

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001312 0

Krajowy System
Automatyki i Pomiarów



INFORMATOR

zastosowań części wykonawczej

POLMATIK-MOTO

MOTELMASZ

Maszyny elektryczne
do urządzeń automatyki
i pomiarów

XXVIIa-27

PRZEMYSŁOWY
INSTYTUT
AUTOMATYKI
I POMIARÓW
„MERA-PIAP”



INFORMATOR

zastosowań części wykonawczej
POLMATIK-MOTO

MOTELMASZ

Maszyny elektryczne
do urządzeń automatyki
i pomiarów

Warszawa 1975



MERA-PIRP

GŁÓWNY SPECJALISTA MOTELMASZU

doc.dr inż. TADEUSZ MISSAŁA

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP
02-222 Warszawa, Al.Jerozolimskie 220, tel.23-84-83, telex:813726

GŁÓWNI KONSTRUKTORZY MOTELMASZU

Przedsiębiorstwo Doświadczalne Specjalnych Maszyn Elektrycznych
Małej Mocy MIKROMA

mgr inż. EDWARD BARYLSKI
62-300 Września, ul. Batorego 4
tel.384...388,telex: 0412322

Kombinat Maszyn Elektrycznych EMA-KOMEL
Zakład Silników Elektrycznych Małej Mocy ŚILMA

inż. ZBIGNIEW TYBURKIEWICZ
42-560 Zagórze, ul. Armii Czerwonej 124
tel. 62-36-01...05 Katowice, telex: 0315504

Wielkopolskie Zakłady Automatykacji Kompleksowej MERA-ZAP-MONT
Zakłady Automatyki Przemysłowej w Ostrowie Wielkopolskim

mgr inż. WŁODZIMIERZ MARCINKOWSKI
63-400 Ostrów Wlkp. ul. Krotoszyńska 35
tel. 24-21, telex: 0415239

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej MERA-PAFAL

mgr inż. CZESŁAW MĄDRZAK
58-100 Świdnica, ul. Łukasieńskiego 26/28
tel. 23-51...56, telex: 034571

Zakłady Mechanizmów Precyzyjnych MERA-POLTIK

mgr inż. JACEK GRABOWSKI
30-950 Łódź, ul. Wigury 21.
tel. 637-33, telex: 886184

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga

mgr inż. TADEUSZ KRAWCZYK
03-840 Warszawa, ul. Grochowska 306/308
tel. 10-82-50, telex: 813739

Druk MERA-PIAP/TW. 1000 egz.

Łukasiewicz - PIAP



100 0 0001312 0



XXVIIa -27

Rp 1312/1/P

SPIS TREŚCI

Tablica wstępnego doboru elektrycznego maszynowego elementu automatyki	5
Wstęp	7
1. Mikrosyn	7
2. Silniki indukcyjne jednofazowe ze zwartym uzwojeniem pomocniczym	8
3. Silniki indukcyjne jednofazowe z kondensatorem pracy	10
4. Silniki prądu stałego o magnesach trwałych	12
5. Silniki indukcyjne dwufazowe	14
6. Silniki skokowe	16
7. Silniki synchroniczne nierwersyjne jednofazowe	18
8. Łącza tachometryczne	19
9. Zespoły silnik - reduktor	22

TABLICA WSTĘPNEGO DOBORU ELEKTRYCZNEGO MASZYNOWEGO ELEMENTU AUTOMATYKI

Element możliwy do zastosowania	Element możliwy do zastosowania																							
	Selalny	Transformatory położenia kąowego	Mikrosyony	Induktosyony	Przetworniki liniowe	Prądnicze tachometryczne prądu stałego	Prądnicze tachometryczne indukcyjne	Prądnicze tachometryczne synchroniczne o magnesach trwałych	Prądnicze tachometryczne reluktancyjne	Silniki jednofazowe o zwartej fazie	Silniki jednofazowe z kondensatorem pracy	Silniki prądu stałego o magnesach trwałych	Silniki prądu stałego szybko reagujące	Silniki skokowe	Silniki indukcyjne dwufazowe	Silniki histerezowe	Silniki synchroniczne rewersyjne	Silniki liniowe	Steromatory	Silniki momentowe	Łączka tachometryczne	Zespoły silnik-reduktor	Zespoły silnik-prądnicza tachometryczna	
PROBLEM REGULACYJNY LUB POKRYWALNOŚĆ																								
Napędy niesterowane																								
Napędy sterowane																								
Sprzężenie zwrotne od położenia																								
Sprzężenie zwrotne od prędkości																								
Sprzężenie zwrotne stabilizujące																								
Pomiary automomiczne zdalne																								
Realizacja funkcji al- gebraicznych																								
Przetwarzanie el-mech. w stanie statycznym																								

● urządzenia typowe lub stosowane powszechnie ○ urządzenia nietypowe

WSTĘP

Informator systemu MOTELMASZ obejmuje tylko wybrane wyroby z grupy elektrycznych maszynowych elementów automatyki. Luki w systemie będą uzupełniane w miarę opracowywania i uruchamiania produkcji nowych serii elektrycznych maszynowych elementów automatyki.

