

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 1 / 33

Universālā motora apmācību stends

AEL – UMA

PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI :

	Lpp.
Vingrinājums Nr.1: Pamatdarbības ar vadības loģikas shēmu universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.	- 2
Vingrinājums Nr.2: AC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.	- 9
Vingrinājums Nr.3: AC vadības loģikas shēma motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība maiņstrāvas režīmā.	- 12
Vingrinājums Nr.4: AC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadība.	- 16
Vingrinājums Nr.5: DC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru	- 21
Vingrinājums Nr.6: DC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība līdzstrāvas režīmā.	- 24
Vingrinājums Nr.7: DC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadībai	- 28

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 2 / 33

7.5. PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI

7.5.1. **Vingrinājums Nr. 1** : Pamatdarbības ar vadības loģikas shēmu universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru

7.5.1.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt universālā motora palaišanas darbības shēmu un veikt šīs shēmas savienojumus.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot virkni spiedpogu, kontaktoru un lampas, kas signalizē par ķēdes darbības stāvokli.

7.5.1.2. Nepieciešamie elementi

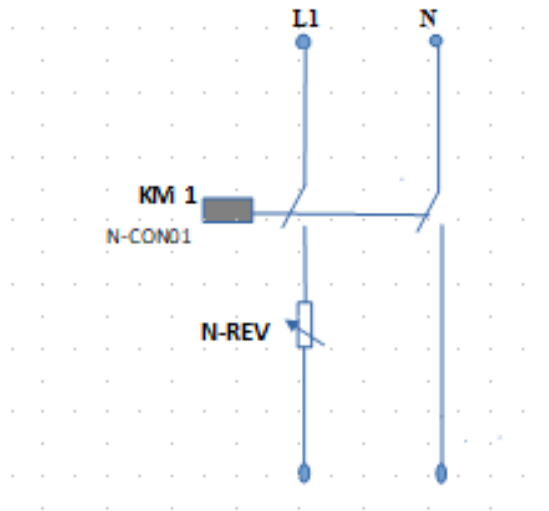
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Digitālais multimetrs (MED65)
- Vienfāzes mainīgais rezistors (N-REV).

7.5.1.3. Procedūra

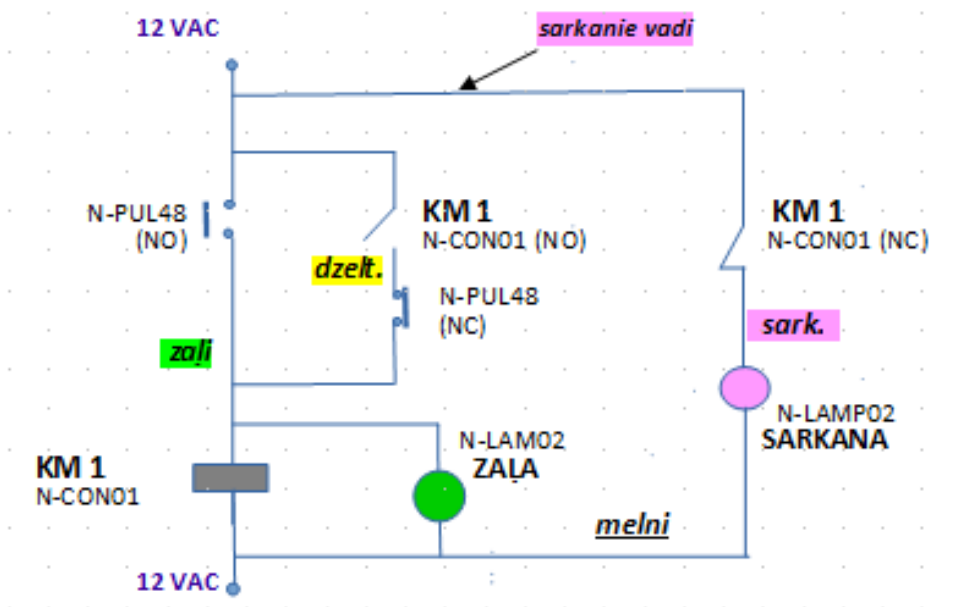
1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 47** „Pamata savienojumi motora mīkstai palaišanai ar bloķēšanu, izmantojot vadības loģiku (bez motora)”.

Vingrinājums Nr. 1

Barošanas ķēdes



Vadības ķēdes



Attēls 47: Pamata savienojumi motora mīkstai palaišanai ar bloķēšanu, izmantojot vadības loģiku (bez motora)

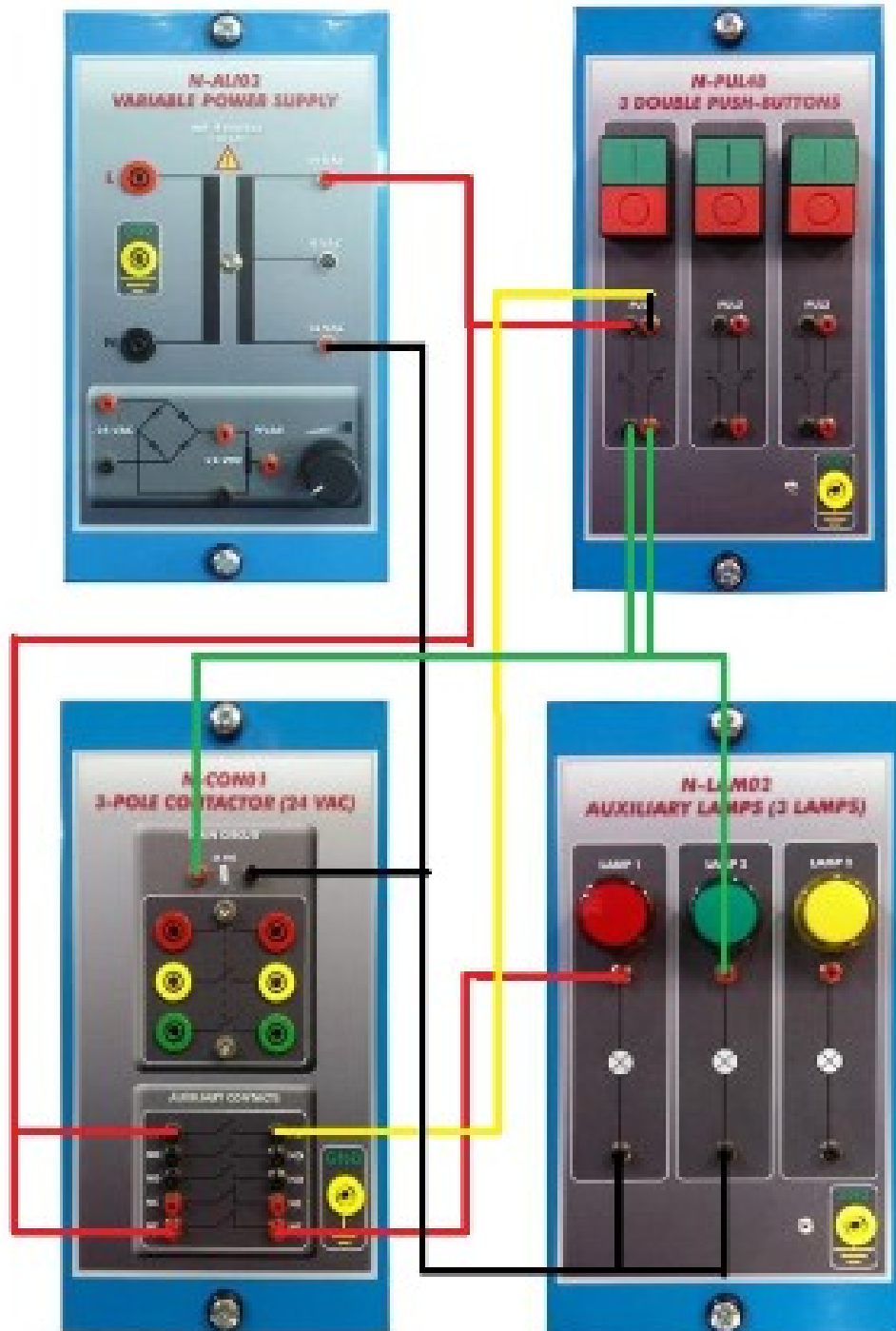
2. Savienojumu piemērs barošanas ķēdēm ir parādīts zemāk **Attēlā 48** “Barošanas savienojumi AC motora mīksta iedarbināšanai ar bloķēšanu (bez motora)”, savukārt vadības ķēdēm - **Attēlā 49** “Moduļu savienojumi motora mīksta iedarbināšanai ar bloķēšanu, izmantojot vadības loģiku”.

