

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 1 / 44

## Reluktances motora apmācību stends

### AEL – ACRLA

## PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI:

	Lpp.
<b>Vingrinājums Nr.1:</b> Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas ( <i>reluktances motora</i> ) tiešā iedarbināšana.	- 2
<b>Vingrinājums Nr.2:</b> Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstā iedarbināšana.	- 6
<b>Vingrinājums Nr.3:</b> Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstā iedarbināšana un reverss.	- 10
<b>Vingrinājums Nr.4:</b> Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšana ar vadības loģiku un bloķēšanu.	- 14
<b>Vingrinājums Nr.5:</b> Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstai iedarbināšanai.	- 20
<b>Vingrinājums Nr.6:</b> Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšanai un reversam.	- 25
<b>Vingrinājums Nr.7:</b> Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšanai ar laika aizkavi un bloķēšanu.	- 31
<b>Vingrinājums Nr.8:</b> Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstai iedarbināšanai ar laika uzstādījumu.	- 35
<b>Vingrinājums Nr.9:</b> Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas laikā aizturētam reversam.	- 40

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 2 / 44

## 7.5. PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI

### 7.5.1. **Vingrinājums Nr. 1** : Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas tiešā iedarbināšana

#### 7.5.1.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir izpildīt maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluktances motora*) tiešu iedarbināšanu caur iekļauto tiešo startera moduli.

#### 7.5.1.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Tiešās palaišanas modulis (N-ARR12)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

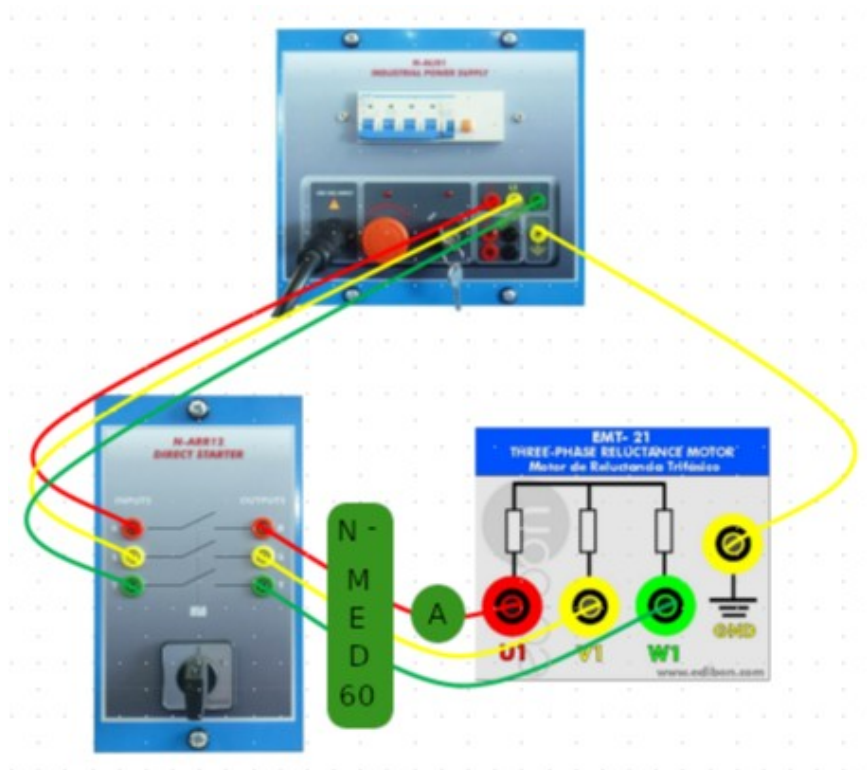
#### 7.5.1.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 60** „Savienojumi reluktances motora tiešai iedarbināšanai”.

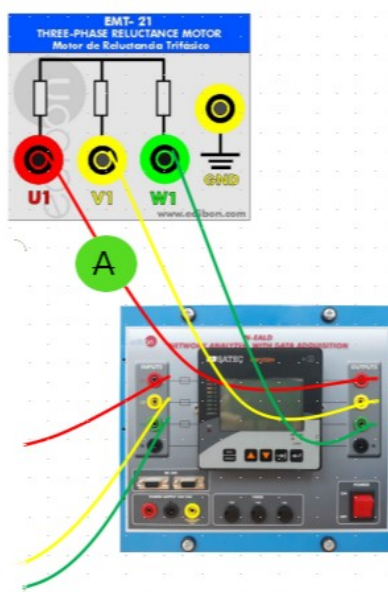
Pārliecinieties, ka ir veikti arī mērīšanas moduļu pieslēgumi: tīkla analizatora N-MED60 un ampermetra savienojumi, kā prādīts zemāk **Attēlā 61**.

Mērīšanas moduļu funkcija ir statorā plūstošās strāvas un sprieguma attēlošana, kas ir vienīgā pieejamā motora daļa. Attēlā 61. parādīts analogo un digitālo mērīšanas moduļu pieslēgšanas piemērs.

## Vingrinājums Nr. 1.



Attēls 60: Savienojumi reluktances motora tiešai iedarbināšanai



Attēls 61: Mērīšanas moduļa pieslēguma shēma

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:

- ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
- pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
- tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
- ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.

3. Pārlicinieties, ka motors vēl nedarbojas.

4. Pagrieziet tiešās palaišanas moduļa (N-ARR12) selektora slēdzi pozīcijā " 1 ", kas ļauj strāvai plūst uz motoru, un vērojiet motora iedarbošanos.

5. Lai apturētu motoru, pagrieziet palaišanas moduļa selektora slēdzi pozīcijā " 0 ", kas pārtrauc strāvas plūsmu, un vērojiet, kā motors apstājas.

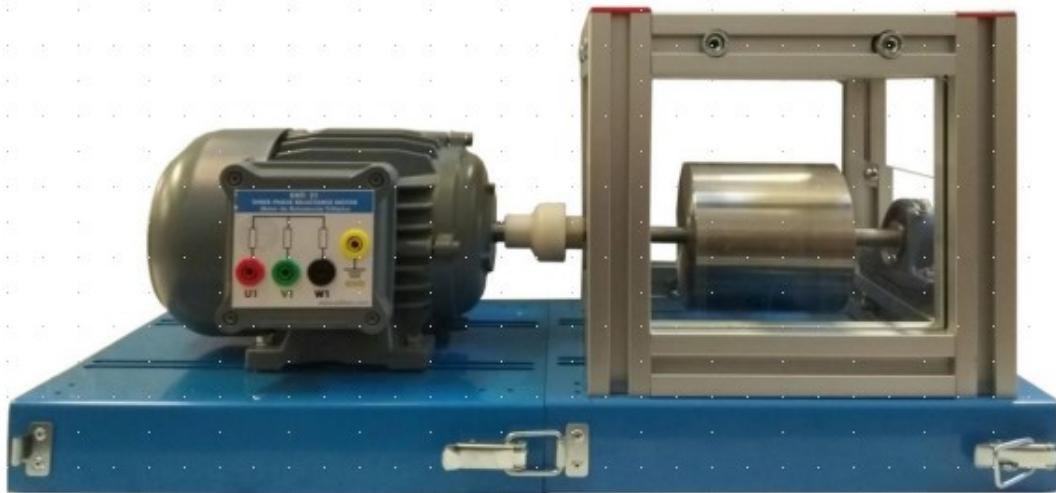
6. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru ir iespējams vērot statora spriegumu un strāvas vērtības visā iepriekšējā procesā.

Nosakiet maksimālo strāvu motora iedarbināšanas laikā un pārlicinieties, ka tās vērtība ir daudz augstāka par motora nominālo strāvu.

7. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

8. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts zemāk **Attēlā 62** "Motora un spararata savienojums".



**Attēlā 62: Motora un spararata savienojums**

9. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 4. - 6.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.
10. Ar mērīšanas moduļiem novērojiet tagad sākuma un darba strāvas palielināšanos salīdzinājumā ar motora darbību bez spararata.
11. Apturiet motoru, pagriežot palaišanas moduļa selektora slēdzi pozīcijā " 0 ",
12. Vērojiet, ka motoram ir nepieciešams vairāk laika, lai pilnībā apstātos, salīdzinot ar tā darbību bez spararata.
13. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":
  - pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
  - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
  - uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
  - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 6 / 44

## 7.5.2. **Vingrinājums Nr. 2** : Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstā iedarbināšana.

### 7.5.2.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir izpildīt trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluktances motora*) mīksto iedarbināšanu, kas ir rūpniecībā izplatīta prakse elektrisko mašīnu darbības aizsardzībai un drošībai, lai izvairītos no motoru tiešās palaišanas strāvas maksimuma,

Lietotājs veiks šo procesu, izmantojot komutatoru, ar kuru motora palaišana notiek caur pazeminošo autotransformatoru ar 230 VAC spriegumu, bet motora turpmākai darbībai tiek atgriezts nominālais spriegums 400 VAC tieši no barošanas avota.

### 7.5.2.2. Nepieciešamie elementi

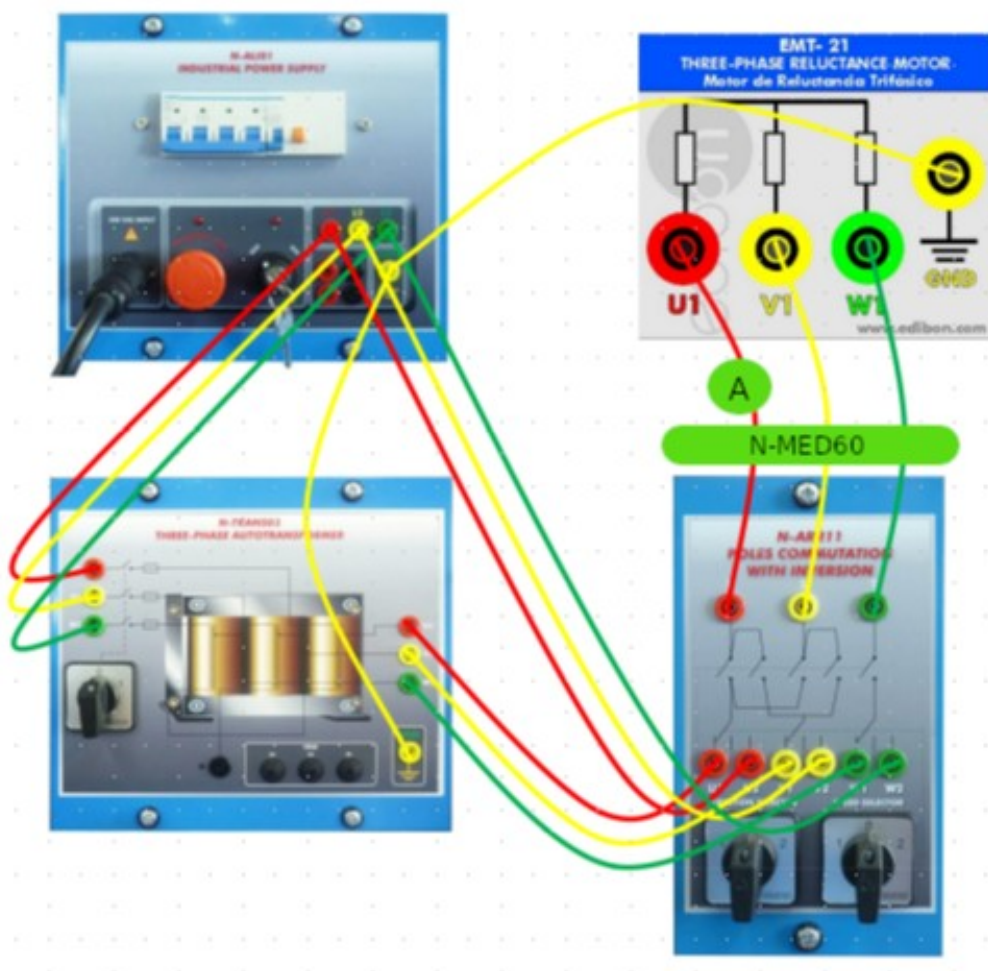
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Trīsfāzu autotransformatora modulis (N-TRANS03)
- Divpolu komutators ar inversiju (N-ARR11)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

