

**VIEŠOJI ĮSTAIGA ELEKTRĖNŲ PROFESINIO MOKYMO
CENTRAS**

ELEKTROS ĮRENGINIŲ EKSPLOATAVIMAS

MODULIO MOKYMO(si) MEDŽIAGA

**Elektros įrangos vyr. mokytojas
Bronislavas Čižas**

Elektrėnai, 2019

1. ĮVADAS

Elektros pavara – elektromechaninė sistema, verčianti judėti darbo mašinos įtaisus, atliekančius vykdomąsias operacijas. Elektrinėse pavarose elektros energija paverčiama mechanine ir atvirkščiai, todėl ši savybė plačiai taikoma gamyboje. Šiuolaikinėje pramonėje vis dažniau taikomos automatizuotos elektros pavaros, sugebančios savarankiškai paleisti ir sustabdyti variklį, pasirinkti sukimo kryptį, reguliuoti ir pasirinkti reikiamą sukimo greitį, kontroliuoti sukimo momentą bei apsaugoti sistemą nuo perkrovų ir gedimų.

Šioje mokymo(si) medžiagoje mokiniai susipažins su vienfazių ir kolektorinių elektros variklių, nuolatinės srovės elektros mašinų konstrukcija, parinkimu, montavimu ir eksploatavimu. Supras transformatorių sandarą, veikimą, įrengimą ir eksploatavimą. Susipažins su neautomatizuotu ir automatizuotu elektros mašinų valdymu ir apsauga.

Ši medžiaga skirta elektriko modulinės pirminio profesinio mokymo programos (M44071304) ir elektriko modulinės tęstinio profesinio mokymo programos (T43071304) modulių mokymui(si).

Tikslai:

Modulio tikslas – parengti kvalifikuotą elektriką, kuris gebės įrengti ir eksploatuoti elektros mašinas.

Uždaviniai:

Šioje mokymo(si) medžiagoje susipažins su:

- vienfazių elektros variklių tipais, konstrukcija, veikimo principu, pagrindinėmis jungimo schemomis;
- nuolatinės srovės mašinų konstrukcija, veikimo principu, naudojimu, žadinimo, greičio reguliavimo būdais;
- transformatorių sandara, veikimo principu, įrengimu ir eksploatacija;
- neautomatizuotų ir automatizuotų elektros mašinų valdymu ir apsaugomis;

Informacijos šaltiniai:

<http://www.pmdtkt.upc.smm.lt/dokumentai/Medziaga/energetika/mm1/energetika-1medziaga.pdf>

<http://www.esparama.lt/documents/10157/490675/Pastovios+sroves+masinos.pdf/a54d73e4-305a-4fc7-870f-98beaa8e1c9a>

www.esparama.lt/documents/10157/...pdf/3ab457cb-ac1e-4f6d-8245-dddc765bc0b0

http://varzazaliam.blogas.lt/files/2013/04/elektrot_ir_elektron_konspektas_m_saunoris.pdf

http://dspace.vgtu.lt/bitstream/1/1434/1/1383-S_Zaveckas_Elektrotechnika_WEB.pdf

http://216.239.59.104/search?q=cache:em17Qr7IIeMJ:www.fauga.lt/index.php%3Fshow_content_id%3D39+Elektrin%C4%97s+pavaros+valdymas&hl=lt&lr=lang_lt

http://energinisefektyvumas.lt/wp-content/uploads/2016/02/3_Low_voltage-electrical-equipment-installation.pdf

http://praktikos.neta.lt/uploads/2011_elektros_ir_automatikos_irenginiu_studiju_programa.pdf

http://www.vekada.lt/lt/elektros_instaliacija/vidaus_elektros_tinklai

2. VIENFAZIAI ELEKTROS VARIKLIAI

2.1. Vienfaziai elektros varikliai, panaudojimas, specifiška

Elektros variklis – energijos rūšies keitimo įtaisas, panaudojant elektromagnetizmo principus, elektros energiją verčia į mechaninio sukimo energiją.

Paprasčiausias elektros variklis yra vielos ritė, kuri yra įtaisyta magneto ar elektromagneto magnetiniame lauke. Rite tekanti elektros srovė sukuria magnetinį lauką. Šie laukai traukia arba stumia vienas kitą, todėl ritė sukasi ir suka variklio veleną. Besisukanti ritė vadinama rotoriumi, arba inkaru, o stacionarus magnetas – statoriumi. Daugelyje variklių srovę į besisukančią ritę perduoda šepetėliai. Įrenginys, kuris jungia ritę ir šepetėlius yra vadinamas kolektoriumi.



Vienfaziai elektros varikliai yra paplitę mažiau nei trifaziai. Viena pagrindinių to priežasčių – mažesnė tokio tipo variklių galia, kuri, atitinkamai, nulemia mažesnes galimybes juos panaudoti didesnės galios reikalaujančiuose prietaisuose. Visgi, vienfazis elektros variklis gali būti kur kas pranašesnis įgyvendinant tam tikras užduotis, kurioms netiktų galingesni elektriniai varikliai. Nors paplitę mažiau, vienfaziai elektros varikliai yra lengviau pritaikomi buityje, su jais susidurti galima beveik kasdieną.

Vienfaziai elektros varikliai, kurių sukimo momentas paleidžiant yra 50% - 80% pilnai apkrauto sukimo momento, tinkami naudoti ten, kur reikalingas mažas sukimo momentas paleidžiant įrenginius, pavyzdžiui; diskiniai pjūklai, gręžimo staklės, šlifavimo staklės, žoliapjovės, ventiliatoriai, orapūtės ir kt.



