

Aparatura łączeniowa

INFORMACJE TECHNICZNE

Prądy znamionowe silników indukcyjnych trójfazowych (ns=1500rpm/50Hz)
dla standardowych napięć zasilania wg IEC 60947-4-1 zał.G

(wartości orientacyjne, dla rzeczywistego silnika zależne od jego typu i budowy)

(prąd liniowy zasilania I_n (DOL))					(prąd uzwojeń przy poł. w trójkąt)
Moc znamionowa (400V) [kW]	Napięcie znamionowe (U_n)				400 V I_rD [A]
	230 V	400 V	500 V	690 V	
	I_n				
	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
0,06	0,35	0,2	0,16	0,12	prąd uzwojeń wewnątrz trójkąta wynosi ok. 57% I_n (DOL)
0,09	0,52	0,3	0,24	0,17	
0,12	0,7	0,44	0,32	0,23	
0,18	1	0,6	0,48	0,35	
0,25	1,5	0,85	0,68	0,49	
0,37	1,9	1,1	0,88	0,64	
0,55	2,6	1,5	1,2	0,87	
0,75	3,3	1,9	1,5	1,1	
1,1	4,7	2,7	2,2	1,6	
1,5	6,3	3,6	2,9	2,1	
2,2	8,5	4,9	3,9	2,8	2,9
3,0	11,3	6,5	5,2	3,8	3,7
4,0	15	8,5	6,8	4,9	4,9
5,5	20	11,5	9,2	6,7	6,6
7,5	27	15,5	12,4	8,9	8,9
11	38	22	17,6	12,8	12,5
15	51	29	23	17	16,5
18,5	61	35	28	21	20
22	72	41	33	24	23,5
30	96	55	44	32	31,5
37	115	66	53	39	38
45	140	80	64	47	46
55	177	97	78	57	55,5
75	230	132	106	77	76
90	278	160	128	93	92
110	340	195	156	113	112
132	400	230	184	134	132
160	487	280	224	162	160
200	637	350	280	203	200
250	748	430	344	250	246
315	940	540	432	313	308
355	1061	610	488	354	348
400	1200	690	552	400	394
500	1478	850	680	493	485
560	1652	950	760	551	542

Aparatura łączeniowa

INFORMACJE TECHNICZNE

Prądy znamionowe silników indukcyjnych jednofazowych na napięcie 230V AC

(zestawienie na podstawie kart katalogowych silników jednofazowych prod. BESEL / CantoniGroup, tabela zawiera wartości orientacyjne, dla rzeczywistego silnika zależne od jego typu i budowy)

Silniki 1-fazowe ogólnego przeznaczenia

z kondensatorem pracy (np.: SEg, SEh)

o normalnym momencie rozruchowym $M_r/M_n = 0,35..0,6$

krotność prądu rozruchowego $I_r/I_n = 2,5..3,5$

Moc znamionowa	Prąd znamionowy		Prąd rozruchowy I_r
	n=3000	n=1500	
[kW]	[A]	[A]	[A]
0,09	0,9		3,2
0,12	1,0	1,2	3,5
0,18	1,45	1,5	5,1
0,25	1,85	1,9	6,5
0,37	2,5	2,9	8,8
0,55	3,6	3,9	12,6
0,75	4,9	4,9	17,2
1,1	7,0	7,4	24,5
1,3		9,0	29,5
1,5	9,1		31,9
2,2	13,0		45,5

Silniki 1-fazowe o podwyższonym momencie rozruchowym

z kondensatorem pracy i dopasowanymi parametrami konstrukcji

mają prąd znamionowy o ok. 20% wyższy

krotność momentu rozruchowego $M_r/M_n = 0,5...0,9$

Silniki 1-fazowe o dużym momencie rozruchowym

z kondensatorem pracy i dodatkowym kondensatorem rozruchowym

(odłączanym wyłącznikiem odśrodkowym)

mają prąd znamionowy zbliżony lub niewiele większy

od silników o normalnym momencie rozruchowym

krotność prądu rozruchowego $I_r/I_n = 3,5..4,5$

krotność momentu rozruchowego $M_r/M_n = 1,5...1,9$

Silniki 1-fazowe przystosowane do regulacji napięciowej

z kondensatorem pracy (silniki do wentylatorów, np.: SSg, SSh, SSOg, SEMOg)

