

## Kaip nustatyti variklio galią su etikete ir be jos - metodų apžvalga

Praktiškai ne visada reikia dirbti su elektros varikliais, kurių veikimo parametrai yra žinomi. Ši informacija paprastai nurodoma etiketėje, tačiau ji gali būti užstrigusi arba jos visai nėra. Ką daryti tokioje situacijoje, neišmesti „variklio“? Šiame straipsnyje mes jums pasakysime, kaip nustatyti elektros variklio galią pagal bendruosius matmenis, srovę ir kitus rodiklius. Mes darome išlygą, kad straipsnyje daugiau dėmesio bus skiriama trifaziams asinchroniniams elektros varikliams, nes jie yra labiausiai paplitę.

Turinys:

- Pirmiausia pažvelkite į etiketę.
- Palyginkite bendruosius matmenis
- Numatomas tuščiosios eigos srovės ir įtampos apskaičiavimas
- Greičio ir sukimo momento apskaičiavimas
- Išvada

### Pirmiausia pažvelkite į etiketę.

Paprasčiausias būdas yra nustatyti variklio galią pagal vardinę plokštelę (ji taip pat vadinama plokšte arba etikete). Visų pirma, verta atsiminti, kad etiketėje nurodytas skaičius yra mechaninė veleno galia, vadinamoji  $P_2$ . Norėdami rasti aktyvųjį elektrinį  $P_1$  (į kurį jūsų skaitiklis atsižvelgs), jį reikia padalyti iš efektyvumo ( $\eta$ ). Norėdami rasti visą  $S$ , taip pat padalintą iš  $\cos\Phi$ , juos rasite toje pačioje duomenų lentelėje.



$$P_1 = P_2 / \eta = 180 / 0,68 = 265 \text{ (W)}$$

$$S = P_1 / \cos\Phi = 265 / 0,78 = 340 \text{ (W)}$$

Ir jei nurodyta tik srovė, bendrą galią galite nustatyti pagal standartinę trijų fazių grandinių formulę:

$$S = UI * 1,73$$

Jei pagal aukščiau pateiktos etiketės pavyzdį, tada:

$$S = 380 * 0,52 * 1,73 = 341 \text{ (VA)}$$

Tada aktyvus:

$$P1 = S * \cos \Phi = 341 * 0,78 = 266 \text{ (W)}$$

Ir mechaninis P2 ant veleno:

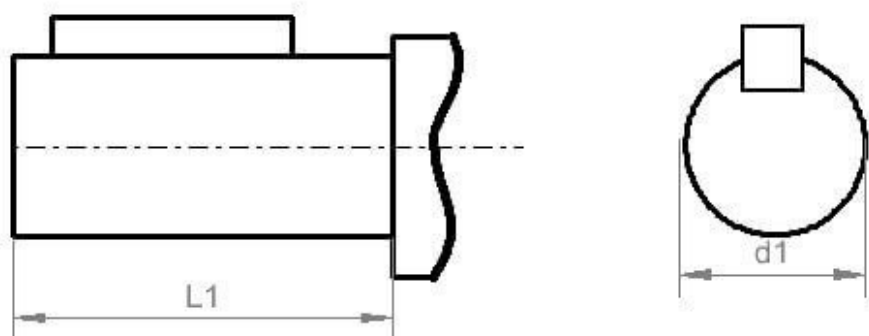
$$P2 = P1 * \eta = 180,8 \text{ (W)}$$

Kaip matote, srovės ir įtampos skaičiavimo rezultatai sutapo su skaičiais, nurodytais ant plokštės. Pagal specifikacijų lentelę taip pat galite nustatyti kitus elektros variklio parametrus, tokius kaip vardinė įtampa, srovė, apsisukimai per minutę.

### **Palyginkite bendruosius matmenis**

Jei nėra plokštės arba sunku ką nors ant jos perskaityti, tada galite nustatyti asinchroninio elektrinio variklio galią be paso pagal matmenis, būtent - veleno skersmenį.

