

SATURS

| | |
|---|-----------|
| 7 PRAKTISKO VINGRINĀJUMU ROKASGRĀMATA | 2 |
| 7.1 APRAKSTS | 2 |
| 7.1.1 Ievads | 2 |
| 7.1.2 Iekārtas apraksts | 4 |
| 7.1.3 Ieteicamie elementi (kas nav iekļauti iekārtas pamatkomplektā) | 15 |
| 7.1.4 Procesa apraksts (<i>princiāālās shēmas pārnestas uz "Vingrinājumu" sadaļu</i>) | |
| 7.1.5 Praktiskās iespējas | 22 |
| 7.1.6 Specifikācijas | 23 |
| 7.1.7 Izmēri un svars | 25 |
| 7.1.8 Nepieciešamie servisi..... | 25 |
| 7.2 TEORIJA | 26 |
| 7.3 DARBĪBA | 35 |
| 7.3.1 N-ALI02: Galvenais barošanas bloks | 35 |
| 7.3.2 N-ALI03: AC papildus barošanas bloks | 37 |
| 7.3.3 N-REV: Vienfāzu mainīgais rezistors | 38 |
| 7.3.4 N-CON01: 3-polu Kontaktors (24 Vac) | 40 |
| 7.3.5 N-LAM02: Trīs lampu modulis | 42 |
| 7.3.6 N-PUL48: Trīs dubultpogu modulis | 43 |
| 7.3.7 N- VVCC/M: DC motora ātruma regulators | 45 |
| 7.3.8 FLYW: Spararats | 47 |
| 7.3.9 EMT12: Universālais motors (vienfāzu) | 48 |
| 7.3.10 Eksperimenta uzsākšana | 51 |
| 7.3.11 Eksperimenta pabeigšana | 51 |
| 7.4 GALVENIE NORĀDĪJUMI UN BRĪDINĀJUMI | 52 |

7 PRAKTISKO VINGRINĀJUMU ROKASGRĀMATA

7.1 APRAKSTS

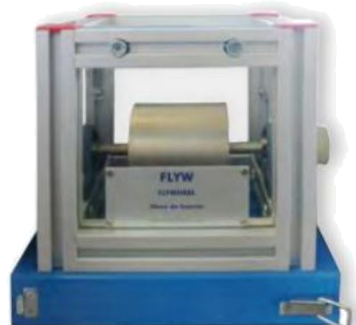
7.1.1 Ievads

Universālā motora pielietojuma stends “AEL-UMA” ir izstrādāts universālā motora un tā raksturlielumu izpētei.

Stends sastāv no pamatiekārtas, kas izveidota no sērijveida moduļiem, un no universālā motora.

Izmantojot šo stendu, lietotājs var padziļināti apgūt universālā motora darbību un tā slēgumus, pielietojot to rūpnieciskajā jomā.

Lai uzzinātu, kā darbojas universālie motori, stenda sastāvā ir iekļauts arī spararats un virkne mērīšanas un vadības ierīču. Ar šo aprīkojumu lietotājs var simulēt dinamiskās slodzes un izmērīt ātrumu un svarīgākos elektriskos parametrus. Vēl viena svarīga ierīce, kas iekļauta šajā pielietojumā, ir ātruma regulators, kas ļauj regulēt motora ātrumu. Visi šie elementi ir nepieciešami, lai izpētītu universālā motora īpašības.



Attēls 1: AEL-UMA stends

7.1.2 Iekārtas apraksts

7.1.2.1 N-ALI02: Galvenais barošanas bloks



Attēls 2: N-ALI02 modulis

Galvenais barošanas bloks nodrošina strāvas piegādi stenda pārējiem moduļiem. Tas ir vienfāzes sprieguma pievades avots ar rūpniecisku magneto-termālo slēdzi, drošības atslēgu, avārijas atslēgšanas pogu un izvada ligzdām: līnijai **L**, neitrālai **N** un sazemējumam **GND**.

N-ALI02 modulim ir sekojoši elementi:



Attēls 3: N-ALI02 vadības elementi

- 1. 230VAC ievada spraudnis:** Modulis ietver arī barošanas kabeli, caur ko modulis tiek pievienots tīklam.



Attēls 4: Barošanas pieslēguma kabelis

2. **Diferenciālā aizsardzība:** 2-polu diferenciālais slēdzis 240V / 30mA / 25A (ar testu) un 2 polu magneto-termālais slēdzis 230 / 400V-16A / 6kA, lai nodrošinātu stenda drošu ekspluatāciju.
3. **Barošanas avota pievienojuma indikators:** šis indikators norāda, ka modulis ir pievienots un magnētiskā termiskā aizsardzība ir aktivizēta.
4. **Aktīvās izejas indikators:** šī gaisma tiks aktivizēta, ja darbojas moduļa visas aizsargierīces. Ja tas notiek, barošanas padeves modulis ir gatavs lietošanai.
5. **Avārijas apturēšanas poga:** Drošības poga tiek izmantota, kad strāvas padeves ķēde ir jāpārtrauc nekavējoties, saskaroties ar avārijas situāciju.
6. **Drošības atslēga:** atslēgai ir divas pozīcijas: ON un OFF. Atbildīgais laboratorijas skolotājs var atslēgt atslēgu izslēgtā pozīcijā, lai neļautu studentiem izmantot moduli. Pārbaudiet, vai ieslēdzas indikators “outputs ON”, ja ir aktivizēts magneto-termālais slēdzis, deaktivizēta drošības poga, kad drošības atslēga tiek ieslēgta ON pozīcijā.
7. **Vien-fāzu ligzdas:** Tās ir divas vien-fāzes izejas 230VAC.
8. **Zemes ligzda:** šai ligzdai ir jāpievienojas obligāti, jo, ja ķēdē kaut kur ir kļūme, to automātiski konstatē strāvas padeves slēdža noplūdes strāvas aizsardzība. Drošības nolūkos zemes ligzda ir savienota arī ar moduļa korpusu.

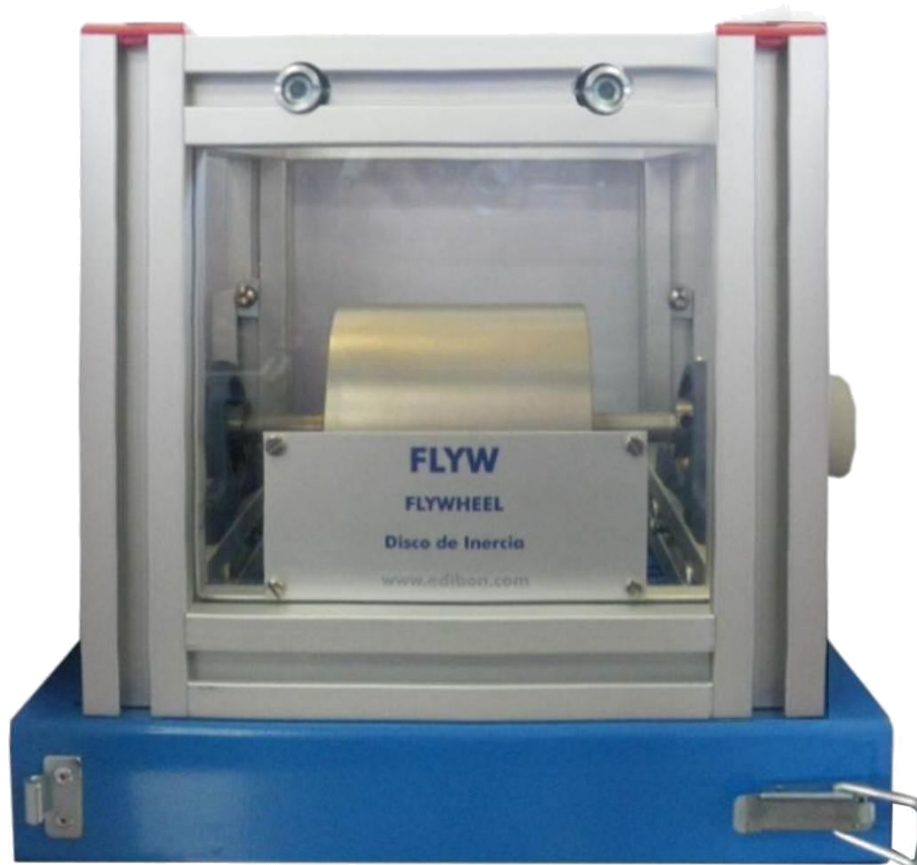
7.1.2.2 N-ALI03. AC papildus barošanas bloks



Attēls 5: N-ALI03 modulis

Šis modulis nodrošina 24VAC, 24VDC un mainīgu spriegumu no 0 līdz 24VDC vadības un signālu shēmām.