### 7.5.2.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 63** “Savienojumi reluktances motora mīkstai iedarbināšanai”. Pārlicinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

## Mīkstās iedarbināšanas savienojumi

## Vingrinājums Nr. 2.



Attēls 63: Savienojumi reluktances motora mīkstai iedarbināšanai

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:

- ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
- pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
- tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
- ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.

3. Pagrieziet autotransformatora selektoru uz " 1 ", tā padodot strāvas plūsmu uz komutatoru.

4. Pagrieziet Komutatora ātruma selektora “*Speed*” slēdzi pozīcijā " 1 ", lai motora mīkstai iedarbināšanai padotu 230 VAC spriegumu no autotransformatora.

5. Pagrieziet Komutatora virziena selektora “*Direction*” slēdzi pozīcijā " 1 ", kas ļauj strāvai plūst uz motoru, un vērojiet motora iedarbošanos. Ņemiet vērā, ka tā darbības ātrums nav nominālais, jo tiek izpildīta mīkstā iedarbināšana.

6. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora mīkstās palaišanas procesā un pierakstiet tās.

6. Kad motors ir iedarbināts, pagrieziet Komutatora ātruma selektora slēdzi pozīcijā “2”. Ievērojiet, ka motora ātrums pieaug līdz tā nominālajam ātrumam. Pierakstiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora normālas darbības režīmā.

7. Salīdziniet iegūto maksimālo strāvu motora iedarbināšanas laikā un pārbaudiet, vai šī vērtība ir daudz zemāka par vērtību, kas būtu iegūta ar tiešu iedarbināšanu.

8. Lai apturētu motoru, pagrieziet Komutatora ātruma selektora slēdzi pozīcijā " 0 ", pārtraucot strāvas plūsmu uz motoru.



9. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

10. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** "Motora un spararata savienojums".

11. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 7.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu. Ar mērīšanas moduļiem novērojiet tagad sākuma un darba strāvas palielināšanos salīdzinājumā ar motora darbību bez spararata.

12. Apturiet motoru, pagriežot Komutatora ātruma selektora slēdzi pozīcijā " 0 ".

13. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 10 / 44

### 7.5.3. **Vingrinājums Nr. 3** : Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstā iedarbināšana un reverss.

#### 7.5.3.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir izpildīt trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluktances motora*) mīksto iedarbināšanu, kas ir rūpniecībā izplatīta prakse elektrisko mašīnu darbības aizsardzībai un drošībai, lai izvairītos no motoru tiešās palaišanas strāvas maksimuma, kā arī veiksiet motora reversu.

Lietotājs veiks šo procesu, izmantojot komutatoru, ar kuru motora palaišana notiek caur pazeminošo autotransformatoru ar 230 VAC spriegumu, bet motora turpmākai darbībai tiek atgriezts nominālais spriegums 400 VAC tieši no barošanas avota. Tiks mainītas arī pievadītā sprieguma fāzes, lai veiktu motora inversiju.

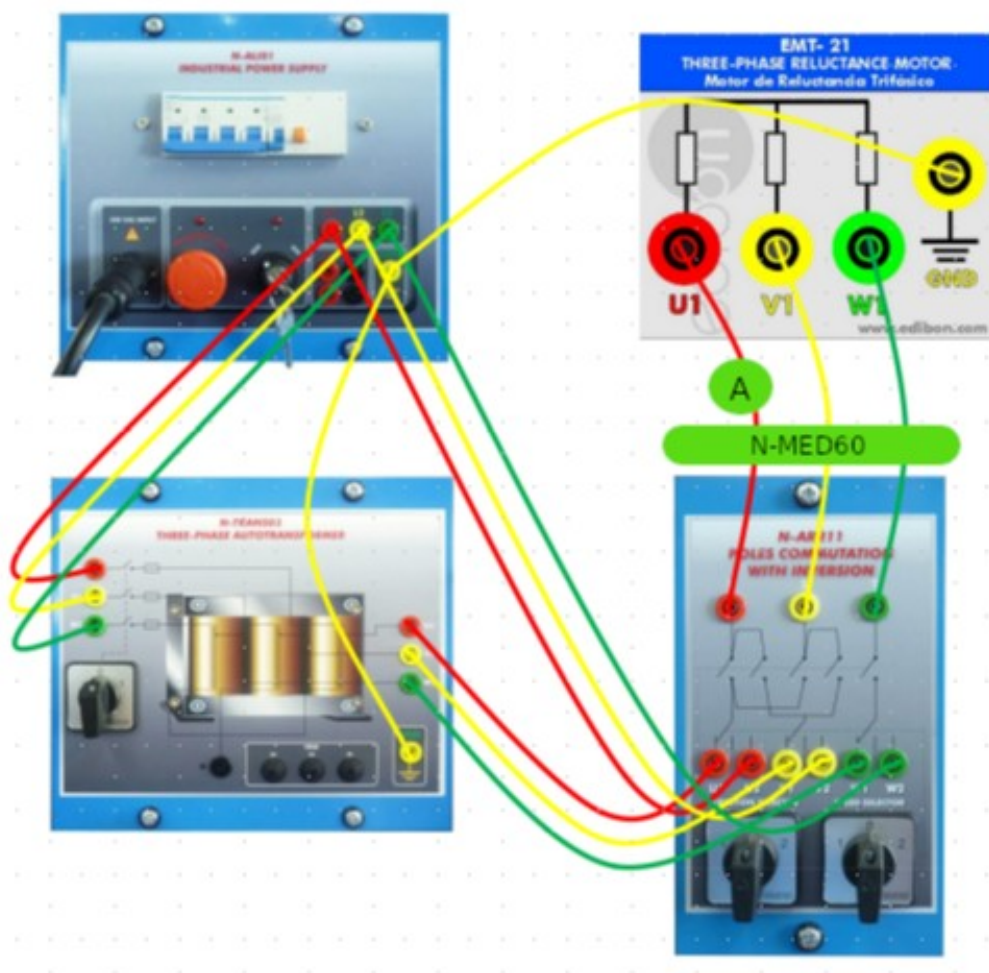
#### 7.5.3.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Trīsfāzu autotransformatora modulis (N-TRANS03)
- Divpolu komutators ar reversu (N-ARR11)
- Tīkla analizators (N-MED60)Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

#### 7.5.3.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 64** “Savienojumi reluktances motora mīkstai iedarbināšanai un reversam”. Pārliedzieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

## Vingrinājums Nr. 3.



Attēls 64: Savienojumi reluktances motora mīkstai iedarbināšanai un reversam

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:

- ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
- pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
- tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
- ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.

3. Pagrieziet autotransformatora selektoru uz " 1 ", tā padodot strāvas plūsmu uz komutatoru.

4. Pagrieziet Komutatora ātruma selektora “*Speed*” slēdzi pozīcijā " 1 ", lai motora mīkstai iedarbināšanai padotu 230 VAC spriegumu no autotransformatora.

5. Pagrieziet Komutatora virziena selektora “*Direction*” slēdzi pozīcijā " 1 ", kas ļauj strāvai plūst uz motoru, un vērojiet motora iedarbošanos ***pulksteņa rādītāja virzienā***. Ņemiet vērā, ka tā darbības ātrums nav nominālais, jo tiek izpildīta mīkstā iedarbināšana.

6. Tagad pagrieziet Komutatora virziena selektora “*Direction*” slēdzi pozīcijā " 2 ", kas maina vietām fāzes 1 un 2 (kā redzams diagrammā uz Komutatora paneļa).

7. Novērojiet, ka motora rotācijas virziens mainās ***uz pretējo virzienu***.

8. Lai apturētu motoru, pagrieziet Komutatora ātruma selektora slēdzi pozīcijā " 0 ", pārtraucot strāvas plūsmu uz motoru.

9. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

10. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** "Motora un spararata savienojums".

11. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 7.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

12. Apturiet motoru, pagriežot Komutatora ātruma selektora slēdzi pozīcijā " 0 ".

13. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2

“Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 14 / 44

#### 7.5.4. **Vingrinājums Nr. 4** : Maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšana ar vadības loģiku un bloķēšanu.

##### 7.5.4.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir izprast trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluktances motora*) iedarbināšanas procesu, izmantojot vadības ķēdi, caur 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.

