

Завод за унапређивање образовања
и васпитања



Центар за стручно образовање
и образовање одраслих



МАТУРСКИ ИСПИТ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Приручник о полагању матурског испита у образовном профилу
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Београд, април 2021.

Садржај:

УВОД.....	3
КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА.....	4
I ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА	5
ЦИЉ	5
ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА.....	5
ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА.....	7
ОРГАНИЗАЦИЈА	8
ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ.....	8
ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ.....	9
II ИСПИТИ У ОКВИРУ МАТУРСКОГ ИСПИТА.....	9
1. ИСПИТ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ.....	9
2. ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО–ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА	10
3. МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД	12
АНЕКС 1. Стандард квалификације	15
АНЕКС 2. Збирка теоријских задатака	21
АНЕКС 3. Листа радних задатака, радни задаци и образац за оцењивање	80

УВОД

Модернизација друштва и усмереност ка економском и технолошком развоју подразумевају иновирање како општих, тако и специфичних циљева стручног образовања. У том смислу стручно образовање у Србији се, пре свега, мора усмjerавати ка стицању стручних компетенција и постизању општих исхода образовања, неопходних за успешан рад, даље учење и постизање веће флексибилности у савладавању променљивих захтева света рада и друштва у целини као и већу мобилност радне снаге.

Да би се обезбедило побољшање квалитета, укључиле интересне групе и социјални партнери, обезбедио ефикасан трансфер знања и стицање вештина код свих учесника у образовном процесу уз пуно уважавање етничких, културолошких и лингвистичких различитости, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије започело је припреме за реорганизацију и реформу система стручног образовања, доношењем Стратегије развоја стручног образовања у Србији¹ коју је усвојила Влада Републике Србије децембра 2006. године, акционог плана² за њено спровођење, усвојеног марта 2009. године и Стратегије развоја образовања у Србији до 2020. године³ усвојене новембра 2012. године.

На тим основама је након фазе реализације и евалуације огледа, у подручју рада *Електротехника* од школске 2017/18. године, уведен нови наставни програм⁴ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ. Овај програм развијен је на основу стандарда квалификације. Примена стандардизације у систему стручног образовања подразумева и увођење матурског испита⁵, којим се обезбеђује провера стечености стручних компетенција прописаних стандардом квалификације.

Прва генерација ученика образовног профила ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ завршава своје школовање полагањем матурског испита школске 2020/21. године.

Програм матурског испита припремљен је уз консултације и према захтевима социјалних партнера – Уније послодаваца, Привредне коморе Србије, одговарајућих пословних удружења и уз активно учешће наставника средњих стручних школа у којима се образовни програм спроводи. Овај програм настао је на основу свеобухватног истраживања различитих међународних концепата матурског испита у стручном образовању, уз уважавање постојећих искустава и услова у овој области у Републици Србији.

Приручник за полагање матурског испита који је пред Вама је јавни документ намењен ученицима и наставницима средњих стручних школа у којима се спроводи наставни програм ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ, социјалним партнерима и свим другим институцијама и појединцима заинтересованим за ову област.

Будући да успешно спровођење матурског испита претпоставља припрему свих учесника и примену прописаних процедура, упутства из овог приручника су важна како би се осигурало да се испит на исти начин спроводи у свакој школи, и да га сви ученици полажу под једнаким условима.

Овај документ ће у наредном периоду бити унапређиван и проширен у складу са захтевима и потребама система квалификација, школа и социјалних партнера.

¹ "Службени гласник РС" бр. 1/2007

² "Службени гласник РС" бр. 21/2009

³ "Службени гласник РС" бр. 107/2012

⁴ "Службени гласник РС – Просветни гласник" 5/2017

⁵ Закон о средњем образовању и васпитању "Службени гласник РС бр. 55/2013

КОНЦЕПТ МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит је један од елемената система обезбеђивања квалитета стручног образовања. Полагањем матурског испита у средњем стручном образовању, појединачно стиче **квалификацију** неопходну за учешће на тржишту рада.

Матурским испитом се проверава да ли је ученик, по успешно завршеном четврогодишњем образовању, стекао стандардом квалификације прописана знања, вештине, ставове и способности, тј. стручне компетенције за занимање(а) за које се школовао у оквиру образовног профиле. Матурски испит састоји се од три независна испита:

- испит из материјег језика⁶и књижевности;
- испит за проверу стручно–теоријских знања;
- матурски практични рад.

Поред дипломе, сваки појединачно полагањем оваквог испита стиче и тзв. додатак дипломи - *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил*, чиме се на транспарентан начин послодавцима представљају стечене компетенције и постигнућа ученика.

Концепт матурског испита заснован је на следећим **принципима**:

- уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу,
- унапређивање квалитета процеса оцењивања.

Уједначавање квалитета матурског испита на националном нивоу подразумева спровођење испита уз једнаке захтеве и под једнаким условима у свим школама. Увођење механизма осигурања квалитета дефинисаних кроз стандардизоване процедуре и упутства за реализацију, важан су аспект квалитетног спровођења испита. На тај начин се доприноси уједначавању квалитета образовања на националном нивоу за сваки образовни профил.

Унапређивање квалитета процеса оцењивања постиже се применом **методологије оцењивања заснованог на компетенцијама**⁷, као валидног и објективног приступа вредновању компетенција. Развој објективних критеријума процене и одговарајућих метода и инструмената омогућен је успостављањем система стандарда квалификације. У складу са тим, оцењивање засновано на компетенцијама почива на операционализацији радних задатака проистеклих из реалних захтева посла, односно процеса рада.

Квалитет оцењивања посебно у домену поузданости и објективности, остварује се и увођењем делимично екстерног оцењивања. Представници послодавца, стручњаци у одређеној области, обучавају се и учествују као екстерни чланови комисија у оцењивању на матурском испиту.

Резултати матурског испита користе се у процесу **самовредновања** квалитета рада школе, али и **вредновања** образовног процеса у датом образовном профилу, на националном нивоу. Они су истовремено и смерница за унапређивање образовног процеса на оба нивоа.

За сваки образовни профил припрема се **Приручник о полагању матурског испита** (у даљем тексту: Приручник), којим се детаљно описује начин припреме, организације и реализације испита.

⁶ Под материјним језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме се ученик школовао.

⁷ За потребе примене концепта оцењивања заснованог на компетенцијама у стручном образовању и посебно у области испита развијен је приручник „Оцењивање засновано на компетенцијама у стручном образовању“ у оквиру кога су описане карактеристике концепта, његове предности у односу на остale приступе оцењивању, методе примерене таквој врсти оцењивања, као и стандардизован методолошки пут за развој критеријума процене компетенција за одређену квалификацију (www.zuov.gov.rs)

У састав Приручника улазе: збирка теоријских задатака за матурски испит, листа радних задатака, радни задаци и образац за оцењивање радних задатака.

Приручнике припрема, у сарадњи са тимовима наставника сваког профиле, Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар).

I ПРОГРАМ МАТУРСКОГ ИСПИТА

ЦИЉ

Матурским испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије, стекао знања, вештине и ставове, односно стручне компетенције прописане *Стандардом квалификације – електротехничар обновљивих извора енергије* („Службени гласник РС – Просветни гласник“ 05/2017);⁸.

СТРУКТУРА МАТУРСКОГ ИСПИТА

Матурски испит за ученике који су се школовали по Наставном плану и програму за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије, састоји се из три дела:

- испит из матерњег језика⁹ и књижевности;
- испит за проверу стручно–теоријских знања;
- матурски практични рад.

ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Уоквиру матурског испита се проверава стеченост **стручних компетенција**. Оцењивање стручних компетенција врши се комбинацијом метода: тестирање стручно теоријских знања и симулацијампутем извођења практичних радних задатака.

Тест знања заснива се на исходима стручног образовања (исходи знања), док су радни задаци креирани превасходно на основу јединица компетенција и омогућавају проверу оспособљености ученика за примену знања, демонстрацију вештина и професионалних ставова у радном контексту.На овај начин је омогућено мерење знања, вештина, ставова и способности који одговарају Стандарду квалификације ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ.

Критеријуми оцењивања стручних компетенција развијени су на основу јединица компетенција и чине *Оквир заоцењивање компетенција за квалификацију ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ*(у даљем тексту: *Оквир*).

Оквир садржи критеријуме процене, дате у две категорије: аспекти и индикатори процене. Инструменти за оцењивање стручних компетенција – обрасцикоји секористе на матурском испиту формирани су и усклађени са Оквиром.

⁸ Стандард квалификације електротехничар обновљивих извора енергије дат је у Анексу 1 овог Приручника

⁹ Под матерњим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме се ученик школовао.

Оквир за оцењивање компетенцијаза квалификацију ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Стручне компетенције: Планирање и организација рада, учешће у техничко технолошкој припреми, контроли монтаже и одржавању система обновљивих извора енергије уз употребу мера безбедности и заштите животне средине.

РБ	Аспект	ИНДИКАТОРИ				УКУПНО
		1	2	3	4	
1	Планирање, монтажа и одржавање опреме и система обновљивих извора енергије	Планирање и организација рада, предузимање мера безбедности и учешће у техничко-технолошкој припреми	1.1. Припрема радног места и организација рада			
2	2.3. Тестирање система/дела система и отклањање уочених сметњи и недостатака	2.2. Монтажа и повезивање компоненти система	2.1. Припрема места монтаже према техничкој документацији	1.2. Вођење евидентија		
	Извршена мерења параметара у јединичним тачкама	Постављена компонента система	Направљена спецификација материјала и опреме за уградњу	Прикупљене и ажуриране информације о стању делова у магацину	Припремљена неопходна опрема и материјал према техничкој документацији	
	10	12	3	4	4	
	Изведен закључак о исправности/ненисправност и тестираног система/дела система	Повезана компонента у систем/дело система	Одабран алат и компоненте система за монтажу	Попуњен радни налог	Одржава хигијену радног простора, алата и прибора	
	10	14	3	4	2	
	Отклоњене уочене сметње/извршиено прилагођавање		Припремљено место постављања компоненте система	Попуњен извештај о обављеном послу	Применене мере заштите	
	10		2	6	4	
	Утврђена функционална исправност система/дела система				Одабраннич складиштена/рециклаже демонтираних елемената	
					2	
						12
						14
						26
						40
						100

ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА

Ученик полаже матурски испит у складу са законом. Матурски испит може да полаже ученик који је успешно завршио четири разреда средње школе по наставном плану и програму за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије.

Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) припрема Приручник о полагању матурског испита за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије (у даљем тексту: Приручник) којим се утврђују:

- посебни предуслови за полагање и спровођење матурског испита;
- збирка теоријских задатака за матурски испит;
- листа радних задатака и стандардизовани радни задаци и обрасци за оцењивање;
- начини организације и реализације свих делова у оквиру матурског испита.

Збирку теоријских задатака за матурски испит и практичне радне задатке припремају наставници стручних предмета из школа у којима се остварује образовање за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије, у сарадњи са Центром.

Центар припрема Приручник и објављује га на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања.

Табела 1. Услови за полагање матурског испита

Предуслови за ученика:	
општи:	Успешно завршен четврти разред образовног профиле ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ
посебни:	Прибор за писање и рачунање (обавезна хемијска оловка за тест знања)
Услови за школу:	
За припрему и спровођење матурског испита неопходно је да школа, самостално или у договору са социјалним партнерима, обезбеди потребне услове:	
<ul style="list-style-type: none">• време (термине за извођење свих делова матурског испита, укључујући план реализације радних задатака)• простор за реализацију испита• инсталациони материјал, прибор, опрему, уређаје, тј. функционални систем у целини који је предмет радног задатка• припадајућа инсталаторска и корисничка упутства (у електронском или штампаном облику), а по могућству и каталоге• неопходан (инсталаторски) алат и мерне инструменте• слободан приступ интернету са сопственог или школског уређаја (рачунара, лаптопа, смарт телефона, таблета,...)• слободан приступ рачунару са могућношћу штампања техничке документације која је предмет радног задатка• резервне делове/уређаје у случају квара уређаја/система• записнике о полагању матурског испита за сваког ученика• одговарајући број примерака тестова• радне задатаке за дати испитни рок• описе радних задатака за сваког ученика и члана испитне комисије• образац за оцењивање радних задатака за сваког члана испитне комисије• чланове комисија обучене за оцењивање засновано на компетенцијама	

Ученици који не задовољавају прописане услове не могу приступити полагању матурског испита.

ОРГАНИЗАЦИЈА

Организација матурског испита спроводи се у складу са *Правилником о програму матурског испита за образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ*.

Матурски испит спроводи се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за реализацију матурског практичног рада. Матурски испит се организује у школама у три испитна рока која се реализују у јуну, августу и јануару.

Школа благовремено планира и припрема људске и техничке ресурсе за реализацију испита и израђује распоред полагања свих испита у оквиру матурског испита.

За сваку школску годину директор, на предлог наставничког већа, формира Испитни одбор. Испитни одбор чине чланови свих испитних комисија, а председник Испитног одбора је по правилу директор школе.

За сваког ученика директор школе одређује менторе. Ментори су наставници стручних предмета који су обучавали ученика у току школовања. Они помажу ученику у припремама за полагање испита за проверу стручно – теоријских знања и матурског практичног рада.

У оквиру периода планираног наставним планом и програмом за припрему и полагање матурског испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за полагање испита, обезбеђујући услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

У периоду припреме школа организује обуку чланова комисија за оцењивање на матурском испиту уз подршку стручних сарадника школе.

Матурски испит за ученика може да траје највише три дана. У истом дану ученик може да положе само један део матурског испита.

За сваки део матурског испита директор школе именује стручну испитну комисију, коју чине три члана, као и њихове замене. Ради ефикасније реализације матурског испита, ако за то постоје прописани кадровски и материјални услови, у школи се може формирати и више испитних комисија, које могу истовремено и независно да обављају оцењивање.

Сваки део матурског испита се оцењује и на основу тих оцена утврђује се општи успех на матурском испиту.

ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ

Ученик који испуњава општи услов за приступање матурском испиту дужан је да школи поднесе писану пријаву за полагање и пратећу документацију у складу са Законом. Рок за пријављивање испита одређује школа.

Током матурског испита за сваког ученика појединачно, води се Записник о полагању матурског испита. У оквиру записника прилажу се:

- писани састав из матерњег језика¹⁰;
- оцењен тест са испита за проверу стручно - теоријских знања;
- стандардизовани образац за оцењивање практичног радног задатака, за сваког члана комисије;

¹⁰ Под матерњим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме се ученик школовао.

Након реализације појединачних делова матурског испита комисија утврђује и евидентира успех ученика у Записницима о полагању матурског испита и ти резултати се објављују, као незванични, на огласној табли школе.

На основу резултата свих појединачних делова Испитни одбор утврђује општи успех ученика на матурском испиту. Након седнице испитног одбора на којој се разматра успех ученика на матурском испиту, на огласној табли школе објављују се званични резултати ученика на матурском испиту.

Општи успех на матурском испиту исказује се једном оценом као аритметичка средња вредност оцена добијених на појединачним деловима матурског испита у складу са Законом.

Ученик је положио матурски испит ако је из свих појединачних делова матурског испита добио позитивну оцену.

Ученик који је на једном или два појединачна дела матурског испита добио недовољну оцену, упућује се на полагање поправног или поправних испита.

У року од 24 сата од објављивања званичних резултата ученик има право подношења жалбе директору школе на успех остварен на матурском испиту.

Након реализације испита, а на захтев Центра, школа је у обавези да резултате испита достави Центру, ради праћења и анализе матурског испита. У ту сврху Центар благовремено прослеђује школи одговарајуће обрасце инструменте за праћење.

ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученик који је положио матурски испит, стиче право на издавање *Дипломе о стеченом средњем образовању* за образовни профил *ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ*.

Уз диплому ученик добија и *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ*.

II ИСПТИ У ОКВИРУ МАТУРСКОГ ИСПИТА

1. ИСПТИ ИЗ МАТЕРЊЕГ ЈЕЗИКА И КЊИЖЕВНОСТИ

Циљ испита је провера језичке писмености, познавања књижевности као и опште културе.

СТРУКТУРА ИСПИТА

Испит из материјег језика¹¹ полаже се писмено.

На испиту ученик обрађује једну од четири понуђене теме.

Теме утврђује Испитни одбор школе, на предлог стручног већа наставника материјег језика и књижевности. Од четири теме које се нуде ученицима, две теме су из књижевности, а две теме су слободне.

¹¹ Под материјим језиком подразумева се српски језик, односно језик националне мањине на коме се ученик школовао.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Оцену писаног рада утврђује испитна комисија за матерњи језик и књижевност коју чине три наставника матерњег језика и књижевности.

Испитну комисију за матерњи језик чине три наставника матерњег језика, од којих се један именује за председника комисије.

Сваки писани састав прегледају сва три члана комисије и изводе јединствену оцену на основу појединачних оцена сваког члана.

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

- Испит из матерњег језика и књижевности траје три сата.
- У току испита у свакој школској клупи седи самоједан ученик.
- За време израде писаног састава у учоници дежура наставник који није члан Стручног већа наставника матерњег језика.
- Дежурни наставник исписује називе одабраних тема на школској табли и од тог тренутка се рачуна време трајања испита.
- Дежурни наставник прикупља све ученичке радове и записнички их предаје председнику испитне комисије за матерњи језик.
- Након евидентираних и изведенih јединствених оцена за сваког од ученика председник испитне комисије сумира резултате и предаје потписане записнике и ученичке радове председнику Испитног одбора.

2. ИСПИТ ЗА ПРОВЕРУ СТРУЧНО–ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА

Циљ овог дела матурског испита је провера стручно–теоријских знања неопходних за обављање послова и задатака за чије се извршење ученик оспособљава током школовања.

СТРУКТУРА ИСПИТА

На испиту се проверавају знања која се стичу из предмета:

- Мерење електричних и неелектричних величина(са 15% учешћа на испиту)
- Електроника у енергетици(са 15% учешћа на испиту)
- Електричне инсталације.....(са 20% учешћа на испиту)
- Обновљиви извори енергије(са 50% учешћа на испиту)

Структуру теста, тј. заступљеност предмета у тесту према областима дефинисала је радна група.

Испит се полаже писмено, решавањем теста за проверу стручно–теоријских знања, који садржи до 50 задатака, а вреднује се са укупно 100 бодова. Бодови се преводе у успех. Скала успешности је петостепена.

Центар је у сарадњи са члановима радне групе за развој програма матурског испита формирао базу задатака за завршно тестирање. На основу базе припремљена је Збирка теоријских задатака.

Комбинација задатака за матурски тест, узимајући у обзир критеријум сазнајне сложености, формира се од задатака која се налазе у Приручнику.

Збирка задатака организована је у 4 области, које одговарају наведеним предметима и модулима, и садржи задатке којима се проверавају исходи знања тих предмета.

Тест и кључ за оцењивање теста припрема Центар, на основу збирке теоријских задатака за матурски испит (Анекс2) и доставља га школама.

Тест садржи познате задатке објављене у збирци (75 бодова) и делимично измене задатаке из збирке (25 бодова).

Тест који ученици решавају садржи задатке којима се испитује достигнутост исхода учења прописаних наставним планом и програмом за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије.

Тестови су конципирани тако да обухватају све нивое знања и све садржаје који су процењени као темељни и од суштинског значаја за обављање послова и задатака у оквиру занимања, као и за наставак школовања у матичној области.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Комисију за преглед тестова чине три наставника стручних предмета, које именује директор школе.

Оцењивање се врши према кључу достављеном из Центра.

Сваки тест самостално прегледају сва три члана комисије, о чему сведоче својим потписима на тесту.

Укупан број бодова на тесту који ученик може да постигне је **100** и једнак је збиру бодова које је ученик постигао тачним одговорима на постављене задатке.

На тесту нема негативних бодова.

Успех на тесту изражава се нумерички, при чему се број бодова преводи у успех, на основу скале за превођење бодова у успех, дате у следећој табели:

Табела 3. Скала за превођење бодова у успех при оцењивању теста

Укупан број бодова остварен на тесту	УСПЕХ
0 - 50	недовољан (1)
50,5 – 63	довољан (2)
63,5 – 75	добар (3)
75,5 – 87	врло добар (4)
87,5 - 100	одличан (5)

Утврђену нумеричку оцену комисија уноси на предвиђено место на обрасцу теста и у Записник о полагању матурског испита.

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

- Тестирање у оквиру испита за проверу стручно–теоријских знања обавља се истовремено у свим школама у којима се реализује матурски испит за овај образовни профил. Термин тестирања, школе које имају кандидате у датом испитном року заједнички утврђују и достављају га Центру најкасније седам дана пре реализације.
- По избору чланова комисије за преглед тестова, школе треба да изврше кратку обуку чланова комисије уз подршку стручних сарадника школе.
- Центар на основу утврђене структуре, формира тест и доставља га у електронској форми школама у којима се матурски испит реализује, дан раније у односу на утврђен датум за полагање теста, а кључ на дан реализације теста.
- Лице задужено за техничку припрему теста у школи обавља све припреме и умножава тест. Припремљени тестови се пакују у коверат који се затвара, печати и чува у каси школе до почетка испита. За сигурност тестова, одговоран је директор школе.
- На дан испита, пола сата пре почетка, наставници дежурни током тестирања записнички преузимају коверат са тестовима за ученике и отпечаћују га у учионици, пред ученицима.
- Израда теста траје два сата. Током израде теста, сваки ученик седи сам у клупи (на којој се могу налазити САМО: теоријски тест, прибор за писање и калкулатор - дигитрон) и самостално решава тест. Употреба мобилних телефона није дозвољена, а мобилни телефон треба да буде искључен и одложен ван домаћаја ученика.
- У учионици, где се врши тестирање, дежурају по два наставника који, према Правилнику о врсти образовања наставника у стручним школама, не могу предавати предмете/модуле обухваћене тестом и одговорни су за спровођење теста.
- За решавање теста ученик треба да користи хемијску оловку (**коначни одговори и резултати морају бити исписани хемијском оловком**).
- По завршетку тестирања дежурни наставници записнички предају директору или другом одговорном лицу све решаване и неискоришћене тестове. На огласној табли школе, објављује се кључ теста.
- Председник комисије за преглед тестова преузима Записнике о полагању матурског испита, коверат са решаваним тестовима, као и коверат са три примерка кључа (за сваког члана) и приступа прегледу тестова. Након завршеног прегледања, евидентирања и потписивања Записника о полагању матурског испита, формира се извештај о резултатима ученика и постигнутом успеху на испиту за проверу стручнотеоријских знања и достављају потписани записници и сви решавани тестови председнику Испитног одбора.
- Најкасније у року од 24 сата по завршетку реализације теста објављују се незванични резултати тестирања на огласној табли школе.

3. МАТУРСКИ ПРАКТИЧНИ РАД

Циљ матурског практичног рада је провера стручних компетенција прописаних Стандардом квалификације за образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ.

СТРУКТУРА ИСПИТА

На матурском практичном раду ученик извршава **један радни задатак** којим се проверавају прописане компетенције.

За проверу прописаних компетенција утврђује се листа стандардизованих радних задатака. Листа стандардизованих радних задатака, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

ОЦЕЊИВАЊЕ

Оцену о стеченим прописаним компетенцијама даје трочлана испитна комисија, коју именује директор школе.

Комисију чине два наставника стручних предмета, од којих је један председник комисије, и представник послодавца, стручњак у датој области рада.

Сагласност на чланство представника послодавца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодавца Србије, односно Привредна комора Србије у сарадњи са Центром. Базу података о члановима испитних комисија – представницима послодавца води Центар.

Сваки члан испитне комисије пре испита добија образац за оцењивање радног задатка¹².

Члан комисије индивидуално оцењује рад ученика, вреднујући сваки од индикатора у свом обрасцу за оцењивање радног задатка и утврђује укупан број бодова које ученик остварује извршењем задатка.

Радни задатак може да се оцени са највише 100 бодова.

На основу појединачног бодовања свих чланова комисије, утврђује се просечан број бодова за задатак.

Појединачан број бодова (сваког члана комисије) се уноси на одговарајуће место у Записнику о полагању матурског испита и на основу тога комисија утврђује просечан број бодова за радни задатак.

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова, сматра се да је показао компетентност.

Ако је просечни број бодова на радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на матурском практичном раду је недовољан (1).

Бодови се преводе у успех према следећој скали:

Табела 3. Скала за превођење бодова у успех при оцењивању матурског практичног рада

Укупан број бодова	УСПЕХ
0-49	недовољан (1)
50-63	довољан (2)
64-75	добар (3)
76-88	врло добар (4)
89-100	одличан (5)

¹² У оквиру Анекса З овог Приручника налази се образац за оцењивање радног задатка

ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

- Матурски практични рад реализује се у школи и просторима где се налазе радна места и услови за које се ученик образовао у току свог школовања.
- Стручно веће наставника стручних предмета школе, на основу листе задатака из овог Приручника, бира радне задатке и формира **школску листу** радних задатака у сваком испитном року. Број радних задатака у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученикау одељењу који полажу матурски практичан рад.
- По формирању Испитног одбора директор утврђује чланове комисија за оцењивање задатака матурског практичног рада и њихове заменике. Предлог имена екстерних чланова комисије се благовремено доставља Центру ради добијања сагласности.
- По избору чланова комисије за оцењивање, школа треба да изврши обуку чланова комисије уз подршку стручних сарадника школе. Сви чланови комисије треба да буду упознати са документом *Инструкције за оцењиваче* и да у складу са тим усвоје ток припреме и извођења радних задатака, као ида примењују утврђене принципе и правила оцењивања.
- Пред испит лице задужено за техничку подршку реализацији матурског практичног рада припрема: описе задатака и по један образац за оцењивање радног задатка сваког члана испитне комисије.
- Пре штампања, у образац за оцењивање и у Записник о полагању матурског испита, могу се унети подаци о школи, ученику и називу задатка.
- Ученик извлачи радни задатак на дан полагања матурског практичног рада.
- Реализација радног задатка организује се у једном дану.
- Сваком ученику се обезбеђују **једнаки услови** за почетак обављања радног задатка.
- Трочлана комисија прати рад сваког ученика током реализације матурског практичног рада, а у оквиру времена предвиђеног за реализацију задатка.
- Ради ефикасније реализације матурског испита, ако за то постоје прописани кадровски и материјални услови, у школи се може формирати и више испитних комисија, које могу истовремено и независно да обављају оцењивање.
- Непосредно по реализацији задатка и попуњавању Записника о полагању матурског испита, председник испитне комисије ученику саопштава незванични резултат.
- Најкасније у року од 24 сата по завршетку реализације практичног матурског рада сумирају се резултати тог дела испита и објављују, као незванични, на огласној табли школе. Потписани записници, са предвиђеним прилозима, прослеђују се председнику Испитног одбора.

АНЕКС 1. Стандард квалификације

Стандард квалификације за образовни профил ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ у овом документу обједињује опис рада дефинисан правилником о матурском испиту за овај профил, и опис циљева и исхода стручног образовања утврђен правилником о наставном плану и програму за овај образовни профил.

СТАНДАРДКВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА

- 1. Назив квалификације:** Електротехничар обновљивих извора енергије
- 2. Сектор - подручје рада:** Електротехника
- 3. Ниво квалификације:** IV
- 4. Стандард стручних компетенција**

4.1. Опис рада

Дужности - стручне компетенције	Задаци- јединицекомпетенција
Планирање и организација рада	<ul style="list-style-type: none"> - Израђује оперативни план рада на основу пројекта - Планира (прорачунава) утрошке материјала, потребног броја радника, времена и средстава за рад - Прати и контролише редовно одржавање средстава рада - Води и надгледа рад групе радника - Комуницира са сарадницима, надређенима и клијентима у процесу рада - Примењује стандарде квалитета у радном процесу - Перманентно прати иновације као и развој технологија у области обновљивих извора
Учење у техничкој технолошкој припреми	<ul style="list-style-type: none"> - Разрађује техничко технолошке шеме - Учествује у изради спецификације материјала и опреме - Припрема улазне параметре (мерења, прорачуни, итд) - Прикупља податке за класификацију опреме према квалитету, карактеристикама и цени
Припремање и контрола монтаже опреме и система обновљивих извора енергије¹³	<ul style="list-style-type: none"> - Припрема алат и опрему - Проверава исправност уређаја и опреме према техничкој документацији - Припрема и организује радилиште - Води грађевинску књигу и дневник - Даје упутства, усмешава, надгледа поступке монтаже - Врши тестирање/симилирање делова, опреме и умрежености - Учествује у пробном раду (усклађивање и подешавање параметара) - Припрема документацију за технички пријем - Израђује упутства за експлоатацију - Спроводи обуку лица овлашћених за руковање системом
Одржавање система обновљивих извора енергије	<ul style="list-style-type: none"> - Врши периодичну контролу система са провером параметара - Израђује записник о извршеној периодичној контроли - Идентификује неисправности делова и склопова (узрок, место) - Отклања једноставније неисправности на уређајима и систему - Евидентира радове на поправци система - Врши анализу (праћење) учесталости узрока кварова - Предлаже опрему за редовно одржавање и отпис - Учествује у праћењу и анализи рационалности система
Предузимање мера безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине	<ul style="list-style-type: none"> - Примењује заштитна средства и опрему у раду - Спроводи мере заштите на раду - Упознаје раднике са применом заштитне опреме, руковањем средствима и опасностима у току рада - Примењује техничке мере и мере заштите на раду и на очувању животне средине - Предузима превентивне мере ради спречавање неправилне употребе уређаја и опреме

4.1.1. Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- екстремна температура (висока, ниска, честе промене и сл.)
- бука и вибрације
- лоше осветљење (недостатак дневне светlostи, вештачко осветљење).

¹³ Системи обновљивих извора енергије односе се на:1) хидроелектране (до 10 MW); 2) геотермалне системе (до 36 kW); 3) системе на биомасу (до 35 kW); 4) соларне колекторске системе (до 35 kW); 5) фотонапонске електране (до 500 kW); 6) ветроелектране (до 35 kW); 7) хибридне системе (до 35 kW).

4.1.2. Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

- ризик од механичких повреда
- ризик од високог напона
- ризик од пада

4.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију ЕЛЕКТРОТЕХНИЧАР ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ је оспособљавање лица заприпремање и контролу монтаже и одржавање система обновљивих извора енергије.

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- благовремено реаговање на промене у радној средини;
- ефикасан рад у тиму;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу.

4.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:		
Планира и организује рад	<ul style="list-style-type: none"> • објасни значај планирања рада • опише елементе плана рада • познаје нормативе утрошка материјала, потребног броја радника, времена и средстава за рад • разликује начине одржавања средстава за рад • објасни принципе рада у групи и ефикасно вођење групе • познаје правила пословне комуникације • наведе различите стандарде квалитета и објасни њихову функцију у систему управљања квалитетом • идентификује одговарајуће изворе информација о иновацијама у области рада • влада стручном терминологијом на страном језику у области обновљивих извора енергије 	<ul style="list-style-type: none"> • изради оперативни план рада на основу пројекта • користи софтверске алате за израду и праћење имплементације оперативног плана рада • изради спецификацију потребног материјала и опреме у складу са техничком документацијом • врши процену потребног броја извршилаца и неопходних средстава и материјала за рад • прати и процењује употребно стање средстава за рад • јасно представља задатке и рокове извршења сарадницима и врши расподелу задатака • перманентно прати и евидентира рад групе радника • комуницира (усмено и у писаној форми) са сарадницима, надређенима и клијентима према утврђеним правилима и кодексу/стандардима у предузећу • решава проблеме у комуникацији са групом сарадника • у складу са потребама појединачних клијената бира адекватне начине комуникације • презентује и тумачи стандарде квалитета у различитим сегментима рада • прати извршење сваке фазе рада у циљу поштовања рокова и квалитета рада • користи електронске и друге изворе информација као и одговарајућу стручну литературу у области обновљивих извора енергије

Стручне компетенције	Знања	Вештине
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:		
Учествује у техничко технолошкој припреми	<ul style="list-style-type: none"> наводи основне делове техничко-технолошке документације; објасни правила израде техничко-технолошке документације; прикупља техничку документацију за израду делова пројектне документације анализира појединачне делове пројектне документације познаје процедуру вођења грађевинског дневника, пише отпремнице и води улазно излазне податке учествује у изради предмера и предрачуна 	<ul style="list-style-type: none"> користи одговарајуће софтвере за израду техничких цртежа и технолошких шема користи програм за табеларне прорачуне и изради предмера и прорачуна користи програм за обраду текста за израду пројекта и понуда црта делове техничке документације и уноси одговарајуће измене у постојећу у CAD алатима за пројектовање; црта идејно решење пројекта система на основу техничких упутстава; црта делове техничке документације на основу података за уређаје и системе; разматра податке у документацији о извођењу радова; анализира извођење радова при постављању система ОИЕ измени постојећу документацију, након изведенних измена; креира извештај о извођењу радова при постављању система ОИЕ примењује принципе радне етике и рада у тиму; ефикасно планира коришћење времена; критички анализира идеје колеге; евалуира постојеће сопствено знање; одлучује о исправности прихватања идеје својих колега; комуницира прецизно и тачно, усмено и писмено; води рачуна о временским оквирима сваке фазе пројекта у циљу поштовања рокова; преноси колегама новостечена стручна знања и вештине; црта и учествује у изради техничког решења пројекта; црта и учествује у изради главног пројекта; црта и учествује у изради пројекта изведеног стања;
Припрема и контролише монтажу опреме и система обновљивих извора енергије	<ul style="list-style-type: none"> познаје карактеристике опреме и алата потребних за монтажу система ОИЕ објасни поступак провере исправности уређаја и опреме према одговарајућој пројектној документацији или техничкој документацији производа. наведе неопходну процедуру припреме радилишта објасни начин организације рада на радилишту опиши процедуру вођења грађевинске књиге опиши процедуру вођења грађевинског дневника објасни основне поступке механичке монтаже елемената и система ОИЕ објасни поступак електричног повезивања елемената система ОИЕ наведе техничке поступке тестирања елемената система ОИЕ објасни техничке поступке симулације рада елемената система ОИЕ објасни методологију пуштања у пробни рад елемената и система ОИЕ припрема неопходну документацију за технички пријем система ОИЕ направи кратка упутства за експлоатацију и правилно коришћење изведеног система ОИЕ изводи обуку лица која треба да рукују системом ОИЕ 	<ul style="list-style-type: none"> самостално врши избор алата неопходног за монтажу и извођење радова на систему ОИЕ самостално врши требовање опреме и материјала потребних за монтажу и извођење радова на систему ОИЕ врши тумачење карактеристика и начина монтаже елемената на основу приложене техничке документације производа врши проверу исправности једноставнијих елемената опреме, а према приложеној техничкој документацији производа самостално врши неопходне припреме за извођење радова на радилишту самостално организује рад на радилишту (дели дужности, радне задатке, дефинише рокове, координира радом више група мајстора) попуњава неопходну документацију на радилишту(грађевинска књига, дневник) монтира механичке делове елемената и система ОИЕ врши електрична повезивања елемената термотехничких система (соларни системи, топлотне пумпе, пећи на биомасу-горионици, хибридни системи) врши електрична повезивања елемената фотонапонских система врши електрична повезивања елемената електричних инсталација и опреме (класичне ел. инсталације, енергетски ефикасне-паметне инсталације) врши електрична повезивања на системима ветрогенератора врши електрична повезивања на хидро системима ОИЕ(пико, микро, мини, мале хидроцентrale) тестира елементе система ОИЕ спроводи поступак пуштања у пробни рад припрема неопходну документацију за технички пријем система ОИЕ користи софтверске алате за припрему кратких техничких упутстава за експлоатацију система ОИЕ врши обуку лица предвиђених да раде на систему ОИЕ

Стручне компетенције	Знања	Вештине
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:		
Одржава систем обновљивих извора енергије	<ul style="list-style-type: none"> објасни принципе функционисања свих система обновљивих извора енергије и њихових елемената наводи основне параметре система ОИЕ дефинише основне параметре у функционисању система ОИЕ које је потребно периодично контролисати објасни врсте електричних инсталација, функције, улогу и начин изградње електричних инсталација система ОИЕ дефинише одговарајуће елементе електричних инсталација и опреме система ОИЕ који је неопходно периодично контролисати препознаје једноставније неисправности на уређајима и систему објасни поступак ажурирања записника опреме за редовно одржавање, опише процедуру контроле радова на поправци система на основу техничке документације објасни поступке периодичне контроле система са провером параметара система ОИЕ наводи могуће неисправности делова и склопова система ОИЕ дефинише једноставније неисправности на уређајима и систему објасни начин евидентирања извршених радова на поправци система наводи начин праћења учсталости узрока кварова објасни поступак избора опреме за редовно одржавање објасни поступак отписа материјала и опреме објасни начине праћења и анализе рационалности система 	<ul style="list-style-type: none"> врши преглед и анализира погонско стање различитих система обновљивих извора енергије врши преглед различитих система обновљивих извора енергије и сагледава трендове потрошње који проистичу из људских потреба у складу са енергетском ефикасношћу заштитом животне средине. одржава погонске системе ОИЕза производњу електричне енергије ради на отклањању (или идентификује неисправности делова и склопова) неправилности у раду генератора и фотонапонских система (статички панели и трекери) одржава електричне инсталације термотехничких система врши подешавања и параметризацију претварача енергетске електронике у системима ОИЕ врши монтажу, повезивање и одржавање електричних система ОИЕ на нисконапонском и високонапонском нивоу који се прикључују на дистрибутивну мрежу (on-grid) врши монтажу, повезивање и одржавање острвских електричних система ОИЕ који нису повезани на дистрибутивну мрежу (off-grid) влада технолошким вештинама спајања, фиксирања и заштите - каблова, компонената, цеви и арматура (заваривање, лемљење, пресовање, бушење, резање) врши постављање и сервисирање командних и извршних елемената у систему ОИЕ врши монтажу и подешавања мерних и регулационих склопова у различitim системима обновљивих извора енергије врши периодични преглед изолационих елемената уређаја пренапонске заштите као и електронску заштиту прецизних уређаја и елемената ОИЕ Отклања једноставније неисправности на уређајима и систему ОИЕ Предлаже опрему за редовно одржавање израђује записник о извршеној контролији радовима на поправци система ОИЕ периодично процењује стање система ОИЕ и упоређује са документацијом претходног стања; крира периодичне извештаје о стању система; крира и архивира свеобухватни периодични извештај о стању система крира листе кварована основу пријава (енг. Troubleshooting ticket) крира извештаје о извршеним поправкама, и начину њихове реализације
Предузима мере безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине	<ul style="list-style-type: none"> користи правилнике и упутства о безбедности и заштити здравља на раду и заштити животне средине разликује врсте заштитне опреме и објасни њену сврху и примену наведе техничке мере заштите наведе мере заштите на раду разликује изворе опасности на раду примењује различите врсте превентивних мера којима се спречава неправилна употреба опреме и алате образложи избор одређене опреме и алате у системима ОИЕ процењује безбедносну ситуацију на терену опише случајеве у којима треба обавестити заинтересоване стране о почетку и врсти радова наводи критеријуме за физичко обезбеђивање места рада планира рециклажу демонтираних елемената планира правилно складиштење елемената, који се не рециклирају свесно реагује у случају незгоде 	<ul style="list-style-type: none"> примени техничке мере заштите на раду примени заштитну опрему и средства провери исправност заштитне опреме и средстава безбедно користи одговарајући алат и опрему упозна раднике са применом заштитне опреме и руковањем средствима упозна раднике са потенцијалним изворима опасности на раду предузме превентивне мере ради спречавања неправилне употребе опреме, алате и уређаја провери правилну употребу опреме, алате и уређаја провери правилну употребу заштитне опреме од стране радника установи безнапонско стање за безбедан рад изабере начин рециклаже демонтираних елемената правилно ускладиши елементе који се могу рециклирати обавештава заинтересоване стране о почетку, завршетку и врсти радова на радилицама организује физичко обезбеђивање места рада пружа прву помоћ унесрећеном

Способности иставови
<ul style="list-style-type: none">• савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове;• ефикасно планира и организује време;• испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у области обновљивих извора енергије;• испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности опреме и уређаја које користи при обављању посла;• решава проблеме у раду;• буде спреман на даље учење и усавршавање;• испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима;• буде прилагодљив на промене у раду;• изгради и одржава односе са клијентима;• испољи аналитичност при обављању посла;• промовише принципе ефикасног коришћења енергије и одрживог развоја

5. Начин стицања квалификације:

Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.

6. Трајање образовања:

Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

7. Начин провере:

Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

8. Заснованост квалификације:

Квалификација се заснива на опису рада, циљевима и исходима стручног образовања.

АНЕКС 2 - Збирка теоријских задатака

Драги ученици,

пред вама је збирка задатака за завршно тестирање у оквиру матурског испита за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије. Збирка је намењена вежбању и припремању за полагање испита за проверу стручно теоријских знања, и то из стручних предмета: **Мерење електричних и неелектричних величина, Електроника у енергетици, Електричне инсталације и Обновљиви извори енергије.**

У збирци се налазе задаци који ће бити на тесту у потпуно истој, или делимично измененој форми.

Задаци у збирци распоређени су према областима, чији се исходи проверавају завршним тестом знања. У оквиру сваке области задаци су разврстани према облику задатка, а за сваки задатак је назначен максималан број бодова који доноси.

Тест који ћете решавати на матурском испиту садржи задатке свих нивоа сложености којима се испитује оствареност исхода образовања за образовни профил електротехничар телекомуникација. На тесту **НЕМА** негативних бодова. Задаци носе различити број бодова у зависности од тога колико информација се тражи, и колико треба да будете мисаоно ангажовани када одговарате. Важно је да пажљиво одговарате на задатке, јер сваки тачан одговор носи 1 бод, а свака грешка аутоматски 0 бодова за задатак у целости. Код рачунских задатака тачан одговор се признаје само уз приказан поступак решавања. Збирка задатака не садржи решења.

Збирку задатака су израдили тимови наставника из школа у Републици Србији у којима се реализује матурски испит школске **2020/2021.** године за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије, у сарадњи са стручњацима Завода за унапређивање образовања и васпитања.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

МЕРЕЊА ЕЛЕКТРИЧНИХ И НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИНА

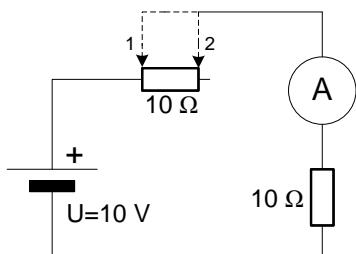
У следећим задацима заокружите број испред траженог одговора

1. У колу наизменичне струје ватметар мери:

1. привидну снагу
2. рактивну снагу
3. активну снагу
4. фактор снаге

1

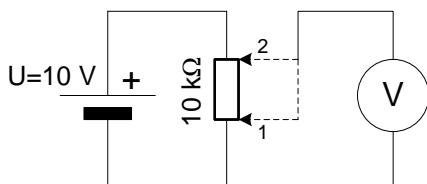
2. На слици је приказано електрично коло. Заокружити слово испред тачног исказа:



1. Амперметар показује већу вредност струје у електричном колу ако је клизач реостата у позицији 1 у односу на вредност електричне струје коју би показивао да је у позицији 2.
2. Амперметар показује мању вредност струје у електричном колу ако је клизач реостата у позицији 1 у односу на вредност електричне струје коју би показивао да је у позицији 2.
3. Вредност струје у електричном колу не зависи од позиције клизача реостата.
4. Вредност струје у електричном колу подешавамо амперметром.

1

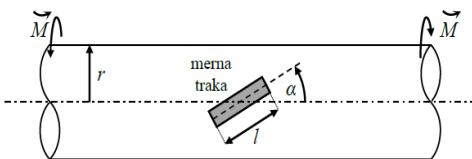
3. На слици је приказано електрично коло. Заокружити слово испред тачног исказа:



1. Променом позиције клизача потенциометра од позиције 1 до позиције 2, напон на волтметру опада.
2. Променом позиције клизача потенциометра од позиције 1 до позиције 2, напон на волтметру расте.
3. Вредност напона на волтметру не зависи од позиције клизача потенциометра.
4. Вредност напона на волтметру не подешава се потенциометром, већ се подешава волтметром.

1

4. На вратило ветрогенератора постављена је мерна трака као на слици.

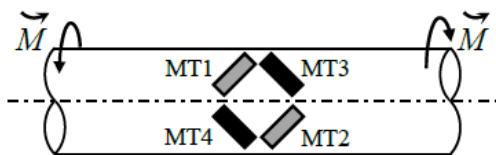


Овако постављеном мерном траком можемо мерити

1

1. механичке вибрације машине.
2. брзину обртања вратила ветрогенератора.
3. температуру статора ветрогенератора.
4. момент на вратилу ветрогенератора.

5. На вратило ветрогенератора постављена је мерна трака као на слици.



Систем мерних трака приказан на слици омогућава мерење

1

1. вибрација вратила ветрогенератора.
2. брзине обртања вратила ветрогенератора.
3. момента на вратилу ветрогенератора.
4. температуре статора ветрогенератора.

6. Ако са X_m означимо мерену вредност неке величине а са X_t тачну вредност, тада се апсолутна грешка мерења ΔX , рачуна према изразу:

$$1. \Delta X = \frac{X_m}{X_t}$$

$$2. \Delta X = \frac{X_m + X_t}{2}$$

$$3. \Delta X = \sqrt{\frac{X_m - X_t}{2}}$$

$$4. \Delta X = X_m - X_t$$

1

7. Ако са X_m означимо мерену вредност неке величине а са X_t тачну вредност, тада се релативна грешка мерења G изражена у процентима, рачуна према изразу:

$$1. G[\%] = \frac{1 - X_m}{X_t} \cdot 100$$

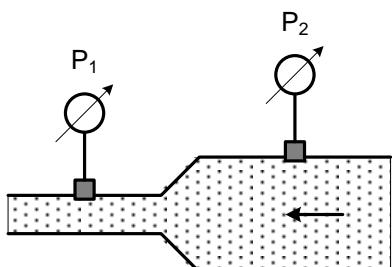
$$2. G[\%] = \sqrt{1 - \frac{X_m}{X_t}} \cdot 100$$

$$3. G[\%] = \frac{X_m - X_t}{X_t} \cdot 100$$

$$4. G[\%] = \frac{X_m}{X_t - X_m} \cdot 100$$

1

8. У цеви за транспорт флуида, која мења попречни пресек, мери се притисак у две мерне тачке као што је приказано на слици.



2

1. Оба инструмента за мерење притиска показују исту вредност притиска флуида у цеви.
2. Инструмент за мерење притиска P_1 показује већу вредност притиска флуида у односу на инструмент P_2 .
3. Инструмент за мерење притиска P_2 показује већу вредност притиска флуида у односу на инструмент P_1 .
4. Показивање инструмената зависи од вредности атмосферског притиска а не од попречног пресека цеви.

Допуните следеће реченице и табеле

9. Амперметар је електрични мерни инструмент који служи за мерење јачине _____ и повезује се у електрично коло _____ у односу на потрошач. 1

10. Волтметар је електрични мерни инструмент који служи за мерење _____ и повезује се у електрично коло _____ са изворм или потрошачем. 1

11. Омметар је електрични мерни инструмент који служи за мерење електричне _____. 1

12. Електрично бројило је мерни инструмент који служи за мерење _____. 1

13. Мерни претварачи померају _____ или _____ померај у пропорционалну електричну величину. 1

14. Мерење силе може се изршити применом _____ трака. 1

15. Електронски мерни уређај за мерење РН вредности течности назива се _____ . 1

16. Сензор је компонента која _____ претвара у _____ погодан за даљу обраду, приказивање и управљање. 1

17. Тахогенератори су _____ претварачи угаоне брзине у електрични сигнал и према врсти електричне струје могу да буду _____ и _____. 1

18. Термопар је елемент за мерење _____ и ради на принципу _____ ефекта. 1

19. Термистор је отпорник са веома израженом променом _____ у зависности од промене _____. 1

20. Електрични претварачи помераја могу да буду:

1. _____

3

2. _____

3. _____

21. Дилатациони термометри могу да буду:

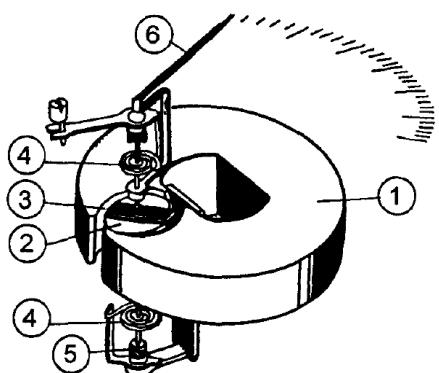
1. _____

3

2. _____

3. _____

22. На слици је приказан принципски изглед мernog система инструмента са кретним калемом. На празним линијама написати називе основних конструкцијских елемената.



1. _____

2. _____

6

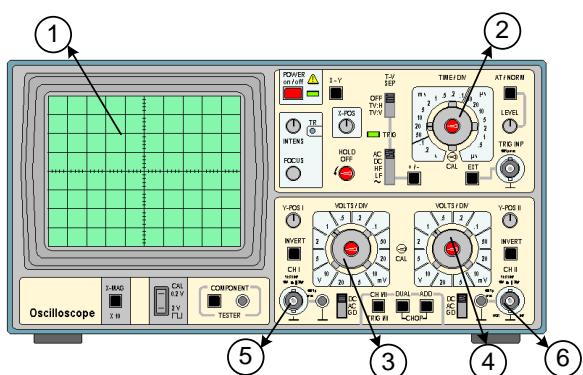
3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

23. На слици је приказана предња плоча осцилоскопа. Бројевима на слици означени су основни делови предње полоче. На одговарајућим линијама иза редног броја написати одговарајуће називе елемената са предње плоче осцилоскопа.



1. _____

2. _____

6

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

24. Табелом су приказани називи основних физичких величина, називи одговарајућих јединица и њихове ознаке у SI систему, у празна поља написати одговарајуће недостајуће податке.