Vingrinājums Nr. 1.



Attēls 48: Barošanas savienojumi AC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu (bez motora)

Vingrinājums Nr. 1.



Attēls 49: Moduļu savienojumi motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu, izmantojot vadības loģiku

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 6 / 33

3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. “Eksperimenta uzsākšana”:
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.

4. Kad norādītie savienojumi ir izpildīti - gan strāvas ķēdēm, gan vadības ķēdēm, uzstādot maināmo rezistoru tā sākotnējā stāvoklī (150 Ω, maksimālais), nospiediet zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva un tā kontakts N-CON01 (NO) veido savienojumu, lai ķēde tiktu noslēgta.

5. Pārbaudiet, ka zaļā lampa iedegas, kad tiek nospiesta zaļā spiedpoga.

6. Pārlicinieties, ka zaļā lampa turpina degt, arī kad atlaiž spiedpogu, pateicoties bloķēšanas sistēmai vadības ķēdē.

Lietotājs var arī atbloķēt bloķēšanu (izņemt vadu no papildus kontakta NO) un pārlicināties, vai ķēde darbojas tikai tad, kad zaļā spiedpoga ir nospiesta.

7. Konfigurējiet multimetru maiņstrāvas sprieguma mērīšanai: melno vadu savienojiet ar multimetra COM ievadi un sarkano vadu savienojiet ar multimetra sprieguma (V) ievadi. Ar selektoru atlasiet sektoru, kas mēra maiņspriegumu V.

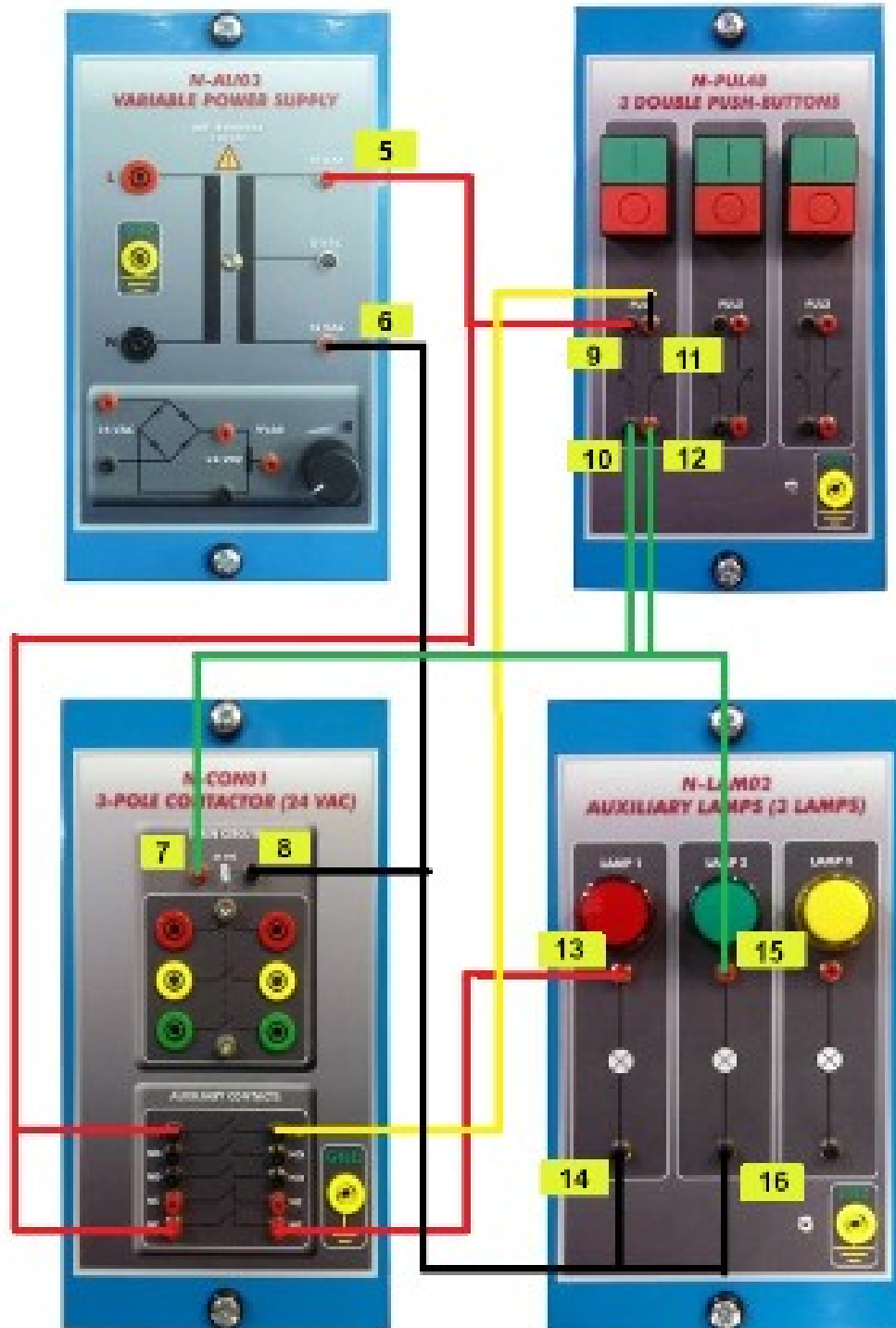
8. Pielietojot multimetru, izmēriet spriegumu līmeņus strāvas padeves ķēdē mērījumu punktus, kas norādīti **Attēlā 48** „Barošanas savienojumi AC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu (bez motora)”.

9. Izmēriet spriegumu starp 1 un 2 spailēm. Pārlicinieties, ka tas ir 230 VAC, kad ķēde ir ieslēgta.

10. Pēc tam izmēriet spriegumu starp 3 un 4 spailēm un pārlicinieties, ka tas ir 0V.

11. Pielietojot multimetru, izmēriet spriegumus vadības ķēdes mērījumu punktus, kas norādīti **Attēlā 50** „Mērījumu punkti vadības ķēdēs” - sk. zemāk.

Vingrinājums Nr. 1.



Attēls 50: Mērījumu punkti vadības ķēdēs

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 8 / 33

12. Izmēriet spriegumu starp 5 un 6 spailēm (24 VAC izeja). Pārbaudiet, ka tur ir 24 VAC, kad barošanas bloks ir ieslēgts. Vadības ķēdēs vienmēr tiek izmantots šāda līmeņa spriegums.
13. Pārbaudiet ar multimetru, ka starp spailēm 9 un 10 ir spriegums 24 VAC, pirms tiek nospiesta zaļā poga, un 0 VAC pie tās nospiešanas.
14. Pēc tam izmēriet spriegumu starp 7 un 8 spailēm, tur ir jābūt 24 VAC, kas nozīmē, ka pēc zaļās pogas nospiešanas caur KM1 spoli plūst strāva.
15. Lai apturētu strāvu caur ķēdi, spiediet sarkano pogu (NC), ierosmes spolei (KM1) strāvas padeve tiek pārtraukta un pēc tam atvērās kontakts N-CON01 (NO).
16. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa iedegas, kad ķēde tiek izslēgta.
17. Pārbaudiet, vai ķēde paliek bez strāvas, līdz zaļais taustiņš atkal tiek nospiests ķēdes atkārtotai bloķēšanai.
18. Pārbaudiet ar multimetru, ka starp spailēm 7 un 8 pēc zaļās pogas nospiešanas parādās spriegums 24 VAC, kas nokrīt uz 0 VAC, tikko nospiežam sarkano pogu.
19. Pārbaudiet ar multimetru spaiļes 13-14 un 15-16, ka starp tām ir 24 VAC, kad lampas deg un 0 VAC, kad lampas ir izslēgtas.
20. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 9 / 33

7.5.2. **Vingrinājums Nr. 2** : AC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru

7.5.2.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt universālā motora palaišanu, izmantojot loģiskās vadības shēmu, ar kuru tiek veikta arī bloķēšana.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot virkni spiedpogu, kontaktoru un lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, kad tas darbojas kā mainstrāvas motors.