Vertinant konstrukciniu požiūriu, vienfazis elektros variklis yra sudėtingesnis įrenginys, nei trifazis variklis. To priežastis – šio tipo elektriniai agregatai turi turėti papildomas grandines, kurios savo ruožtu mažina efektyvumą. Žinoma, tai ne visada yra lemiamas faktorius, mat tokie elektriniai varikliai gali būti pritaikomi net tokiuose įprastuose prietaisuose kaip elektrinės žoliapjovės ar nedidelio galingumo staklės, įvairūs grąžtai. Standartinė vienfazių elektros variklių galia, priklausomai nuo modelio, gali variuoti nuo 0,12 iki 4 kilovatų. Šiuolaikiniai vienfaziai varikliai pasižymi pakankamai dideliu patikimumu, tačiau ilgai ir tinkamai veiks tik toks variklis, kuris bus parinktas teisingai.

Renkantis elektros variklį labai svarbu įvertinti, kokio tipo prietaisuose jis bus naudojamas. Ypač svarbu numatyti, koks reikalingas sukimo momentas paleidžiant. Pavyzdžiui, kai kurių rūšių staklėse paleidimo metu reikalingas 80 proc. maksimalios apkrovos sukimo momentas, tuo metu įvairiems siurbliams tiks tik tokie varikliai, kurių sukimo momentas paleidimo metu gali siekti 200 proc. ir daugiau, vertinant maksimalios apkrovos sukimo momento atžvilgiu.



Vienfaziai elektros varikliai yra mažesnio galingumo nei didesnės įtampos reikalaujantys agregatai, tačiau įvertinus tokios konstrukcijos variklių privalumus, jie yra pakankamai plačiai pritaikomi butyje ir lengvojoje pramonėje.

Vienfaziai elektros varikliai plačiai naudojami tiek pramonėje, tiek butyje. Gausios jų panaudojimo galimybės yra didžiausias šių įrenginių privalumas. Pagal tai, kokiems tikslas vienfaziai elektros varikliai bus naudojami, pastarieji skiriami į du pagrindinius tipus (šie priklauso nuo sukimo momento juos paleidžiant).

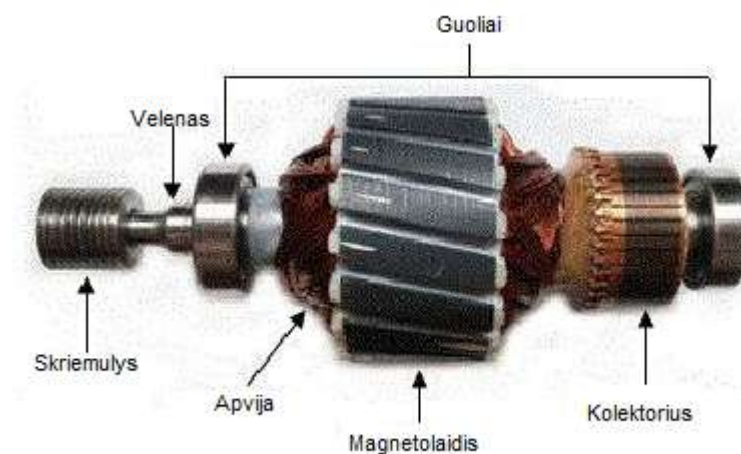
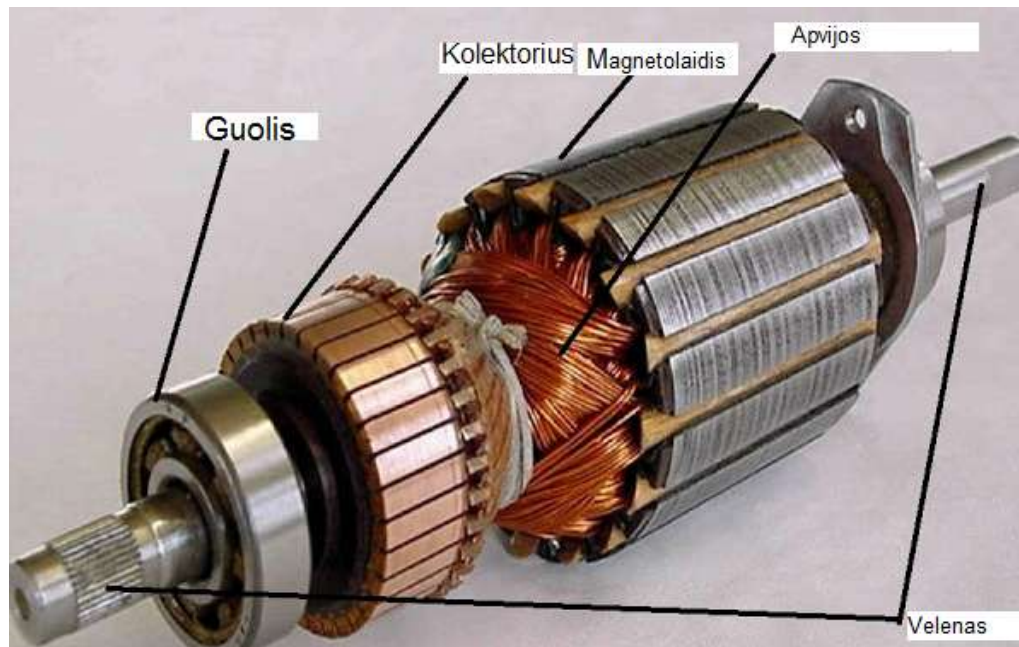
Vienų iš jų sukimo momentas yra gana mažas, todėl jie tinkami naudoti paleidžiant tokius prietaisus kaip įvairios staklės (gręžimo, šlifavimo) ir pan. Kiti pasižymi kur kas aukštesniu sukimo momentu ir yra tinkami naudoti paleidžiant prietaisus, kuriems reikalingas aukštas sukimo momentas, pavyzdžiui, kompresorius ar įvairių rūšių siurblius (hidraulinius ir pan.) Vienfaziai elektros varikliai yra populiariausias ir optimaliausias pasirinkimas dirbant su nedidelės apkrovos įrenginiais.