Šis nustatymo metodas praktikoje naudojamas dažniau nei kiti, nes jums reikia matuoti veleną tik suportu, o jums nereikia prisijungti prie tinklo. Išmatuojus skersmenį, gautos vertės palyginamos su lentele ir nustatoma apytikslė galia. Šis metodas leidžia gauti gana tikslias specifikacijas be žymos. Tai parodyta žemiau.



Šis elektros variklio galios pagal dydį (pagal rotorių) nustatymo metodas tinka tiek trifazėms, tiek vienfazėms indukciniai varikliai. Atminkite, kad „P“ nurodoma kW (kilovatų), kaip įprasta elektrotechnikoje, o ne fizikoje - vatais.

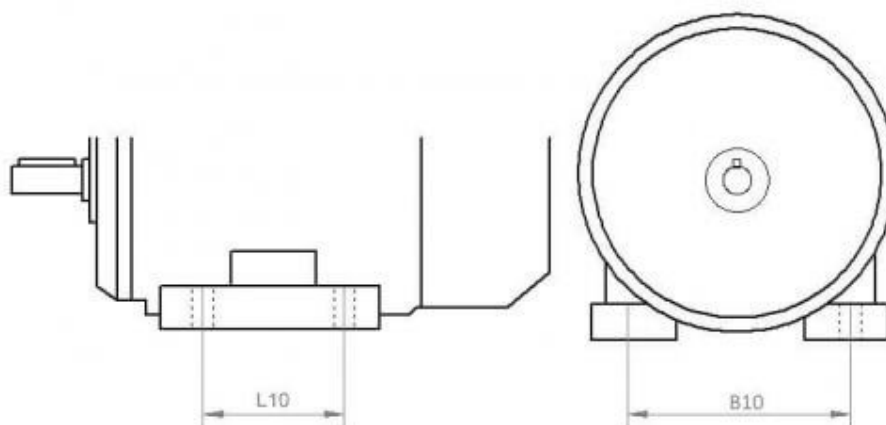
Р, кВт	3000 об/мин	1500 об/мин	1000 об/мин	750 об/мин
	D1, мм	D1, мм	D1, мм	D1, мм
1,5	22	22	24	28
2,2		24	28	32
3	24		32	
4	28	28		38
5,5		32	38	
7,5	32	38		48
11	38		48	
15	42	48		55
18,5			55	60
22	48	55	60	
30			65	
37	55	60	65	75
45			75	75
55		65		80
75	65	75	90	
90				90
110	70	80	90	100
132				
160	75	90	100	
200				
250	85	100		
315			—	

Jei dėl tam tikrų priežasčių šios lentelės duomenys jums netinka, tada yra dar vienas būdas sužinoti elektros variklio galią pagal bendruosius matmenis: turite išmatuoti:

- veleno skersmuo;
- jo sukimosi dažnis (polių porų skaičius);
- montavimo matmenys;
- flanšo skersmuo arba tvirtinimo kojų plotis;
- aukštis iki veleno centro;
- variklio ilgis (be išsikišančio veleno).

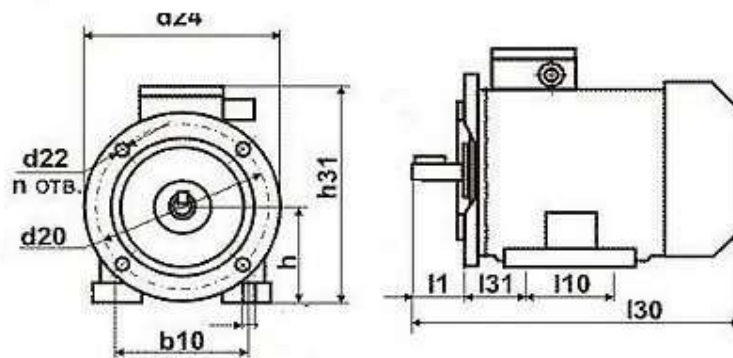
Ir palyginkite šiuos duomenis su vienos serijos 4A, AIR, A, AO elektrinių mašinų matmenimis. Jų galima rasti įvairiuose kataloguose ar juos gaminančių įmonių kataloguose.