krotność prądu rozruchowego $I_r/I_n = 2,5..3,9$

krotność momentu rozruchowego $M_r/M_n = 0,35...0,4$

Moc znamionowa	Prąd znamionowy I_n			Prąd rozruchowy I_r
	n=3000	n=1500	n=1000	
[kW]	[A]	[A]	[A]	[A]
0,06	0,5	0,65	0,8	1,5
0,09	0,8	0,85	1,1	2,4
0,12	1,0	1,05	1,4	3
0,18	1,4	1,4	1,6	4,2
0,25	1,8	1,8	2,1	5,4
0,37	2,5	2,8	2,9	7,5
0,55	3,6	3,8	3,9	10,8
0,75	4,8	5,0	5,2	14,4
1,1	7,3	7,75		21,9
1,5	10,1			30,3

Aparatura łączeniowa

INFORMACJE TECHNICZNE

Kategorie użytkowania / łączeniowe dla różnych grup aparatów elektrycznych definiują poszczególne rozdziały normy IEC 947-... (PN-EN 60947-...)

► Kategorie łączeniowe dotyczące styczników (zgodne z PN-EN 60947-4 lub PN-EN 61095)

- PN-EN 60947-4-1 "Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Styczniki i rozruszniki do silników. Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników"
- ♦ PN-EN 61095 "Styczniki elektromechaniczne do użytku domowego i podobnego"

Prąd przemienny AC

AC-1	obciążenie nieindukcyjne o wsp. mocy ($\cos \varphi$) 0,95 lub więcej prąd załączany i wyłączany równy $I_e = I_n$
AC-2	silniki pierścieniowe, rozruch, wyłączenie prąd załączany i wyłączany do $2,5 \times I_n$
AC-3	silniki indukcyjne, rozruch, wyłączenie, prąd załączany $6 \times I_n$ a wyłączany $1 \times I_n$
AC-4	silniki indukcyjne, impulsowanie, hamowanie praca rewersyjna, prąd załączany i wyłączany $6 \times I_n$
AC-5A	załączanie i wyłączanie obwodów lamp wyładowczych w przemyśle
AC-5B	załączanie i wyłączanie obwodów lamp żarowych w przemyśle
AC-6A	załączanie transformatorów
AC-6B	załączanie baterii kondensatorów
♦ AC-7A	załączanie obciążeń o małej indukcyjności w gospodarstwach domowych itp.
♦ AC-7B	załączanie obciążeń oświetleniowych o większej indukcyjności oraz silnikowych w sprzęcie AGD i gospodarstwach domowych
♦ AC-8A	załączanie hermetycznych silników chłodziarek
♦ AC-8B	sprężarkowych

Prąd stały DC

DC-1	łączenie obwodów nieindukcyjnych lub o niskiej indukcyjności, (L/R do 1ms)
DC-3	rozruch i hamowanie silników bocznikowych stała czasowa (L/R) do 2ms
DC-5	rozruch i hamowanie silników szeregowych stała czasowa (L/R) do 7,5ms
DC-6	załączanie oświetlenia żarowego prądu stałego

► Kategorie łączeniowe dotyczące łączników/styków sterowniczych (wg EN 60947-5)

- PN-EN 60947-5-1 "Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Aparaty i łączniki sterownicze. Elektromechaniczne aparaty sterownicze"

Prąd przemienny AC

AC-13	łączenie obciążeń rezystancyjnych i stałych z izolacją za pomocą optoizolatora
AC-13	łączenie obciążeń stałych z izolacją za pomocą transformatora
AC-14	łączenie elektromagnesów (cewek) o mocy trzymania do 72VA (np.: przekaźniki, mniejsze styczniki)
AC-15	łączenie elektromagnesów (cewek) o mocy trzymania ponad 72VA (np.: styczniki)

Prąd stały DC

DC-12	łączenie obciążeń rezystancyjnych i niskoindukcyjnych oraz z izolacją za pomocą optoizolatora
DC-13	łączenie obciążeń elektromagnetycznych bez rezystorów ograniczających