Назив физичке величине	Назив физичке јединице	Ознака физичке јединице
Дужина		m
Маса	килограм	
Време		s
Јачина електричне струје	ампер	
Термодинамичка температура		K
Јачина светlostи	кандела	
Количина материје		mol

7

У следећим задацима израчунајте и напишите одговарајући резултат

25. Тачна вредност струје у електричном колу износи 1A, а измерена вредност амперметром је 1,1A, одредити апсолутну грешку мерења струје у електричном колу.

Простор за рад:

2

Решење: $\Delta I = \underline{\hspace{2cm}} A$

26. Тачна вредност напона у електричном колу износи 100V, а измерена вредност волтметром је 110V, одредити релативну грешку мерења напона изражену у процентима.

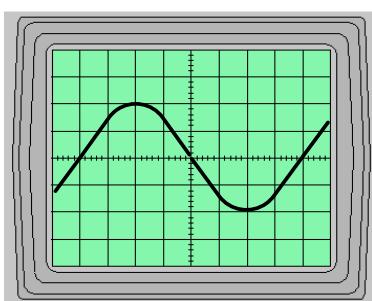
Простор за рад:

2

Решење: $G = \underline{\hspace{2cm}} \%$

27. На екрану осцилоскопа приказан је таласни облик напона у електричном колу. Ако је преколопник мernog опсега на каналу осцилоскопа подешен на 1 V/div. Одредити амплитуду напона који је снимљен осцилоскопом.

Простор за рад:

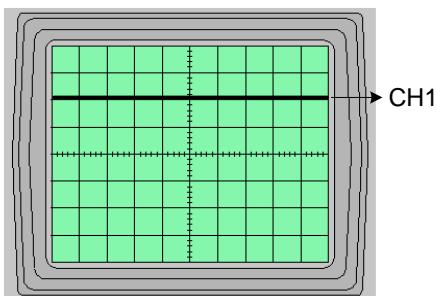


2

Решење: $U_m = \underline{\hspace{2cm}} V$

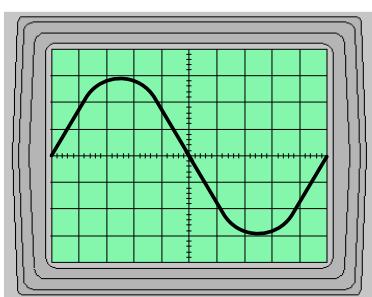
28. Првим каналом осцилоскопа (CH1) мери се једносмерни напон у електричном колу, чији је изглед приказан на екрану осцилоскопа. Ако преклопник првог канала осцилоскопа показује 5V/div. Одредити вредност напона који меримо осцилоскопом.

Простор за рад:

**2**Решење: $U = \underline{\hspace{2cm}}$ V

29. На екрану осцилоскопа приказан је таласни облик напона у електричном колу. Ако је временска база осцилоскопа подешена на 2ms/div. Одредити фреквенцију напона који је снимљен осцилоскопом.

Простор за рад:

**3**Решење: $f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

30. Волтметром меримо напон у електричном колу, мерни опсег инструмента износи 300V, максимани број подеока на скали инструмента је 150. Ако казаљка инструмента показује 75 подеока, колико износи вредност напона који меримо инструментом?

Простор за рад:

3Решење: $U = \underline{\hspace{2cm}}$ V

31. Амперметром меримо струју у електричном колу. Мерни опсег инструмента износи 1A, максималан број подеока на скали је 100. Ако казаљка инструмента показује 70 подеока на скали, колико износи вредност струје у електричном колу коју меримо инструментом?

Простор за рад:

3

Решење: $I = \underline{\hspace{2cm}} A$

32. Ватметром меримо снагу у електричном колу. Напонски опсег ватметра је 300 V, атрујни опсег ватметра је 2 A, а максималан број подеока на скали је 150. Ако казаљка инструмента показује 50 подеока, колико износи вредност електричне снаге у електричном колу коју меримо инструментом?

Простор за рад:

3

Решење: $P = \underline{\hspace{2cm}} W$

У следећим задацима уредите и повежите појмове према захтеву

33. Са леве стране налазе се називи мерних инструмената, а са десне стране физичке величине које инструменти мере. На линији испред назива физичке величине уписати редни број који је назначен испред назива мерног инструмента.

- | | |
|---------------|----------------------------|
| 1. волтметар | _____ Електрична отпорност |
| 2. амперметар | _____ Електрична снага |
| 3. ватметар | _____ Електрична струја |
| 4. омметар | _____ Електрични напон |

4

34. Са леве стране налазе се симболи електричних мерних инструмената, а са десне њихови називи. На линији испред назива мерног инструмента написати редни број испред симбола тако да сваком називу инструмента буде правилно додељен одговарајући симбол.

- | | |
|--|------------------|
| 1.  | _____ ватметар |
| 2.  | _____ волтметар |
| 3.  | _____ омметар |
| 4.  | _____ амперметар |

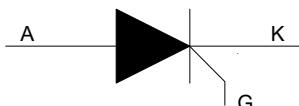
4

ЕЛЕКТРОНИКА У ЕНЕРГЕТИЦИ

У следећим задацима заокружите број испред траженог одговора

35. На слици је приказана једна компонента енергетске електронике. Назив компоненте је:

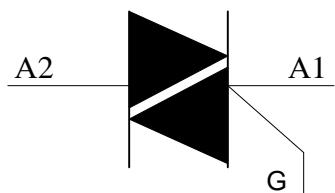
1. дијак
2. тријак
3. снажна диода
4. тиристор



1

36. На слици је приказана једна компонента енергетске електронике. Назив компоненте је:

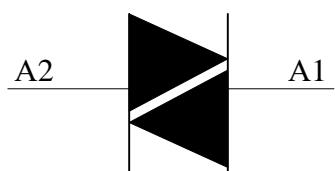
1. дијак
2. тријак
3. снажна диода
4. тиристор



1

37. На слици је приказана једна компонента енергетске електронике. Назив компоненте је:

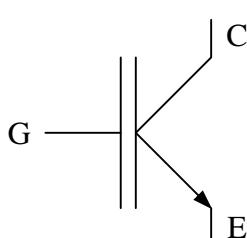
1. тиристор
2. тријак
3. снажна диода
4. дијак



1

38. На слици је приказана једна компонента енергетске електронике. Назив компоненте је:

1. тиристор
2. IGBT
3. тријак
4. дијак



1

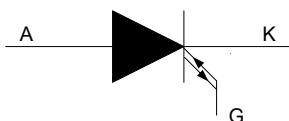
39. На слици је приказана једна компонента енергетске електронике. Назив компоненте је:

1. тиристор

2. IGBT

3. тријак

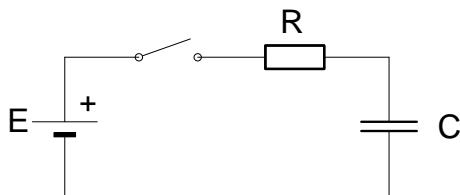
4. GTO тиристор



1

40. Временска константа редног RC кола приказаног на слици рачуна се на основу обрасца.

$$1. \tau = R^2 C^2$$



$$2. \tau = \sqrt{RC}$$

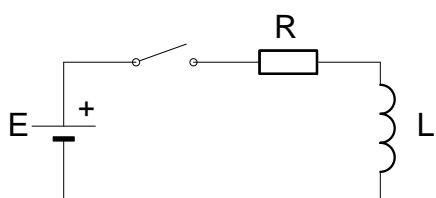
$$3. \tau = R + C$$

$$4. \tau = RC$$

1

41. Временска константа редног RL кола приказаног на слици, рачуна се на основу обрасца.

$$1. \tau = R + L$$



$$2. \tau = \sqrt{\frac{R}{L}}$$

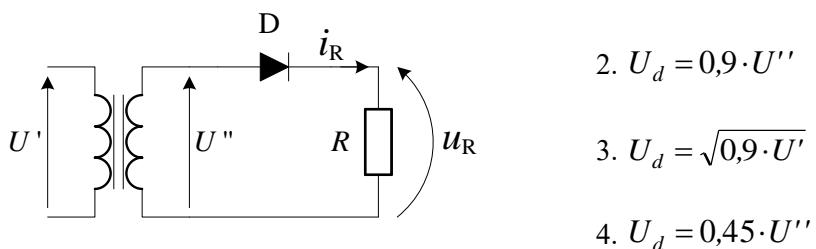
$$3. \tau = \frac{L}{R}$$

$$4. \tau = \frac{R}{L}$$

1

42. За исправљач приказан на слици средња вредност напона на отпорнику рачуна се према образцу.

$$1. U_d = 0,9 \cdot U'$$



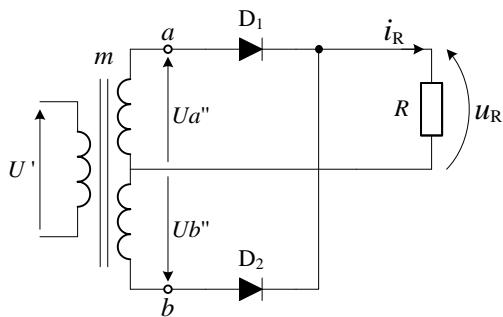
$$2. U_d = 0,9 \cdot U''$$

$$3. U_d = \sqrt{0,9 \cdot U'}$$

$$4. U_d = 0,45 \cdot U''$$

1

43. За исправљач приказан на слици средња вредност напона на отпорнику рачуна се према образцу:



1. $U_d = 0,9 \cdot U'$

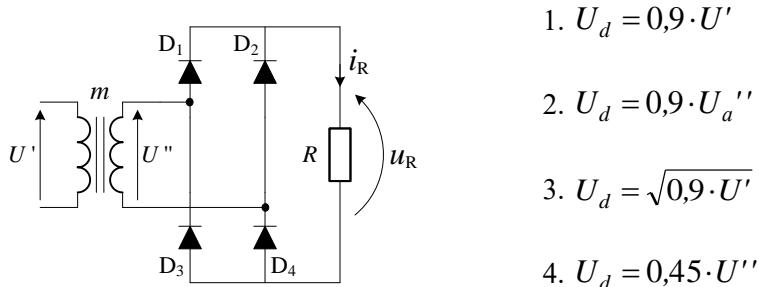
2. $U_d = 0,9 \cdot U_a''$

3. $U_d = \sqrt{0,9 \cdot U'}$

4. $U_d = 0,45 \cdot U''$

1

44. За исправљач приказан на слици средња вредност напона на отпорнику рачуна се према образцу:



1. $U_d = 0,9 \cdot U'$

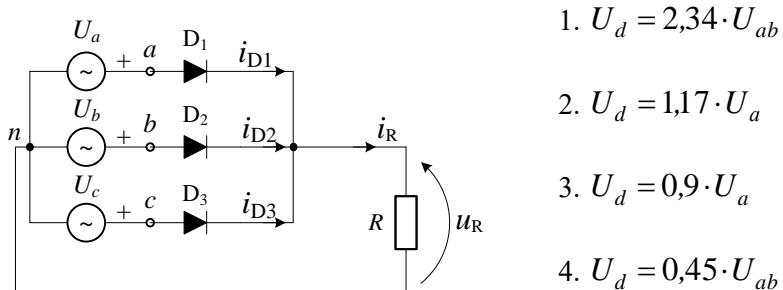
2. $U_d = 0,9 \cdot U_a''$

3. $U_d = \sqrt{0,9 \cdot U'}$

4. $U_d = 0,45 \cdot U''$

1

45. За исправљач приказан на слици средња вредност напона на отпорнику рачуна се према образцу:



1. $U_d = 2,34 \cdot U_{ab}$

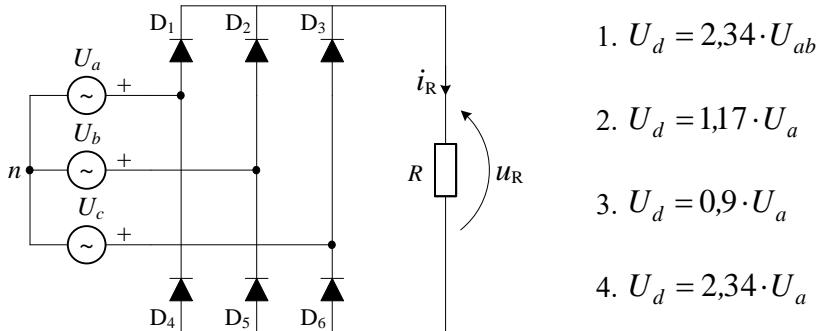
2. $U_d = 1,17 \cdot U_a$

3. $U_d = 0,9 \cdot U_a$

4. $U_d = 0,45 \cdot U_{ab}$

1

46. За исправљач приказан на слици средња вредност напона на отпорнику рачуна се према образцу:



1. $U_d = 2,34 \cdot U_{ab}$

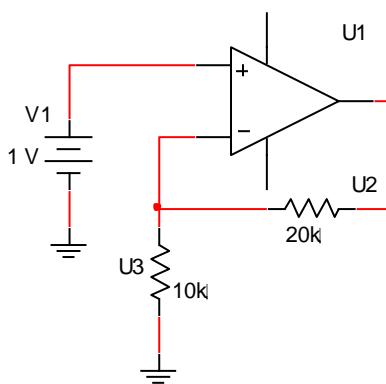
2. $U_d = 1,17 \cdot U_a$

3. $U_d = 0,9 \cdot U_a$

4. $U_d = 2,34 \cdot U_a$

1

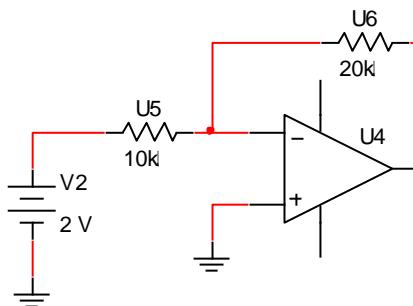
47. На слици је приказано електронско коло са операционим појачавачем. Назив електронског кола је:



1. јединични појачавач
2. инвертујући сабирач
3. инвертујући појачавач
4. неинвертујући појачавач

1

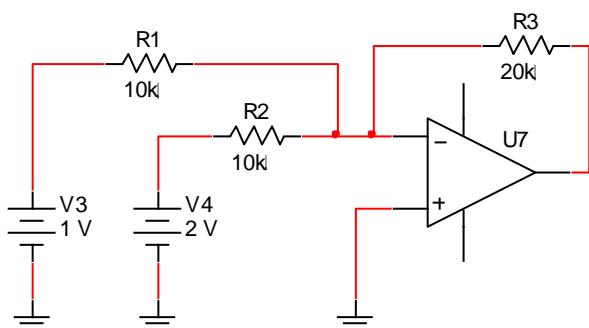
48. На слици је приказано електронско коло са операционим појачавачем. Назив електронског кола је:



1. јединични појачавач
2. инвертујући сабирач
3. инвертујући појачавач
4. неинвертујући појачавач

1

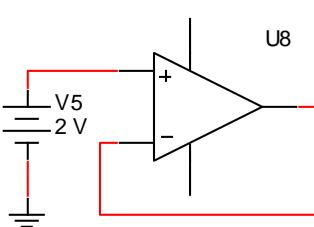
49. На слици је приказано електронско коло са операционим појачавачем. Назив електронског кола је:



1. јединични појачавач
2. инвертујући сабирач
3. инвертујући појачавач
4. неинвертујући појачавач

1

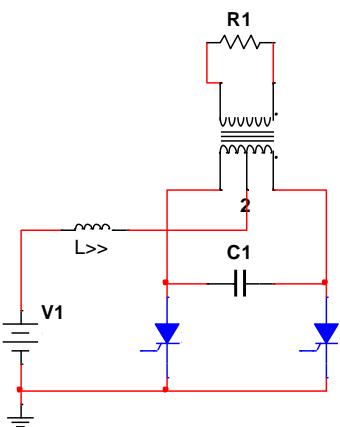
50. На слици је приказано електронско коло са операционим појачавачем. Назив електронског кола је:



1. инвертујући сабирач
2. јединични појачавач
3. инвертујући појачавач
4. неинвертујући појачавач

1

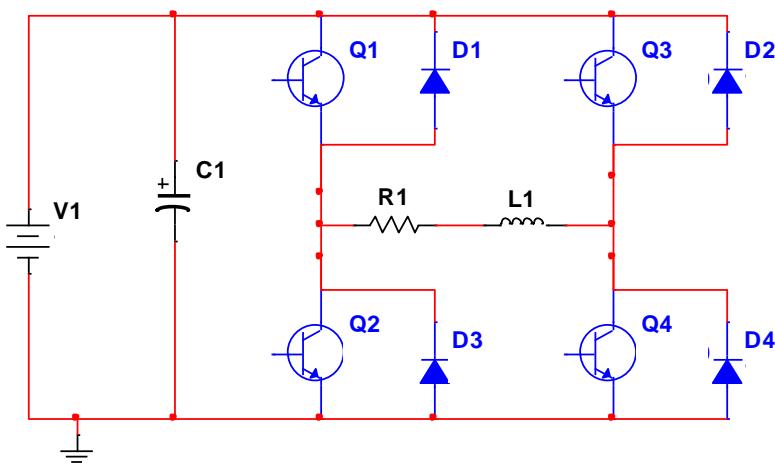
51. На слици је приказан:



1. једнофазни напонски транзисторски инвертор
2. једнофазни струјни транзисторски инвертор
3. једнофазни напонски тиристорски инвертор
4. једнофазни струјни тиристорски инвертор

1

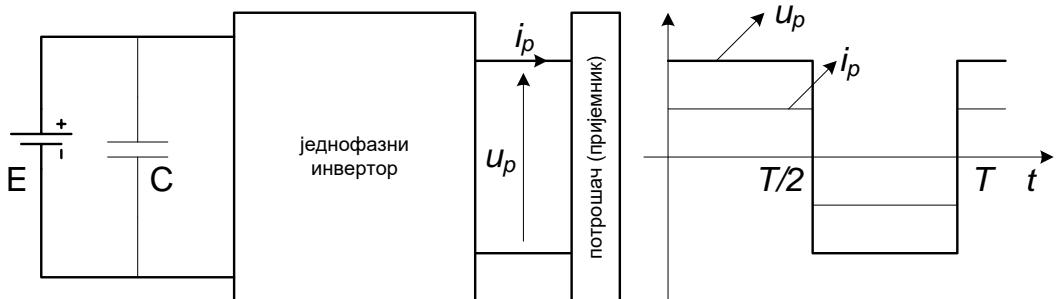
52. На слици је приказан:



1

1. једнофазни струјни тиристорски инвертор
2. једнофазни струјни транзисторски инвертор
3. једнофазни напонски тиристорски инвертор
4. једнофазни напонски транзисторски инвертор

53. На излазу инвертора осцилоскопом је снимљен таласни облик напона и струје. На основу временског дијаграма напона и струје потрошача потребно је закључити какав је карактер потрошача.

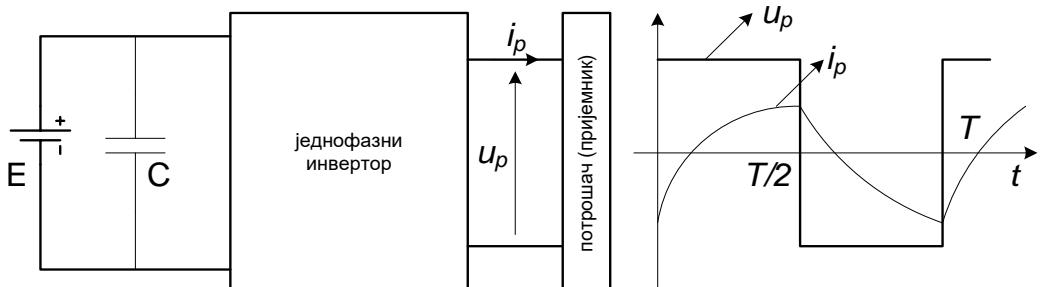


1

Заокружити тачан одговор:

1. инвертор је оптерећен омским оптерећењем
2. инвертор је оптерећен омско индуктивним оптерећењем
3. инвертор је оптерећен индуктивним оптерећењем
4. инвертор је оптерећен капацитивним оптерећењем

54. На излазу инвертора осцилоскопом је снимљен таласни облик напона и струје. На основу временског дијаграма напона и струје потрошача потребно је закључити какав је карактер потрошача.

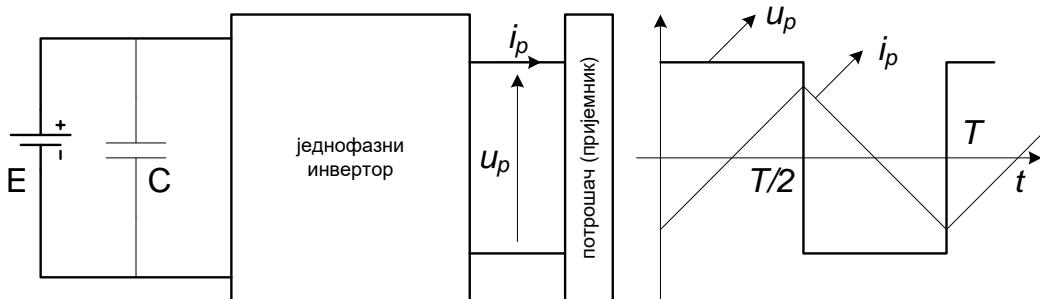


1

Заокружити тачан одговор:

1. инвертор је оптерећен омским оптерећењем
2. инвертор је оптерећен омско индуктивним оптерећењем
3. инвертор је оптерећен индуктивним оптерећењем
4. инвертор је оптерећен капацитивним оптерећењем

55. На излазу инвертора осцилоскопом је снимљен таласни облик напона и струје. На основу временског дијаграма напона и струје потрошача потребно је закључити какав је карактер потрошача.

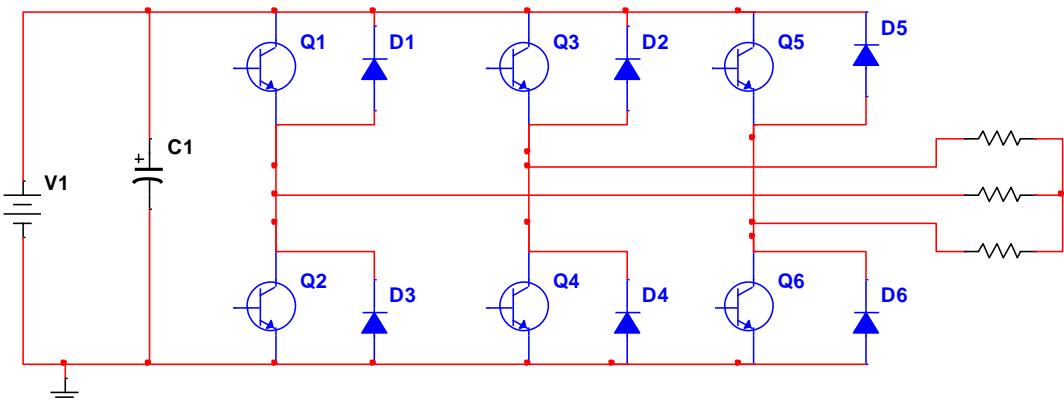


1

Заокружити тачан одговор:

1. инвертор је оптерећен омским оптерећењем
2. инвертор је оптерећен омско индуктивним оптерећењем
3. инвертор је оптерећен индуктивним оптерећењем
4. инвертор је оптерећен капацитивним оптерећењем

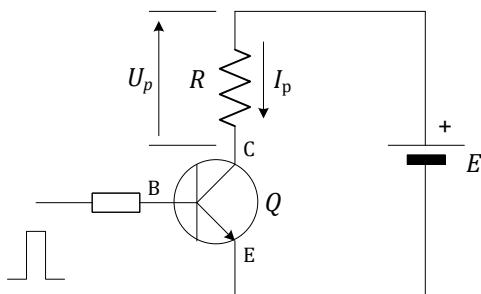
56. На слици је приказан:



1

1. трофазни напонски тиристорски инвертор
2. трофазни струјни тиристорски инвертор
3. трофазни напонски транзисторски инвертор
4. трофазни струјни транзисторски инвертор

57. На слици је приказан транзисторски чопер спуштач напона. Ова врста претварача спада у групу:

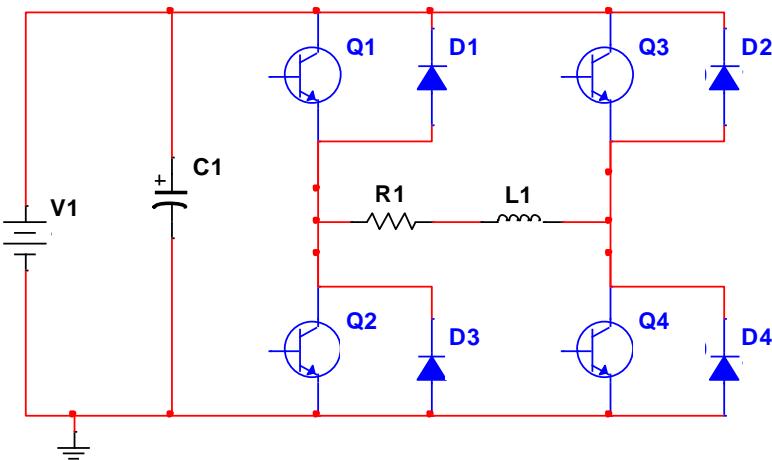


1. AC/DC претварача
2. DC/AC претварача
3. AC/AC претварача
4. DC/DC претварача

1

У следећим задацима заокружите бројеве испред тражених одговора

58. На слици је приказан једнофазни напонски транзисторски инвертор.

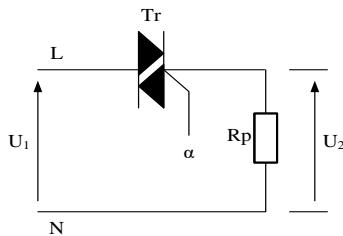


2

Заокружити тачне одговоре:

1. да би електронско коло радило као инвертор истовремено се укључују транзистори у истој грани Q1 и Q2, односно Q3 и Q4.
2. да би електронско коло радило као инвертор истовремено се укључују дијагонални транзистори: Q1 и Q4, односно Q2 и Q3.
3. време укључења дијагоналних транзистора мора бити једнако $t_{on14} = t_{on23}$.
4. током рада инвертора повратне диоде транзистора уопште не проводе.

59. На слици је приказана врста наизменичног претварача са тријаком.

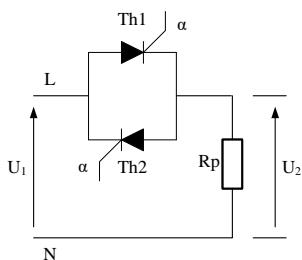


2

Заокружити тачне одговоре:

1. регулација ефективне вредности напона на потрошачу постиже се једностраном фазном регулацијом,
2. повећањем угла регулације од 0° до 180° , ефективна вредност напона на потрошачу се смањује,
3. ако је угао укључења тријака 0° , напон на потрошачу је 0V,
4. ако је угао укључења тријака 180° , тада напони U1 и U2 имају једнаке ефективне вредности.

60. На слици је приказана врста наизменичног претварача са антипаралелном везом тиристора.

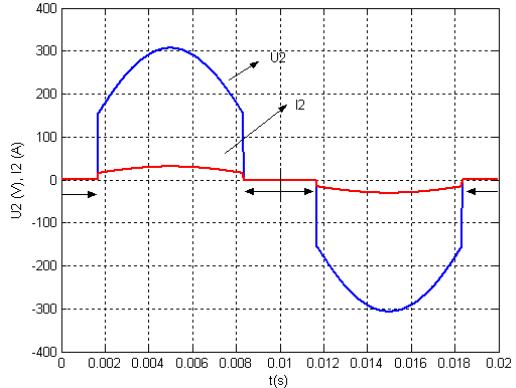
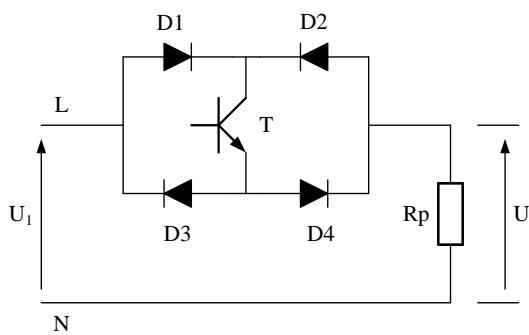


Заокружити тачне одговоре:

2

1. регулација ефективне вредности напона на потрошачу постиже се једностраним фазним регулацијом,
2. повећањем угла регулације од 0° до 180° , ефективна вредност напона на потрошачу се смањује,
3. ако је угао укључења тријака 0° , напон на потрошачу је $0V$,
4. ако је угао укључења тријака 180° , тада напони U_1 и U_2 имају једнаке ефективне вредности.

61. На слици је приказана врста наизменичног претварача са диодама и транзистором, са таласним обликом напона и струје на потрошачу за одговарајући угао паљења.



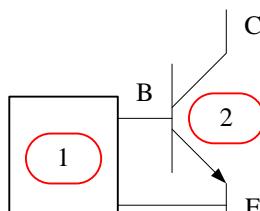
2

Заокружити тачне одговоре:

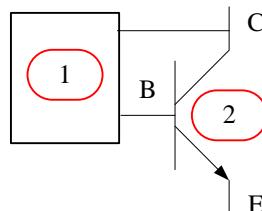
1. регулација ефективне вредности напона на потрошачу постиже се двостраном фазном регулацијом,
2. ако је угао укључења 0° , напон на потрошачу је $0V$,
3. ако је угао укључења 0° , ефективне вредности напона извора напајања и потрошача су једнаке,
4. ако је угао укључења тријака 90° , тада напони U_1 и U_2 имају једнаке ефективне вредности.

Допуните следеће реченице и табеле

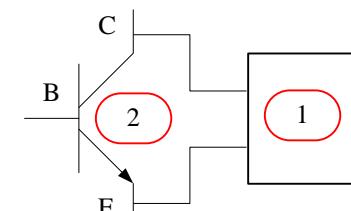
62. Исправљачи су уређаји енергетске електронике који претварају _____ у _____ величине. 1
63. Снажни биполарни транзистор је компонента енергестске електронике са три прикључне електроде које се називају _____, _____ и _____ од којих је управљачка електрода _____. 1
64. Снажни MOSFET је компонента енергетске електронике са три прикључне електроде које се називају _____, _____ и _____, од који је управљачка електрода _____. 1
65. Тиристор је компонента енергетске електронике са три прикључне електроде које се називају _____, _____ и _____, од којих је управљачка електрода _____. 1
66. IGBT је компонента енергетске електронике са три прикључне електроде које се називају _____, _____ и _____, од који је управљачка електрода _____. 1
67. Инвертори су уређаји енергетске електронике који служе за претварање напона и струја у _____. 1
68. Наизменични претварачи су уређаји енергетске електронике који врше претварање напона једног нивоа у _____ напон другог нивоа. 1
69. На сликама је бројем 1 принципски представљено побудно коло, док је бројем 2 означена компонента енергетске електронике која се назива _____. На слици која је означена словом _____ приказан је исправан начин повезивања побудног кола и компоненте. 2



a)

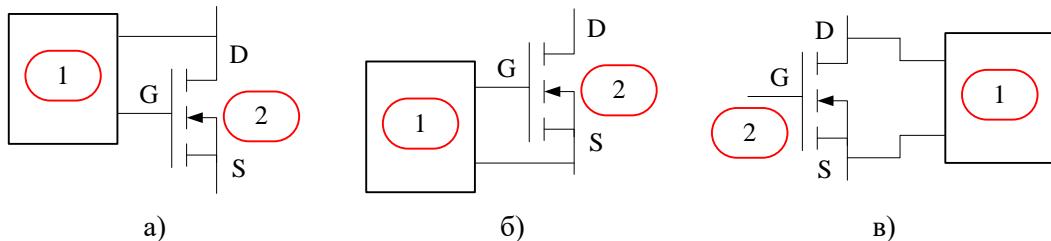


б)

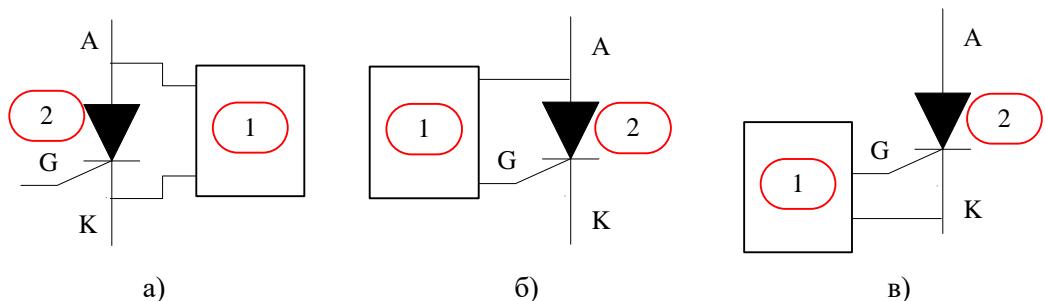


в)

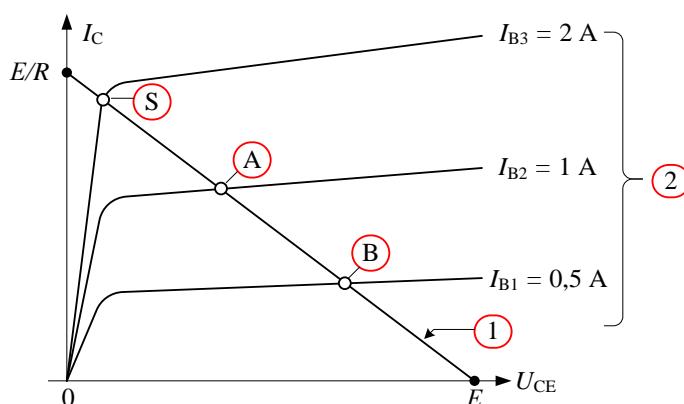
70. На сликама је бројем 1 принципски представљено побудно коло, док је бројем 2 означена компонента енергетске електронике која се назива _____. На слици која је означена словом _____. приказан је исправан начин повезивања побудног кола и компоненте.



71. На сликама је бројем 1 принципски представљено побудно коло, док је бројем 2 означена компонента енергетске електронике која се назива _____. На слици која је означена словом _____. приказан је исправан начин повезивања побудног кола и компоненте.



72. На слици бројем 2 означена је фамилија _____ карактеристика снажног биполарног транзистора а бројем 1 радна права. Ако побудно (драјверско) коло обезбеђује базну струју од 2 A тада се радна тачка транзистора налази у позицији која је означена словом _____.

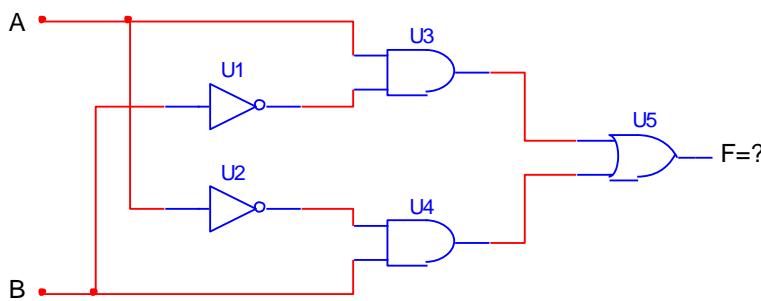


73. У односу на начин управљања, инверторе можемо поделити на:

1. _____
2. _____

2

74. Одредити логичку функцију $F = ?$ коју реализује приказани систем логичких кола са слике и попунити табелу стања.



Функција: _____

2

Табела стања:

A	B	F

75. На слици је приказано двоулазно логичко _____ коло, ово логичко коло на свом излазу даје логичку јединицу само ако су оба улаза у стању логичке _____, за сваку другу комбинацију логичких стања на улазу ово коло на свом излазу даје логичку _____.

3

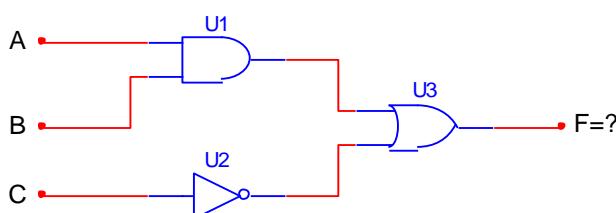


76. На слици је приказано двоулазно логичко _____ коло. Ово логичко коло на свом излазу даје логичку нулу само ако су оба улаза у стању логичке _____, за сваку другу комбинацију логичких стања на улазу, коло на свом излазу даје логичку _____.

3



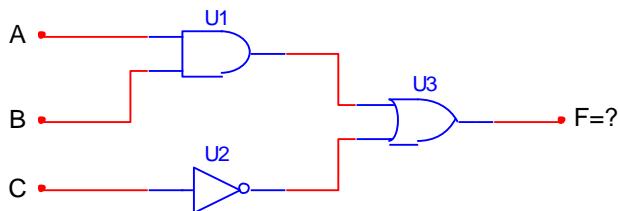
77. Одредити логичку функцију $F = ?$ коју реализује приказани систем логичких кола са слике.



3

Одговор: _____

78. Одредити логичку функцију $F = ?$ коју реализује приказани систем логичких кола са слике и попунити табелу стања.



Функција: _____

Табела стања:

A	B	C	F

3

79. У зависности од принципа рада, независне инверторе можемо поделити на:

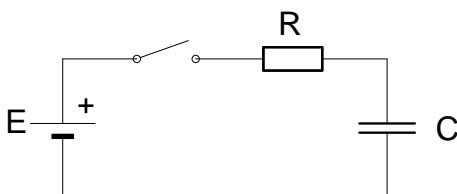
1. _____
2. _____
3. _____

3

У следећим задацима израчунајте и напишите одговарајући резултат

80. За редно RC приказано на слици познато је: $E = 10 \text{ V}$, $R = 10 \Omega$, $C = 10 \text{ mF}$. Одредити колико износи временска константа RC кола.

Простор за рад:

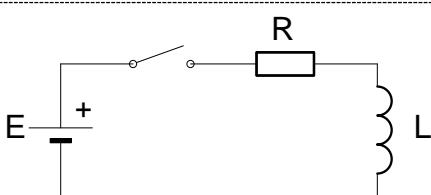


3

Одговор: _____ ms

81. За редно RL приказано на слици, познато је: $E = 10 \text{ V}$, $R = 100 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$. Одредити колико износи временска константа RL кола.

Простор за рад:

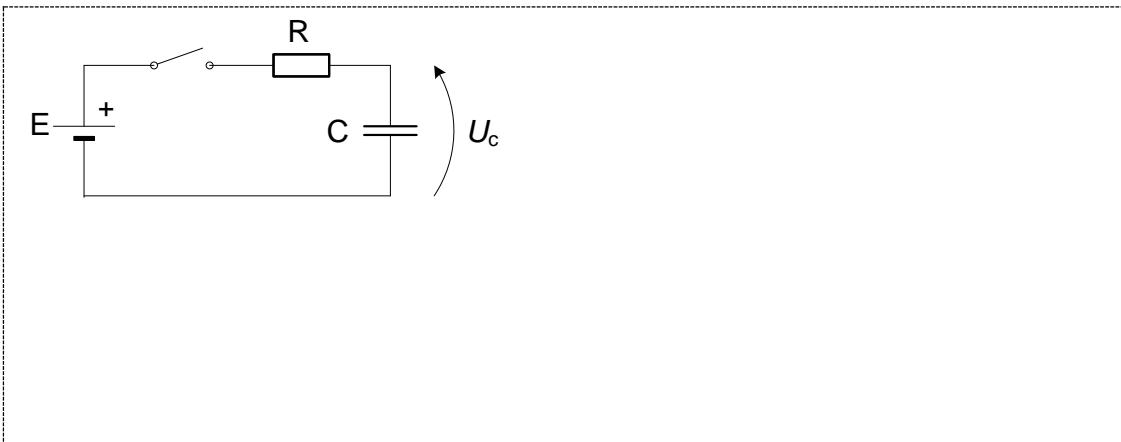


3

Одговор: $\tau =$ _____ ms

82. Одредити колико износи напон на кондензатору у тренутку $t = \tau$, након затварања прекидача.

Простор за рад:

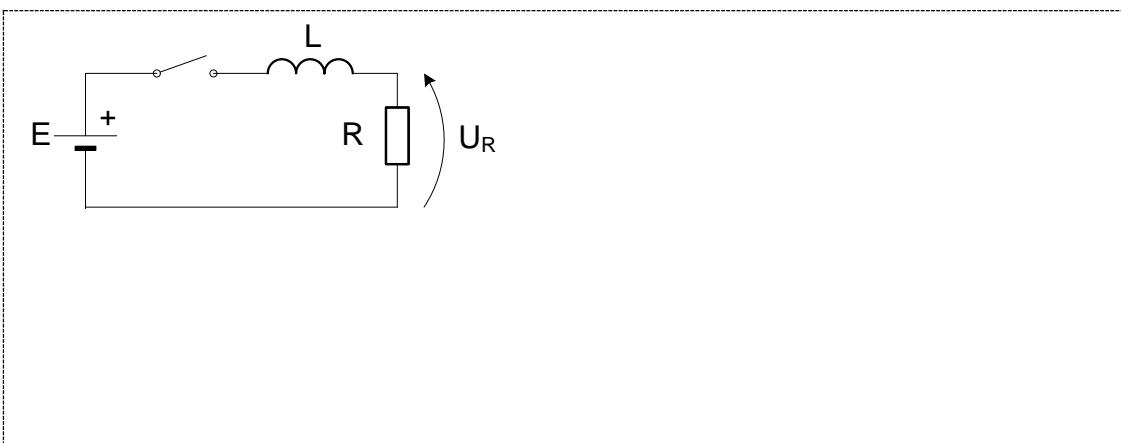


3

Одговор: $U_c(\tau) = \underline{\hspace{2cm}}$ V

83. За редно RL приказано на слици, познато је: $E = 10$ V, $R = 100$ Ω , $L = 10$ mH. Одредити колико износи напон на отпорнику у тренутку $t = \tau$, након затварања прекидача.

Простор за рад:

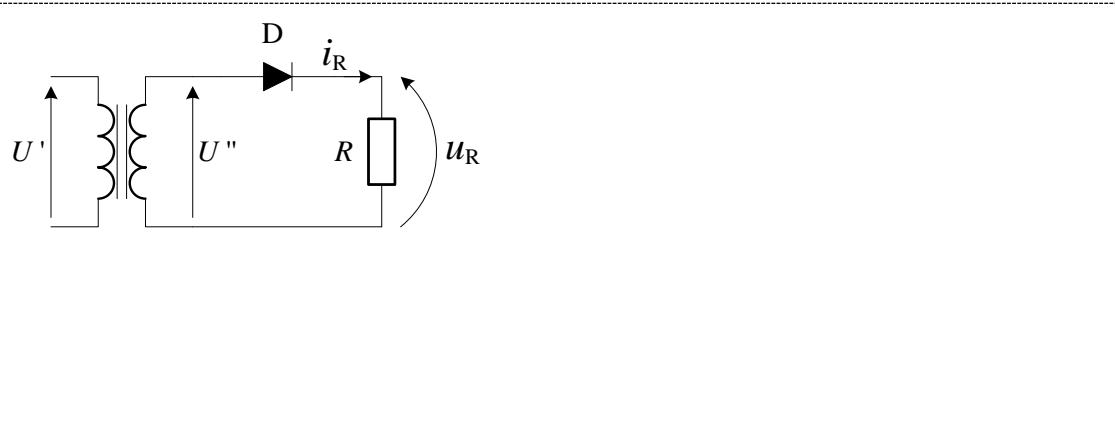


3

Одговор: $U_R = \underline{\hspace{2cm}}$ V

84. Израчунати средњу вредност напона на отпорнику $U_{dR} = ?$ са слике, ако је ефективна вредност напона на секундару трансформатора $U'' = 100 \text{ V}$.

Простор за рад:

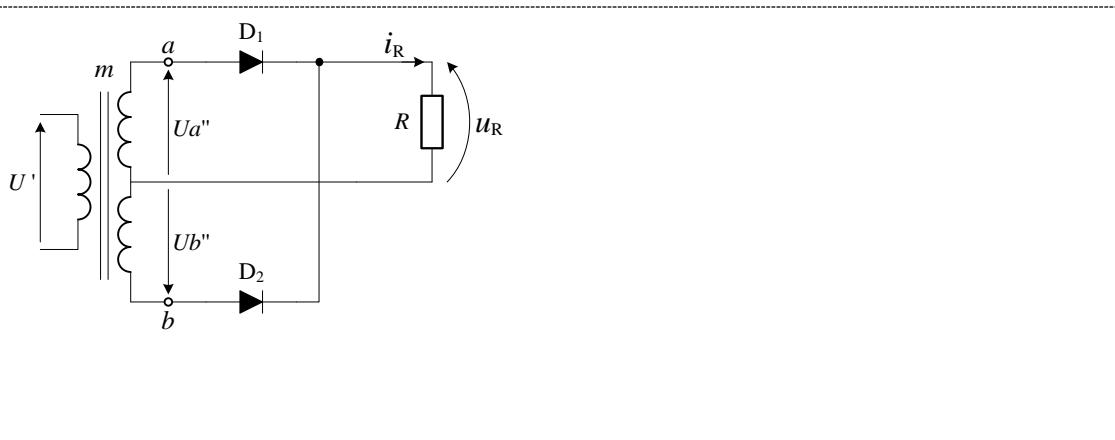


3

Одговор: $U_{dR} = \underline{\hspace{2cm}}$ V

85. Израчунати средњу вредност напона на отпорнику $U_{dR} = ?$ са слике, ако је ефективна вредност напона једне фазе секундара трансформатора $U_{a''} = 100 \text{ V}$.

Простор за рад:

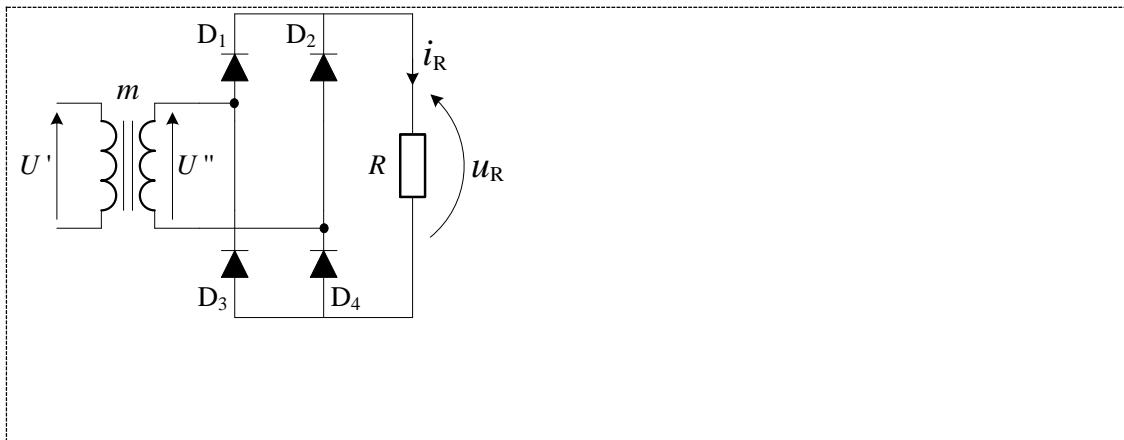


3

Одговор: $U_{dR} = \underline{\hspace{2cm}}$ V

86. Израчунати средњу вредност напона на отпорнику $U_{dR} = ?$ са слике ако је ефективна вредност секундарног напона трансформатора $U'' = 100 \text{ V}$.

Простор за рад:

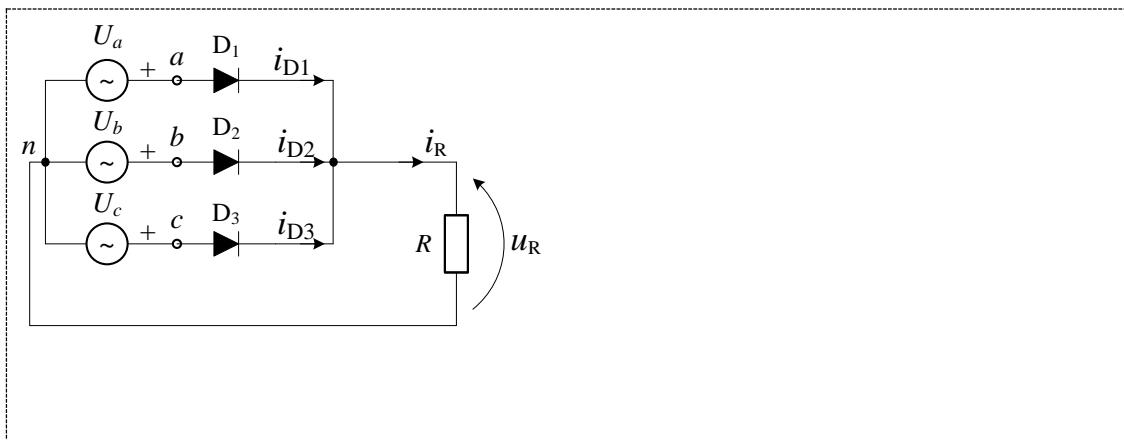


3

Одговор: $U_{dR} = \underline{\hspace{2cm}}$ V

87. Израчунати средњу вредност напона на отпорнику $U_{dR} = ?$ са слике ако је ефективна вредност фазног напона трофазног извора $U_a = U_b = U_c = 100 \text{ V}$.

