

Вежба 3. – Стартовање и заустављање мотора са временским кашњењем

Задатак вежбе 3:

- a. Повезати асинхрони мотор на мрежу тако да се мотор аутоматски зауставља после времена t од момента пуштања у рад. Предвидети и могућност ручног искључења мотора у сваком тренутку деловањем на тастер.
- б. Повезати асинхрони мотор на мрежу тако да се мотор стартује после времена t од момента притиска на одговарајући тастер и да се зауставља по жељи притиском на други тастер.

Т е о р и ј с к и д е о

Често се у пракси при реализацији различитих производних процеса захтева одложено деловање одређених елемената управљачког процеса из различитих разлога. Прави разлози одложеног временског деловања појединих елемената у неком процесу, леже у самим захтевима тог процеса. Тада у управљачки процес наступају елементи са одложеним реаговањем од којих су најчешће употребљавани временски релеји. Они омогућавају да по њиховом побуђивању сачекају одређено време које се најчешће може подешавати а потом реагују и изврше задатак.

Такво деловање временских релеја показале се на реализацији два врло једноставна задатка, која су везана за управљање асинхроним мотором, и извести и облику вежбе.

Потребно је прикључити асинхрони мотор на извор напајања на панелу преко одговарајућих елемената, тако да се у првом случају мотор аутоматски заустави по истеку предвиђеног времена t од момента пуштања у рад, а у другом случају да мотор стартује после истека времена t од деловања на тастер за укључење. У оба ова случаја јасно је да се морају користити временске јединице, тј. временски релеји са функцијом која омогућавају деловање са неким закашњењем. Треба оставити могућност заустављања мотора у оба случаја деловањем на тастер за искључење.

Вежба 3а.