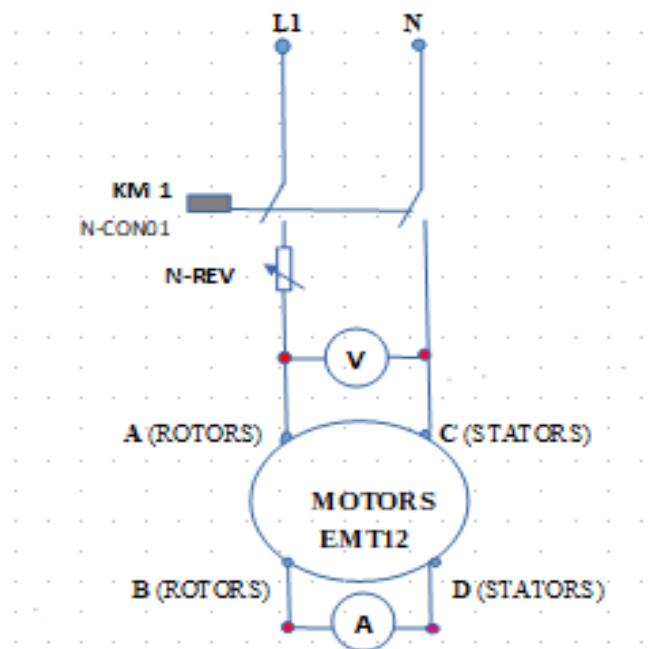
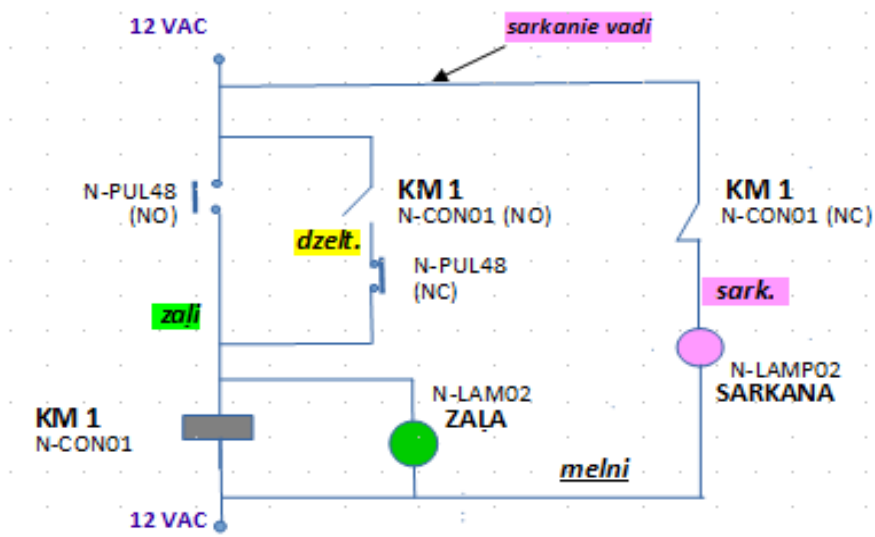
7.5.2.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzes mainīgais rezistors (N-REV)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

7.5.2.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 51** “Savienojumu shēma AC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ar **mainstrāvas** mērījumu instrumentiem”.

Vingrinājums Nr. 2.

Barošanas ķēdesVadības ķēdes

Attēls 51: Savienojumu shēma AC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ar maiņstrāvas mērījumu instrumentiem

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezību skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. “Eksperimenta uzsākšana”:
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.
4. Kad norādītie savienojumi ir izpildīti, nemainot mainīgā rezistora sākotnējo stāvokli (pretestība 150 Ω , maksimālā), nospiediet zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontakta tā tiek bloķēta, un arī kontaktora galvenie jaudas kontakti tiek saslēgti. Ar tiem uz motoru tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
5. Pārlicinieties, ka zaļā lampa iedegas, kad motors sāk rotēt.
6. Pārbaudiet, vai motors turpina strādāt, arī ja spiedpoga vairs nav nospiesta, pateicoties bloķēšanas, kas tiek veikta caur vadības ķēdi. Lietotājs var arī pārtraukt bloķēšanu (izņemot vadu no kontaktora NO papildus kontakta) un pārlicināties, ka motors tagad darbojas tikai tikmēr, kamēr zaļā spiedpoga ir nospiesta.
7. Izmēriet ar **AC ampermetru** pārejas strāvas pīķa vērtību motora palaišanas momentā. Izmēriet arī spriegumu starp rotoru un statoru (šis spriegums ir rotora un statora indukcijas rezultāts starp rotoru un statoru).
8. Pēc motora palaišanas, lai apturētu tā rotāciju, spiediet sarkano spiedpogu (NC), ierosmes spolē (KM1) strāvas padeve apstājas, un galvenie jaudas kontakti tiek atvērti, tādējādi apturot motoru. Pārlicinieties, ka motoru izslēdzot, sarkanā lampa iedegas.
9. Pārbaudiet, ka motors nedarbojas, līdz kamēr vēlreiz tiek nospiesta zaļā poga, un pateicoties izpildītajai bloķēšanai motors atkal ieslēdzas un turpina rotēt.
10. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 12 / 33

7.5.3. Vingrinājums Nr. 3 : AC vadības loģikas shēma motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība maiņstrāvas režīmā.

7.5.3.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir pētīt motora mīksto iedarbināšanu un strāvas un ātruma vadību, izmantojot loģiskās vadības ķēdi, kas universālajam motoram tiek pielietota, lai veiktu mīksto iedarbināšanu, izvairītos no sākuma maksimālās strāvas.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies vadīt barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktoru un lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, kad tas darbojas kā AC motors.

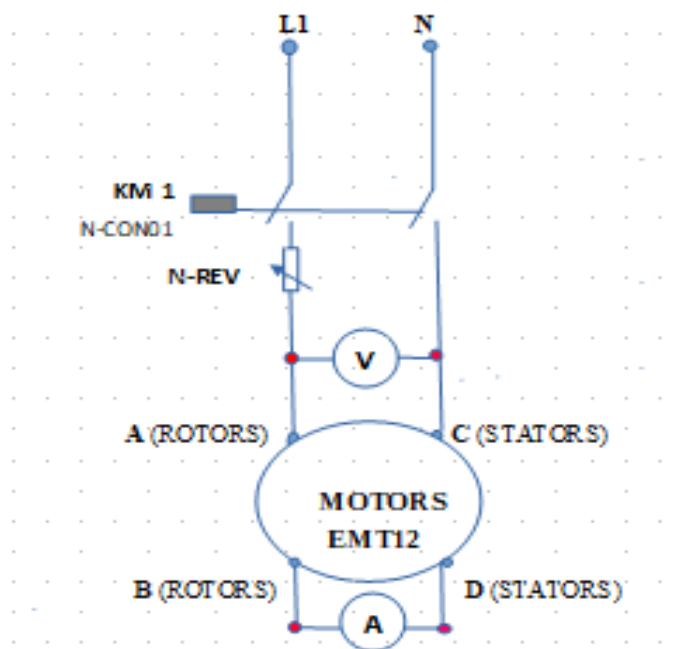
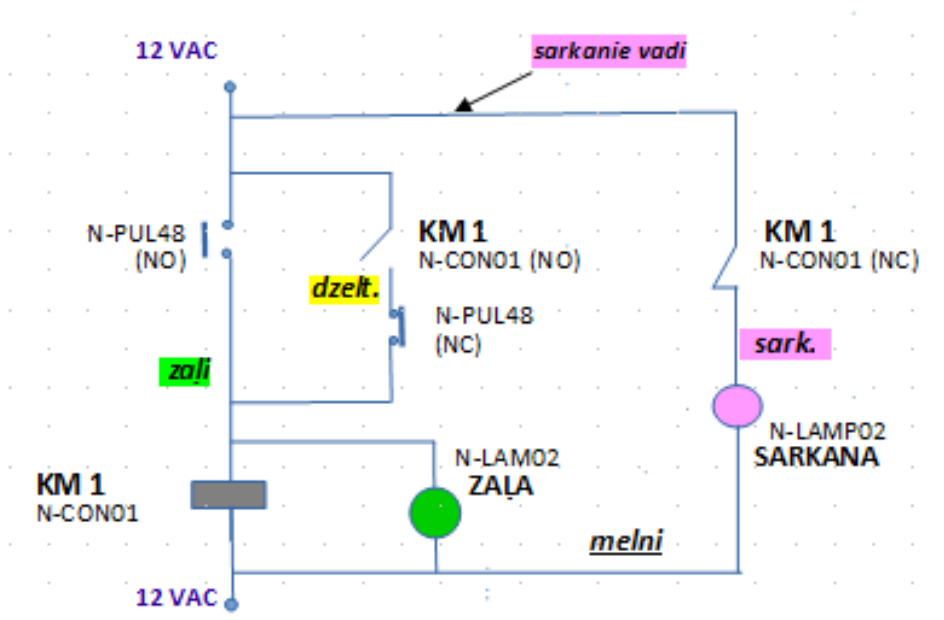
7.5.3.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzes mainīgais rezistors (N-REV)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