Простор за рад:

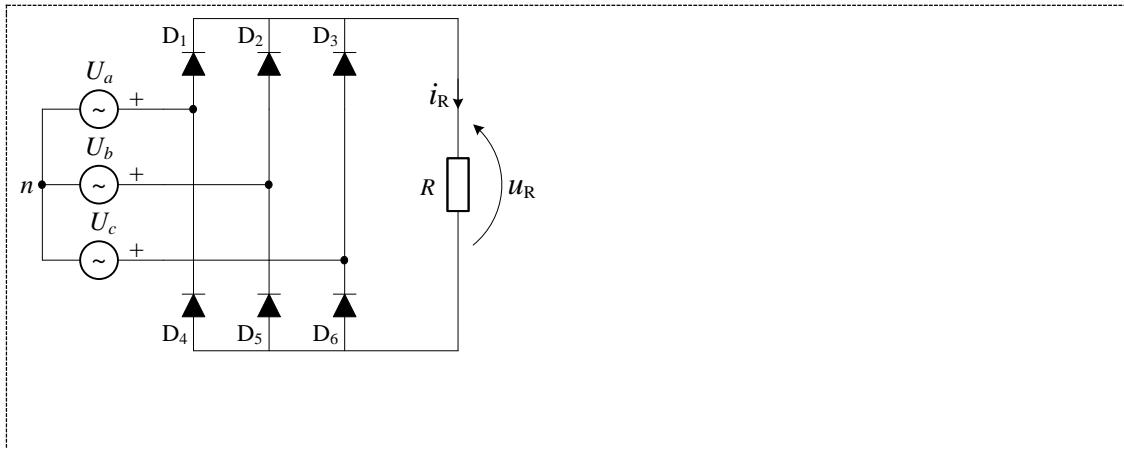


3

Одговор: $U_{dR} = \underline{\hspace{2cm}}$ V

88. Израчунати средњу вредност напона на отпорнику $U_{dR} = ?$ са слике ако је ефективна вредност фазног напона трофазног извора $U_a = U_b = U_c = 100 \text{ V}$.

Простор за рад:

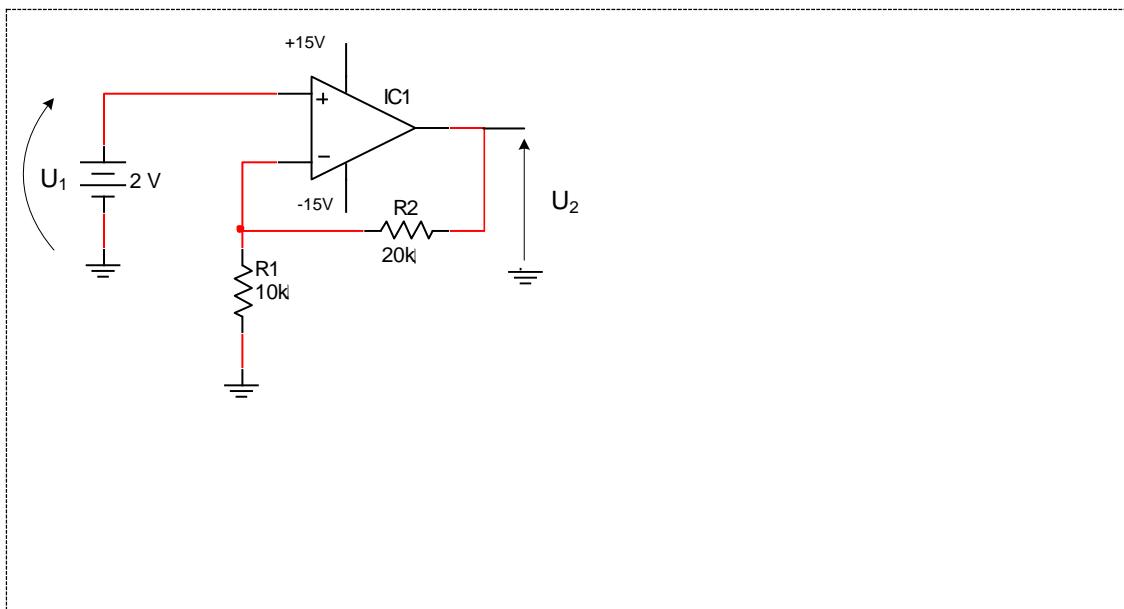


3

Одговор: $U_{dR} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$

89. За електронско коло приказано на слици одредити вредност излазног напона $U_2 = ?$ Сви неопходни подаци за прорачун налазе се на слици.

Простор за рад:

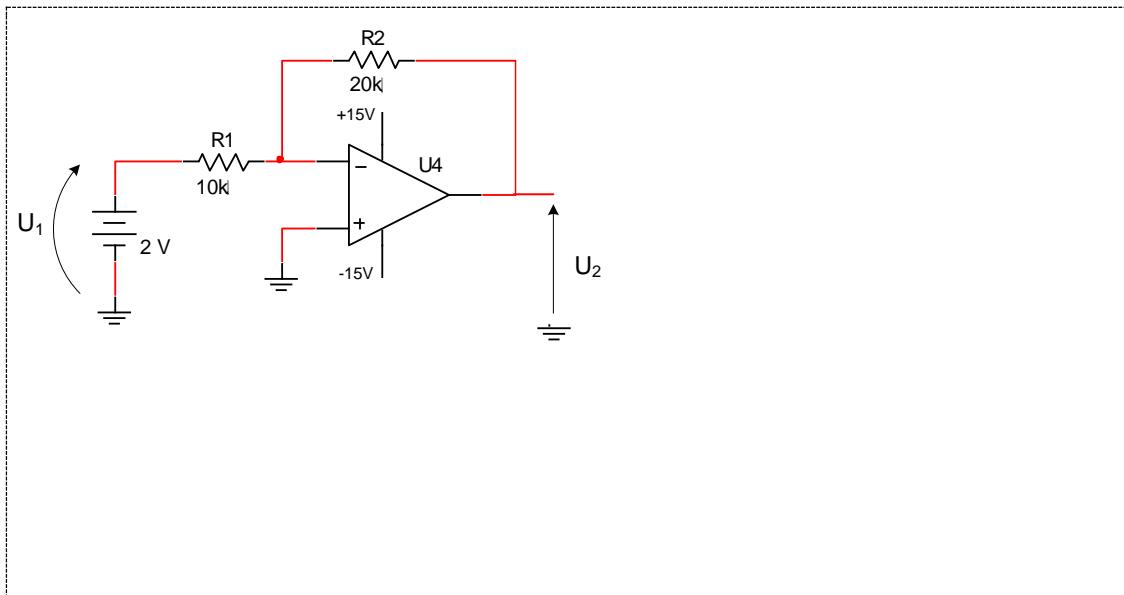


3

Одговор: $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$

90. За електронско коло приказано на слици одредити вредност излазног напона $U_2 = ?$ Сви неопходни подаци за прорачун налазе се на слици.

Простор за рад:

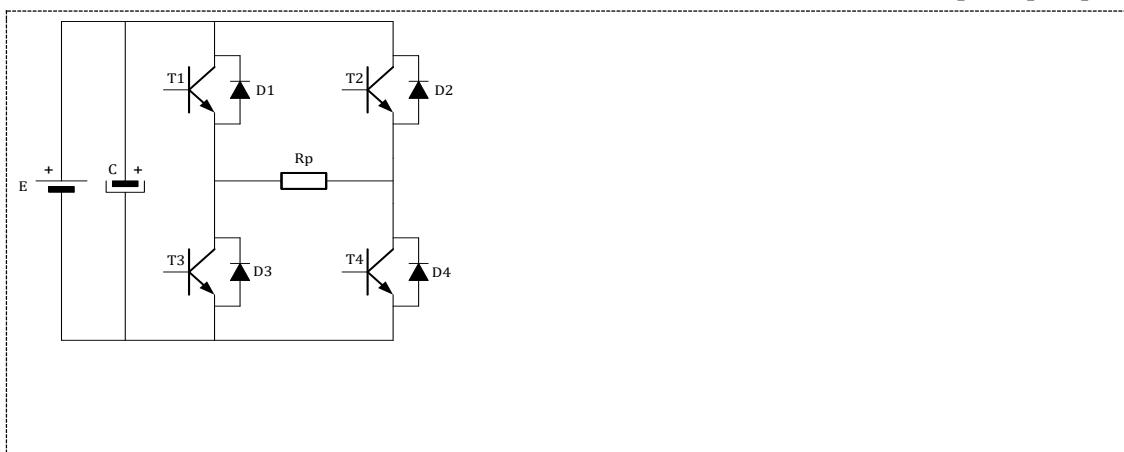


3

Одговор: $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ V

91. За једнофазни напонски транзисторски инвертор познати су следећи подаци: $E = 100$ V, $R_p = 10 \Omega$, излазна френвенција на потрошачу износи 50Hz , одредити колико износи време укључења транзистора у пару?

Простор за рад:

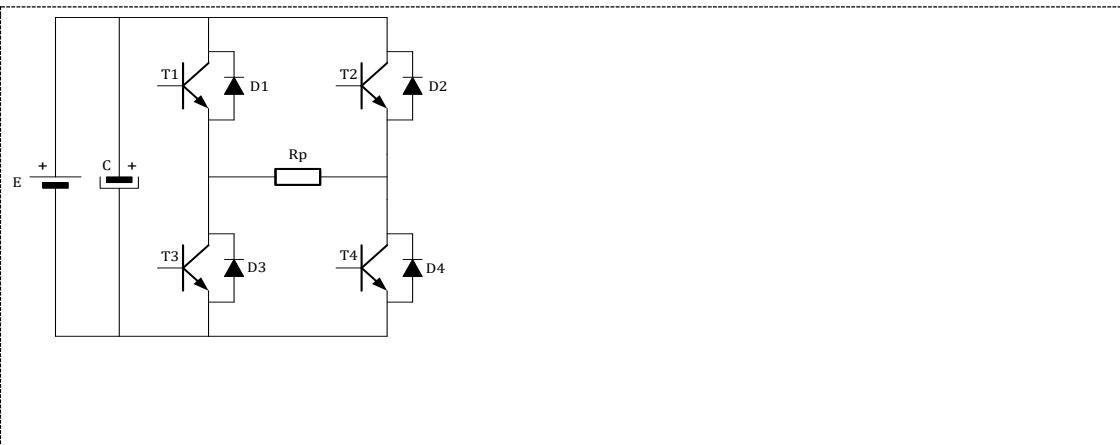


3

Одговор: $t_{on14} = t_{on23} = \underline{\hspace{2cm}}$ ms

92. За једнофазни напонски транзисторски инвертор познати су следећи подаци: $E = 100 \text{ V}$, $R_p = 10 \Omega$, време укључења транзистора у пару износи $t_{on14} = t_{on23} = 5 \text{ ms}$. Колико износи фреквенција напона на потрошачу?

Простор за рад:

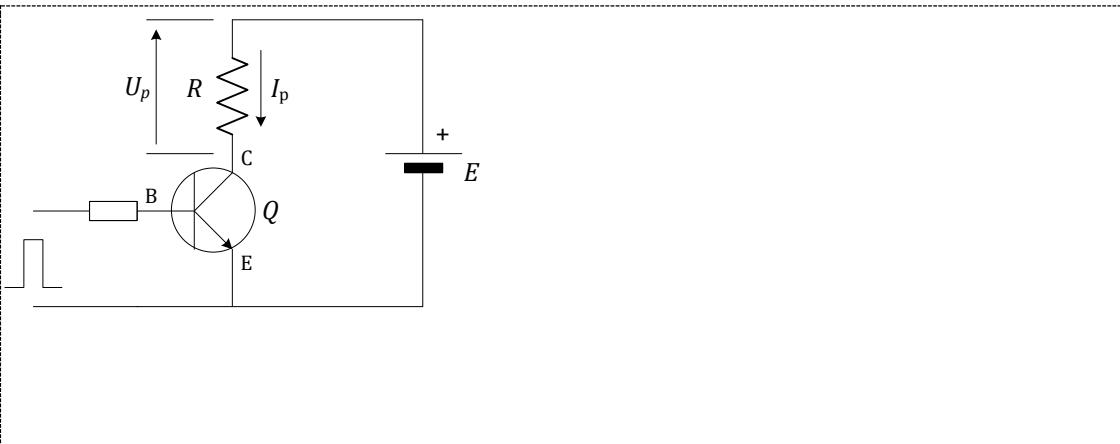


3

Одговор: $f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

93. Транзисторским чопером спуштачем напона подешава се средња вредност напона на отпорнику R . Ако је познато: $E = 100\text{V}$, време укључења транзистора $t_{on} = 5 \text{ ms}$, време искључења транзистора износи $t_{off} = 5\text{ms}$, одредити средњу вредност напона на отпорнику.

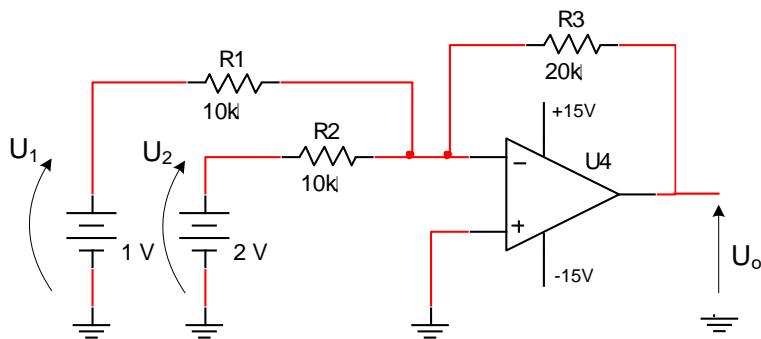
Простор за рад:



3

Одговор: $U_{Rsr} = \underline{\hspace{2cm}}$ V

94. За електронско коло приказано на слици одредити вредност излазног напона $U_o = ?$ Сви неопходни подаци за прорачун налазе се на слици.



Простор за рад:

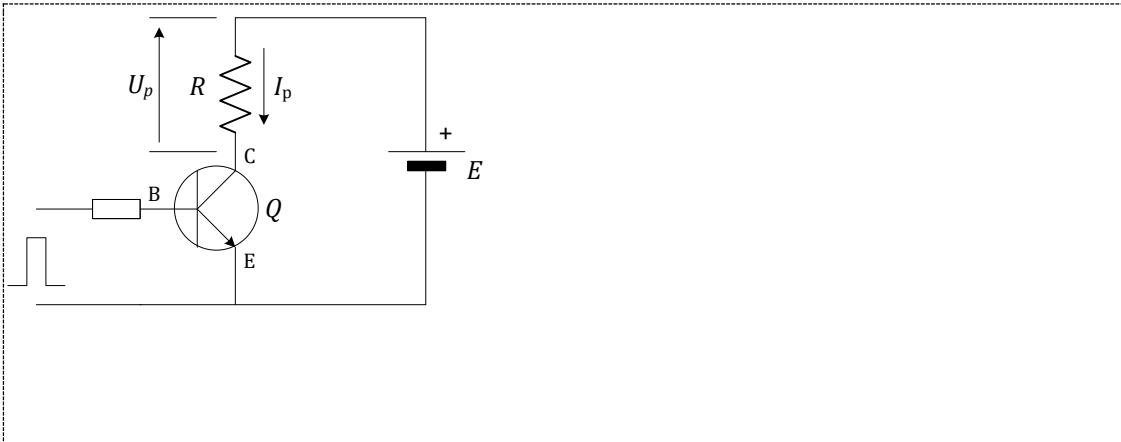
4

Одговор: $U_o = \underline{\hspace{2cm}}$ V

95. Транзисторским чопером спуштачем напона подешава се средња вредност напона на отпорнику R. Ако је познато: E = 100 V, средња вредност напона на отпорнику износи $U_{Rsr} = 50$ V, време укључења транзистора $t_{on} = 5$ ms. Колико износи фреквенција управљачког сигнала транзистора?

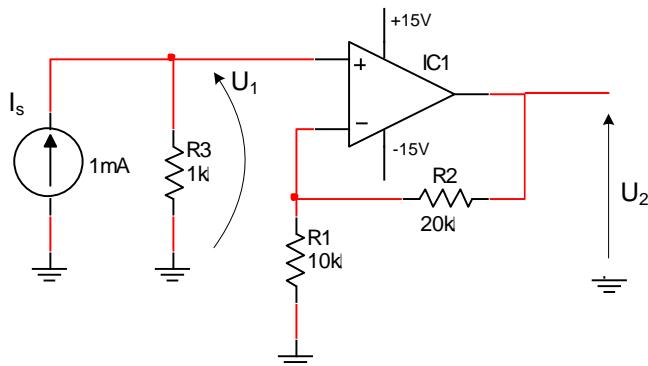
Простор за рад:

4



Одговор: $f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

96. За електронско коло приказано на слици одредити вредност излазног напона $U_2 = ?$ Сви неопходни подаци за прорачун налазе се на слици.



Простор за рад:

5

Одговор: $U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ V

У следећим задацима уредите и повежите појмове према захтеву

97. На левој страни дати су симболи полуправодничких компоненти енергетске електронике, а на десној страни називи компоненти. На линији испред назива компоненте уписати одговарајући број графичког симбола.

 тријак IGBT дијак тиристор

4

98. На левој страни наведени су начини активирања компоненти енергетске електронике, а на десној страни називи компоненти. На линији испред назива компоненте уписати одговарајући број тако да свакој наведеној компоненти буде додељен правилан начин активирања .

1. компонента активирана
одговарајућом струјом (струјно
контролисана компонента) снажни биполарни транзистор (BJT)

 снажни MOSFET

4

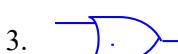
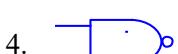
2. компонента активирана
одговарајућим напоном (напонски
контролисана компонента) IGBT

 тиристор (SCR)

99. На левој страни дати су симболи логичких кола. На линији испред назива логичког кола уписати одговарајући број тако да сваком симболу логичког кола буде додељен правилан назив.

 Логичко НИЛИ коло Логичко НЕ коло

5

 Логичко НИ коло Логичко ИЛИ коло Логичко И коло

ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

У следећим задацима заокружите број испред траженог одговора

100. На слици је приказан/а:



1. кућна разводна табла
2. мерно разводни орман
3. кабловско прикључни орман

1

101. На слици је приказан/а:



1. кабловско прикључни орман
2. кућна разводна табла
3. мерно разводни орман
4. командни орман за електромоторни погон

1

102. Термоелектране су постројења у којима се:

1. соларна или хидро енергија горива претвара у топлотну енергију.
2. хемијска или нуклеарна енергија горива претвара у топлотну енергију.
3. енергија плиме и оска претвара у топлотну енергију.

1

У следећим задацима заокружите бројеве испред тражених одговора

103. Заокружи тачан одговор ефекат деловања електричне струје на људски организам је:

1. топлотно дејство
2. соларно дејство
3. механичко дејство
4. психолошко дејство
5. хемијско дејство
6. опуштајуће дејство

3

104. Електроинсталациони материјали који се употребљавају за израду електричних инсталација су:

1. проводници и каблови
2. силиконски материјали
3. прикључнице
4. текстилни материјали
5. разводне табле
6. грађевински материјал

3

105. Према намени и месту употребе проводници се могу поделити у више група, од којих су у практичној примени најчешће:

1. инсталациони енергетски проводници
2. самоносиви кабловски сноп
3. водови за покретне (преносне) пријемнике
4. гумени каблови
5. проводници за светиљке
6. енергетски каблови

3

Допуните следеће реченице и табеле

106. Називни напон је _____ 1
107. Наведи материјале који се користе за израду електричних проводника за електричне инсталације:
1. _____
2. _____ 1
108. Наведи поделу инсталационих склопки према покрету руке који је потребно направити да би се склопка активирала:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____ 2
109. Наведи врсте хидроелектрана према расположивој количини воде и начину конструисања:
1. _____
2. _____
3. _____ 3
110. Свака громобранска инсталација мора имати три дела: _____, _____ и _____ 3
111. Наведи основне карактеристике електрана у односу на снагу :
1. _____
2. _____
3. _____ 3
112. Громобранске инсталације треба да заштите објекте и људе од _____, _____, тј. штетног деловања грома. 3

113. Наведи врсте хидроуличних турбина:

1. _____

3

2. _____

3. _____

114. Наведи шта значе поједини делови ознака вода (проводника): PP/R-Y 3x2,5mm² 400V

1. R _____

3

2. Y _____

3. 3x2,5mm² _____

115. Наведи поделу инсталационих склопки према врсти струје:

1. _____

3

2. _____

3. _____

116. Наведи поделу инсталационих склопки према начину уградње:

1. _____

3

2. _____

3. _____

117. Наведи поделу уземљивача према облику који се употребљавају за уземљење:

1. _____

3

2. _____

3. _____

118. Електрична бројила служе за _____ и _____ потрошње _____ енергије.

3

119. Наведи поделу инсталационих склопки према степену заштите:

1. _____

3

2. _____

3. _____

120. Наведи разводне ормаре који се употребљавају за нисконапонске прикључке индивидуалних стамбених и пословних објеката

1. _____

3

2. _____

3. _____

121. Наведи поделу електричних инсталација према намени:

1. _____

4

2. _____

3. _____

4. _____

122. Наведи поделу хидроелектрана према инсталираној снази:

1. _____

5

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

У следећим задацима израчунајте и напишите одговарајући резултат

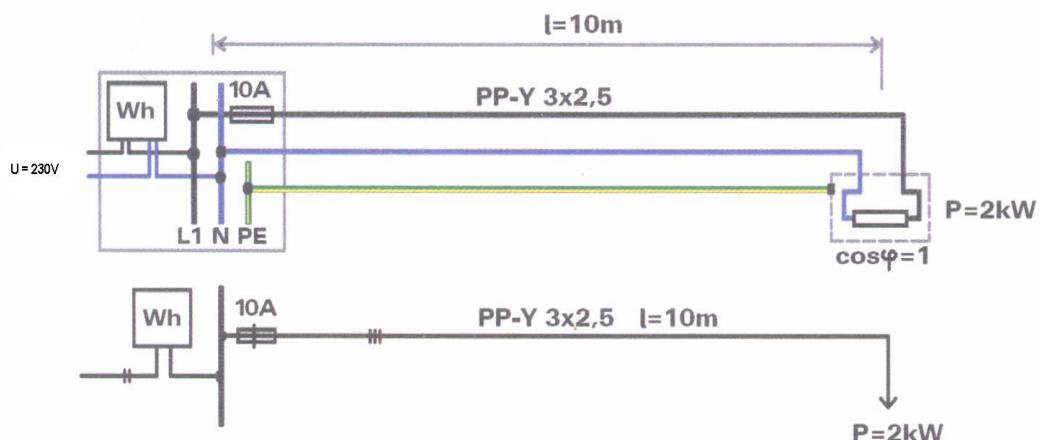
123. Стамбена зграда се састоји од три ламеле ширине 7 m, а дужине 11 m (везане су по ширини). Одредити отпор распостирања уземљивача, ако је специфични отпор тла $100 \Omega\text{m}$:

Простор за рад

3

Решење: $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

124. Монофазни електрични бојлер снаге 2kW спојен је са каблом за стално полагање PP-Y $3x2,5 \text{ mm}^2$ дужине 10m , директно у разводни мерни ормар (према шеми приказаној на слици). Проверити да ли је пад напона на две жиле воде $2x2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ за напајање грејача бојлера, мањи од дозвољеног пада напона који износи 4% .



4

Простор за рад

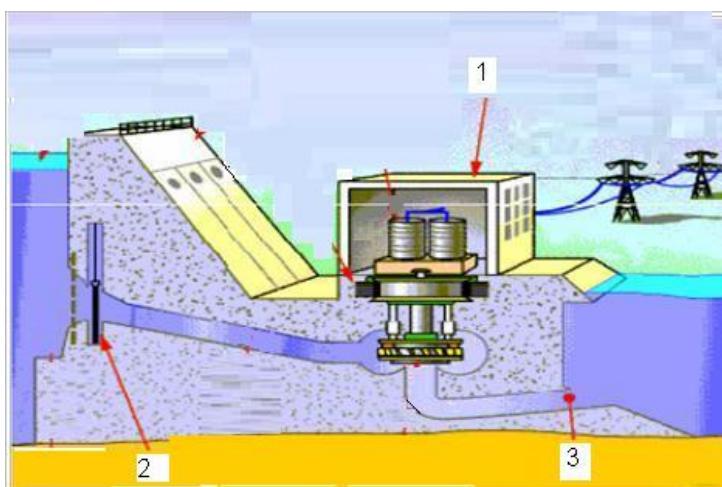
У следећим задацима уредите и повежите појмове према захтеву

125. Са леве стране у табели дате су ознаке за одговарајући разред заштите електричних уређаја. Са десне стране у табели, за сваку приказану ознаку, уписати одговарајући број разреда.

Симбол разреда заштите	Број разреда заштите

3

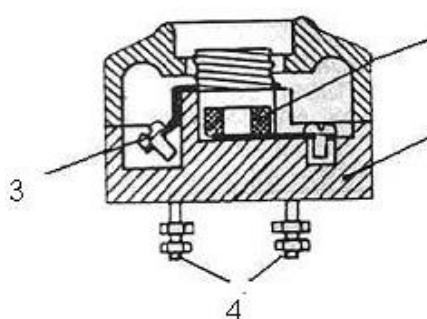
126. На слици је дата принципијелна шема хидроелектране у пресеку. Поједени делови хидроелектране означени су бројевима. Десно су дати називи делова хидроелектране. На линију испред назива дела хидроелектране уписати одговарајући број.



- _____ машинска зграда
_____ затварач
_____ одвод воде

3

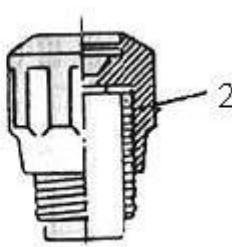
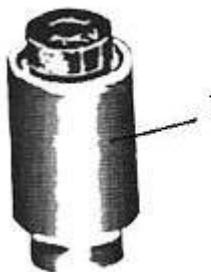
127. На слици је приказано подножје топљивог осигурача типа D. Бројевима су означени његови основни делови. Десно су дати називи означених делова подножја. На линију испред назива написати одговарајући број.



- _____ подножје
_____ калибрациони прстен
_____ приклучни контакти
_____ завртњи за приклучивање подножја осигурача

4

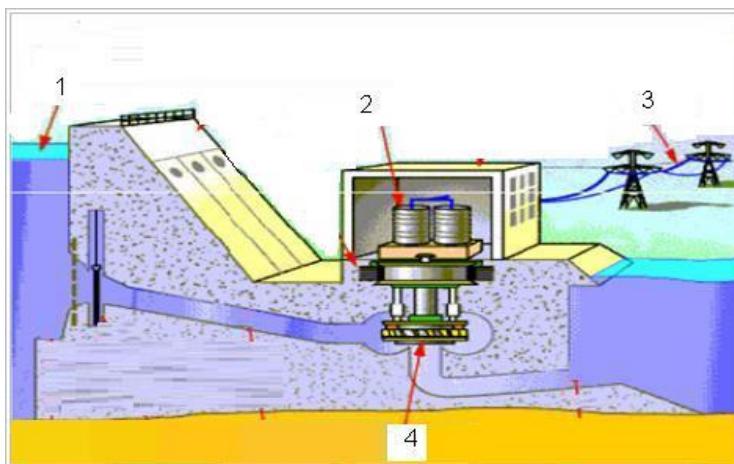
128. На сликама су дати делови топљивог осигурача типа D који су означни бројевима. Десно су дати називи основних делова топљивог осигурача типа D. На линију испред назива уписати одговарајући број, а ознаком X обележити назив који није приказан на сликама.



- _____ топљиви уметак
_____ калибрациони прстен
_____ капа осигурача
_____ подножје осигурача

4

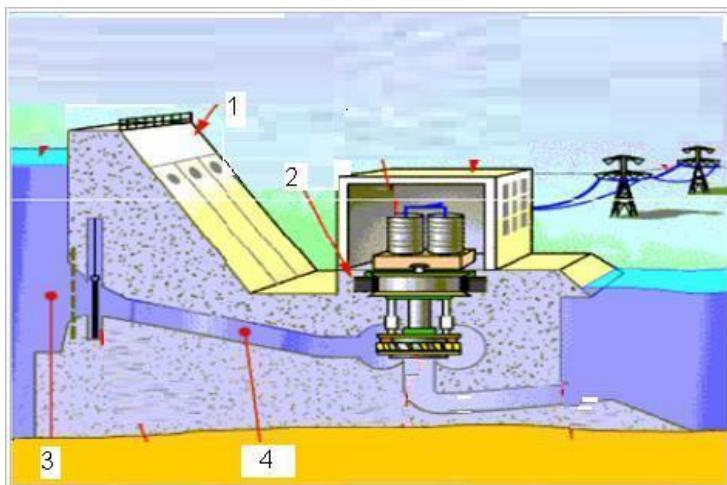
129. На слици је дата принципијелна шема хидроелектране у пресеку. Поједени делови хидроелектране означени су бројевима. Десно су дати називи делова хидроелектране. На линију испред назива дела хидроелектране уписати одговарајући број.



- _____ акумулација
_____ трансформатор
_____ далековод
_____ турбина

4

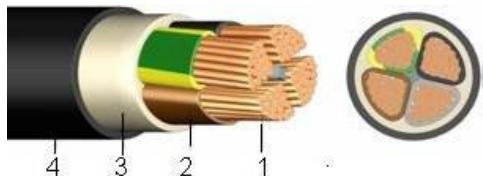
130. На слици је дата принципијелна шема хидроелектране у пресеку. Поједени делови хидроелектране означени су бројевима. Десно су дати називи делова хидроелектране. На линију испред назива дела хидроелектране уписати одговарајући број.



- _____ генератор
_____ брана
_____ захват
_____ цевовод

4

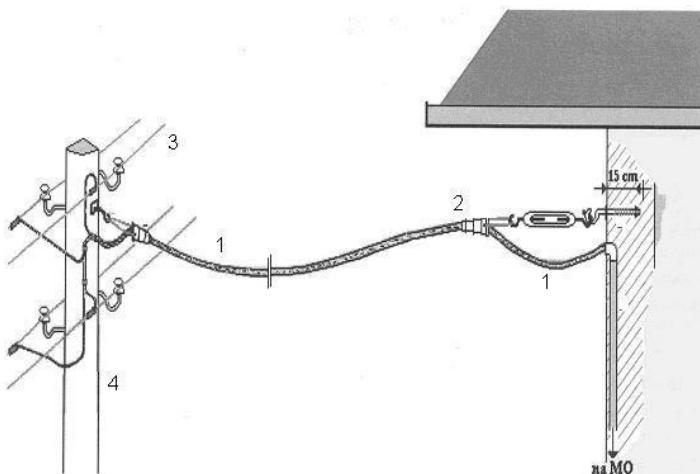
131. На слици је приказан енергетски кабл израђен према стандарду SRPS N.C5220. Бројевима су означени његови конструктивни делови. Десно су дати називи конструкцијних делова кабла. На линију испред назива конструкцијног делова кабла уписати одговарајући број.



- проводник – бакар/алуминијум
- изолација од PVC масе
- испуне од невулканизиране гуме
- плашт од PVC масе

4

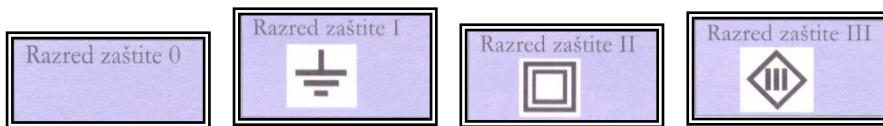
132. На слици је дат принципски изглед надземног кућног прикључка. Елементи надземног кућног прикључка су обележени бројевима. Испод слике наведени су називи елемната надземног кућног прикључка. На линију испред назива написати одговарајући број.



4

- самоносиви кабловски сноп $4 \times 16 \text{ mm}^2$
- стезаљка за самоносиви кабловски сноп (кућни прикључак)
- голи ауминијумски вод нисконапонске мреже
- носиви стуб

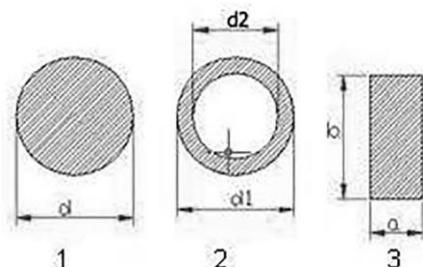
133. На сликама су приказане ознаке разреда заштите електричних уређаја. Испод су дати описи сваког разреда заштите електричних уређаја. На празној линији испред описа разреда заштите електричних уређаја уписати одговарајући број разреда заштите.



- Опрема са металним кућиштем и заштита од електричног удара се не ослања само на основну изолацију већ укључује и додатну меру спајања металних маса на заштитни проводник (заштитна мера са заштитним проводником и АИН у случају отказивања основне изолације нпр.: електромотори, штедњаци, метални разводни ормари)
- Опрема чија се заштита од електричног удара заснива на основној изолацији (нпр. изолација проводника), при чему се поузданост у случају недовољне основне изолације ослања на окolinу
- Опрема с називним напоном до $25V_{\text{AC}}$ или $50V_{\text{AC}}$ наизменичне струје и заштитна мера сигурносни мали напон (нпр: ручне светиљке, халогене светиљке малог напона...)
- Опрема чија се заштита од електричног удара не ослања само на основну изолацију већ укључује додатне заштитне мере као што су двострука или појачана изолација (опрема са пласучним кућиштем и заштитна мера заштитно изоловање нпр: усисивач, ТВ пријемник, бушилица...)

4

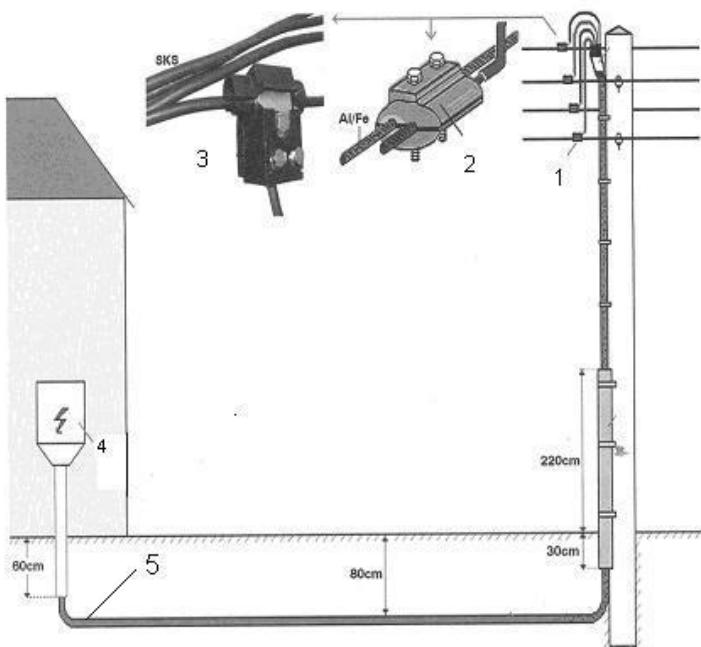
134. На слици је дат изглед врста пресека проводника. Сваки пресек је означен бројем испод слике. Десно су дати су називи врста приказаних пресека. На линију испред назива написати одговарајући број.



- округли или пуни
- цевни или шупљи
- правоугаони или пљоснати
- ужасти
- секторски

5

135. На слици је дат принципски изглед подземног кућног прикључка. Елементи подземног кућног прикључка су обележени бројевима. Испод слике наведени су називи елемната подземног кућног прикључка. На линију испред назива написати одговарајући број.



5

- одвојна стезалька
- одвојна стезалька за спој на голи проводник
- изолована одвојна стезалька за спој на самоносиви кабловски сноп
- кабловска прикључна кутија
- кабл спољашњег прикључка објекта

ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ

У следећим задацима заокружите број испред траженог одговора

136. Најновије генерације танкослојних фотонапонских ћелија су:

1. монокристални или аморфни FN ћелије.
2. органске или наноструктурне FN ћелије.
3. поликристални FN ћелије

1

137. Ветротурбина је машина за конверзију

1. кинетичке енергије ветра у механичку енергију.
2. кинетичке енергије ветра у електричну енергију.
3. електричне енергије ветра у кинетичку енергију.

1

138. Под ветрогенератором подразумева се уређај који претвара

1. механичку енергију ветра у електричну енергију.
2. кинетичку енергију ветра у електричну енергију.
3. кинетичку енергију ветра у енергију плиме и осека.

1

139. Когенерација је поступак за

1. истовремену производњу електричне енергије, топлоте енергије и хлађење објекта.
2. истовремену производњу електричне енергије и топлоте.
3. производњу топлоте енергије и вентилацију

1

140. Под геотермалном енергијом подразумева се топлотна енергија којом располаже:

1. Земља у слојевима испод њене површине.
2. Земља на површини.
3. Сунце на површини.

1

141. У самом језгру Земље температуре, по неким проценама, износе:

1. од 1000 °C до 3000 °C.
2. од 4000 °C до 7000 °C.
3. од 7000 °C до 9000 °C.

1

142. Вредност соларне константе износи:

1. 1150 W/m^2
2. 1367 W/m^2
3. 1267 W/m^2

1

143. Сагоревањем биомасе директно се добија:

1. топлотна енергија
2. електрична енергија
3. механичка енергија
4. потенцијална енергија

1

144. Обновљиви извори енергије су:

1. ограничени енергетски извори који се користе за производњу електричне или топлотне енергије, односно сваки користан рад, а чије резерве се циклично обнављају
2. трајни енергетски извори који се користе за производњу електричне или топлотне енергије, односно сваки користан рад, а чије резерве се константно или циклично обнављају
3. енергетски извори који се добијају из фосилних горива, а чије су резерве неограничене

1

У следећим задацима заокружите бројеве испред тражених одговора

145. Обновљиви извори енергије су:

1. хидро енергија
2. нафта
3. сунчева (соларна) енергија
4. нуклеарна енергија

2

146. Необновљиви извори енергије су:

1. хидро енергија
2. природни гас
3. сунчева (соларна) енергија
4. угаљ

2

147. Обновљиви извори енергије су:

1. геотермална енергија
2. природни гас
3. енергија плиме и осеке
4. угаљ

2

148. Наведи улогу бране код хидроелектране:

1. скретање воде
2. довођење воде од турбине до горњег акумулационог језера
3. повишење нивоа воде
4. довођење воде од акумулационог језера до турбине

2

149. Наведи директне начине употребе геотермалне енергије:

1. грејање базена
2. за рекуперацију ваздуха
3. употреба у стакленицима за производњу воћа, поврћа и цвећа
4. за покретање електричних аутомобила

2

Допуните следеће реченице и табеле

150. Појам фотонапонске конверзије Сунчевог зрачења подразумева _____ енергије
_____ у _____ енергију.

1

151. Фотонапонска конверзија Сунчевог зрачења заснива се на унутрашњем _____
_____ у п-н споју и одвија се на _____, које се израђују од
полупроводничких материјала.

1

152. Регулатор пуњења акумулатора аутоматски регулише _____ и _____
акумулатора.

1

153. Под хибридном конверзијом Сунчевог зрачења подразумева се истовремено претварање
Сунчевог зрачења у _____ и _____ енергију.

1

154. Тригенерација је _____.

1

155. Фотонапонски инвертор је уређај који претвара _____ од 12 V или 24 V
у _____ напон од 230 V.

1

156. Дефинисати појам ефикасност фотонапонске соларне ћелије?

1

157. Ефекат стаклене баште је процес _____ планете Земље који је настао
поремећајем енергетске равнотеже између количине зрачења које Земљина површина
прима од _____ и враћа у свемир.

1

158. Цевовод код хидроелектрана под притиском служи за довођење воде од _____
до _____.

1

159. Хидраулична турбина представља део хидроелектране и служе за претварање
_____ енергије струјања воде у _____ енергију ротације вратила турбине.

1

160. Генератор је уређај у коме се _____ енергија обртања вратила турбине претвара
у _____ енергију.

1

161. Капланове турбине припадају групи реакцијских турбина и примењују се за велике
протоке, падове од ____ m до ____ m

1

162. Франсисове турбине припадају групи реакцијских турбина и примењују се за веће протоке, веће падове од ____ м до ____ м 1
163. Пелтонове турбине припадају групи акцијских турбина и примењују се за релативно мале протоке, велике падове од ____ м до ____ м. 1
164. Машина хала је грађевина код хидроелектрана у којој су смештени сви потребни управљачки и помоћни _____ и _____. 1
165. Плима и осека представљају појаву _____ и _____ нивоа _____ и _____ услед деловања привлачних сила Месеца и Сунца. 1
166. Топлотна пумпа је _____ уређај који од околине узима топлоту и предаје је на вишим температурама систему за _____. 1
167. Биомаса је органска материја _____ или _____ порекла која се помоћу различитих процеса може претворити у употребљиву _____. 1
168. Биогас настаје _____ 1
169. Гасификација је термохемијски процес конверзије _____ у _____ гориво. 1
170. Наведи поделу на две основне групе фотонапонских ћелија према материјалу израде:
1. _____ 2
2. _____
171. Наведи поделу ветрогенератора према положају осе обртања лопатица:
1. _____ 2
2. _____
172. Наведи поделу ветрогенератора према брзини обртања ротора:
1. _____ 2
2. _____
173. Наведи два ефекта при којима долази до убрзања ветра:
1. _____ 2
2. _____

174. Наведи изворе буке код ветрогенератора:

1. _____

2

2. _____

175. Наведи поделу извора енергије на основу потенцијала иссрпљивости:

1. _____

2

2. _____

176. Наведи основне поделе електрана на плиму и осеку, у зависности од технологије за конверзију енергије плиме и осеке у електричну енергију:

1. _____

2

2. _____

177. Наведи начине добијања гасовитих горива из биомасе:

1. _____

2

2. _____

178. Наведи две основне корисне врсте енергије које се могу добити из биомасе:

1. _____

2

2. _____

179. Наведи опсег радне температура соларних колектора до које може да се загреје радни флуид:

1. нискотемпературне (радне температуре до _____)

3

2. средњетемпературне (радне температуре од _____ до _____)

3. високотемпературне (радне температуре од _____ до _____)

180. Наведи начин међусобног повезивања фотонапонских панела, као и фотонапонских хелија:

1. _____

3

2. _____

3. _____

181. Наведи три врсте анемометра који се користе за мерење брзине ветра:

1. _____

3

2. _____

3. _____

182. Наведи поделу соларне ћелије у зависности од структуре силицијума:

1. _____

3

2. _____

3. _____

183. Наведи формулу за одређивање електричне енергије коју даје један соларни модул у току дана E_m (Wh) и називе физичких величина које та формула повезује.

формула	
---------	--

3

184. Наведи материјале поред силицијума који се користе за израду соларних ћелија:

1. _____

3

2. _____

3. _____

185. Наведи од чега зависи количина енергије коју ветар преноси на ротор ветрогенератора:

1. _____

3

2. _____

3. _____

186. Наведи три основна типа геотермалних електрана који се данас се користе:

1. _____

3

2. _____

3. _____

187. Наведи три врсте биомасе:

1. _____
2. _____
3. _____

3

188. Биомаса се може користити за добијање:

1. _____
2. _____
3. _____

3

189. Наведи степен корисног дејства фотонапонских ћелија:

1. Монокристалне Фотонапонске ћелије од _____ до _____ %
2. Поликристалне Фотонапонске ћелије од _____ до _____ %
3. Аморфне Фотонапонске ћелије од _____ до _____ %

3

190. Наведи поделу соларних колектора у зависности од температуре до које може да се загреје радни флуид,

1. _____
2. _____
3. _____

3

191. Наведи поделу ветрогенератора према броју лопатица:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

4

192. Наведи главне компонете самосталног фотонапонског система:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

4

193. Наведи формулу за израчунавање дифузног зрачење за било које место на Земљи и ознаке и називе физичких величине које та формула повезује.

формула

4

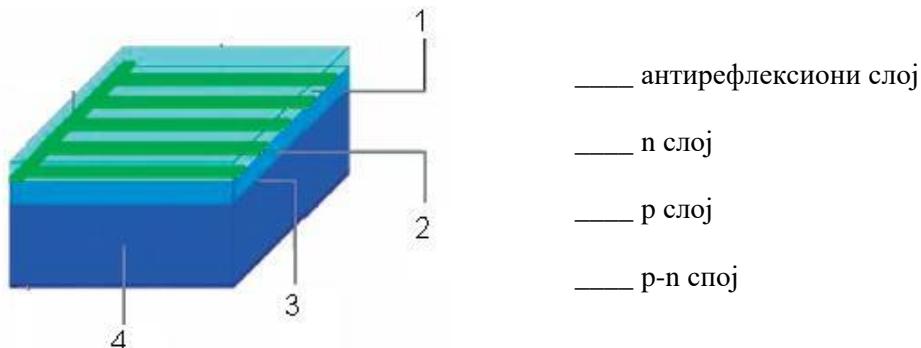
194. Наведи формулу и физичке величине које та формула повезује за одређивање снаге ветра:

формула

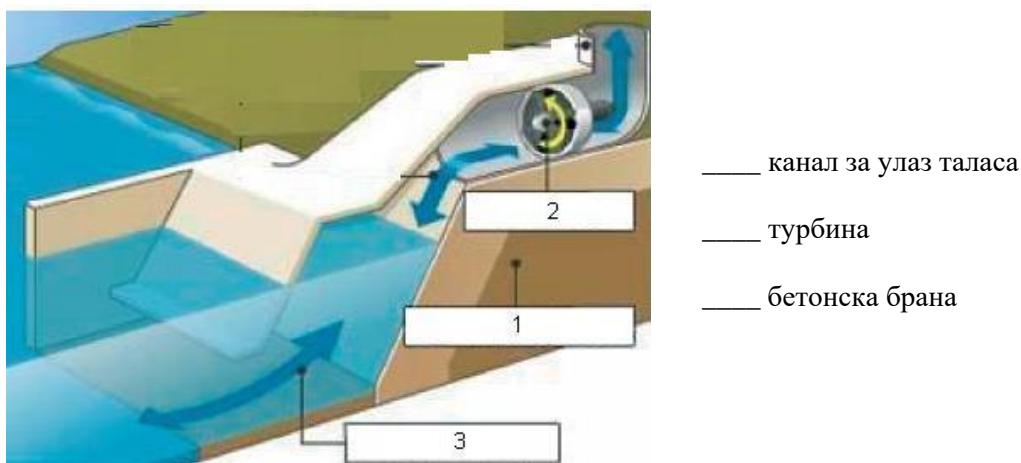
4

У следећим задацима уредите и повежите појмове према захтеву

195. На слици је дат шематски приказ попречног пресека монокристалне Si соларне ћелије. Поједини делови соларне ћелије означени су бројевима. Десно су дати називи делова соларне ћелије. На линију испред назива дела соларне ћелије уписати одговарајући број.

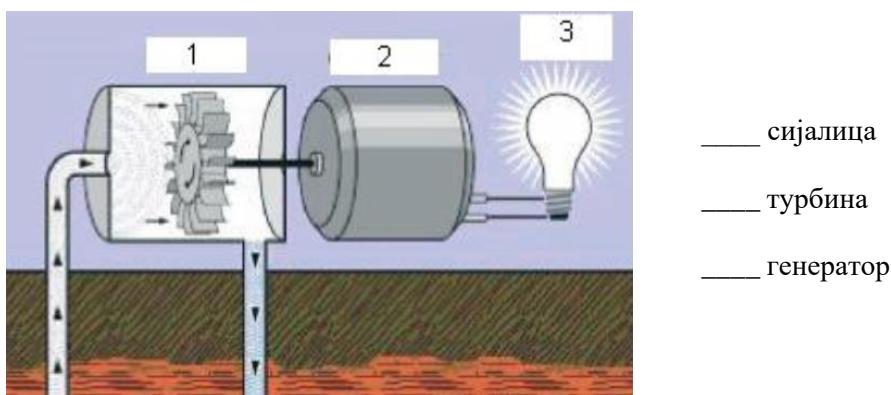


196. На слици је дат принципски пресек конвенционалне електране на плиму и осеку. Делови електране означени су бројевима. Са десне стране наведени су називи делова електране. На линију испред назива дела електране уписати одговарајући број.



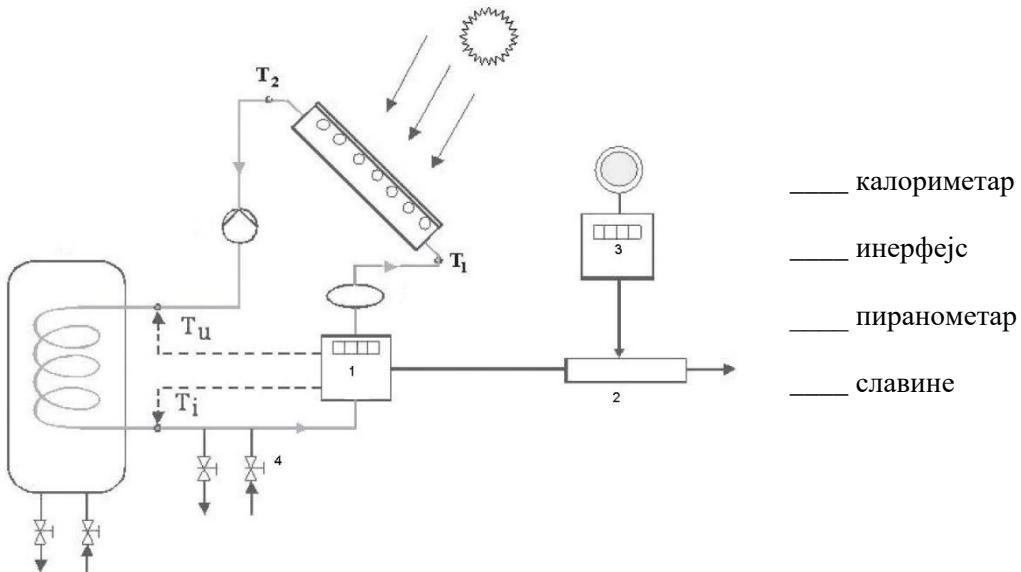
3

197. На слици је дат принципски пресек геотермалне електране која ради на принципу суве паре. Делови електране означени су бројевима. Са десне стране наведни су називи делова електране. На линију испред назива дела електране уписати одговарајући број.