7.1.2.3 FLYW. Spararats



Attēls 6: FLYW – spararata modulis

Tas sastāv no spararata, kas sagatavots darbam ar motoru vai motoriem, kas iekļauti pieteikumā. Spararats ir rotējoša mehāniska ierīce, ko izmanto kā dinamisku slodzi vai rotācijas enerģijas uzglabāšanai.

7.1.2.4 N-PUL48. Trīs dubultpogu modulis



Attēls 7: N-PUL48 modulis

Šis modulis sastāv no trim dubultpogām, kurai katrai ir normāli atvērtais **NO** kontakts (zaļš) un normāli slēgtais **NC** kontakts (sarkans).

Šīs pogas ir paredzētas, lai ieslēgtu/izslēgtu dzinējus.

7.1.2.5 N-CON01. 3-polu Kontaktors (24 Vac)



Attēls 8: N-CON01 modulis

Šis modulis sastāv no trim slēdžiem, kas savienoti ar sarkanām, dzeltenām un zaļām ligzdām. Lai vadītu slēdžu ieslēgšanos un izslēgšanos, tam ir vadības spole, kas vienlaicīgi ieslēdz visus slēdžus. Slēdžu izejas stāvoklis ir atvērts **NO**. Ja jūs padodiet 24VAC uz vadības spoli, slēdži tiek ieslēgti, ļaujot strāvai plūst starp attiecīgās krāsas ligzdām. Lai slēdžus izslēgtu, ir nepieciešams atvienot 24VAC no vadības spoles.

Bez tam, ir trīs normāli atvērti **NO** papildu kontakti ar melnām ligzdām un divi normāli slēgti **NC** kontakti ar sarkaniem ligzdām. Šie slēdži tiek aktivizēti vienlaicīgi ar iepriekšējiem.

7.1.2.6 N-LAM02. Trīs lampu modulis



Attēls 9: N-LAM02 modulis

Šis modulis sastāv no 24VAC lampām. Ir trīs lampas: sarkanā, dzeltenā un zaļā krāsā. Šī moduļa biežākais pielietojums ir signalizēt par shēmas elementu stāvokli.

7.1.2.7 N-VVCC/M. DC motora ātruma regulators



Attēls 10: N-VVCC/M modulis

N-VVCC / M ir maināma līmeņa līdzstrāvas barošanas avots, ko izmanto dažādiem mērķiem:

- ⌚ Lai regulētu līdzstrāvas motora ātrumu. Tas ļauj modificēt spriegumu līdzstrāvas motora ieejā un līdz ar to tā ātrumu.
- ⌚ Lai vadītu motora bremsēšanas griezes momentu. Ja šis maināma līmeņa līdzstrāvas barošanas avots ir savienots ar bremsēšanas iekārtu, piemēram, virpuļstrāvas bremzi, tad elektriskā strāva, kas tiek padota caur N-VVCC, var noteikt vēlamo bremsēšanas griezes momentu.

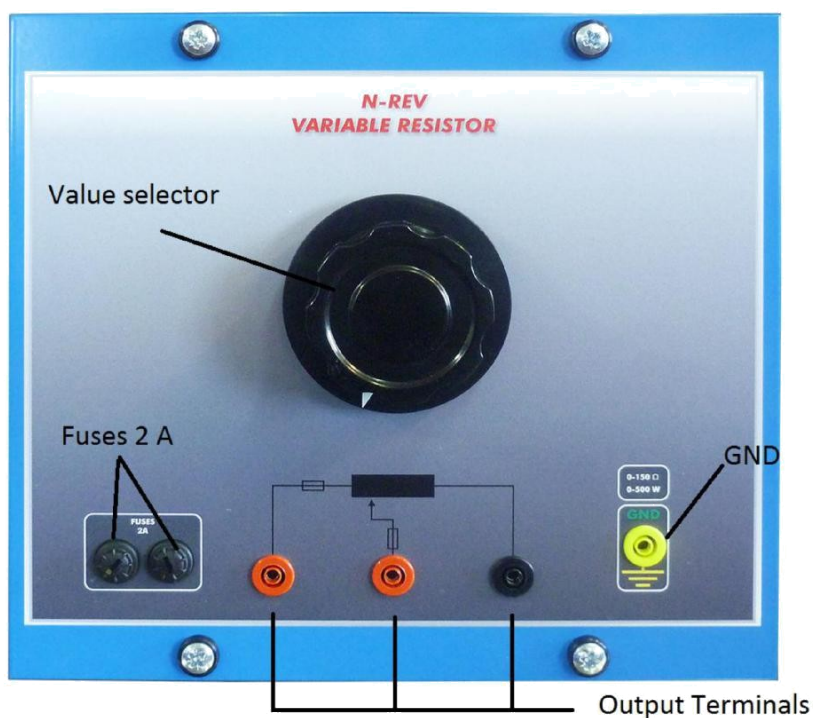
Tehniskā specifikācija:

Ievades spriegums: 230 VAC

Maināms izvades spriegums: 0 – 300 VCC

Nominālā strāva: 2A

7.1.2.8 N-REV. Vienfāzu mainīgais rezistors



Attēls 11: N-REV. Vienfāzu mainīgais rezistors

Šo moduli izmanto, lai modelētu mainīgu elektroenerģijas patēriņu. Šis modulis sastāv no mainīga rezistora 150Ω , ko students var mainīt ar vērtību selektoru. Tā maksimālā jauda ir 500 W.

Šajā stendā šo moduli izmanto virknē ar motoru, lai vadītu tā ātrumu.

Turklāt šim modulim ir 2A drošinātājs moduļa aizsardzībai.

7.1.2.9 EMT12. Universālais motors (vien-fāzu)



Attēls 12: EMT12. Universālais motors (vien-fāzu)

Tas sastāv no vienfāzes universālā motora ar tahodynamo. Universālais motors tiek pielietots gan DC, gan AC režīmā.

7.1.3 Ieteicamie elementi (kas nav iekļauti iekārtas pamatkomplektā)

7.1.3.1 N-MED09. AC Ampērmetrs (0-2,5 A)



Attēls 13: N-MED09 modulis

N-MED09 modulis ir maiņstrāvas ampērmetrs, kas paredzēts, lai parādītu motora pašreizējo strāvas patēriņu tam darbojoties, vai strāvas maksimumu pārejas režīmā, kad motors tiek iedarbināts.

Tehniskā specifikācija:

Mērīšanas diapazons: 0-2.5 A

7.1.3.2 N-MED80. DC Ampērmetrs (0-3A)



Attēls 14: N-MED80 modulis

Šim moduļim ir analogais ampērmetrs, ko izmanto līdzstrāvas mērīšanai.

Tehniskā specifikācija:

Mērīšanas diapazons: 0-3 ADC.

7.1.3.3 N-MED21. AC Voltmetrs (0-250 V)



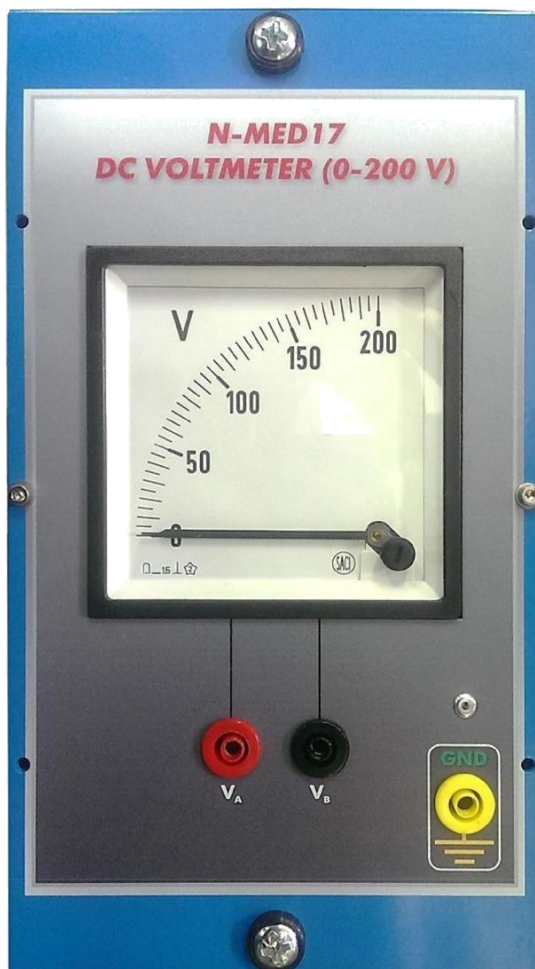
Attēls 15: N-MED21 modulis

Šim modulim ir analogais voltmeters, ko izmanto, lai izmērītu maiņspriegumu.

Tehniskā specifikācija:

Mērīšanas diapazons: 0-250 VAC.