7.5.3.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 52** “Savienojumi AC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ātruma vadība, izmantojot mainīgo rezistoru”.

Vingrinājums Nr. 3.

Barošanas ķēdesVadības ķēdes

Attēlā 52: Savienojumi AC motora mīkstai iedarināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ātruma vadība, izmantojot mainīgo rezistoru.

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezienu skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. “Eksperimenta uzsākšana”:
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.
4. Kad norādītie savienojumi ir izpildīti, nemainot mainīgā rezistora sākotnējo stāvokli (pretestība 150Ω , maksimālā), nospiediet zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontakta tiek bloķēta, un arī galvenie jaudas kontakti tiek saslēgti. Ar tiem uz motoru tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
5. Pārlicinieties, ka zaļā lampa iedegas, kad motors sāk rotēt.
6. Pārbaudiet, vai motors turpina strādāt, arī ja spiedpoga vairs nav nospiesta, pateicoties bloķēšanas, kas tiek veikta caur vadības ķēdi.

Lietotājs var arī pārtraukt bloķēšanu (izņemot vadu no kontaktora papildus kontakta NO) un pārlicināties, ka motors tagad darbojas tikai tikmēr, kamēr zaļā spiedpoga ir nospiesta.
7. Kad motors ir iedarbināts, izmantojiet mainīgo rezistoru, lai kontrolētu strāvas daudzumu, kas iet caur motoru, izvairoties no maksimālās strāvas, kas ietver tiešo iedarbināšanu. Pagrieziet mainīgo rezistoru lēnām no tā maksimālās vērtības (150Ω) līdz max. 2,5 A strāvas vērtībai caur motoru. Jūs ievērosiet, kā mainās arī tā ātrums, jo mainot strāvas plūsmu caur motoru, mēs vadām tā ātrumu.

Veiciet 5 mērījumus pie dažādām mainīgās pretestības vērtībām:

 - a) ar maiņstrāvas ampermetru mēriet strāvu motora tinumos
 - b) ar digitālo tahometru mēriet motora apgriezienu skaitu.
8. Izmēriet ar **AC ampermetru** pārejas strāvas pīķa vērtību motora palaišanas momentā. Izmēriet arī spriegumu starp rotoru un statoru (šis spriegums ir rotora un statora indukcijas rezultāts starp rotoru un statoru).
9. Pēc motora palaišanas, lai apturētu tā rotāciju, spiediet sarkano spiedpogu (NC), ierosmes spolē (KM1) strāvas padeve apstājas, un galvenie jaudas kontakti tiek atvērti, tādējādi apturot motoru.

10. Pārlicinieties, ka motoru izslēdzot, sarkanā lampa iedegas.
11. Pārbaudiet, ka motors nedarbojas, līdz kamēr vēlreiz tiek nospiesta zaļā poga, un pateicoties izpildītajai bloķēšanai motors atkal ieslēdzas.
12. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 16 / 33

7.5.4. **Vingrinājums Nr. 4** : AC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadībai

7.5.4.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt motora iedarbināšanas un reversa operācijas, ko piemēro universālajam motoram maiņstrāvas režīmā, izmantojot loģiskās vadības ķēdi, ar kuras palīdzību tiek veikta motora iedarbināšana un reverss.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktorus un lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, tam darbojoties kā AC motoram.

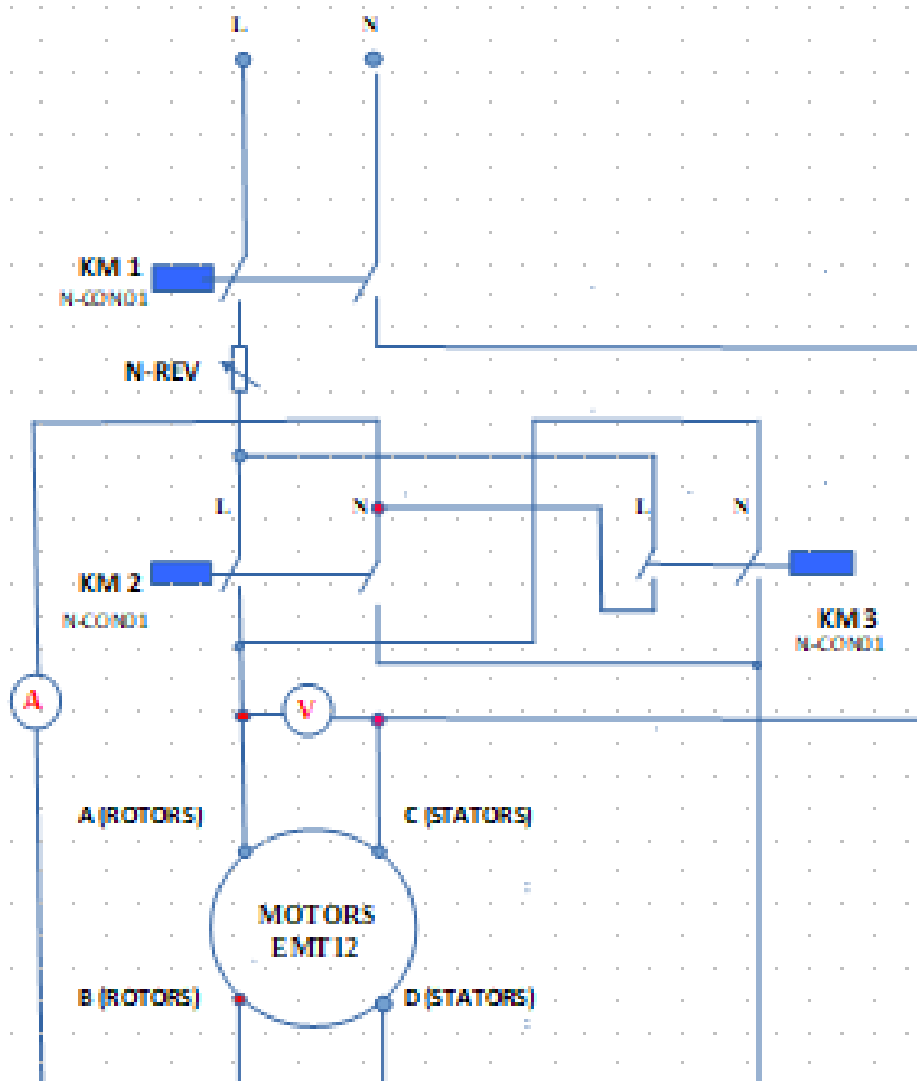
7.5.4.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzu mainīgais rezistors (N-REV)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

