

Asinchroninio trifazio variklio prijungimo prie elektros tinklo schemas

Asinchroninio trifazio variklio prijungimo prie elektros tinklo schemas

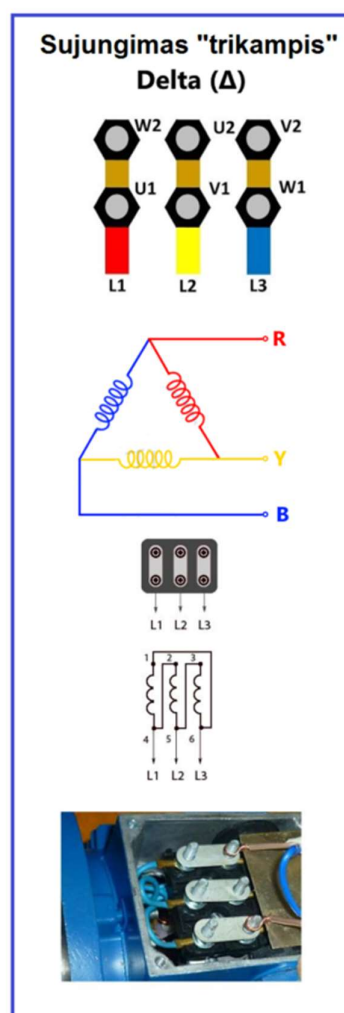
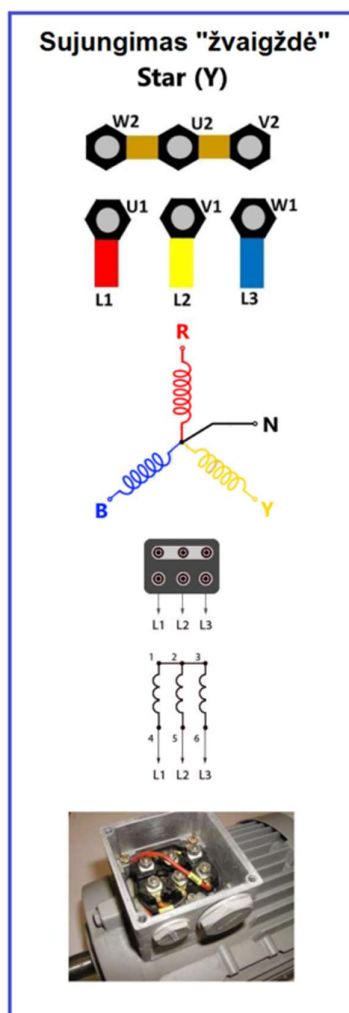
Asinchroniniai trifaziai elektros varikliai turi daug pranašumų, tarp kurių, visų pirma galima paminėti aukštą našumą ir eksploatacinį patikimumą, sąlyginai nedideles išlaidas variklio remontui ir priežiūrai, taip pat galimybę atlaikyti pakankamai dideles mechanines perkrovas. Visi šie asinchroninių variklių pranašumai yra susiję su tuo, kad šio tipo varikliai yra labai paprastos konstrukcijos. Nepaisant didelio privalumų skaičiaus, asinchroniniai varikliai taip pat turi tam tikrų trūkumų, kurie pasireiškia naudojant skirtingas prijungimo prie elektros tinklo schemas.

TRIFAZIO ELEKTROS VARIKLIO PRIJUNGIMO SCHEMAS

Praktikoje naudojami du pagrindiniai trifazių elektros variklių prijungimo prie elektros tinklo būdai: „sujungimas žvaigžde“ (žymimas – Y) ir „sujungimas trikampi“ (žymimas – Δ).

Prijungus trifazį elektros variklį „žvaigžde“, jo statoriaus apvijų galai sujungiami kartu, jungtis yra viename taške, o į apvijų pradžių tiekiami trifazė įtampa (1 pav.).

Prijungiant trifazį elektros variklį pagal „trikampio“ jungimo schemą, elektros variklio statoriaus apvijos nuosekliai sujungiamos taip, kad vienos apvijos galas sujungiamas su kitos pradžia ir t.t... (2 pav.).