7.1.3.4 N-MED17. DC Voltmetrs (0-200 V)



Attēls 16: N-MED17 modulis

Šim modulim ir analogais voltmetrs, lai mērītu līdzspriegumu.

Tehniskā specifikācija:

Mērīšanas diapazons: 0-200 VDC.

7.1.3.5 MED65. Digitālais multimetrs



Attēls 17: N-MED65 modulis

Šis modulis ir ciparu multimetrs ar $3\frac{1}{2}$ zīmju ekrānu, ar 4 mm ligzdām un mērīšanas kabeļiem pieslēgumu veikšanai.

Ar šo multimetru mēs veiksīm mērījumus:

- 🕒 Spriegumam.
- 🕒 Strāvai.
- 🕒 Pretestībai.
- 🕒 Kapacitātei.

7.1.3.6 TECNEL/TM. Optiskais apgriezienu mērītājs



Attēls 18: TECNEL/TM modulis

Tahodynamo ir elements, ko izmanto elektromotoru rotācijas ātruma mērīšanai.

Šai ierīcei ir slēdzis, lai izvēlētos darba režīmus:

- ⌚ m/min ar kontaktu
- ⌚ rpm ar kontaktu
- ⌚ rpm foto

Parastais darba režīms ir “rpm contact”, jo rotējošais mobilais elements tiek uzstādīts kopā ar motora vārpstu.



Attēls 19: TECNEL/TM daļas



Attēls 20: TECNEL/TM palaišanas poga

7.1.5 Praktiskās iespējas

1. - Pamatdarbības ar vadības loģikas shēmu universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.
2. - AC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.
3. - AC vadības loģikas shēma motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība.
4. - AC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadībai.
5. - DC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru.
6. - DC vadības loģikas shēma universālā motora mīkstai iedarbināšanai ar bloķēšanu un mainīgo rezistoru. Universālā motora ātruma un strāvas vadība.
7. - DC vadības loģikas shēma universālā motora reversa vadībai.

7.1.6 Specifikācijas

7.1.6.1 N-ALI02. Galvenais barošanas bloks.

Ievada spriegums (vien-fāzu): 230 VAC, PH+N+G.

ON-OFF izņemama atslēga.

Izejas sprieguma izvadi:

divi vien-fāzes: 230 VAC.

Vien-fāzes sprieguma ievada kabelis ar pieslēguma spraudni.

Diferenciālais magnētiskais termo-slēdzis, 2 polu, 25 A, 30 mA AC 6 KA.

7.1.6.2 N-ALI03. AC Papildus barošanas bloks.

Ievada spriegums (vien-fāzu): 230VAC PH+N+G.

Izvada spriegumi:

vien-fāzu 24 VAC/12 VAC,

24 VDC,

0-24 VDC, maināms ar potenciometru.

7.1.6.3 N-PUL48. Trīs dubultpogu modulis.

Trīs neatkarīgi ieslēdzēji.

Nominālais spriegums: 24 VAC.

Trīs dubulas pogas (zaļas un sarkanas).

Kontakti:

Trīs normāli atvērti (NO) kontakti zaļajām pogām,

Divi normāli slēgti (NC) kontakti sarkanajām pogām.

Zemējuma ligzda.

7.1.6.4 N-LAM02. Trīs lampu modulis.

Nominālais spriegums: 24 VAC.

Trīs lampas (sarkana, dzeltena un zaļa).

Zemējuma ligzda.

7.1.6.5 N-CON01. 3-polu Kontaktors (24 VAC).

Nominālais spriegums jaudas kontaktiem: 400 VAC.

Nominālais spriegums vadības kontaktiem: 24 VAC.

Nominālais spriegums vadības spolei: 24 VAC.

Kontakti:

Viens trīs-fāzu normāli atvērts (NO) kontakts jaudas ķēdēm.

Trīs normāli atvērti (NO) kontakti vadības ķēdēm.

Divi normāli slēgti (NC) kontakti vadības ķēdēm.

Zemējuma ligzda.

7.1.6.6 FLYW. Spararats.

Svars: 2 kg.

Maksimāli ieteicamais rotācijas ātrums: 4000 r.p.m.

Inerces moments: 0,0025 kgm².

7.1.6.7 N-VVCC/M. DC motora ātruma regulators (ieteicamā opcija).

Ievada spriegums: 230 VAC.

Maināms izvada spriegums: 0-300 VCC.

Drošinātājs: 2 A.

Zemējuma ligzda.

7.1.6.8 N-REV. Mainīgais rezistors.

Mainīgais rezistors - 150 Omi.

Maksimālā jauda: 500 W.

Potenciometrs.

Izvadi: Trīs ligzdas, lai izvēlētos visu vai mainīgo pretestību.

Drošinātājs: 2 A.

7.1.6.9 EMT12. Universālais motors.

Ievada spriegums: 110-240 VAC/ VDC.

Jauda: 230 W.

Ātrums: 9000 r.p.m.

7.1.7 Stenda izmēri un svars

- 640 x 320 x 920 mm aptuveni.
- 25 kg aptuveni.

7.1.8 Nepieciešamie servisi

- Barošanas spriegums: trīs-fāzu, 380V/50Hz vai 220V/60Hz, 20 kW.

7.2 TEORIJA

7.2.1.1 Ievads

Universālais motors ir īpašs motora tips, kas paredzēts darbam ar DC vai vienfāzes maiņstrāvas padevi. Universālais motors ir ļoti līdzīgs DC virknes motoram, bet ir nedaudz pārveidots, lai motors varētu darboties arī no maiņstrāvas. Šiem motoriem parasti ir virknes tinumi (rotora un statora tinumi ir virknē), līdz ar to tiem ir liels iedarbināšanas moments.

Universālie motori parasti var darboties ar lielu ātrumu, 4000–16000 RPM, un tie var pārsniegt pat 20 000 apgr./min. Ar maiņstrāvas padevi to darbības ātrums ir zemāks, nekā ar līdzīga sprieguma līdzstrāvas padevi, jo reaktivitātes sprieguma kritums pie maiņstrāvas ir lielāks, nekā pie līdzstrāvas.

7.2.1.2 Universālā motora uzbūve

Universālā motora konstrukcija ir ļoti līdzīga līdzstrāvas motora konstrukcijai. Tas sastāv no statora, uz kura ir uzstādīti lauka poli. Lauka tinumi tiek savīti uz lauka poliem.

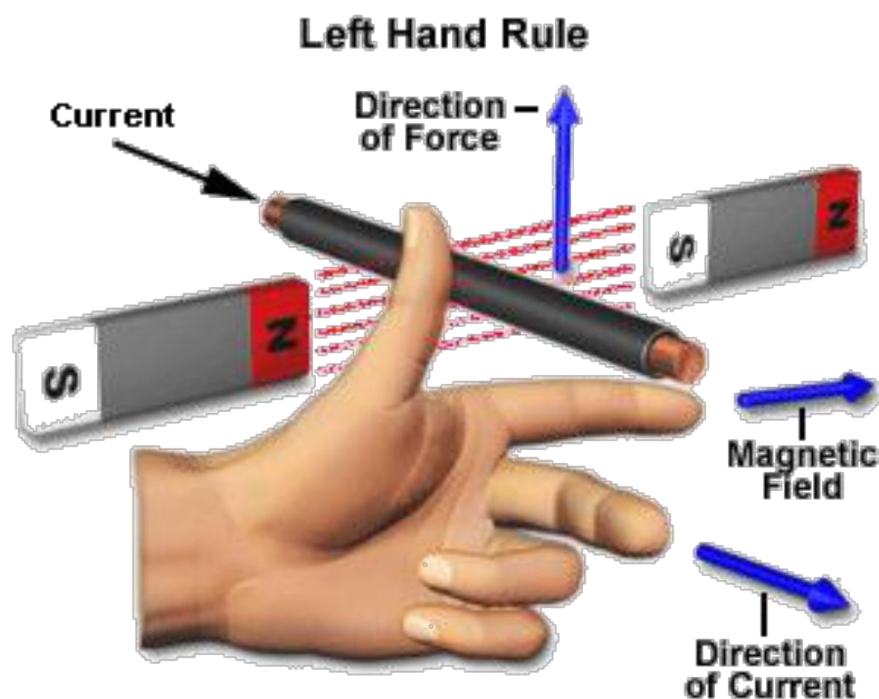
Tomēr viss magnētiskais ceļš (statora lauka ķēde un arī rotors) ir laminēts. Laminēšana ir nepieciešama, lai samazinātu virpuļstrāvas, kas rodas AC režīmā.

Rotācijas armatūra ir ar taisnām vai novirzītām spraugām un komutatoru ar uz tā balstītām sukām. Komutācija AC režīmā ir sliktāka nekā DC, jo armatūras spolēs tiek ierosināta strāva. Šī iemesla dēļ universālajiem motoriem tiek izmantotas augstas izturības sukas.