Aparatura łączeniowa

INFORMACJE TECHNICZNE

Tabela porównawcza typów styczników mocy

Prąd [A]	MOC [kW]	SIEMENS			Moeller / EATON		ELESTER	GE PC	
		(stare)	(Sirius)	(nowe Sirius) (próżniowe)	(stary typ)	(nowy typ)	(stare)	(starsze)	(duże)

3,7	1,5									
6	2,2									
7	3	3TF28..				DILM7-...		LS 07		
9	4	3TF30(30)...	3RT1023..		DIL00M-..	DILM9-...		LS 4		CL00A...
12	5,5	3TF31(41)...	3RT1024..	3RT2024..	DIL00AM-..	DILM12-...	SLA-7..	LS 7		CL01A...
18	7,5	3TF32(42)...	3RT1025..	3RT2025..	DIL0M-..	DILM17-...	SLA-12..	LS 17		CL02A...
20	10 (7,5)									
25	11	3TF33(43)...	3RT1026..	3RT2026..	DIL0AM-..	DILM25-...	SLA-16..	LS 27		CL25A...
30	< 15									CL03A...
32	15	3TF34(44)...	3RT1034..	3RT2027..	DIL1M-..	DILM32-...		LS 37		CL04A...
38	18,5	3TF35(45)...	3RT1035..	3RT2028..	DIL1AM-..		SLA-32..			CL45A...
40	(18,5)					DILM40-..				
50	22	3TF46..	3RT1036..		DIL2M-..	DILM50-..		LS 47		CL06A...
52	25									
65	30	3TF47..	3RT1044..		DIL2AM-..	DILM65-..	SLA-63..	LS 57		CL07A...
80	37	3TF48..	3RT1045..		DIL3M80-..	DILM80-..		LS 77		CL08A...
95	45	3TF49..	3RT1046..		DIL3AM85-..	DILM95-..	SLA-85..	LS 87		CL09A...
115	55	3TF50..	3RT1054..		DIL4M115-..	DILM115-..		LS 107		CL10A...
150	75	3TF51..	3RT1055..		DIL4AM145-..	DILM150-..		LS 147	CK75C..	
185	90	3TF52..	3RT1056..			DILM185-..		LS 177	CK08C..	
225	110	3TF53..	3RT1064..	3RT1264..		DILM225-..		LS 207	CK85B..	
250	132	3TF54..	3RT1065..	3RT1265..		DILM250-..		LS 247	CK09B..	
300	160	3TF55..	3RT1066..	3RT1266..		DILM300-..		LS 307	CK95B..	
400	200	3TF56..	3RT1075..	3RT1275..		DILM400-..			CK10C..	
500	250	3TF57..	3RT1076..	3RT1276..		DILM500-..			CK11C..	
580	315				DILM580-..					
600	325									
650	355			3TF68..	DILM650-..				CK12B..	
750	400				DILM750-..					
820	450			3TF69..	DILM820-..				CK13B..	

Producent ▶	SIEMENS	Moeller / EATON	ELESTER	GE PC
-------------	---------	-----------------	---------	-------

ministyczniki

Prąd [A]	MOC [kW]	(starsze) (mini)	(nowe Sirius) (mini)	(stary typ)			(mini)
3,7	1,5						
6	2,2						MC0..
7	3		3RT1015..	3RT2015..	DILEEM-..		
9	4		3RT1016..	3RT2016..	DILEM-..		MC1..
12	5,5		3RT1017..	3RT2017..			MC2..
18	7,5						

Producent ▶	SIEMENS	Moeller / EATON	ELESTER	GE PC
-------------	---------	-----------------	---------	-------