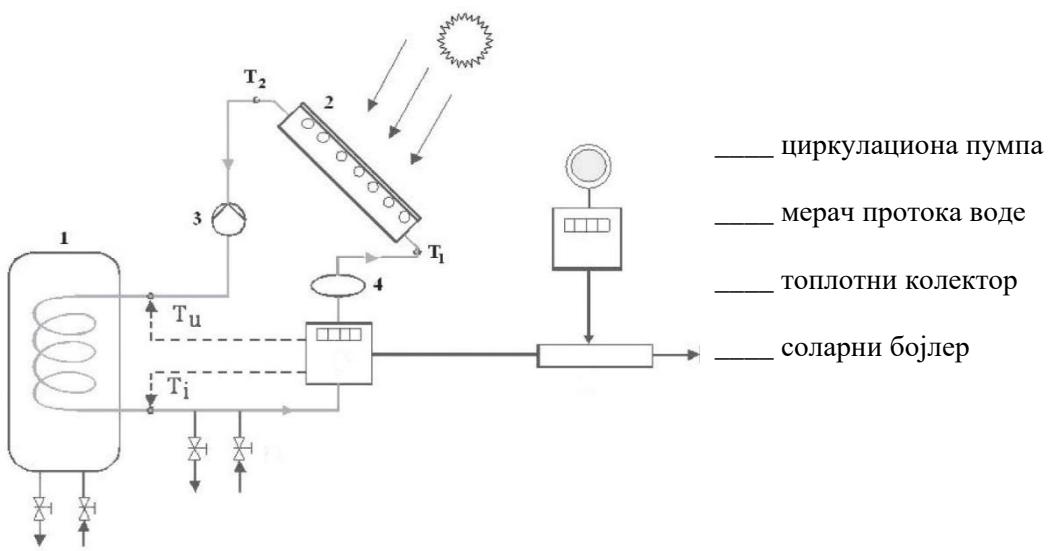
3

198. На слици је дат шематски приказ затвореног соларног система за одређивање тренутне ефикасности равног колектора. Поједини делови соларног система означени су бројевима. Испод слике су наведен називи делова. На линију испред назива дела соларног система уписати одговарајући број.



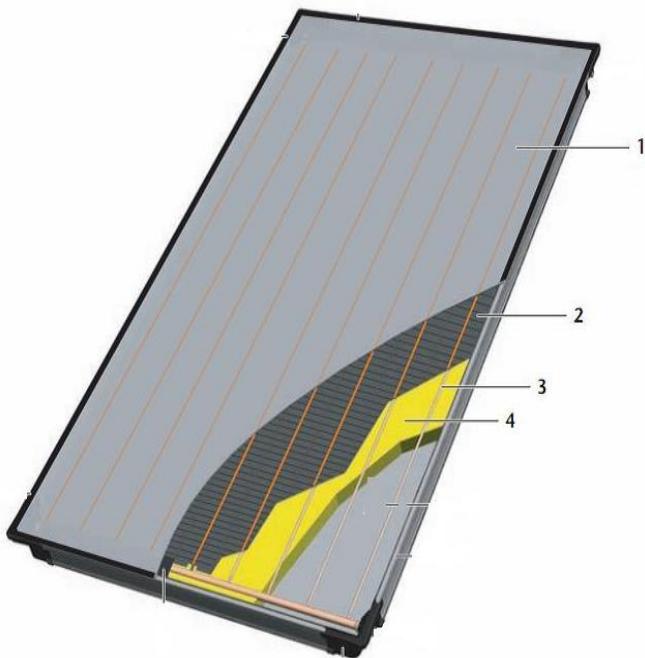
4

199. На слици је дат шематски приказ затвореног соларног система за одређивање тренутне ефикасности равног колектора. Поједини делови соларног система означени су бројевима. Испод слике су наведен називи делова. На линију испред назива дела соларног система уписати одговарајући број.



4

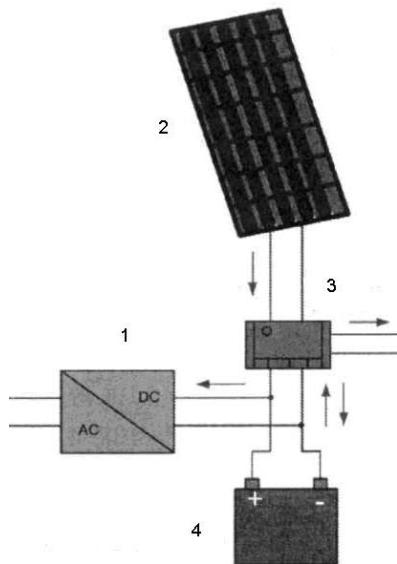
200. На слици је дат шематски приказ равног пријемника Сунчеве енергије (колектора). Поједини делови пријемника означени су бројевима. Десно су наведен називи делова пријемника. На линију испред назива дела пријемника уписати одговарајући број.



- 1 Стаклена површина
 2 Апсорбер са траком
 3 Бакарна цев
 4 Топлотна изолација

4

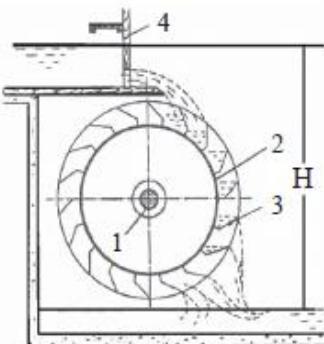
201. На слици је дат шематски приказ варијанте самосталног фотонапонског система. Делови фотонапонског система означени су бројевима. Десно су дати називи делова фотонапонског система. На линију поред испред дела фотонапонског система уписати одговарајући број.



- 1 фотонапонски панел
 2 инвертор
 3 регулатор пуњења
 4 акумулатор за фотонапонски систем

4

202. На слици лево је дат шематски приказ водене турбине у пресеку. Делови водене турбине обележени су бројевима. Са десне стране наведени су називи делова водене турбине. На линију испред назива дела водене турбине уписати одговарајући број.



- _____ обртно коло
- _____ централна осовина
- _____ спроводни апарати
- _____ лопатице

4

АНЕКС 3 – Листа радних задатака, радни задаци и образац за оцењивање**ЛИСТА РАДНИХ ЗАДАТКА**

ШИФРА	НАЗИВ РАДНОГ ЗАДТКА
4EOIE-01	Повећање снаге фотонапонског острвског система
4EOIE-02	Замена фотонапонског панела у фотонапонском острвском систему
4EOIE-03	Одређивање снаге фотонапонског панела
4EOIE-04	Замена фотонапонског панела у фотонапонском острвском систему
4EOIE-05	Проналажење оптималног положаја фотонапонског панела
4EOIE-06	Замена акумулаторске батерије у фотонапонском острвском систему
4EOIE-07	Замена инвертора у фотонапонском острвском систему
4EOIE-08	Повећање снаге фотонапонског генератора
4EOIE-09	Повећање снаге фотонапонског генератора
4EOIE-10	Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима фотонапонског панела
4EOIE-11	Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима у фотонапонском острвском систему
4EOIE-12	Утврђивање и отклањање квара на разводном орману у фотонапонском острвском систему
4EOIE-13	Утврђивање и отклањање квара на прекидачу у фотонапонском острвском систему
4EOIE-14	Повећање капацитета акумулаторске батерије
4EOIE-15	Повећање капацитета акумулаторске батерије и снаге система
4EOIE-16	Замена водова једносмерне струје на фотонапонском острвском систему
4EOIE-17	Замена инвертора
4EOIE-18	Замена потрошача и повећање капацитета акумулаторске батерије
4EOIE-19	Прикључивање ветрогенератора у хибридни систем
4EOIE-20	Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима ветрогенератора у хибридном систему
4EOIE-21	Прикључивање ветрогенератора у острвски систем
4EOIE-22	Замена соларне циркулационе пумпе код затвореног соларног система
4EOIE-23	Замена санитарне циркулационе пумпе код затвореног соларног система
4EOIE-24	Замена диференцијалног термостата код колекторског затвореног соларног система
4EOIE-25	Замена импулсног мерача са сензорима код колекторског затвореног соларног система
4EOIE-26	Замена соларних колектора код колекторског затвореног соларног система

ШИФРА	НАЗИВ РАДНОГ ЗАДТКА
4EOIE-27	Отклањање квара на аутоматици котла Озон агро 25 kW 5-те класе услед струјног удара
4EOIE-28	Отклањање квара на циркулационој пумпи система за грејање Озон агро 5-те класе котлова
4EOIE-29	Отклањање квара на сонди димних гасова котла за грејање Озон агро 5-те класе котлова
4EOIE-30	Отклањање квара на сонди температуре воде котла за грејање Озон агро 5-те класе котлова
4EOIE-31	Отклањање квара на грејачу котла за грејање Озон агро 5-те класе котлова
4EOIE-32	Отклањање квара на екрану котла за грејање Озон агро 25 kW 5-те класе котлова
4EOIE-33	Отклањање квара на електромотору дозатора пелета котла за грејање Озон агро 25 kW 5-те класе котлова
4EOIE-34	Отклањање квара на вентилатору дима котла за грејање Озон агро 25 kW 5-те класе котлова
4EOIE-35	Отклањање узрока сметњи на аутоматици котла за грејање Озон агро 25 kW 5-те класе
4EOIE-36	Отклањање квара на собном термостату котла за грејање Озон агро 25 kW 5-те класе
4EOIE-37	Отклањање квара на сонди за мерење нивоа воде на водозахвату
4EOIE-38	Отклањање квара на напојној исправљачкој јединици у ормару табластог затварача на водозахвату
4EOIE-39	Отклањање квара у колу за управљање и сигнализацију подизања табластог затварача у орману табластог затварача на водозахвату
4EOIE-40	Отклањање квара на релеју асиметрије фаза
4EOIE-41	Отклањање квара на модулу за надзор исправљача напонског нивоа 110VDC
4EOIE-42	Отклањање квара на сонди за мерење притиска у цевоводу
4EOIE-43	Замена регулатора пуњења Пелтонове мини хидро-електране
4EOIE-44	Замена контактора
4EOIE-45	Замена експанзионог вентила
4EOIE-46	Замена осигурача у колу компресора топлотне пумпе
4EOIE-47	Замена компресора топлотне пумпе
4EOIE-48	Замена циркулационе пумпе
4EOIE-49	Чишћење (испирање) изменјивача топлотне пумпе
4EOIE-50	Повезивање Пелтонове мини хидро-електране у хибридни острвски систем

* Фотонапонски острвски систем - 18 задатака (4EOIE 01-18), Ветрогенератори - 3 задатка (4EOIE 19-21), Соларни системи - 5 задатака (4EOIE 22-26), Котлови - 10 задатака (4EOIE 27-36), Хидро-електране - 7 задатака (4EOIE 37-43), Топлотне-пумпе - 6 задатака (4EOIE 44-49) и Хибридни систем - 1 задатак (4EOIE 50)

Поштовани ученици, ментори и оцењивачи,

У Приручнику је наведена листа радних задатака и образац за оцењивање који ће бити заступљени на матурском практичном раду за образовни профил електротехничар обновљивих извора енергије. Намењени су за вежбање и припрему за полагање матурског испита, као и оцењивачима за усвајање примењене методологије оцењивања.

Задаци су рађени према компетенцији: "*Планирање и организација рада, учешће у техничко технолошкој припреми, контроли монтаже и одржавању система обновљивих извора енергије уз употребу мера безбедности и заштите здравља на раду и заштите животне средине*" која се проверава на испиту.

У оквиру једног сложеног радног задатка обједињени су захтеви свих делова, јединица компетенција наведених у стандарду квалификације. У оквиру задатка проверава се ученикова компетентност и у погледу примене теоријских знања у практичном контексту, као и употребе информатичке технологије у организовању, прецизној обради података и педагошком чувању документације у раду. Задатком је предвиђено да се ученик «стави» у професионалну ситуацију док извршава послове електротехничара телекомуникација.

Потребно је да пажљиво прочитате *Радни задатак* који је неопходно да успешно урадите. У складу са конкретном ситуацијом која је захтевом дефинисана, за сваког ученика морају бити постављени одговарајући услови за реализацију задатка.

Радни задатак доноси **максимално 100 бодова**. Ученик мора остварити **најмање 50 бодова на практичном задатку** како би успешно положио испит. Бодује се време за које је одређени задатак урађен. Све речено налази се и дефинисано је у *Обрасцу за оцењивање*. Образац за оцењивање садржи утврђене аспекте, индикаторе оцењивања као и одговарајуће мере процене дате кроз двостепену скалу. Оцењивачи учеников готов рад оцењују вреднујући сваки индикатор из обрасца за оцењивање задатка.

Радни задатак који ће бити реализован на матурском испиту омогућава проверу оспособљености ученика за обављање конкретних послова за квалификацију за коју су се школовали, као и утврђивање спремности за укључивање у свет рада.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-01**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повећање снаге фотонапонског острвског система**

На крову приватне куће се налази соларна електрана. Власници куће су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем - при укључивању већег броја пријемника, долази до реаговања осигурача. У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на систему са циљем повећања снаге система. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати фотонапонски панел у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-01

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

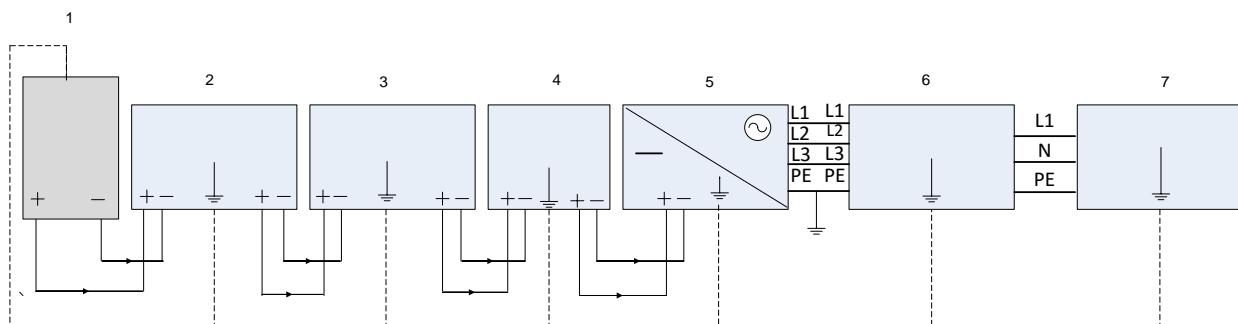
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

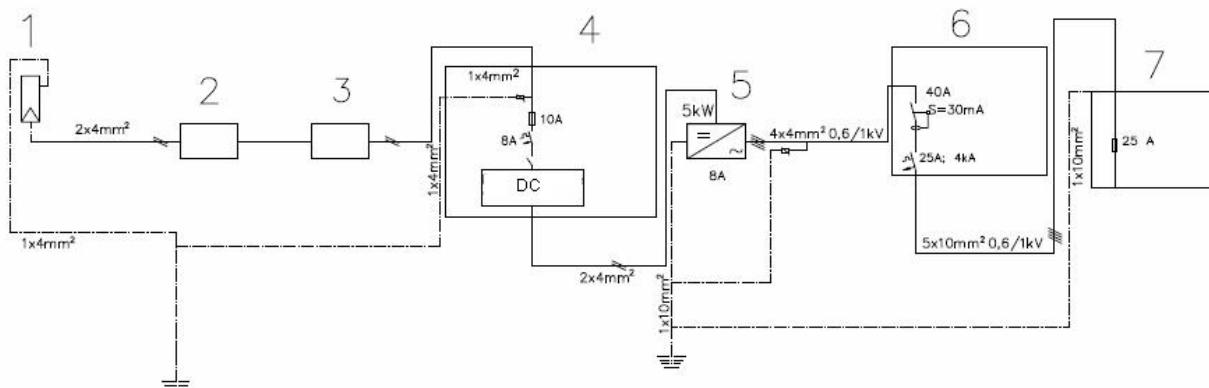
Надређени у компанији су закључили да је на крову куће постављен фотонапонски острвски систем и да је потребно удвостручити снагу фотонапонског панела, у склопу решавања проблема власника куће. Потребно је изабрати из магацина одређен број фотонапонских панела одговарајућих карактеристика и повезати их напостојећи панел. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блок шема фотонапонског острвског система

1.Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман, 7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

1.Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман, 7. Потрошач

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на крову куће су:

- максимална снага $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

Могуће је користити и панел сличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-02**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена фотонапонског панелау фотонапонском острвском систему**

На крову фабричке хале једне компаније постављена је соларна електрана. Власници фабрике су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем - при укључивању већег броја пријемника, долази до реаговања осигурача. У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на систему са циљем повећања снаге система. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати фотонапонски панел у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формирање документа снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-02

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

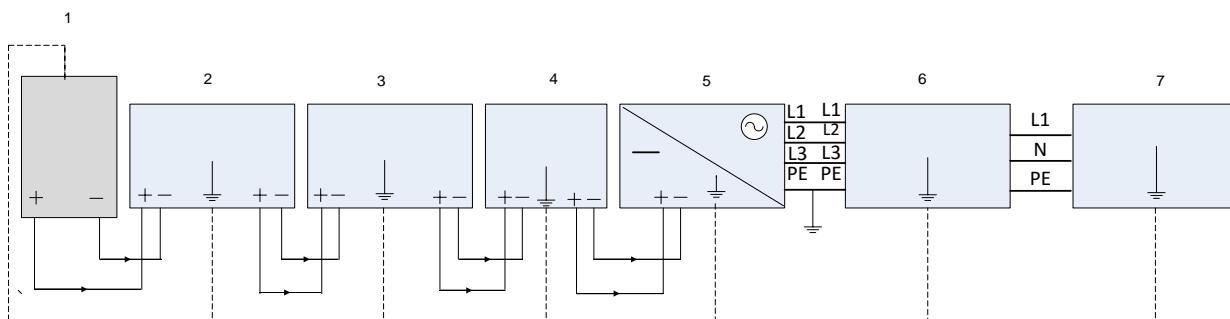
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

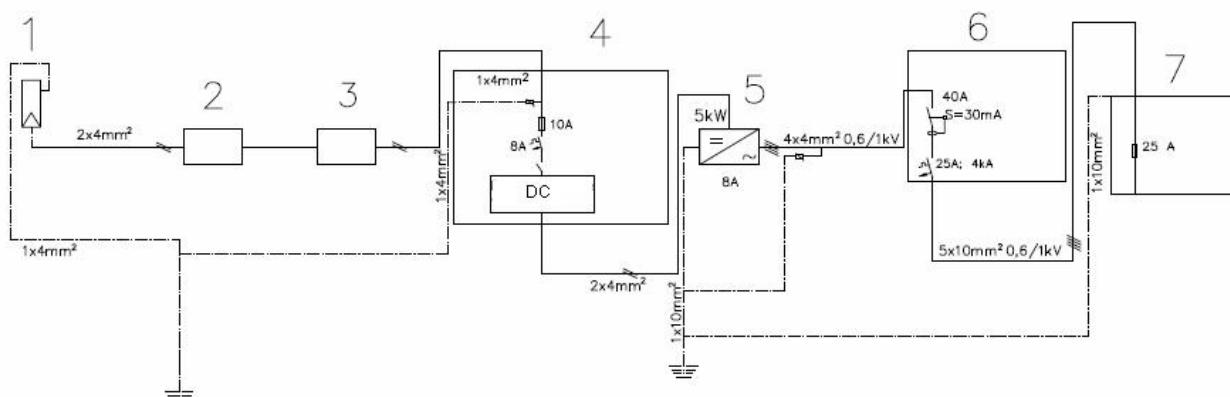
Надређени у компанији су закључили да јена крову фабрике постављен фотонапонски острвски систем, те да постојећи фотонапонски панел треба да се замени панелом дупловеће снаге, у склопу решавања проблема власника фабрике. Потребно је изабрати из магацинапанел одговарајућих карактеристика и повезати га у систем. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блок шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на крову куће су:

- максимална снага $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

Могуће је користити и панел сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-03**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Одређивање снаге фотонапонског панела**

На крову средње школе се налази соларна електрана. Управа школе јавила компанији у којој радите и изложили свој проблем - при укључивању већег броја пријемника, долази до реаговања осигурача. У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на систему са циљем повећања снаге система. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Испитати фотонапонски панел система према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-03

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

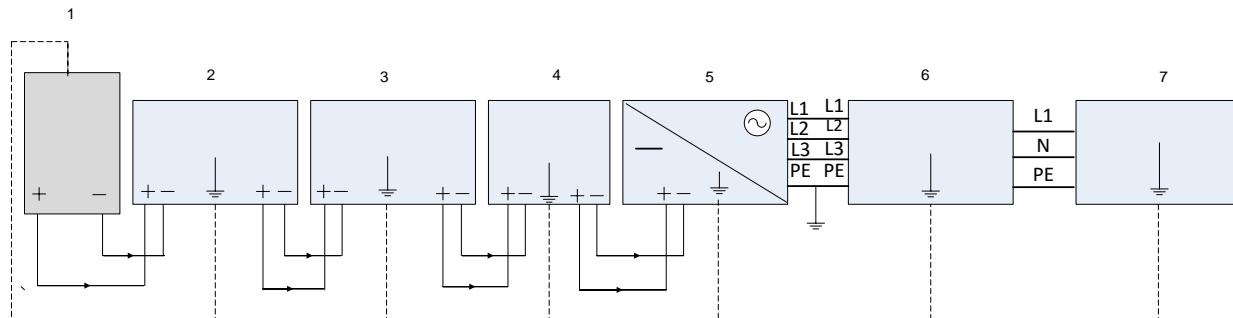
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

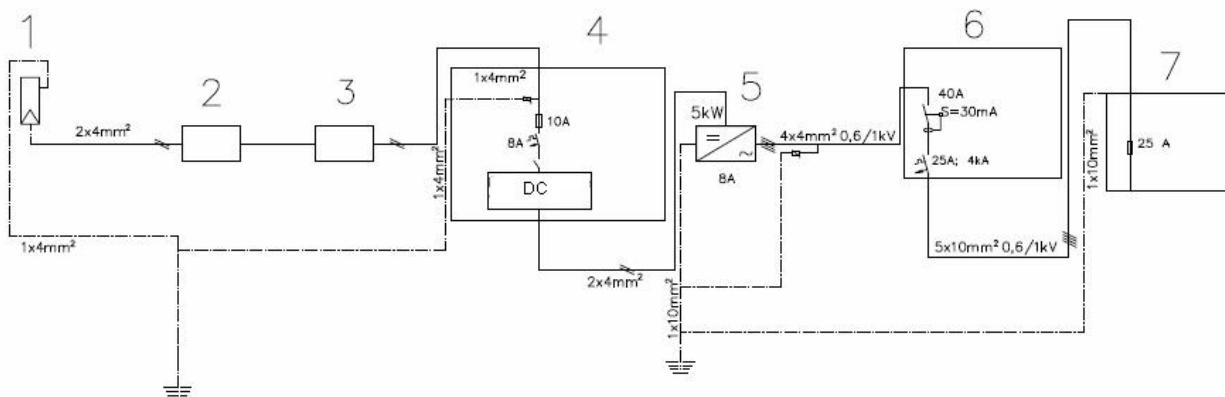
Надређени у компанији су закључили да је на крову средње школе постављен фотонапонски острвски систем. Потребно је испитивањем фотонапонског панела утврдити инсталисану снагу и дати препоруку за избор новог панела из магацина. Тестирати рад система након поновног повезивања фотонапонског панела. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блок шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор 6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор 6. Разводни орман, 7. Потрошач

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-04**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена фотонапонског панела у фотонапонском острвском систему**

На крову спортске хале се налази фотонапонска електрана. Власници спортске хале су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем - било је невреме, падао град, и прекинуто им је снабдевање енергијом. Компанија у којој радите ангажована је да реши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Испитати исправност постојећег фотонапонског панела
- Повезати нови панел у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-04

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

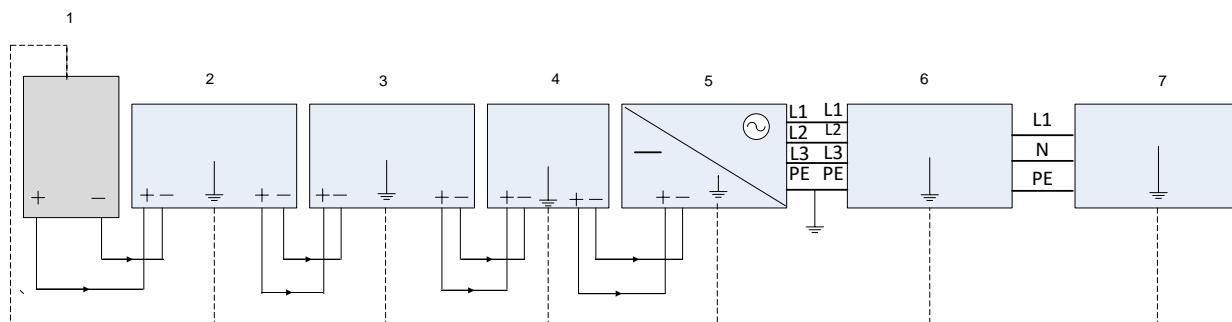
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

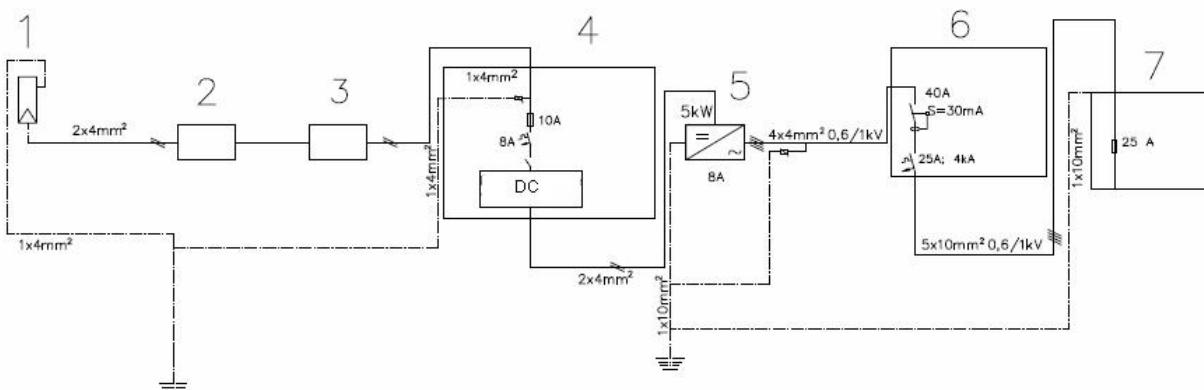
Надређени у компанији су закључили да је на крову спортске хале постављен фотонапонски острвски систем и да је највероватније дошло до механичког оштећења фотонапонског панела. Потребно је изабрати панел одговарајућих карактеристика из магацина, којим ће након установљавања квара, бити замењен оштећени панел. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блок шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на крову куће су:

- максимална снага $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

Могуће је користити и панел сличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-05**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Проналажење оптималног положаја фотонапонског панела**

На крову основне школе се налази соларна електрана. Управа школе се јавила компанији у којој радите и изложили свој проблем - при укључивању већег броја пријемника, долази до реаговања осигурчача. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима. У компанији су закључутили да је проблем у снази панела.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Установити оптималан положај фотонапонског панела
- Повезати панелу систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE--05

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

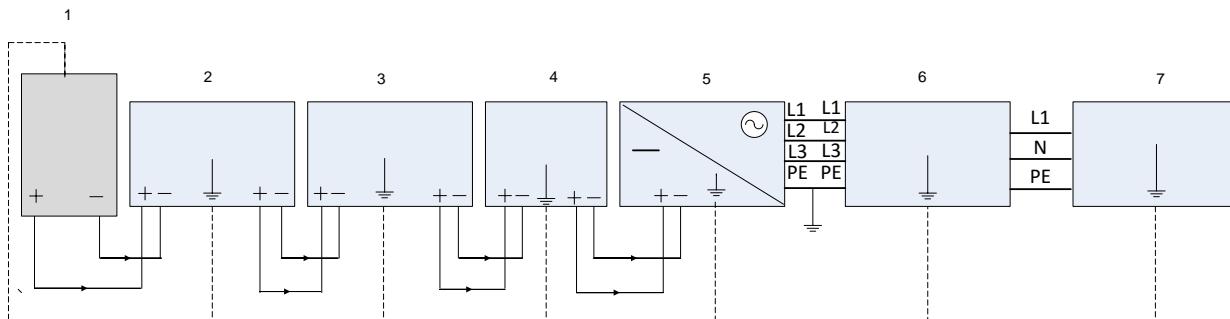
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

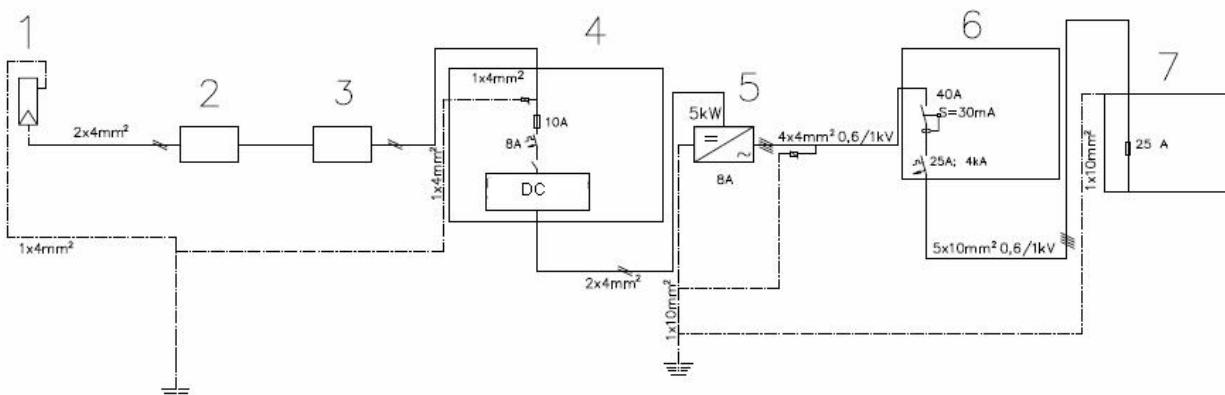
Надређени у компанији су закључили да је на крову основне школе постављен фотонапонски острвски систем и да панел није у положају максималног степена искоришћења. Потребно је да се одреди положај панела у односу на сунчеве зраке, у којем је његов степен искоришћења максималан. Мерењем тестирати систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Каррактеристике фотонапонског панела који се налази на крову куће су:

- максималне снаге $P_{max} = 230 \text{ W}_p$,
- напон празног хода $V_{oc}= 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp}= 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc}= 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp}= 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7\text{m}^2$

Могуће је користити панел сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОІЕ-06**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена акумулаторске батерије у фотонапонском острвском систему**

На крову предшколске установе се налази соларна електрана. Управа предшколске установе се јавила компанији у којој радите и изложили свој проблем - знатно је смањено време напајања потрошача енергијом. Власници су потврдили да је соларна електрана на крову већ неколико година и да до сада нису имали интервенције на њој. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Испитати исправност постојећег акумулатора
- Повезати нови акумулатор у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-06

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

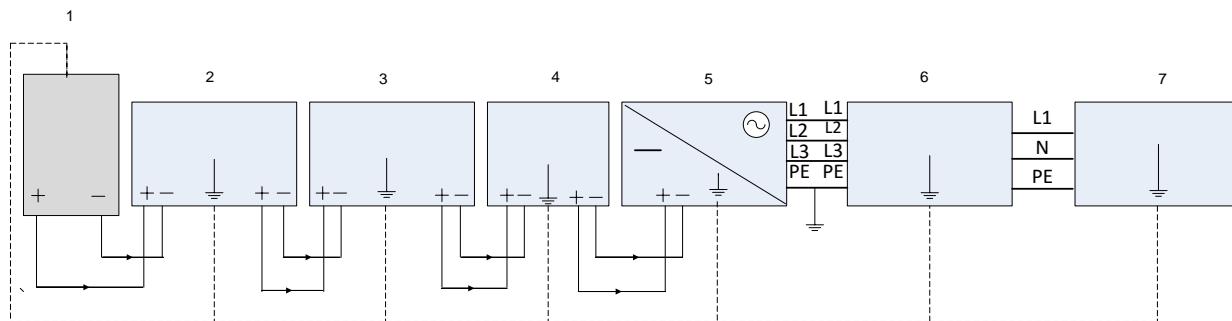
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

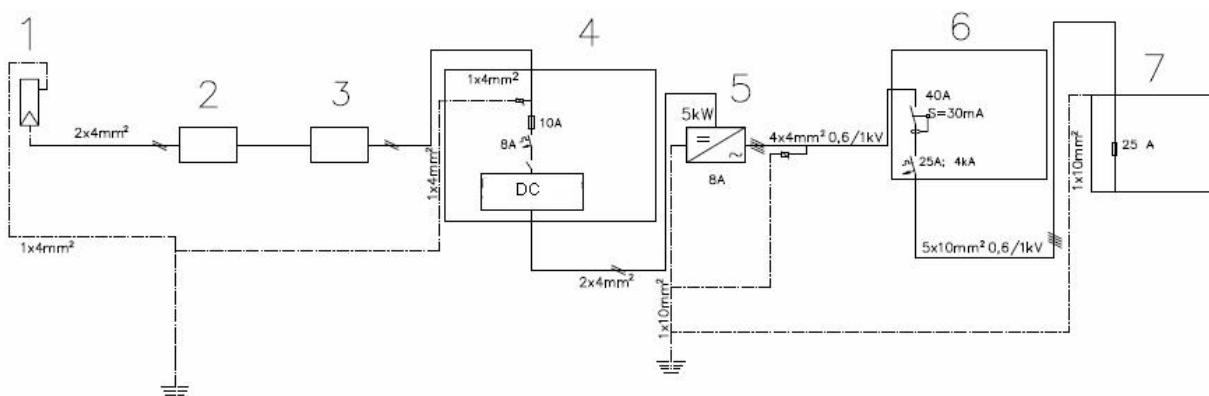
Надређени у компанији су закључили да је на крову предшколске установе постављен фотонапонски острвски систем и да је, с обзиром на време колико дugo се електрана користи, највероватније ослабио акумулатор и да је потребна његова замена. Потребно је да се из магацина изабере акумулатор одговарајућих карактеристика и након утврђивања квара повеже у систем уместо ослабљеног акумулатора. Мерењем тестирати систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике акумулатора који се налази у акумулаторској станици предшколске установе су:

- номинални напон 6V или 12V, капацитета до 200Ah.
- радна температура од -20°C до +50°C
- ниво самопражњења (око 3% пражњења месечно током складиштења на температури од 20°C)

Може да се користи и акумулатор сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-07**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена инвертора у фотонапонском острвском систему**

На крову робне куће се налази соларна електрана. Власници робне куће су се јавили компанији у којој радите да имају проблем са напајањем потрошача - дешавају се прекиди у раду. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Испитати постојећи инвертор
- Повезати нови инвертор у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-07

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

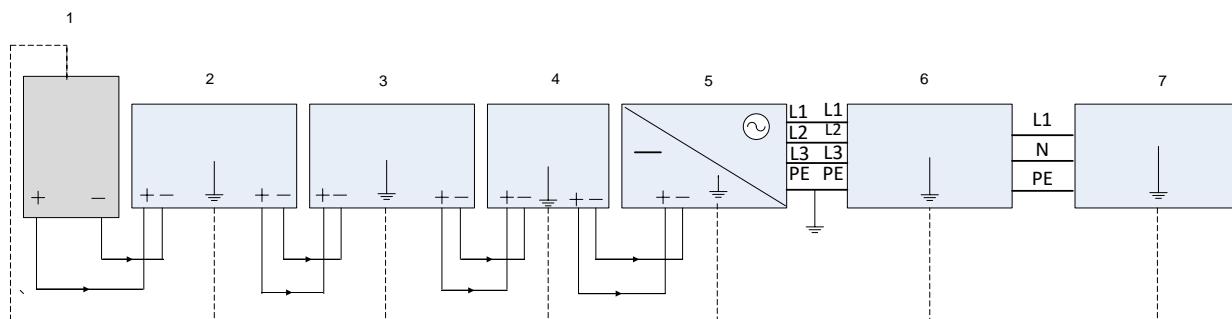
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак

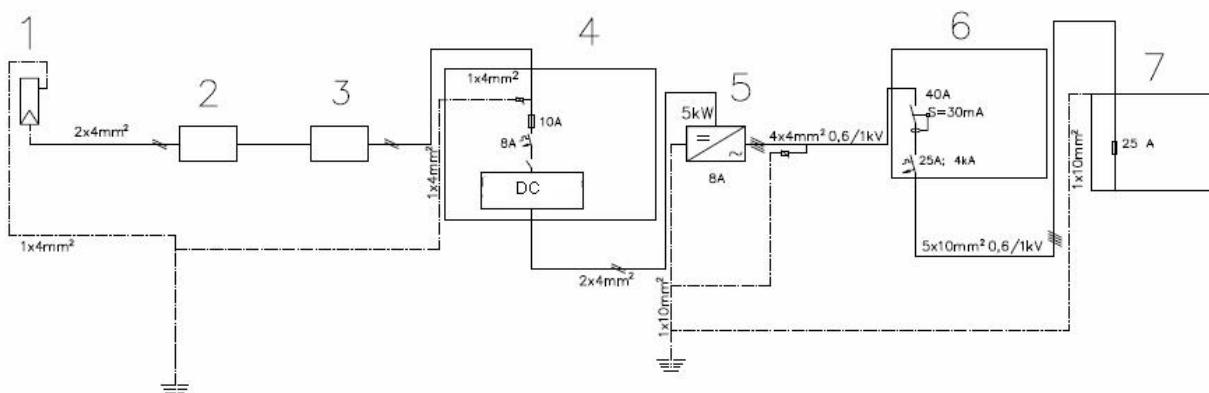
Надређени у компанији су закључили да је на крову робне куће постављен фотонапонски острвски систем и да је највероватније потребно заменити инвертор. Потребно је да се из магацина изабере инвертор одговарајућих карактеристика, којим ће бити замењен постојећи инвертор. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике инвертора који се налази на крову робе куће су:

- максимална дозвољена инсталисана снага 5.5 kW,
- подржава три фотонапонска ланца
- могућност повезивања и са комуникационим уређајима

Може се искоритити и инвертор сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-08**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повећање снаге фотонапонског генератора**

Вашој компанији јавио се менаџер играонице и изнео проблем: Макета ветрогенератора, након замене мотора, неће да ради. Менаџер је навео да макета има соларни панел. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за отклањање наведеног проблема.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Изабрати одговарајући фотонапонски модул
- Повезати модуле премазадатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-08

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

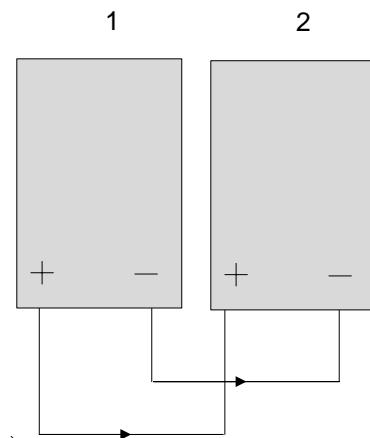
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

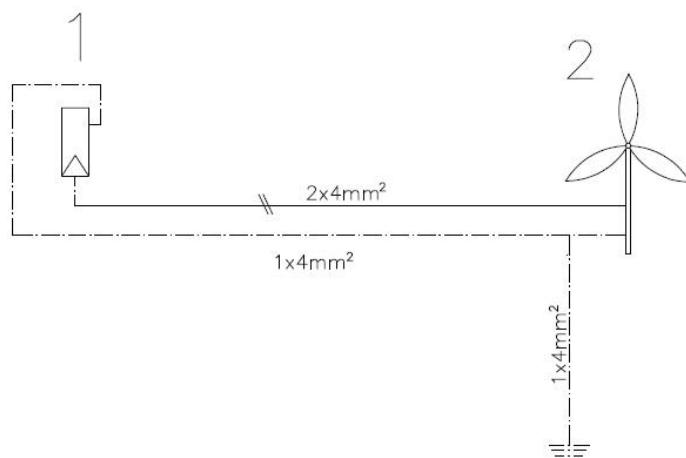
У компанији су закључили да је за покретање новог мотора ветрогенератора неопходно обезбедити двоструко већу струју напајања. Потребно је да се из магацина изабере потребан број фотонапонских модула одговарајућих карактеристика, који повезани са постојећим модулом обезбеђују захтевану струју напајања. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског панела и макете ветрогенератора приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског панела и макете ветрогенератора

1. Фотонапонски панели 2. Макета ветрогенератора



Електрична шема фотонапонског панела и макете ветрогенератора

1. Фотонапонски панели 2. Макета ветрогенератора

Карактеристика фотонапонског панела 2Wp/6V

Могуће је користити и панел других карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-09**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повећање снаге фотонапонског генератора**

Сијалица за декоративно осветљење излога напаја се соларном енергијом. Власник продавнице има потребуда појача декоративно осветљење излога. Власник жели да дода још једну сијалицу исте снаге.Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради према задатим захтевима.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Изабрати одговарајући фотонапонски модул
- Повезати модуле према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-09

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

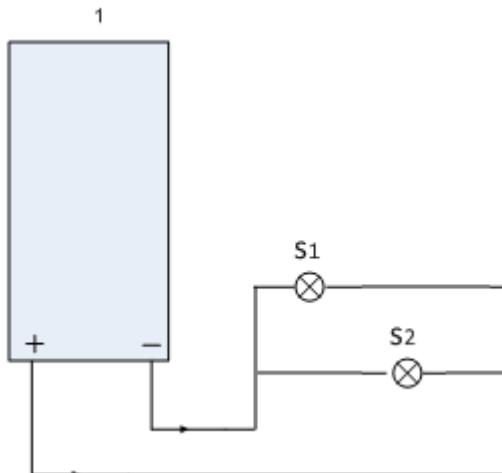
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

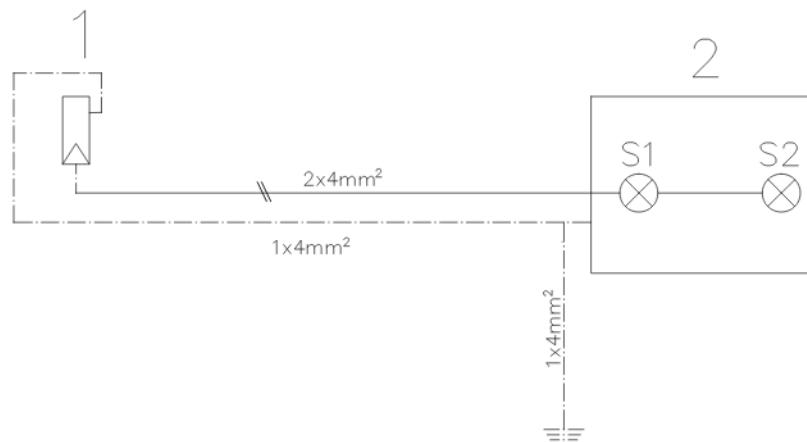
У компанији су закључили да се напајање врши из фотонапонског модула. У магацину су на располагању четири фотонапонска модула, чију је снагу потребно утврдити и изабрати модул, који повезан са постојећим модулом обезбеђује потребну снагу за осветљење. Мерењем тестирати систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског панела и LED сијалица приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског панела и LED сијалица

1. Фотонапонски панел; 2. S1 и S2 - Сијалице



Електрична шема фотонапонског панела и LED сијалица

1. Фотонапонски панел; 2. S1 и S2 - Сијалице

Карактеристика фотонапонског панела 2 Wp/6V

Mогуће је користити и панел других карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-10**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима фотонапонског панела**

Компанију у којој радите позвали су власници планинске куће, на чијем крову се налази соларна електрана и изнели проблем прекида напајања енергијом због грађевинских радова на крову, поред електране. Компанија у којој радите ангажована је да реши проблем, и обезбеди да систем ради без прекида напајања.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити кварт
- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-10

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

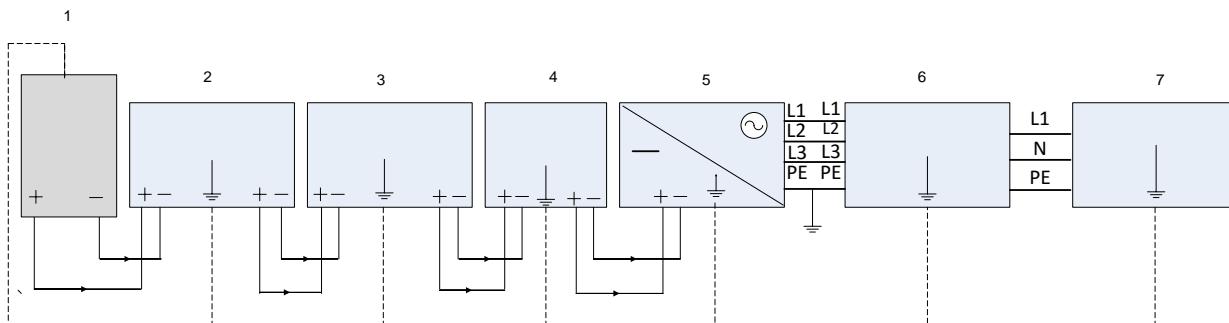
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

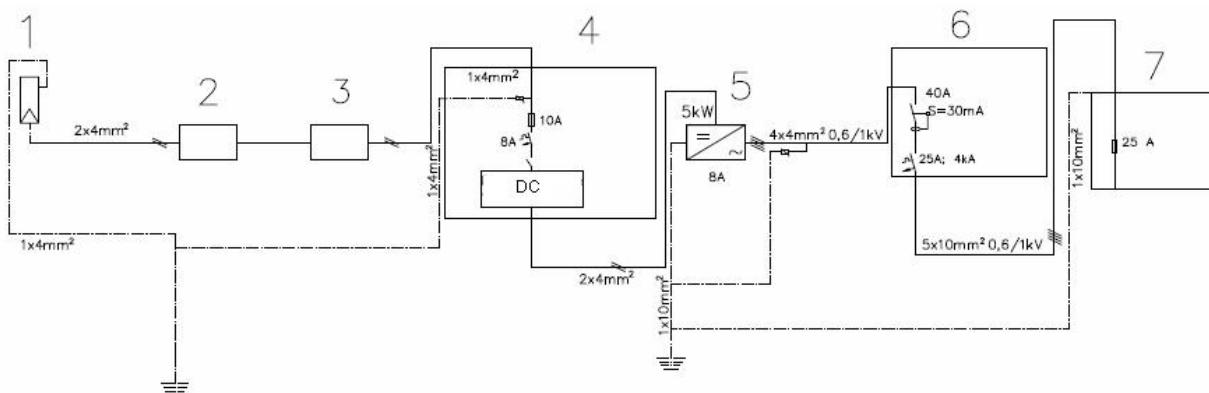
Надређени у компанији су закључили да је на крову куће постављен фотонапонски острвски систем ида је дошло до механичког оштећења прикључних водова фотонапонског панела. Потребно је да се из магацина изабере одређен број водова одговарајућих карактеристика, којима ће оштећени водови бити замењени. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову планинске куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на крову куће су:

- максималне снаге $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-11**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима у фотонапонском острвском систему**

Компанију у којој радите позвали су власници планинске куће, на чијем крову се налази соларна електрана, и изнели проблем прекида напајања потрошача. Власник се пео на кров и установио да је један прикључни кабл механички оштећен. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради без прекида. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће

- Утврдити квар
- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-11

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

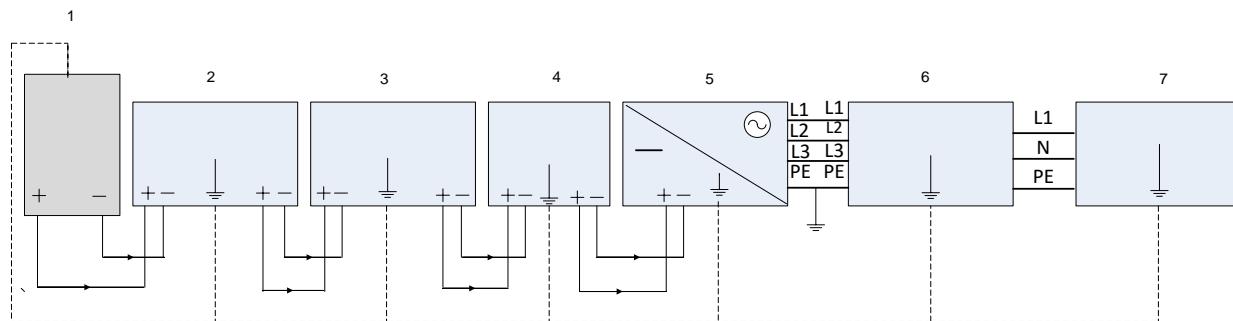
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

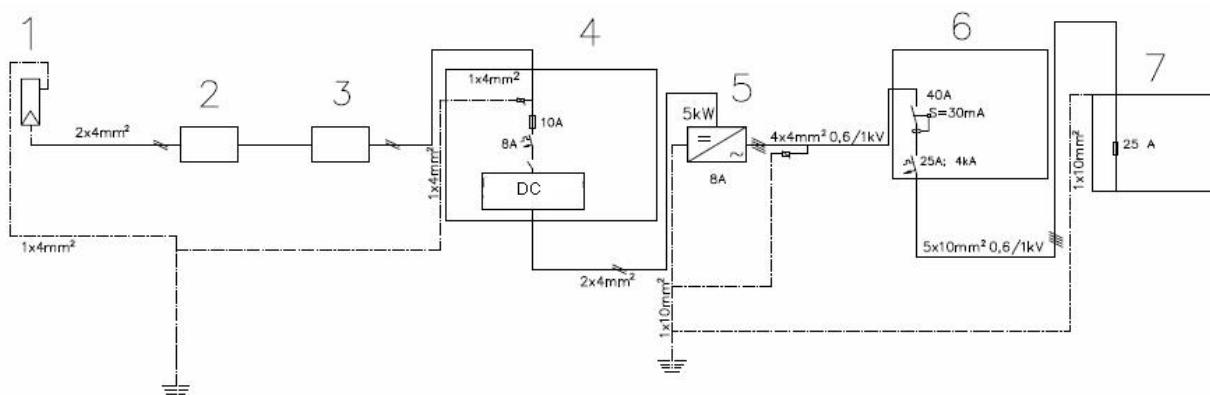
У компанији су закључули да се на крову налази фотонапонски острвски систем и да је дошло до механичког оштећења прикључних водова између регулатора пуњења акумулатора и акумулатора. Потребно је из магацина изабрати одређен број водова одговарајућих карактеристика и заменити оштећене водове. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову планинске куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

- 1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике водова наизменичног развода који се користе за повезивање елемената у фотонапонском острвском систему који се налази на крову куће:

- FACAB SOLAR RV-K4x10 mm² 0, 6/1 kV
- Амбијентална температура од - 40⁰C до 90⁰C
- Вод за уземљење P/F-Y 1x10mm².

