

Вежба 7. – Пуштање у рад асинхроног мотора помоћу софтвера

Задатак вежбе 7:

- а. Извршити повезивање асинхроног мотора на мрежу преко софтвера и преко његових контролних терминала остварити меко стартовање и меко заустављање мотора.
- б. Извршити повезивање асинхроног мотора на мрежу преко контактора и софтвера и преко његових контролних терминала остварити меко стартовање и меко заустављање мотора укључивањем софтвера преко контактора.

Т е о р и ј с к и д е о

Пошто полазне струје асинхроних мотора могу бити изразито велике чак и при спреси статорских намотаја у звезду, а и да би се заобишла сложеност реализације пребацивача звезда-троугао прибегава се софистициранијој методи решавања овог проблема. У ту сврху користе се софтвери. Софтвер је уређај који, као што му сам назив говори, врши меко стартовање мотора. То постиже постепеним повећавањем полазног напона од неке иницијалне вредности до номиналне вредности. Брзина пораста тог напона до номиналне вредности дефинише се старт временом софтвера. Софтвером се може вршити и меко заустављање мотора лаганим снижавањем напона у оквиру стоп времена.

У овој вежби дате су најосновније методе употребе софтвера при покретању асинхроних мотора са шемама реализовања управљачких захтева.

Вежба 7а.

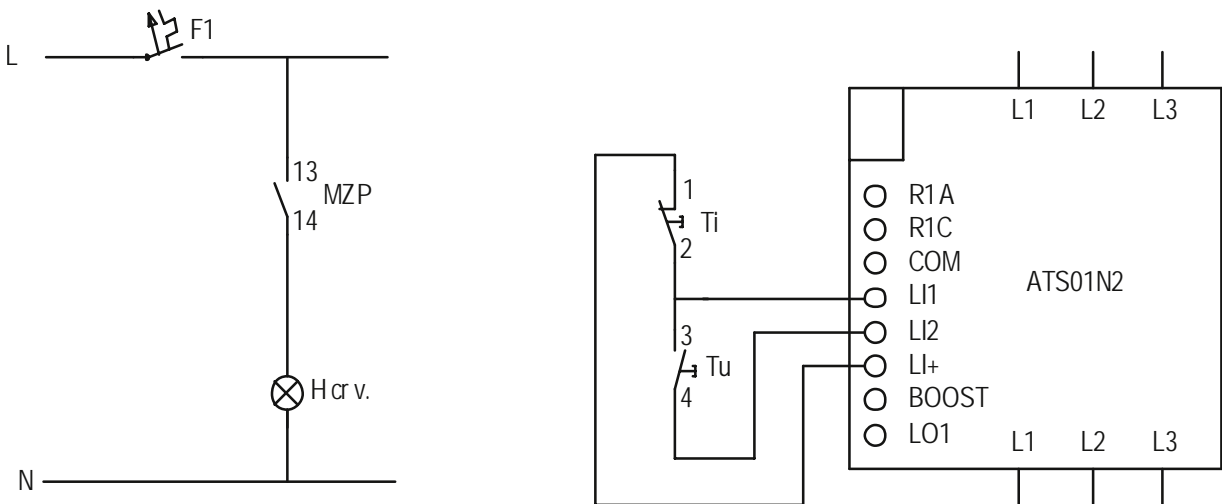
Опис вежбе и управљачка шема

У задатку 7а. потребно је само преко контролних улаза у софтвер остварити његово меко стартовање и меко заустављање при већ доведеном напону на софтвер. Када је LI1 (логички улаз 1) константно активан (повезан са LI+ или +24V), тренутно довођење сигнала на логички улаз LI2 ће проузроковати старт команду софтвера. Стоп команда настаје одмах после деактивирања улаза LI1 (прекид везе са LI+ или +24V). Оваква контрола софтвера зове се „трожична контрола“. Користиће се заштита моторним заштитним прекидачем. Потребно је предвидети светлосну сигнализацију у случају реаговања заштите.

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

- при стављању под напон повезане шеме укључивањем главног прекидача мотор треба да је без напајања, тј. логички улази LI+ и LI2 треба да су одвојени;
- улази LI+ и LI1 треба да су спојени да би софтвер био спреман за старт команду;
- ако је мотор искључен, његово укључење се остварује деловањем на тастер T_u ;
- деловањем на тастер T_u доводи се сигнал са LI+ на LI2 и софтвер је активиран (мотор креће са меким стартом);
- деловањем на тастер T_i прекида се довођење сигнала LI+ на улаз LI1 што доводи до активирања команде меког заустављања мотора;
- у случају деловања моторног заштитног прекидача долази до одвајања мотора од напајања и светлосне сигнализације кvara.

