



Ši „Franklin AID“ laida padės geriau suprasti apie elektrinę galią, kalbant apie panardinamojo siurblio eksploatavimo elektros energijos kaštų apskaičiavimą. Šiuo tikslu nagrinėsime įtampos ir srovės fazių santykį, vadinamą galios faktoriumi.

Pirma. Pateiksime trumpą įtampos ir srovės apžvalgą:

Kyptingas elektringųjų dalelių judėjimas vadinamas elektros srove ir matuojama voltais (V).

Ekvivalentiškas matas vandens tiekimo sistemoje yra vandens slėgis ir baras.

Srovė, matuojama amperais (A), yra elektros srautas.

1 A apibrėžiamas kaip $6,2 \times 10^{18}$ elektronų (t. y. 6,2 padaugintas iš 1 su 18 nulių), kertančių tam tikrą tašką per sekundę.

Ši koncepcija labai artima srautui vandens tiekimo sistemoje, kur, vietoje elektronų per sekundę, matavimo vienetas yra litrai per sekundę (l/s).

Elektrinė galia yra įtampos ir srovės derinys

Pasitelkus vandens tiekimo sistemų analogiją dar kartą, 1,1 kilovato (kW) siurblys užtikrins akivaizdžiai didesnę galią nei 0,55 kW siurblys.

Kalbant kitais žodžiais, 1,1 kW siurblys užtikrins galingesnę slėgio ir srauto derinį nei 0,55 kW siurblys.

Elektrinė galia veikia tuo pačiu principu ir yra išreiškiama vatais (W) arba kilovatais (kW).

Tačiau, lyginant su vandens tiekimo sistemomis, elektrinė galia labai skiriasi tuo, kad elektra tiekama kaip kintama srovė, dažniausiai tiesiog vadinama AC.

Tai reiškia, kad įtampa ir srovė nuolat keičiasi arba „kinta“. Taigi, kalbame apie visiems mums pažįstamą sinusoidę, kurią esame matę daug kartų.

Elektrinė galia „kinta“ 50 hercų arba 60 hercų (50 arba 60 ciklų per sekundę) dažniu.

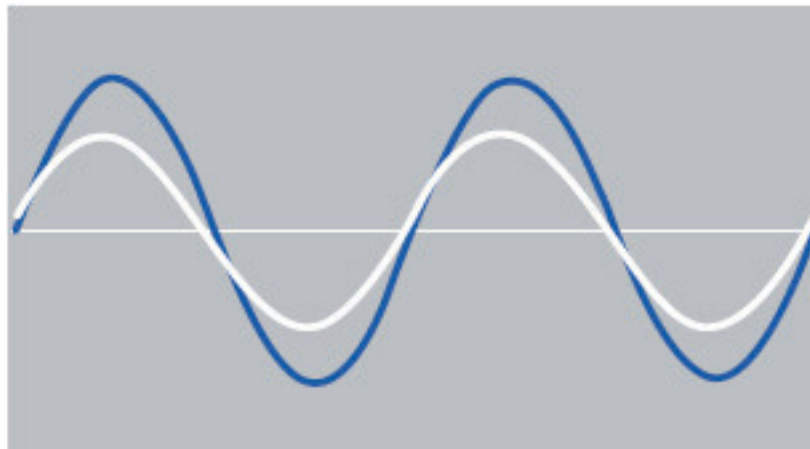
Įtampos ir srovės kreivių formos nebūtinai sutampa.

Tai reiškia, kad maksimumai ir perėjimai per nulį nepasireiškia tuo pačiu metu ir yra „nesutampančių fazių“.

Šis įtampos ir srovės fazių santykis vadinamas **Galios faktoriumi**.

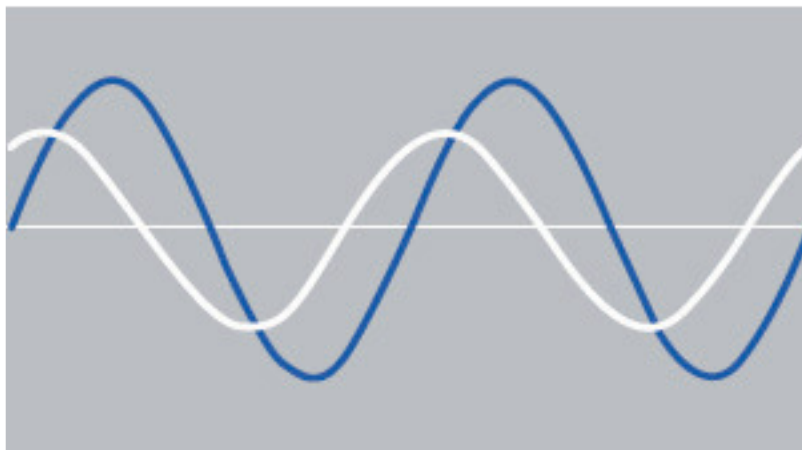
Kuo mažesnis galios faktorius, tuo didesnis įtampos ir srovės fazių nesutapimo koeficientas.