2.2. Kolektoriniai varikliai

Elektros varikliai kolektoriaus tipo gali būti maitinama iš nuolatinės arba kintamosios srovės šaltinių. Jie dažnai naudojamas elektriniuose įrankiuose (gręžtuvuose, šlifuokliuose), skalbiamosiose mašinose, dulkių siurbliuose, siuvimo mašinose, mėsos pjaustyklėse - visur, kur reikalingas reversas, jo sukimosi dažnis virš 3000 aps./min. arba yra dažnio koregavimas.

Elektros variklio rotoriaus ir statoriaus apvijos yra sujungtos nuosekliu būdu. Srovė tiekama naudojant šepečius, kurie liečiasi su kolektorių plokštėmis, prie kurių tinkami rotoriaus apvijų galai.

Kolektoriniais varikliais vadinami dėl svarbios konstrukcinės dalies – kolektoriaus („surinkėjo“). Tai izoliuotos plokštelės, prie kurių prijungti visų (rotoriaus) vijų galai. Plokštelėmis slysta šepetėliai, perduodantys elektros srovę į vijas. Kitaip sakant, kolektoriniai varikliai yra šepetėliniai.

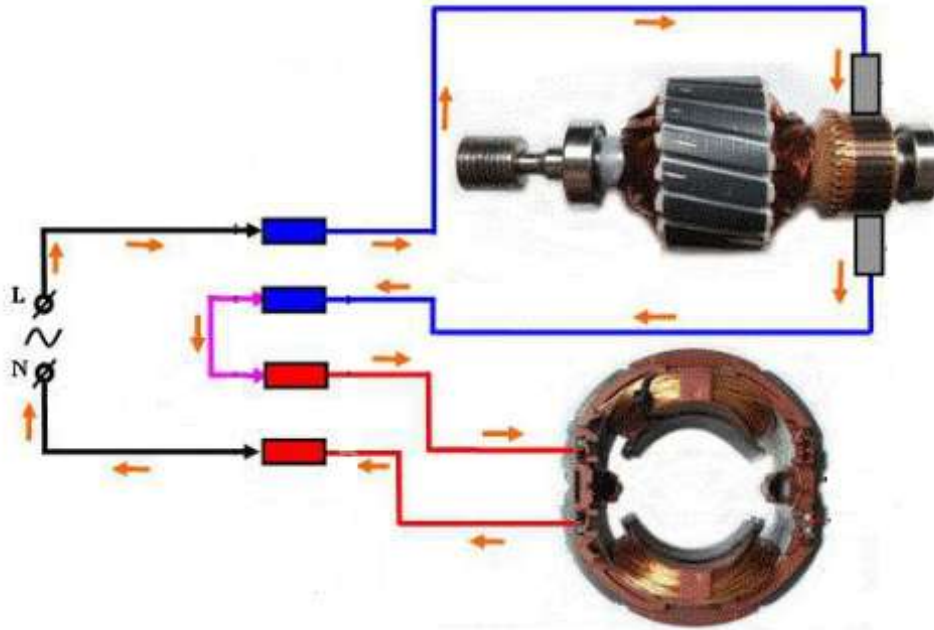


Trūkumai:

Kolektorinis vienfazis elektros variklis turi tokius trūkumus:

- Radijo trukdžių sukūrimas, sudėtinga kontrolė, didelis triukšmo lygis,
- Dėl įrangos sudėtingumo, sudėtingas remontas,
- Didelė kaina.

Jungimo schema:

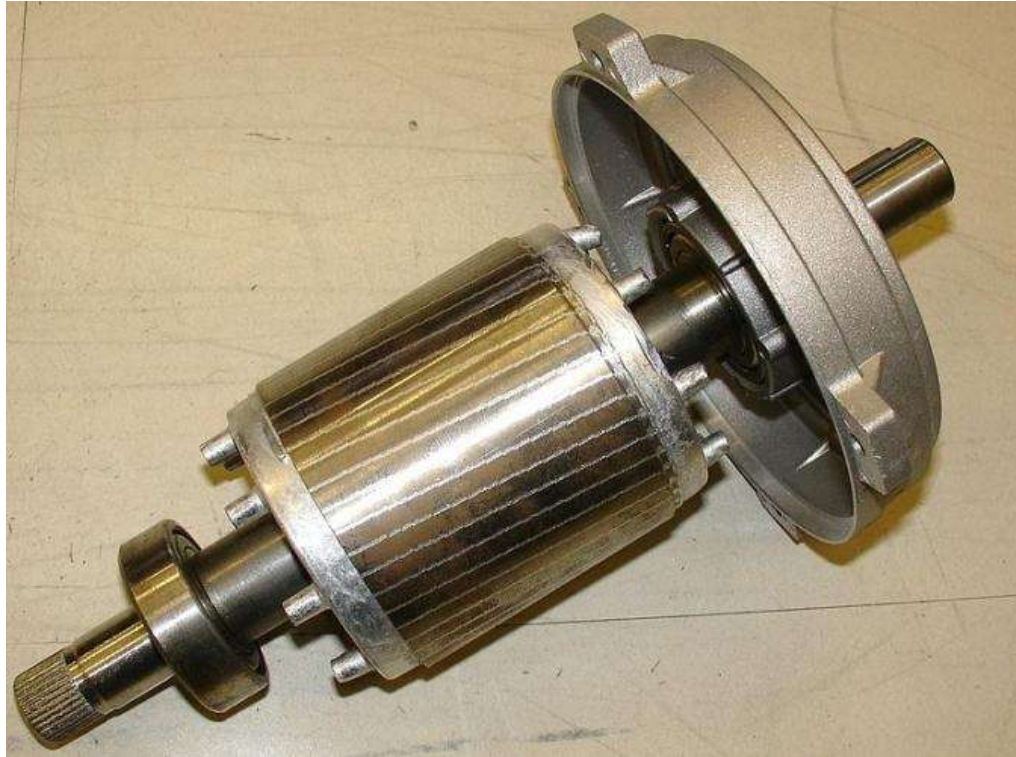


2.3. Vienfaziai elektros varikliai trumpai jungtu rotoriumi

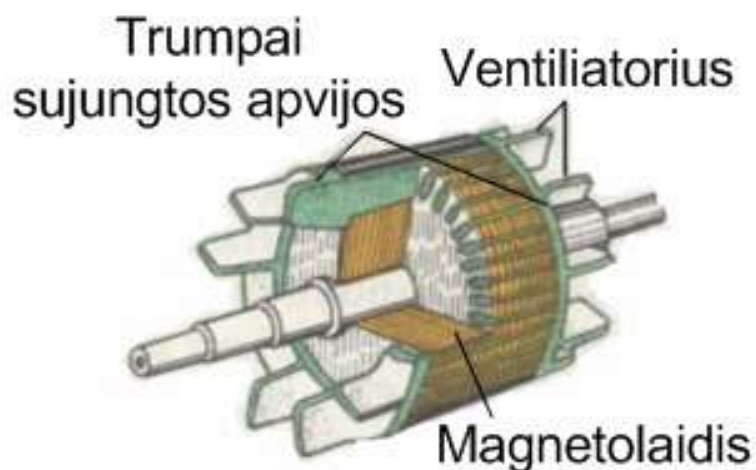
Vienfazių elektros variklių trumpai jungtu rotoriumi paleidimas



Variklio statorius sudarytas iš korpuso, šerdies ir apvijų. Prie korpuso tvirtinama statoriaus šerdis su apvijomis ir guolių skydai. Korpusas gaminamas iš aliuminio, ketaus, plieno arba plastmasės. Šerdis surenkama iš elektrotechninio plieno lakštų, kurių storis $0,35 \div 0,5$ mm. Lakštai padengiami laku, kad susilpnėtų sūkurinės srovės. Vidiniame šerdies paviršiuje yra išilginiai grioveliai, kuriuose suklojamos statoriaus apvijos.



Rotorius sudarytas iš veleno, šerdies ir apvijų. Šerdis yra magnetolaidis, cilindro formos ir surenkamas iš elektrotechninio plieno lakštų. Trumpai sujungto rotoriaus apviją sudaro variniai arba aliumininiai strypai, sudėti į šerdies griovelius, kurių galai žiedais sujungiami trumpai.





Vienfazių asinchroninių variklių su trumpai jungtu rotoriumi statoriuje yra dvi apvijos – darbinė ir paleidimo. Darbinė apvija jungiama į tinklą tiesiogiai, o paleidimo apvija jungiama nuosekliai per kondensatorių. Kai paleidus variklį, paleidimo apvija neatjungiama, toks variklis vadinamas kondensatorinis.

Tekant kintamajai srovei darbine apvija, rotorius nesisuka. Įjungus paleidimo apviją, susikuria sukamasis magnetinis laukas. Jis išjudina rotorį ir priverčia jį sukintis. Kai rotoriaus sukimosi dažnis pasiekia 75-80% besisukančio magnetinio lauko sūkių skaičiaus, paleidimo apvija išjungiama.

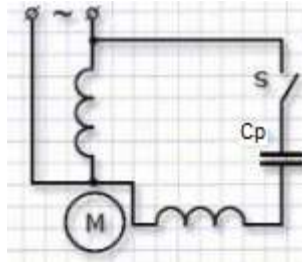
Vienfazių elektrinių variklių paleidimui naudojami kondensatoriai. Todėl pradinė apvija naudojama norint nustatyti pradinį sukimo momentą. Kadangi jis sudaro tiesinį kampą su darbo apvija, sukuriame jame sukamą magnetinį lauką, srovė turi būti faziškai pakeista 90° srovės atžvilgiu. Geriausia naudoti kondensatorių, kaip fazinį poslinkį veikiantį elementą. Toks vienfazis variklio kontūras turi puikias pradines savybes.