Norėdami nustatyti plačiai paplitusios „AIR“ serijos variklio galią pagal tvirtinimo angas ant kojų, naudokite šią lentelę.



P, кВт	3000 о.б.		1500 о.б.		1000 о.б.		750 о.б.	
	L10, мм	B10, мм	L10, мм	B10, мм	L10, мм	B10, мм	L10, мм	B10, мм
1,5	100	125	100	125	125	140	140	160
2,2			125	140	140	160		190
3	125	140	112	160		140		190
4	112	160	140		190			
5,5	140			190	216	178	254	210
7,5		190	216					
11	178	216	178	254	210	279	318	
15		254			210	279		241
18,5	210		210	254	241	279	267	310
22	203	279	203	279	267	318	311	
30	241		241		310			356
37	267	318	267	318	311	356	406	
45	310		310			406		349
75	311	406	311	406	368	457	419	
90	349		349		419		406	457
110	368	457	368	457	406	508	547	
132	419		419		457		508	610
160	406	508	406	508	610	355	355	
200	457		457					508
250	610	355	610	355	560	610	560	610
315					630/800	686/630		

Norėdami nustatyti variklio galią nuo jungės skersmens (D20) ir jungties tvirtinimo skylių skersmens (D22), naudokite šiuos duomenis:



Р, кВт	3000 об.		1500 об.		1000 об.		750 об.	
	D20, мм	D22, мм	D20, мм	D22, мм	D20, мм	D22, мм	D20, мм	D22, мм
1,5	165	11	165	11	215	14	215	14
2,2			215	14			265	
3	215	14			365			19
4					215	14	265	
5,5			215	14			300	19
7,5	265	300						
11	300				300	19		
15			300	300			19	
18,5		300				300		19
22	300				300		19	
30			300	300				19
37		300				300	19	
45	300				300			19
55			300	300			19	
75		300				300		19
90	300				300		19	
110			300	300				19
132		300				300	19	
160	300				300			19
200			300	300			19	
250		300				300		19
315	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	
	300				300			19
			300	300			19	
		300				300		19
	300				300		19	
			300	300				19
		300				300	19	

Laikui bėgant ir praktikuodami išmoksitė apytiksliai nustatyti variklio galią pagal išvaizdą, protiškai palyginti jį su tais, su kuriais susidūrėte anksčiau, tačiau tam jūs turite žinoti keletą standartinių elektros variklių vardinių verčių: 0,25; 0,37; 0,55; 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3,0; 4,0; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 45; 55; 75 kW.

### Numatomas tuščiosios eigos srovės ir įtampos apskaičiavimas

Elektrinio variklio galią galite nustatyti pagal srovę arba, kaip sako mėgėjai, „pagal srovę“. Netgi neteisinga išmatuoti srovę, kai mašina nėra veikianti, kad sužinoti jos vardinę galią, nes jūs niekaip negalite žinoti, ar ji veikia esant vardinei apkrovai, ar perkrauta, ar atvirkščiai yra per mažai. Statoriaus srovė priklauso nuo apkrovos. Tai reiškia, kad matuojate ne vardinę srovę, o esamą suvartojimą tuo momentu.

Taigi, jūs turite išmatuoti tuščiosios eigos srovę, tai yra, kai variklis veikia be apkrovos. Prieš ką nors išmatuodami, norėdami gauti reikiamus duomenis, turite tam tikrą laiką veikti, ty 0,5–1 valandą varikliams iki 100 kW ir 1–2 valandas - daugiau nei 100 kW. Išmatuodami iš lentelės, sužinokite tipinius Ixx nuokrypius nuo „Inom“ procentais ir apskaičiuokite apskaičiuotą „Inom“.