##### 7.5.4.2. Nepieciešamie elementi

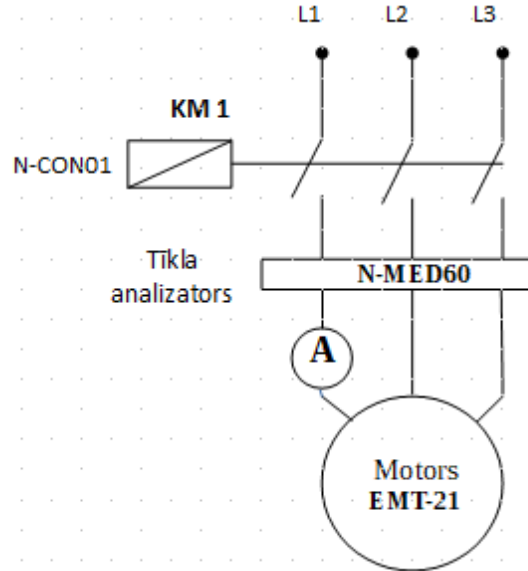
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontakts (N-CON01)
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

##### 7.5.4.3. Procedūra

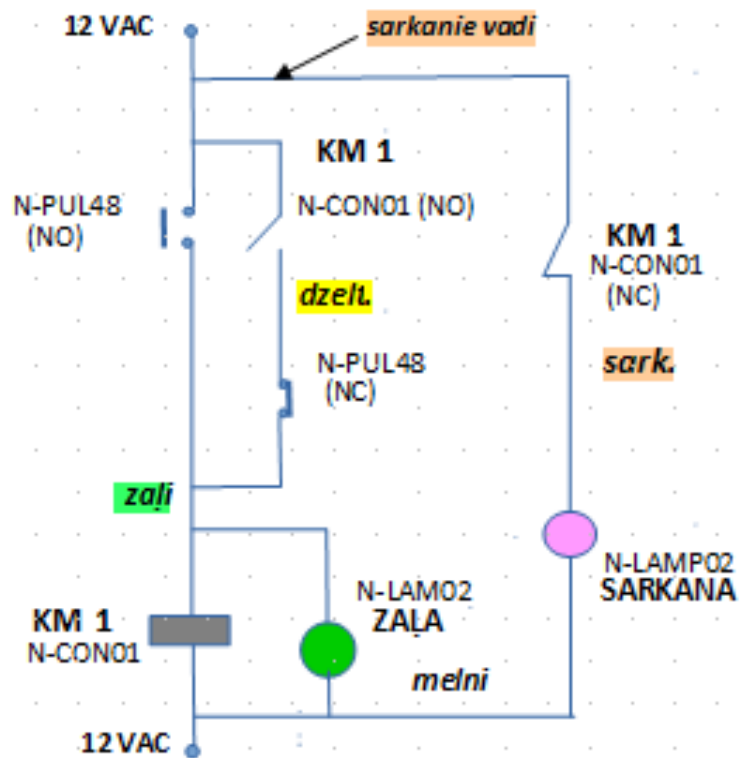
1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 65** “Savienojumu shēma motora tiešai iedarbināšanai ar bloķēšanu”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

Vingrinājums Nr. 4.

Barošanas ķēdes

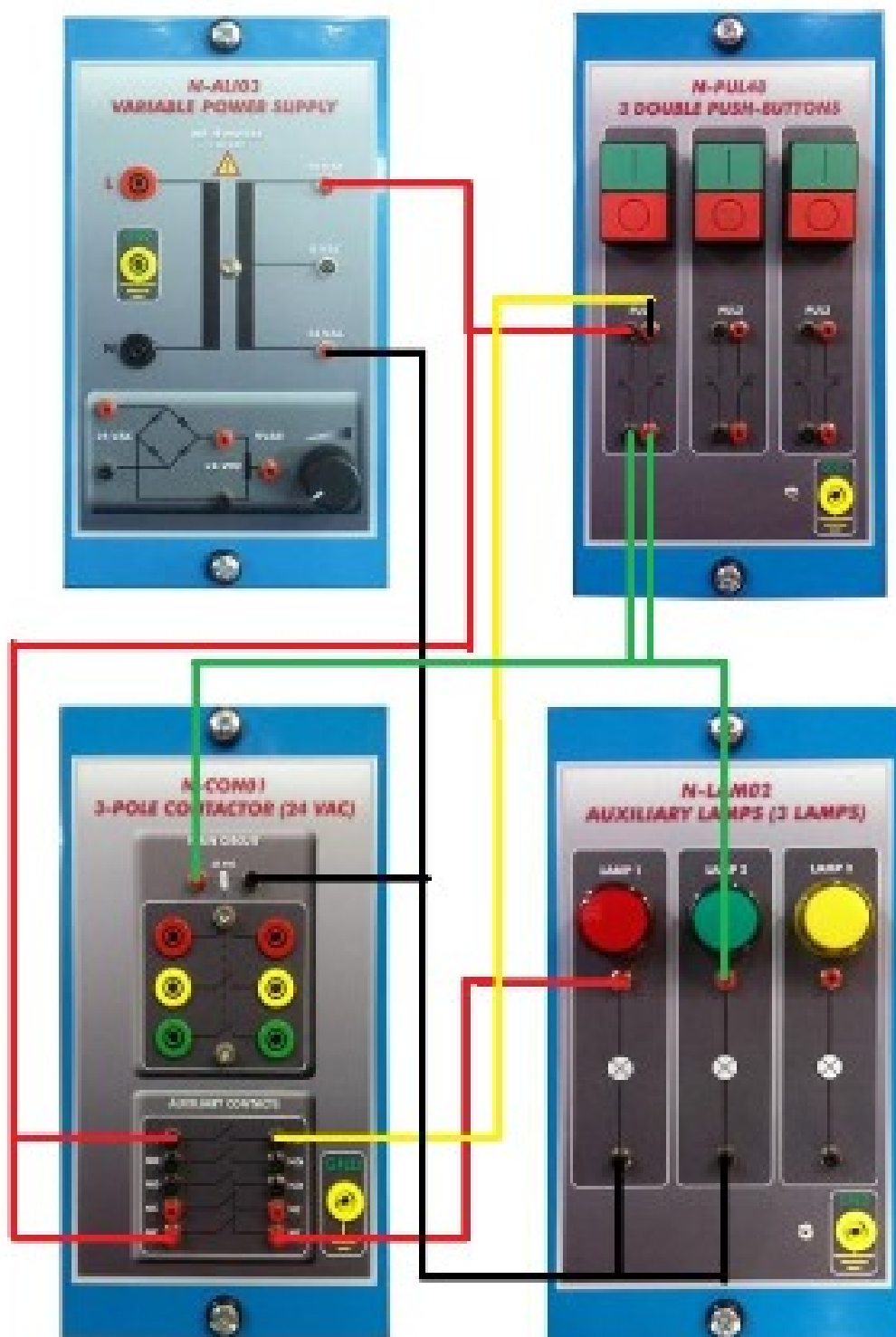


Vadības ķēdes



Attēls 65: Savienojumu shēma motora tiešai iedarbināšanai ar bloķēšanu

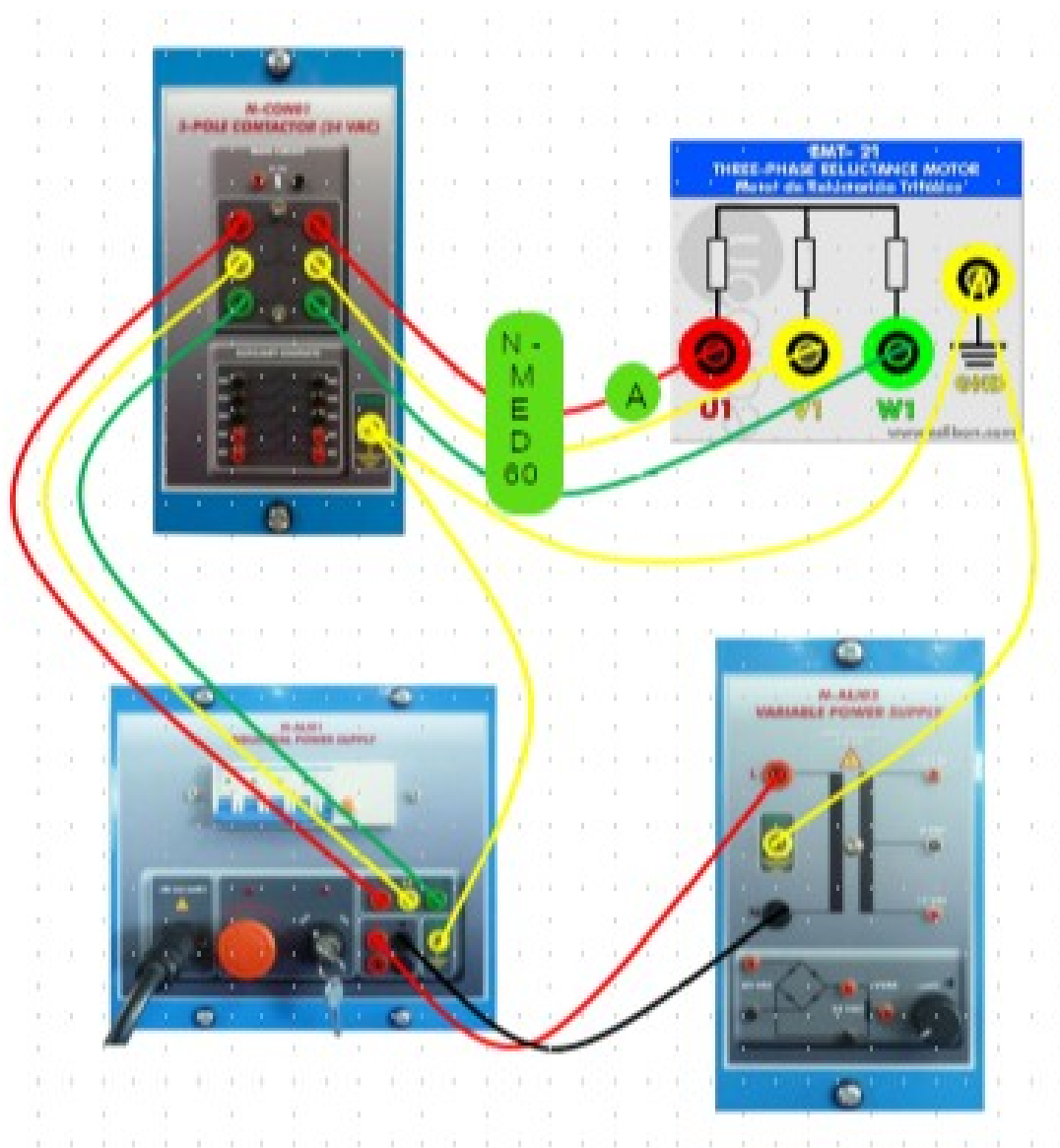
## Vingrinājums Nr. 4.