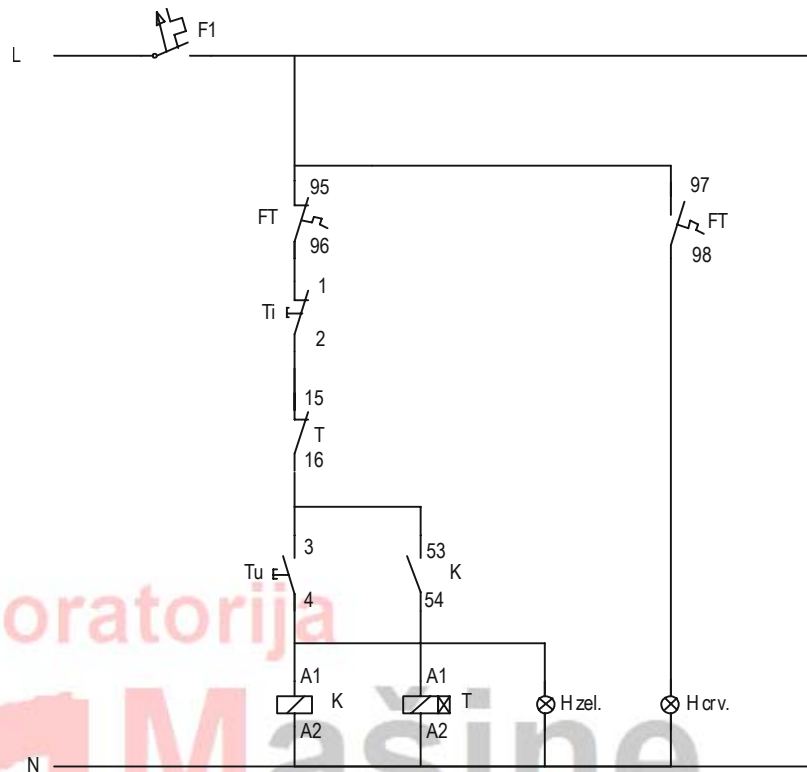
Опис вежбе и управљачка шема

У првом случају, мотор треба прикључити на извор напајања (изведеног на панелу преко главног прекидача и аутоматских осигурача), преко одговарајуће везе расположивих елемената у ормару, у циљу остваривања управљачког задатка. Мотор треба да се директно стартује и да се од тог тренутка аутоматски искључи за предвиђено време t . Дакле, може се користити расположиви мултифункционални временски релеј са функцијом кашњења реаговања (функција А) који ће бити побуђен у тренутку укључења мотора и по истеку предвиђеног времена t реаговати одвајањем електромагнета контактора од напона што ће проузроковати искључење мотора. Потребно је да се у сваком тренутку мотор може искључити деловањем на тастер за искључење T_1 . Користити биметалну заштиту и омогућити светлосну сигнализацију квара.

На основу дефинисаног задатка, управљачка шема треба да задовољи следеће захтеве:

- укључивањем главног прекидача у ормару, мотор треба да је без напајања, тј. главни контакти контактора K треба да су отворени;
- ако је мотор искључен његово укључење се остварује деловањем на тастер T_u ;
- деловањем на тастер T_u електромагнет контактора K треба да дође под напон и контактор затвори своје главне контакте; држање се остварује помоћним NO (нормално отвореним) контактом контактора K који је везан паралелно тастеру T_u ;
- када електромагнет прекидача дође под напон, потребно је да и временски релеј дође под напон да би било стартовано одбројавање до реаговања релеја;
- потребно је обезбедити светлосну сигнализацију зеленом лампицом када је мотор укључен;
- деловањем временског релеја треба да дође до искључења електромагнета контактора K ;
- потребно је да се у сваком тренутку мотор може искључити деловањем на тастер T_1 ;
- у случају деловања биметалне заштите треба да дође до одвајања мотора од напајања прекидањем напајања управљачког дела кола и сигнализирања квара црвеном лампицом.

Управљачка шема која задовољава сваки од ових захтева има изглед као на слици 53:



Слика 53 – Управљачка шема вежбе 3а.

Елементи управљачке шеме:

- F1 – аутоматски осигурач
- FT – биметална заштита
- T_u – тастер за укључивање мотора
- T_i – тастер за искључивање мотора
- T – временски релеј
- K – главни контактор
- H_{zel.} – сигнализација укљученог мотора
- H_{crv.} – сигнализација реаговања биметалне заштите

Деловањем на тастер T_u електромагнет контактора долази под напон и он затвара своје главне контакте (мотор креће). У истом тренутку побуђује се временски релеј T и он започиње одбројавање до реаговања. Држање и побуду временског релеја после опуштања тастера обезбеђује помоћни нормално отворени контакт (K 53-54) контактора K који је везан паралелно тастеру T_u. Светлосна сигнализација зеленом лампицом H_{zel.} је обезбеђена паралелним везивањем лампице са електромагнетом контактора K (када је електромагнет под напоном мотор је укључен и светли лампица).

По истеку подешеног времена затезања временски релеј T реагује променом свог стања, тј. отварањем својих нормално затворених (NC) контаката (T 15-16) који прекидају струјно коло електромагнета и долази до отварања главних контаката контактора K. Мотор се зауставља и сви елементи се враћају у своје стабилно (нормално, безнапонско) стање.

Мотор се у било ком тренутку рада може искључити деловањем на тастер T_i. У случају реаговања биметалне заштите долази до искључења мотора. Реаговањем биметала FT отварају се његови помоћни NC контакти (FT 95-96) који прекидају напајање управљачке шеме а затварају NO контакти (FT 97-98) који преко црвене лампице H_{crv.} омогућавају светлосну сигнализацију квара.