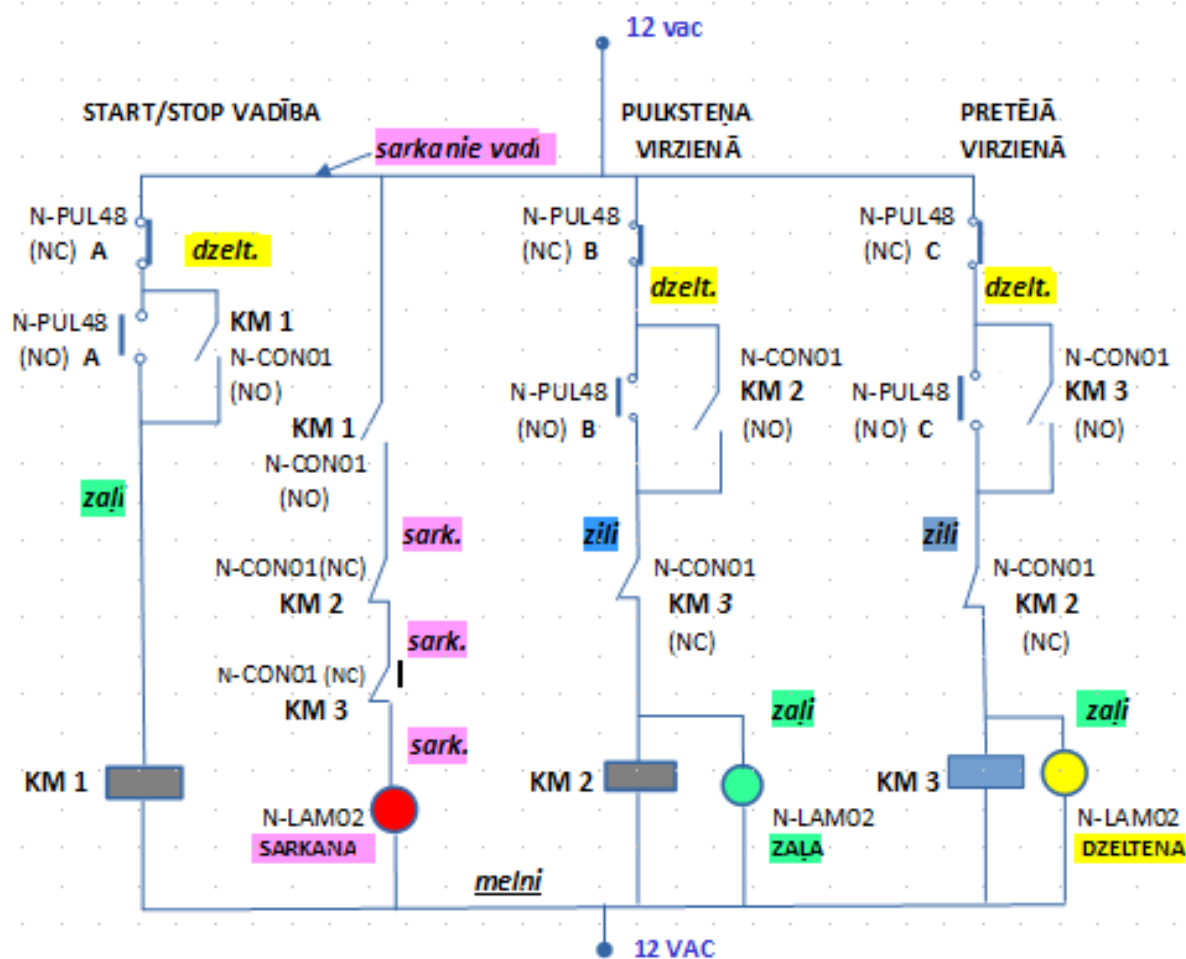
7.5.4.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 53** “Savienojumu shēma barošanas ķēdēm AC motora reversa vadībai un ar maiņstrāvas mērījumu instrumentiem” un **Attēlā 54** “Vadības loģika universālā motora reversa vadībai”.

Vingrinājums Nr. 4.

Barošanas ķēdes

Attēls 53: Savienojumu shēma barošanas ķādēm AC motora reversai vadībai un ar maiņstrāvas mērījumu instrumentiem



Attēls 54: Vadības loģika universālā motora reversai vadībai

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezību skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. “Eksperimenta uzsākšana”:
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.
4. Kad norādītie savienojumi ir izpildīti, nemainot mainīgā rezistora sākotnējo stāvokli (pretestība 150Ω , maksimālā), nospiediet **A** zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontakta tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
5. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
6. Nospiediet **B** zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM2) tiek padota strāva, tā saslēdz jaudas kontaktus un motors sāk rotēt *pulksteņrādītāja virzienā*. Ar palīgkontakta ķēde tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
7. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un zaļā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pulksteņrādītāja virzienā.
8. Kad motors ir ieslēgts (vienalga, vai tas griežas pulksteņrādītāja kustības virzienā vai pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam), izmantojot mainīgo rezistoru, mēs varam kontrolēt strāvas daudzumu, kas iet caur motoru. Pagrieziet mainīgo rezistoru lēnām no tā maksimālās vērtības (150Ω) līdz max. 2,5 A strāvas vērtībai caur motoru. Vērojiet motora apgriezību pieaugumu.
Veiciet 5 mērījumus pie dažādām mainīgās pretestības vērtībām:
 - a) ar maiņstrāvas ampermetru mēriet strāvu motora tinumos;
 - b) ar digitālo tahometru mēriet motora apgriezību skaitu.
9. Pārbaudiet, vai motors turpina griezties arī tad, ja zaļā spiedpoga vairs nav nospiesta. To nodrošina bloķēšana, kas tiek veikta caur vadības ķēdi.
10. Tagad nospiediet **B** sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu motora rotāciju. Kontaktora spolei (KM2) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve motoram tiek pārtraukta.

Brīdinājums! Ja motors pirms rotācijas virziena maiņām netiek apturēts, tad virziena maiņa izraisīs motora vārpstas bojājumus, ko izraisa griezes pārslodze. Jo motors ir ciešā savienojumā ar spararatu. Tādēļ motora apturēšana ir obligāta darbība pirms jebkuras motora virziena maiņas!

11. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa iedegas un zaļā lampa nodziest, kā arī to, ka motora rotācija pilnīgi apstājas!
12. Tagad nospiediet **C** zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM3) tiek padota strāva, tā saslēdz jaudas kontaktus un motors sāk griezties ***pretēji pulksteņrādītāja virzienam***. Ar palīgkontaktu ķēde tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
13. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un dzeltenā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pretēji pulksteņrādītāja virzienam.
14. Izmēriet ar **AC ampermetru** pārejas strāvas pīķa vērtību motora palaišanas momentā. Izmēriet arī spriegumu starp rotoru un statoru (šis spriegums ir rotora un statora indukcijas rezultāts starp rotoru un statoru). Pārbaudiet strāvas izmaiņas, kad tiek izmantots mainīgais rezistors.
15. Tagad nospiediet **C** sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu dzinēja rotāciju. Kontaktora spolei (KM3) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve motoram tiek pārtraukta.
16. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa iedegas un zaļā lampa nodziest, kā arī to, ka motora rotācija apstājas!
17. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 21 / 33

7.5.5. **Vingrinājums Nr. 5** : DC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.

7.5.5.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt universālā motora iedarbināšanas darbības, izmantojot loģiskās vadības ķēdi, caur kuru tiek veikta arī bloķēšana.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies vadīt barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot virkni spiedpogu, kontaktoru un lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, kad tas darbojas kā līdzstrāvas motors.