Карактеристике водова једносмерног развода који се користе за повезивање елемената у фотонапонском острвском систему који се налази на крову куће су:

- FACAB SOLAR MC4 4 mm² 0, 6/1 kV
- радни напон 1000 V,
- степен заштите IP67 амбијентална температура од - 40 °C до 90 °C

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-12**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Утврђивање и отклањање квара на разводном орману у фотонапонском острвском систему**

Компанију у којој радите позвали су власници ловачког дома, на чијем крову се налази соларна електрана.. Дошло је до прекида напајања потрошача. Власник се пео на кров и установио да је услед удара грома дошлодо механичког оштећења разводног ормана елемената који се налазе у њему. Ангажовани сте да отклоните квар. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће

- Утврдити квар
- Повезати разводни орман у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-12

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

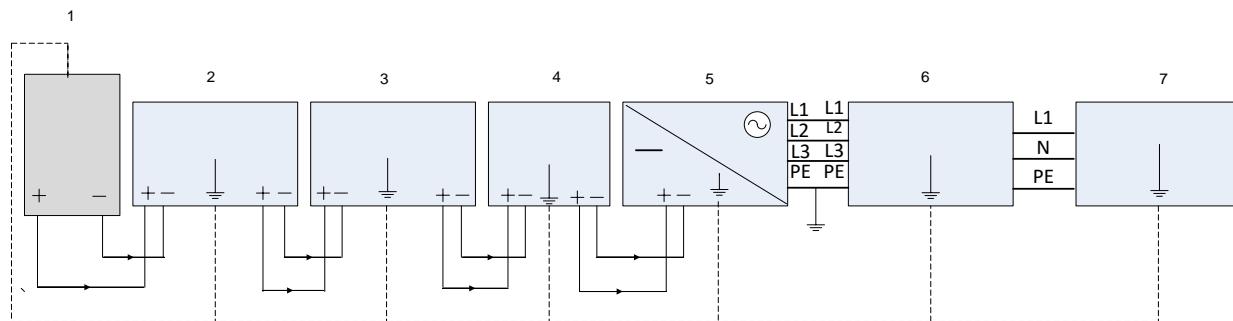
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

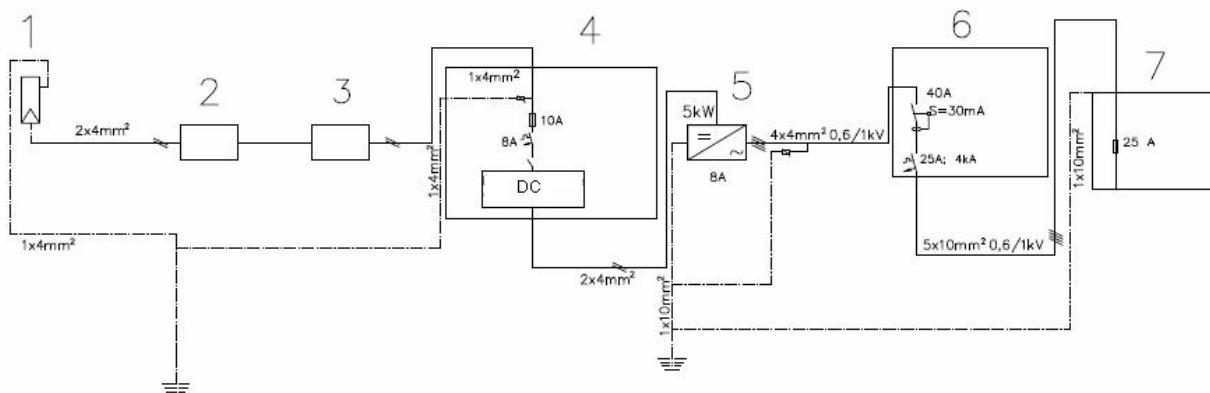
У компанији су закључули да се на крову ловачког дома налази фотонапонски острвски систем и да је дошло до механичког оштећења разводног ормана и елемената у њему, те да их је потребно заменити. Потребно је из магацина изабрати одговарајући разводни орман и елементе одговарајућих карактеристика, које орман треба да садржи. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову ловачког дома приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман, 7. Потрошач



Електрична схема фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман, 7. Потрошач

Карактеристика елемената које треба заменити су:

- разводни орман (800x400x250 mm)
- аутоматски прекидач 6 A/1000V DC
- NV - осигурувачи 16 A / 400 V (3 комада)

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-13**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Утврђивање и отклањање квара на прекидачу у фотонапонском острвском систему**

Хотел, који је удаљен од електричне мреже, електричну енергију добија из соларне електране. Услед квара хотел је остао без енергије. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради без прекида електричне енергије.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити кварт
- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-13

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

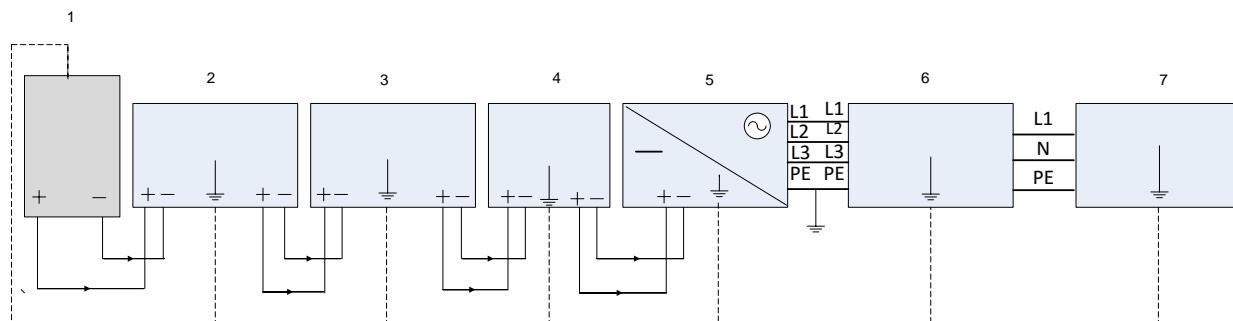
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

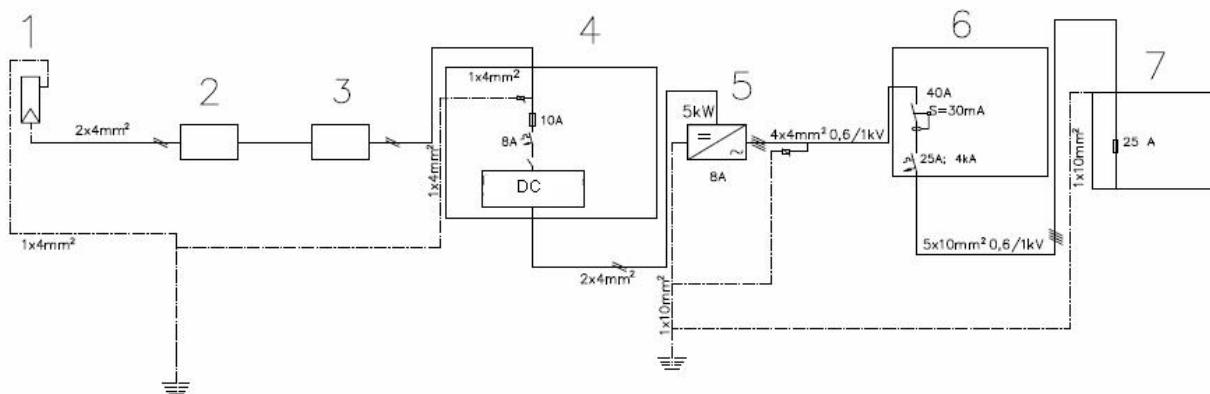
У компанији су закључили да је квар настао на прекидачу, који се у систему налази између инвертора и акумулатора. Потребно је изабрати прекидач одговарајућих карактеристика и након утврђивања квара извршити замену прекидача. Мерењем тестирати систем и утврдити да ли систем исправно функционише. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову куће приказана је следећом сликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

1.Фотонапонски панели,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита),5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

Карактеристике прекидача који се налази на крову куће су:

- аутоматски прекидач 6 A/1000V DC

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-14**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повећање капацитета акумулаторске батерије**

Аутономни острвски систем напајаја метеоролошки стуб за мерење брзине ветра, чији су највећи потрошач светиљке за обележавање позиције. Извор напајања је соларни панел прикачен на акумулатор, који служи за напајање система ноћу. При најмањем сунчевом зрачењу (почетак зиме) овај акумулатор се напуни толико да напаја базну станицу једну ноћ. Промена прописа сада захтева да позиционе светиљке имају најмање две ноћи аутономије у напајању, односно да акумулатор може да напаја светиљке две ноћи заредом, а да између ноћи акумулатор није допуњен. Власници метеоролошког стуба за мерење брзине ветра су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем.

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на аутономном острвском системуса циљем повећања капацитета батерије.

У магацину компаније на располагању су компоненте, које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати нови акумулатор према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-14

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

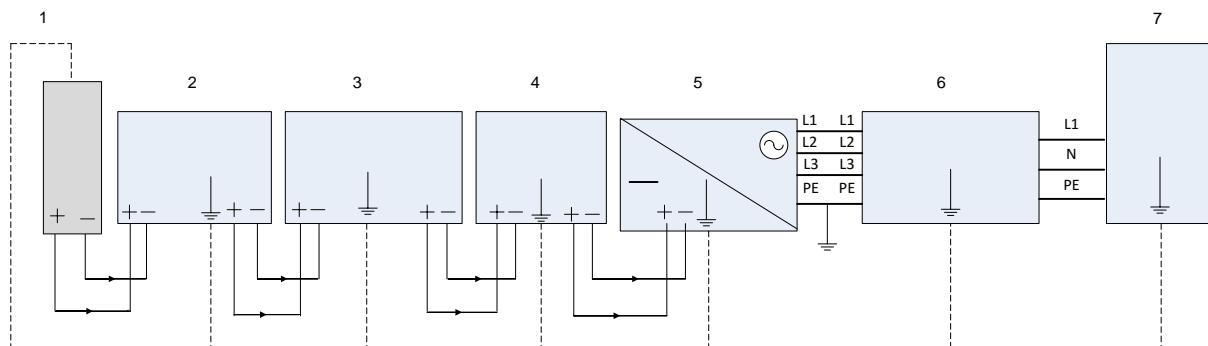
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

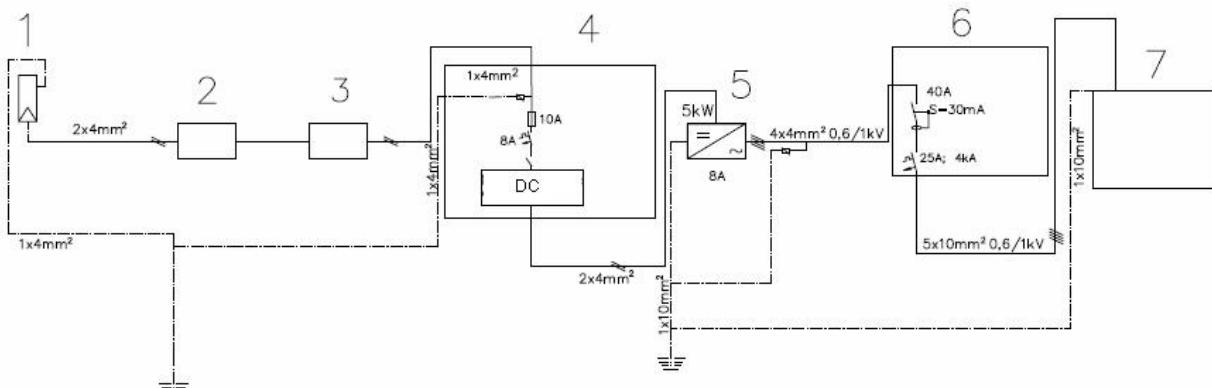
Надређени у компанији су закључили да је на аутономном острвском систему, који је постављен на метеоролошки стуб за мерење брзине ветра, потребно два пута повећати капацитет акумулатора (инсталисана снага фотонапонских панела је довољна да напаја већи капацитет батерије). Потребно је изабрати из магацина одређен акумулатор одговарајућих карактеристика и повезати на постојећи систем. Мерењем испитати систем и утврдити да ли систем (акумулатор) обезбеђује одговарајући капацитет. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема аутономног фотонапонског острвског система који је постављен на метеоролошки стуб за мерење брзине ветра приказана је следећом сликом:



Блок шема аутономног фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели
2. Регулатор пуњења акумулатора
3. Акумулатор
4. Прекидач (DC-Заштита)
5. Инвертор
6. Разводни орман
7. Метеоролошки стуб (са базном станицом)



Електрична шема аутономног фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели
2. Регулатор пуњења акумулатора
3. Акумулатор
4. Прекидач (DC-Заштита)
5. Инвертор
6. Разводни орман
7. Метеоролошки стуб (са базном станицом)

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на базној станицису:

- максимална снага фотонапонског панела $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

Карактеристике акумулатора:

- номинални напон 6 или 12 V , капацитета до 200 Ah ,
- радна температура од $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- ниво самопражњења (око 3% пражњења месечно током складиштења на температури од $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Могуће је користити панеле и акумулаторесличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-15**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повећање капацитета акумулаторске батерије и снаге система**

Аутономни острвски систем напајаја метеоролошки стуб за мерење брзине ветра, чији су највећи потрошач светиљке за обележавање позиције. Извор напајања је соларни панел прикачен на акумулатор, који служи за напајање система ноћи.

Власници метеоролошког стубасу се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем: светиљке остају без напајања

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на систему са циљем повећања инсталисане снаге фотонапонских панела, као и повећања капацитета батерије. У магацину компаније на располагању су компоненте, које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати нови фотонапонски панел према задатим захтевима
- Повезати нови акумулатор према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-15

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

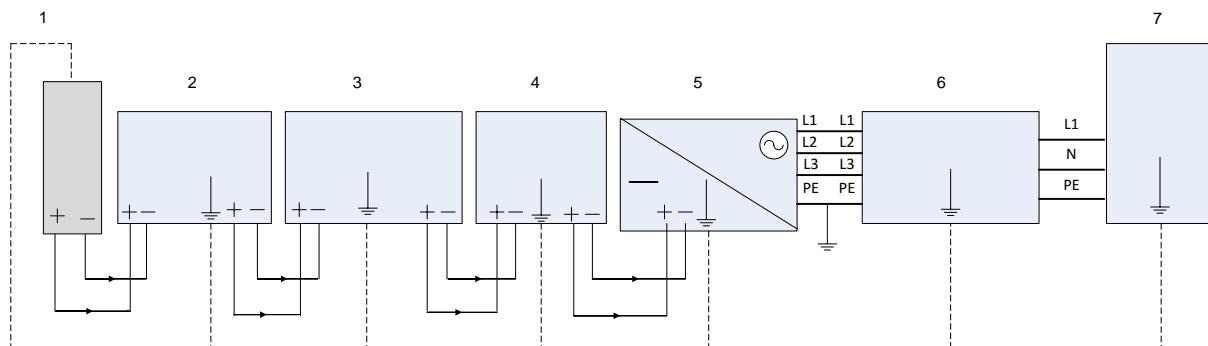
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

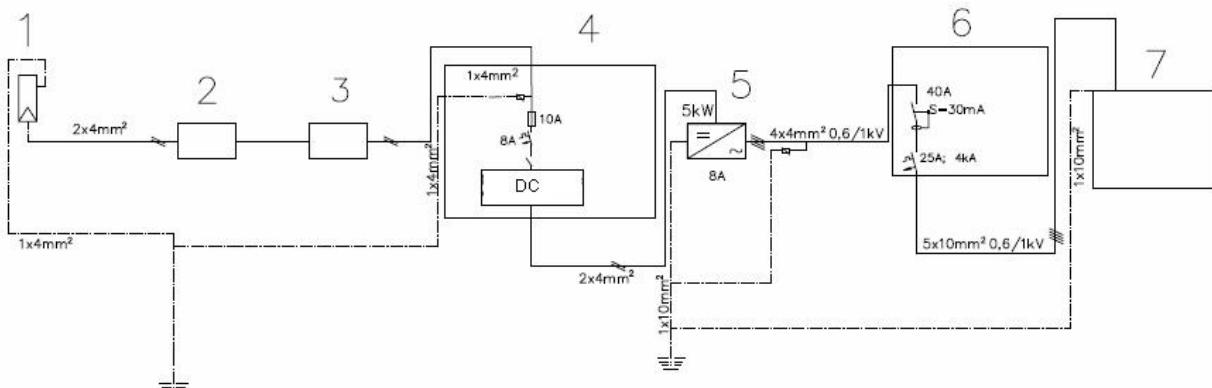
Надређени у компанији су закључили да је на аутономном острвском систему који је постављен на метеоролошки стуб потребно повећати снагу фотонапонског панела и два пута повећати капацитет акумулатора. Потребно је изабрати из магацина фотонапонски панел веће снаге и акумулатор одговарајућих карактеристика и повезати на постојећи систем. Мерењем испитати систем и утврдити да ли систем (фотонапонски панел и акумулатор) обезбеђује одговарајућу снагу и капацитет. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема аутономног фотонапонског острвског система који је постављен на метеоролошки стуб за мерење брзине ветраприказана је следећом сликом:



Блок шема аутономног фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели
2. Регулатор пуњења акумулатора
3. Акумулатор
4. Прекидач (DC-Заштита)
5. Инвертор
6. Разводни орман
7. Метеоролошки стуб (са базном станицом)



Електрична шема аутономног фотонапонског острвског система

1. Фотонапонски панели
2. Регулатор пуњења акумулатора
3. Акумулатор
4. Прекидач (DC-Заштита)
5. Инвертор
6. Разводни орман
7. Метеоролошки стуб (са базном станицом)

Карактеристике фотонапонског панела који се налази на базној станицису:

- максимална снага фотонапонског панела $P_{max} = 230 \text{ Wp}$,
- напон празног хода $V_{oc} = 58,6 \text{ VDC}$,
- максимални напон при оптерећењу $V_{mp} = 48 \text{ V DC}$
- струја кратког споја $I_{sc} = 5,15 \text{ A DC}$
- максимална струја при оптерећењу $I_{mp} = 4,79 \text{ A DC}$
- максимални напон система $U_{max} = 1000 \text{ V DC}$
- тежина панела $21,5 \text{ kg}$
- површина панела $1,7 \text{ m}^2$

Карактеристике акумулатора:

- номинални напон 6 или 12 V , капацитета до 200 Ah ,
- радна температура од $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
- ниво самопражњења (око 3% пражњења месечно током складиштења на температури од $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Могуће је користити панеле и акумулаторесличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-16**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена водоваједносмерне струје на фотонапонском острвском систему**

На врху брда налази се базна станица за пренос података мобилних телефона. Напајање базне станице је извршено аутономним фотонапонским острвским системом.

Власник базне станице је пријавио прекид унапајању електричном енергијом, изазван варничењем на водовима једносмерне струје.

У компанији где стезапослени су закључили да је потребно извршити интервенцију на систему заменом водова једносмерне струје. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће

- Извршити демонтажу постојећих оштећених каблова једносмерне струје
- Повезати нове каблове и затегнути контакте на спојевима система
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-16

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

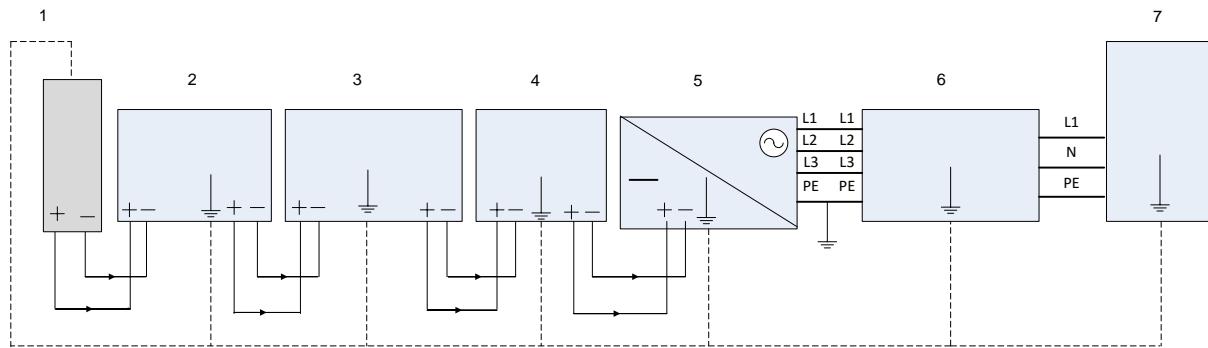
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

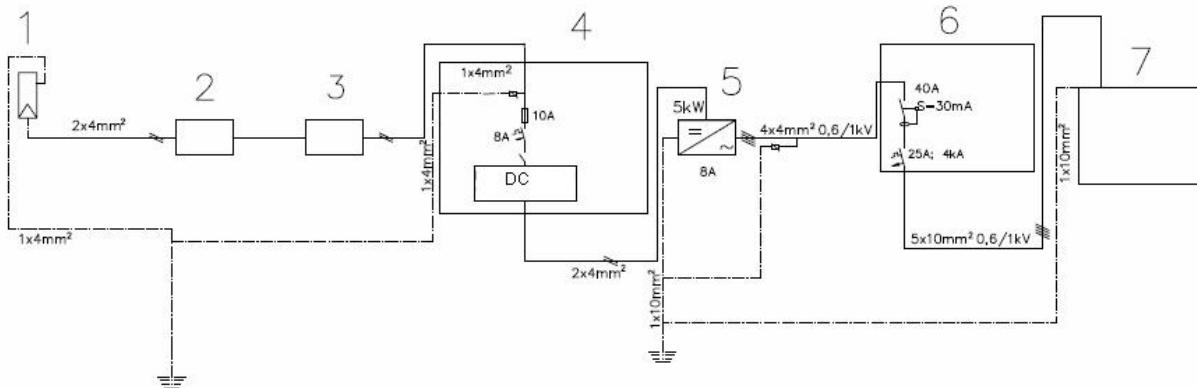
Надређени у компанији су закључили да је на аутономном фотонапонски острвском систему који је постављен на базној станици за пренос података мобилних телефона дошло до квара. Квар је проузрокован услед старења материјала и оксидацијом контактног места, при шему је дошло до кратког споја. Треба заменити водове једносмерне струје од фотонапонског панела до инвертора. Потребно је изабрати из магацина водове одговарајућих карактеристика. Мерењем испитати водове и утврдити да ли систем непрекидно напаја електричном енергијом базну станицу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема аутономног фотонапонског острвског система који је постављен на базној станици приказана је следећом сликом:



Блок шема аутономног фотонапонског острвског система

- Фотонапонски панели
- Регулатор пуњења акумулатора
- Акумулатор
- Прекидач (DC-Заштита)
- Инвертор
- Разводни орман
- Базна станица



Електрична шема аутономног фотонапонског острвског система

- Фотонапонски панели
- Регулатор пуњења акумулатора
- Акумулатор
- Прекидач (DC-Заштита)
- Инвертор
- Разводни орман
- Базна станица

Карактеристике водова једносмерног разводакоји се користе за повезивање елемената у фотонапонском острвском систему који се налази на базној станици за пренос података мобилних телефона су:

- FACAB SOLAR MC4 4 mm² 0,6/1 kV
- радни напон 1000 V,
- степен заштите IP67 амбијентална температура од - 40⁰C до 90⁰C

Могуће је користити водовесличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОІЕ-17**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена инвертора**

На крову спортског центра постављен је фотонапонски систем са акумулаторском станицом, који је прикључен на електроенергетски систем и служи за напајање нужног и декоративног осветљења објекта приликом прекида мрежног напајања.

Власник спортског центра је пријавио повремено искључење фотонапонског система.

У компанији где сте запослени су закључили да је потребно заменити инвертор. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојећег инвертора
- Повезати нови инвертор
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-17

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

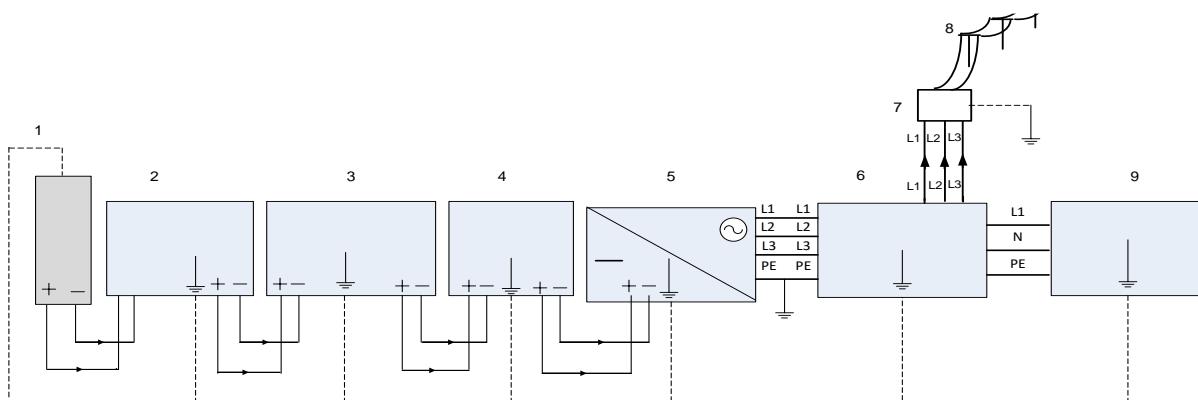
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

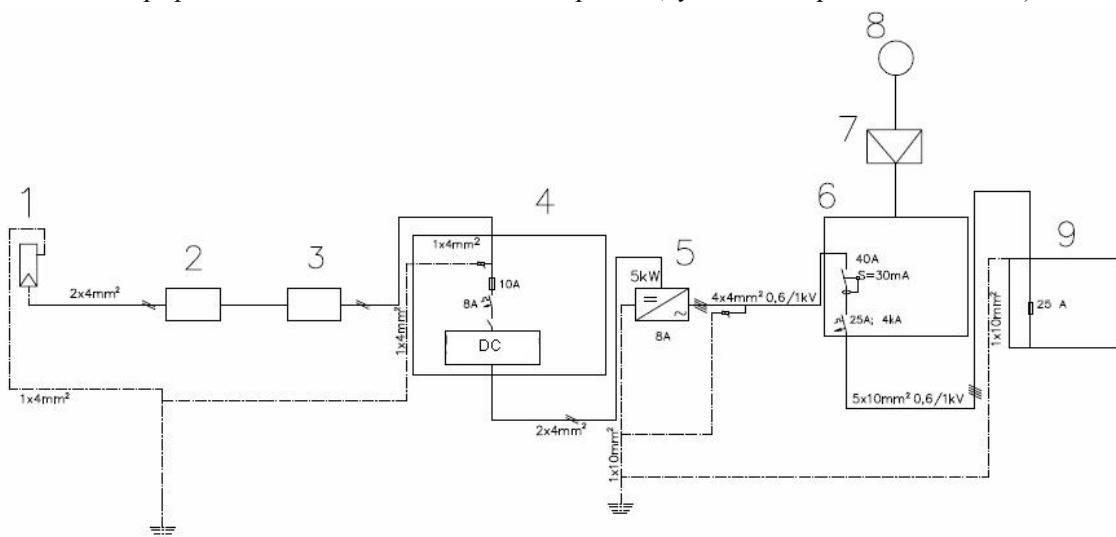
Надређени у компанији су закључили да до прекида у раду фотонапонског система, који је постављен на крову спортског центра и који служи за напајање нужног и декоративног осветљења објекта, долази услед великих варијација напона у нисконапонској мрежи. Потребно је изабрати нови инвертор, који трпи већа одступања мрежног напона. Увидом на екрану инвертора и мерењем утврдити да ли систем непрекидно пуни акумулаторе и вишак електричне енергије испоручује електроенергетском систему. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског система са акумулаторском станицом који је прикључен на електроенергетски систем и служи за напајање нужног и декоративног осветљења објекта приликом прекида мрежног напајања приказана је следећом сликом:



Блок шема фотонапонског система са акумулаторском станицом

1. Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман са двосмерним бројилом,
7. Трафо станица, 8. Излаз на ЕЕС, 9. Потрошач (нужно и декоративно осветљење)



Електрична шема фотонапонског система са акумулаторском станицом

1. Фотонапонски панели, 2. Регулатор пуњења акумулатора, 3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор, 6. Разводни орман са двосмерним бројилом,
7. Трафо станица, 8. Излаз на ЕЕС, 9. Потрошач (нужно и декоративно осветљење)

Карактеристике инвертора

- максимална дозвољена инсталисана снага 5.5 kW,
- подржава три фотонапонска ланца
- могућност повезивања и са комуникационским уређајима

Могуће је користити инверторесличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-18**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена потрошача и повећање капацитета акумулаторске батерије**

Викендица у планини је удаљена однисконапонске мреже и електричну енергију добија помоћу ветрогенератора и фотонапонског система.

Власници викендице су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем: када се укључе сви потрошачи, долази до нестанка електричне енергије.

У компанији су закључили да власници не користе енергетски ефикасне пријемнике, који супредвиђени пројектом. Поред тога, због сигурнијег напајања потрошача, потребно је повећати капацитет акумулаторске батерије.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Дати предлог власнику викендице да се изврши замена постојећих потрошача енергетски ефикасним потрошачима класе A+++
- Извршити повећање капацитета постојеће акумулаторске батерије
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-18

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

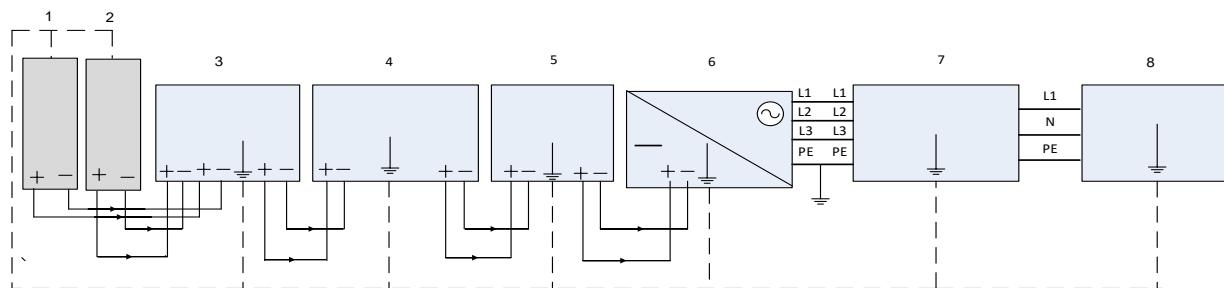
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да до прекида напајања потрошача електричном енергијом у викендици долази због прикључења потрошачавеће снаге, него што је пројектом предвиђено у раду хибридног острвског система, који је постављен накрову викендице и који служи занапајању потрошача у објекту. У викендици постоји пет сијаличних места, на којима су сијалице са ужареним влакном, снаге 100 W, електрични штедњак, фрижидер и ТВ пријемник, класе G. Зато је потребно власницима дати препоруку да користе енергетски ефикасне потрошаче, (класе A+++), који су предвиђени пројектом и извршити интервенцију на аутономном острвском систему са циљем повећања капацитета акумулаторске батерије за најмање 50%.

Увидом на екрану инвертора и мерењем утврдити да ли систем непрекидно пуни акумулаторе.

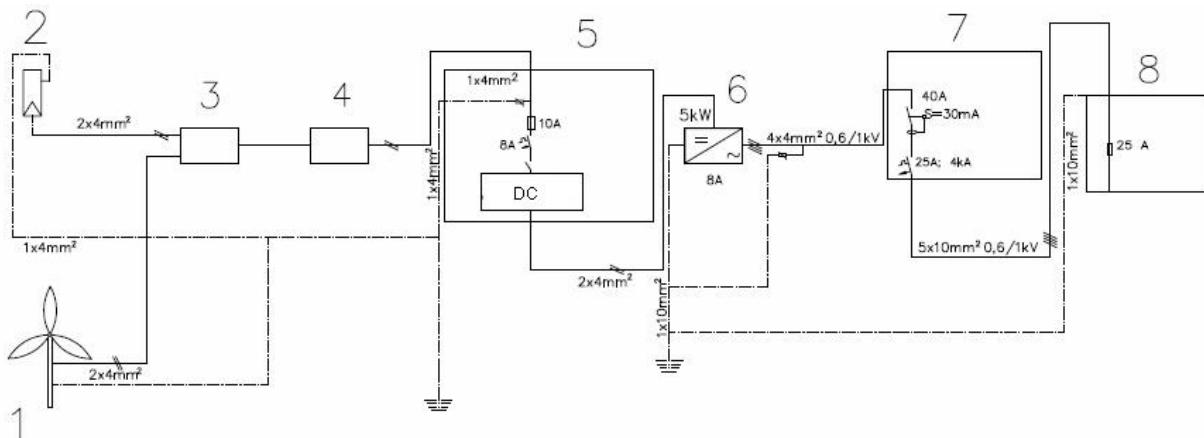
Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема хибридног острвског система са акумулаторском станицом који служи за напајање пријемника у објекту (викендици) приказана је следећом сликом:



Блок шема хибридног острвског система са акумулаторском станицом

1. Ветрогенератор, 2. Фотонапонски панели, 3. Регулатор пуњења акумулатора, 4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита), 6. Инвертор, 7. Разводни орман, 8. Потрошачи



Електрична шема хибридног острвског система са акумулаторском станицом

1. Ветрогенератор, 2. Фотонапонски панели, 3. Регулатор пуњења акумулатора, 4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита), 6. Инвертор, 7. Разводни орман, 8. Потрошачи

Каррактеристике пријемника и акумулатора који се налази у акумулаторској станици викендицесу:

- лед сијалице за осветљење (5 комада пута 12W),
- четири пуњача за мобилне телефоне максимална снага пуњења 12W,
- ТВ пријемник максималне снаге потрошње 250 W,
- штедњак са индукционом плочом максималне снаге 2000W,
- лаптоп максималне снаге потрошње 50W.
- номинални напон акумулатора 6 V или 12V, капацитета до 200Ah.
- радна температура акумулатора од -20°C до +50°C
- ниво самопражњења акумулатора (око 3% пражњења месечно током складиштења на температури од 20°C)

Могуће је користити пријемнике и акумулатор сличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-19**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Прикључивање ветрогенератора у хибридни систем**

Власници викендице у планини, која је удаљена од електричне мреже, ангажовали су вашу компанију да им реши снабдевање електричном енергијом. Одређен је простор на ком може да се направи нека самостална електрана. Компанија је добила све релевантне податке од власника и урађен је пројекат.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-19

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

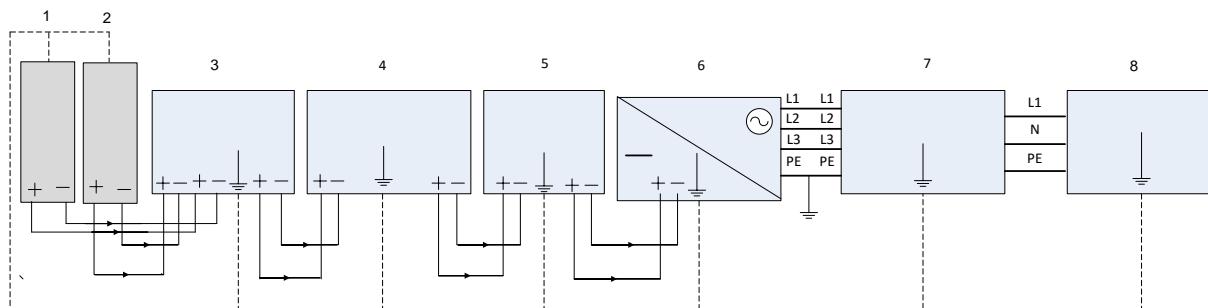
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак

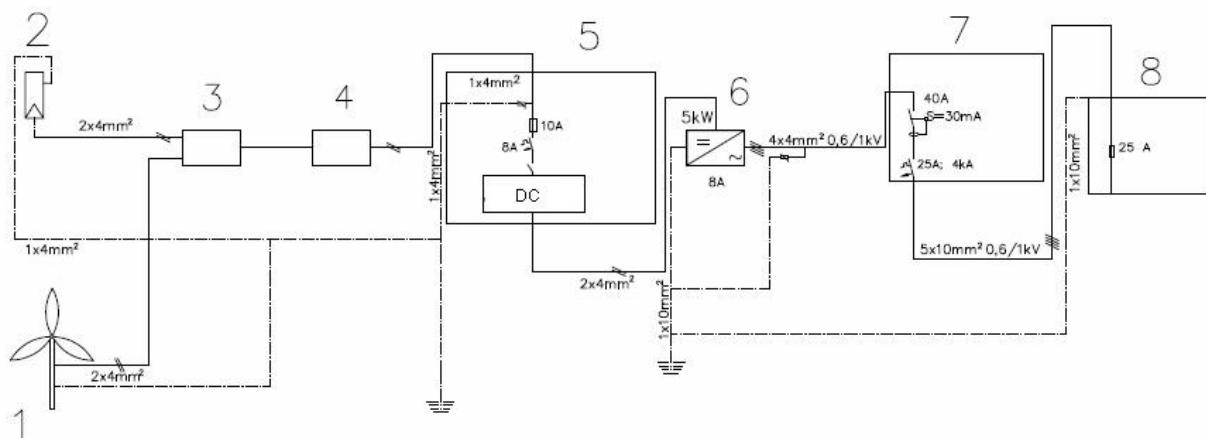
У компанији су закључули да је за напајање потрошача у викендиципотребна максимална снага 500 W и да је најбоље решење хибридни систем, који за изворе енергије има фотонапонски панели и ветрогенератор. Остало је још да се у систем повеже ветрогенератор. Бетонски тегови са носећим стубом су већ постављени на радилицу. Потребно је да се из магацина изабере ветрогенератор одговарајућих карактеристика. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема фотонапонског острвског система који је постављен на крову викендицеприказана је следећом сликом:



Блок шема хибридног острвског система

1. Ветрогенератор,2. Фотонапонски панели,3. Регулатор пуњења батерије,4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита),6. Инвертор,7. Разводни орман,8. Потрошач



Електрична шема хибридног острвског система

1. Ветрогенератор,2. Фотонапонски панели,3. Регулатор пуњења батерије,4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита),6. Инвертор,7. Разводни орман,8. Потрошач

Карактеристике ветрогенератора који је повезан у систем су:

- преклопни дельиви стуб 6 m
- пречник ротора 1,17 m
- материјајл лопатица - ливени композити
- снага генератора - 400 W
- енергија - 40 KWh/месец (при ветру 6 m/s)
- турбински контролер - интегрисан
- алтернатор – стални магнет без четкица
- минимална брзина ветра - 3,1 m/s
- максимална брзина ветра - 49,2 m/s
- струни излаз - 24 VDC

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-20**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Утврђивање и отклањање квара на прикључним водовима ветрогенератора у хибридном систему**

Хотел, који је удаљен од електричне мреже, електричну енергију добија из хибридног система, који садржи фотонапонски панел и ветрогенератор. Услед квара хотел је остао без енергије. Власник је обиласком система, приметио механичка оштећења на прикључним водовима ветрогенератора. Компанија у којој радите ангажована је дареши проблем, и обезбеди да систем ради без прекида електричне енергије.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити кварт
- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-20

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

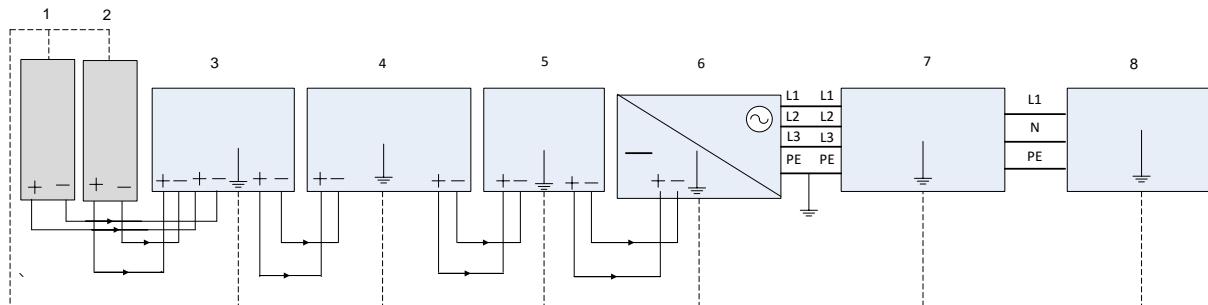
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

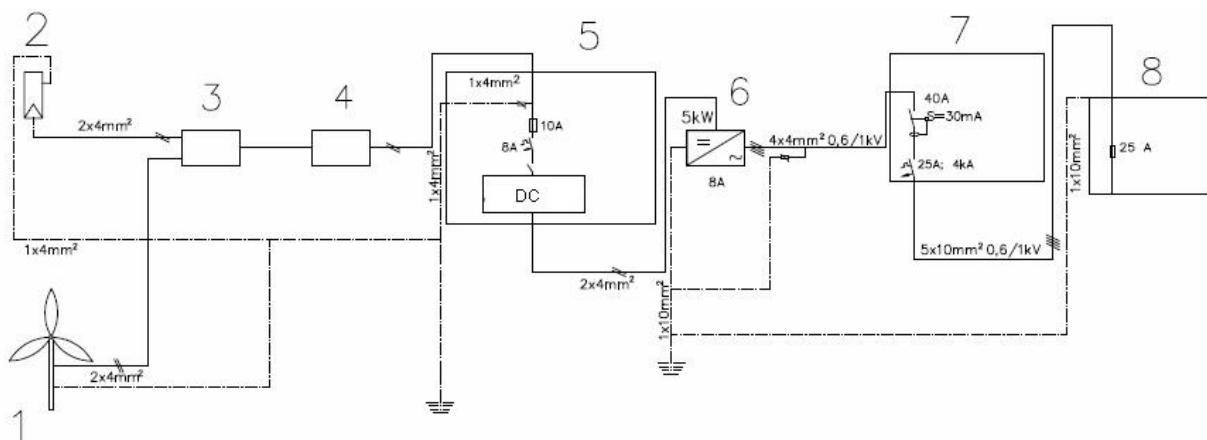
У компанији су закључули да треба променити прикључне водове ветрогенератора. Потребно је из магацина изабрати одређен број водова одговарајућих карактеристика и заменити постојеће водове. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема хибридног система налази се на следећој слици:



Блок шема хибридног острвског система

1. Ветрогенератор, 2. Фотонапонски панели, 3. Регулатор пуњења батерије, 4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита), 6. Инвертор, 7. Разводни орман, 8. Потрошач



Електрична шема хибридног острвског система

1. Ветрогенератор, 2. Фотонапонски панели, 3. Регулатор пуњења батерије, 4. Акумулатор,
5. Прекидач (DC-Заштита), 6. Инвертор, 7. Разводни орман, 8. Потрошач

Карактеристике ветрогенератора су:

- мини ветрогенератор снаге до 400W с преклопним стубом,
- висина стуба 4, 5 метара,
- бетонски тегови 24 комада (744 kg),
- положај стуба (вертикални и хоризонтални),

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-21**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Прикључивање ветрогенератора у острвски систем**

Власници ловачкогдома у планини, који је прикључен на електричну мрежу, ангажовали су вашу компанију да им реши проблем снабдевање електричном енергијомза нужно осветљење, у краћим временским периодима, када долази до прекида напајања објекта. Одређен је простор на ком може да се направи нека самостална електрана. Компанија је добила све релевантне податке од власника и урађен је пројекат.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Повезати компоненту у систем према задатим захтевима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-21

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

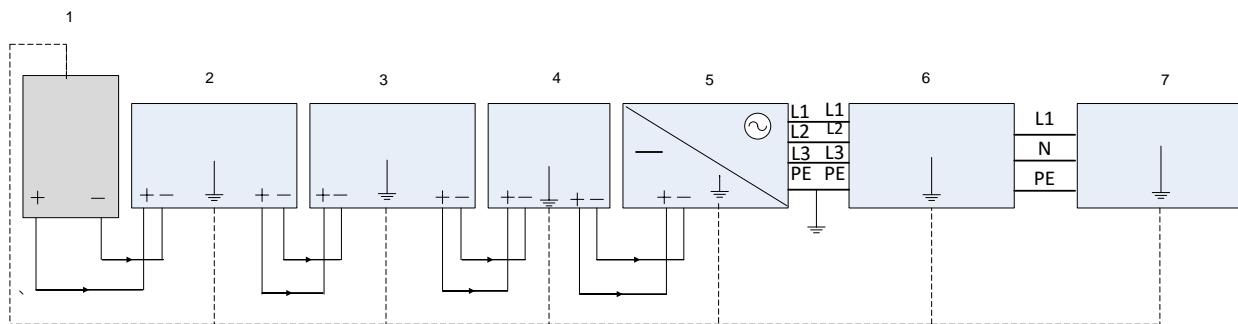
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак

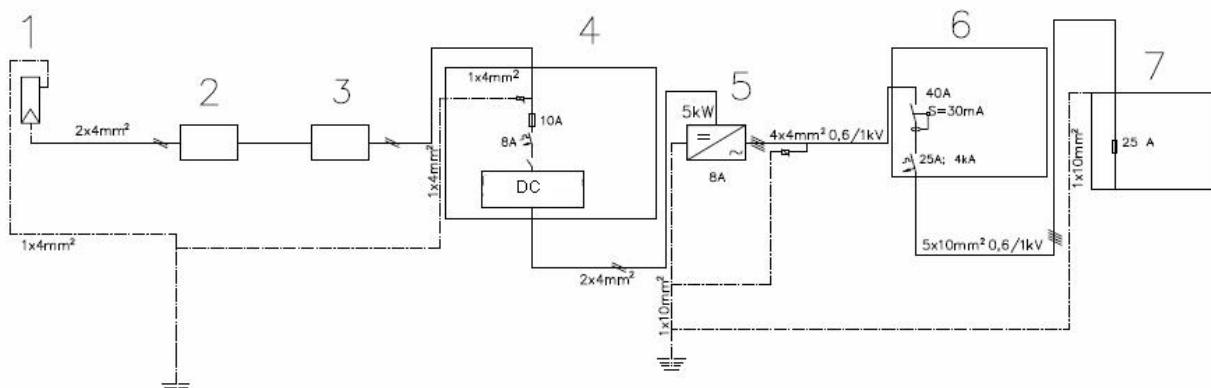
У компанији су закључули да је најбоље решењеветрогенераторски острвски систем, јер је ранијим мерењимаутврђено да брзина ветра на тој локацијиизноси 10 m/s. Систем треба даобезбедиснагу од 400 W, колико је потребно за нужно осветљење ловачког дома . Бетонски тегови са носећим стубом су већ постављени на радилишту.Потребно је да се из магацина изабере ветрогенератор одговарајућих карактеристика и да се повеже у острвски систем. Мерењем тестирати систем и утврдити да ли систем обезбеђује одговарајућу снагу. Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема ветрогенераторског острвског система који треба да буде постављен на предвиђеној локацији приказана је следећомсликом:



Блокшема фотонапонског острвског система

1. Ветрогенератор,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач



Електрична шема фотонапонског острвског система

1. Ветрогенератор,2. Регулатор пуњења акумулатора,3. Акумулатор,
4. Прекидач (DC-Заштита), 5. Инвертор,6. Разводни орман,7. Потрошач

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-22**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена соларне циркулационе пумпе код затвореног соларног система**

Викендица, која се налази на обронцима планине Бела вода, електричну енергију добија помоћу ветрогенератора и фотонапонског система. На јужној страни крова објекта је постављен соларни колекторски систем за припрему топле воде.

Власници викендице овај систем користе за припрему топле воде за сопствене потребе. И поред уредног снабдевања електричном енергијом, крајњи потрошач нема топле воде.

Власници викендице су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем. У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на колекторском систему. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојеће соларне циркулационе пумпе
- Повезати нову соларну циркулациону пумпу
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-22

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

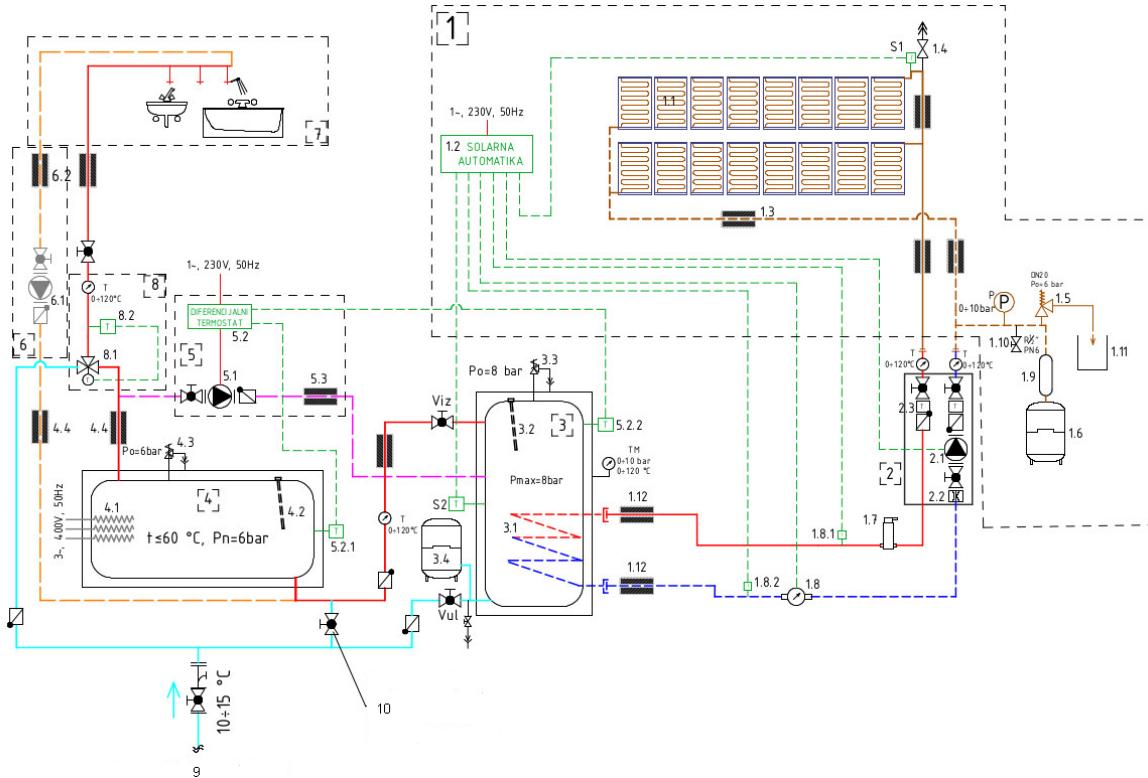
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да је до прекида дотока хладне воде у колекторе дошло због квара на соларној циркулационој пумпи (на слици позиција 2.1.) и да је треба заменити.