Trifazio variklio kontaktų dėžutė



Žvaigždė



Visų tų pačių trijų apvijų sujungimas „žvaigždė“ reiškia trijų statoriaus apvijų sujungimą viename bendrame taške, o į tris laisvus šių trijų apvijų gnybtus galima tiekti trifazę įtampą. Taip iš apvijų gaunama „žvaigždė“, kurios centre yra bendras apvijų sujungimo taškas ir tuo pačiu išskaidytos apvijos su laisvais laidais. Centrinis bendras taškas čia gali būti naudojamas keturių laidų, trijų fazių tinklui prijungti prie nulinio (neutralaus) laido. „Žvaigždė“ su neutraliu laidu – keturių laidų jungtis, kurioje nulinis laidas užtikrina kiekvienos fazės nepriklausomybę viena nuo kitos. „Žvaigždės“ jungtis maitinama trifaze 380 voltų įtampa.

Trikampis



Trifazio variklio apvijų sujungimas pagal „trikampio“ (delta) schemą reiškia trijų apvijų galų sujungimą tarsi „trikampio“ viršūnėse, tai yra, gaunami trys taškai, kuriuose trys statoriaus apvijos yra sujungtos nuosekliai, po du sujungimo taškus kiekvienai iš trijų apvijų. Čia nėra vidurinio išvado. Trifazė įtampa tiekama trikampio viršūnėms. „Trikampis“ yra trijų laidų jungtis. Jis daugiausia naudojamas, norint gauti

maksimalų variklio sukimo momentą ir maksimalią galią esant pastoviems apsisukimams. Arba, jei variklis skirtas trifazei 380 voltų įtampai, o jo apvijoms tam yra sujungtos „žvaigžde“ ir jį reikia prijungti prie tinklo, kurio įtampa yra 220 voltų, tada apvijoms perjungiamos nuo „žvaigždės“ į „trikampio“ sujungimo schemą. Šiuo atveju variklio galia ir jo sukimo momentas išlieka tokie patys, lyg jis būtų maitinamas iš 380 voltų tinklo.

ŽVAIGŽDĖS IR TRIKAMPIO PRIJUNGIMO SCHEMŲ PALYGINIMAS

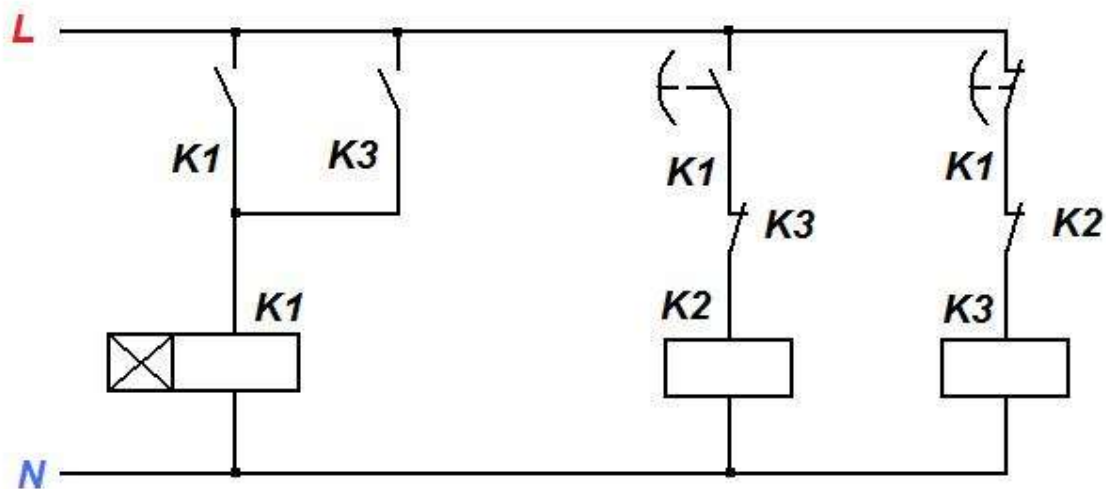
PRIJUNGIMAS ŽVAIGŽDE (STAR, žymima - Y)	PRIJUNGIMAS TRIKAMPIU (DELTA, žymima - Δ)
Kai apvijoms sujungtos pagal "žvaigždę", jų galai yra sujungti viename taške - nulio mazge. Todėl gaunama dar viena papildoma nulinė vertė. Kiti apvijų galai prijungiami prie 380 V tinklo fazių.	"Trikampio" jungtis yra nuosekli apvijų jungtis. Pirmosios apvijoms galas prijungtas prie antrosios apvijoms pradžios. Trečios apvijoms pabaiga sujungta su pirmosios apvijoms pradžia. Trifazė įtampa tiekama kiekvienam jungiamajam mazgui.
Yra nulinis (neutralus) taškas.	Nėra nulinio (neutralaus) taško.
Trijų fazių keturių laidų sistema gaunama (3 fazių, 4 laidų sistema). Taip pat galima gauti trijų fazių trijų laidų sistemą (3 fazės, 3 laidai).	Trifazė trijų laidų sistema (3 fazės, 3 laidai).
Linijos srovė yra lygi fazės srovei, t.y. linijos srovė = fazės srovė $I_L = I_{PH}$	Linijos srovė yra $\sqrt{3}$ kartus didesnė už fazės srovę, t.y. $I_L = \sqrt{3} I_{PH}$
Linijos įtampa yra $\sqrt{3}$ kartus didesnė už fazės įtampą, t.y. $V_L = \sqrt{3} V_{PH}$	Linijos įtampa lygi fazinei įtampai, t.y. linijos įtampa = fazinė įtampa $V_L = V_{PH}$
Žvaigždės jungtyje trijų fazių bendrą galią galite apskaičiuoti: $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos\Phi$ arba $P = 3 \times V_{PH} \times I_{PH} \times \cos\Phi$ $P = \sqrt{3} V \times I$	Bendra trijų fazių galia apskaičiuojama sekančiai: $P = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \times \cos\Phi$ arba $P = 3 \times V_{PH} \times I_{PH} \times \cos\Phi$ $P = 3 \times V \times I$
Variklių apsuksos yra žemos, nes jie gauna $1 / \sqrt{3}$ įtampą.	Variklių sukimosi greitis yra didelis, nes kiekviena fazė gauna bendrą linijos įtampą.
Sklandus paleidimas ir veikimas su vardine galia užtikrina normalų veikimą be perkaitimo.	Variklis išvysto maksimalią galią
Fazės įtampa yra $1 / \sqrt{3}$ linijos įtampos. Vadinasi, reikia nedidelio apvijų skaičiaus, kas leidžia sutaupyti varinės vielos.	Fazės įtampa yra lygi linijos įtampai, todėl jai reikia daugiau apvijų skaičiaus, kas padidina išlaidas.
Reikalingas mažesnis izoliacijos lygis, nes fazinė įtampa yra maža, palyginus su „Delta“.	Reikalinga aukšta izoliacija, nes fazės įtampa = linijos įtampa.
Bendra ir įprasta sistema, naudojama perduodant elektrą.	Naudojama paskirstymo sistemoje ir pramonėje.