Attēls 65A: Vadības savienojumi motora tiešai iedarbināšanai ar bloķēšanu



## Vingrinājums Nr. 4.



Attēls 65B: Barošanas savienojumi motora tiešai iedarbināšanai ar bloķēšanu

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
3. Nospiediet spiedpogas zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un arī kontaktora galvenie jaudas kontakti tiek saslēgti. Ar tiem uz motoru tiek padota strāva un tas sāk rotēt.
4. Pārlicinieties, ka zaļā lampa iedegas, kad motors sāk rotēt.
5. 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.
6. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora palaišanas procesā un pierakstiet tās.
7. Pēc motora palaišanas, lai apturētu tā rotāciju, spiediet spiedpogas sarkano pogu (NC), ierosmes spolē (KM1) strāvas padeve apstājas, un galvenie jaudas kontakti tiek atvērti, tādējādi apturot motoru.
8. 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. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:
  - pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
  - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
  - uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
  - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.
11. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** "Motora un spararata savienojums".

12. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 9.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

13. Apturiet motoru un spararatu, nospiežot sarkano spiedpogu.

14. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2

“Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 20 / 44

### 7.5.5. Vingrinājums Nr. 5 : Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstai iedarbināšanai.

#### 7.5.5.1. Mērķis

Šī praktiskā vingrinājuma mērķis ir izprast trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluktances motora*) mīksto iedarbināšanas procesu, izmantojot vadības ķēdi, caur kuru tiek novērsta sākuma maksimālā strāva.

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, kā arī autotransformatoru motora iedarbināšanai ar spriegumu 230 VAC.

#### 7.5.5.2. Nepieciešamie elementi

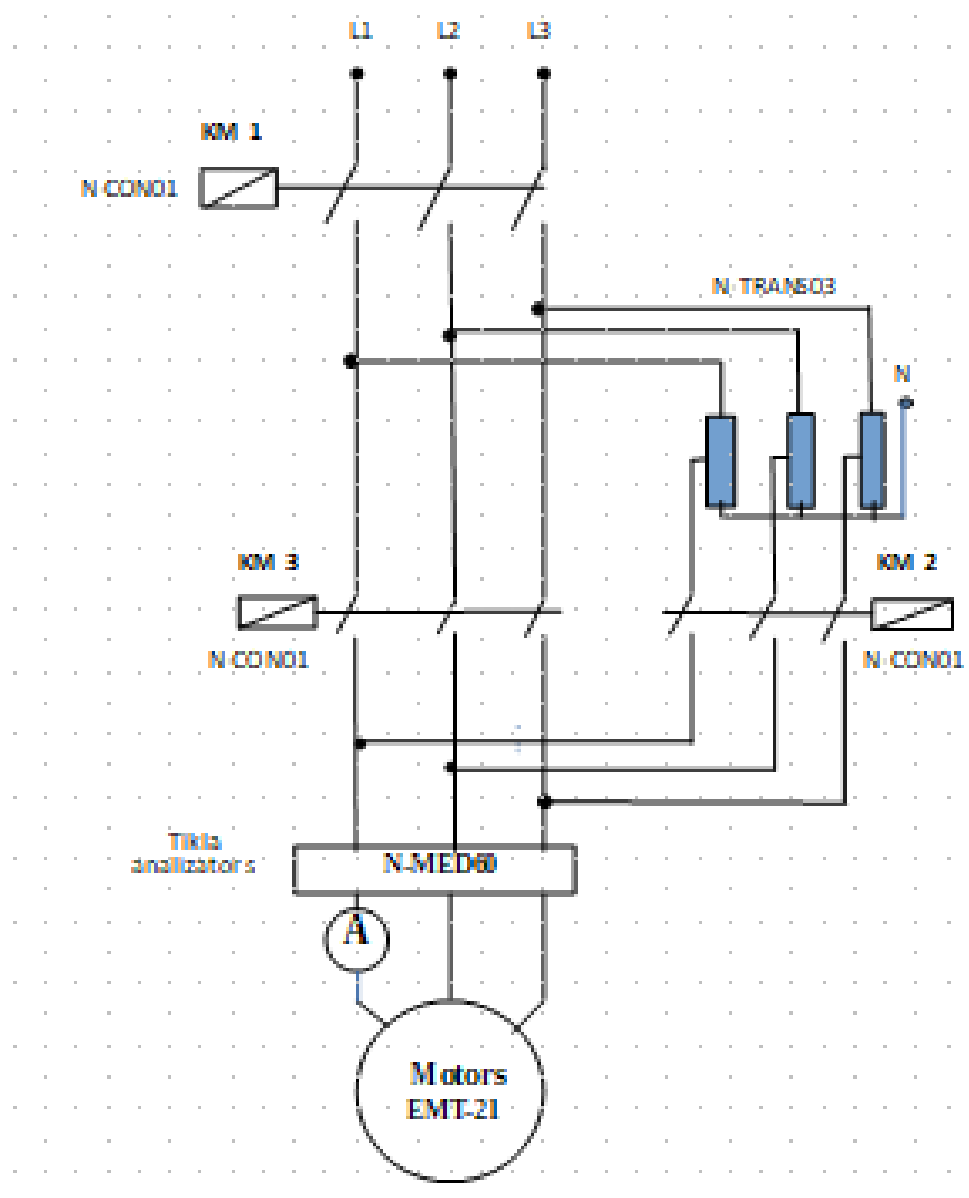
1. Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
  - Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
  - 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
  - Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
  - Trīs lampu modulis (N-LAM02)
  - Trīsfāzu autotransformatora modulis (N-TRANS03)
  - Tīkla analizators (N-MED60)
  - Spararats (FLYW)
  - Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

#### 7.5.4.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlos 66** un **67** “Savienojumu shēmas barošanas un vadības ķēdēm motora mīkstai iedarbināšanai ar vadības loģiku”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

## Vingrinājums Nr. 5.

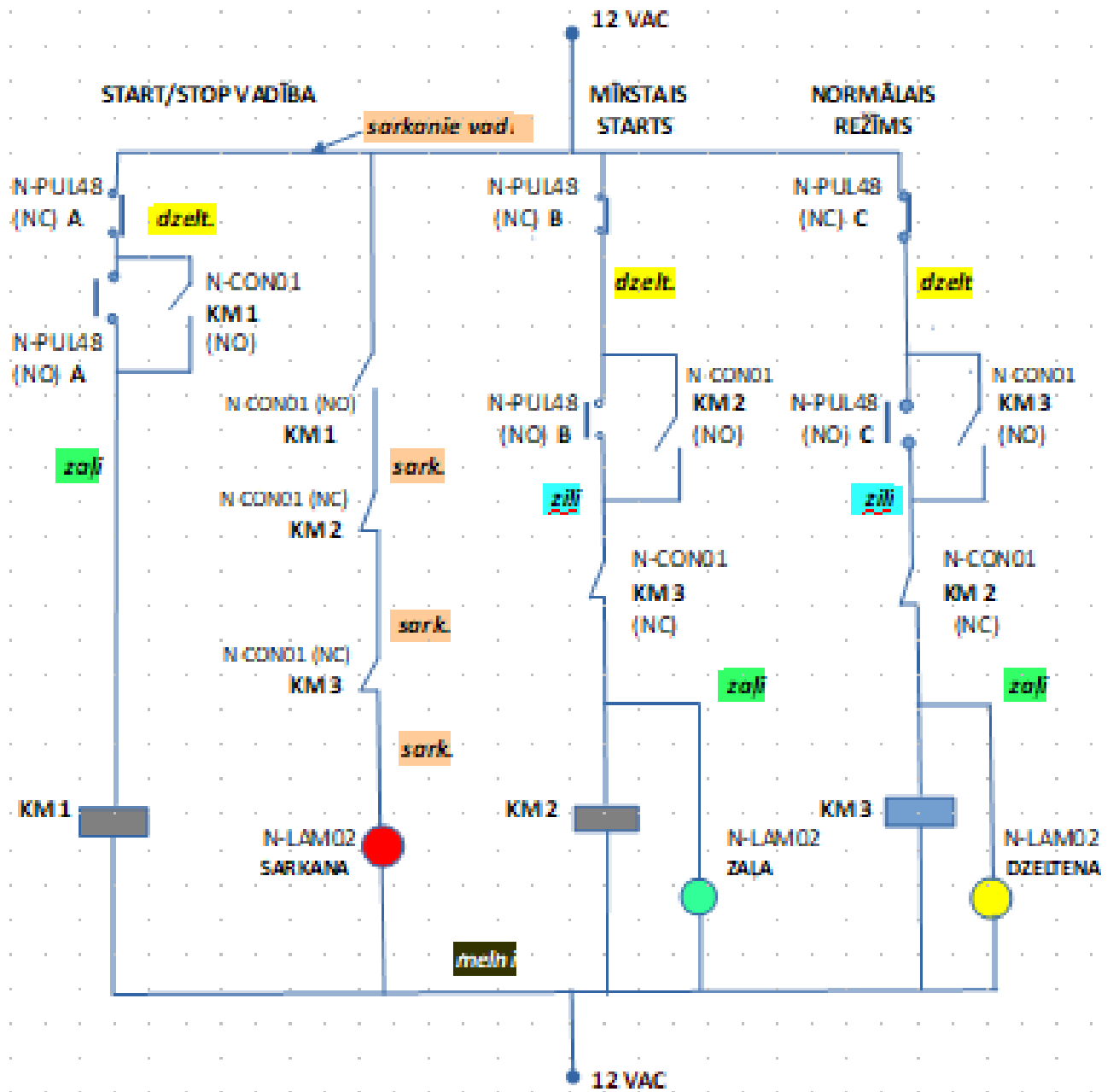
## Barošanas ķēdes



Attēls 66: Barošanas ķēdes motora mīkstai iedarbināšanai

## Vingrinājums Nr. 5.

## Vadības ķēdes



Attēls 67: Vadības loģika motora mīkstai iedarbināšanai

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
3. Nospiediet spiedpogas **A** zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās. Tiek ieslēgti arī kontaktora KM1 galvenie kontakti strāvas padevei uz nākošo kontaktoru KM3 un autotransformatoru.
4. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
5. Nospiediet spiedpogas **B** zaļo pogu (NO). KM2 vadības spole saņem enerģiju, saslēdzot galvenos kontaktus un ļaujot strāvas plūst uz motoru caur autotransformatoru, kas pazemina pievadīto spriegumu līdz 230 VAC.
6. Vērojiet motora iedarbināšanu. Ievērojiet, ka zemā ieejas sprieguma dēļ rotācijas ātrums ir mazāks par nominālo.
7. Pārbaudiet, vai zaļā lampa iedegas, norādot uz motora mīkstu iedarbināšanu.
8. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora mīkstās palaišanas procesā un pierakstiet tās.
9. Tagad nospiediet spiedpogas **B** sarkano pogu (NC). KM2 spolei tiek izslēgta enerģija, atvienojas tā galvenie kontakti un strāvas padeve uz motoru izbeidzas, kā arī nodziest zaļā lampa.
10. Tūlīt pēc tam, pirms motors apstājas, nospiediet spiedpogas **C** zaļo pogu (NO). KM3 vadības spole tiek aktivizēta, saslēdzot galvenos kontaktus un ļaujot strāvai plūst uz motoru tieši no barošanas avota, ar ieejas spriegumu aptuveni 400 VAC.
11. Vērojiet, kā motors palielina ātrumu līdz nominālajam un pārbaudiet, vai iedegas dzeltenā lampa, norādot, ka motors darbojas ar nominālajiem apgriezieniem.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 24 / 44

12. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora nominālās darbības procesā un pierakstiet tās.