Управљачка шема која задовољава сваки од ових захтева дата је на слици 67:



Слика 67 – Управљачка шема вежбе 7а.

Елементи управљачке шеме:

- F1 – аутоматски осигурач
- M3P – моторни заштитни прекидач
- H_{crv} – сигнализација реаговања заштите
- T_u – тастер за давање старт команде софтверу
- T_i – тастер за давање стоп команде софтверу
- ATS01N2 – софтвер.

Потребна је веза са само три контролна логичка улаза. Константно довођење сигнала са улаза LI+ на улаз LI1 обезбеђено је са тастером са NC контактима, док се тренутно довођење логичког сигнала са LI+ на LI2 обезбеђује тастером са NO контактима.

По укључењу главног прекидача у ормару на софтверу ће светлети зелена диода која сигнализира да је софтвер под напајањем. Деловањем на тастер T_u софтвер добија команду за меко стартовање и мотор креће под иницијалним напонем који се подешава линеарним потенциометром на предњој страни софтвера (од 30 до 80% U_n). Време колико ће трајати меки старт и меко заустављање такође се подешава потенциометрима на предњој страни софтвера. За време меког стартовања на софтверу светли жута диода све док се не постигне пуна вредност напона на прикључцима мотора (full voltage). Након извесног времена рада под номиналним напонем, деловањем на тастер T_i софтвер добија стоп команду и отпочиње меко заустављање.

Ако делује моторни заштитни прекидач долази до одвајања мотора и софтвера од напајања. Нормално отворени помоћни контакти (M3P 13-14) моторног заштитног прекидача M3P омогућавају сигнализацију реаговања заштите преко црвене лампице.

Вежба 7б.

Потребно је преко тастера активирати контактор који ће довести под напон софтвер и уједно проузроковати команду за меки старт а затим преко тастера за стоп проузроковати команду за меко заустављање. Потребно је и предвидети тастер за хитно заустављање (искључивање) мотора (без меког заустављања) који ће деактивирати контактор и одвојити софтвер од напона. Он треба да омогући и одвајање софтвера од напона по завршетку управљања. Користити биметалну заштиту и омогућити сигнализацију реаговања заштите.

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

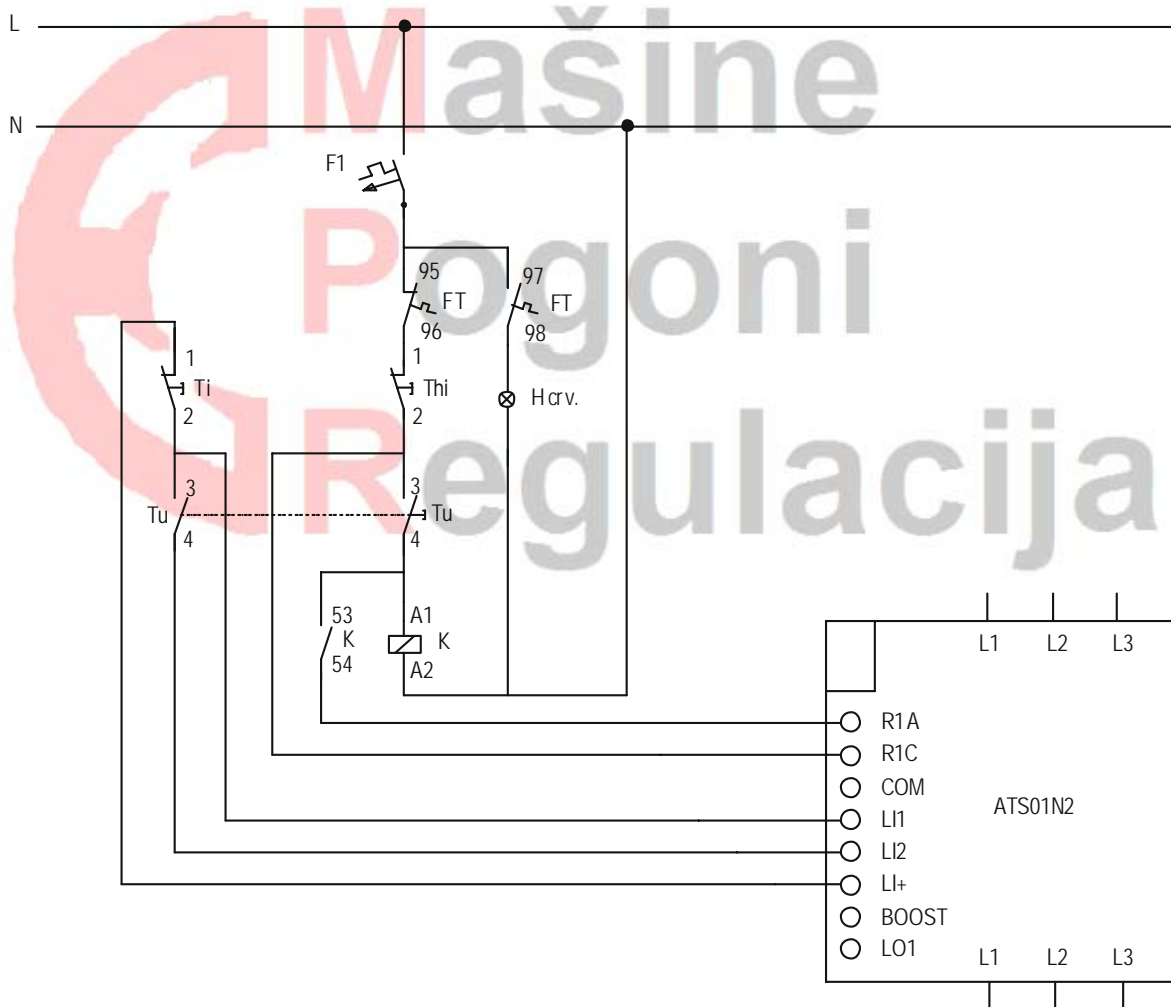
- при стављању под напон повезане шеме укључивањем главног прекидача мотор и софтвер треба да су без напајања, тј. главни контакти контактора који напаја мотор преко софтвера и логички улази LI+ и LI2 треба да су одвојени;
- улази LI+ и LI1 треба да су спојени;
- ако је мотор искључен, деловањем на тастер T_u треба да се активира контактор К (који ће да доведе напон на софтвер) и доведе логички сигнал са контролног улаза LI+ на LI2 (оствари старт команда);