SCHEMAS NAUDOJANT PALEIDIKLIUS

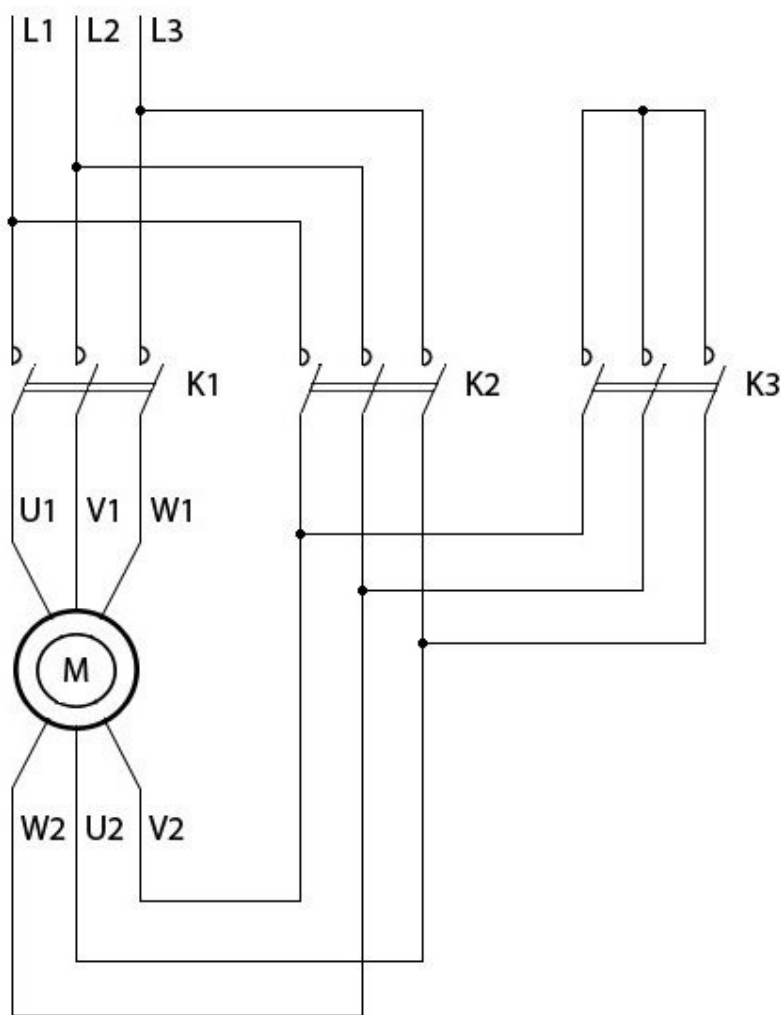
Nesigilinant į techninius ir teorinius elektrotechnikos pagrindus, yra žinoma, kad elektros varikliai, kurių apvijoms, sujungtos "žvaigžde", veikia sklandžiau ir minkščiau nei elektros varikliai su prijungtomis apvijomis "trikampiu". Tačiau reikia pažymėti, kad sujungus apvijoms "žvaigžde", elektros variklis negali išvystyti pilnos (maksimalios) savo galios. Kai apvijoms sujungiamos pagal "trikampio" schemą, elektros variklis veikia visa maksimalia galia (kuri yra 1,5 karto didesnė galia, nei sujungus su "žvaigžde"), tačiau tuo pačiu metu jis turi labai aukštas pradines paleidimo srovių reikšmes.