13. Tagad nospiediet spiedpogas **C** sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā motors apstājas. KM3 kontaktora spolei tiek izslēgta enerģija, atverot galvenos kontaktus un pārtraucot strāvas padevi uz motoru un tā rotācija apstājas. Nodziest arī dzeltenā lampa, bet iedegas sarkanā.

14. Nospiediet spiedpogas **A** sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā nodziest arī sarkanā lampa. Strāvas padeve motora barošanas ķēdei tiek pārtraukta.

15. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

16. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** "Motora un spararata savienojums".

17. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 13.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

18. Nospiediet spiedpogas **A** sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā nodziest arī sarkanā lampiņa. Strāvas padeve motora barošanas ķēdei tiek pārtraukta.

19. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.



edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 25 / 44

## 7.5.6. Vingrinājums Nr. 6 : Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšanai un reversam.

### 7.5.6.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izpētīt palaišanas un reversa operācijas, ko piemēro trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmai (*reluctances motoram*), 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 motora darbības stāvokļa signalizācijai.

### 7.5.6.2. Nepieciešamie elementi

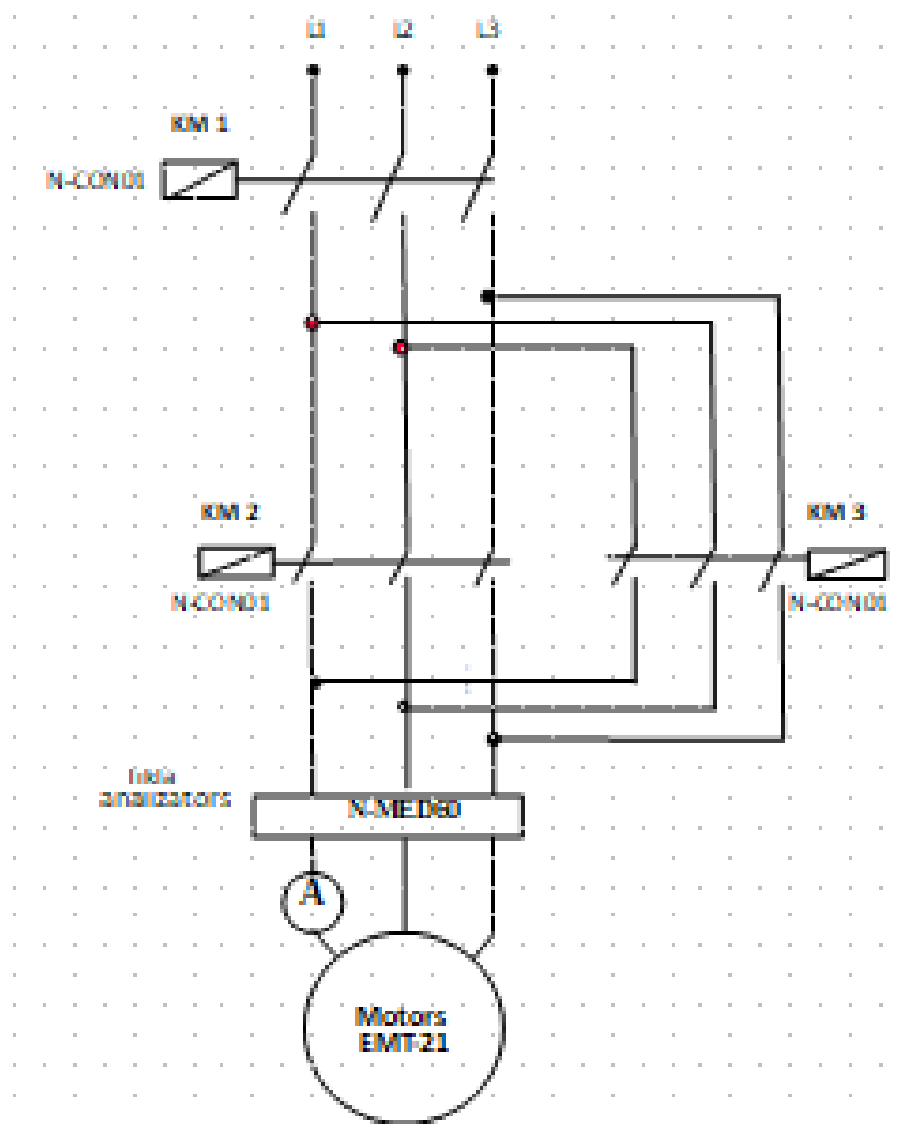
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

### 7.5.4.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlos 68** un **69** “Savienojumu shēmas motora iedarbināšanai un reversam ar vadības loģiku”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

## Vingrinājums Nr. 6.

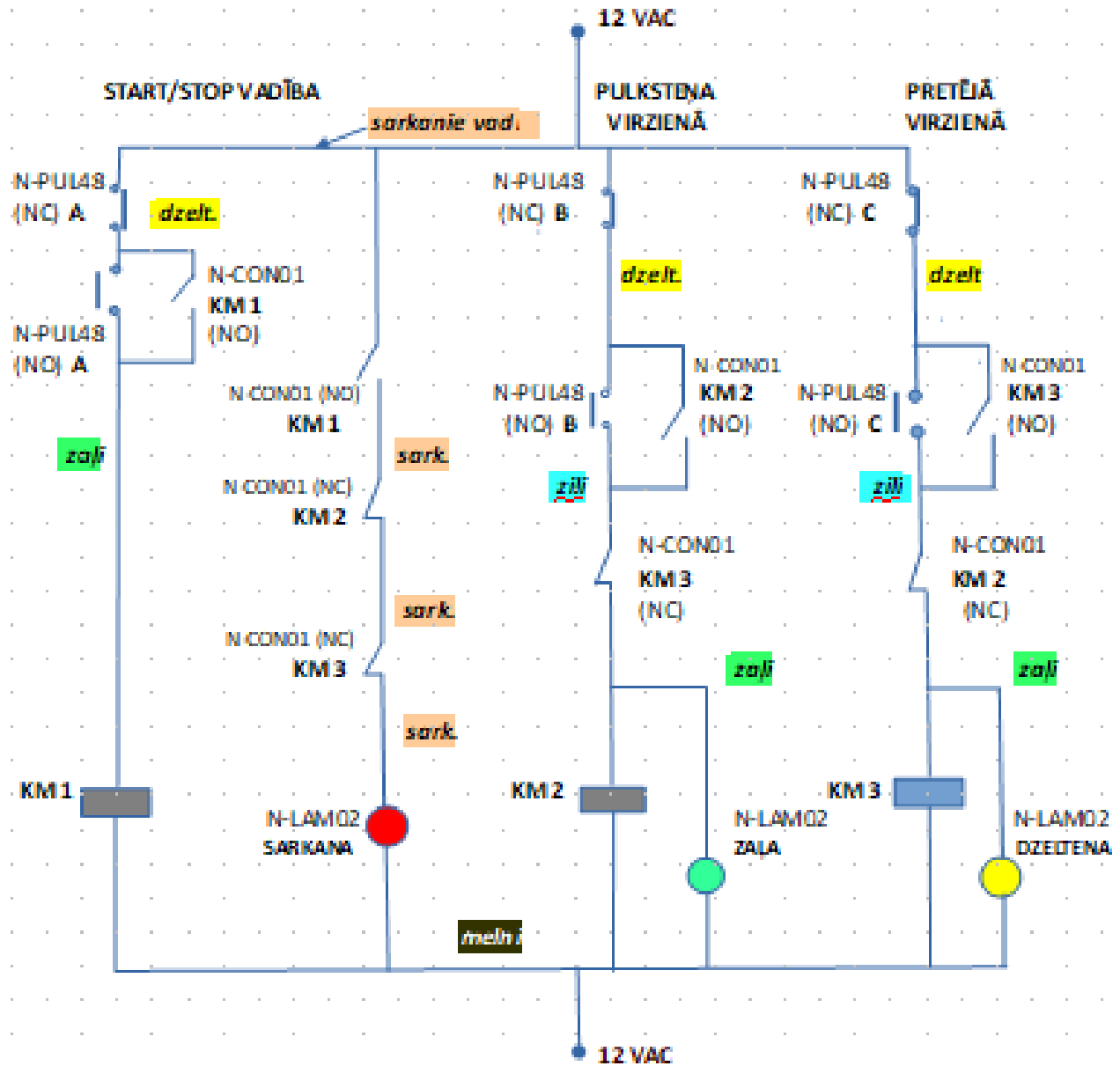
## Barošanas ķēdes



Attēls 68: Barošanas ķēdes motora iedarbināšanai un reversam

## Vingrinājums Nr. 6.

## Vadības ķēdes



Attēls 69: Vadības loģika motora iedarbināšanai un reversam

2. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
3. Nospiediet spiedpogas **A** zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās. Tiek saslēgti arī kontaktora KM1 galvenie kontakti strāvas padevei uz nākošiem kontaktoriem KM2 un KM3.
4. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
5. Nospiediet spiedpogas **B** zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM2) tiek padota strāva, tā saslēdz jaudas kontaktus un motors sāk rotēt *pulksteņrādītāja virzienā*. Ar palīgkontaktu ķēde tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās.
6. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un zaļā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pulksteņrādītāja virzienā.
7. Pārbaudiet, vai motors turpina griezties arī tad, ja zaļā spiedpoga vairs nav nospiesta. To nodrošina bloķēšana, kas tiek veikta caur vadības ķēdi.
8. Tagad nospiediet spiedpogas **B** sarkano pogu (NC), lai apturētu motora rotāciju. Kontaktora spolei (KM2) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve motoram tiek pārtraukta.
9. Pārbaudiet, vai zaļā lampa nodziest un sarkanā lampa savukārt iedegas, kā arī to, ka motora rotācija pilnīgi apstājas!