7.5.5.2. Nepieciešamie elementi

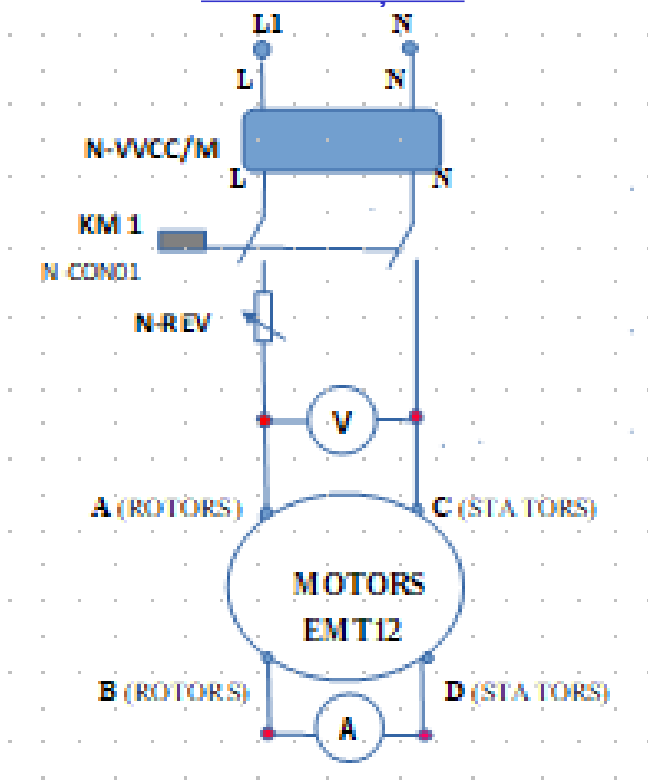
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzu mainīgais rezistors (N-REV)
- DC motora ātruma vadības bloks (N-VVCC/M)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

7.5.5.3. Procedūra

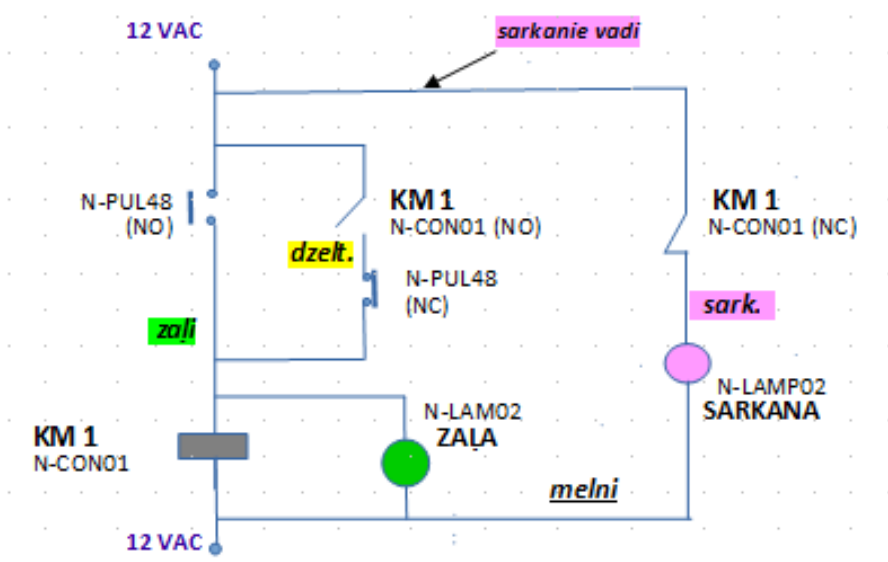
1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 55** “Savienojumu shēmas DC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru ātruma vadībai un ar līdzstrāvas mērījumu instrumentiem”.

Vingrinājums Nr. 5.

Barošanas ķēdes



Vadības ķēdes



Attēls 55: Savienojumu shēma DC motora mīksti iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru ātruma vadībai un ar līdzstrāvas mērījumu instrumentiem

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezību skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. “Eksperimenta uzsākšana”:
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.
4. Motora barošanas ķēdē ir iekļauts līdzstrāvas motora apgriezību regulators, neskatoties uz to, ka netiek izmantots ātruma maiņai šajā vingrinājumā Nr.5. Jo šis modulis ietver shēmu, kas papildus sprieguma (un attiecīgi – motora ātruma) regulēšanai ietver arī AC pārveidotāju motora barošanai ar DC.
5. Kad iepriekš parādītais slēgums ir izpildīts, uzstādot mainīgo rezistoru tā sākotnējā stāvoklī (150 Ω, maksimālais); nospiediet zaļo spiedpogu (NO), kontaktora vadības spolei (KM1) tiek padota strāva, un palīgkontakts nodrošina bloķēšanu, lai galvenie jaudas kontakti saslēgtos. Motoram tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
6. Pārlicinieties, ka motoram iedarbojoties, arī zaļā lampa ieslēdzas.
7. Pārbaudiet, vai motors turpina rotēt arī tad, kad zaļā spiedpoga tiek atlaista, pateicoties bloķēšanai, ko nodrošina vadības ķēde.
8. Izmēriet ar **DC ampērmetru** pārejas strāvas pīķa vērtību motora palaišanas momentā. Izmēra arī spriegumu starp rotoru un statoru (šis spriegums ir rotora un statora indukcijas rezultāts starp rotoru un statoru).
9. Tagad nospiediet sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu dzinēja rotāciju. Kontaktora spolei (KM1) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve uz motoru tiek pārtraukta.
10. Pārbaudiet, ka motora rotācijai apstājoties iedegas sarkanā lampa.
11. Pārbaudiet, ka motors paliek apturēts, ja zaļā poga vēlreiz netiek nospiesta.
12. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 24 / 33

7.5.6. Vingrinājums Nr. 6 : DC vadības loģiskas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība līdzstrāvas režīmā.

7.5.6.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir pētīt universālā motora mīksto iedarbināšanu un strāvas un ātruma vadību, izmantojot loģiskās vadības ķēdi, kas tiek pielietota, lai izvairītos no sākuma maksimālās strāvas.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies vadīt barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot virkni spiedpogu, kontaktoru un lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, kad tas darbojas kā līdzstrāvas motors.

7.5.6.2. Nepieciešamie elementi

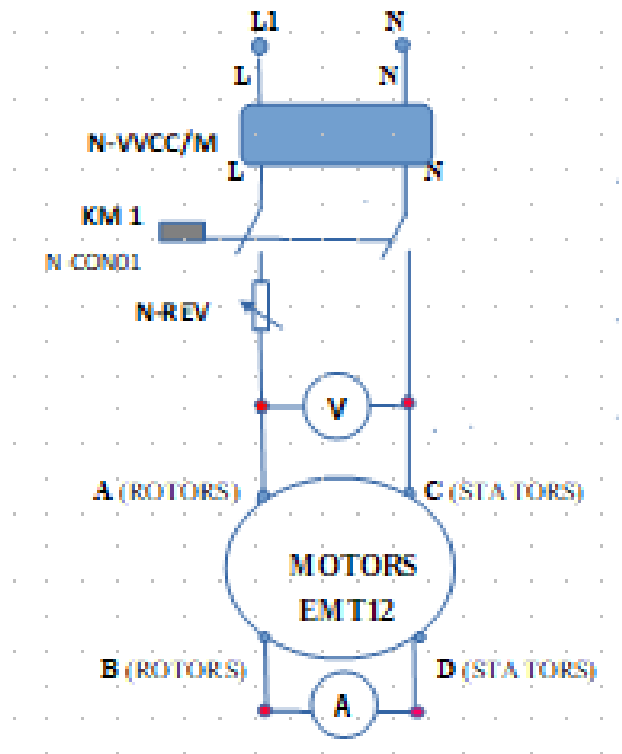
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzu mainīgais rezistors (N-REV)
- DC motora ātruma vadības bloks (N-VVCC/M)
- optisko apgriezīgu mērītājs (TECNEL/TM)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

7.5.6.3. Procedūra

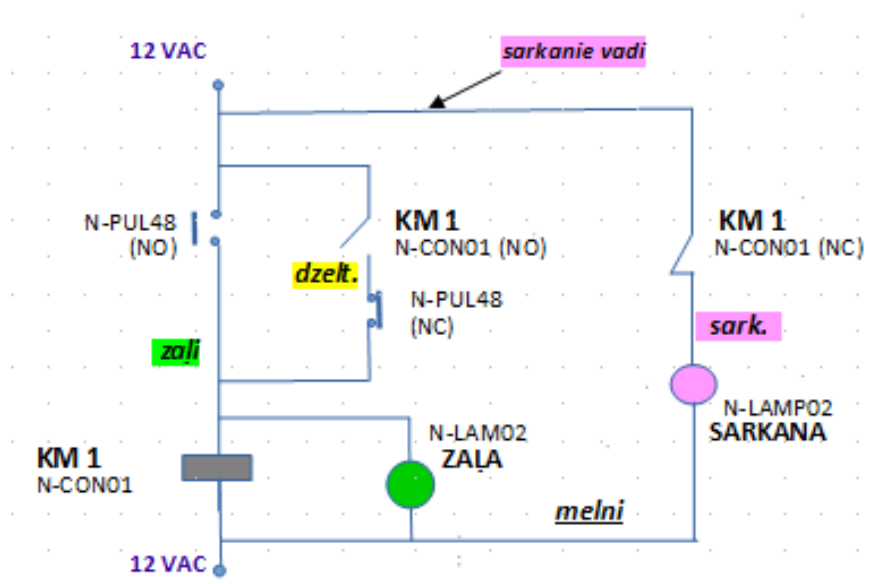
1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 56** “Savienojumu shēma DC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ātruma vadība, izmantojot ātruma vadības bloku.”