Увидом у систем и мерењем утврдити да ли циркулациона пумпа непрекидно пуни колекторе хладном водом и одредити коефицијент тренутне ефикасности равног колектора (η).

Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема затвореног соларног колекторског система који је постављен на објекту приказан је на слици:



1. систем соларних колектора; 1.1. соларни колектор; 1.2. соларна аутоматика са сензорима; 1.3. цевни развод соларне течности; 1.4. ручни озрачни соларни вентил; 1.5. вентил сигурности солара; 1.6. соларна експанзионија посуда; 1.7. аутоматски озрачни вентил солара ; 1.8.импулсни мерач са сензорима ; 1.9. предекспандионија посуда солара;1.10. славина за допуну соларног система ; 2. соларна пумпна група;2.1. соларна циркулациона пумпа; 2.2. индикатор протока (ограничавач); 2.3. комбиновани вентил; 3. соларни бојлер топле потрошне воде ;3.1. цевни измењивач соларног бојлера; 3.2. анода за заштиту соларног бојлера; 3.3. вентил сигурности соларног бојлера;3.4. санитарна експанзионија посуда;4. акумулациони бојлер ;4.1. електрични грејачи бојлера ; 4.2. анода за заштиту бојлера; 4.3. вентил сигурности бојлера ;5.систем за претовар: 5.1. санитарна циркулациона пумпа; 5.2. диференцијални термостат: 5.2.1. температурни сензор бојлера ; 5.2.2. температурни сензор соларног бојлера;6. систем за рециркулацију ; 6.1 . санитарна циркулациона пумпа; 6.2. изолација цевовода; 7. потрошачи топле воде;8. термостатска мешна група; 8.1. термостатски мешни вентил ;8.2. температурни сензор мешног вентила;8.3. термометар ;9. свежа вода из водовода;10. вентил затворен када раде соларни колектори

Карактеристике елемената колекторског затвореног соларног система који се налази јужној страни кровца објекта:

- соларни бојлер топле проточне воде $P_{mah} = 8 \text{ bar}$.
- соларни колектори CPK 7210 Alu
- соларна циркулациона пумпа IMP GHNM 10 bara. -10/110°C

Могуће је користити елементе система сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-23**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена санитарне циркулационе пумпе код затвореног соларног система**

Викендица, која се налази на обронцима планине Бела вода је удаљена од никонапонске мреже и електричну енергију добија из ветрогенератора и фотонапонског система. На јужној страни крова објекта је постављен соларни колекторски систем за припрему топле воде.

Власници викендице овај систем користе за припрему топле воде за сопствене потребе. И поред уредног снабдевања електричном енергијом, крајњи потрошач нема довољно топле воде.

Власници викендице су се јавили компанији у којој радите и изложили свој проблем. У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на колекторском систему. У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојеће санитарне циркулационе пумпе
- Повезати нову санитарну циркулациону пумпу
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-23

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

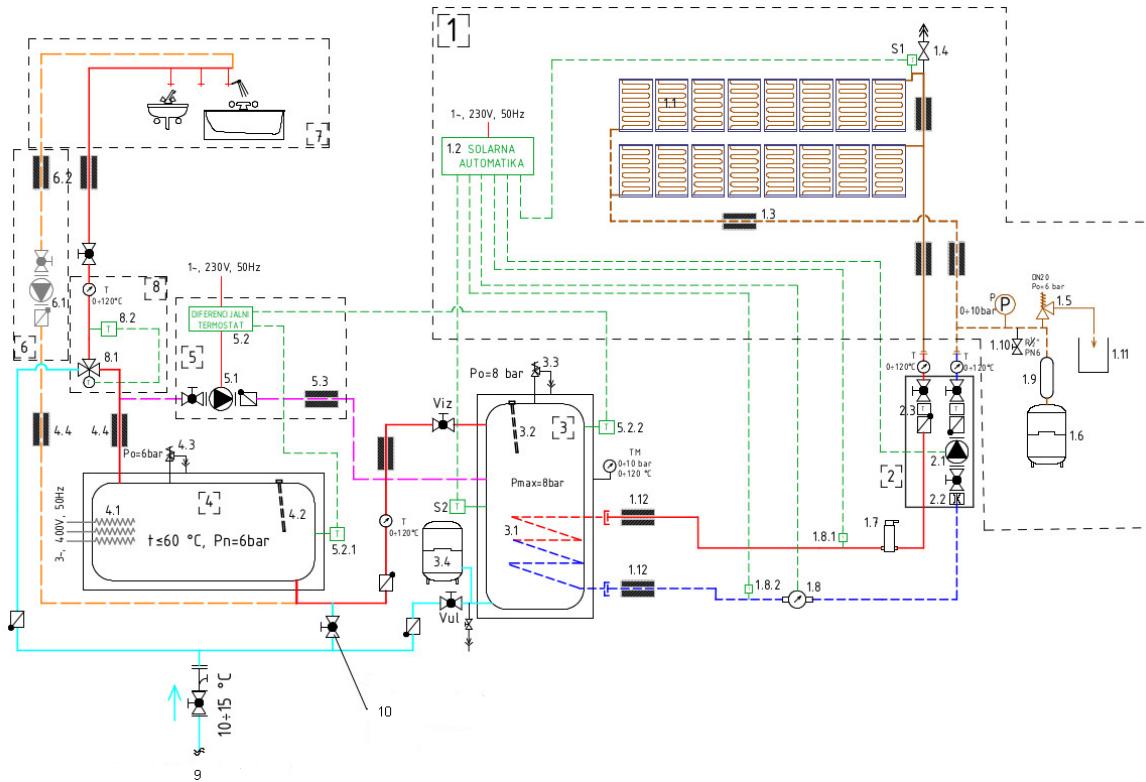
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да до дотока мале количине топле воде из соларног бојлера у акумулациони бојлер је дошло због квара на санитарној циркулационој пумпи, која врши претакање топле воде из соларног бојлера у акумулациони бојлер (на слици позиција 2.1.) и да је треба заменити.

Увидом у систем и мерењем утврдити да ли санитарна циркулациона пумпа врши претовар топлотне енергије (топле воде) у акумулациони бојлер и одредити коефицијент тренутне ефикасности равног колектора (η).

Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема затвореног соларног колекторског система који је постављен на објекту приказан је на слици:



- 1.систем соларних колектора; 1.1. соларни колектор; 1.2. соларна аутоматика са сензорима; 1.3. цевни развод соларне течности; 1.4. ручни озрачни соларни вентил; 1.5. вентил сигурности солара; 1.6. соларна експанзионса посуда; 1.7. автоматски озрачни вентил солара ; 1.8. импулсни мерац са сензорима ; 1.9. предекспандзионса посуда солара; 1.10. славина за допуну соларног система ; 2. соларна пумпна група; 2.1. соларна циркулациона пумпа; 2.2. индикатор протока (ограничавач); 2.3. комбиновани вентил; 3. соларни бојлер топле потрошне воде ; 3.1. цевни измењивач соларног бојлера; 3.2. анода за заштиту соларног бојлера; 3.3. вентил сигурности соларног бојлера; 3.4. санитарна експанзионса посуда; 4. акумулациони бојлер ; 4.1. електрични грејачи бојлера ; 4.2. анода за заштиту бојлера ; 4.3. вентил сигурности бојлера ; 5.систем за претовар: 5.1. санитарна циркулациона пумпа; 5.2. диференцијални термостат: 5.2.1. температурни сензор бојлера ; 5.2.2. температурни сензор соларног бојлера; 6. систем за рециркулацију ; 6.1 . санитарна циркулациона пумпа; 6.2. изолација цевовода; 7. потрошачи топле воде; 8. термостатска мешна група; 8.1. термостатски мешни вентил ; 8.2. температурни сензор мешног вентила; 8.3. термометар ; 9. свежа вода из водовода; 10. вентил затворен када раде соларни колектори

Карактеристике елемената колекторског затвореног соларног система који се налази јужној страни крова објекта:

- соларни бојлер топле воде $P_{mah} = 8 \text{ bar}$.
- соларни колектори CPK 7210 Alu
- санитарна циркулациона пумпа IMP SAN 20/60, 230V/50Hz 10 bara. $-10/110^\circ\text{C}$

Могуће је користити елемене система сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-24**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена диференцијалног термостата код колекторског затвореног соларног система**

Кућа на планини је удаљена од нисконапонске мреже и снабдева се електричном енергијом помоћу ветрогенератора и фотонапонског система. На јужној страни крова објекта је постављен соларни колекторски систем за припрему топле воде. Власници куће овај систем користе за припрему топле воде за сопствене потребе.

Компанији у којој радите, јавили су се власници куће и изложили свој проблем: у вечерњим сатима, као и ноћу, долази до губитка топле воде, а снабдевање електричном енергијом је уредно.

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на колекторском систему.

У магацину компаније на располагању су компоненте, које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојећег диференцијалног термостата
- Повезати новидиференцијални термостат
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-24

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

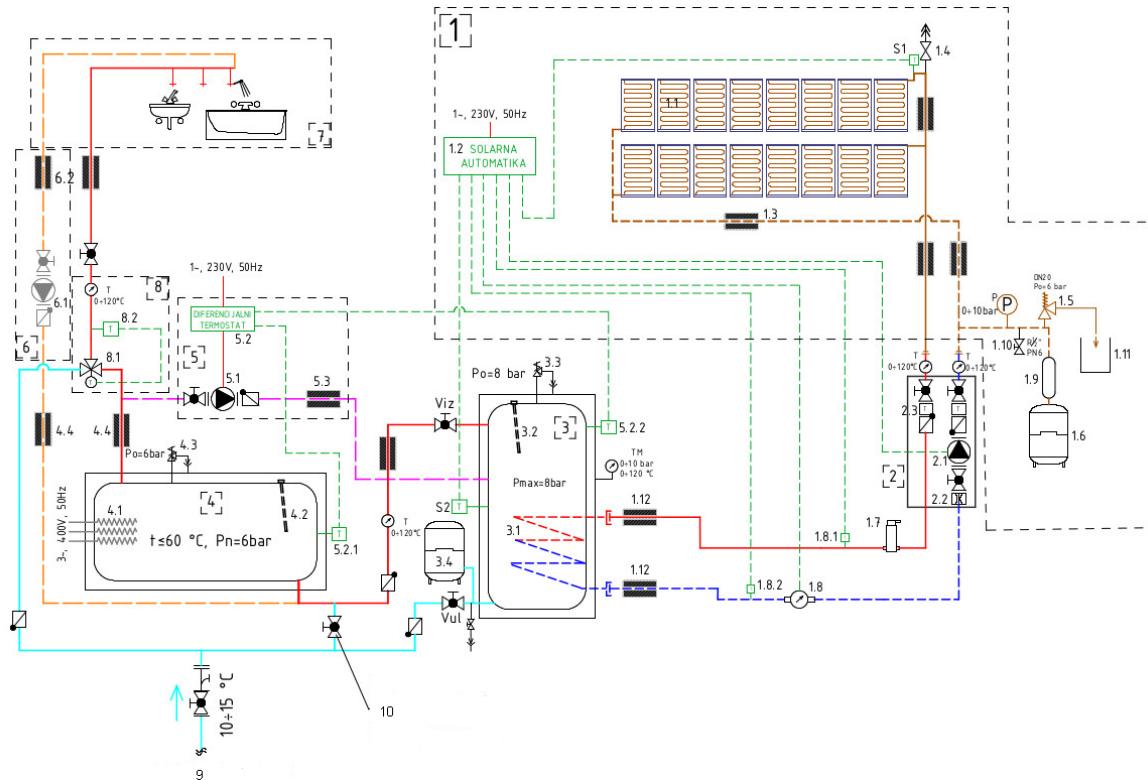
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да до хлађења воде у вечерњим сатима (при смањењу соларне енергије) и ноћу, долази због неправилног рада диференцијалног термостата, који врши регулацију рада санитарне циркулационе пумпе (на слици позиција 5.2.) и да га треба заменити.

Увидом у систем и мерењем утврдити да ли диференцијални термостат правилно укључује у рад санитарну циркулациону пумпу и одредити коефицијент тренутне ефикасности равног колектора (η).

Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема затвореног соларног колекторског система који је постављен на објекту приказан је на слици:



- 1.систем соларних колектора; 1.1. соларни колектор; 1.2. соларна аутоматика са сензорима; 1.3. цевни развод соларне течности; 1.4. ручни озрачни соларни вентил; 1.5. вентил сигурности солара; 1.6. соларна експанзиониа посуда; 1.7. автоматски озрачни вентил солара ; 1.8. импулсни мерач са сензорима ; 1.9. предекспанзиониа посуда солара; 1.10. славина за допуну соларног система ; 2. соларна пумпна група; 2.1. соларна циркулациона пумпа; 2.2. индикатор протока (ограничавач); 2.3. комбиновани вентил; 3. соларни бојлер топле потрошне воде ; 3.1. цевни изменјивач соларног бојлера; 3.2. анода за заштиту соларног бојлера; 3.3. вентил сигурности соларног бојлера; 3.4. санитарна експанзиониа посуда; 4. акумулациони бојлер ; 4.1. електрични грејачи бојлера ; 4.2. анода за заштиту бојлера ; 4.3. вентил сигурности бојлера ; 5.систем за претовар: 5.1. санитарна циркулациона пумпа; 5.2. диференцијални термостат: 5.2.1. температурни сензор бојлера ; 5.2.2. температурни сензор соларног бојлера; 6. систем за рециркулацију ; 6.1 . санитарна циркулациона пумпа; 6.2. изолација цевовода; 7. потрошачи топле воде; 8. термостатска мешна група; 8.1. термостатски мешни вентил ; 8.2. температурни сензор мешног вентила; 8.3. термометар ; 9. свежа вода из водовода; 10. вентил затворен када ради соларни колектори

Карактеристике елемената колекторског затвореног соларног система који се налази јужној страни крова објекта:

- соларни бојлер топле проточне воде $P_{mah} = 8 \text{ bar}$.
- соларни колектори CPK 7210 Alu
- циркулациона пумпа IMP GHNM 10 bara -10/110°C
- диференцијални термостат укључење/искључење термостата: 0-20 °C, 230V/50Hz

Могуће је користити елемент системе сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-25**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена импулсног мерача са сензорима код колекторског затвореног соларног система**

Планинска кућа је удаљена од никонапонске мреже и снабдева се електричном енергијом помоћу ветрогенератора и фотонапонског система. На јужној страни крова куће је постављен соларни колекторски систем за припрему топле воде. Власници куће овај систем користе за припрему топле воде за сопствене потребе.

Власници куће су се јавили компанији у којој радите и изложили проблем: и поред уредног снабдевања електричном енергијом, колекторски систем ради са смањеним капацитетом - добија се мања количина топле воде.

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на колекторском систему.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојећег импулсног мерача са сензорима
- Повезати новим импулсни мерач са сензорима
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-25

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

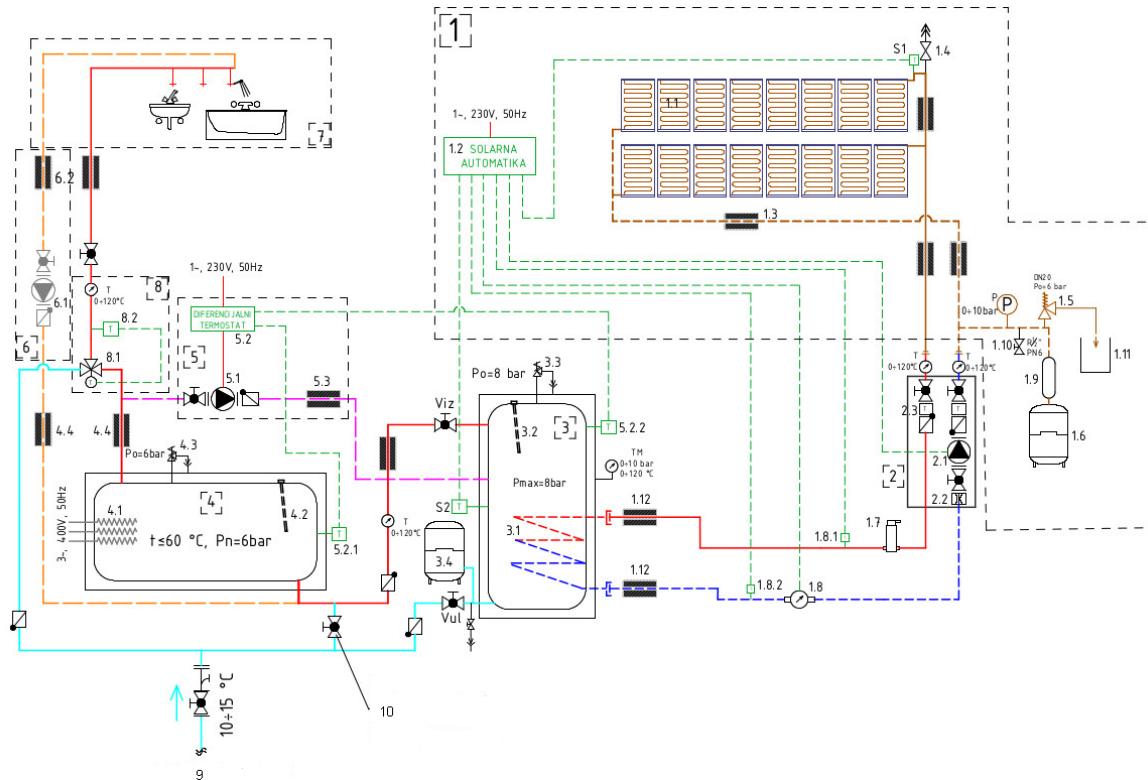
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да једо смањење капацитета, добијања мање количине топле воде, дошло због квара импулсног мерача са сензорима који врши регулацију рада соларне циркулационе пумпе и да га је потребно заменити (на слици позиција 1.8.).

Увидом у систем и мерењем утврдити да ли соларна аутоматика правилно регулише доток хладне воде у колекторе и одредити коефицијент тренутне ефикасности равног колектора (η).

Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема затвореног соларног колекторског система који је постављен на објекту приказан је на слици:



1.систем соларних колектора; 1.1. соларни колектор; 1.2. соларна аутоматика са сензорима; 1.3. цевни развод соларне течности; 1.4. ручни озрачни соларни вентил; 1.5. вентил сигурности солара; 1.6. соларна експанзионса посуда; 1.7. автоматски озрачни вентил солара ; 1.8. импулсни мерач са сензорима ; 1.9. предекспандзионса посуда солара; 1.10. славина за допуну соларног система ; 2. соларна пумпна група; 2.1. соларна циркулациона пумпа; 2.2. индикатор протока (ограничавач); 2.3. комбиновани вентил; 3. соларни бојлер топле потрошне воде ; 3.1. цевни измењивач соларног бојлера; 3.2. анода за заштиту соларног бојлера; 3.3. вентил сигурности соларног бојлера; 3.4. санитарна експанзионса посуда; 4. акумулациони бојлер ; 4.1. електрични грејачи бојлера ; 4.2. анода за заштиту бојлера ; 4.3. вентил сигурности бојлера ; 5.систем за претовар: 5.1. санитарна циркулациона пумпа; 5.2. диференцијални термостат: 5.2.1. температурни сензор бојлера ; 5.2.2. температурни сензор соларног бојлера; 6. систем за рециркулацију ; 6.1 . санитарна циркулациона пумпа; 6.2. изолација цевовода; 7. потрошачи топле воде; 8. термостатска мешна група; 8.1. термостатски мешни вентил ; 8.2. температурни сензор мешног вентила; 8.3. термометар ; 9. свежа вода из водовода; 10. вентил затворен када ради соларни колектори

Карактеристике елемената колекторског затвореног соларног система који се налази јужној страни крова објекта:

- соларни бојлер топле проточне воде $P_{mah} = 8$ bar.
- соларни колектори CPK 7210 Alu
- циркулациона пумпа IMP GHNM 10 bara. -10/110°C
- диференцијални термостат укључење/искључење термостата: 0-20°C, 230V/50Hz
- импулсни мерач са сензорима притиска; 20 bara до 1000 bara; температура од -30 до 70 °C

Могуће је користити елементесистема сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-26**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Заменасоларних колектора код колекторског затвореног соларног система**

На јужној страни крова планинске куће налази се соларни колекторски систем, који се користи за добијање топле воде. Након великог невремена прекинуто је снабдевање топлом водом и власници куће су се обратили вашој компанији за помоћ.

У компанији су закључили да је потребно заменити оштећене соларне колекторе.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу оштећених соларних колектора
- Повезати нове соларне колекторе
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-26

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

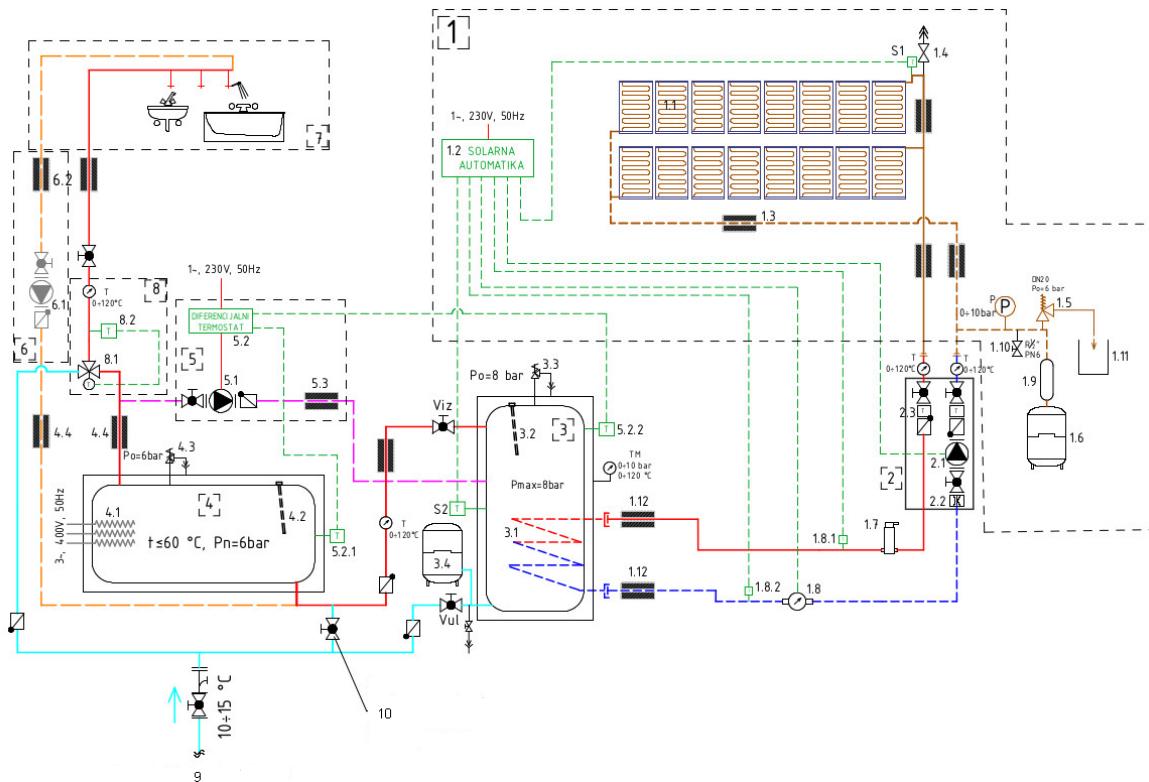
Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да је до прекида испоруке топле воде дошло због оштећења соларних колектора, у којима се врши загревање санитарне толе воде (на слици позиција 1.1.) и да их је потребно заменити.

Увидом у систем и мерењем утврдити да ли соларна аутоматика правилно регулише доток хладне воде у колекторе и одредити вредност коефицијента тренутне ефикасности равног колектора (η).

Измерене вредности и израчунате параметре унети у документацију.

Шема затвореног соларног колекторског система којисе налази на објекту приказан је на слици:



1.систем соларних колектора; 1.1. соларни колектор; 1.2. соларна аутоматика са сензорима; 1.3. цевни развод соларне течности; 1.4. ручни озрачни соларни вентил; 1.5. вентил сигурности солара; 1.6. соларна експанзионса посуда; 1.7. автоматски озрачни вентил солара ; 1.8. импулсни мерац са сензорима ; 1.9. предекспанзионса посуда солара; 1.10. славина за допуну соларног система ; 2. соларна пумпна група; 2.1. соларна циркулациона пумпа; 2.2. индикатор протока (ограничавач); 2.3. комбиновани вентил; 3. соларни бојлер топле потрошне воде ; 3.1. цевни изменјивач соларног бојлера; 3.2. анода за заштиту соларног бојлера; 3.3. вентил сигурности соларног бојлера; 3.4. санитарна експанзионса посуда; 4. акумулациони бојлер ; 4.1. електрични грејачи бојлера ; 4.2. анода за заштиту бојлера ; 4.3. вентил сигурности бојлера ; 5.систем за претовар: 5.1. санитарна циркулациона пумпа; 5.2. диференцијални термостат: 5.2.1. температурни сензор бојлера ; 5.2.2. температурни сензор соларног бојлера; 6. систем за рециркулацију ; 6.1 . санитарна циркулациона пумпа; 6.2. изолација цевовода; 7. потрошачи топле воде; 8. термостатска мешна група; 8.1. термостатски мешни вентил ; 8.2. температурни сензор мешног вентила; 8.3. термометар ; 9. свежа вода из водовода; 10. вентил затворен када раде соларни колектори

Карактеристике елемената колекторског затвореног соларног система који се налази јужној страни крова објекта:

- соларни бојлер топле проточне воде $P_{mah} = 8 \text{ bar}$.
- соларни колектори CPK 7210 Alu
- циркулациона пумпа IMP GHNM 10 bara. $-10/110^\circ\text{C}$
- диференцијални термостат укључење/искључење термостата: од 0°C до $+20^\circ\text{C}$, 230V/50Hz

Могуће је користити елементесистема сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-27**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на аутоматици котла Озон агро 25 kW
5-те класе услед струјног удара**

У стамбеној кући на Златибору постављен је котаона пелет, који се користи за грејање просторија куће. Након проблема са електричним напајањем из мреже, дошло је до струјног удара. Котао за грејање је престао да ради и власници куће су се обратили компанији у којој радите за помоћ.

Из компаније су на терен послали сервисну службу, која је детектовала кварт на аутоматици котла на пелет.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће

- Извршити демонтажу оштећених делова аутоматике
- Повезати нове делове на аутоматици
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити нарадну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-27

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

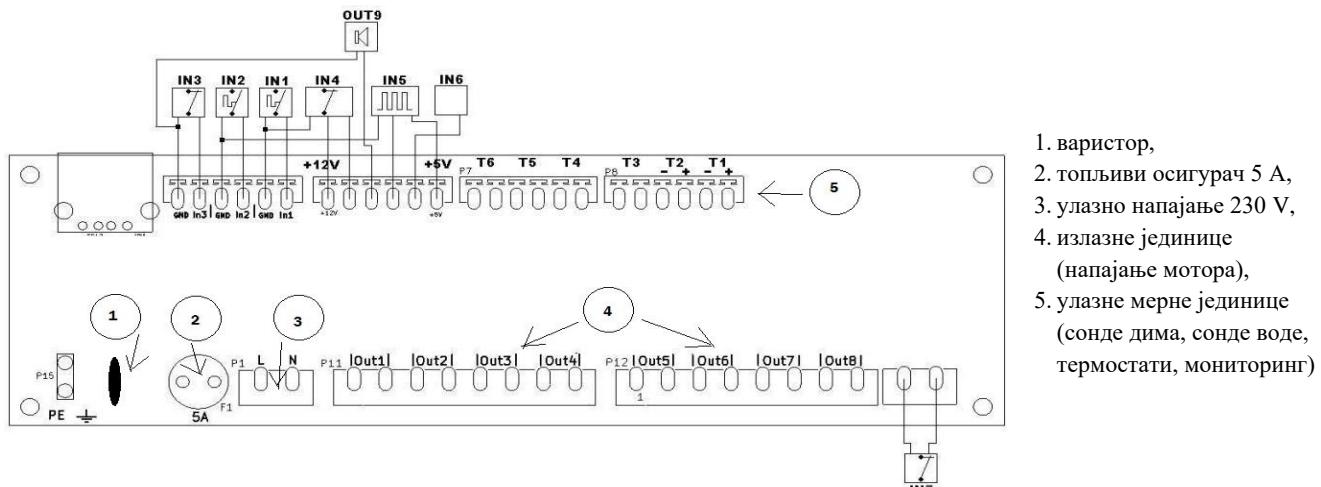
Прилог за задатак:

У компанији су закључули да је у кући постављен котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником и да је услед струјног удара дошло због прегоревања сигурносног осигурача од 5A на аутоматици (на слици, позиција 2.), и прегоревања варистора (на слици, позиција 1.), те их је потребно заменити.

После замене оштећених делова пустити аутоматику поново у рад и утврдити дали она правилно функционише, измерити долазно напајање и измерити излазно напајање из ње.

Измерене вредности унети у документацију.

Шема аутоматике која је уградђена на котлу Озон агро приказан је следећом сликом:



Улази: T1- ТЕМПЕРАТУРА ДИМА; T2 - ТЕМПЕРАТУРА ЛОЖИШТА; T3 - ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ;
T4 - ТЕМПЕРАТУРА ДОЗАТОРА; T5 - СПОЉАШЊА ТЕМПЕРАТУРА; T6 - ТЕМПЕРАТУРА ПОВРАТА;
IN1 - ТЕРМОСТАТ T1; IN2 - ТЕРМОСТАТ T2; IN3 - ПРЕСОСТАТ; IN4 - ИНДУКТИВНИ ПРЕКИДАЧ;
IN5 - HALL СЕНЗОР; IN6 - АНАЛОГНИ УЛАЗ; IN7 - STB (сигурносни температурни ограничавач);

Излази: OUT1 - ГРЕЈАЧ; OUT2 - ПУМПА2 ; OUT3-ПУМПА1; OUT4 - ЧИШЋЕЊЕ ГОРИОНИКА;
OUT5 - ПУЖ ПЕПЕЛА; OUT6 - ДОЗАТОР; OUT7 - ВЕНТИЛАТОР ДИМА; OUT9 - АЛАРМ ИЗЛАЗ (+12V)

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником **који се налази** у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котлана пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котлана пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Могуће је користити елементекома сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-28**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана циркулационој пумпи система за грејање
Озон агрo5-те класе котлова**

Котао на пелет се користи за грејање просторија куће. Власници куће су приметили да су се радијатори охладили и обратили су се компанију којој радите за помоћ.

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на циркулационој пумпи, која се налази између комби-бојлера и радијатора.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог престанак рада циркулационе пумпе
- Извршити демонтажу постојеће циркулационе пумпе
- Монтирати нову циркулациону пумпу
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-28

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

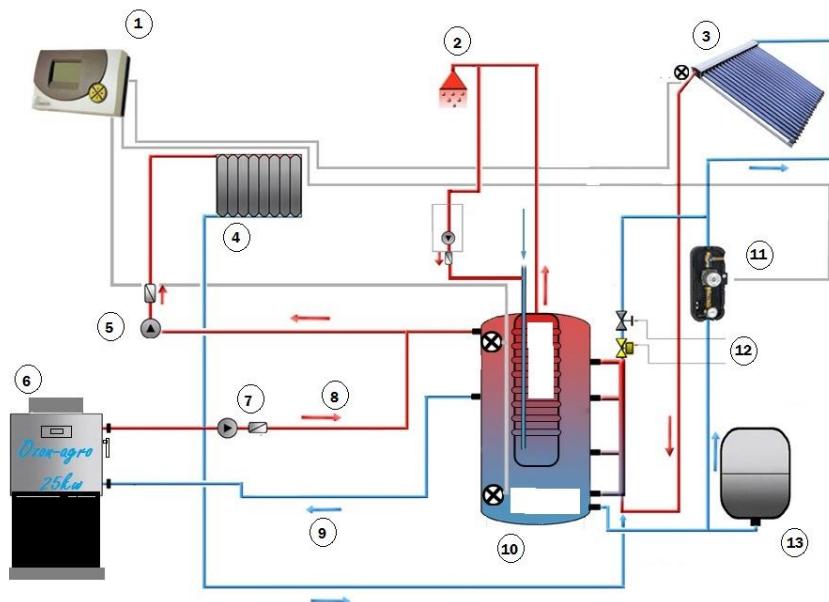
Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да се у кући користи котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником и да је до престанка дотока топле воде у радијаторе дошло због престанка рада циркулационе пумпе, која се налази између комби-бојлера и радијатора тј. прегоревања електромотора пумпе (на слици. позиција 5) који има задатак да покреће пумпу, и да га је потребно заменити.

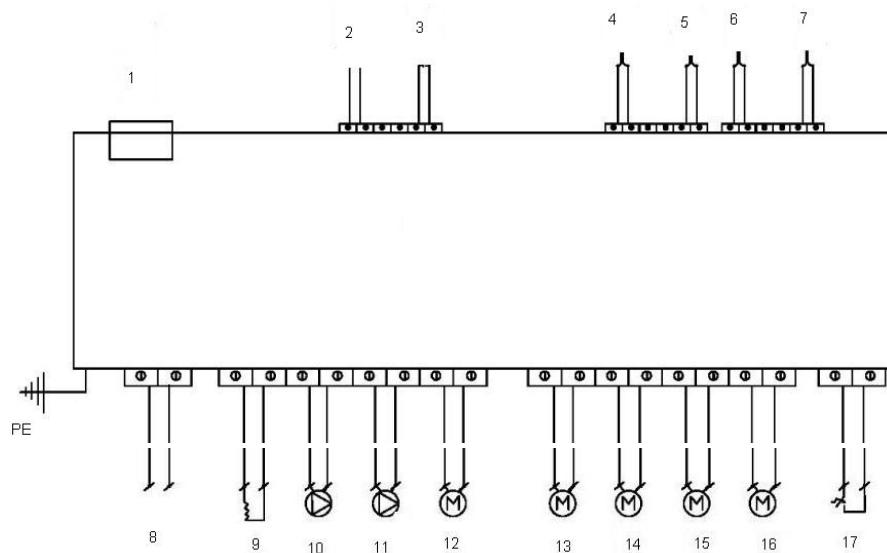
После замене циркулационе пумпе (односно електромотора) пустити је у радијаторе да ли она правилно функционише, проверити да ли се топла вода несметано допрема до радијатора. Извршити мерење температуре воде у радијаторима и упоредити са температурама у комби-бојлеру (на дисплеју). Очитане податке приказати табеларно.

Блок шема система грејања Озон агро 25kw 5-те класе приказан је следећом сликом



1. управљачка јединица,
2. санитарна топла вода,
3. соларни колектор,
4. грејно тело-радијатор,
5. циркулациона пумпа између комби-бојлера и радијатора,
6. котаја на пелет марке ОЗОН АГРО,
7. циркулациона пумпа између котла и комби-бојлера,
8. путања топле воде,
9. путања хладне воде,
10. комби-бојлер,
11. соларна станица,
12. ручни куглични вентил,
13. експанзионе посуда

Електрична шема система грејања Озон агро 25kw 5-те класе



1. кабл за экран,
2. мост,
3. управљачка јединица собни термостат,
4. сонда T V NTC 10K,
5. сонда дозатора NTC 10K,
6. сонда воде NTC 10K,
7. сонда дим TIP K,
8. напајање 230 V,
9. грејач 300 W,
10. циркулациона пумпа 2 (5),
11. циркулациона пумпа 1 (7),
12. решетка 25W,
13. пуж пепела 25 W,
14. дозатор 1 25 W,
15. вентилатор дима 85 W,
16. дозатор 2 25 W,
17. сигурносни ланац

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агрo 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агрo 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агрo 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- циркулациона пумпа са електромотором 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дислејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Mогуће је користити котаона пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-29**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана сонди димних гасова котла за грејање Озон агрo
5-те класе котлова**

Котао на пелет се користи за грејање просторија куће. Станари су приметили да је температура димних гасова од 650 °C, на екрану котла, па су позвали компанију у којој радите да провери разлог очитавањате високе температуре.

У компанији су закључули да је потребно извршити интервенцију на сонди димних гасова

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити узрок повећања температуре димних гасова
- Извршити демонтажу постојеће сонде
- Монтирати нову сонду
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-29

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађен

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

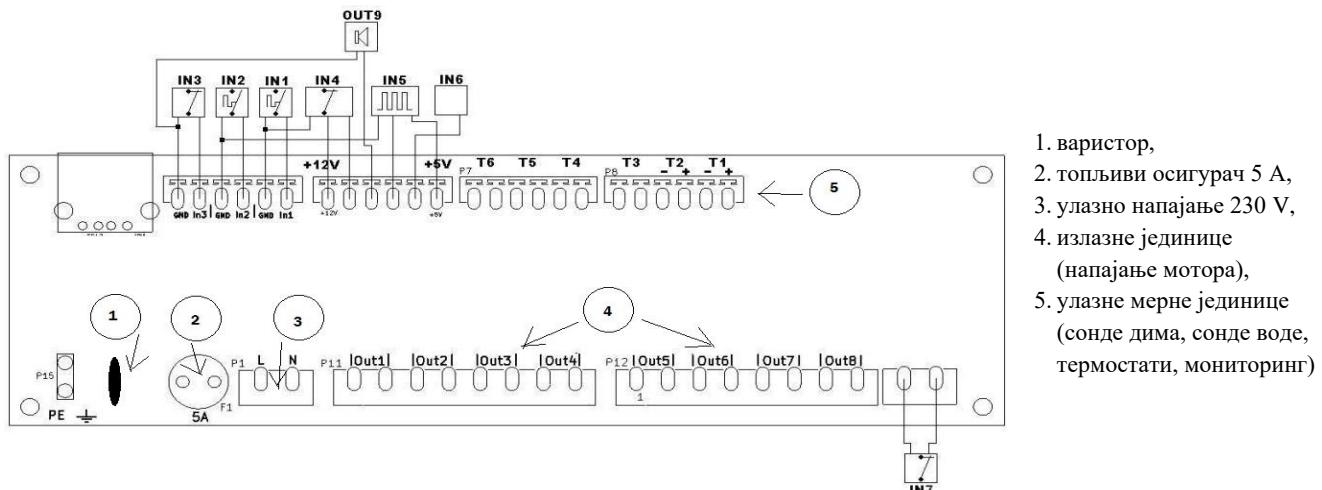
Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Прегледом система од стране сервисера утврђено је да се у кући користи котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником и да нема врелих тачака на котлу које би проузроковали поменуту температуру. Закључено је да је до повећања температуре димних гасова дошло због квара на сонди димних гасова типа: J (која се налази на слици на позицији 5, T1) и да је потребно извршити замену исте.

После замене сонде димних гасова типа: J утврдити да ли она правилно функционише помоћу контролне сонде температуре дима и упоредити та два очитавања. Очитане податке приказати табеларно.

Шема аутоматике која је уградњена на котлу Озон агро приказан је следећом сликом;



Улази: T1 - ТЕМПЕРАТУРА ДИМА; T2 - ТЕМПЕРАТУРА ЛОЖИШТА; T3 - ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ;
 T4 - ТЕМПЕРАТУРА ДОЗАТОРА; T5 - СПОЉАШЊА ТЕМПЕРАТУРА; T6 - ТЕМПЕРАТУРА ПОВРАТА;
 IN1 - ТЕРМОСТАТ T1; IN2 - ТЕРМОСТАТ T2; IN3 - ПРЕСОСТАТ; IN4 - ИНДУКТИВНИ ПРЕКИДАЧ;
 IN5 - HALL СЕНЗОР; IN6 - АНАЛОГНИ УЛАЗ; IN7 - STB (сигурносни температурни ограничавач);

Излази: OUT1 - ГРЕЈАЧ; OUT2 - ПУМПА2 ; OUT3-ПУМПА1; OUT4 - ЧИШЋЕЊЕ ГОРИОНИКА;
 OUT5 - ПУЖ ПЕПЕЛА; OUT6 - ДОЗАТОР; OUT7 - ВЕНТИЛАТОР ДИМА; OUT9 - АЛАРМ ИЗЛАЗ (+12V)

Каррактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-30**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана сонди температуре воде котла за грејање Озон агро 5-те класе котлова**

У малом породичном хотелу се налази котао на пелет, који се користи за грејање просторија хотела. Власници хотеласу приметили да су радијатори у систему јако врели. На екрану котла суочитали температуру воде од 18 °C. Закључили су да систем не функционише, па су позвали компанију којој радите да утврди разлог неусплаћености стварне температуре радијатора и оне на екрану.

У компанији су закључили да је потребно извршити интервенцију на сонди температуре воде.

У магацину компаније на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог одступања температуре воде у радијаторима и показивања на екран
- Заменити сонду температуре
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4ЕОИЕ/Име_i_prezime/4ЕОИЕ-30

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

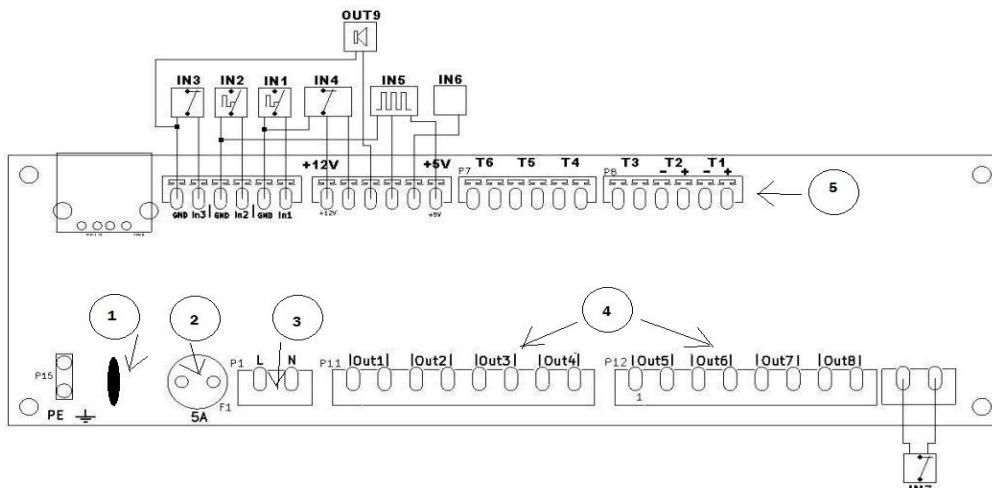
Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Прегледом система од стране компаније утврђено је да се у хотелу користи кота Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником и да сонда температуре воде (која се налази на слици на позицији 5, T3) не очитава реалну температуру воде у систему, те да је температура воде у систему за 40 °C већа него што се то приказује на екрану котла. Сонда је тип NTC и потребно је извршити замену исте.

После замене сонде утврдити да ли она правилно функционише помоћу контролне сонде температуре воде и упоредити та два очитавања. Очитане податке приказати табеларно.

Шема аутоматике која је уграђена на котлу Озон агро приказан је следећом сликом:



1. варистор,
2. топљиви осигурач 5 A,
3. улазно напајање 230 V,
4. излазне јединице
(напајање мотора),
5. улазне мерење јединице
(сонде дима, сонде воде, термостати, мониторинг)

Улази: T1 - ТЕМПЕРАТУРА ДИМА; T2 - ТЕМПЕРАТУРА ЛОЖИШТА; T3 - ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ;
T4 - ТЕМПЕРАТУРА ДОЗАТОРА; T5 - СПОЉАШЊА ТЕМПЕРАТУРА; T6 - ТЕМПЕРАТУРА ПОВРАТА;
IN1 - ТЕРМОСТАТ T1; IN2 - ТЕРМОСТАТ T2; IN3 - ПРЕСОСТАТ; IN4 - ИНДУКТИВНИ ПРЕКИДАЧ;
IN5 - HALL СЕНЗОР; IN6 - АНАЛОГНИ УЛАЗ; IN7 - STB (сигурносни температурни ограничавач);

Излази: OUT1 - ГРЕЈАЧ; OUT2 - ПУМПА2 ; OUT3-ПУМПА1; OUT4 - ЧИШЋЕЊЕ ГОРИОНИКА ;
OUT5 - ПУЖ ПЕПЕЛА; OUT6 - ДОЗАТОР; OUT7 - ВЕНТИЛАТОР ДИМА; OUT9 - АЛАРМ ИЗЛАЗ (+12V)

Каррактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налазиу стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температуре типа: NTC и тип: J

Могуће је користити кота Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОІЕ-31**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана грејачу котла за грејање Озон агрo 5-те класе котлова**

За грејање породичне куће се користи котао на пелет. Када се с кућа охладила, станари су проверили котао и видели да је ложиште котла пуно неизгорелог пелета, па су позвали сервис произвођача котла, у којем сте запослени.

У сервисусу закључили да је потребно извршити интервенцију на грејачу, који је неопходан за старт грејања, тј. за паљење пелета.

У магацину сервиса на располагању су компоненте, које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог нефункционалности постојећег грејача
- Извршити замену грејача
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-31

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

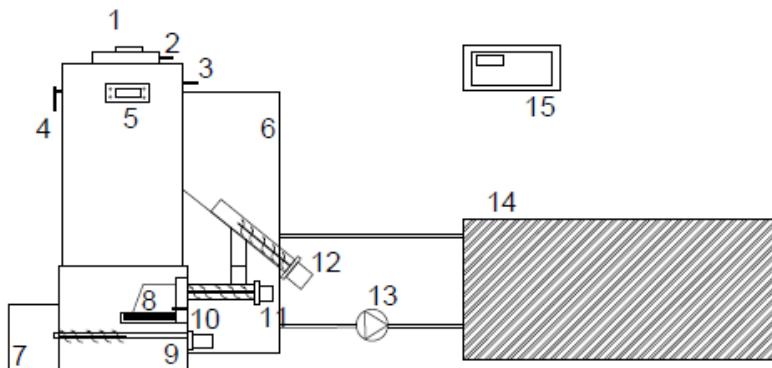
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

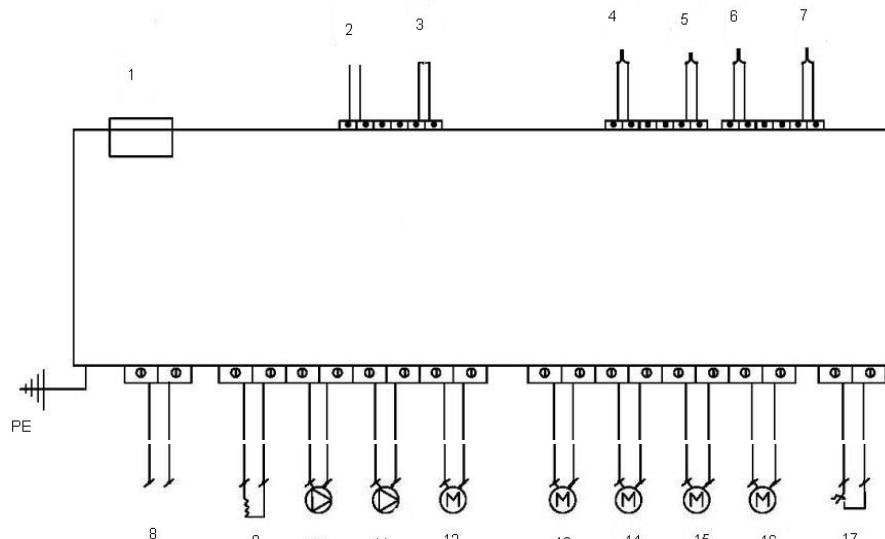
Изласком на терен утврђено је да се у кући користи котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником. Прегледом система котла од стране сервисера утврђено је да је дошло до прогоревања керамичког грејача од 300 W (позиција 10 на слици), и да је то разлог што се пелет не пали у котлу.

После замене керамичког грејача утврдити да ли он правилно функционише, тако што ће се котао пустити у рад и мерити време које је потребно за правилно паљење пелета и стартовање грејања.



Блок шема котла Озон агро 25 kW

1. вентилатор димних гасова,
2. сонда димних гасова ТИП J,
3. сонда температуре воде НТЦ,
4. ручка за чишћење котла,
5. экран автоматике,
6. спремник за пелет,
7. спремник за пепео,
8. горионик за пелет,
9. пуж за избацање пепела,
10. грејач керамички,
11. пуж за дозирање пелета 1 ,
- 12 . пуж за дозирање пелета 2,
13. циркулациона пумпа,
14. грејно тело радијатор,
15. управљачка јединица собни термостат.



Електрична шема котла Озон агро 25 kW

1. кабл за экран,
2. мост,
3. управљачка јединица собни термостат,
4. сонда T V NTC 10K,
5. сонда дозатора NTC 10K,
6. сонда воде NTC 10K,
7. сонда дим ТИР K,
8. напајање 230 V,
9. грејач 300 W,
10. циркулациона пумпа 2 (5),
11. циркулациона пумпа 1 (7),
12. решетка 25W,
13. пуж пепела 25 W,
14. дозатор 1 25 W,
15. вентилатор дима 85 W,
16. дозатор 2 25 W,
17. сигурносни ланац

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топливи осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом . . .
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температуре типа: NTC и тип: J

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-32**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана екрану котла за грејање Озон агрo 25 kW 5-те класе котлова**

На фарми пилића је монтиран је котао на пелет, који се користи за грејање санитарне воде. Радници су дошли на посао и приметили су да на екрану котла нема никаквих очитавања, те да је екран потамнео. Позвали су сервис производача котла, у којем радите.