7.2.1.3 Īpašības un darbība

Universālais motors tiek modificēts vairākos veidos, lai nodrošinātu pareizu maiņstrāvas padeves darbību. Parasti tiek pievienots kompensējošs tinums kopā ar laminētiem polu gabaliem, atšķirībā no vienlaidus poliem, kas atrodami līdzstrāvas motoros. Universālā motora armatūrai parasti ir daudz vairāk ruļļu un plākšņu nekā līdzstrāvas motoros, un līdz ar to spolēm ir mazāk tinumu. Tas samazina induktivitāti.

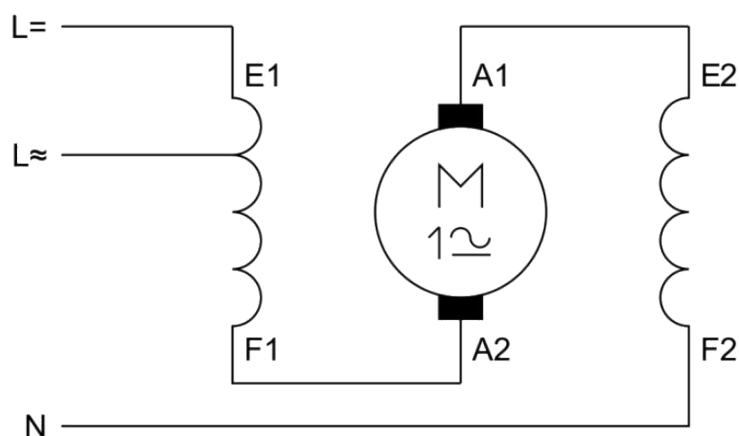
Tagad, pievēršoties universālā motora darbības principa detaļām, ir svarīgi skaidri saprast Fleminga kreisās rokas likumu, lai noteiktu spēka virzienu, kas iedarbojas uz līdzstrāvas motora rotora vadiem.



Attēls 21: Fleminga kreisās rokas likuma demonstrējums

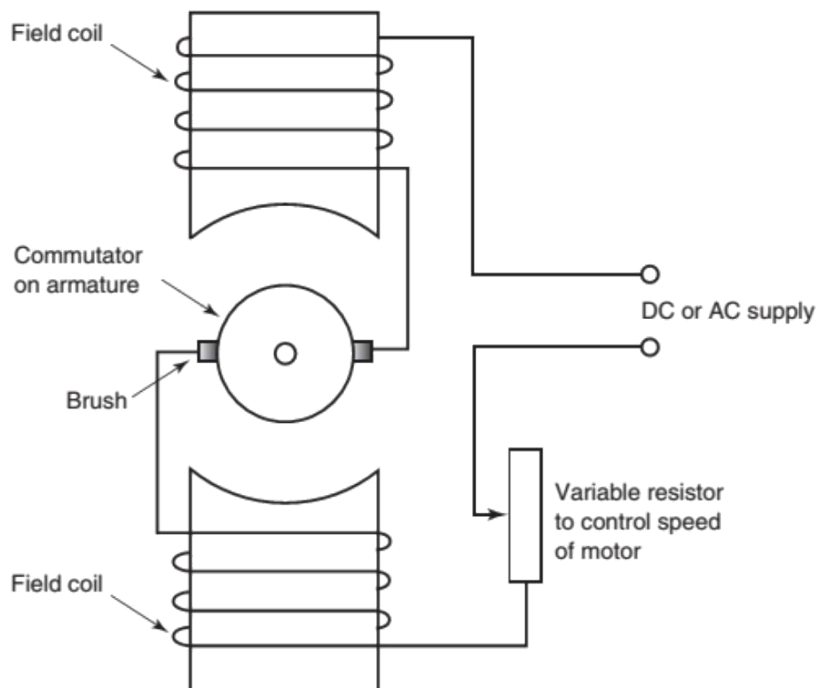
Fleminga kreisās rokas likums saka, ka, ja mēs vēršam mūsu kreisās rokas rādītājpirkstu, vidējo pirkstu un īkšķi virzienos tā, ka magnētiskā lauka virziens (attēlots ar rādītājpirkstu), ir perpendikulārs strāvas virzienam (ko attēlo vidējais pirksts), tad uz vadītāju iedarbojas spēks virzienā, ko norāda īkšķis un tas ir perpendikulārs magnētiskā lauka un strāvas virzienam vadītājā.

Universāls motors darbojas ar līdzstrāvas vai vienfāzes maiņstrāvas padevi. Kad universālais motors tiek barots ar līdzstrāvas padevi, tas darbojas kā DC virknes motors.



Attēls 22. Universālā motora lauka spoļu un rotora spoļu diagramma.

Strāvas plūsma statora tinumā rada elektromagnētisko lauku. Tāda pat strāva plūst pa rotora vadiem. Ja elektromagnētiskā laukā ievieto vadītāju, pa kuru plūst strāva, uz to iedarbojas mehāniskais spēks. Šā mehāniskā spēka vai griezes momenta dēļ rotors sāk griezties. Šā spēka virzienu nosaka Fleminga kreisās rokas likums.

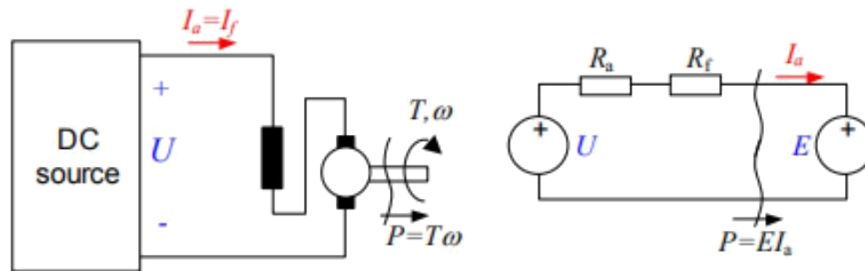


Attēls 23. Universālā motora uzbūve

Barojot motoru ar maiņstrāvu, tā joprojām rada vienvirziena griezes momentu. Tā kā rotora tinumi un statora tinumi ir savstarpēji savienoti, strāva tajos ir vienā fāzē. Tādējādi, mainoties AC polaritātei periodiski, strāvas virziens rotora un statora tinumos arī mainās vienlaicīgi. Tādējādi magnētiskā lauka virziens un rotora strāvas virziens ir tāds, ka uz rotora vadītāju vērtais spēka virziens paliek nemainīgs. Tādējādi, neatkarīgi no maiņstrāvas vai līdzstrāvas padeves, universālais motors maiņstrāva režīmā darbojas ar tādu pašu principu kā DC virknes motors.

7.2.1.4 Universālā motora vienādojumi

Apsveriet virknē ierosinātu līdzstrāvas motoru un tā ekvivalentu ķēdi



Attēls 24. Virknē ierosināts DC motors, norādot elektriskās un mehāniskās atskaites zīmes

Turklāt ņemiet vērā parastos vispārējos līdzstrāvas motoru vienādojumus:

$$E = k\Phi\omega$$

$$U = E + I_a R_a$$

$$T = k\Phi I_a$$

$$\Phi = L_f * I_a$$

Virknēs ierosmes gadījumā, kad šie vienādojumi kļūst sekojoši:

$$E = L_m I_a \omega$$

$$U = E + I_a R_a$$

$$T = L_m I_a^2$$

Ja barošanas sprieguma faktiskā polaritāte ir pretēja atsauces zīmēm, kas

norādītas attēlā, tas būs :

$$E < 0 \quad I_{\alpha} < 0 \quad \omega > 0 \quad T > 0 \quad P = EI_{\alpha} = T\omega > 0$$

Tas norāda, ka barošanas strāvas polaritātes maiņas gadījumā motors turpina griezties tajā pašā virzienā, un elektriskā ķēde turpinās pārsūtīt jaudu uz mašīnas mehānisko daļu.

Līdz ar to, ja sērijveidā ierosinātā “līdzstrāvas mašīna” ir savienota ar maiņstrāvas avotu, kas nepārtraukti pārslēdz polaritāti, tā darbosies kā sērijveidā ierosināta līdzstrāvas mašīna ar tādu pašu griezes momenta - ātruma attiecību, kas līdzīga iepriekšējā sadaļā norādītajai.

Motors ar kolektoru, kas paredzēts barošanai no maiņstrāvas avota, parasti tiek saukts par *universālo motoru*:

Maiņstrāvas darbības laikā motors saņem strāvu, ko var uzskatīt par sinusoidālu:

$$i(t) = \hat{I} \sin \omega t$$

Tas radīs griezes spēku:

$$T(t) = L_m I^2 (1 - \cos \omega t)$$

Tam būs vidēja vērtība un svārstības ap šo vērtību ar divreiz lielāku frekvenci, nekā ir motora barošanas sprieguma frekvence.