- за држање, а потом и деактивирање контактора (када је софтстартер искључен) користе се релејни излази R1A и R1C које се могу поредити са помоћним NO контактима контактора (ови релејни контакти су отворени када софтстартер не ради или је дошло до квара а затворени када исправно ради);
- деловањем на тастер за меко заустављање треба да се логички излаз LI1 одвоји од LI+;
- тастер за хитно искључивање треба да деактивира контактор а тако и софтстартер и мотор одвоји од напајања;
- у случају деловања биметалне заштите долази до одвајања мотора од напајања и сигнализације квара.

Управљачка шема која задовољава сваки од ових захтева има следећи изглед:

Елементи управљачке шеме:

- F1 – аутоматски осигурач
- FT – биметална заштита
- X_{crv.} – сигнализација реаговања заштите
- T_u – тастер за давање старт команде софтстартеру (2НО)
- T_i – тастер за давање стоп команде софтстартеру
- T_{hi} – тастер за хитно искључивање
- K – контактор који доводи напајање софтстартеру
- ATS01N2 – софтстартер.



Слика 68 – Управљачка шема вежбе 76.

Тастер T_u треба да има 2NO конфигурацију контаката. Деловањем на њега један пар NO контакта активира контактор који доводи напон на софтвертер. За држање су задужени релејни излази R1A и R1C који су тада затворени и паралелно везани са T_u . Други пар NO контаката тастера T_u (доњи на слици) доводи логички сигнал са улаза LI+ на улаз LI2 чиме софтвертер добија команду за меко стартовање према подешеним вредностима.

Тастером T_i обезбеђује се команда за меко заустављање која настаје када се контролни улаз LI+ одвоји од контролног улаза LI1.

Жељене вредности режима рада се подешавају линеарним потенциометрима на предњој страни софтвертера. Деловањем на тастер T_{hi} обезбеђено је хитно искључивање мотора деактивирањем контактора који напаја мотор преко софтвертера, а преко њега се и по завршетку задатка софтвертер одваја од напајања. Ако делује биметална заштита долази до одвајања мотора и софтвертера од напајања. Тада она затвара своје помоћне NO контакте и на тај начин преко црвене лампице омогућава светлосну сигнализацију квара

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 **VEZBA7** 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 „vezba7.Lad“);
 - анимације и симулације сличних управљачких задатака као и остали материјал везан за вежбу 7 (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 осмисли 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 софтвертера?
- Како се задају команде софтвертеру?
- Како се подешавају параметри софтвертера и у којим границама се крећу те вредности?
- Који је услов потребан да би се извршила софтвертер команда, а шта довољан услов да би се извршила софтвертер команда?
- Како се зна да је софтвертер постигао номинални напон?
- Како се понашају релеји излази R1A и R1C када је софтвертер активан а како када је неактиван? Која је њихова улога у другом задатку?