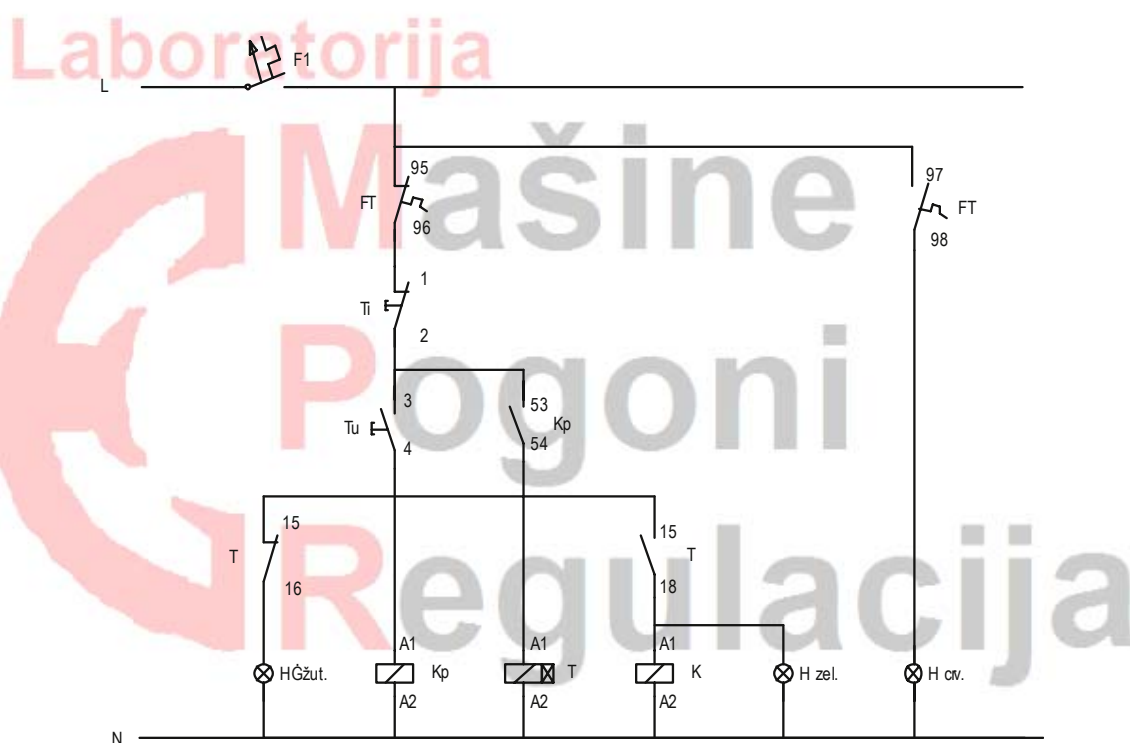
Вежба 3б.

У другом делу вежбе потребно је обезбедити кашњење стартовања мотора. Мотор треба такође прикључити на извор паноа преко одговарајућих расположивих елемената тако да се мотор покрене после предвиђеног времена t по притиску на тастер за укључење. Може се користити временски релеј са функцијом кашњења реаговања (функција A) који ће бити побуђен притиском на тастер за укључење T_u, и реаговати после предвиђеног времена затезања активирајући контактор K (довешће електромагнет контактора K под напон), којим ће мотор бити покренут. Потребно је предвидети и тастер T_i за искључење мотора. Користити биметалну заштиту и омогућити светлосну сигнализацију квара.

На основу дефинисаног задатка управљачка шема треба да задовољи следеће захтеве:

- укључивањем главног прекидача на панелу, мотор се не сме ставити под напон, тј. главни контакти контактора К треба да су отворени;
- ако је мотор искључен, његово укључење са временским затезањем треба да се оствари деловањем на тастер T_u ;
- деловањем на тастер T_u треба да дође до побуђивања временског релеја који отпочиње одбројавање до реаговања; држање релеја под напоном треба да омогући помоћни контактор K_p ;
- тастер T_u треба да омогући и активирање помоћног контактора K_p ;
- треба обезбедити светлосну сигнализацију жутом лампицом да је одбројавање почело;
- по истеку времена затезања t , временски релеј треба да активира контактор К стављајући његов електромагнет под напон;
- треба обезбедити светлосну сигнализацију зеленом лампицом када је мотор укључен;
- потребно је да се мотор може у сваком тренутку искључити деловањем на тастер T_i ;
- у случају деловања биметалне заштите треба да дође до одвајања мотора од напајања прекидањем напајања управљачког дела кола и сигнализирања квара црвеном лампицом.