Tomēr ir jāatzīmē, ka visos vienādojumos, kas ir uzrakstīti iepriekšējā sadaļā, nav ņemta vērā iespējamā dinamiskā variācija daudzumiem, it īpaši, strāvai

$$I_a = I_f$$

Ja mašīna ir pievienota maiņstrāvas avotam, šī strāva nepārtraukti mainīsies, un tas radīs būtiskas izmaiņas mašīnas darbībā, jo mašīnai ir arī iekšējās induktivitātes, un strāva, kas plūst vadītājos, rada elektromotoriskus spēkus.

Jo lielāka frekvence, ko pievada universālajam motoram, jo vairāk tā darbība atšķirsies no līdzstrāvas motora raksturlielumiem.

7.2.1.5 Ātruma / slodzes raksturojumi

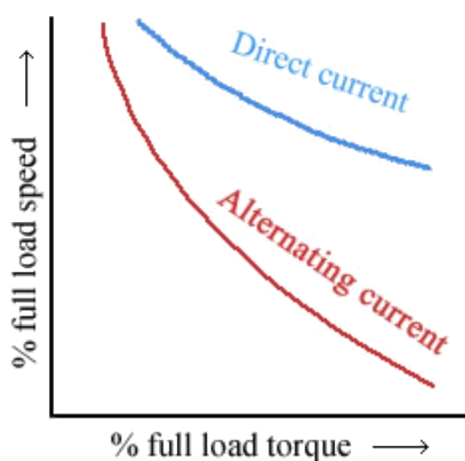
Universālā motora ātruma – slodzes raksturojums ir līdzīgs DC sērijas motora raksturlielumam. Sērijas elektromotori reaģē uz palielināto slodzi, palēninot apgriezienus; strāva palielinās un griezes moments palielinās proporcionāli strāvas kvadrātam, jo tāda pat strāvas plūsma ir gan rotorā, gan statora tinumā.

Savukārt pretējā gadījumā, ja nav slodzes, motora ātrums sasniedz augstu vērtību. Parasti, lai iegūtu nepieciešamai slodzei atbilstošu ātrumu, tiek izmantoti pārnesumu reduktori.

Ja motors apstājas, strāvu ierobežo tikai tinumu kopējā pretestība. Griezes moments var būt ļoti augsts, bet pastāv risks, ka tinumi tiks pārkarsēti.

Darbinot ar maiņstrāvu, motora griešanās ātrums ir nedaudz mazāks kā ar DC, jo relatīvais sprieguma kritums ir pie AC, bet ne pie DC. Tātad, pie tās pašas slodzes motora apgriezienu skaits AC režīmā ir mazāks, nekā DC režīmā. Šī parādība īpaši novērojama pie lielām slodzēm.

Palielinoties ātrumam, rotora induktivitātes rezultātā mainās ideālais komutācijas punkts. Maziem motoriem parasti ir fiksēta komutācija. Lai gan dažiem lielākiem universāliem motoriem ir rotējama komutācija, bet tas ir reti. Tā vietā lielākiem universāliem motoriem bieži ir kompensācijas tinumi virknē ar rotoru vai dažreiz tie ir induktīvi savienoti, bet novietoti deviņdesmit grādos pret elektriskā lauka galveno asi. Tādējādi tiek samazināta rotora reaktivitāte un uzlabota komutācija.



Attēls 25. Universālā motora raksturliķnes

7.2.1.6 Pielietojumi

Darbojoties ar normālām elektropārvades frekvencēm, universālo motoru jauda parasti ir zem 1000 vatiem. To lielais rotācijas ātrums padara tos noderīgus tādām ierīcēm kā blenderi, putekļsūcēji un matu žāvētāji, kur ir vēlams liels ātrums un viegls svars. Tos parasti izmanto arī pārnēsājamajos mehāniskajos darbarīkos, piemēram, urbjmašīnās, slīpmašīnās, apaļajos un figūr zāģos, kur motora īpašības ir labi piemērotas.

Universālie motori arī tradicionāli tiek izmantoti dzelzceļa vilces motoriem elektriskajos vilcienos. Šajā pielietojumā AC izmantošana, lai darbinātu motoru, kas sākotnēji bijis paredzēts darbam ar DC, rada efektivitātes zudumus to magnētisko

komponentu virpuļstrāvas sildīšanas dēļ, jo īpaši motora lauka polu rajonos, kuriem DC gadījumā būtu izmantots vienlaidus materiāls. nevis laminēta dzelzs.

Automobiļu dzinēju starteri parasti ir universālie motori, jo to priekšrocība ir nelieli izmēri un liels griezes moments pie zema ātruma. Dažiem starteriem ir pastāvīgi magnēti; citiem ir no viena līdz četriem poliem, kuru spoles ir savienotas ar šuntēšanas spoli, nevis kā virknē savienotas spoles.

7.3 DARBĪBA

7.3.1 N-ALI02: Galvenais barošanas bloks



Attēls 26. N-ALI02 modulis ar tā vadības elementiem

Galvenā slēdža funkciju veic izņemama drošības atslēga (6), kas darbojas kā divu pozīciju slēdzis (ON-OFF).

Avārijas spiedpogu (5) jāizmanto, kad avārijas situācijas gadījumā barošanas padeve ķēdē ir nekavējoties jāatslēdz.

Sarkanās un melnās ligzdas (7) ir barošanas sprieguma L un N līnijas, kas piegādā 230 VAC tām pievienotajiem moduļiem. Dzeltenā ligzda (8) ir zemējums GND, kas nepieciešams, lai izvairītos no noplūdes strāvas kaitējuma lietotājam. Drošības nolūkā tai ir jābūt savienotai ar moduļa korpusu.

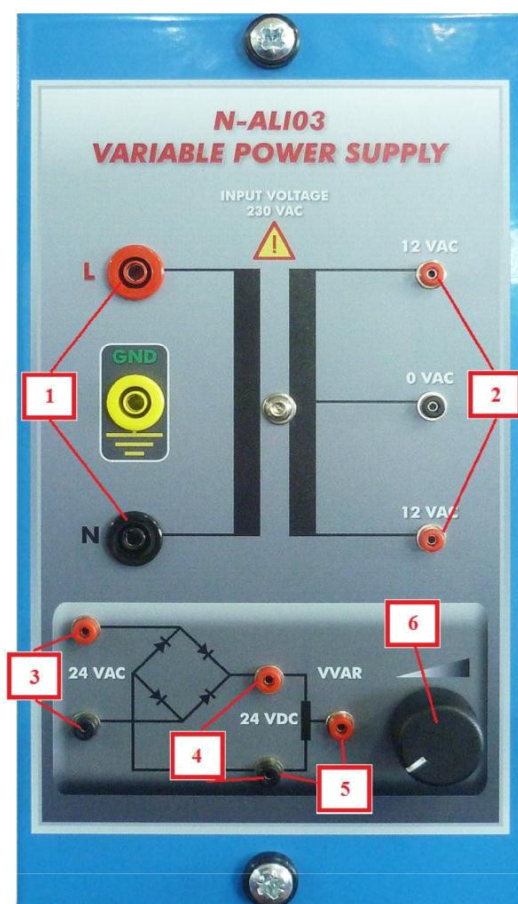
Kad modulis ir pieslēgts barošanas tīklam (1) un magneto-termālais slēdzis

ir ieslēgts, avārijas pogas tuvumā esošais sarkanais indikators (3) spīd, neatkarīgi, kādā stāvoklī ir izņemamā drošības atslēga un avārijas poga.

Otra sarkanā gaisma (4), kas atrodas blakus drošības atslēgai, tiks izgaismota tikai tad, ja izejas ligzdās (7) ir spriegums (tas ir, ja drošības atslēga ir pilnībā aktivizēta un avārijas poga nav nospiesta).

Divu polu diferenciālās automātiskās aizsardzības slēdzis (2), kas ir 240V / 30mA / 25A (pārbaudīts), un divu polu automātiskais 230 / 400V-16A / 6kA magneto-termālais slēdzis (2) ir atbildīgi par iekārtas drošību.

7.3.2 N-ALI03: AC papildus barošanas bloks



Attēls 27. N-ALI03 modulis ar tā sastāvdaļām

Barošanas pievads tiek veikts caur 230VAC ligzdām (1), kuras tiek pievienotas galvenajam barošanas blokam. Spriegums tiek pārvērsts par 24VAC (2) un (3). Ar diožu taisngriezi tas tiek pārveidots arī uz 24VDC (4). Izmantojot potenciometru (6), ligzdā (5) iegūst arī mainīgu spriegumu 0-24 VDC.