Р двигателя, кВт	Ток холостого хода (% от номинального)				
	Обороты двигателя, об/мин				
	600	750	1000	1500	3000
0,75-1,5	85	80	75	70	50
1,5-5,5	80	75	70	65	45
5,5-11	75	70	65	60	40
15-22,5	70	65	60	55	30
22,5-55	65	60	55	50	20
55-110	55	50	45	40	20

Pateiksime pavyzdį, tarkime, kad išmatuojote srovę, ji pasirodė 5 amperų. Mes įvertiname variklio galią „iš akies“, tarkime, kad ji yra gana didelė, ir manote, kad ji yra didesnė kaip 5 kW. Tuo pačiu metu tai yra „trys tūkstančiai“, tai yra, jos velenas sukasi 3000 apsisukimų per minutę dažniu. Tada išmatuota atvirosios grandinės srovė yra 40% (arba 0,4) vardinės srovės. Norėdami sužinoti vardinę srovę, Ixx turite padalyti iš lentelės procentais:

$$I_{nom} = I_{xx} / 0,4 = 5 / 0,4 = 12,5A$$

Tuomet visą ir aktyviają galią galima nustatyti pagal formules:

$$S = UI * 1,73 = 380 * 12,5 * 1,73 = 8217 W = 8,2 kW.$$

Manome, kad variklio cos Φ yra 0,85, o jo efektyvumas yra 0,8, tada aktyvusis P1 yra:

$$P = I_{av} * U_{sr} * 1,73 * \cos \Phi * \text{Efektyvumas} = 12,5 * 380 * 1,73 * 0,85 * 0,8 = 5,5 kW$$

Tiesa, standartinių trifazių asinchroninių variklių su tokiais parametrais nėra, skaičiai buvo imami tik kaip pavyzdys, tačiau aukščiau pateiktu metodu galite sužinoti variklio galią, žinodami srovę ir įtampą.

### **Greičio ir sukimo momento apskaičiavimas**

Norėdami pasirinkti variklį tam tikram mechanizmui, galite nustatyti variklio galią pagal sukimo momentą ir apsisukimų skaičių, reikalingą velenui. Norėdami tai padaryti, naudokite formulę:

$$P = M * n / 9550,$$

kur  $M$  yra momentas,  $n$  yra apsisukimų skaičius, 9550 yra koeficientas.

## **Išvada**

Mes ištyrėme pagrindinius elektros variklio galios nustatymo metodus. Yra ir kitų būdų, pavyzdžiui, apvijų atsparumui, tačiau jis gali būti netikslus, nes pervyniojus jis gali neatitikti paso duomenų. O norint tiksliai išmatuoti galingų variklių statoriaus apvijų varžą, reikalingi tikslūs matavimo prietaisai, vadinamasis matavimo tiltas, arba matavimai atliekami voltmetro-ampermetro metodu. Ko niekas nepadarys praktiškai, ir neįmanoma atlikti tokių matavimų naudojant multimetą.

Variklio parametrų nustatymo pagal svorį metodas taip pat negali būti vadinamas tikslu, nes jis susideda iš to, kad vidutiniškai asinchroninio variklio svoris yra:

- už 3000 apsisukimų per minutę - 7–9 kg už 1 kW;
- už 1500 aps./min. - 11–13 kg / kW;
- Už 1000 aps / min - 14-15 kg / kW.

Tiksliai to vadinti neįmanoma, šiuolaikinių elektrinių variklių korpusai yra pagaminti iš aliuminio ir yra lengvesni iki 30%, palyginti su senaisiais sovietiniais, tuo tarpu apsaugotas elektrinis variklis sveria daugiau nei jo neapsaugotas kolega. Todėl šis metodas, nors ir turi teisę į gyvybę, yra labiau panašus į numatymą kavos tirščiuose.

Turbūt paprasčiausias elektrinio variklio galios apibrėžimas yra pagal dydį, veleno skersmenį ir kt. vėliau palyginus su tos pačios serijos variklių katalogo duomenimis.