Управљачка шема која задовољава сваки од ових захтева има изглед као на слици 54:



Слика 54 – Управљачка шема вежбе 3б.

Елементи управљачке шеме:

- F1 – аутоматски осигурач
- FT – биметална заштита
- T_u – тастер за укључивање мотора
- T_i – тастер за искључивање мотора
- T – временски релеј
- K – главни контактор
- K_p – помоћни контактор
- $H_{zel.}$ – сигнализација укључења мотора
- $H_{zut.}$ – сигнализација одбројавања од тренутка укључења
- $H_{crv.}$ – сигнализација реаговања биметалне заштите

Деловањем на тастер T_u долази до активирања (побуђивања) временског члана T који почиње са одбројавањем до реаговања. Такође долази до активирања и помоћног контактора K_p који својим помоћним NO контактом (K_p 53-54) омогућава држање временског члана T под напоном по опуштању тастера T_u .

Светлосна сигнализација да је временски релеј T активиран, обезбеђена је жутом лампицом H_{zut} која је преко NC контаката (T 15-16) временског релеја T везана за његове побудне крајеве $A1$ и $A2$ тј. за $A1$ и за нулту тачку ормара.

Кад временски члан T одброји унапред подешено време t , он реагује и затвара своје NO контакте (T 15-18) тиме активирајући контактор K (његов електромагнет долази под напон) што доводи до стартовања мотора и светлосне сигнализације зеленом лампицом H_{zel} . Жуту лампицу искључују NC контакти (T 15-16) временског релеја.

Мотор се у било ком тренутку рада може искључити деловањем на тастер T_i , чиме се прекида напајање (побуда) временског релеја и он се враћа у своје нормално (стабилно) стање. То стање подразумева отварање нормално отворених контаката временског релеја што има за последицу деактивирање контактора K и одвајање мотора од напајања (мотор се зауставља).

Реаговањем биметала FT као и у прошлом задатку отварају се његови помоћни NC контакти (FT 95-96) који прекидају напајање управљачке шеме, тиме и мотора а затварају NO помоћни контакти (FT 97-98) који омогућавају сигнализацију квара црвеном лампицом.

Припрема студента за извођење вежбе

Пре уласка у лабораторију студент треба да уради следеће:

- Разјаснити задатак и управљачку шему за дату вежбу и отклонити све сумње што се тиче разумевања њеног функционисања.
- Као додатну припрему искористи материјал из фолдера **VEZBA3** са приложеног CD-а за разумевање реализације сличних задатака. На CD-у се налазе:
 - управљачка и спојна шема за штампање нацртане у програму AutoCAD 2008,
 - ова вежба симулирана у програму „Constructor“ (фајл „vezba3.Lad“),
 - анимације и симулације сличних управљачких задатака као и остали материјал везан за вежбу 3 (фолдер **DODATNI MATERIJAL**),
 - каталози са детаљним подацима и карактеристикама употребљених елемената (фолдер **KATALOSKI PODACI**);
- Имајући у виду расположиву опрему и елементе студент треба сам да покуша да смисли другачију или допуни постојећу шему реализације, испроба њено функционисање у програму „Constructor“ и предложи је асистенту.

Провера припремљености студента

Одговорити на следећа питања:

- Која је улога временских релеја? Како се најчешће деле према реаговању?
- Која је разлика код релеја са кашњењем реаговања и кашњењем деактивирања?
- Која функција релеја се користи за вежбу? Зашто?
- Шта се дешава са контактима релеја по истеку времена затезања?
- Шта би се десило ако се на ред са жутом лампицом не би везао NC контакт временског релеја већ само кратко спојио?
- Која је улога помоћног контактора K_p у последњој управљачкој шеми?
- Шта ће се десити ако се пре истека времена затезања временског релеја делује на тастер за искључење? Да ли ће мотор стартовати по истеку затезног времена? Зашто?
- Ако се случајно погрешно, и уместо NO контаката помоћног контактора K_p везу његови NC контакт, шта ће се дешавати по стављању везе под напон, укључивањем главног прекидача напајања паноа?