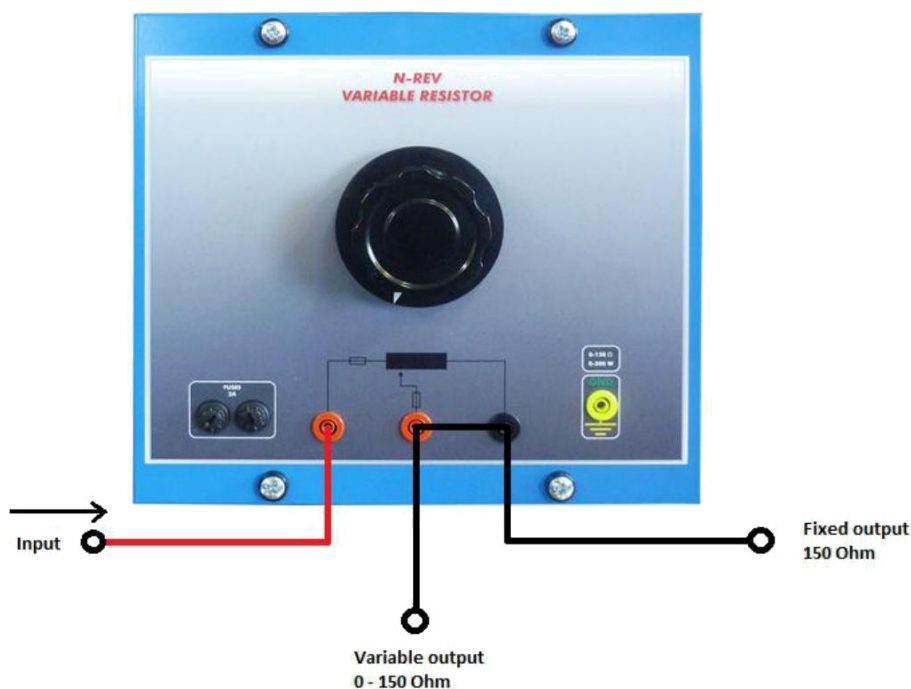
Šis modulis ir absolūti nepieciešams, lai iegūtu 24 VAC un 24 VDC spriegumus, ko mēs varam izmantot zemsprieguma vadības ķēdēs (24 VAC vai 24 VDC), lai nodrošinātu vienkāršāku un drošāku stenda lietošanu. Pārveidošanas attiecība ir:

$$Rt=V1/V2$$

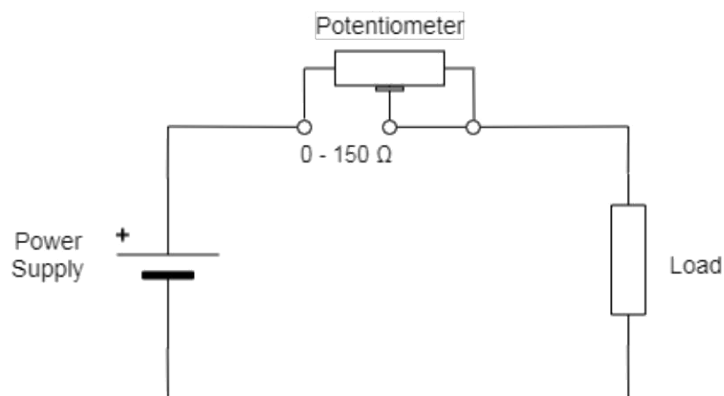
7.3.3 N-REV. Vien-fāzu mainīgais rezistors

Šis modulis ietver mainīgo rezistoru 0-150 Ω .

Vidējā ligzda ir mainīgā rezistora izeja; pagriežot potenciometru pa labi, pretestība palielinās līdz 150 Ω , bet pagriežot pa kreisi, pretestība samazinās. Ja izmantojat ligzdu pa labi, rezistora vērtība ir fiksēta (150 Ω). Pieslēdzoties mainīgam rezistoram, ir nepieciešams savienot vidējo ligzdu ar labo ligzdu, lai izvairītos no labās puses ietekmes pretestībā.



Attēls 28: N-REV pieslēgums



Attēls 29. N-REV pieslēguma shēma

Virknē ar mainīgo rezistoru ir jāievieto slodze, lai izvairītos no īssavienojuma, ja potenciometru iestādām 0Ω pozīcijā.

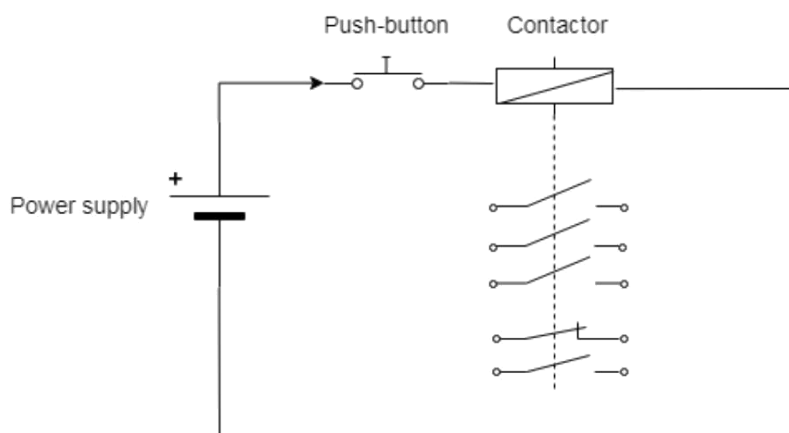
Potenciometram esot 0 pozīcijā, caur slodzi plūdis barošanas avota visa strāva. Potenciometram esot 150Ω pozīcijā, strāva, kas iet caur slodzi, ir mazāka, jo mainīgais rezistors veido lielāku ķēdes kopējo pretestību.

7.3.4 N-CON01. 3-polu Kontaktors (24 Vac)



Attēls 30: N-CON01 modulis

Šis modulis sastāv no kontaktora ar galveno vadības spoli, kas vada galvenos jaudas kontaktus un papildus vadības kontaktus.



Attēls 31. N-CON01 pieslēguma shēma

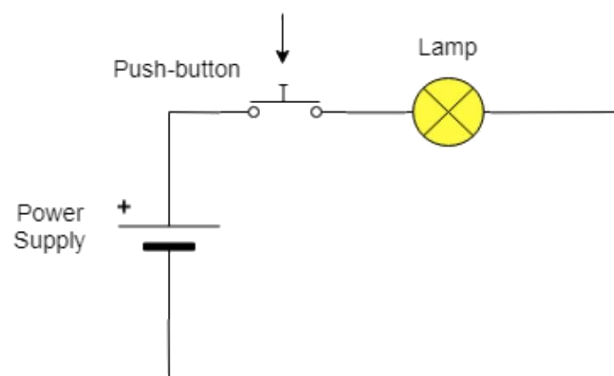
Atbilstoši augstāk norādītajai shēmai, nospiežat NO spiedpogu, caur kontaktora vadības spoli sāk plūst strāva un tā visi kontakti maina savu stāvokli: saslēdzas galvenie jaudas kontakti, kā arī papildus vadības NO kontakti tiek aizvērti un NC kontakti tiek atvērti. Kad pārtraucat nospiegt spiedpogu, kontaktora visi kontakti atgriežas sākotnējā stāvoklī.

7.3.5 N-LAM02. Trīs lampu modulis



Attēls 32: N-LAM02 modulis

Šis modulis sastāv no trim 24VAC lampām (sarkanas, zaļas un dzeltenas).



Attēls 33. N-LAM02 moduļa lampas pieslēguma shēma.

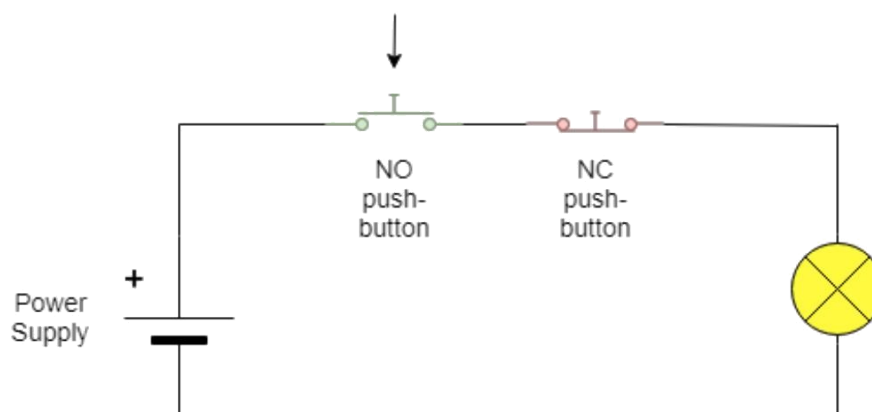
Atbilstoši shēmai, ja jūs nospiežiet spiedpogu, lampa iedegas. Savukārt, ja spiedpoga tiek atlaista, lampa nodziest.