Tabela porównawcza typów styczników mocy

ESGO	DANFOSS	Schneider		ABB			Prąd	MOC
(stare) DDR	(standard)	(seria D)	(seria F)	(nowe) AC/DC	(standard)	(stare)	[A] AC-3/400V,3faz	[kW]
							3,7	1,5
	CI 6						6	2,2
							7	3
	CI 9	LC1D09..		AF09-30-..	A9-30-..	B9-30..	9	4
	CI 12	LC1D12..		AF12-30-..	A12-30-..	B12-30..	12	5,5
ID-01	CI 15 / CI 16	LC1D18..		AF16-30-..	A16-30-..	B16-30..	18	7,5
	CI 20						20	10 (7,5)
ID-1	CI 25	LC1D25..		AF26-30-..	A26-30-..	B25-30..	25	11
	CI 30						30	< 15
	CI 32	LC1D32..		AF30-30-..	A30-30-..	B30-30..	32	15
ID-2	CI 37	LC1D38..		AF38-30-..			38	18,5
IDX-21,ID-2		LC1D40..			A40-30-..	B40-30..	40	(18,5)
IDX-23	CI 45	LC1D50..			A50-30-..	B50-30..	50	22
	CI 50						52	25
IDX-31,ID-3	CI 61	LC1D65..			A63-30-..	B63-30..	65	30
IDX-31	CI 73	LC1D80..			A75-30-..	B75-30..	80	37
IDX-41	CI 86	LC1D95..		AF95-30-..	A95-30-..	EH80(90)-..	95	45
IDX-43,ID-4	CI 105	LC1D115..	LC1F115..	AF110-30-..	A110-30-..	EH100-30..	115	55
ID-5(6)	CI 141	LC1D150..	LC1F150..	AF145-30-..	A145-30-..	EH145-30..	150	75
	CI 170 EI		LC1F185..	AF185-30-..	A185-30-..	EH175-30..	185	90
	CI 210 EI		LC1F225..	AF210-30-..	A210-30-..	EH210-30..	225	110
ID-7	CI 250 EI		LC1F265..	AF260-30-..	A260-30-..	EH260-30..	250	132
	CI 300 EI		LC1F330..	AF300-30-..	A300-30-..	EH300-30..	300	160
	CI 420 EI		LC1F400..	AF400-30-..		EH370-30..	400	200
			LC1F500..	AF450-30-..			500	250
				AF580-30-..		EH550-30..	580	315
							600	325
			LC1F630..			EH700-30..	650	355
			LC1F780..	AF750-30-..		EH800-30..	750	400
			LC1F800..				820	450
ESGO	DANFOSS	Schneider		ABB			◀ Producent	

ministyczniki

	(mini) / (stare)	(seria K) (mini)	(mini)			Prąd [A]	MOC [kW]
	CI 4-2 / CI 5-2					3,7	1,5
	CI 4-5 / CI 5-5	LC1K06..				6	2,2
				B6-30-..		7	3
	CI 4-9 / CI 5-9	LC1K09..		B7-30-..		9	4
	CI 4-12 / CI 5-12	LC1K12..				12	5,5
		LC1K16..				18	7,5
ESGO	DANFOSS	Schneider	ABB			◀ Producent	

Aparatura łączeniowa

INFORMACJE TECHNICZNE

Dobór wkładek bezpiecznikowych **gG** i **aM** do zabezpieczania silników indukcyjnych przy rozruchu bezpośrednim (DOL) oraz z rozrusznikiem gwiazda-trójkąt (D/Y) / koordynacja 1 i koordynacja 2 /

Pn moc silnika znamionowa [kW]	In prąd silnika znamionowy [A]	Ir D prąd uzwojeń w trójkącie [A]	Ib prąd bezpiecznika charakterystyka gG przy rozruchu		Ib prąd bezpiecznika charakterystyka aM przy rozruchu	
			DOL	D/Y	DOL	D/Y
[kW]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
0,25	0,85	--	4	--	2	--
0,37	1,1	--	4	--	2	--
0,55	1,5	--	4	--	2	--
0,75	1,9	--	6	--	4	--
1,1	2,7	--	6	--	4	--
1,5	3,6	2,0	6	--	4	4
2,2	4,9	2,9	10	--	6	6
3	6,5	3,7	16	10	10	10
4	8,5	4,9	20	10	16	10
5,5	11,5	6,6	25	16	16	16
7,5	15,5	8,9	32	20	20	16
11	22	12,5	40	25	25	25
15	29	16,5	63	32	40	32
18,5	35	20	63	40	40	40
22	41	23,5	80	50	50	50
30	55	31,5	100	80	80	80
37	66	38	125	80	100	80
45	80	46	160	100	100	100
55	97	55,5	200	125	125	125
75	132	75	200	160	160	160
90	160	92	250	200	200	200

Przykładowy schemat połączeń obwodów mocy oraz sterowania rozrusznika gwiazda-trójkąt (D/Y)