Р а д у л а б о р а т о р и ј и

Вежба За.

Потребни елементи и подаци:

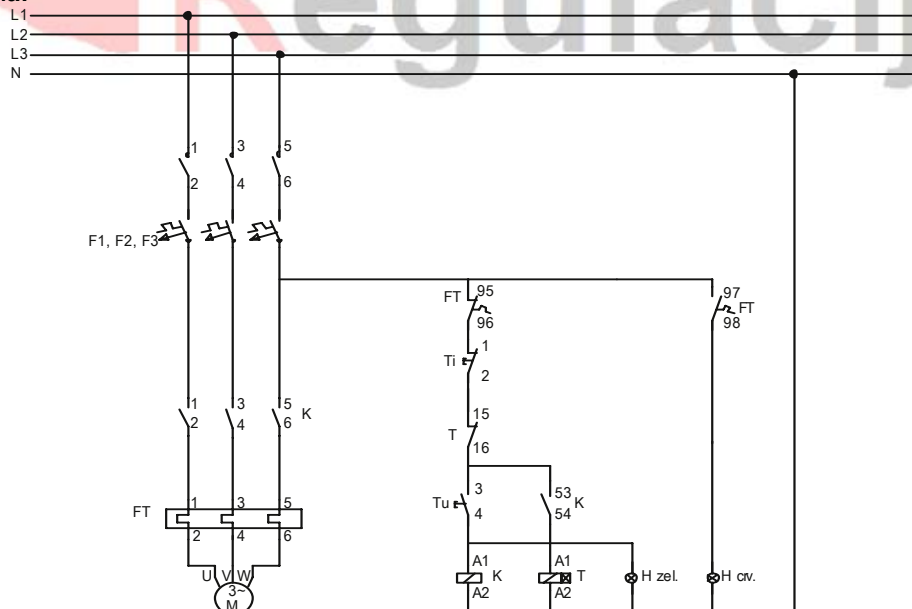
Назив елемента	Ком.	Конфигурација контаката	Напомена
Контактор К	1	- 3 NO главни - 1 NO помоћни	Као главни користити први контактор који је обједињен са биметалном заштитом
Тастери T_u и T_i	2	- 1 NO - 1 NC	Зелени тастер је са NO контактима. Црвени тастер је са NC контактима
Временски релеј Т	1	- 1 NC	Релеј подесити на функцију А и на затезно време које је дато испод таблице
Лампице $X_{zel.}$ и $X_{crv.}$	2		Користе се зелена и црвена лампица
Биметална заштита FT	1	- 3 NO главни - 1 NC помоћни - 1 NO помоћни	Биметална заштита је у склопу првог контактора

Подесити временски члан Т на затезно време $t=10s$.

Поступак рада:

- Проверити да ли је главни прекидач у ормару искључен;
- Идентификовати потребне елементе за реализацију и њихове контакте;
- Повезати елементе према приложеној спојној шеми;
- Прво повезати главне струјне кругове (црним везама) а на крају управљачки део (црвеним везама);
- Преконтролисати везе;
- Подесити потребне параметре (функцију релеја, затезно време);
- Позвати асистента да преконтролише да ли је све добро повезано;
- У присуству асистента укључити главни прекидач у ормару;
- Извршити управљачки задатак;
- Попунити извештај о обављеној вежби;
- По обављеном задатку искључити мотор деловањем на тастер за искључење;
- Искључити главни прекидач у ормару;
- Развезати постојеће везе и вратити све у почетно стање.

