

# FRANKLIN AID



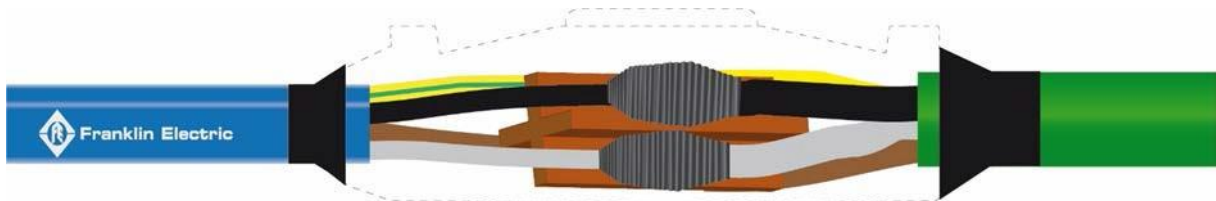
Franklin Electric



„Franklin“ duomenys įrengimui *Europa*

Nr.1 /2017

Išsiaiškinome, kodėl panardinamųjų siurblių kabeliai skiriasi. Dabar paanalizuokime, kaip teisingai parinkti kabelio skersmenį.



Dažniausiai panardinamieji varikliai pristatomi su trumpu elektros kabeliu. Atsižvelgiant į ribotą erdvę (kabelis turi eiti greta panardinamojo siurblio siaurame gręžinyje), dažniausiai gamintojas parenka kabelį, kuris yra:

- mažesnio skerspjūvio– tik kad užtektų perduoti variklio visos apkrovos srovę šaltame vandenyje (30 °C);
- jo konstrukcija dažniausiai individuali arba jis yra su plokščiu apvalkalu;
- jam gali reikėti atskiro įžeminimo kabelio taip taupant vietą ir padidinant lankstumą;
- išorinis apvalkalas dažniausiai atitinka taikomus geriamojo vandens nuostatus.

Jeigu šio tipo kabelį naudosite atkarpoje iki virš žemės esančio elektros skydo, labai tikėtina, kad kabelis sudegs kartu su panardinamuoju varikliu. Taip nutiks dėl kelių priežasčių:

- iš šalto gręžinio vandens į karštą orą patekęs kabelis perkais;
- dėl kabelio ilgio susidarys didelis įtampos kritis ir variklis negaus reikiamos įtampos.

Dėl išvardintų priežasčių gręžinių srityje dirbantys profesionalai sujungia variklio trumpąjį laidą su didesnio skerspjūvio kabeliu, kuriuo reikiama srovė teka saugiai ir variklis gauna reikiamą įtampą. Toliau atsakysime į klausimą, kaip pasirinkti tinkamo tipo kabelį.

## **Bendras pasirinkimo algoritmas**

[vesties duomenys (duomenys, reikalingi norint nustatyti kabelio skersmenį):

- vandens cheminės savybės
- gręžinio vandens temperatūra
- oro temperatūra (gręžinyje ir visos kabelio trasos)
- maksimalus panardinimas (arba maksimalus slėgis slėgio kėlimo sistemose)
- Valstybinės institucijos taikomi reikalavimai:
  - dėl higienos ir (ar) sanitarinių aspektų (geriamame vandenyje leidžiamos medžiagos)
  - dėl vietos ir pramonės elektros ir (ar) mechanikos normų (tvirtoji kabelio konstrukcija, elektromagnetinis suderinamumas ir kt.)
- apkrovos vardinė veikimo įtampa (naudodami su dažnine elektros pavarą įsitikinkite, kad kabelio izoliacinės medžiagos yra pritaikytos įprastoms dažninės pavaros veikimo apkrovoms)
- variklio vardinė srovė
- variklio  $\cos(\varphi)$  (galios koeficientas)
- visas ilgis (nuo panardinamojo siurblio iki siurblio valdymo skydo)

# FRANKLIN AID



Franklin Electric



„Franklin“ duomenys įrengimui *Europa*

Nr.1 /2017

## SKAIČIAVIMAS

1. Parinkite kabelio mechaninę konstrukciją pagal chemines savybes ir valstybinės institucijos leidimus. Daugelis gamintojų kataloguose pateikia keletą kabelių rūšių, iš kurių galima rinktis.
2. Pasirinkite tinkamą skerspjūvį
  - Nustatykite kabelio, kuriuo gali tekėti variklio srovė esant konkrečioms aplinkos sąlygoms (vandens ir (arba) oro temperatūra ir instaliavimo būdas) **minimalų** skerspjūvį. Dažniausiai gamintojai pateikia duomenis lentelėse, kaip šiame pavyzdyje:

Laidininkų skaičius	Didžiausia galima laidininko temperatūra 90 °C				Didžiausia trumpojo jungimo temp.	
	3	3	1	3	200 °C	250 °C
	Ore	Ore kontaktuojant su sienomis ir grindimis	Vandenyje	Vandenyje	Alavu dengtas laidininkas	Metalu nedengtas laidininkas
Vardinis skerspjūvis					-	-
mm <sup>2</sup>	Vardinė srovė amperais, kai aplinkos temperatūras yra 30 °C				Didžiausia trumpojo jungimo srovė (1s)- kA	
1	19	18	-	23	0,12	0,14
1,5	24	23	42	29	0,18	0,21
2,5	32	30	54	38	0,31	0,36
4	43	41	74	52	0,49	0,57
6	56	53	96	67	0,73	0,86
10	78	74	133	94	1,22	1,43
16	104	99	179	125	1,95	2,29
25	138	131	236	166	3,05	3,58
35	171	162	293	205	4,27	5,01
50	213	202	365	256	6,1	7,15
70	263	250	451	316	8,54	10
95	317	301	544	380	11,6	13,6
120	370	352	635	444	14,6	17,2
150	425	404	730	510	18,3	21,5
185	485	461	832	582	22,6	26,5
240	576	547	988	691	29,3	34,3
300	666	633	1142	799	36,6	42,9

\*) Naudojant vandenyje esančioms instaliacijoms, vardinė srovė taikoma per visą ilgį. Apskaičiuota vertė yra 20 proc. didesnė už instaliacijos ore vertę.

Pataisinis daugiklis aplinkos oro temperatūrai , jeigu ji nėra 30 °C

Aplinkos temp. °C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Perskaičiavimo koef.	1,18	1,14	1,10	1,05	1	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45	0,41	0,29

# FRANKLIN AID



Franklin Electric



„Franklin“ duomenys įrengimui *Europa*

Nr.1 /2017

Šio skersmens kabelis yra pats ekonomiškiausias sprendimas kalbant apie srovės tekėjimą į siurblių esant atitinkamoms aplinkos sąlygoms. TAČIAU dėl būdingo įtampos kryčio per visą kabelio ilgį, didžiausią leidžiamą kabelio ilgį reikia patikrinti ir antruoju skaičiavimu.

1. Apskaičiuokite maksimalų leidžiamą kabelio ilgį:

- Nustatykite jūsų atveju galimą maksimalų leidžiamą įtampos krytį (paprastai turėtų būti nuo 3 % iki 5 %)
- 2 punkte nustatytą minimalaus skerspjūvio dydį įstatykite į įtampos kryčio apskaičiavimo formulę (toliau pateiktas pavyzdys 3 fazių varikliui) – gausite maksimalų leidžiamą laido ilgį duotajam skerspjūviui:

$$L = dv / (\text{sqrt}((v \cdot \cos(\varphi) + a \cdot r)^2 + (v \cdot \sin(\varphi) + a \cdot x)^2) - v)$$

kur:

r = kintamoji varža, [ $\Omega$  /m]

x = kintamoji varža, [ $\Omega$  /m]

a = variklio vardinė srovė, [A]

cos( $\varphi$ ) = variklio galios koeficientas, [-]

v = variklio vardinė įtampa, [V]

dv = leistinas įtampos krytis, pvz.: 0,05\* v 5 % įtampos kryčiui

L = nustatytam įtampos kryčiui didžiausias leidžiamas kabelio ilgis

r & x vertes nurodo kabelio gamintojas.

Jeigu skaičiavimų rezultatas sutampa arba yra didesnis už reikiamą kabelio ilgį jūsų atveju, tai tokį kabelį galima naudoti. Tačiau dažniausiai mažiausias skerspjūvis (ekonomiškiausias laidas) netinka reikiamam ilgiui, todėl reikia dar kartą skaičiuoti naudojant gretimą aukštesnę skerspjūvio vertę (skerspjūvių vertes turėtumėte rasti gamintojo pateiktose duomenų lentelėse). Kartokite skaičiavimą tol, kol rezultatas sutaps arba bus didesnis už reikiamą bendrą ilgį jūsų atveju.

Ką tik aprašytas būdas užima nemažai laiko, be to reikia turėti gamintojo pateiktus kabelio duomenis. Todėl daugelis panardinamųjų siurblių gamintojų pateikia kabelio laidų duomenų lenteles ir diagramas atsižvelgdami į variklio ir (ar) siurblio vardinę galią ir įtampą.

Tačiau priklausomai nuo prielaidų, pasirinktų kabelių tipo ir taikomų saugos faktorių, skirtingi gamintojai rekomenduoja skirtingus kabelių dydžius vienodų parametru siurbliams ir (ar) varikliams. Be to, dažniausiai lentelės pateikiamos tik standartinei maitinimo įtampai, aplinkos temperatūrai ir kabelio konstrukcinėms medžiagoms.

„Franklin Electric“ panardinamieji varikliai pristatomi kartu su šiomis duomenų lentelėmis (pateikiamos kartu su variklio naudojimo instrukcija) arba jas galima patogiai parsisiųsti internete.

Kitame pagalbiniame buklete rasite praktišką pavyzdį, kaip parinkti kabelį panardinamajam siurbliui.



Franklin Electric

Franklin Electric Europa GmbH  
Rudolf Diesel Straße 20  
D-54516 Wittlich/Vokietija

Tel.: +49 (0)6571 105 - 0  
Faksas: +49-(0)6571 105 - 511