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

10. Tagad nospiediet spiedpogas **C** zaļo pogu (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.
11. Pārbaudiet, vai sarkanā lampa nodziest un dzeltenā lampa iedegas, kad motors sāk griezties pretēji pulksteņrādītāja virzienam.
12. Tagad nospiediet spiedpogas **C** sarkano pogu (NC), lai apturētu dzinēja rotāciju. Kontaktora spolei (KM3) tiek pārtraukta strāvas padeve, tiek atvērti galvenie jaudas kontakti un strāvas padeve motoram tiek pārtraukta.
13. Pārbaudiet, vai dzeltenā lampa nodziest un sarkanā lampa savukārt iedegas, kā arī to, ka motora rotācija apstājas!
14. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":
  - pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
  - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
  - uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
  - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.
15. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62 "** Motora un spararata savienojums ".
16. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 13.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

**Brīdinājums!** Ja motors pirms rotācijas virziena maiņām netiek apturēts, tad virziena maiņa izraisīs motora vārpstas bojājumus, ko izraisa griezes pārslodze. **Jo motors ir savienojumā ar spararatu.** Tādēļ motora apturēšana ir obligāta darbība pirms jebkuras motora virziena maiņas!
17. Nospiediet spiedpogas **A** sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā nodziest arī sarkanā lampa. Strāvas padeve motora barošanas ķēdei tiek pārtraukta.

edibon	<b>PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI</b>		
	<b>Iekārta : AEL-ACRLA</b>	<b>Datums: Janvāris 2019</b>	<b>Lpp.: 30 / 44</b>

18. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2  
“Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 31 / 44

### 7.5.7. **Vingrinājums Nr. 7** : Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas iedarbināšanai ar laika aizkavi un bloķēšanu.

#### 7.5.7.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izprast trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluctances motora*) iedarbināšanas procesu ar vadības ķēdes palīdzību, caur kuru tiek sasniegts motora iedarbināšanas laika aizkavējums.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktorus, lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai un sinhronizācijas releja taimeri laika aizkaves iestatīšanai.

#### 7.5.7.2. Nepieciešamie elementi

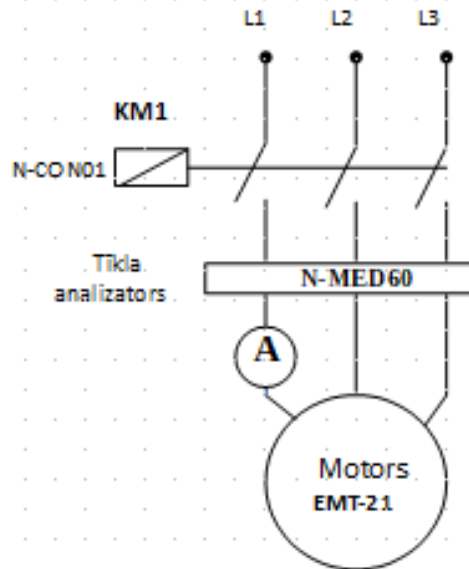
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Sinhronizācijas releja modulis (N-REL30)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

#### 7.5.7.3. Procedūra

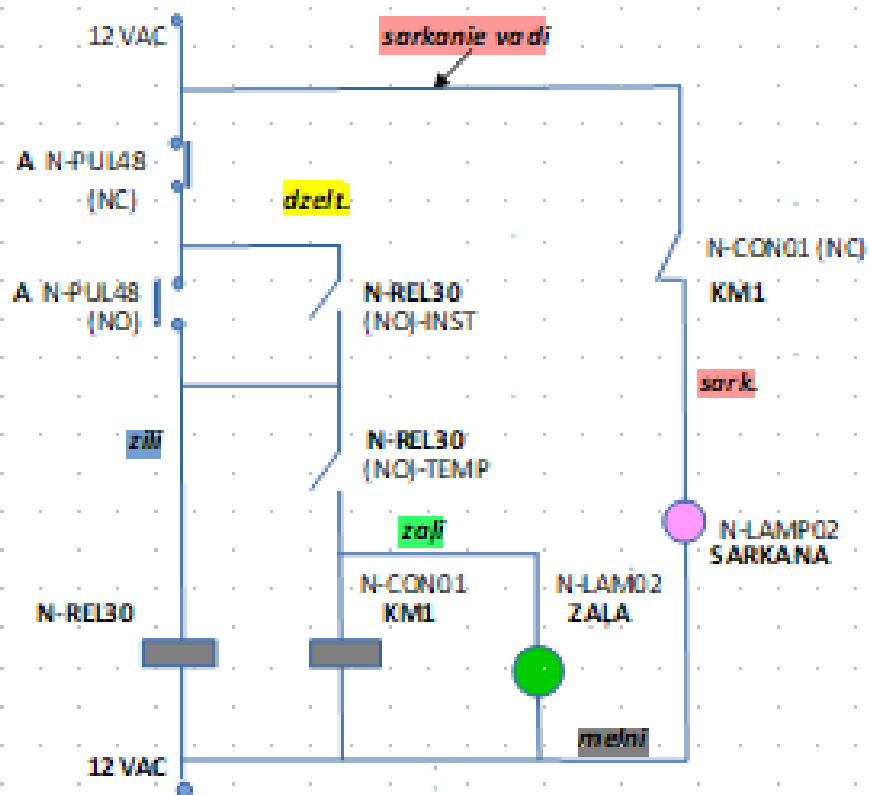
1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlā 70** “Savienojumu shēma motora iedarbināšanai ar laika aizturi”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

Vingrinājums Nr. 7.

Barošanas ķēdes



Vadības ķēdes



Attēls 70: Savienojumu shēma motora iedarbināšanai ar laika aizturi



2. Uzstādiet vēlmo laika aizkavi Sinhronizācijas releja taimerim.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. “Eksperimenta uzsākšana”:
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
4. Nospiediet spiedpogas A zaļo pogu (NO). Releju vadības spole saņem enerģiju un saslēdz tūlītēju NO kontaktu, nodrošinot nepārtrauktu spoles padeves bloķēšanu.
5. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa iedegas ON, taču motors joprojām ir apturēts.
6. Pārbaudiet, vai pēc iepriekš iestatītā laika kavējuma motors sāk griezties.
7. Pārlicinieties, ka zaļā lampa iedegas ON, norādot, ka motors darbojas.
8. Pārbaudiet, vai motors turpina strādāt, arī ja spiedpoga vairs nav nospiesta, pateicoties bloķēšanas, kas tiek veikta caur vadības ķēdi.
9. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtības motora darbības procesā un pierakstiet tās.
10. Pēc motora palaišanas, lai apturētu tā rotāciju, spiediet spiedpogas A sarkano pogu (NC). Abām spolēm - kontaktora (KM1) un sinhronizācijas releja (N-REL30), strāvas padeve apstājas, un galvenie jaudas kontakti tiek atvērti, tādējādi apturot motoru.
11. Pārlicinieties, ka motoru izslēdzot, sarkanā lampa atkal iedegas, norādot, ka strāva uz vadības shēmu joprojām ir padota, arī tad motors vairs nedarbojas.
12. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 “Eksperimenta pabeigšana”:
  - pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
  - izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
  - uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
  - pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 34 / 44

13. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62 "**  
Motora un spararata savienojums ".

14. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 10.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

15. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2  
“Eksperimenta pabeigšana”:

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 35 / 44

### 7.5.8. **Vingrinājums Nr. 8** : Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas mīkstai iedarbināšanai ar laika uzstādījumu.

#### 7.5.8.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izprast trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluctances motora*) mīkstās iedarbināšanas procesu ar vadības ķēdes palīdzību, caur kuru tiek novērsta sākuma maksimālā strāva. Motors tiek iedarbināts caur pazeminošo autotransformatoru ar 230 VAC spriegumu, bet pēc noteikta laika motora turpmākai darbībai tiek atgriezts nominālais spriegums 400 VAC tieši no barošanas avota.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktorus, lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai, sinhronizācijas relejus un autotransformatoru motora mīkstai iedarbināšanai.

#### 7.5.8.2. Nepieciešamie elementi

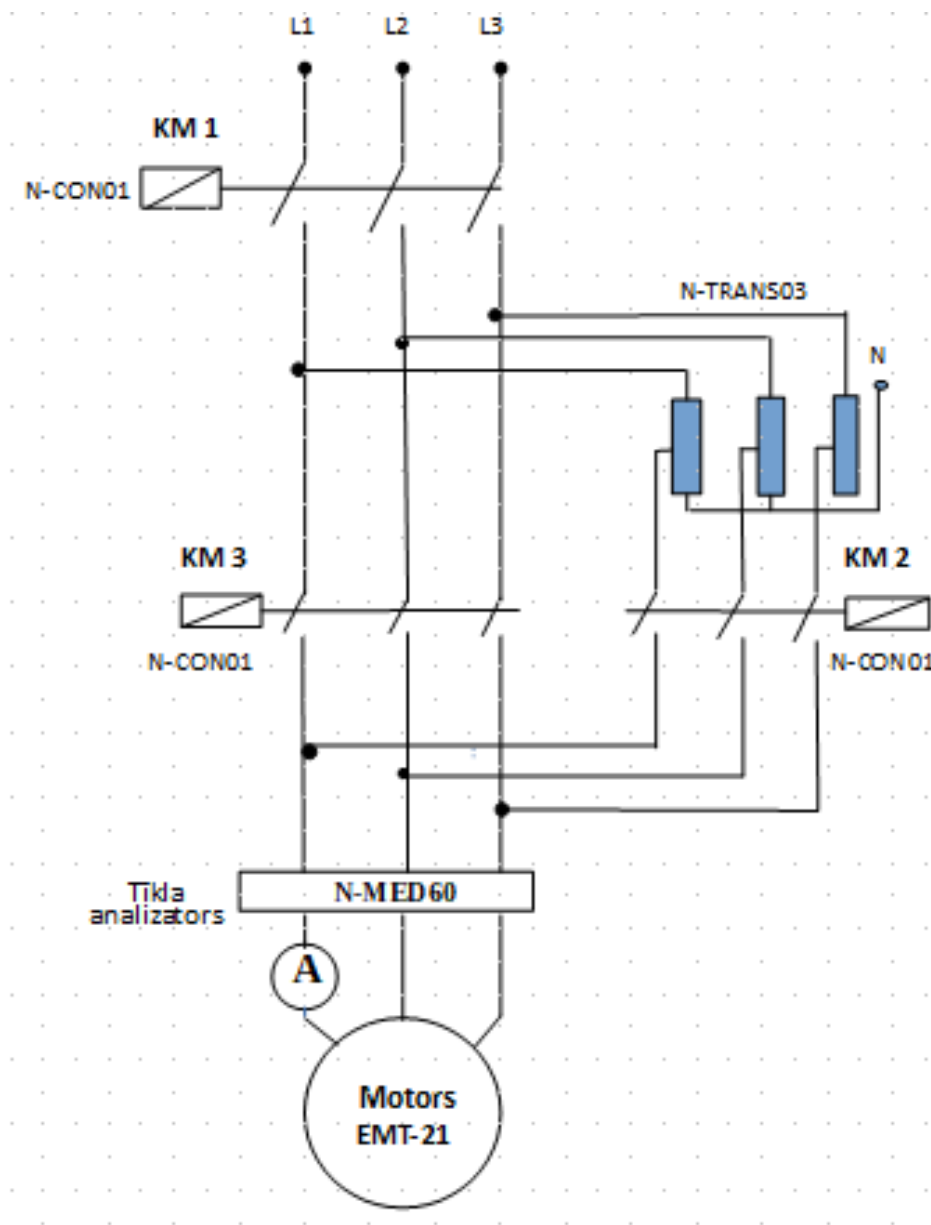
- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Sinhronizācijas releja moduļi (N-REL30) – 2 gab.
- Autotransformators (N-TRANS03)
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

#### 7.5.8.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlos 71** un **72** “Savienojumu shēma motora mīkstai iedarbināšanai ar laika uzstādījumu”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!