Pirmame pavyzdyje galios faktorius gana didelis, ir matyti, kad įtampa ir srovė yra beveik visiškai sutampa. Antroje diagramoje parodytas santykinai mažas galios faktorius, kada įtamos ir srovės fazės reikšmingai nesutampa tarpusavyje.



mėlyna: voltai
balta: amperai

Didelis galios faktorius



mėlyna: voltai
balta: amperai

Mažas galios faktorius

Galios faktoriaus vertė visada yra tarp 0 ir 1 ir kartais išreiškiama procentais. Jis taip pat yra bematis. Tai reiškia, kad galios faktorius nėra matuojamas matavimo vienetais.

Šio paaiškinimo esmė ta, kad galia kintamosios srovės elektros grandinėje priklauso ne tik nuo tiekiamos įtamos ir suvartojamos srovės, tačiau taip pat ir nuo tos grandinės galios faktoriaus.

Panagrinėkime tikrovinį pavyzdį. Pagal variklio specifikacijų lentelės duomenis, turime šias 220 voltų ir 1,1 kW mechaninės galios variklio charakteristikas:

 Franklin Electric Europa GmbH • Wittlich/Germany				
(SUBMERSIBLE MOTOR)				
Typ 224 350 1616 50 Hz 1.1 KW (1.5HP)	220V	9.7A	2895min ⁻¹	1~ Mot. S1 cosφ 0.79
(Axiallast / Thrust Load 3000 N)				
max. Umgebungstemp. max. Ambient Temp.	30°C	min. Kuhlmitelgeschw. min. Cooling Speed	0 $\frac{cm}{s}$	
EN 60034-1	Iso. Kl. Insu. Cl.	B IP 68	Baujahr Date Code	Made in Germany

Vienfazė elektrinė galia, kintamosios srovės grandinėje apskaičiuojama pagal šią formulę:

Elektrinė galia = įtampa • srovė • galios faktorius

$$P_{\text{elektrinė}} = U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Įtampa = 220 V

Srovė = 9,7 A

Galios faktorius = 0,79

$$\begin{aligned} \text{Galía}_{\text{elektrinė}} &= 220 \text{ V} \cdot 9,7 \text{ A} \cdot 0,79 \\ &= 1685,86 \text{ W} \\ &= 1,69 \text{ kW} \end{aligned}$$

3-ų fazių elektrinės galios skaičiavimas grandinėje šiek tiek kitoks:

Elektrinė galia = 1,732 • įtampa • srovė • galios faktorius

$$P_{\text{elektrinė}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Kaštų skaičiavimas:

Svarbiausia suprasti, kad mokate už galią. Jūs nemokate už įtampą ar srovę, tačiau už jų abiejų derinį. Taigi, kaip tai išversti į pinigų ir sąnaudų kalbą?

Visi mokame už galią, išreikštą kilovatvalandėmis. Viena kilovatvalandė yra tiesiog 1 kilovatas per 1 valandą.

Norėdami apskaičiuoti išlaidas per mėnesį, turime žinoti tris dalykus:

1. Įrenginio galios suvartojimą kilovatais
2. Kiek valandų per dieną ar mėnesį įrenginys veikia
3. Elektros energijos kilovatvalandės kainą

Mėnesio kaštai = galia • veikimo valandos per mėnesį • kilovatvalandės kaina

Dar kartą panagrinėkime pavyzdį:

1. Energijos suvartojimas - grįžtant prie pirmiau pateikto pavyzdžio, vienfazis 1,1 kW variklis naudoja 1,69 kilovatus.
2. Valandos per mėnesį - mūsų pavyzdyje, tarkime, kad variklis / siurblys veikia vidutiniškai 2 valandas per dieną. Tai reikštų, kad jis veikia vidutiniškai 60 valandų per mėnesį.
3. Energijos kaina - pagal elektros energijos tiekimo įmonių duomenis, vidutinė elektros energijos kaina gyventojams 2011 metais buvo 12 centų už kilovatvalandę (Vokietijoje)

**Mėnesio kaštai = 1,69 kW • 60 valandų per mėnesį • 0,12 € / kWh
= 12,17 €**

Šiuo būdu galima lengvai apskaičiuoti, kiek kainuoja panardinamojo siurblio eksploatavimas. Taigi, jei norite sužinoti vandens tiekimo sistemos eksploatavimo kaštus, šis būdas parodo, kaip tai padaryti.

Srovę ir galią nesunku supainioti: nors srovė yra tik viena elektrinės galios sudedamoji dalis, panašiai kaip srautas (l/s) yra tik viena iš vandens tiekimo sistemos veikimo sudedamųjų dalių.

Femoto UAB

Franklin Electric atstovas Baltijos šalyse