Todėl, norint sumažinti pradines sroves, patartina (ypač didesnės galios elektros varikliams) prijungti pagal kombinuotą "žvaigždė-trikampio" schemą. Šis jungties tipas ypač aktualus didesnės galios elektros varikliams. Tokiu jungimo "žvaigždė-trikampis" būdu, iš pradžių paleidimas atliekamas pagal „žvaigždės“ schemą, o po to, kai elektros variklis išvysto nominalias apsuksas, įvyksta automatinis perjungimas į „trikampio“ schemą.

Elektros variklio valdymo schema pateikta žemiau:



Yra dar vienas variklio valdymo grandinės variantas, schema pateikta žemiau:



Maitinimo įtampos prijungimas per K1 laiko relės NC kontaktą (normaliai uždarytas) ir NC K2 kontaktą paleidiklio ritės K3 grandinėje. Įjungus K3 paleidiklį, su normaliai uždarytais kontaktais, jis atidaro K2 paleidiklio ritės grandines su K3 kontaktais (atsitiktinio įjungimo blokadimas) ir uždaro K3 kontaktą K1 magnetinio paleidiklio ritės maitinimo grandinėje. Įjungus K1 paleidiklį, magnetinio paleidiklio K1 ritėje esantys kontaktai K1 yra uždaromi ir tuo pačiu metu įjungiami laiko relė, atidaromas paleidiklio K3 ritėje esančio laiko relės K1 kontaktas, paleidiklio K2 ritėje laiko relės K1 kontaktas uždarytas. Paleidiklio K3

apvijų atjungimas, kontaktas K3 užsidaro magnetinio paleidiklio K2 ritės grandinėje. Įjungus paleidiklį K2, jis su kontaktais K2 atsidaro paleidiklio K3 maitinimo ritės grandinėje.