Jeigu kondensatorius veikia kaip poslinkio elementas, varikliai gali būti:

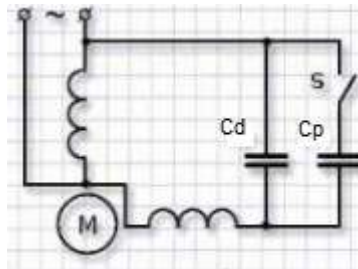
- su darbinio kondensatoriumi,
- su paleidimo kondensatoriumi,
- su darbinio ir paleidimo kondensatoriumi.

Dažniausiai yra varikliai paleidžiami su paleidimo kondensatoriumi. Tokiu atveju yra numatyta trumpalaikė pradinė apvija su kondensatoriumi. Tai vyksta tik pradžioje, tada jie atjungiami. Ši parinktis gali būti realizuojama naudojant laiko relę arba uždarant grandinę, kai paspaudžiamas paleidimo mygtukas.

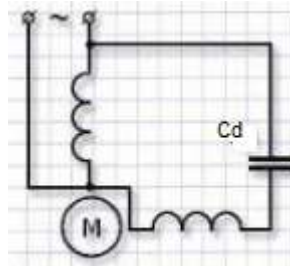
a) Schema su paleidimo kondensatoriumi C_p



b) Schema su darbinium C_d ir paleidimo C_p kondensatoriais



c) Schema su darbinium C_d kondensatoriumi



Norint pakeisti vienfazio asinchroninio variklio sukimosi kryptį, reikia pakeisti srovės kryptį tik paleidimo apvijoje arba tik darbinėje apvijoje, bet ne abiejose kartu.

Vienfazio asinchroninio variklio trūkumai lyginant su trifaziu:

- 1) mažesnis naudingumo koeficientas ir $\cos\phi$;
- 2) brangesnis;
- 3) blogesnės eksploatacinės charakteristikos.

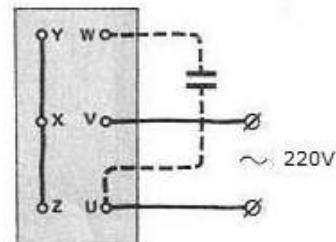
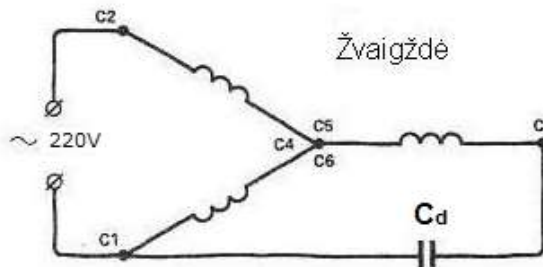
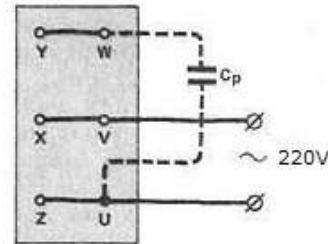
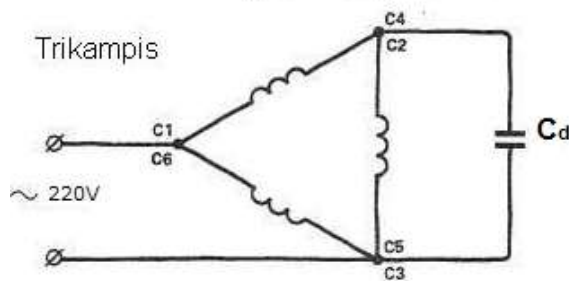
2.4. Trifazių elektros variklių jungimas į vienfazį tinklą

2.4.1. Trifazių elektros variklių jungimas į vienfazį tinklą - 1

Vienfaziuose tinkluose galima naudoti ir trifazius 380/220 V įtamos variklius. Tam reikalui dvi statoriaus apvijos sujungiamos viena su kita nuosekliai ir įjungiamos į tinklą kaip pagrindinė apvija, o trečioji naudojama kaip paleidimo. Pastarąją patariama jungti į tinklą per talpuminę varžą (kondensatorių).

$$C = 66 \cdot P_n$$

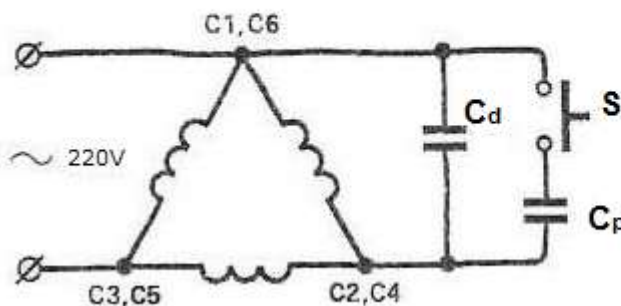
C - kondensatoriaus talpa μF
 P_n - variklio galia kW



Pajungus trikampiu variklis dirbs 70-75% nominalios galios.

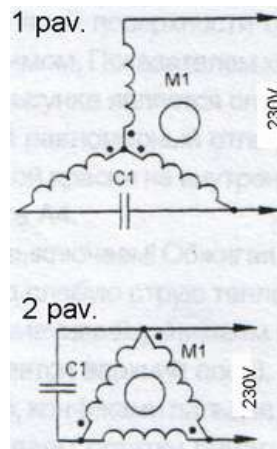
Tokia pajungta schema varikliai gerai dirba iki 1,5 kW

Didesnio galingumo varikliams $>1,5\text{kW}$ reikia naudoti papildomą paleidimo kondensatorių, kuris turėtų būti 2,5 - 3 karto didesnis už darbinį kondensatorių. Paleidimo kondensatorių geriau naudoti tokio pačio tipo kaip darbinis.