У сервису су закључили да је потребно извршити интервенцију на екрану аутоматике који је неопходан за правилно функционисање грејања.

У магацину сервиса на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог нефункционалности екрана аутоматике
- Заменити екран
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-32

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

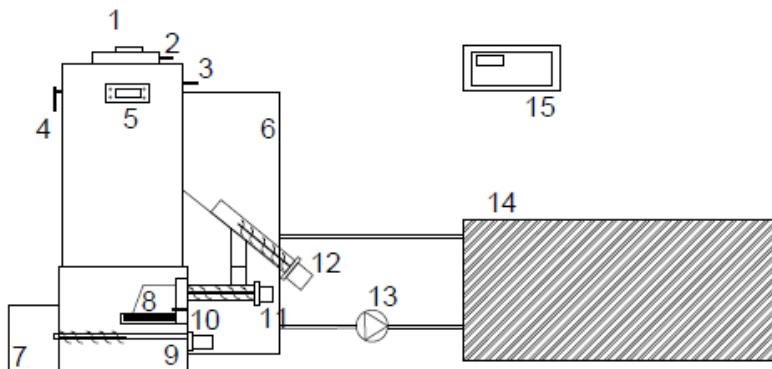
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

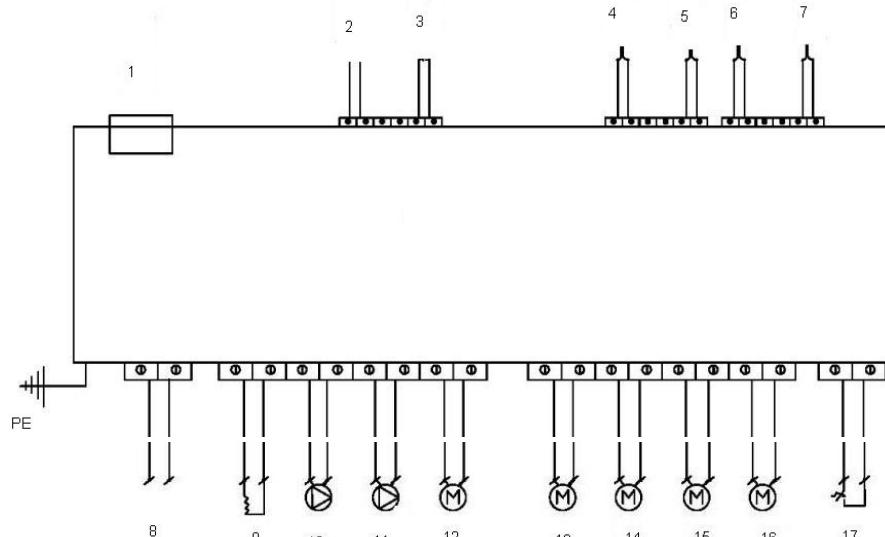
У сервису су установили да је на фарми постављен котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником. Екран аутоматике се налази напозиција 5 на слици.

После замене екрана утврдити да ли он правилно функционише, тако што ће се котао пустити у рад, прелистати мени котла и пробно тискати по тастерима екрана.



Блок шема котла Озон агро 25 kW

1. вентилатор димних гасова,
2. сонда димних гасова ТИП J,
3. сонда температуре воде НТЦ,
4. ручка за чишћење котла,
5. экран аутоматике,
6. спремник за пелет,
7. спремник за пепео,
8. горионик за пелет,
9. пуж за избацање пепела,
10. грејач керамички,
11. пуж за дозирање пелета 1 ,
- 12 . пуж за дозирање пелета 2,
13. циркулациона пумпа,
14. грејно тело радијатор,
15. управљачка јединица собни термостат.



Електрична шема котла Озон агро 25 kW

1. кабл за экран,
2. мост,
3. управљачка јединица собни термостат,
4. сонда T V NTC 10K,
5. сонда дозатора NTC 10K,
6. сонда воде NTC 10K,
7. сонда дим TIP K,
8. напајање 230 V,
9. грејач 300 W,
10. циркулациона пумпа 2 (5),
11. циркулациона пумпа 1 (7),
12. решетка 25W,
13. пуж пепела 25 W,
14. дозатор 1 25 W,
15. вентилатор дима 85 W,
16. дозатор 2 25 W,
17. сигурносни ланац

Каррактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-33**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање кварана електромотору дозатору пелета котла за грејање
Озон агрo 25 kW 5-те класе котлова**

У једној бечејској пекари је монтиран је котао на пелет, који се користи за грејање пекарске пећи. Радници су приликом печења хлеба приметили да им се пећ охладила и да је престао доток пелета у котао, те су контактирали сервис произвођача, у којем сте запослени.

У сервису су закључили да је потребно извршити интервенцију на дозатору за пелет који је неопходан за правилно функционисање грејања.

У магацину сервиса на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог престанка рада мотора
- Демонтирати стари и поставити нови кабл
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површинурачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-33

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

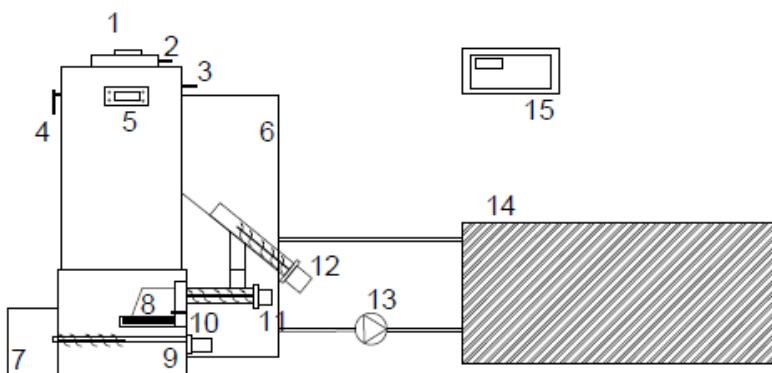
Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

У сервису су закључили да се ради о котлу на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником.

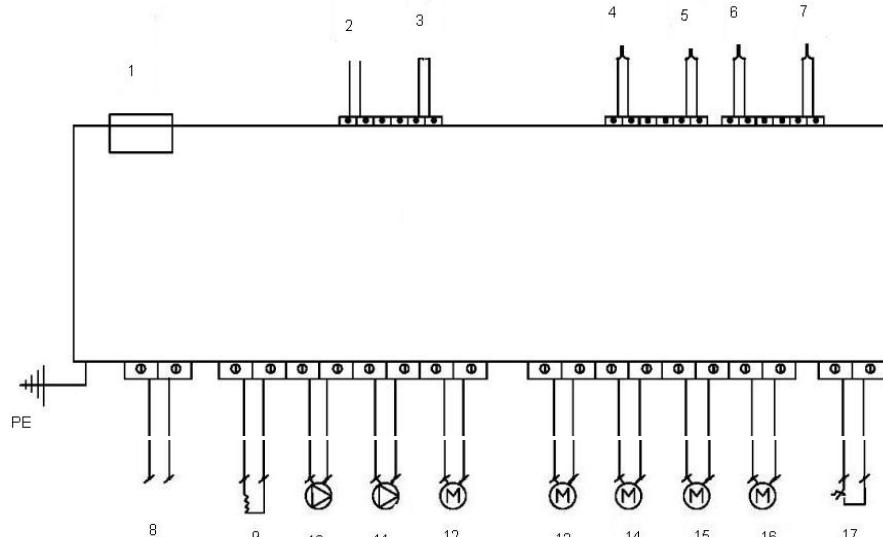
Прегледом система за дозирање пелета котла, утврђено је да је дошло до прекида кабла који служи за напајање електромотора дозатора пелета и да је то разлог престанка његовог рада (позиција 11 на слици). До прекида кабла је дошло због грицкања глодара по њему.

После замене кабла утврдити да ли дозатор правилно функционише, тако што ће се котао пустити у рад и измерити тежина пелета коју дозатор убаца у горионик. Измерене вредности изразити у грамима.



Блок шема котла Озон агро 25 kW

1. вентилатор димних гасова,
2. сонда димних гасова ТИП J,
3. сонда температуре воде НТЦ,
4. ручка за чишћење котла,
5. екран аутоматике,
6. спремник за пелет,
7. спремник за пепео,
8. горионик за пелет,
9. пуж за избацање пепела,
10. грејач керамички,
11. пуж за дозирање пелета 1,
12. пуж за дозирање пелета 2,
13. циркулациона пумпа,
14. грејно тело радијатор,
15. управљачка јединица собни термостат.



Електрична шема котла Озон агро 25 kW

1. кабл за экран,
2. мост,
3. управљачка јединица собни термостат,
4. сонда T V NTC 10K,
5. сонда дозатора NTC 10K,
6. сонда воде NTC 10K,
7. сонда дим TIP K,
8. напајање 230 V,
9. грејач 300 W,
10. циркулациона пумпа 2 (5),
11. циркулациона пумпа 1 (7),
12. решетка 25W,
13. пуж пепела 25 W,
14. дозатор 1 25 W,
15. вентилатор дима 85 W,
16. дозатор 2 25 W,
17. сигурносни ланац

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налазиу стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топливи осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температуре типа: NTC и тип: J

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-34**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на вентилатору дима котла за грејање
Озон агрo 25 kW 5-те класе котлова**

За грејање стамбене зграде користи се котао на пелет. Станари су приметили да кроз прозор котларнице избија црни дим. Позвали су сервис произвођача, у којем радите.

У сервису су закључили да је потребно извршити интервенцију на вентилатору димних гасова који је неопходан за правилно функционисање грејања.

У магацину сервиса на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог неисправности вентилатора
- Извршити демонтажу постојећег вентилатора
- Монтирати исправан вентилатор
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-34

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

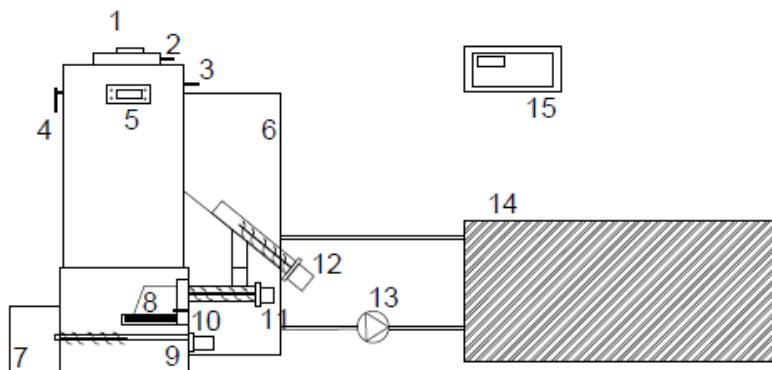
Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Закључено је да се у згради користи котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником.

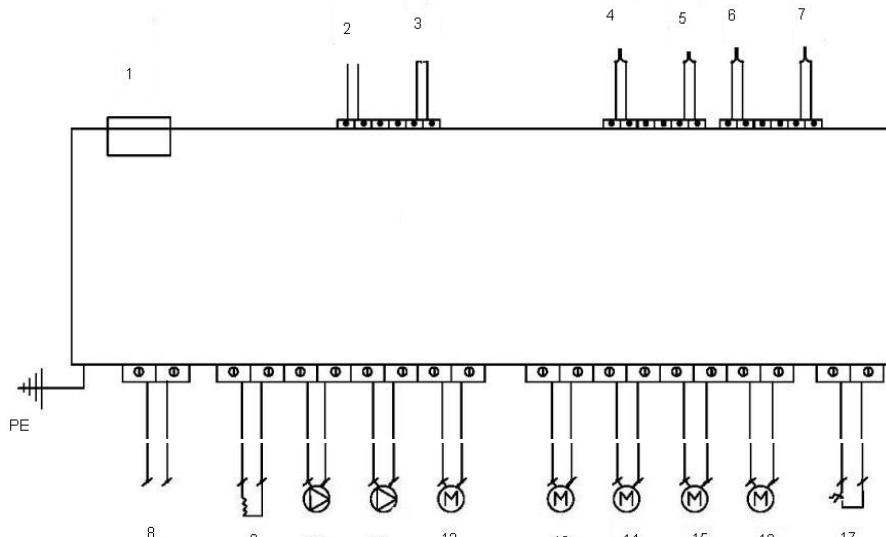
Прегледом система котла утврђено је да је дошло до престанка рада вентилатора дима (позиција 1 на слици) и да се због тога сви димни гасови скупљају у ложишту котла, уместо да слободно излазе кроз димњак куће. Разлог престанка његовог рада је блокада лежајева електромотора вентилатора.

После замене лежајева електромотора утврдити да ли вентилатор правилно функционише, тако што ће се котао пустити у рад, измерити инструментом подпритисак који ствара вентилатор у ложишту котла и упоредити са фабричким параметрима које је произвођач подесио.



1. вентилатор димних гасова,
2. сонда димних гасова ТИП J,
3. сонда температуре воде НТЦ,
4. ручка за чишћење котла,
5. екран аутоматике,
6. спремник за пелет,
7. спремник за пепео,
8. горионик за пелет,
9. пуж за избацање пепела,
10. грјач керамички,
11. пуж за дозирање пелета 1 ,
- 12 . пуж за дозирање пелета 2,
13. циркулациона пумпа,
14. грјено тело радијатор,
15. управљачка јединица собни термостат.

Блок шема котла Озон агро 25 kW



1. кабл за екран,
2. мост,
3. управљачка јединица собни термостат,
4. сонда Т V NTC 10K,
5. сонда дозатора NTC 10K,
6. сонда воде NTC 10K,
7. сонда дим ТIP K,
8. напајање 230 V,
9. грјач 300 W,
10. циркулациона пумпа 2 (5),
11. циркулациона пумпа 1 (7),
12. решетка 25W,
13. пуж пепела 25 W,
14. дозатор 1 25 W,
15. вентилатор дима 85 W,
16. дозатор 2 25 W,
17. сигурносни ланац

Електрична шема котла Озон агро 25 kW

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грјач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом . . .
- WiFi сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-35**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање узрока сметњи на аутоматици котла за грејање
Озон агрo 25 kW 5-те класе**

У фабрици у Кисачу је монтиран котао на пелет, који се користи за грејање ресторана фабрике. Радници су приметили да преко андроид апликације на мобилном телефону не могу управљати радом котла. Зато су контактирали сервис производа, у којем сте запослени.

У сервису су закључили да је потребно извршити преглед WIFI система, који је неопходан за правилно функционисање грејања.

У магацину сервиса су на располагању компоненте, које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити разлог престанка рада WIFI система
- Извршити демонтажу постојећег WIFI панела и монтирати нови
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-35

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

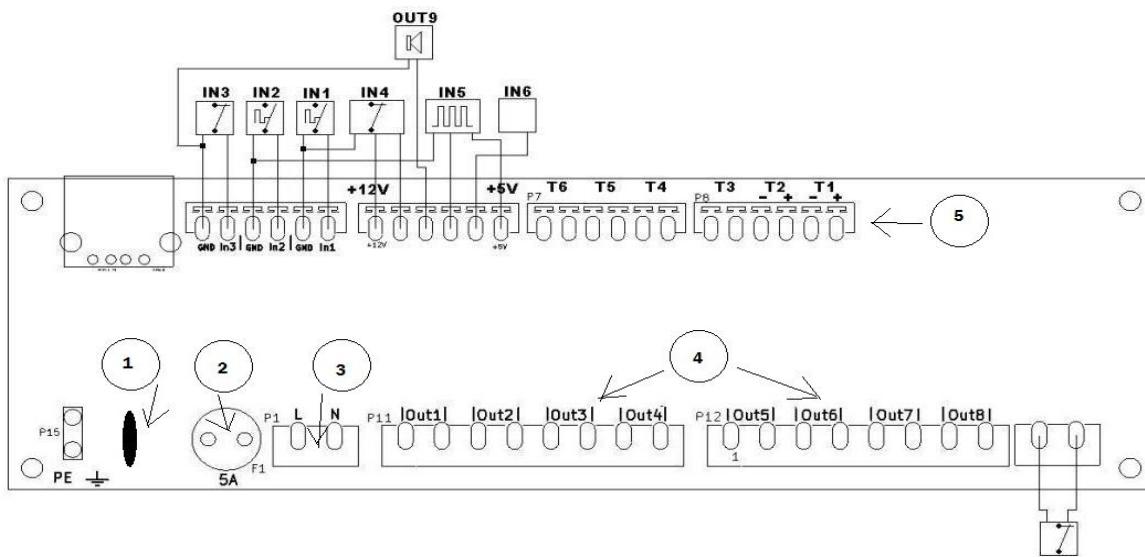
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Установљено је да се у фабрици користи котао за грејање на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе. Оштетили су се контакти на његовом WIFI панелу и то је разлог немогућности управљања путем телефона. После замене WIFI панела на аутоматици утврдити да ли аутоматика правилно функционише, тако што ће се котао пустити у рад. Потребно је поново одрадити спајање интернета на систем по упутству који су послали из фабрике и тестирати искључење/укључење котла преко андроид телефона.

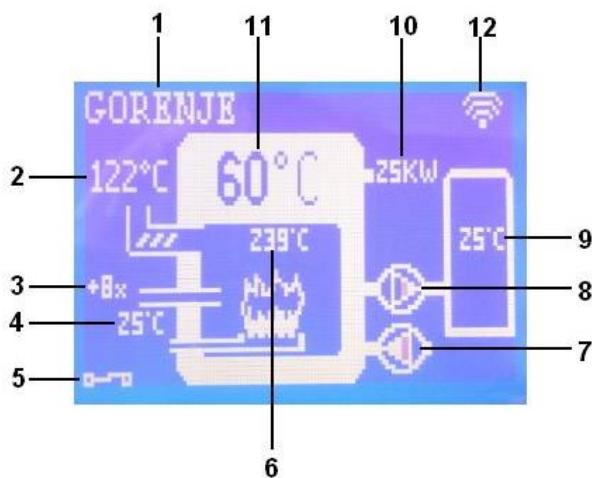
Шема аутоматике која је уградђена на котлу Озон агро приказан је следећом сликом



- 1) варистор,
- 2)топљиви осигурач 5 А,
- 3) улазно напајање 230 В,
- 4) излазне јединице (напајање мотора),
- 5) улазне мерење јединице (сонде дима, сонде воде, термостати, мониторинг)

Улази: T1- ТЕМПЕРАТУРА ДИМА; T2 - ТЕМПЕРАТУРА ЛОЖИШТА T3 - ТЕМПЕРАТУРА ВОДЕ; T4 - ТЕМПЕРАТУРА ДОЗАТОРА; T5 - СПОЉАШЊА ТЕМПЕРАТУРА; T6 - ТЕМПЕРАТУРА ПОВРАТА; IN1 - ТЕРМОСТАТ T1; IN2 - ТЕРМОСТАТ T2; IN3 - ПРЕСОСТАТ; IN4 - ИНДУКТИВНИ ПРЕКИДАЧ; IN5 - HALL СЕНЗОР; IN6 - АНАЛОГНИ УЛАЗ; IN7 - STB (сигурносни температурни лимитер);

Излази: OUT1 - ГРЕЈАЧ; OUT2 - ПУМПА2 ; OUT3-ПУМПА1; OUT4 - ЧИШЋЕЊЕ ГОРИОНИКА; OUT5 - ПУЖ ПЕПЕЛА; OUT6 - ДОЗАТОР; OUT7 - ВЕНТИЛАТОР ДИМА; OUT9 - АЛАРМ ИЗЛАЗ (+12V)



Изглед почетног екрана

1. Стање котла,
2. Температура димних гасова,
3. Корекција дозирања пелета,
4. Температура дозатора,
5. Собни термостат: искључено, укључено,
6. Температура у ложишту,
7. Пумпа котла,
8. Пумпа бојлеру,
9. Температура воде у бојлеру,
10. Тренутна снага котла,
11. Температура воде у котлу,
12. WIFI сигнал

Карактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- аутоматика са графичким дисплејом
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J

Mогуће је користити котло на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-36**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на собном термостату котла за грејање
Озон агрo 25 kW 5-те класе**

У једној краљевачкој кући је монтиран котао на пелет, који се користи за грејање стамбене куће. Станари су приметили да је у кући јако топло и да се грејање није искључило кад се угрејала кућа, те су контактирали сервис производача, у којем радите.

Из сервиса су послали вас да проверите собни термостат и по потреби замените стари.

У магацинусервиса на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Утврдити исправност собног термостата
- Извршити замену собног термостата
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-36

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

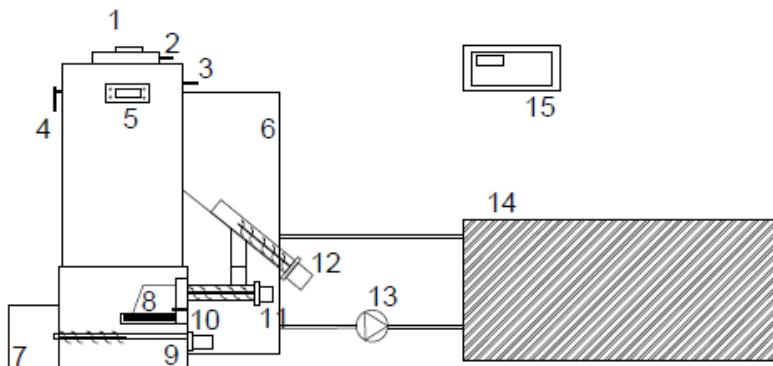
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

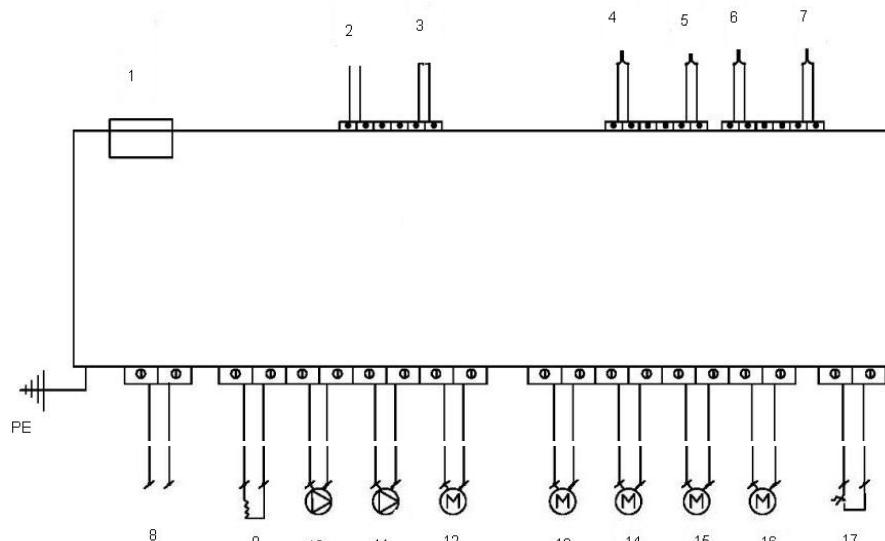
Прилог за задатак:

Установљено је да се у згради користи котао на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником.

После замене собног термостата, извршити тестирање укључивања и искључивања грејања да се види да ли собни термостат правилно обавља своју функцију. Програмирати собни термостат тако да ради у режиму дневног и ноћног грејања по упутству који је приложио произвођач.



Блок шема котла Озон агро 25 kW



Електрична шема котла Озон агро 25 kW

Каррактеристике елемената котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником који се налази у стамбеном објекту:

- степен искоришћења котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 95%
- снага котла на пелет Озон агро 25 kW 5-те класе са помичним гориоником је 25 kW топлотне снаге
- сагорева све врсте пелета: од сламе, угља, биомасе, дрвени пелет
- напајање 230 V
- топљиви осигурач 5 A
- варистор ZNR V2047IU
- максимална инсталисана електрична снага котла 750 W
- вентилатор димних гасова 115 W EBM PAPST
- електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)
- електрични керамички грејач 300 W
- аутоматика са графичким дисплејом ...
- WIFI сет управљања са андроид телефоном
- сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J
- Дигитални бежични програмски термостат: напон напајања 230V AC 50Hz; опсег мерења температуре 0 - 35°C (секвенца од по 0,1°C); опсег подешавања температуре од 5°C до 35°C (секвенца од по 0,5°C); прецизност мерења температуре ± 0,5°C

Могуће је користити котао на пелет сличних карактеристика.

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-37**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на сонди за мерење нивоа воде на водозахвату**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) у Ивањици, након обилних падавина које су условиле велико повећања нивоа воде у речном кориту, дошло је до испада мале хидроелектране са мреже. Утврђено је да је дошло до испада електране услед квара хидростатичке сонде за мерење нивоа воде.

Инжењер на одржавању МХЕ Вас је послао да извршите замену оштећене сонде и напојног осигурача.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квар отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формирање документа снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-37

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

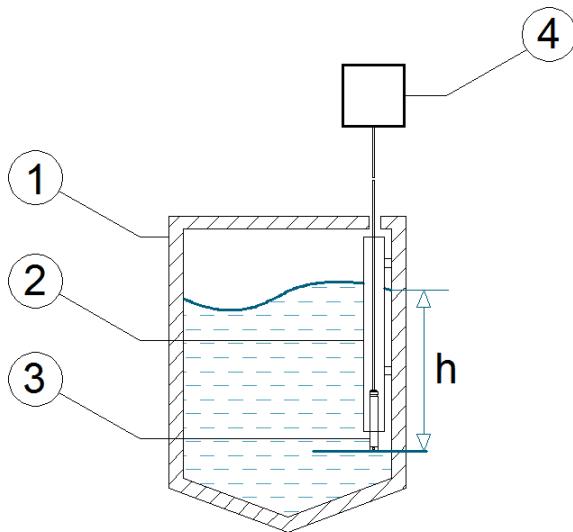
Прилог уз задатак:

Прегледом листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до испада електране услед квара хидростатичке сонде за мерење нивоа воде монтиране у објекту водозахвата MXE.

Услед физичког оштећења хидростатичке сонде за мерење нивоа воде на објекту водозахвата MXE (сонда означена бројем 3 на слици 1) потребно је извршити њену замену новом сондом идентичних карактеристика. Такође потребно је заменити и припадајући напојни осигурач, означен са - F2 у шеми повезивања опреме са ормаром на водозахвату (види слику 3).

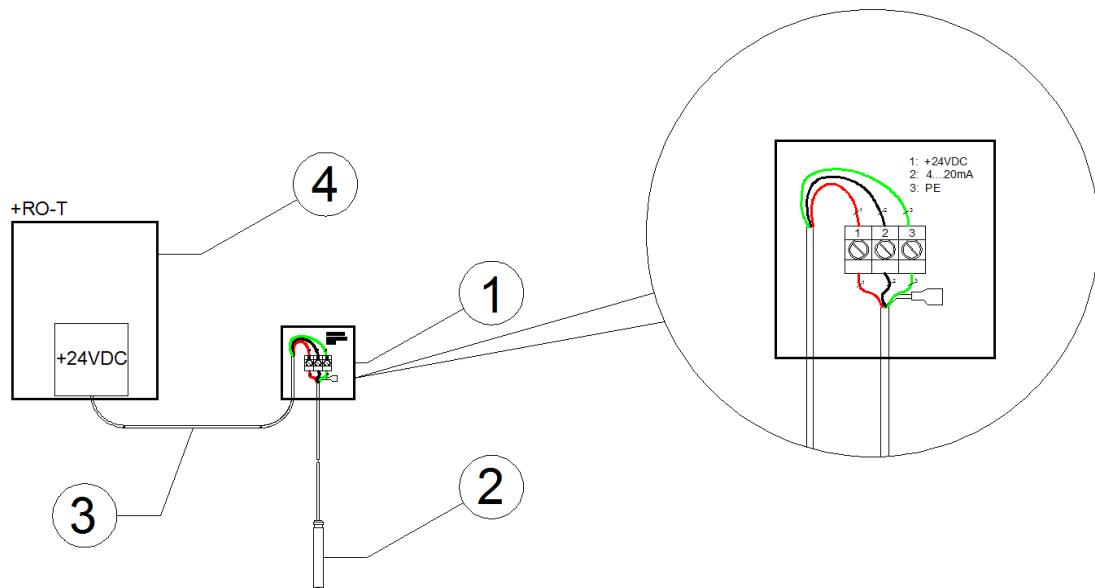
После замене оштећене сонде новом пустити је у рад, испитати да ли она правилно функционише, измерити долазно напајање и измерити излазно напајање из ње.

Измерене вредности унети у документацију.



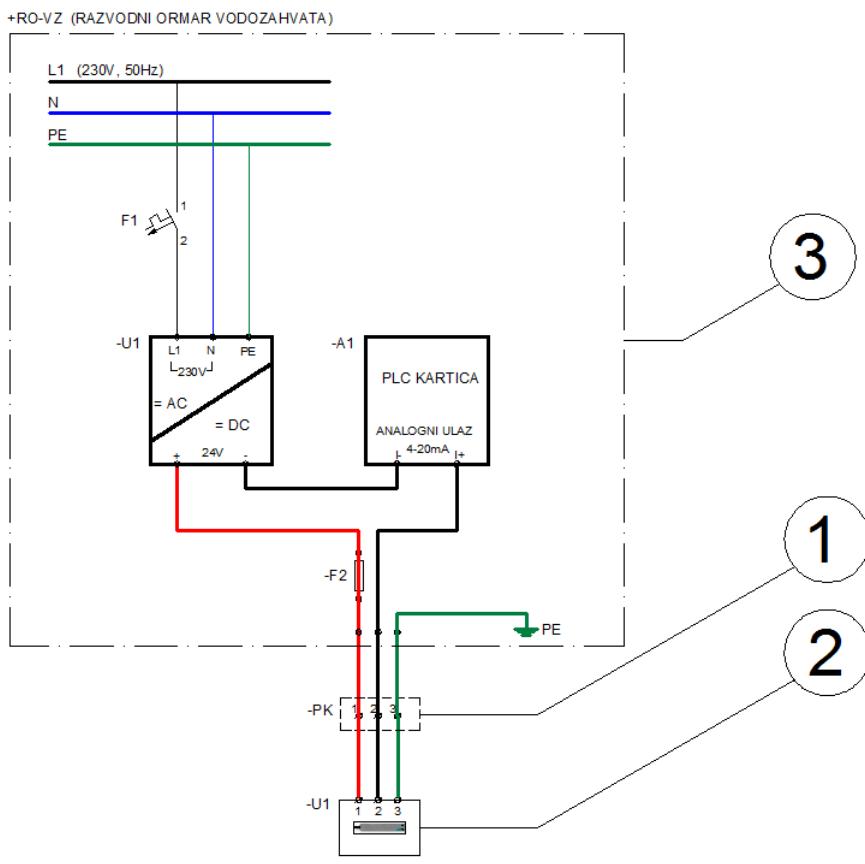
Слика 1. Попречни пресек објекта водозахвата са приказом уgrađene хидростатичке сонде за мерење нивоа воде

- 1 - објекат таложнице,
- 2 - ПВЦ цев,
- 3-хидростатичка сонда,
- 4-приклучна кутија хидростатичке сонде,
- h-тренутни ниво воде у таложници



Слика 2. Пrikaz блок шеме везе хидростатичке сонде са приклjučном кутијом и разводним ормаром на водозахвату

- (1 - приклjučна кутија хидростатичке сонде, 2 - хидростатичка сонда,
- 3-приклjučни кабл, 4- ормар на водозахвату из кога се напаја поменута сонда)



Слика 3. Приказ електричне шеме повезивања хидростатичке сонде са напојном јединицом и ПЛЦ картицом смештеним у омару на водозахвату +RO-VZ

- 1 - прикључна кутија хидростатичке сонде,
- 2 - хидростатичка сонда,
- 3 - омар на водозахвату +RO-VZ)

Прикључна кутија сонде:

- 1- Улазно напајање +24V DC (једносмерни напон)
- 2- Излазна струја сонде од 4 до 20mA
- 3- Прикључак уземљења PE

Карактеристике хидростатичке сонде:

Хидростатичка сонда са трансмитером служи за континуално мерење нивоа чисте воде у отвореним токовима или резервоарима. Уграђени трансмитер омогућава сонди да на свом излазу даје струјни сигнал од 4 до 20mA који је пропорционалан тренутном нивоу воде на водозахвату. У конкретном случају ниво воде 0m одговара струјном сигналу од 4mA, а ниво воде од 2m одговара струјном сигналу од 20mA. Основне карактеристике предметне хидростатичке сонде са трансмитером:

- Опсег мерења: од 0 до 2m воденог стуба
- Напон напајања: од 12VDC до 30VDC (у конкретном случају 24VDC)
- Излазни сигнал: од 4 mA до 20 mA
- Степен заштите: IP68
- Дужина кабла: 12m

Карактеристике осигурача:

- Цевасти стаклени осигурач 0.5A, 250V, дим. ф5x20mm

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-38**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на напојној исправљачкој јединици у ормару табластог затварача на водозахвату**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) на Златибору, након атмосферских пражњења, дошло је до квара на орману табластог затварача на водозахвату.

Инжењер на одржавању МХЕ Вас је послао да извршите интервенцију.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квар отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити детекцију места квара
- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-38

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

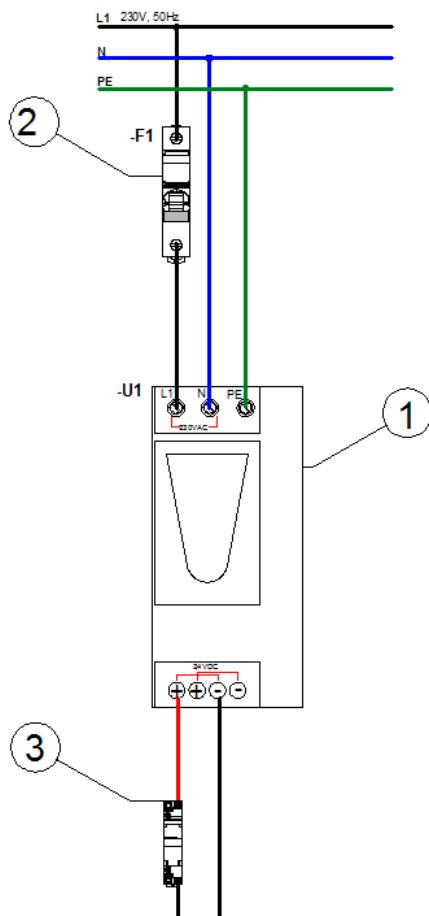
Прилог уз задатак:

Прегледом листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до квара напојне јединице табластог затварача.

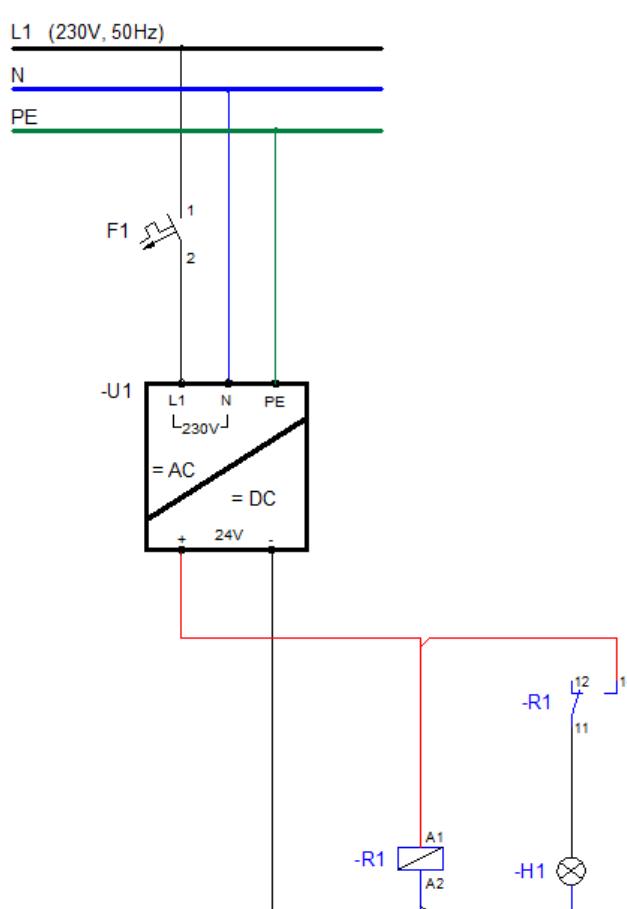
Услед оштећења напојне јединице у ормару табластог затварача на објекту водозахвата MXE (напојна јединица означена бројем 1 на слици 1) потребно је извршити њену замену новом напојном јединицом идентичних карактеристика.

После замене оштећене напојне јединице новом пустити је у рад, испитати да ли она правилно функционише.

Измерене вредности унети у документацију.



Слика 1. Предњи изглед опреме у ормару табластог затварача и њихово ожичење (1-напојна јединица, 2-автоматски осигурач, 3-минијатурни контактор)



Слика 2. Шематски приказ повезивања опреме која је приказана на слици бр.1 (U1-Напојна јединица, F1-Аутоматски прекидач, R1-Минијатурни контактор)

Карактеристике напојна исправљачке јединице:

Напојна исправљачка јединица, ознаке на шеми -U1 служи за претварање наизменичног напона 230V, 50Hz у једносмерни напон +24VDC који се користи за напајање командних кругова у ормару табластог затварача. Основне карактеристике предметне исправљачке напојне јединице:

- Напон напајања: 230V 50Hz
- Називна снага: 240W
- Излазна струја: 10A
- Излазни напон: 24....28, 8 VDC подесив
- Димензије: 86x125x145мм (ШxВxД)

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-39**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара у колу за управљање и сигнализацију подизања табластог затварача у орману табластог затварача на водозахвату**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) на Златибору, дошло је до квара у орману табластог затварача на водозахвату. Утврђено је да је дошло до квара у командном колу за подизање и сигнализацију подизања табластог затварача.

Инжењер на одржавању МХЕ Вас је послао да извршите интервенцију у орману табластог затварача.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени кварт отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити детекцију места квара
- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-39

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

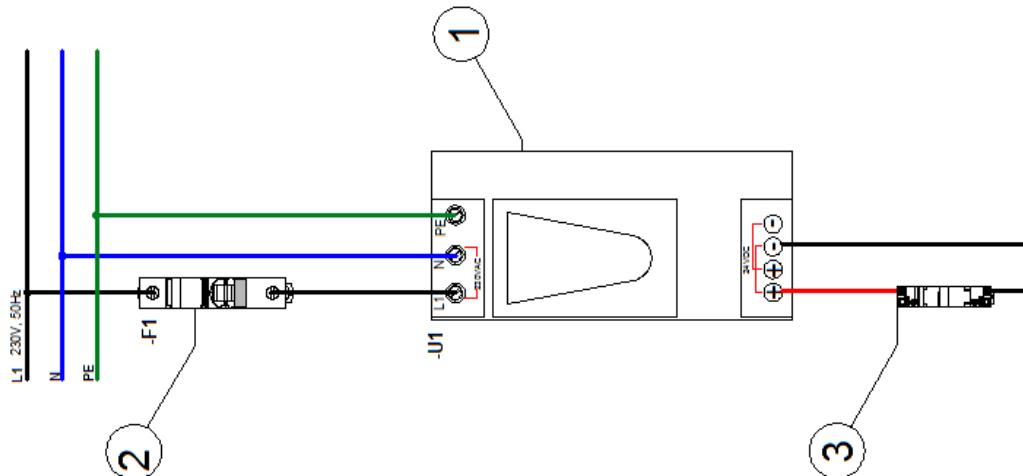
Прилог уз задатак:

Прегледом листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до квара у командном колу за подизање и сигнализацију подизања табластог затварача. Квар се додгодио на минијатурном релеју и сигналној сијалици на вратима ормана табластог затварача.

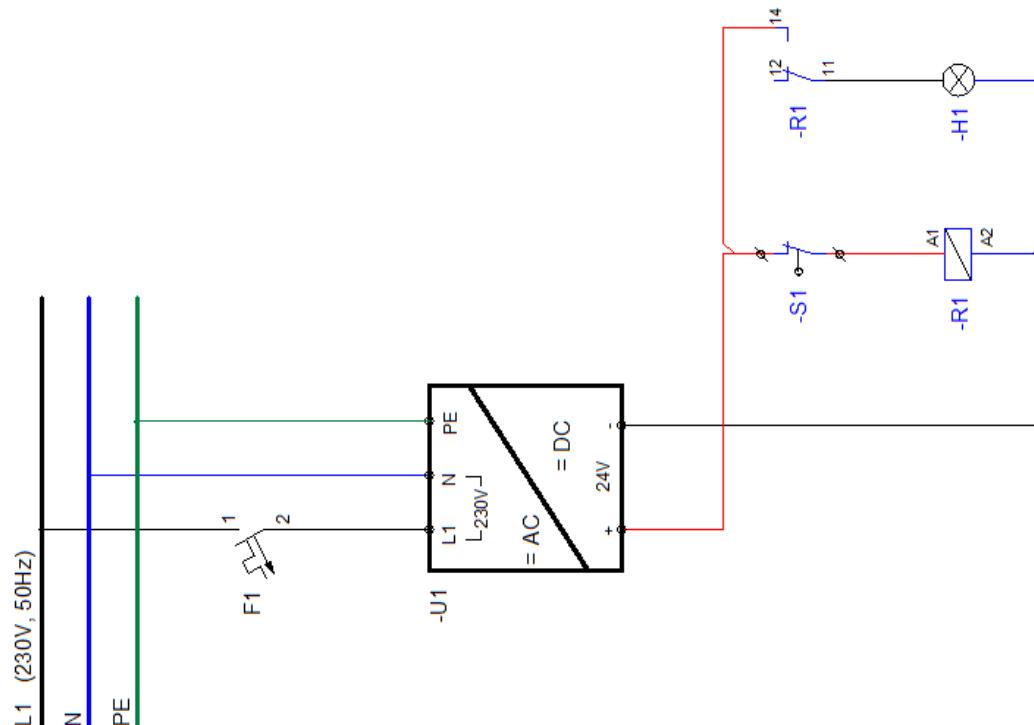
Потребно је извршити замену релеја и сигналне сијалице новом опремом идентичних карактеристика.

После замене оштећеног минијатурног релеја новим пустити га у рад, испитати да ли правилно функционише, измерити потребне вредности.

Измерене вредности унети у документацију.



Слика 1. Предњи изглед опреме у ормару табластог затварача и њихово ожичење (1-напојна исправљачка јединица, 2-автоматски прекидач, 3-минијатурни контактор)



Слика 2. Шематски приказ повезивања опреме која је приказана на слици бр.1
(U1-напојна јединица, F1-автоматски прекидач, K1-минијатурни контактор, S1 - гранични прекидач табластог затварача, H1-сигнална сијалица на вратима ормана табластог затварача)

Карактеристике напојне исправљачке јединице:

Напојна исправљачка јединица, ознаке на шеми -U1 служи за претварање наизменичног напона 230V, 50Hz у једносмерни напон +24VDC који се користи за напајање командних кругова у омару табластог затварача. Основне карактеристике предметне исправљачке напојне јединице:

- Напон напајања: 230V 50Hz
- Називна снага: 240W
- Излазна струја: 10A
- Излазни напон: 24....28, 8 VDC подесив
- Димензије: 86x125x145мм (ШxВxД)

Карактеристике минијатурног релеја:

- Напон напајања шпулне минијатурног релеја: 24 VDC
- Број помоћних контаката: 4 NC/NO (4 нормално затворена и 4 нормално отворена помоћна контакта)
- Називна струја помоћних контаката: 6 A

Карактеристике сигналне сијалице:

- Напон напајања: 24 VD
- Светлосни извор: LED
- Боја светлосног извора: зелена

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-40**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на релеју асиметрије фаза**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) у Ариљу, утврђено је да је дошло до испада електране услед квара у колу релеја асиметрије фаза.

Инжењер одржавања МХЕ закључује да је дошло до квара самог релеја и да је исти потребно заменити новим истих карактеристика. Ви сте добили задатак да то урадите.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квар отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити детекцију места квара
- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-40.

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

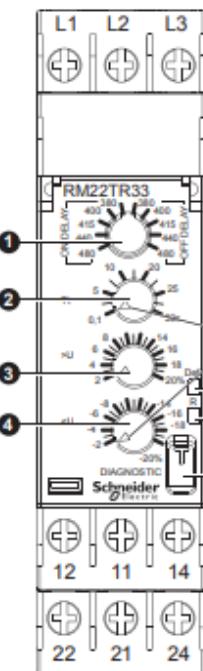
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије(радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог уз задатак:

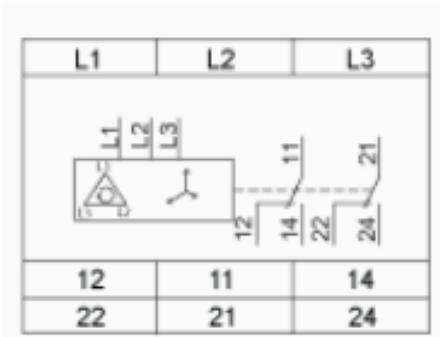
Након прегледа листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до испада електране услед квара релеја асиметрије фаза.

Инжењер одржавања МХЕ закључује на основу претходно поменутих сигнала да је дошло до квара самог релеја и да је исти потребно заменити новим истих карактеристика. При доласку на објекат потребно је извршити проверу рада постојећег релеја, тј. проверити да ли на саме контакте релеја долазе све три фазе и да ли су вредности подешавања релеја одговарајуће. На слици 1 приказан је сам изглед релеја и његове могуће функције подешавања.



Слика 1. Преглед релеја са могућим функцијама подешавања на самом релеју

- 1 - Опсег напона - потенциометар за избор радног подручја
- 2 - Потенциометар за подешавање временског кашњења Тт
- 3 - Потенциометар за преподешавање пренапона
- 4 - Потенциометар за преподешавање поднапона
- 5 - Дијагностичко дугме
- 6 - Статус излаза релеја
- 7 - Статус присуства квара
- 8 - Индикатор напајања



Слика 2. Начин повезивања релеја асиметрије фаза

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-41**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на модулу за надзор исправљача напонског нивоа 110VDC**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) на Златибору, утврђено је да је дошло до испада електране услед квара на модулу за надзор исправљача напонског нивоа 110 VDC .

Инжењер на одржавању МХЕ закључио једа је проблем на самим релејним излазима. Ви сте добили задатак да тај проблем решите.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени кварт отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити детекцију места квара
- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_pregime/4EOIE-41

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог уз задатак:

Након прегледа листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до испада електране услед квара на модулу за надзор исправљача 110 VDC.

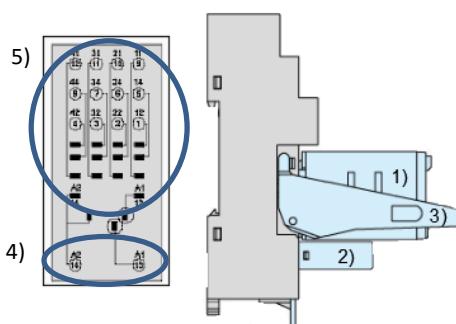
Инжењер на одржавању MXE закључио је на основу трополне шеме ормана исправљача који носи ознаку +RO-ISP, да је проблем на самим релејним излазима.

У овом случају квар се односи на мониторинг самог рада модула тј. увидом на слику 1) и мирне и радне контакте самог релеја може се закључити да је комплетна проблематика у минијатурном *Schneider Electric Zelio* релеју. Из тог разлога потребна је провера његове исправности.



Слика 1. Изглед исправљачког модула (лево) као и преглед конектора на модулу (десно) на типу исправљачког модула enatel SM34

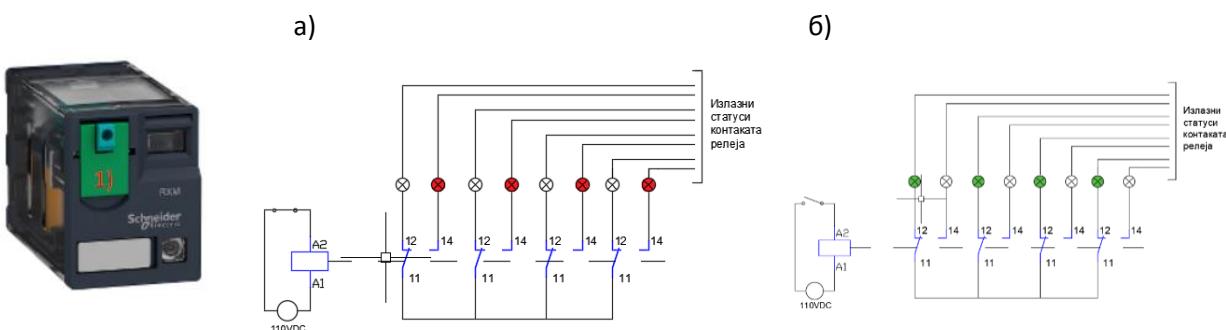
(J106 - релејни излаз мониторинг рада модула (Rly1), висок/низак напон DC, преоптеређење система, велика струја батерија (Rly2), J107- релејни излаз квар исправљача, J113- Напајање модула (Rly3)



Слика 2. Приказ изгледа релеја са његовим приклjuчцима

1 - намотај релеја, 2 - заштитни модул,
3 - држач намотаја, 4 - напајање командног кола (110VDC), 5 - контактни парови релеја

Карактеристике релеја



Слика 3. Начин тестирања намотаја релеја

- 1)- заставица за форсирање промене стања контактних парова на релеју,
- а) статус са спуштеном заставицом, б) статус са подигнутом заставицом

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-42**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Отклањање квара на сонди за мерење притиска у цевоводу**

На локацији мале хидроелектране (МХЕ) на Златибору, дошло је до испада агрегатске јединице са мреже. Утврђено је да је дошло до испада агрегата услед квара сонде за мерење притиска воде у доводном цевоводу, монтиране у објекту машинске зграде МХЕ.