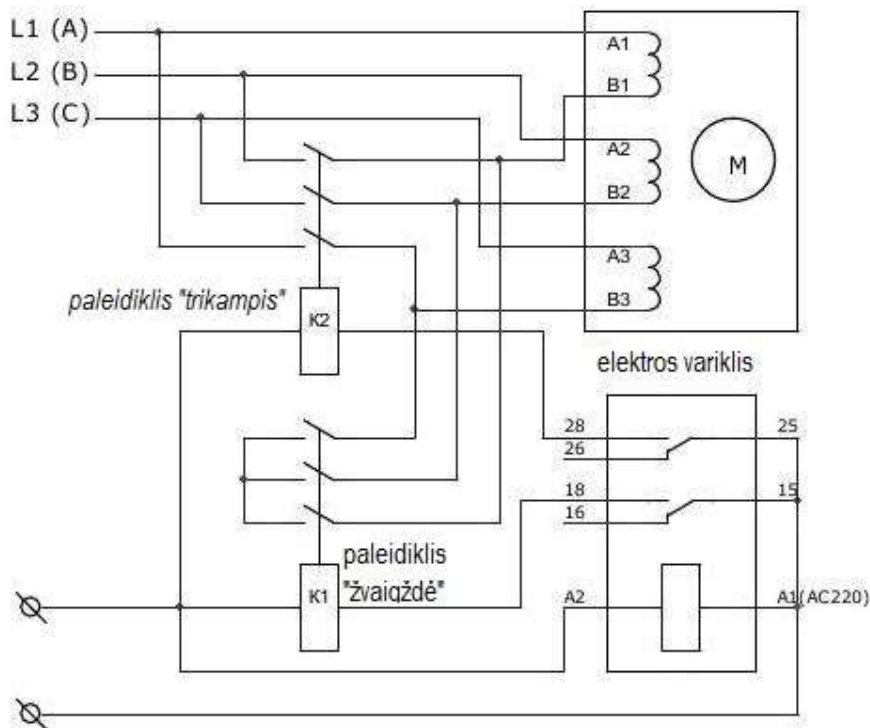
(Statoriaus apvijų pradžia: U1; V1; W1. Apvijų galai: U2; V2; W2. Gnybtų plokštėje apvijų pradžios ir galų kontaktai išdėstyti griežta seka: W2; U2; V2; po jais yra: U1; V1; W1. Prijungus variklį „trikampiu“, kontaktai sujungiami sekančiai: W2-U1; U2-V1; V2-W1.)

Trijų fazių įtampa tiekama į apvijų U1, V1 ir W1 pradžią per magnetinio paleidiklio K1 maitinimo kontaktus. Kai suveikia magnetinis paleidiklis K3, per jo kontaktus įvyksta uždarymas, sujungiant apvijų U2, V2 ir W2 galus tarpusavyje (variklio apvijų sujungiamos žvaigžde). Po kurio laiko suveikia laiko relė kartu su paleidikliu K1, išjungiant paleidiklį K3 ir tuo pačiu įjungiant K2, K2 maitinimo kontaktai užsidaro ir įtampa paduodama į variklio apvijų U2, V2 ir W2 galus. Taigi elektrinis variklis įjungiamas pagal schemas „trikampis“ modelį.

Variklių paleidimui pagal „žvaigždė-trikampis“ schemą, skirtingi gamintojai gamina vadinamąsias paleidimo reles, kurios gali turėti skirtingus pavadinimus „Paleidimo laiko relės“, „Start-delta“ relės, Elektriniai variklių minkštieji starteriai ir kt., Tačiau visų jų paskirtis yra ta pati.



Tipinė grandinės schema su paleidimo laiko rele (relė „žvaigždė/trikampis“) trifazio asinchroninio variklio paleidimui valdyti pateikta žemiau:



IŠVADOS

Norint sumažinti pradines paleidimo sroves, variklį reikia paleisti sekančia seka:

- pirma, elektros variklis paleidžiamas mažesnėmis apsukomis, sujungiamas pagal „žvaigždės“ schemą;
- po to variklis sujungiamas pagal schemą „trikampis“.

Šis metodas yra naudingas asinchroninio variklio paleidimo metu esant mažai apkrovai arba tuščios eigos sąlygomis. Tačiau yra niuansų: būtina apskaičiuoti perjungimo laiką, kad perjungimo metu neįvyktų trumpasis jungimas, taip pat kad variklis neprarastų apsukų dėl per ilgo perjungimo laiko ir nekiltų srovės šuolis. Galite automatizuoti pradžios procesą naudodami paleidiklius. Norint automatizuoti asinchroninio variklio minkšto paleidimo procesą, sumažinant paleidimo sroves, naudojamos specialios paleidimo relės, kurios palaiko nustatytą uždelsimo laiką, tada perjungia apviją iš vienos schemos į kitą, apsaugo nuo kylančių lankų susidarymo ir trumpojo jungimo. Nustatytą perjungimo laiko vertę vartotojas koreguoja, atsižvelgdamas į savo individualius poreikius, ir įrangos veikimo ypatumus. Tačiau prieš paleidžiant elektros variklį, būtina įvertinti, kokia susidarys veleno apkrova, nes "žvaigždės" jungties atveju susilpnėja sukimo momentas. Dėl šios priežasties mažai tikėtina, kad šis paleidimo būdas bus tinkamas labai apkrautiems varikliams.

Medžiaga paimta iš <https://siurbliai.lt/>