Р а д у л а б о р а т о р и ј и

Вежба 7а.

Потребни елементи и подаци:

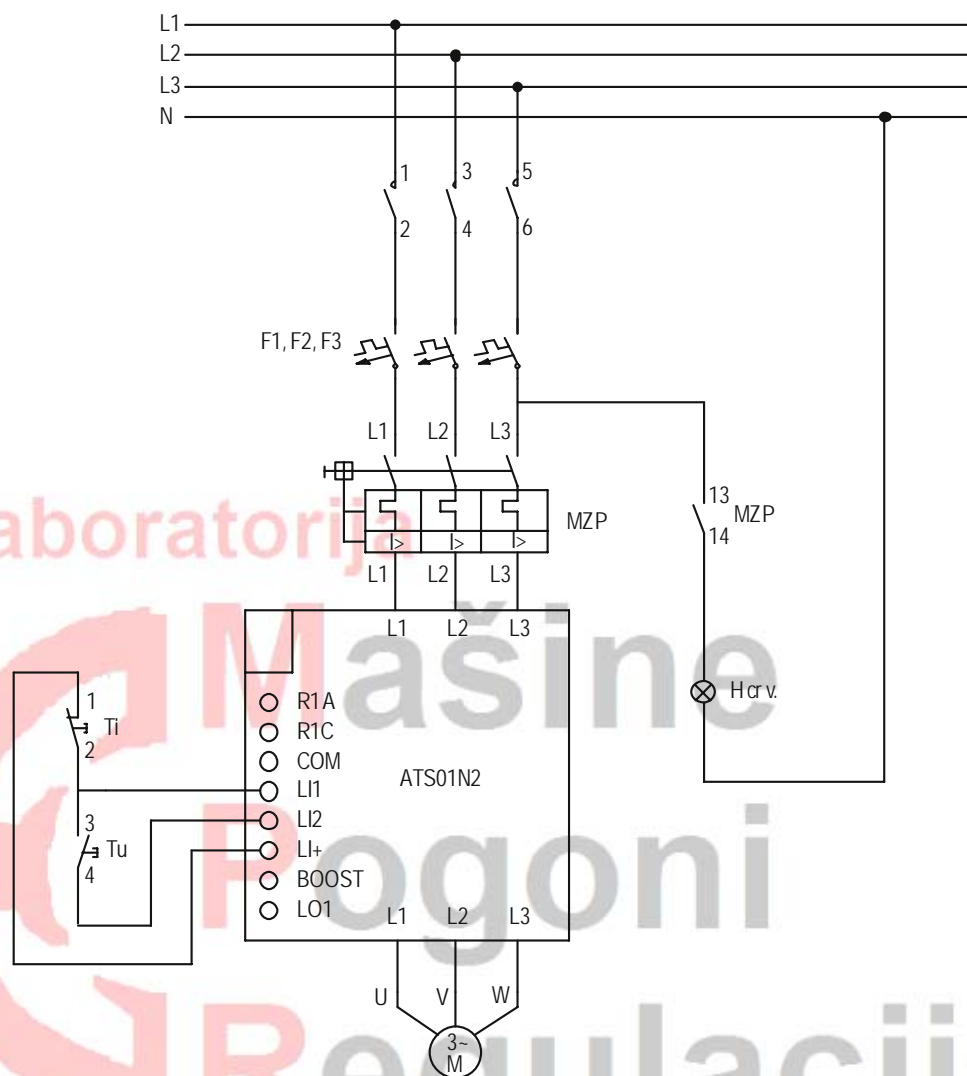
Назив елемента	Ком.	Конфигурација контаката	Напомена
Софтвертер ATS01N2	1	- 3 NO главни - LI+, LI1 и LI2 контролни улази	На предњој страни софтвертера налазе се линеарни потенциометри за подешавање параметара
Тастери T_u и T_i	2	- 1 NO - 1 NC	Зелени тастер је са NO контактима Црвени тастер је са NC контактима
Лампица H_{crv} .	1		Користити црвену лампицу
Моторни заштитни прекидач МЗП	1	- 3 NO главни - 1 NO помоћни	Подесити помоћне контакте у конфигурацију NO

Подесити старт време на $t=10$ s пребацавањем потенциометра на положај Е.

Подесити иницијални напон на 30% пребацавањем потенциометра на положај А.