Vingrinājums Nr. 6

Barošanas ķēdes



Vadības ķēdes



Attēls 56: Savienojumu shēma DC motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru, un ātruma vadība, izmantojot ātruma vadības bloku.

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezienu skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
 3. Šajā ķēdē iekļautais līdzstrāvas motora ātruma regulators sastāv no shēmas, kas papildus sprieguma (un attiecīgi - motora ātruma) regulēšanai ietver arī AC pārveidotāju uz DC, kas nepieciešama motora barošanai.
 4. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. "Eksperimenta uzsākšana":
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.
 5. Kad iepriekš parādītais slēgums ir izpildīts, uzstādot mainīgo rezistoru tā sākotnējā stāvoklī (150 Ω , maksimālais), nospiediet zaļo spiedpogu (NO), kontaktora vadības spolei (KM1) tiek padota strāva, un palīgkontakts nodrošina bloķēšanu, lai galvenie jaudas kontakti saslēgtos. Motoram tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
 6. Pārliedzinieties, ka motoram iedarbojoties, arī zaļā lampa iedegas.
 7. Kad motors darbojas, izmantojot DC ātruma regulatoru, variet mainīt motora rotācijas ātrumu, izmainot tam padoto spriegumu. Grozot ātruma regulatoru, ar **DC ampērmēru** mēriet motora patērēto strāvu, bet ar digitālo tahometru nosakiet arī motora rotācijas ātruma izmaiņas. Nobeigumā atstājiet DC regulatoru uz max.
 8. Pēc tam, izmantojiet mainīgo rezistoru, regulējiet caur motoru plūstošo strāvas daudzumu, izvairoties no maksimālās strāvas. Pagrieziet mainīgo rezistoru lēnām no tā maksimālās vērtības (150 Ω) līdz max. 2,5 A strāvas vērtībai caur motoru. Vērojiet motora apgriezienu pieaugumu.
- Veiciet 5 mērījumus** pie dažādām mainīgās pretestības vērtībām:
- a) ar maiņstrāvas ampermetru mēriet strāvu motora tinumos;
 - b) ar digitālo tahometru mēriet motora apgriezienu skaitu.
9. Izmēriet ar **DC ampērmēru** pārejas strāvas pīķa vērtību motora palaišanas momentā. Izmēriet arī spriegumu starp rotoru un statoru (šis spriegums ir rotora un statora indukcijas rezultāts starp rotoru un statoru). Novērojiet arī sprieguma izmaiņas, kad tiek lietots DC motora ātruma regulators.
 10. Tagad nospiediet sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu motora rotāciju. Kontaktora spolei (KM1) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve uz motoru tiek pārtraukta.

11. Pārbaudiet, ka motora rotācijai apstājoties, iedegas sarkanā lampa.
12. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā “Eksperimenta pabeigšana”:
 - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
 - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 28 / 33

7.5.7. **Vingrinājums Nr. 7** : DC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadībai

7.5.7.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt motora iedarbināšanas un reversa operācijas, ko piemēro universālajam motoram līdzstrāvas režīmā, izmantojot loģiskās vadības ķēdi, ar kuras palīdzību tiek veikta motora palaišana un reverss.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktorus un lampas, kas signalizē par motora darbības stāvokļiem. Turklāt lietotājs novēros universālā motora īpašības, tam darbojoties kā līdzstrāvas motoram.

7.5.7.2. Nepieciešamie elementi

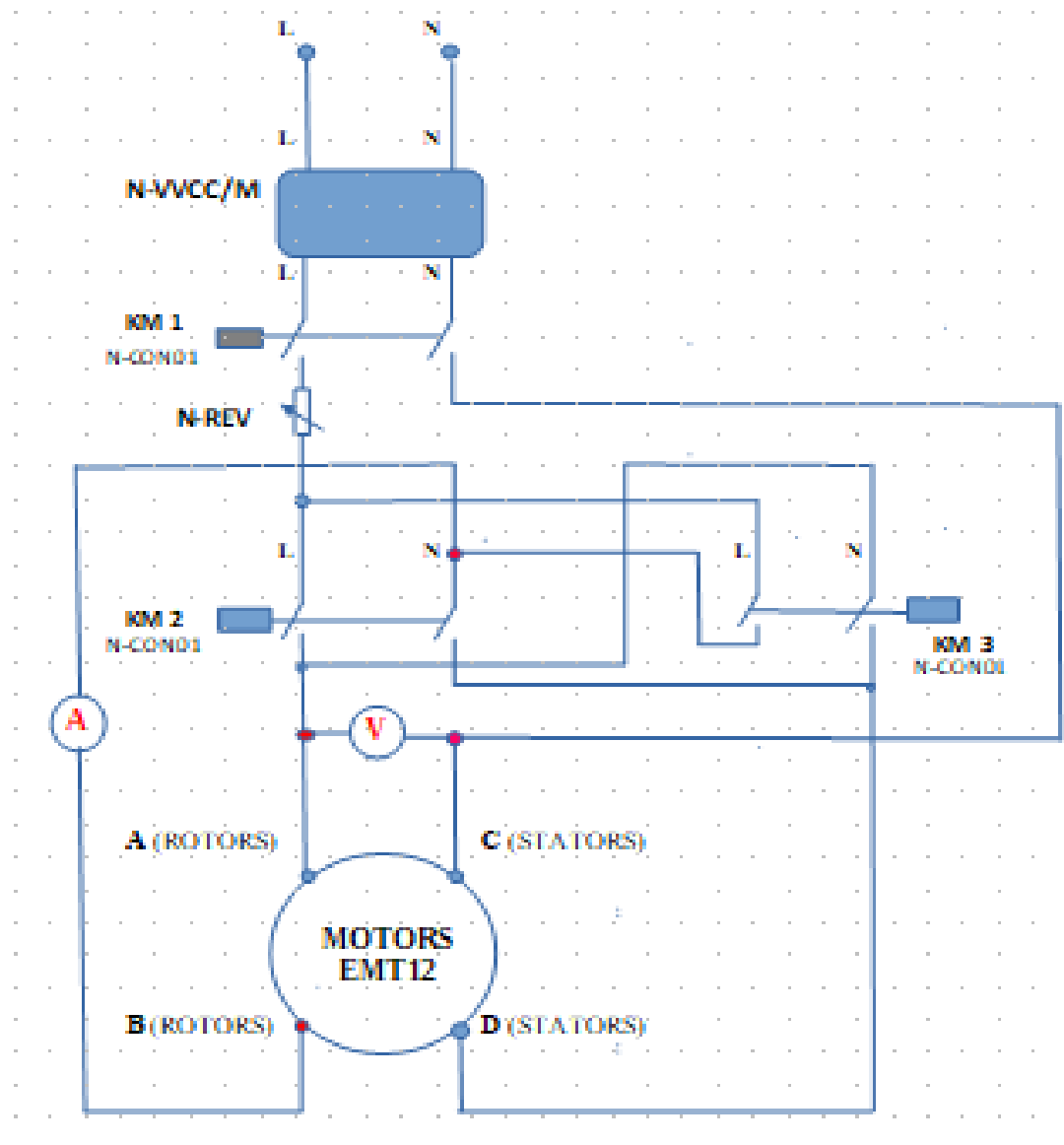
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI02)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Vienfāzu mainīgais rezistors (N-REV)
- DC motora ātruma vadības bloks (N-VVCC/M)
- Universālais motors (EMT12)
- Spararats (FLYW).

7.5.7.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts **Attēlā 57** “Savienojumu shēma barošanas ķēdēm DC motora reversai vadībai un ar līdzstrāvas mērījumu instrumentiem” un **Attēlā 58** “Vadības loģika universālā motora reversa vadībai”.

Vingrinājums Nr. 7.