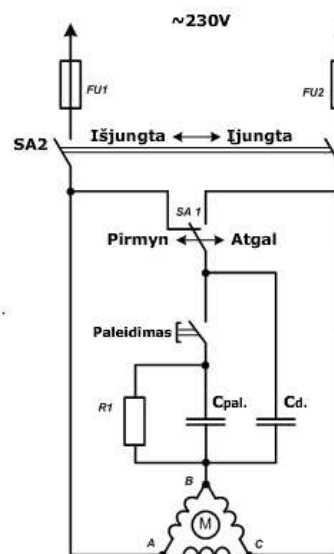


2.4.2. Trifazių elektros variklių jungimas į vienfazį tinklą - 2

Trifazis asinchroninis variklis gali veikti vienfaziam tinkle su kondensatoriumi, „pastumiančiu“ fazę. Ne visi trifaziai varikliai gerai dirba vienfaziam tinkle. Gerai dirba rusiški varikliai iš A, AO, AO2, APN, UAD serijų. Kondensatoriaus talpa (μF) nustatoma pagal formulę: $C=K \cdot I_f / U_t$, kur K - koeficientas, priklausantis nuo variklio apvijų sujungimo, I_f - variklio nominali fazinė srovė (A), U_t - vienfazio tinklo įtampa (V). Jei variklio apvijos sujungtos žvaigžde (1 pav.), tai $K=2800$; jei apvijos sujungtos trikampiui (2 pav.), tai $K=4800$. Kondensatoriai gali būti rusiški, pvz.: MGBČ, K42-19. Reikia žinoti, kad netgi teisingai parinkus kondensatorių, variklio išvystoma galia bus ne daugiau nei 50...60% nuo nominalios galios.

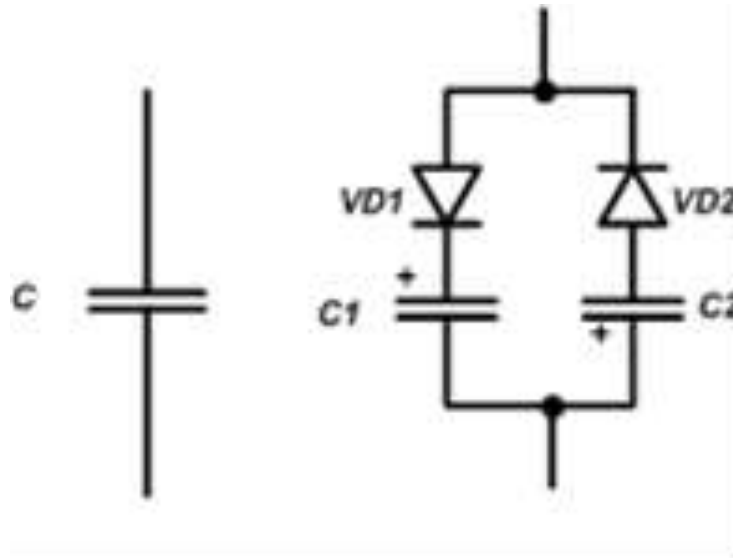


Jei variklis paleidžiamas su apkrova, rekomenduojama variklio darbui naudoti 2 kondensatorių baterijas: 1-ą paleidimui (Cpal), kitą pastoviam darbui (Cd). Paleidžiant variklį prijungiami abu kondensatoriai, o įsibėgėjęs variklis dirba tik su Cd kondensatoriumi (3 pav.). Jei apskaičiuotos talpos vieno kondensatoriaus nėra, reikalingą talpą galima gauti jungiant kondensatorius lygiagrečiai. Variklis gali būti sujungtas tiek žvaigžde, tiek trikampiui.



3 pav.

Vietoj popierinių kondensatorių galima naudoti elektrolitinius, kurie užima mažiau vietos. Jie jungiami pagal žemiau pateiktą schemą:



5 pav.

Kadangi ant kondensatorių C1 ir C2 yra tik vieno pusperiodžio įtampa, tai jų įtampa gali būti dvigubai mažesnė, nei popierinio kondensatoriaus C1 (250V). Čia kondensatorių C, C1 ir C2 talpos vienodos. Diodų VD1 ir VD2 maksimali atbulinė įtampa ne mažesnė kaip 300V. Maksimali tiesioginė diodo srovė priklauso nuo variklio galingumo. Jei variklio galia ne didesnė nei 1 kW, tiks rusiški diodai D245, D245A, D246, D246A, D247 su 10A tiesiogine srove. Jei variklis yra nuo 1kW iki 2kW, parenkami galingesni diodai. Reikia pastebėti, kad parinkus per silpnus diodus, jie gali būti pramušti, tada per elektrolitinį kondensatorių pratekės kintama srovė, nuo ko jis gali perkaisti ir net sprogti.