Подесити стоп време на $t=10$ s пребацавањем потенциометра на положај Е.

Спојна шема:



Слика 69 – Спојна шема вежбе 7а.

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 (старт време, иницијални напон, стоп 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;
- Икључити главни прекидач у ормару;
- Равезати постојеће везе и вратити све у почетно стање.

Вежба 76.

Потребни елементи и подаци:

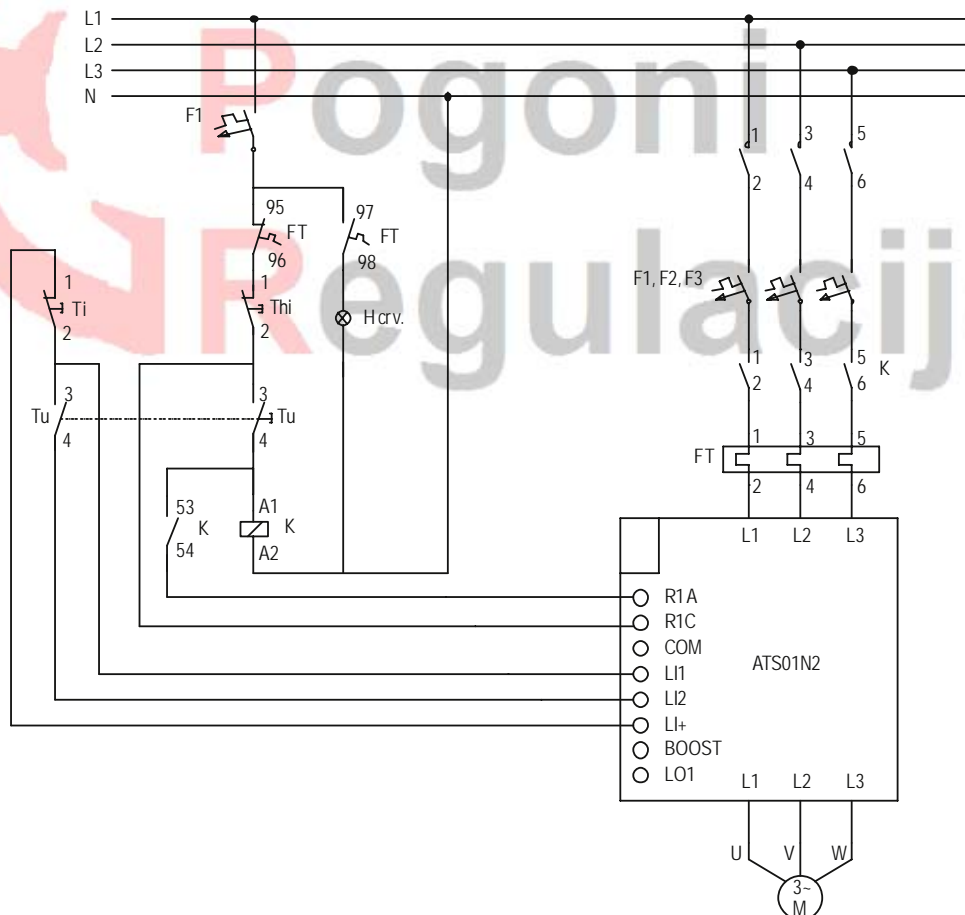
Назив елемента	Ком.	Конфигурација контаката	Напомена
Контактор К	1	- 3 NO главни - 1 NO помоћни	Користити први контактор који је обједињен са биметалном заштитом
Софтстартер ATS01N2	1	- 3 NO главни - R1A, R1C релејни излази - LI+, LI1, LI2 контролни улази	На предњој страни софтстартера налазе се линеарни потенциометри за подешавање параметара
Тастери T_u , T_i и T_{hi}	3	- 2 NO - 1 NC - 1 NC	Користе се 1 зелени и 2 црвена тастера Зелени тастер је са 2 NO контактима Црвени тастери су са NC контактима
Лампица $H_{crv.}$	1		Користити црвену лампицу
Биметална заштита FT	1	- 3 NO главни - 1 NO помоћни - 1 NC помоћни	Биметална заштита је у склопу првог контактора

Подесити старт време на $t=10$ s пребацивањем потенциометра на положај Е.

Подесити иницијални напон на 30% пребацивањем потенциометра на положај А.

Подесити стоп време на $t=10$ s пребацивањем потенциометра на положај Е.

Спојна шема:



Слика 70 – Спојна шема вежбе 76.

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 (старт време, иницијални напон, стоп 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.

Извештај о обављеној вежби:

Laboratorija

Mašine

Pogoni

Regulacija