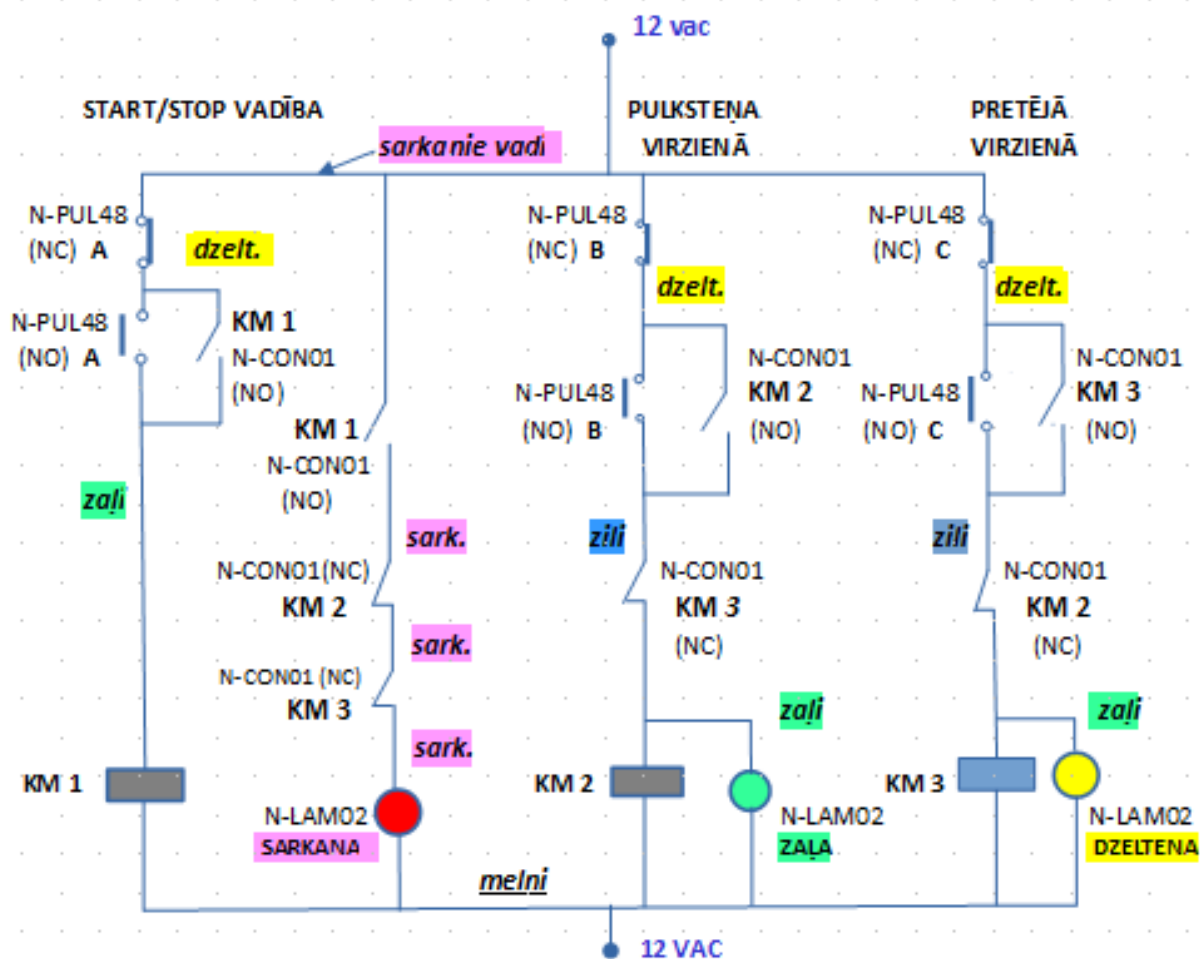
Barošanas ķēdes



Attēls 57: Savienojumu shēma barošanas ķēdēm DC motora reversai vadībai un ar līdzstrāvas mērījumu instrumentiem

Vingrinājums Nr. 7.

Vadības ķēdes



Attēls 58: Vadības loģika universālā motora reversai vadībai

2. Savienojiet universālo motoru ar spararatu, lai ierobežotu tā apgriezību skaitu un nodrošinātu ierīces drošu lietošanu.
3. Šajā ķēdē iekļautais līdzstrāvas motora ātruma regulators sastāv no shēmas, kas papildus sprieguma (un attiecīgi - motora ātruma) regulēšanai ietver arī AC pārveidotāju uz DC.
4. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.10. "Eksperimenta uzsākšana":
 - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 moduļa priekšplates;
 - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
 - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
 - tad pagrieziet drošības tēlgu ON pozīcijā.
5. Kad iepriekš parādītais slēgums ir izpildīts, uzstādot mainīgo rezistoru tā sākotnējā stāvoklī (150 Ω , maksimālais), nospiediet **A** zaļo spiedpogu (NO), kontaktora vadības spolei (KM1) tiek padota strāva, un palīgkontakts nodrošina bloķēšanu, lai galvenie jaudas kontakti saslēgtos. Motoram tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
6. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
7. Nospiediet **B** zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM2) tiek padota strāva, tā saslēdz jaudas kontaktus un motors sāk rotēt *pulksteņrādītāja virzienā*. Ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
8. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un zaļā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pulksteņrādītāja virzienā.
9. Kad motors darbojas, izmantojot DC ātruma regulatoru, mēs varam mainīt motora rotācijas ātrumu, mainot uz to padoto spriegumu. Grozot ātruma regulatoru, ar **DC ampēmetru** mēriet motora patērēto strāvu, bet ar digitālo tahometru nosakiet arī motora rotācijas ātruma izmaiņas. Nobeigumā atstājiet DC regulatoru uz max.
10. Kad motors ir ieslēgts (vienalga, vai tas griežas pulksteņrādītāja kustības virzienā vai pretēji pulksteņrādītāja kustības virzienam), izmantojot mainīgo rezistoru, mēs varam mainīt strāvas daudzumu, kas iet caur motoru un attiecīgi – arī mainīt tā rotācijas ātrumu. Pagrieziet mainīgo rezistoru lēnām no tā maksimālās vērtības (150 Ω) līdz max. 2,5 A strāvas vērtībai caur motoru.

Veiciet 5 mērījumus pie dažādām mainīgās pretestības vērtībām:

- a) ar maiņstrāvas ampēmetru mēriet strāvu motora tinumos;
- b) ar digitālo tahometru mēriet motora apgriezību skaitu.

11. Pārbaudiet, vai motors turpina griezties arī tad, ja spiedpoga vairs nav nospiesta. To nodrošina bloķēšana, kas tiek veikta caur vadības ķēdi.
12. Tagad nospiediet **B** sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu motora rotāciju. Kontaktora spolei (KM2) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve uz motoru tiek pārtraukta.
Bridinājums! Ja motors pirms rotācijas virziena maiņām netiek apturēts, tad virziena maiņa izraisīs motora vārpstas bojājumus, ko izraisa griezes pārslodze. Jo motors ir ciešā savienojumā ar spararatu. Tādēļ motora apturēšana ir obligāta darbība pirms jebkuras motora virziena maiņas!
13. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa iedegas un zaļā lampa nodziest, kā arī to, ka motora rotācija apstājas!
14. Tagad nospiediet **C** zaļo spiedpogu (NO). Kontaktora spolei (KM3) tiek padota strāva, tā saslēdz jaudas kontaktus un motors sāk griezties **pretēji pulksteņrādītāja virzienam**. Ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
15. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un dzeltenā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pretēji pulksteņrādītāja virzienam.
16. Pārlicinieties, ka motora rotācijas virziena maiņa notiek, mainot strāvas plūšanas virzienu tā rotorā, kas novērojams ar tam virknē ieslēgto **DC ampērmetru**. Tādēļ, lai izmērītu caur rotoru plūstošo strāvu, jums būs jāmaina arī ampērmetra pieslēguma polaritāte. Pārbaudiet arī strāvas izmaiņas, kad tiek izmantots DC motora ātruma regulators.
17. Tagad nospiediet **C** sarkano spiedpogu (NC), lai apturētu dzinēja rotāciju. Kontaktora spolei (KM3) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve uz motoru tiek pārtraukta.
18. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa iedegas un zaļā lampa nodziest, kā arī to, ka motora rotācija apstājas!

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-UMA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 33 / 33

19. Beidzot eksperimentu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā
“Eksperimenta pabeigšana”:

- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.