7.3.6 N-PUL48. Trīs dubultpogu modulis



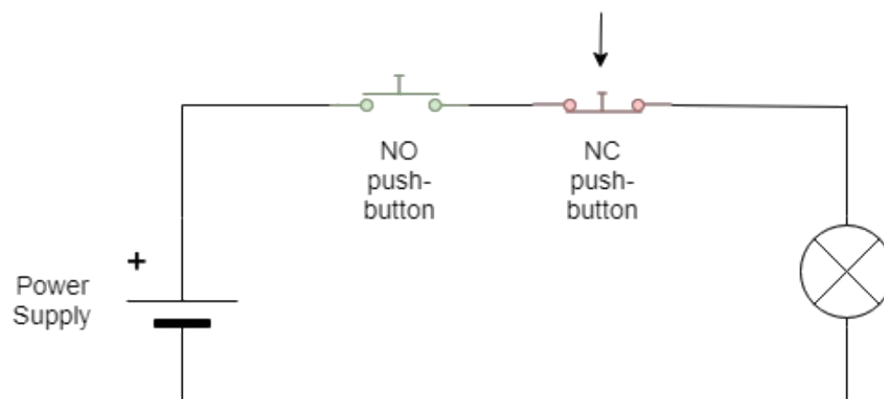
Attēls 34: N-PUL48 modulis

Šis modulis sastāv no trim dubult-pogām, kurām katrai ir pa vienam NO (nostrādā no zaļās pogas) kontaktam un NC (nostrādā no sarkanās pogas) kontaktam.



Attēls 35. N-PUL48 darbības shēma, kad tiek nospiests NO kontakts (zaļā poga).

Nospiežot NO spiedpogu (zaļo), ķēde noslēdzas un tai virknē ieslēgtā lampa iedegas.



Attēls 36. N-PUL48 darbības shēma, kad tiek nospiests NC kontakts (sarkanā poga).

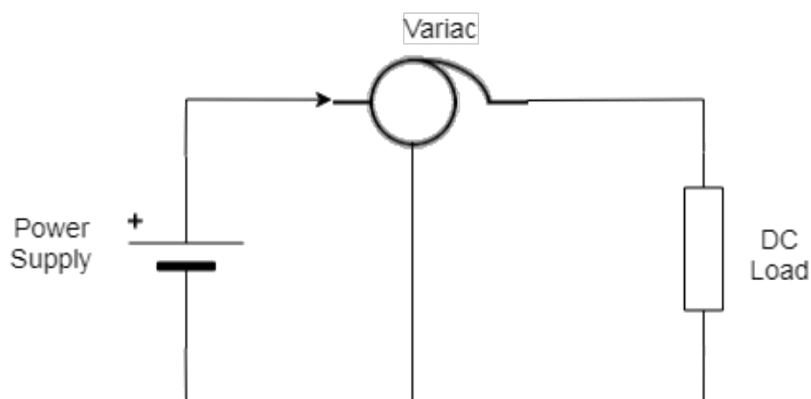
Bet nospiežot ar/i NC spiedpogu (sarkano), ķēde tiek pārtraukta un tai virknē ieslēgtā lampa nodziest.

7.3.7 N- VVCC/M. DC motora ātruma regulators



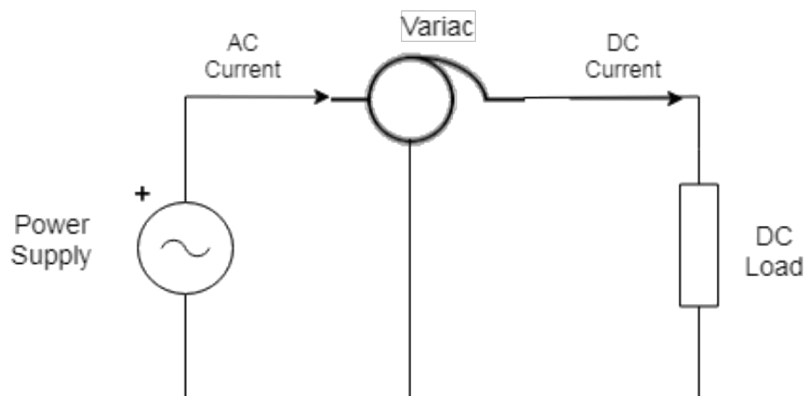
Attēls 37: N-VVCC/M modulis

N-VVCC / M sastāv no variakiem, kas darbojas kā mainīgs līdzstrāvas barošanas avots, ko izmanto, lai vadītu tam pieslēgto līdzstrāvas motora ātrumu, kā arī, lai pārveidotu maiņstrāvas strāvu līdzstrāvā, ja moduļa ieejā ir padota maiņstrāva.



Attēls 38. N-VVCC/M moduļa pieslēguma shēma

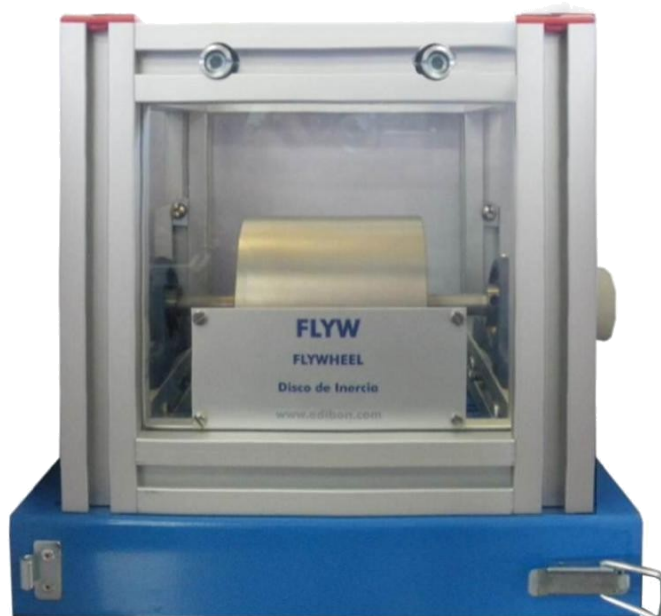
Atbilstoši shēmai, izmantojot variaku, vadām ar to savienotā līdzstrāvas motora ātrumu, mainot spriegumu, kas iet cauri variakam.



Attēls 39. N-VVCC/M moduļa pieslēguma shēma ar AC/DC transformāciju.

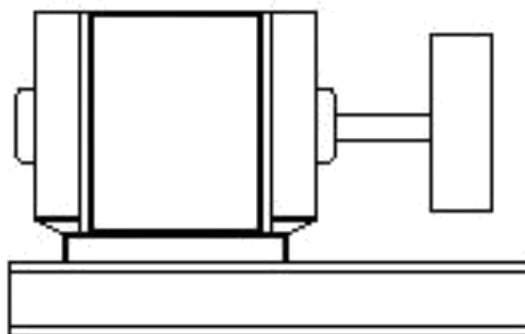
Turklāt variaks var pārveidot maiņstrāvu, kas tam tiek padota, uz līdzstrāvu tā izejā.

7.3.8 FLYW. Spararats



Attēls 40: FLYW modulis

Modulis sastāv no sparrarata, kas sagatavots darbam kā dinamiska slodze vai rotācijas enerģijas uzkrāšanai, ko izmanto kopā ar motoru vai motoriem, kas iekļauti pielietojumā.



Attēls 41. Motora attēlojums ar tam pievienotu sparraratu

Tas ir smags disks uz rotējošas ass, kas izlīdzina enerģijas piegādi no motora uz darba mehānismu. Sparrarata inerce stabilizē un samazina motora apgriezienu skaita svārstības. Pievienojot motoram sparraratu, variet novērot, kā motors darbojas ar slodzi un kādas ir strāvas izmaiņas, iedarbinot motoru.

7.3.9 EMT12. Universālais motors (vien-fāzu)



Attēls 42. EMT12. Universālais motors (vien-fāzu)

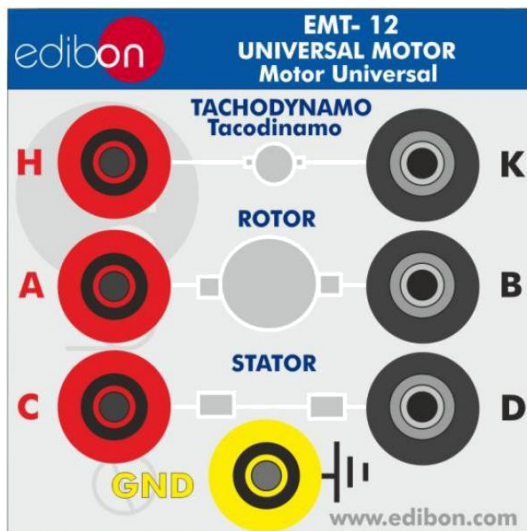
Universālo motoru var izmantot ar maiņstrāvas vai līdzstrāvas barošanu. Kad universālais motors tiek barots ar līdzstrāvu, tas darbojas kā DC virknes motors.