Инжењер на одржавању МХЕ вас је послао да замените оштећену сонду новом.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квар отклони након чега би се електрана пустила у рад.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити детекцију места квара
- Демонтирати оштећену опрему
- Монтирати нову опрему
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-42

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

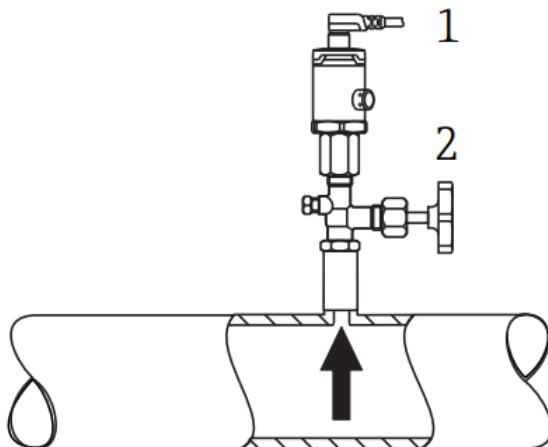
Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог уз задатак:

Прегледом листе догађаја у SCADA систему (на коме се врши праћење рада електране) утврђено је да је дошло до испада агрегата услед квара сонде за мерење притиска воде у доводном цевоводу монтиране у објекту машинске зграде MXE.

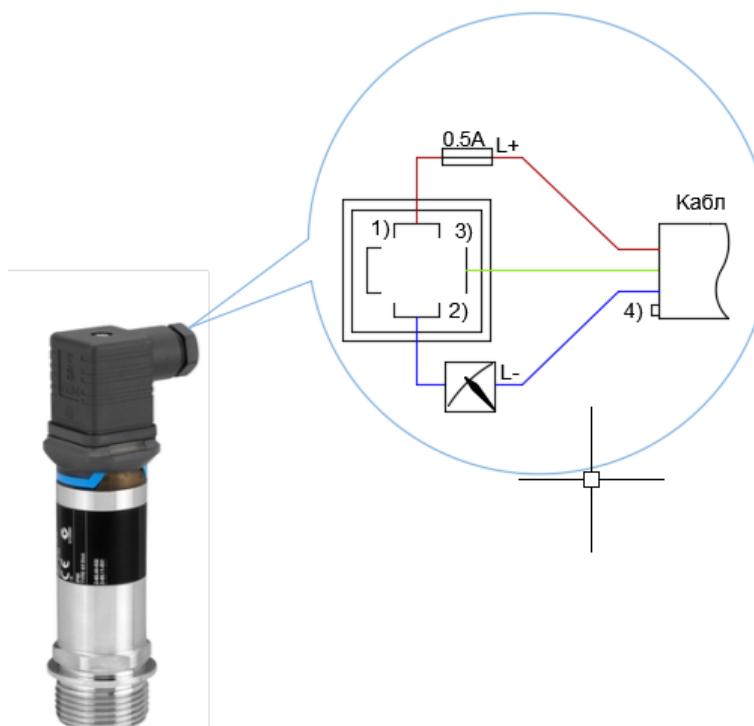
Услед лошег очитавања сонде за мерење притиска у цевоводу на агрегатској јединици која се налази унутар машинске зграде MXE (сонда означена бројем 1 на слици 1) потребно је извршити њену замену новом сондом идентичних карактеристика.

После замене оштећене сонде новом пустити је у рад, испитати да ли она правилно функционише. Измерене вредности унети у документацију.



Слика 1. Попречни пресек начина мерења притиска у цевоводу

1 - уређај,
2- вентил за искључење потока воде



Слика 2. Приказ прикључне конектора сонде са означеном клемама и проводницима и веза прикључне кутије

1 - браон- L+,
2 - плава L-,
3 - зелена - уземљење
4 - цевчица за одваздушење због кондеза унутар самог конектора

Прикључна кутија сонде:

- 1- Улазно напајање +24V DC (једносмерни напон)
- 2- Излазна струја сонде 4mA до 20mA
- 3- Прикључак уземљења PE

Карактеристике хидростатичке сонде:

Сонда са трансмитером служи за континуално мерење притиска воде унутар доводног цевовода под притиском. Уграђени трансмитер омогућава сонди да на свом излазу даје струјни сигнал од 4 mA до 20mA који је пропорционалан тренутну вредност притиска у том делу цевовода. У конкретном случају притисак воде од 0 бара одговара струјном сигналу од 4mA, а притисак воде од 10бара одговара струјном сигналу од 20mA.

Основне карактеристике предметне хидростатичке сонде са трансмитером:

- Опсег мерења: од 0 bar до 10 bar
- Напон напајања: од 12 VDC до 30 VDC (у конкретном случају 24 VDC)
- Излазни сигнал: од 4 mA до 20 mA
- Степен заштите: IP68
- Дужина кабла: 8 m

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОИЕ-43**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена регулатора пуњења Пелтонове мини хидреоелектране**

Власницима викендице на Тари после обилних падавина дошло је до престанка рада мини хидреоелектране која ради у острвском систему. Без обзира што имају довољан доток воде у мини хидреоелектрану, види се да се турбина окреће, немају електричне енергије.

Надређени у фирмама у којој радите закључили су да дошло до квара на регулатору пуњења. Вама као запосленом дат је задатак да извршите проверу исправности регулатора пуњења, и исти замените сличним карактеристикама. Подесите рад система.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се извршите повезивање.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** потребно је урадити следеће:

- Испитате исправност регулатора пуњења
- Извршите демонтажу неисправног регулатора пуњења
- Извршите монтажу новог регулатора пуњења
- Извршите мерења на излазу хидро генератора
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-E43

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

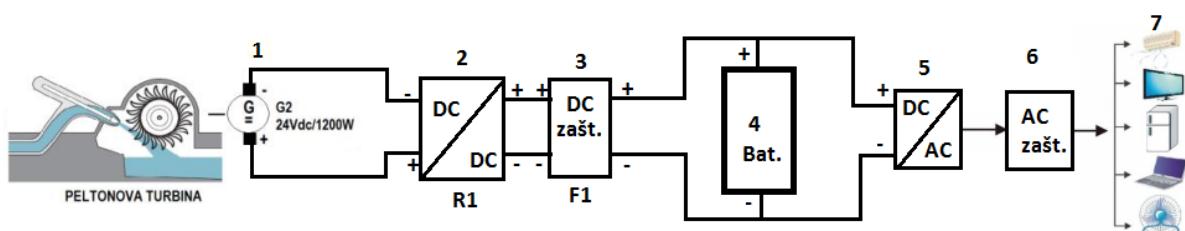
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евидентије(радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

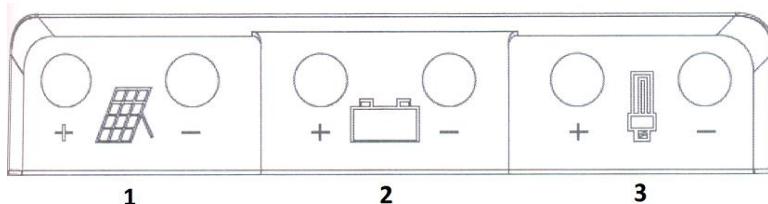
Прилог за задатак:

Хидроелектране које за енергију користе мање водотокове који имају велике висинске разлике заснивају се на раду Пелтонове турбине. Напон на излазу генератора, који је повезан са Пелтоновом турбином, зависи од броја обртаја саме турбине а у директној је спрези са количином воде која покреће турбину.

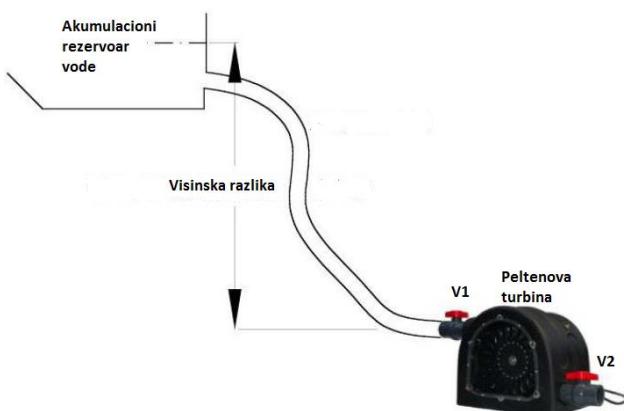
Надређени у фирмама су установили да је до испадања система дошло услед већег дотока воде у мини хидроелектрану које је довело до вишег напона на излазу генератора. Виши напон на излазу генератора довео је до квара на регулатору пуњења. Ваш задатак је да из магацина понесете регулатор пуњења према карактеристикама датим у прилогу. На лицу места испитате исправност регулатора пуњења, на блок шеми означен као R1, слика 1. Исти замените сличним карактеристикама. Шема повезивања регулатора дат је на слици 2. Потом на основу мерења излазног напона генератора извршите ручно подешавање максималног дотока воде у Пелтонову турбину уз помоћ вентила на самој турбини, вентил V1 слика 3.



Слика 1. Блок шема мини хидроелектране: 1 Пелтонов мини генератор, 2 Регулатор пуњења R1, 3. DC заштита - F1, 4. Акумулацине батерије, 5 Инвертор, 6. AC заштита7. Потрошачи



Слика 2. Шема повезивања регулатора пуњења: 1. Изводи за повезивања генератора, 2. Изводи за повезивања акумулатора, 3. Изводи за потрошач



Слика 3. Пелтонов мини генератор

Карактеристике регулатора пуњења који се налази у магацину:

- Максимална струја пуњења 50A
- Улазни напон $\leq 50V$
- Излазни напон 12V/24V auto

Могуће је користити регулатор сличних карактеристика

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-44**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена контактора**

Власници куће у којој је постављен систем топлотне пумпе пожалили су се да топлотна пумпа не загрева просторије и да се не чује рад компресора карактеристичан за топлотне пумпе. Топлотна пумпа се напаја из градске мреже, трофазним напоном.

У компанији у којој радите закључено је да је потребно извршити интервенцију у виду замене дотрајалог електромагнетног контактора (склопке) који је задужен за довођење напајања из мреже на компресор. Потребно је овај контактор заменити одговарајућим.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квадратни отклони.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** потребно је:

- Искључити напајање топлотне пумпе
- Демонтирати постојећи контактор компресора
- Монтирати нови, одговарајући контактор
- Повезати каблове напајања и компресора на нови контактор
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-44

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

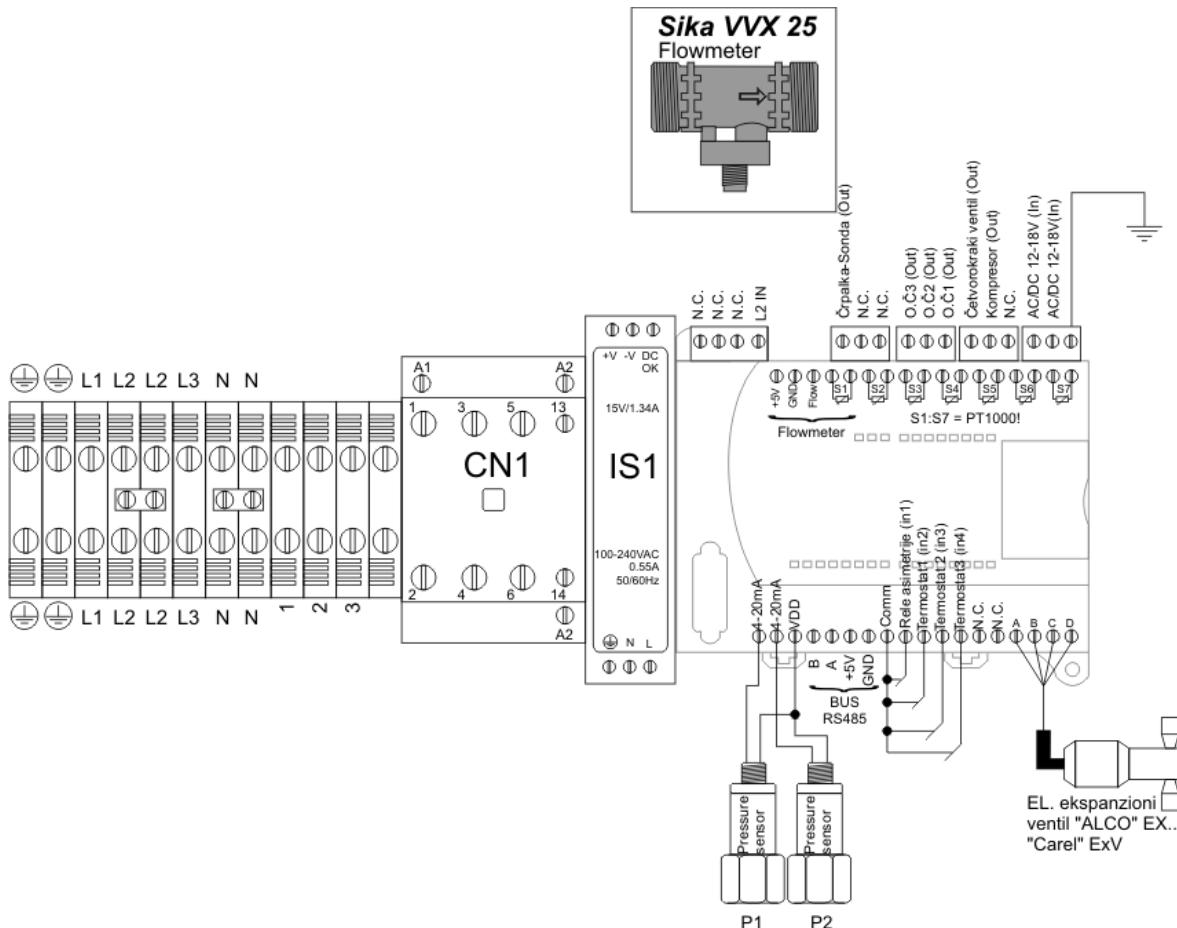
Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

Надређени у компанији су закључили да је потребно извршити замену контактора намењеног за рад при номиналној струји јачине 25A задуженог за покретање компресора топлотне пумпе. Потребно је из магацина одабрати контактор карактеристика идентичних претходном и повезати на постојећи систем топлотне пумпе. Тестирањем утврдити исправан рад и смер обртања компресора посматрајући притиске на кондензатору и испаривачу. Мерењем утврдити да ли је јачина струје која противиче кроз компресор у дозвољеним границама. Измерене вредности и добијене параметре унети у документацију.

На приказаној шеми контактор који је потребно заменити је обележен са CN1



Карактеристике коришћеног контактора:

- Назначени напон главних контаката: до 690V, 50 Hz
- Назначени напон калема: 220 V
- Номинална снага: 11 kW
- Радна температура: од -10 °C до +60 °C

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-45**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена експанзионог вентила**

Власници викендице су пријавили проблем у раду топлотне пумпе. Без обзира на то што власници задају температуру грејања, она се не достиже и параметри које приказује топлотна пумпа не одговарају задатим.

Надређени у фирмама у којој радите закључили су да електрични експанзиони вентил топлотне пумпе не добија сигнал за повећање или смањење пречника отвора, који регулише прегревање паре расхладног флуида. Потребно је заменити овај експанзиони вентил новим вентилом.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квадратни отклони.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** потребно је урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојећег експанзионог вентила и припадајућих каблова
- Извршити монтажу новог експанзионог вентила
- Допунити систем изгубљеном количином расхладног флуида
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-E45

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

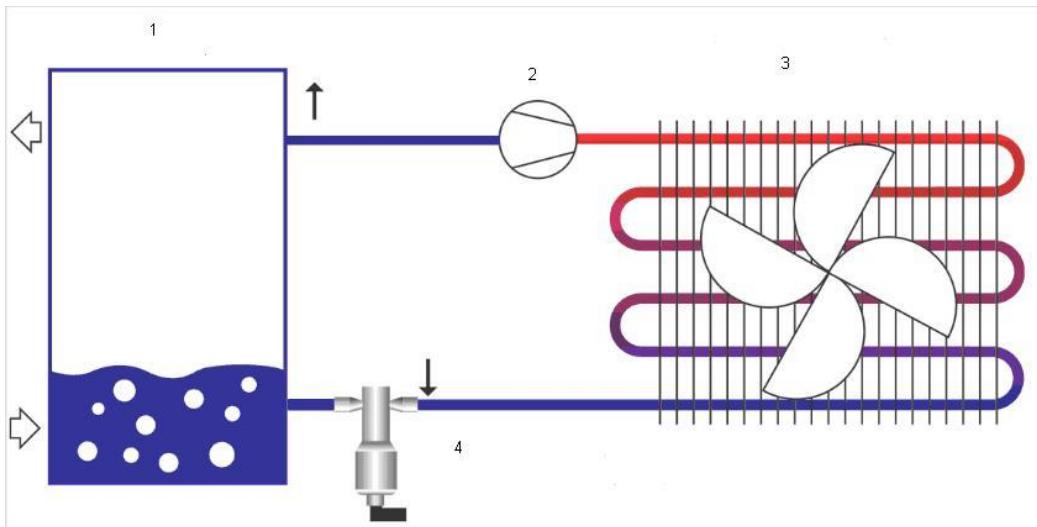
У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

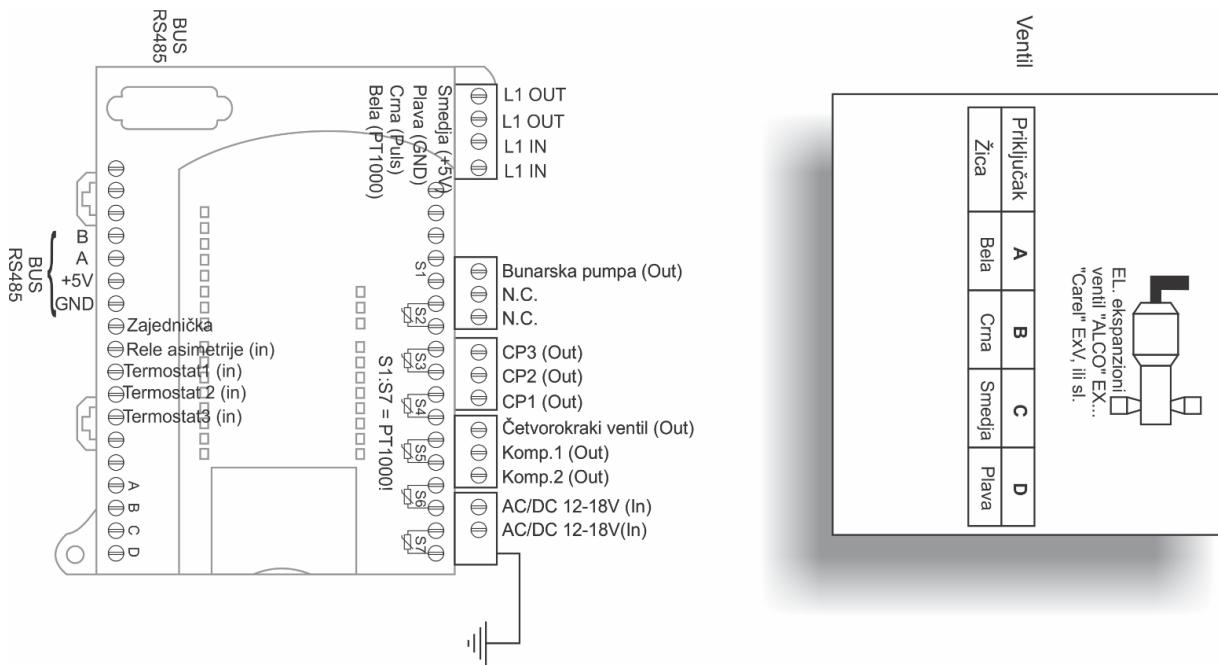
Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

Надређени у фирмама су установили да је настао квар на експанзионом вентилу и да он не добија електрични сигнал са електронског склопа топлотне пумпе. Потребно је из магацина изабрати одговарајући експанзиони вентил и повезати га на систем након демонтаже неисправног вентила и након тога допунити систем изгубљеним гасом. Мерењем тестирали систем и утврдити да ли нови експанзиони вентил ради исправно, да ли су параметри топлотне пумпе задовољавајући и да ли се постижу вредности температуре које је корисник задао.



1. Испаривач, 2. Компресор, 3. Кондезатор, 4. Експанзиони ветил



Карактеристике електричног експанзионог вентила који се налази у магацину:

- Максимални радни притисак: 30 bar
- Капацитет при одабраном типу расхладног флуида: 19.3 kW
- Радна температура: од -25°C до +80°C

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОІЕ-46**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена осигурача у колу компресора топлотне пумпе**

Мајстори који раде на постављању топлотне пумпе пријавили су следећи проблем: по укључењу топлотне пумпе, компресор се покрене, али врло брзо након тога се искључи. Ова ситуација се дешава сваки пут када се покрене топлотна пумпа.

Надређени у фирмама у којима радите установили су да је потребно постојећи осигурач намењен систему топлотне пумпе заменити осигурачем намењеним за струје веће јачине. Постојећи осигурач намењен је за струје јачине до 16А.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се наведени квадратни отклони.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Искључити напајање топлотне пумпе
- Извршити демонтажу осигурача и контаката компресора повезаних на тај осигурач
- Извршити монтажу новог осигурача намењеног већим јачинама струје (25 А)
- Повезати контакте компресора на нови осигурач
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4ЕОІЕ/Име_и_презиме/4ЕОІЕ-46

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

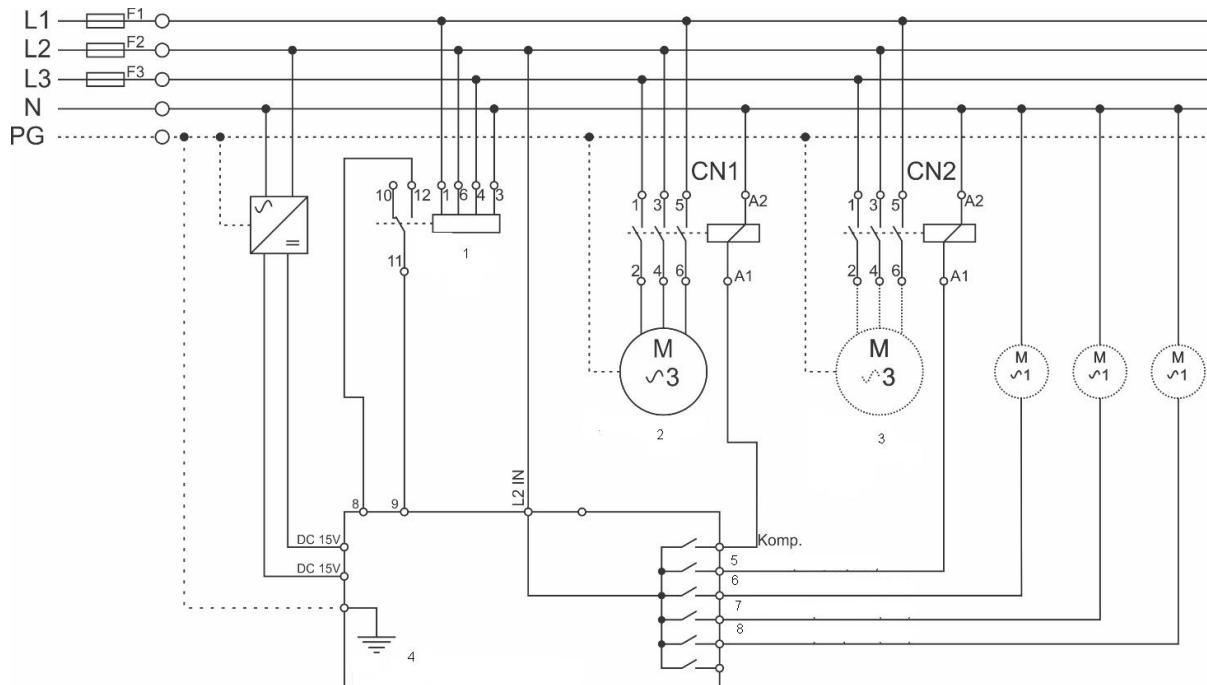
У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Надређени у вашој фирми закључули су да је потребно постојећи осигурач, намењен за јачине струје до 16 A, заменити осигурачем намењеним за веће јачине струје (до 25 A). Потребно је извршити демонтажу постојећег осигурача и контаката везаних за њега, и извршити монтажу новог осигурача и контаката. Након монтаже потребно је извршити тестирање рада система и мерење параметара топлотне пумпе.



1. Релеј асиметрије, 2. Компресор, 3. Пумпа примарног круга, 4. PLC Контролер,
5. Бунарска пумпа (Oul), 6. Циркулациона пумпа 1 (Oul), 7. Циркулациона пумпа 2 (Oul),
8. Циркулациона пумпа 3 (Oul)

Карактеристике елемената:

- топлотна пумпа Microma Warmatronic 28, 9 kW, 400 V/3 ph/50Hz, максимална струја 18,2 A
- аутоматски прекидач C25, 25A, С класа

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-47**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена компресора топлотне пумпе**

Власници ресторана који имају постављен систем топлотне пумпе пријавили су престанак рада топлотне пумпе. Екран топлотне пумпе је исправан и активан, што значи да се топлотна пумпа напаја струјом, али се не покреће електромотор компресора.

У фирмама у којој радите закључено је да је дошло до квара на компресору топлотне пумпе и да је потребно извршити замену компресора топлотне пумпе идентичним компресором.

У магацину фирмама на располагању су компоненте које се могу користити за реализацију задатка.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Помоћу рекуператора извући расхладни флуид (R407C) из система топлотне пумпе
- Извршити демонтажу постојећег компресора и његових контаката са електронског склопа
- Извршити монтажу новог компресора, повезати његове контакте на електронски склоп
- Напунити систем расхладним флуидом који је претходно извучен из компресора
- Укључити напајање струјом топлотној пумпи
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на раднуповршину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-47

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

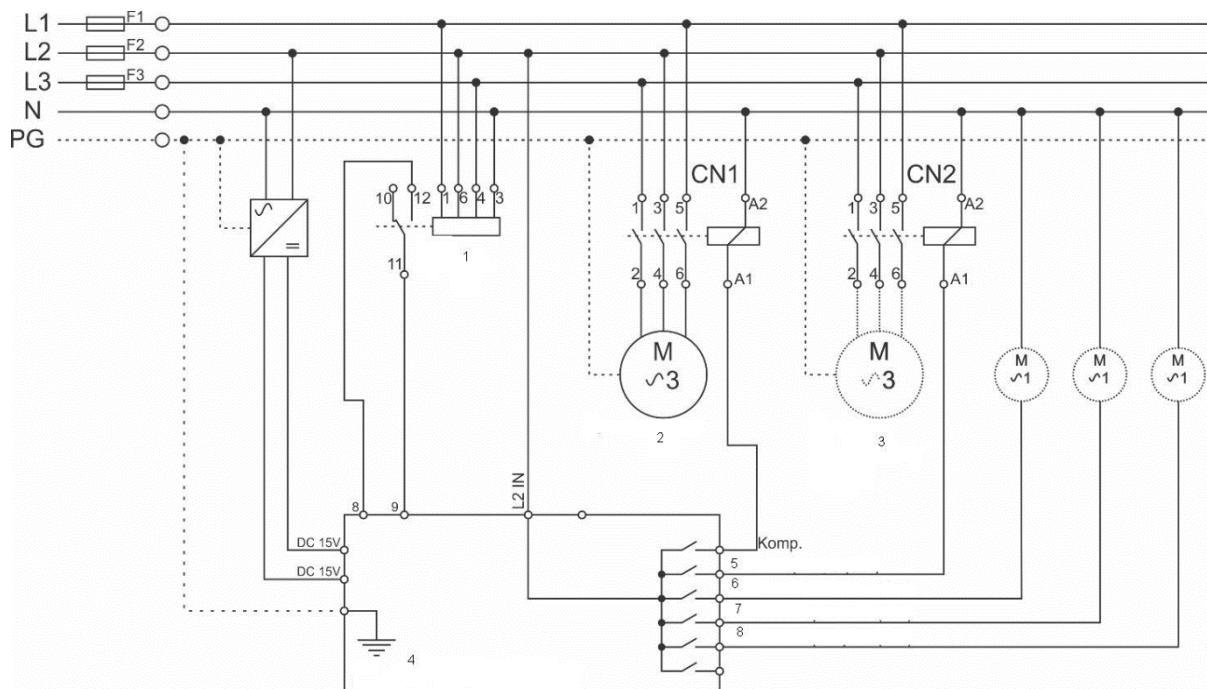
По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Надређени у фирмама у којој радите закључили су да је услед прегоревања компресора топлотне пумпе потребно заменити компресор компресором истих карактеристика. Потребно је из магацина изабрати компресор одговарајућих карактеристика и након извлачења расхладног флуида из система топлотне пумпе и демонтаже постојећег компресора, извршити монтажу новог компресора. Потом напунити систем гасом, извршити тестирање и мерење параметара.



1. Релеј асиметрије, 2. Компресор, 3. Пумпа примарног круга, 4. PLC Контролер,
5. Бунарска пумпа (Oul), 6. Циркулациона пумпа 1 (Oul), 7. Циркулациона пумпа 2 (Oul),
8. Циркулациона пумпа 3 (Oul)

Карактеристике елемената топлотне пумпе:

- топлотна пумпа Microma Warmatronic 18 kW (50/55 °C), 2600 l/h
- компресор Copeland scroll ZR61K3E-TFD, 5, 17 kW, 400 V/3 ph/50 Hz

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-48**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Замена циркулационе пумпе**

Власници куће у којој је постављен систем топлотне пумпе јавили су компанији у којој радите да се по укључивању уређаја чује интензиван звук шкрипања. На екрану топлотне пумпе појављује се порука „низак проток“.

У компанији је закључено је да је настало квар на циркулационој пумпи и да ју је потребно заменити.

У магацину фирме налазе се потребне компоненте за предвиђену интервенцију.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Извршити демонтажу постојеће циркулационе пумпе
- Извршити монтажу нове циркулационе пумпе
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на раднуповршину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-48

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

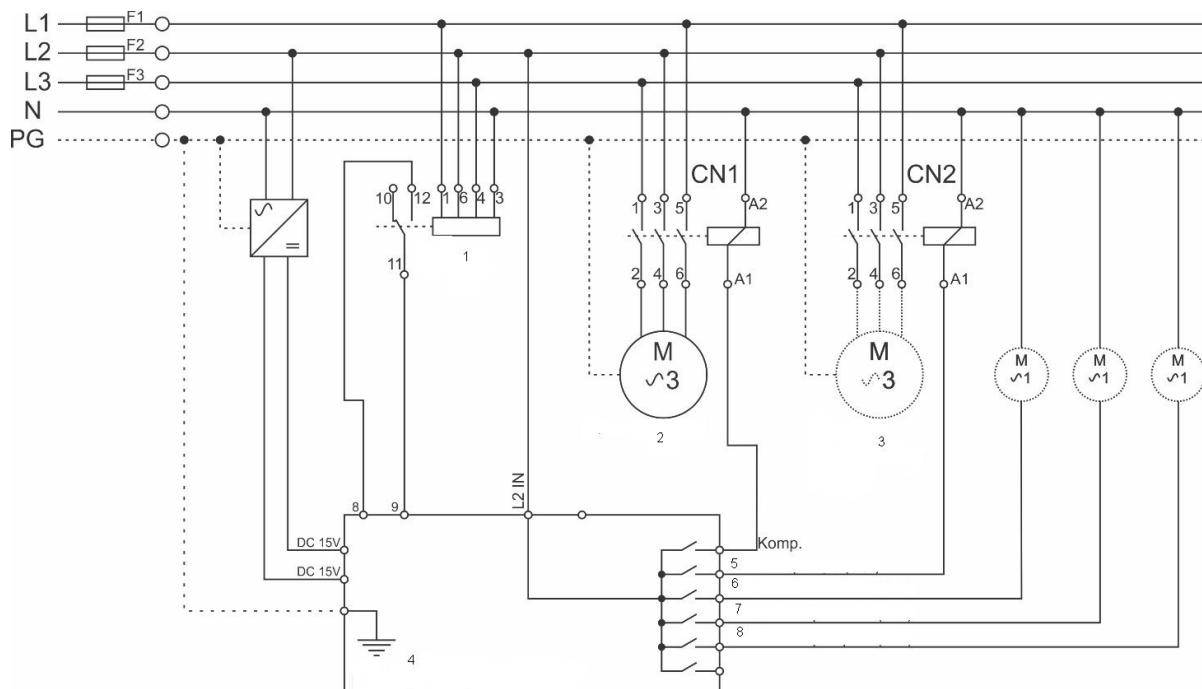
По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2**.

Обрасци вођења евидентије (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3**.

Прилог за задатак:

Надређени у фирмама у којој радите закључили су да је услед квара на циркулационој пумпи потребно извршити замену циркулационе пумпе новом пумпом идентичних карактеристика. Потребно је из магацина одабрати циркулациону пумпу датих карактеристика и након демонтаже постојеће циркулационе пумпе извршити монтажу нове циркулационе пумпе и њених прикључака како је приказано на шеми. Након монтаже циркулационе пумпе потребно је тестирати рад система и пратити промене параметара.



1. Релеј асиметрије, 2. Компресор, 3. Пумпа примарног круга, 4. PLC Контролер,
5. Бунарска пумпа (Oul), 6. Циркулациона пумпа 1 (Oul), 7. Циркулациона пумпа 2 (Oul),
8. Циркулациона пумпа 3 (Oul)

Карактеристике циркулационе пумпе коју је потребно заменити:

- Grundfos UPS 32/30 10 bar, 230 V/50 Hz, +2/+110° C

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4EOIE-49**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Чишћење (испирање) измењивача топлотне пумпе**

Власници куће пријавили су проблем смањеног капацитета топлотне пумпе типа вода-вода, топлотна пумпа није ефикасна као раније и временом је почела да загрева домаћинство мањом снагом. У компанији у којој радите закључено је да је услед постојања велике количине гвожђа у подземној води дошло до таложења наслага гвожђа у измењивачу топлоте - испаривачу и да га је потребно очистити.

У магацину компаније налази се сва потребна опрема за чишћење испаривача.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** урадити следеће:

- Припремити раствор за испирање измењивача
- Прикључити црево са излаза пумпе на прикључак измењивача намењен за испирање. Уколико такви прикључци нису предвиђени на измењивачу и не постоје, потребно је демонтирати црева за довод и одвод бунарске воде и на ове прикључке довести прикључке за испирање
- Укључити пумпу за испирање измењивача
- Пратити вредност протока течности кроз измењивач. Када се уклони седимент из измењивача, проток се повећава.
- Искључити пумпу за испирање након што је проток достигао задату (предвиђену) вредност.
- Демонтирати прикључке црева за испирање.
- Поново монтирати прикључке за довод бунарске воде (уколико су претходно демонтираны).
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на раднуповршину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-49

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

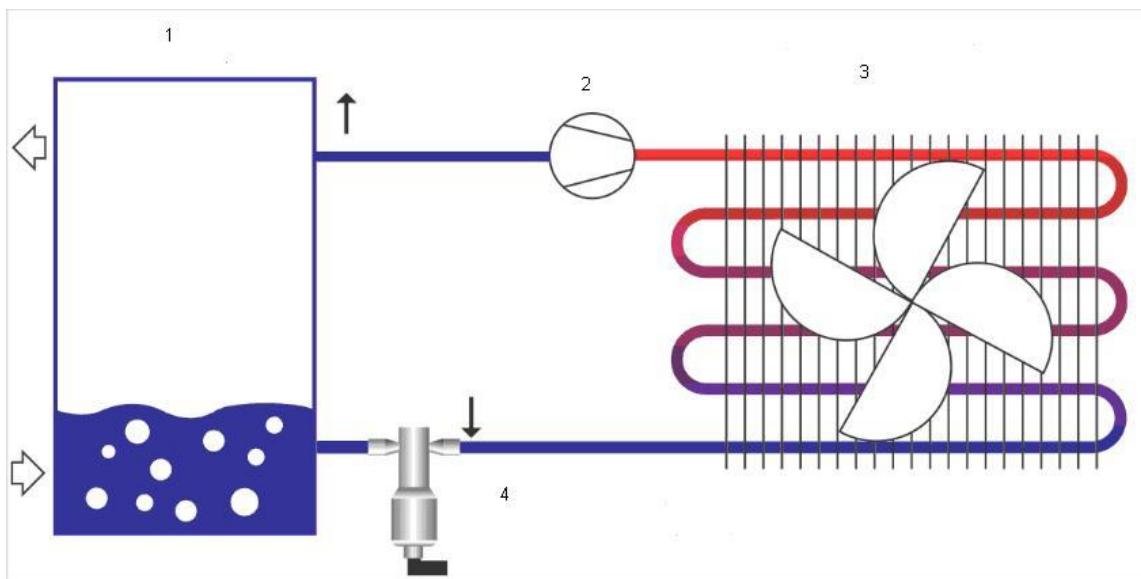
По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

Обрасци вођења евиденције (радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

Услед таложења нечистоћа на измењивачу топлоте, смањује се степен размене топлоте и искоришћење капацитета. У компанији су закључили да је потребно да се очисти измењивач топлоте испирањем помоћу растворе воде и фосфорне киселине (раствор фосфорне киселине и воде у односу 1: 5). Испирање се врши тако што се помоћу пумпе доводи средство за испирање у прикључак измењивача намењен испирању измењивача.



1. Испаривач, 2. Компресор, 3. Кондезатор, 4. Експанзиони ветил

ШИФРА РАДНОГ ЗАДАТКА: **4ЕОІЕ-50**

НАЗИВ РАДНОГ ЗАДАТКА: **Повезивање Пелтонове мини хидреоелектране у хибридни острвски систем**

Власници викендице на Старој планини приметили су да неким данима, нарочито када нема доволно ветра и када је облачно, немају доволно енергије за своје потребе у викендици и обратили су се фирмама у којој радите да им решите проблем снабдевања електричном енергијом. У близини викендице налази се поток који има значајне количине воде на висини од 70 m у односу на викендицу.

Надређени у фирмама у којој радите закључили су да се за повећање капацитета енергије може искористити потенцијал потока. У ту врху предложили су власнику викендице да угради малу Пелтонову мини хидреоелектрану инсталисане снаге 1200W. Вама као запосленом дат је задатак да извршите електрично повезивање мини хидреоелектране на постојећи хибридни острвски систем и пустите хибридни систем у рад.

У магацину резервних делова налази се опрема која је неопходна да се извршите повезивање.

На основу спецификације дате у **Прилогу задатка** потребно је урадити следеће

- Извршити повезивање према датом задатку
- Испитати функционалност система
- Ажурирати стање у магацину
- Попунити радни налог
- Попунити извештај о обављеном послу

Формиране документе снимити на радну површину рачунара у директоријум са називом

Maturski_ispit-4EOIE/Ime_i_prezime/4EOIE-E50

Предвиђено време за израду задатка је 150 минута.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено.

У оквиру времена за израду задатка ученик може да одустане од даљег рада, при чему се бодује оно што је до тада урађено.

Стање у магацину компаније дато је у табели **ПРИЛОГ 2.**

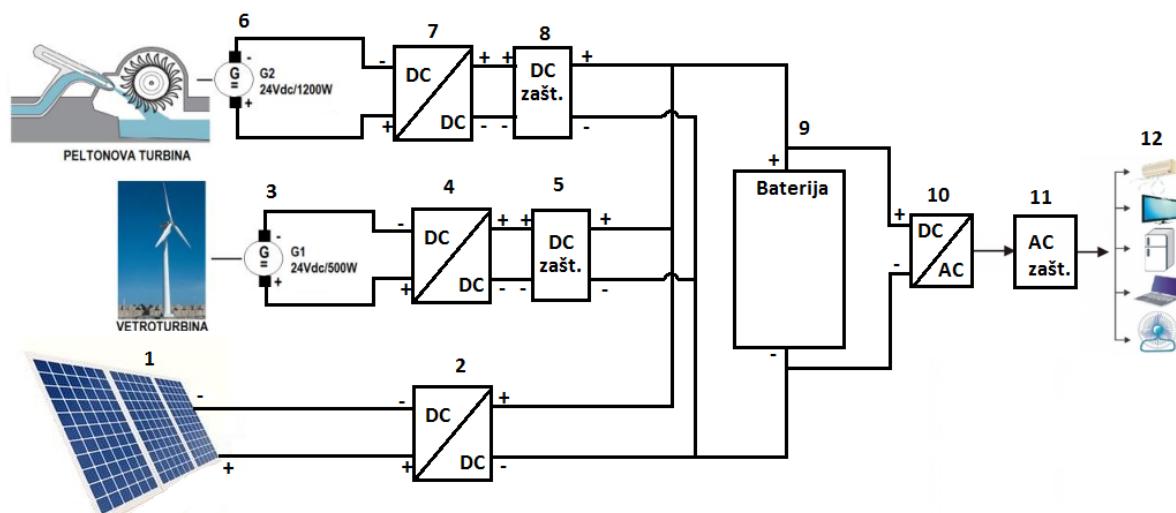
Обрасци вођења евидентије(радни налог, извештај о обављеном послу, простор за уписивање измерених вредности и рачунање) дати су као **ПРИЛОГ 3.**

Прилог за задатак:

Надређени у фирмама су установили да је могуће остварити додатну енергију за хибридни систем из хидро потенцијала потока у близини викендице, а у циљу добијања енергије у данима када нема доволно сунчане инсолације и ветра. Власнику викендице је предложено да угради Пелтонову мини хидроелектрану и на тај начин допуне постојећи хидро систем као што је то приказано на блок шеми (слика 1.) Претходних дана грађевински тим је извршио монтажу Пелтонове мини хидроелектране. При доласку терен ваш задатак је да извршите монтажу регулатора пуњења R3, слици 1 приказан са ознаком 7 и DC заштите F1 на слици 1 приказан са ознаком 8, а потом и њихово повезивање. Могући начин повезивања регулатора пуњења дат је на слици 2.

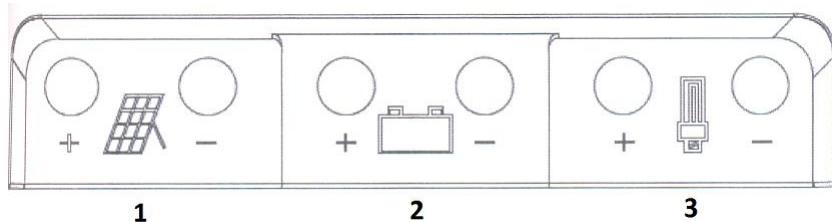


на
на



Слика 1. Блок шема хибридног острвског система:

1. Фотонапонски панели,
2. Соларни регулатор пуњења - R1,
3. Ветрогенератор једносмене струје,
4. Регулатор пуњења - R2,
5. DC заштита - F1,
6. Пелтенов мини генератор,
7. Регулатор пуњења R3,
8. DC заштита - F2,
9. Акумулацине батерије,
10. Инвертор,
11. AC заштита
12. Потрошачи



Слика 2. Шема повезивања регулатора пуњења: 1. Изводи за повезивања генератора,
2. Изводи за повезивања акумулатора, 3. Изводи за потрошач

Карактеристике регулатора пуњења који се налази у магацину:

- Максимална струја пуњења 50А
- Улазни напон $\leq 50\text{V}$
- Излазни напон 12V/24V auto

Аутоматски прекидач C63, 63А, С класа

Могуће је користити регулатор сличних карактеристика

- ПРИЛОГ 2 -**СТАЊЕ У МАГАЦИНУ КОМПАНИЈЕ**

РБ	Уређај/компонента	Количина на стању
1.	Фотонапонскимонокристални панелPmax = 230 Wp	1
2.	Фотонапонскиполикристални панелPmax = 140 Wp	1
3.	Фотонапонскимонокристални панелPmax = 280 Wp	1
4.	Фотонапонски флексибилни монокристални панелPmax = 100 Wp	1
5.	Регулатор пуњења батерије DB20	2
6.	Соларни регулатор пуњења батеријеPWM-Light 10A	1
7.	Соларни пуњач75 Ah	1
8.	Соларни пуњач230 Ah	1
9.	Соларни пуњач2000 Ah	1
10.	Аутоматски прекидач 6A/1000VDC	3
11.	Аутоматски прекидач 10A/1000VDC	1
11.	Инвертор5,05 kW	1
12.	Инвертор 5.0kW	1
13.	Инвертор 6 kW	1
14.	Разводни орман (800x400x250 mm) IP56	1
15.	Разводни орман (260x520x145 mm) IP56	1
16.	Разводни орман димензије(430x520x145 mm) IP56	1
17.	Аутоматски прекидач 6 A / 1000V DC	1
18.	Аутоматски прекидач10A/ 1000V DC	1
15.	Аутоматски прекидач 24V / 230V DC/AC 4500W	1
16.	NV – осигурачи 63 A /400 V	5
17.	NV – осигурачи 125 A 600 V	3
18.	NV – осигурачи 16 A 400 V	5
19.	PolycrystallineSolarPanel PSP2 2Wp/6V	20
20.	LEDE27: 4W/230V	5
21.	LEDE27: 6W/230V	5
22.	LEDE27 10W/230V	5
23.	FACAB SOLAR RV-K4x10 mm ² 0,6/1 kV	20
24.	FACAB SOLAR MC44 mm ² 0,6/1 kV	1
25.	- мини ветрогенератор снаге24Vdc/500W с преклопним стубом,	1
26.	- мини ветрогенератор снаге24Vdc/350W с преклопним стубом,	1
27.	Дигитал мултиметарDT-830B	20
28.	Аутоматска одвртка 3.6V	6
29.	Комплет ситног алата	5
30.	Соларни бојлеропле проточне воде Pmah = 8 bar	1

РБ	Уређај/компонента	Количина на стању
31.	Соларни колектори CPK 7210 Alu	1
32.	Соларна циркулациона пумпа IMP GHNM 10 bara. -10/110°C	1
33.	Диференцијални термостат укључење/искључење термостата: 0-20°C, 230V/50Hz	1
34.	Импулсни мерац са сензоримапритисак; 20 до 1000 bar; температура -30 до 70 °C	1
40.	Хидростатичке сонде са трансмитером: - Опсег мерења: од 0 до 10 bar - Напон напајања: од 12 до 30VDC (у конкретном случају 24 VDC) - Излазни сигнал: од 4 до 20 mA - Степен заштите: IP68 - Дужина кабла: 8 m	1
41.	Електрични експанзионог вентила: - Максимални радни притисак: 30 bar - Капацитет при одабраном типу расхладног флуида: 19.3 kW - Радна температура: -25°C – 80°C	1
35.	Електромотор 25 W 230 V 50 Hz (наизменични)	1
36.	Електрични керамички грејач 300 W	1
37.	Вентилатор тордимнихгаасова 115 W EBM PAPST	1
38.	Сонде за очитавање температура типа: NTC и тип: J	1
39.	Варистор ZNR V2047IU	1
43.	Компресор Copelandscroll ZR61K3E-TFD, 5,17 kW, 400 V/3 ph/50 Hz	1
42.	Топлотна пумпа MicromaWarmatronic 28,9 kW, 400 V/3 ph/50Hz, максимална струја 18,2 A	1
44.	Циркулациона пумпа: Grundfos UPS 32/30 10 bara, 230 V/50 Hz, +2/+110° C	1
45.	Аутоматски прекидач C63, 63A, C класа	1
46.	Регулатора пуњења: Максимална струја пуњења 50A ; Улаунни напон ≤50V; Излазни напон 12V/24V auto	1

- ПРИЛОГ 3 -

назив школе

седиште

ВОЂЕЊЕ ЕВИДЕНЦИЈА

шифра радног задатка

кандидат

РАДНИ НАЛОГ	
Извођач радова:	Датум:
Објекат:	Место:
Време рада: од до укупно часова	
Опис послова	
Напомена:	
Налог издао:	Налог примио:

ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ПОСЛУ

ИЗВЕШТАЈ О ИЗВРШЕНИМ МЕРЕЊИМА

Мерења извршио: _____

Напомена: Ако се резултати мерења не могу уписати у предвиђени простор табеле, резултате мерења обрадити у софтверу за обраду табела и одштампани приложити уз овај документ.

Шифра радног задатка:

ПЛАН ОДРЖАВАЊА

План саставио:

Датум:

Шифра радног задатка:

КРАТАК ПРОРАЧУН

Прорачун саставио:

Датум:

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА

Шифра радног задатка	
Назив радног задатка	
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:						Укупно бодова
Аспекти	1.1	1.2.	2.1.	2.2.	2.3.	
Бодови						

КОМЕНТАРИ:	
Члан испитне комисије:	Место и датум:

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

1. Планирање и организација рада, предузимање мера безбедности и учешће у техничко-технолошкој припреми**1.1. Припрема радног места и организација рада**

ИНДИКАТОРИ	(максималан број бодова 12)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Припремљена неопходна опрема и материјал према техничкој документацији	4	0	
Одржава хигијену радног простора, алата и прибора	2	0	
Примењене мере заштите	4	0	
Одабран начин складиштења /рециклаже демонтираних елемената	2	0	

1.2. Вођење евиденција

ИНДИКАТОРИ	(максималан број бодова 14)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Прикупљене и ажуриране информације о стању делова у магацину	4	0	
Попуњен радни налог	4	0	
Попуњен извештај о обављеном послу	6	0	

2. Планирање, монтажа и одржавање опреме и система обновљивих извора енергије**2.1. Припрема места монтаже према техничкој документацији**

ИНДИКАТОРИ	(максималан број бодова 8)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Направљена спецификација материјала и опреме за уградњу	3	0	
Одабран алат и компоненте система за монтажу	3	0	
Припремљено место постављања компоненте система	2	0	

2.2. Монтажа и повезивање компоненти система

ИНДИКАТОРИ	(максималан број бодова 26)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Постављена компонента система	12	0	
Повезана компонента у систем/део система	14	0	

2.3. Тестирање система/дела система и отклањање уочених сметњи и недостатака

ИНДИКАТОРИ	(максималан број бодова 40)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Извршена мерења параметара у кључним тачкама	10	0	
Извршено подешавање система	10	0	
Отклоњене уочене сметње/извршено прилагођавање	10	0	
Утврђена функционална исправност система/дела система	10	0	