2.5. Vienfazių elektros variklių tipai

230 V kolektoriniai universalūs 0,8 – 1,15 – 1,3 - 1,75 KW FERMER IZE varikliai

Techninė charakteristika:

- Maitinimo įtampa (V): 230 V (250V)
- Naudojama elektros srovė (A): 5,0
- Naudojamas galingumas (KW): 0,8 – 1,75
- Variklio tipas: Kolektorinis universalus
- Darbo režimas: Ilgalaikis
- Apsukų dažnis (per min.): 8000/12000/15000
- Svoris netto (kg), ne daugiau: 3,2
- Garantija (mėn.): 6

Šių kolektorinių variklių privalumai:

- Jie yra kompaktiški, nedidelio svorio;
- Nepriklausomi nuo elektros tinklo dažnio, greitaeigiai;
- Įjungus, veikia tuoj pat, be pasirengiamojo prasukimo;
- Esant vienodam darbo krūviui ir įtampai, apsukos mažėja, o padidėjus darbo krūviui, apsukų kiekis didėja;
- Apsukų reguliavimas plačiame diapazone;
- Turi dvigubą elektros srovės izoliaciją.



230 V asinchroninis universalus variklis 1,1 – 1,87 KW ELIKOR-1

Maitinimo įtampa – 230 V (250V)

Elektros tinklo dažnis 50 Hz

Elektros varikliai elektros energiją paverčia mechaniniu darbu. Asinchroniniuose elektros varikliuose vietoje sukamo nuolatinio magneto panaudojamas sukamasis magnetinis laukas. Asinchroninių variklių privalumas yra tai, kad sukimosi greitį galima tolydžiai reguliuoti keičiant srovės stiprį statoriaus apvijoje. Tačiau reikia atkreipti dėmesį į tai, kad paleidimo metu, kol inkaras dar neįgavęs greičio, variklio apvijomis teka labai stipri srovė, kuri gali sugadinti variklį. Kad taip neatsitiktų, nuosekliai su varikli jungiamas paleidimo reostatas, kuris sumažina srovę paleidimo metu. Variklio sukimosi dažniui didėjant, reostato varža mažinama iki nulio.

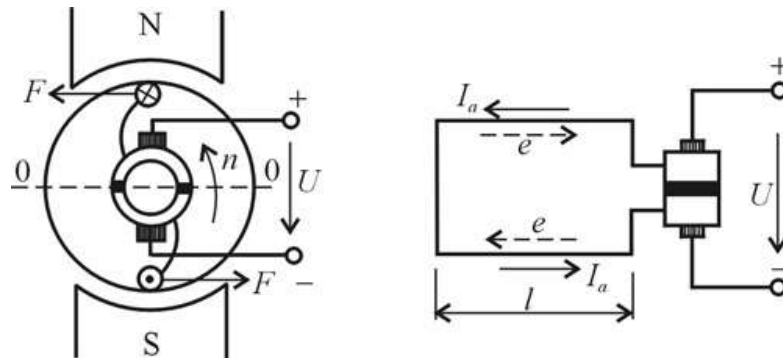
Vienfaziai ir trifaziai asinchroniniai varikliai komplektuojami su įvairiais mechanizmais naudojami daugelyje pramonės ir žemės ūkio sričių. Šio tipo variklius galima jungti su medžio apdirbimo staklėmis, kompresoriais, siurbliais, grūdų malūnais, pašarinių augalų smulkintuvais.



3. NUOLATINĖS SROVĖS ELEKTROS MAŠINOS, JŲ ĮRENGIMAS IR VEIKIMAS

3.1. Nuolatinės srovės variklio veikimo principas

Nuolatinės srovės variklis ir generatorius sandara niekuo nesiskiria. Kad mašina dirbtų kaip variklis, reikia inkaro apviją prijungti prie nuolatinės įtampos šaltinio.

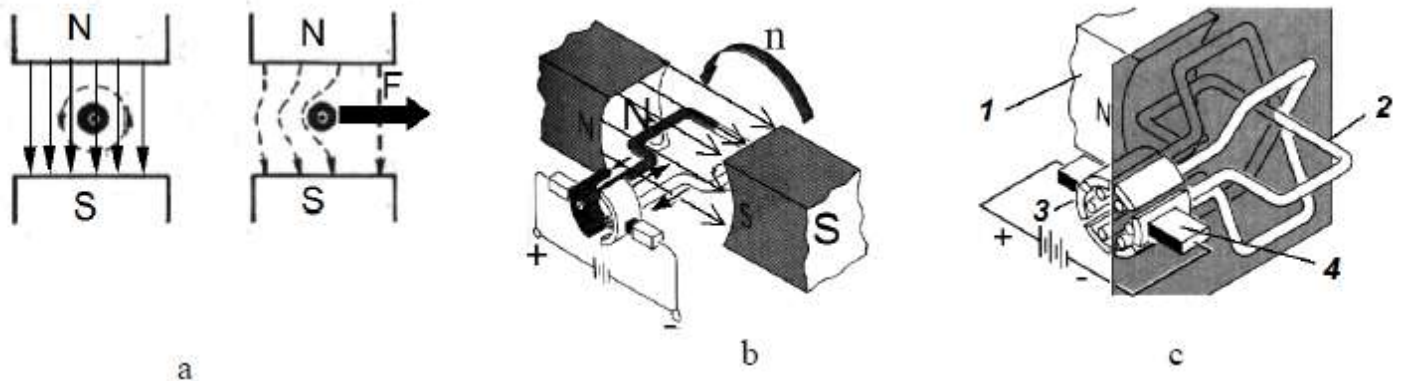


Variklio veikimo principas

Prijungus įtampą, inkaro apvijos laidininkais pradės tekėti srovė. Jos kryptis pažymėta kryželiu (nuo mūsų) ir tašku (į mus). Laidininkus, kuriais teka srovė, magnetinis laukas veikia mechanine jėga, kurios kryptį nustatome taikydami kairės rankos taisyklę. Mechaninės jėgos, veikiančios inkaro laidininkus, sukurs inkaro sukimo momentą.