## Vingrinājums Nr. 8.

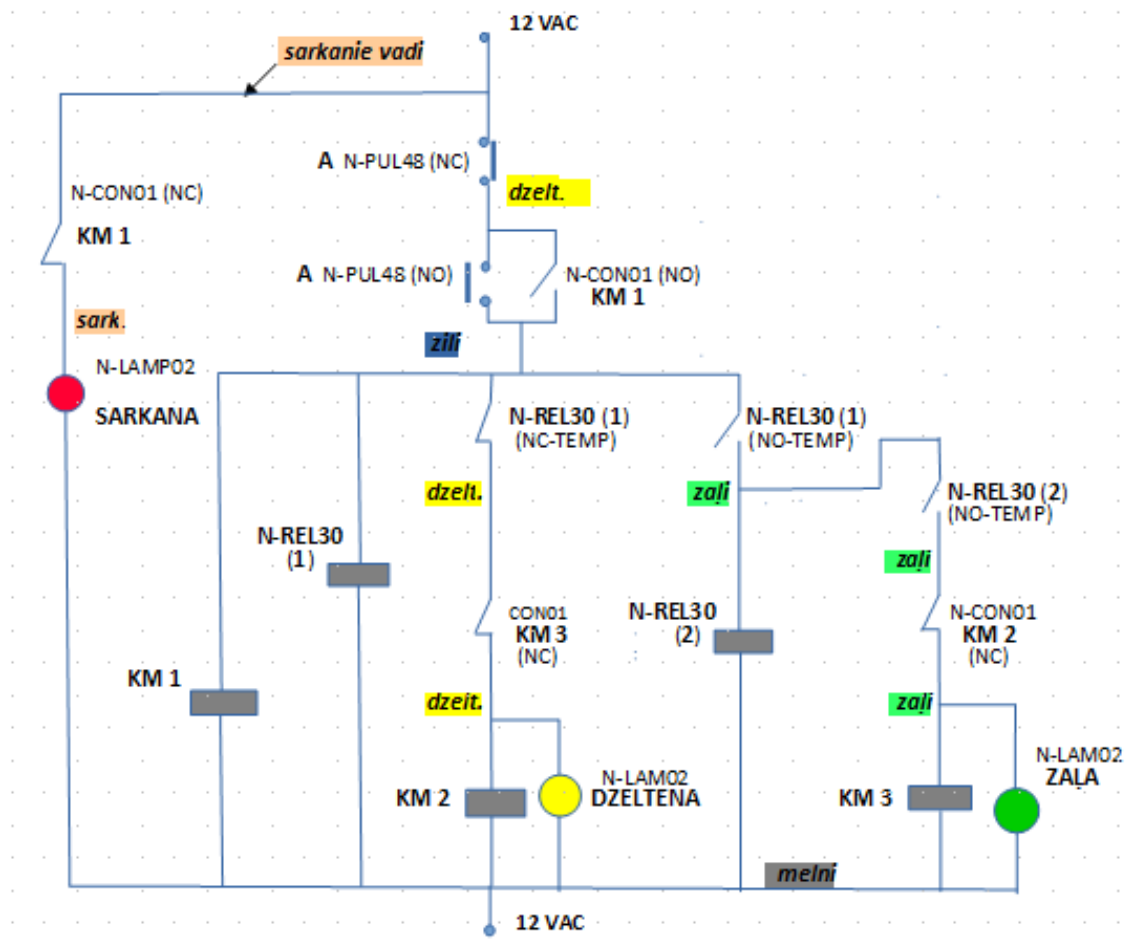
## Barošanas ķēdes



Attēls 71: Barošanas ķēdes motora mīkstai iedarbināšanai ar laika uzstādījumu

## Vingrinājums Nr. 8.

## Vadības ķēdes



Attēls 72: Vadības loģika motora mīkstai iedarbināšanai ar laika uzstādījumu

2. Iestatiet laika aizkavēšanos abiem sinhronizācijas relejiem. Pirmajam, "Rel (1)", iestatiet vēlamo laiku, pēc kura motoram jābeidzas mīkstai palaišanai un jāpāriet uz nominālo režīmu. Otrajam relejam "Rel (2)" iestatiet 1 s. Tas būs laiks, uz kuru tiks pārtraukta strāvas padeve uz motora, pārejot no mīksta palaišanas (230 VAC ieejas sprieguma) uz nominālo (400 VAC), lai nodrošinātu korektu pārslēgšanos.
3. Pagrieziet autotransformatora selektoru pozīcijā "1", savienojot tā kontaktus.
4. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. "Eksperimenta uzsākšana":
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdzus.
5. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
6. Nospiediet spiedpogas A zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās. Vienlaicīgi tiek padota strāva uz releja (1) spoli, kā arī uz kontaktora KM2 spoli, kas saslēdz kontaktora KM2 galvenos kontaktus. Strāva caur KM1 galvenajiem kontaktiem tiek padota uz autotransformatora ieeju, bet tā izejas strāva ar pazeminātu spriegumu 230 VAC caur KM2 saslēgtajiem kontaktiem tiek padota uz motoru tā mīkstai iedarbināšanai.
7. Pārbaudiet, ka sarkanā lampa izslēdzas, bet dzeltenā lampa iedegas. Tas norāda, ka motors ir iedarbināts mīkstā režīmā.
8. Tiklīdz relejam (1) beidzas iestatītais laika aizkavējums, releja laika kontakti maina stāvokli. Strāvas padeve komutatora KM2 spolei tiek pārtraukta, bet releja (2) spolei savukārt tiek padota.
9. Pārbaudiet, vai mazāk nekā 1 sekundi pēc iepriekšējā soļa veikšanas, (precīzāk – pēc 0,6 s, kas ir releja (2) iestatītais laika aizkavējums), motors palielina ātrumu līdz nominālajam. Jo pēc šīs 0,6 s releja (2) laika kontakts ieslēdzas, padod strāvu uz komutatora KM3 spoli, kura savukārt ieslēdz tā galvenos kontaktus un padod uz motoru strāvu ar nominālo spriegumu 400 VAC. Nodziest dzeltenā lampa, bet iedegas zaļā lampa.

10. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtību izmaiņas motora iedarbināšanas procesā un pierakstiet tās.

11. Tagad nospiediet spiedpogas (A) sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā motors apstājas. Kontaktoru KM1, KM2 un KM3 spolēm tiek atslēgta enerģija, un līdz ar to KM2 un KM3 atver galvenos kontaktus un pārtrauc strāvas plūsmu uz motoru.

12. Pārbaudiet, ka sarkanā lampa atkal ieslēdzas, norādot, ka strāvas padeve uz motoru ir pārtraukta.

13. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

14. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** " Motora un spararata savienojums ".

15. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 12.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

16. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

### 7.5.9. **Vingrinājums Nr. 9** : Vadības loģikas shēma maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas laikā aizturētam reversam.

#### 7.5.9.1. Mērķis

Šī praktiskā uzdevuma mērķis ir izprast trīsfāzu maiņstrāvas induktoru piedziņas sistēmas (*reluctances motora*) reversa procesu ar vadības ķēdes palīdzību, kura noteiktā laikā pēc motora iedarbināšanas maina motora griešanās virzienu, apmainot automātiski 1. un 2. fāzes pieslēgumu.

Šajā praktiskajā darbā lietotājs iemācīsies savienot barošanas ķēdi un komandu loģiku, lai izpildītu iepriekš minēto mērķi, izmantojot spiedpogas, kontaktorus, lampas motora darbības stāvokļa signalizācijai un sinhronizācijas relejus.

#### 7.5.9.2. Nepieciešamie elementi

- Galvenais barošanas bloks (N-ALI01)
- Papildus barošanas bloks (N-ALI03)
- 3-polu Kontaktori (N-CON01) – 3 gab.
- Trīs dubultpogu modulis (N-PUL48)
- Trīs lampu modulis (N-LAM02)
- Sinhronizācijas releja moduļi (N-REL30) – 2 gab.
- Tīkla analizators (N-MED60)
- Spararats (FLYW)
- Trīs-fāzu reluktances motors (EMT21).

