakinja :

- vgradi optimalni programirljiv logični krmilnik, (v nadaljevanju PLK) na podlagi sheme in v skladu s tehničnimi standardi,
- izvaja montažo avtomatiziranega procesa,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

- analizira osnove principe delovanja digitalnih senzorjev / aktuatorjev in loči med tipi digitalnih senzorjev / aktuatorjev,
- izbere primeren digitalni senzor / aktuator na osnovi sheme in v skladu s tehničnimi standardi,
- definira tehnične standarde in ukrepe za izogibanje najpogostejših napak pri njihovi uporabi,
- razčleni tehnične podatke za digitalni senzor / aktuator s pomočjo razpoložljivih sredstev in na podlagi znanja elektrotehnike določi najpomembnejše karakteristike,
- poveže digitalne senzorje in aktuatorje na PLK na podlagi podane sheme/risbe; pri tem upošteva elektrotehnične standarde,
- poveže PLK, računalnik in zaslon na dotik (v nadaljevanju HMI) z industrijskim vodilom in nastavi ustrezne naslove,
- priključi različne naprave na PLK v skladu z električnimi standardi,
- uporabi industrijski krmilnik v avtomatiziranem procesu,
- konfigurira strojno opremo (kompaktni in modularni PLK, HMI),
- uredi naslovni prostor,
- izdela PLK program za rešitev enostavnega krmilja v različnih programskih zapisih (lestvični program (LAD) in funkcijski blok (FBD)),
- izdela vizualizacijo avtomatiziranega sistema v ročnem in avtomatiziranem režimu delovanja (HMI),
- izvede ukrepe za zaščito ljudi in tehničnih sistemov po predpisih,
- dela v timu, izvaja delovne naloge in je samoiniciativen,
- pripravi poročilo in predstavi analizo postopka dela in rezultatov s pomočjo IKT,
- prepozna tehnične težave pri delu z napravami in pri uporabi digitalnih okolij ter jih rešuje (od iskanja in odpravljanja napak do reševanja kompleksnejših težav),
- sodeluje in spodbuja pri reševanju problemov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost,
- dosledno upošteva različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja, varno in odgovorno ravna, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.

Poklicna kompetenca 2:

Diagnosticiranje in odpravljanje napak v industrijskih krmiljih

Dijak/dijakinja :

- transformira dani problem v enostavno izvedljive faze,
- definira faze odpravljanja napak,
- diagnosticira napake s pomočjo merilnega instrumenta,
- določi vzrok napake na osnovi diagnostičnega procesa in ugotovi, katero komponento je potrebno zamenjati,
- uporabi nadzorni vizualizacijski sistem, v nadaljevanju SCADA,
- ugotovi napako na programski in strojni opremi,
- odpravlja napake v delovanju mehatronskega sistema,
- varno ravna pri delu s krmilnimi napravami,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

- komunicira in timsko rešuje probleme.
- pripravi poročilo in predstavi analizo postopka dela in rezultatov s pomočjo IKT,
- proaktivno rešuje probleme in poišče vire, ki so na voljo.

4. Standardi znanja

Področja ocenjevanja	Minimalni standard znanja <i>Dijak/ dijakinja...</i>	Optimalni standard znanja <i>Dijak/ dijakinja...</i>
Priprava delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> • izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže racionalen končni rezultat, • opravi delo po predvidenih fazah, pri tem potrebuje nekaj vodenja, • upošteva standarde in cilje kakovosti pri delu, pri tem potrebuje nekaj vodenja. 	<ul style="list-style-type: none"> • izbere delovna orodja na podlagi delovnega naloga oz. naročila, da doseže ekonomičen in kakovosten končni rezultat, • opravi delo po ustreznem postopku, dela samostojno in samoiniciativno • razloži izbiro ustrezne metode za doseganje optimalnih rezultatov, • upošteva standarde in cilje kakovosti pri izvedbi nalog, • oceni svoje delo na podlagi zahtev kakovosti.
Izvedba delovnega procesa	<ul style="list-style-type: none"> • loči različne zapise zahtev krmilnih procesov, • bere krmilni električni načrt, • po navodilih ožiči napajanje ter senzorje in aktuatorje, • poveže PLK in računalnik z industrijskim protokolom in nastavi ustrezne naslove, • izdelava program v FBD za rešitev enostavnega logičnega krmilja, • prepozna alarmna obvestila krmilnega sistema, • diagnosticira napako v sistemu in jo s pomočjo učitelja odpravi, • uporabi programsko opremo za poročanje o rezultatih dela. 	<ul style="list-style-type: none"> • razčleni različne zapise zahtev krmilnih procesov in izdelava simbolno tabelo, • nariše in analizira krmilni električni načrt, • preuči krmilni načrt ter ožiči napajanje, senzorje in aktuatorje, • poveže PLK, računalnik in HMI z industrijskim protokolom in nastavi ustrezne naslove, • izdelava program v FBD, LAD ali Grafcet (Graph) za rešitev logičnega, časovnega in koračnega krmilja ter ga testira, • odpravi napake in alarmna obvestila na SCADA sistemu. • diagnosticira napake s pomočjo merilnega instrumenta in jih samostojno odpravi, • uporabi programsko opremo za poročanje o rezultatih dela brez vodenja.
	<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje vrste digitalnih senzorjev in aktuatorjev, 	<ul style="list-style-type: none"> • kritično ovrednoti principe delovanja digitalnih senzorjev in aktuatorjev,



Raven izobraževanja: SREDNJE STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Ime programa: TEHNIK MEHATRONIKE/SSI/2024

<p>Strokovno znanje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nariše simbole električnega krmilnega načrta, • razčleni strukturo krmilne naprave (PLK) na osnovi blokovne sheme, • loči med izhodnim in vhodnim modulom na PLK, • našteje podatkovne tipe. 	<ul style="list-style-type: none"> • nariše simbole električnega krmilnega načrta in jih razčleni glede na uporabo v avtomatiziranem procesu. • razčleni strukturo krmilne naprave (PLK), • analizira strukturo digitalnega vhodnega in izhodnega modula PLK, • razčleni in uporabi podatkovne tipe na praktičnem primeru krmilja.
<p>Ključne kompetence</p>	<ul style="list-style-type: none"> • upošteva predpise o varnosti pri delu pri izvedbi naloge, • izraža strokovne vsebine jasno in razumljivo, • identificira zanesljive podatke in jih primerja, • identificira osnovne tehnične težave pri uporabi naprav in v digitalnih okoljih ter jih rešuje s pomočjo osnovnih orodij ali postopkov, • sodeluje pri reševanju problemov in prispeva osnovne predloge za rešitve, • upošteva osnovne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja ter se odgovorno vede do sebe in drugih. 	<ul style="list-style-type: none"> • upošteva predpise o varnosti pri delu in utemelji njihovo uporabo ter dosledno uporablja varnostne smernice, • poveže različne prakse izražanja z napredno strokovno terminologijo ter natančno uporablja strokovni jezik pri razpravah in predstavitev, • kritično ovrednoti zanesljivost in verodostojnost podatkov ter informacij, • analizira in sistematično rešuje tehnične težave pri delu z napravami in v digitalnih okoljih, • sodeluje in prevzema odgovornost ter spodbuja konstruktivne rešitve pri reševanju problemov, • dosledno upošteva zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja, kritično analizira potencialna tveganja in deluje v smeri zagotavljanja varnosti za sebe in druge.