1) Parametri

| | | | | | |
|--|-------|-------|--|--------|-----|
| REF.: | EMT12 | S.N.: | | edibon | |
| POWER: | 230 | W | SPEED: | 9000 | rpm |
| Potencia: | | | Velocidad: | | |
| V. ARMATURE: | 230 | V | .ARMATURE: | 1 | A |
| V. Armadura: | | | .Armadura: | | |
| V. EXCITATION: | — | V | I.EXCITATION: | — | A |
| V. Excitación: | | | I.Excitación: | | |
| FRECUENCY: | 50/60 | Hz | 1PH/AC/DC | | |
| Frecuencia: | | | | | |
| EDIBON C/ Del Agua, 14. Polígono San José de Valderas. 28918 LEGANES (Madrid) SPAIN. | | | TLF: (+34) 91 6 19 86 83 www.edibon.com edibon@edibon.com | | |

Attēls 43. EMT12 parametri

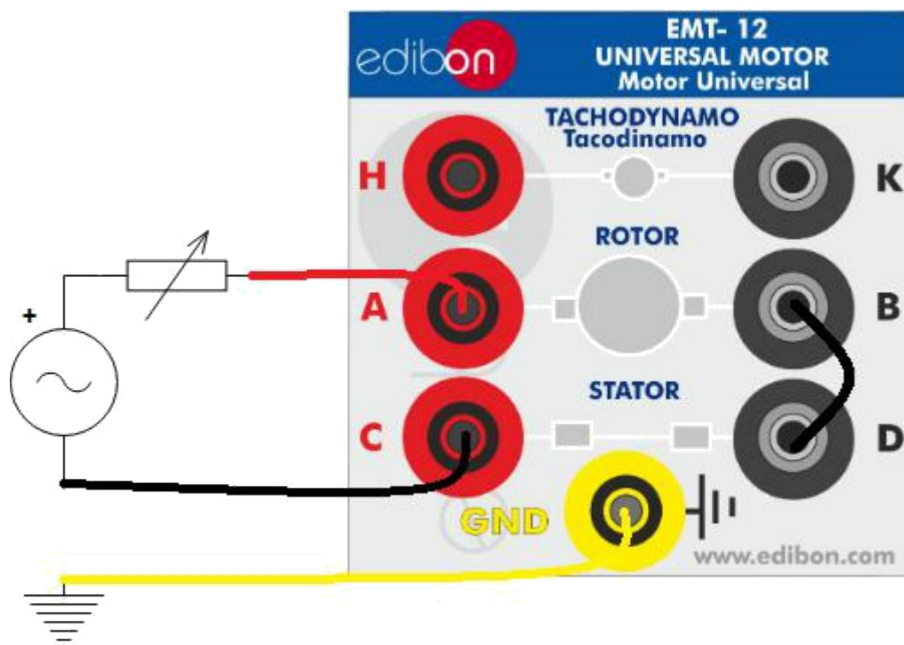
2) Ligzdu plāksne



Attēls 44. EMT12 ligzdu plāksne

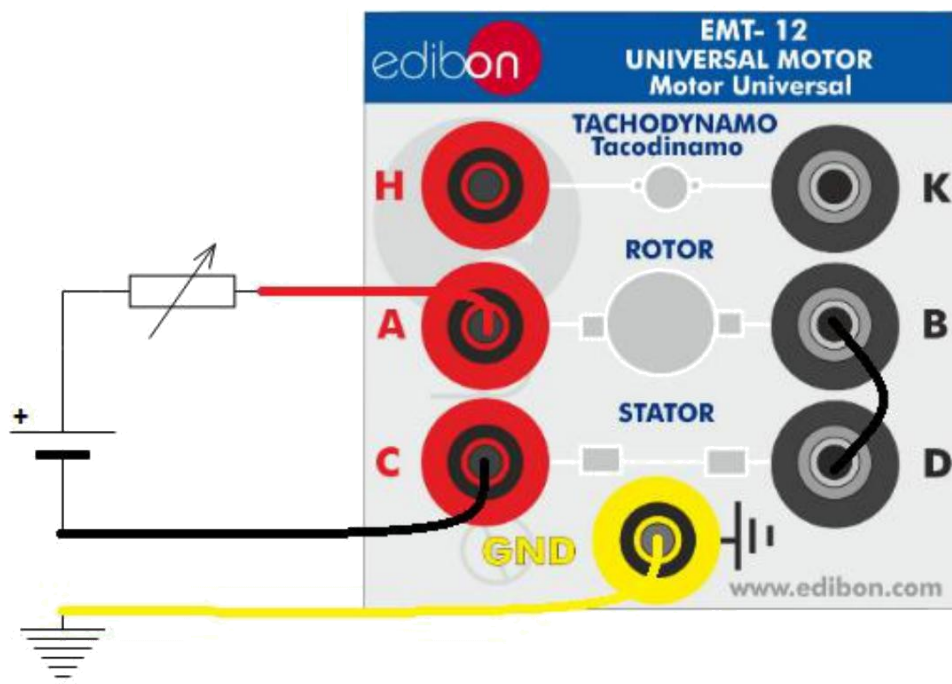
3) Pieslēgumi

a) A.C. pieslēgumi (AC):



Attēls 45. EMT12 AC pieslēgumi

b) D.C. pieslēgumi (DC):



Attēls 46: EMT12 DC pieslēgumi

7.3.10. Eksperimenta uzsākšana

Veiciet tālāk norādītās darbības, lai vadītu pielietojamos moduļus, aktivizētu aizsardzību un ieslēgtu iekārtu:

1. Ieslēdziet magnētisko slēdzi, kas atrodas uz N-ALI02 moduļa priekšplates.
2. Pārbaudiet, ka avārijas apturēšanas poga nav nospiesta.
3. Ieslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
4. Tad pagrieziet drošības atslēgu ON pozīcijā.

7.3.11. Eksperimenta pabeigšana

Veiciet tālāk norādītās darbības, lai izslēgtu iekārtu:

1. Izslēdziet visu pielietoto moduļu barošanas slēdžus.
2. Uz N-ALI02 moduļa priekšplates pagrieziet atslēgu OFF pozīcijā.
3. Pārbaudiet, ka atslēgas tuvumā esošais sarkanais indikators nodziest.
4. Izslēdziet magnētisko slēdzi uz N-ALI02 priekšplates.

7.4. GALVENIE NORĀDĪJUMI UN BRĪDINĀJUMI

Pirms iekārtas jebkuras konfigurācijas nomaiņas ir nepieciešams izslēgt galveno barošanu, nospiežot moduļa avārijas pogu. Strāvas padevi var arī izslēgt, pagriežot galvenā barošanas avota moduļa atslēgu uz pozīciju OFF. Šo metodi izmantos tikai instruktors, un viņš vai viņa patur minēto atslēgu pie sevis, kad iekārta netiek izmantota, lai izvairītos no tās bezatbildīgas izmantošanas. Pārbaudiet, vai automātiskais magnētiskais slēdzis, kas novietots uz galvenā barošanas moduļa priekšplates, ir ieslēgts ON pozīcijā, lai moduļa strāvas padeve būtu aktīva.

Ja praktiskā vingrinājuma veikšanai nepieciešams izmantot dažādos statīvos iemontētus moduļus, ir nepieciešams savienot šo statīvu korpusu zemējumus. Lai visi moduļi ir sazemēti.

Jums vienmēr jāpatur prātā montāžas sprieguma līmenis, ievērojot, lai vadi ar mazajām spailēm tiek izmantoti zemiem spriegumiem (24V vai 12V) un vadi ar lielajām spailēm - augstiem spriegumiem (230V vai 400V).

Ievērojiet spriegumu polaritāti, savienojot moduļus, kam nepieciešama polarizēta barošana.

Pirms praktisko vingrinājumu veikšanas ar motoriem ieteicams pārbaudīt, vai motors ir stingri savienots ar tā pamatni.

Pirms praktisko vingrinājumu veikšanas ar spararatu, ir ieteicams pārbaudīt, vai motora pamatne ir stingri savienota ar spararata pamatni, lai praktisko vingrinājumu veiktu drošā veidā un neradītu bojājumus rotējošiem elementiem vai traumas cilvēkiem. Nepievienojiet spararatu, kamēr motors rotē.