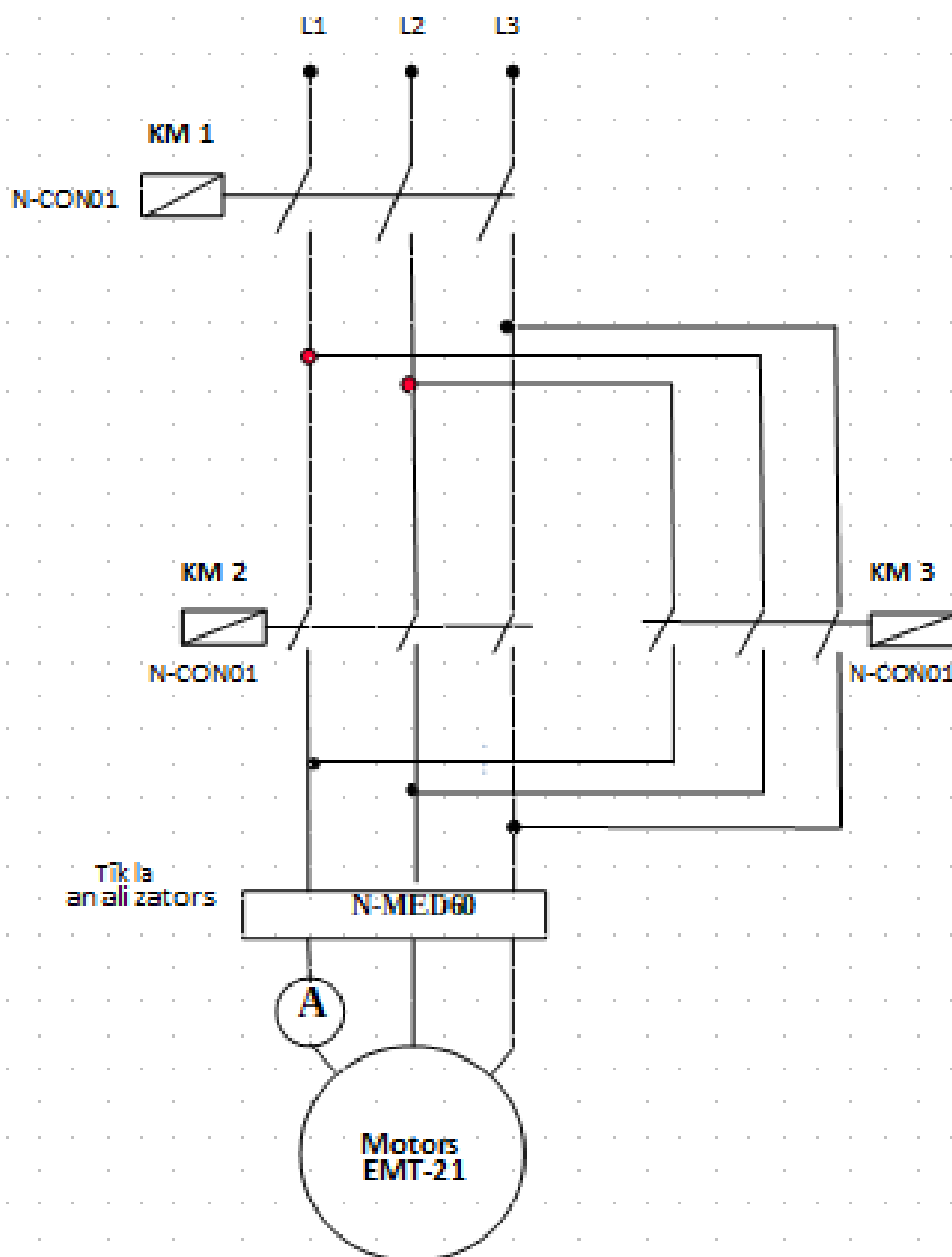
#### 7.5.9.3. Procedūra

1. Veiciet savienojumus, kā parādīts zemāk **Attēlos 73 un 74** “Savienojumu shēma laikā aizturētai motora reversam”. Pārliecinieties, ka Spararats nav savienots ar motoru!



## Vingrinājums Nr. 9.

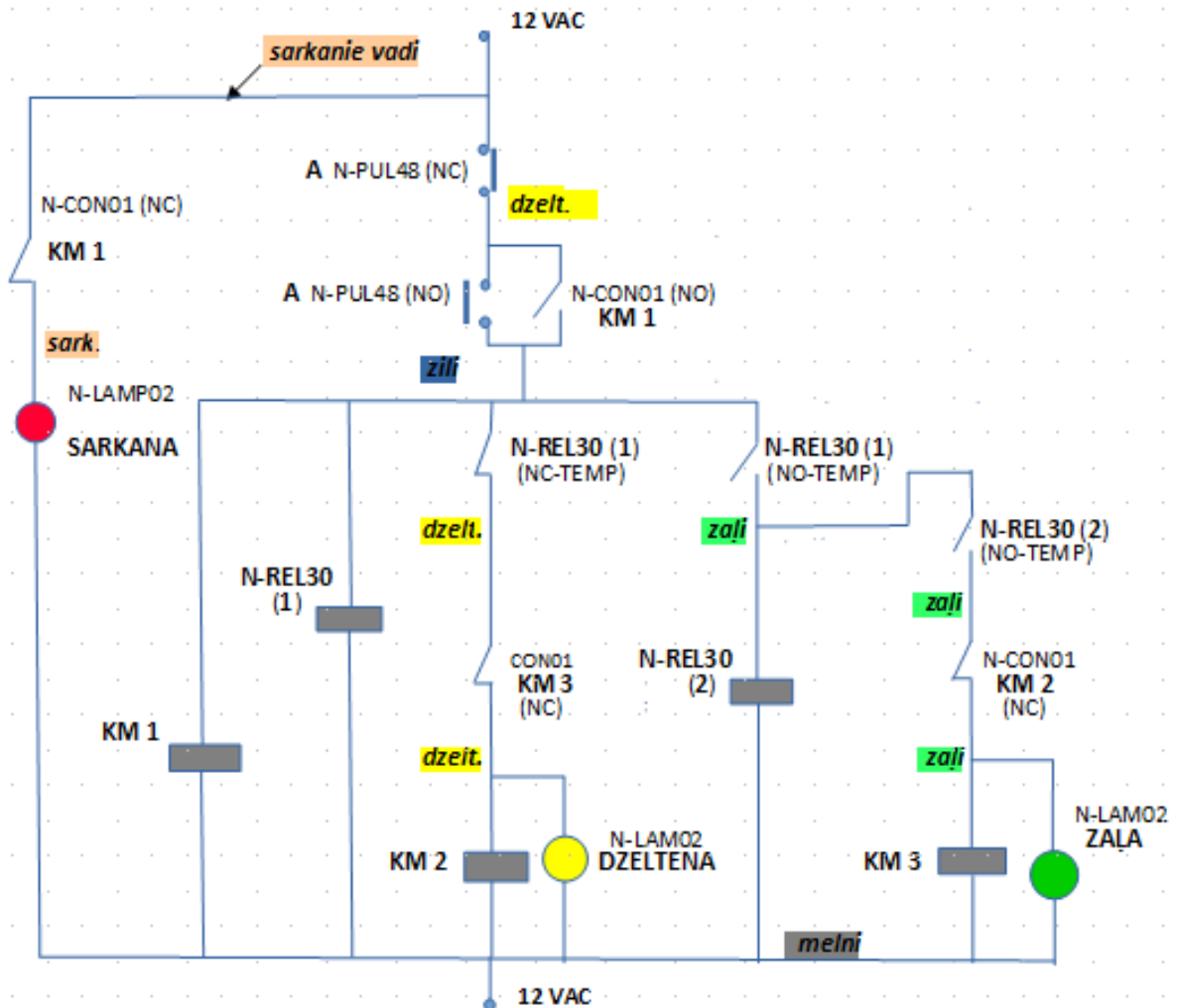
## Barošanas ķēdes



Attēls 73 Barošanas ķēdes laikā aizturētā motora reversam

## Vingrinājums Nr. 9.

## Vadības ķēdes



Attēls 74: Vadības loģika laikā aizturētam motora reversam

2. Iestatiet laika aizkavēšanos abiem sinhronizācijas relejiem. Pirmajam, "Rel (1)", iestatiet vēlamo laiku, pēc kura motoram jāveic reverss. Otrajam relejam "Rel (2)" iestatiet 1 s. Tas būs laiks, uz kuru tiks pārtraukta strāvas padeve uz motora, lai nodrošinātu korektu rotācijas virziena pārslēgšanos.
3. Veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.1. "Eksperimenta uzsākšana":
  - ieslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI01 moduļa priekšplates;
  - pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta;
  - tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā;
  - ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
4. Pārlicinieties, ka sarkanā lampa ir iedegta, kaut gan motors vēl negriežas.
5. Nospiediet spiedpogas **A** zaļo pogu (NO). Kontaktora spolei (KM1) tiek padota strāva, ar palīgkontaktu tā tiek bloķēta, un strāvas padeve spolei turpinās. Vienlaicīgi tiek padota strāva uz kontaktora KM2 spoli, kas saslēdz kontaktora KM2 galvenos kontaktus, kas veic motora tiešo iedarbināšanu. Vienlaicīgi strāva tiek padota arī uz releja (1) spoli.
6. Pārbaudiet, ka sarkanā lampa nodziest, bet dzeltenā lampa iedegas. Tas norāda, ka motors ir iedarbināts **pulksteņa rādītāja griešanās virzienā**.
7. Tiklīdz relejam (1) beidzas iestatītais laika aizkavējums, releja laika kontakti maina stāvokli. Strāvas padeve komutatora KM2 spolei tiek pārtraukta, bet releja (2) spolei savukārt tiek padota. Arī nodziest dzeltenā lampa.
8. Pārbaudiet, vai mazāk nekā 1 sekundi pēc dzeltenās lampas nodzišanas motors **sāk rotēt pretējā virzienā**. Jo pēc šīs nelielās aiztures releja (2) laika kontakts ieslēdzas, padod strāvu uz komutatora KM3 spoli, kura savukārt pārslēdz motoru reversā režīmā. Iedegas zaļā lampa.
9. Ar mērīšanas moduļiem: tīkla analizatoru N-MED60 un ampermetru, novērojiet statora spriegumu un strāvas vērtību izmaiņas motora reversēšanas procesā un pierakstiet tās.

edibon	PRAKTISKIE VINGRINĀJUMI		
	Iekārta : AEL-ACRLA	Datums: Janvāris 2019	Lpp.: 44 / 44

10. Tagad nospiediet spiedpogas (A) sarkano pogu (NC) un vērojiet, kā motors apstājas. Kontaktoru KM1, KM2 un KM3 spolēm tiek atslēgta enerģija, un līdz ar to KM2 un KM3 atver galvenos kontaktus un pārtrauc strāvas plūsmu uz motoru. Arī nodziest zaļā lampa.

11. Pārbaudiet, ka sarkanā lampa atkal ieslēdzas, norādot, ka strāvas padeve uz motoru ir pārtraukta.

12. Pirms savienot reluktances motoru ar spararatu, veiciet darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.

13. Tagad savienojiet reluktances motoru ar spararatu, kā parādīts **Attēlā 62** " Motora un spararata savienojums ".

14. Veiciet iepriekšējo procesu (soļus 2. - 11.), bet tagad jau ar pievienotu spararatu.

15. Beidzot vingrinājumu, atcerieties veikt darbības, kas aprakstītas sadaļā 7.3.2 "Eksperimenta pabeigšana":

- pārlicinieties, ka motors vairs nerotē;
- izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus;
- uz N-ALI01 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā;
- pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.