Спојна шема:



Слика 55 – Спојна шема вежбе За

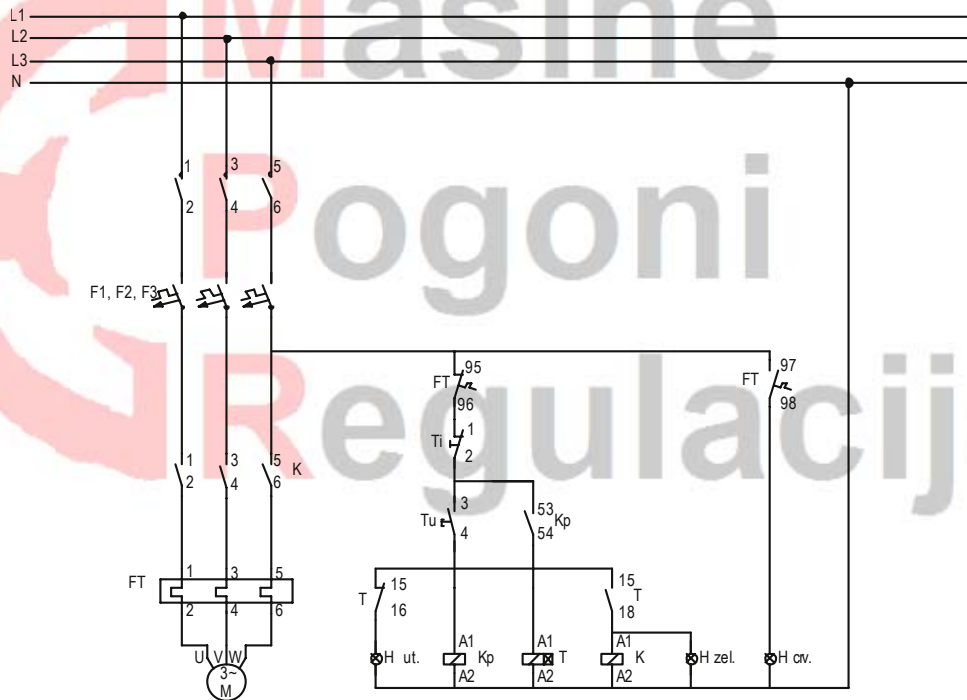
Вежба 36.

Потребни елементи и подаци:

Назив елемента	Ком.	Конфигурација контаката	Напомена
Контактор К	1	- 3 NO главни - 1 NO помоћни	Ово је главни контактор. Користити први контактор који је обједињен са биметалном
Контактор К _р	1	- 3 NO главни	Ово је помоћни контактор. Изабрати један од два слободна
Тастер Т _у и Т _и	2	- 1 NO - 1 NC	Зелени тастер је са NO контактима Црвени тастер је са NC контактима
Временски релеј Т	1	- 1 NC - 1 NO	Користе се и NO и NC контакти временског релеја. Релеј подесити на функцију А и на затезно време које је дато испод таблице
Лампице Н _{zel.} , Н _{zut.} и Н _{crv.}	3		Користе се жута, зелена и црвена лампица
Биметална заштита FT	1	- 3 NO главни - 1 NC помоћни - 1 NO помоћни	Биметална заштита је у скопу првог контактора

Подесити временски члан Т на затезно време $t=10$ s.

Спојна шема:



Слика 56 – Спојна шема вежбе 36.

Поступак рада:

- Проверити да ли је главни прекидач у ормару искључен;
- Идентификовати потребне елементе за реализацију и њихове контакте;
- Повезати елементе према приложеној спојној шеми;
- Прво повезати главне струјне кругове (црним везама) а на крају управљачки део (црвеним везама);
- Преконтролисати везе;
- Позвати асистента да преконтролише да ли је све добро повезано;
- У присуству асистента укључити главни прекидач у ормару;

- Извршити управљачки задатак;
- Попунити извештај о обављеној вежби;
- По обављеном задатку искључити мотор деловањем на тастер за искључење;
- Искључити главни прекидач у ормару;
- Развезати постојеће везе и вратити све у почетно стање.

Извештај о обављеној вежби:

.....

.....

.....

.....

.....



Laboratorija



Mošine
Pogoni
Regulacija