Esant tokiai srovės kryptčiai kaip atvaizduota 1 pav., laidininkams perėjus į kito poliaus zoną, keistūsi juos veikiančios jėgos, kartu ir sukimo momento kryptis. Kad išliktų ta pati sukimo momento kryptis, laidininkams pereinant geometrinę neutralę, jie kolektoriumi prijungiami prie kito poliarumo šepečio. Dėl to pasikeičia srovės kryptis laidininkuose, o sukimo momento kryptis išlieka ta pati. Taigi kolektoriumi variklyje gaunamas vienos krypties momentas.

Jėgos generavimo mechanizmą ir nepertraukiamo sukamojo judesio gavimą nuolatinės srovės variklyje iliustruoja 1 paveikslėlyje pateiktos schemos.



1 pav. Nuolatinės srovės variklio konstrukcinis modelis

Nuolatinio magneto NS kuriamo magnetinio lauko sąveikos su laidininko kuriamu lauku rezultata iliustruoja 1 a paveikslas. Kairioje šio paveikslo dalyje atskirai pavaizduotos lygiagrečios nuolatinio magneto jėgų linijos, einančios iš šiaurinio poliaus N į pietinį polių S ir laidininku į mus tekančios srovės kuriamo magnetinio lauko linijos, žiedu prieš laikrodžio rodyklę apgaubiančios laidininką. (Pasikeitus srovės tekėjimo kryptiai, pasikeistų magnetinio lauko apie laidininką kryptis).

Dešiniojoje paveikslo dalyje pateiktas bendras lauko vaizdas. Kairėje laidininko pusėje magneto ir laidininko srovės kuriamų laukų jėgos linijos sutampa, todėl magnetinio lauko linijų tankis padidėja, o kairėje jo pusėje laidininko kuriamo magnetinio lauko jėgų linijos nukreiptos prieš magneto lauko jėgų linijas, todėl bendras magnetinio lauko jėgų linijų tankis sumažėja. To padarinyje, atsiranda jėga F, veikianti iš kairės pusės į dešinę statmenai magnetinio lauko jėgų linijoms.

Sukamojo judesio gavimo mechanizmas atskleistas 1 b paveiksle. Čia į NS magneto kuriamą magnetinį lauką patalpintas iš laidininko pagamintas rėmelis, galintis sukintis apie išilginę savo ašį. Prijungus rėmelį prie nuolatinės srovės šaltinio, rėmeliu ima tekėti srovė, kurios kryptis kiekvienoje rėmelio šakoje nurodyta rodykle. Po šiauriniu N poliumi esančią rėmelio šaką atsiradusi jėga spaudžia žemyn, o pietiniu poliumi S – kelia aukštyn. Susidaro sukimo momentas, priverčiantis rėmelį sukintis.

Rėmeliui pasisukus 90^0 kampų, sukimo momentas išnyksta, nes abi rėmelio puses veikiančios jėgos tampa nukreiptos viena prieš kitą. Jei rėmelis iš inercijos pasisuks daugiau negu 90^0 kampų, specialios kontaktinės sistemos sudarytos iš dviejų pusžiedžių ir slystančių jais šepečių dėka pasikeis srovės tekėjimo rėmelyje kryptis, o rėmelį vėl ims veikti ta pačia kryptimi nukreiptas sukimo momentas. Rėmelis galės sukintis toliau, tačiau ryškėja esminis trūkumas – atsiradęs sukimo momentas rėmeliui sukantis pulsuoja nuo didžiausios savo vertės, kai rėmelio laidininkai yra po poliais iki nulio, kai rėmelis pasisuka 90^0 kampų.

Šiam trūkumui panaikinti nuolatinės srovės variklių sukamąją dalį – inkarą sudaro specialiai suvyniota apvija, kurią galima išskaidyti į daugybę sekcijų (įsivaizduojamų rėmelių), tolygiai pasuktų vienas kito atžvilgiu apskritimo lanku. Tai iliustruoja 1 c paveiksle pateikta schema, kur variklio inkarą sudaro trys rėmeliai pasukti vienas kito atžvilgiu 120^0 kampų.

Tokiu atveju, naudojant specialų mechaninį įtaisą (kolektorių) prie maitinimo įtampos šaltinio prijungiamas tas rėmelis, kuris yra po magneto poliais ir kuria didžiausią momentą. Inkariui sukantis, kolektorius periodiškai perjungia rėmelio apvijas ir viso apsisukimo metu palaikomas beveik pastovus sukimo momentas.

Kolektorius, kurį sudaro prie apvijos sekcijų galų prijungtos plokštelės ir slydimo kontaktų (šepečių) grupė, per kuriuos tiekiamas maitinimas inkaro apvijai, sudaro specifinį nuolatinės srovės variklių mazgą. Tai silpniausia nuolatinės srovės variklio grandis, reikalaujanti nuolatinės priežiūros. Blogai prižiūrint, kolektorius nuolat apdega, kibirkščiuoja, greitai dėvisi šepečiai, mažėja variklio kuriamas momentas.



2 pav. Nuolatinės srovės elektros variklio su šepetėliais schema