1. MIKROSYN

Mikrosyn jest przetwornikiem do zdalnego pomiaru małych przesunięć kątowych na drodze elektrycznej. Składa się z czterobiegowego uzwojonego stojana i dwubiegowego wirnika reluktancyjnego. Na stojanie są umieszczone uzwojenia wzbudzenia, wyjściowe ewentualnie kompensacyjne. Mikrosyn działa na zasadzie transformatora różnicowego. Jego napięcie wyjściowe zmienia swą amplitudę i fazę zależnie od zmian wartości i znaku mierzonego przesunięcia kątowego. W zerowym (neutralnym) położeniu wirnika, napięcie wyjściowe jest teoretycznie równe zeru. Praktycznie występuje niewielkie napięcie szczałkowe. Po obróceniu wirnika o pewien kąt, na uzwojeniu wyjściowym występuje napięcie, praktycznie zależne liniowo od położenia kątowego wirnika.

Mikrosyny są stosowane w przyrządach giroskopowych oraz jako elementy sprzężenia zwrotnego od położenia w serwomechanizmach. Mogą być również stosowane jako elementy pomiarowe przepływomierzy masy, pływakowych, w regulatorach kursu statków oraz jako elementy różniczkujące i stabilizujące oraz silniki momentowe.

MOTELMASZ przewiduje stosowanie mikrosyna produkcji Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga.

Dane techniczne

Średnica zewnętrzna	42 mm
Napięcie zasilania	36 V
Częstotliwość zasilania	400 Hz
Sztywność napięciowa	40 V/rad

Prąd wzbudzenia	160 mA
Dopuszczalne napięcie szczytkowe	30 mV
Impedancja obciążenia	2 k Ω
Zakres pomiarowy	0,01...0,1 rad
Błąd nieliniowości	0...5 %
Zakres pracy	0,5 rad
Błąd nieliniowości	1 %
Warunki pracy	wg PN-74/M-42020

Sposób zamawiania

Zamówienia na mikrosyny należy kierować do producenta na adres:
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga, 03-850
Warszawa, ul. Grochowska 306/308.

2. SILNIKI INDUKCYJNE JEDNOFAZOWE ZE ZWARTYM UZWOJENIEM POMOCNICZYM

Silniki indukcyjne jednofazowe ze zwartym uzwojeniem pomocniczym są maszynami elektrycznymi, zasilanymi z sieci jednofazowej (220 V, 50 Hz), zaopatrzonymi w zwarte uzwojenie pomocnicze w postaci jednego lub kilku zwojów grubego drutu miedzianego, obejmujących część bieguna wydatnego stojana, na którym są umieszczone cewki uzwojenia wzbudzenia.

Są stosowane przede wszystkim w urządzeniach powszechnego użytku takich jak wentylatory, suszarki, gramofony itd. Służą również do napędu urządzeń przemysłowych oraz w urządzeniach automatyki, gdy nie są wymagane szczególne właściwości rozruchowe i regulacyjne. Zwarte uzwojenie pomocnicze powoduje przesunięcie w fazie części strumienia wzbudzenia objętej przez nie, co wraz z przesunięciem w przestrzeni, wynikającym z konstrukcji obwodu magnetycznego powoduje powstanie eliptycznego wirującego pola magnetycznego. Pod wpływem tego pola, w wirniku o zwartym uzwojeniu klatkowym, są indukowane prądy, które we współdziałaniu z polem magnetycznym, wytwarzają moment obrotowy podczas biegu asynchronicznego.

Dane techniczne

Parametr	Symbol	Jednostki	Typ									
			SAZ-0,3B/C	1074,10	DF1180A	1074,6	SAZ-21	1074,9	SAZ-19tr	SAZ-0,1		
Napięcie znamionowe	U	V	220/110	220	220	220	220	220	220	220	220/110	220/110
Częstotliwość znamionowa	f	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Prąd znamionowy	I	A	0,1/0,2	0,11/0,06	0,17	0,20/0,09	0,21	0,21	0,20	0,31/0,16	0,06/0,12	0,06/0,12
Moc znamionowa wydawana	P	W	0,3	1,0/0,6	1,8	1,8/0,65	2,2	2,2	2,2	1,9	0,1	0,1
Prędkość znamionowa	n	obr/min	1400	1800/1500	2000	1300/800	2150	2000	2000	2865	2640	2640
Klasa izolacji		-	E	E	E	E	E	E	E	E	B	E
Kierunek wirowania		-	lewy	prawy	prawy	prawy	lewy	lewy	prawy	prawy	lewy	lewy
Masa		kg	0,4	0,35	0,80	0,45	0,37	0,45	0,45	1,25	1,25	0,21
Długość bez wału		mm	52	37	70,4	44,5	39,5	52	61	30,3	30,3	30,3
Długość z wałem		mm	66	57	95,7	61,5	51	62	91,4	40	40	40
Szerokość		mm	57	60	71,4	60,0	64	60	60	75	75	46,5
Wysokość		mm	60	60	71,4	60,0	64	60	60	100	100	58
Producent		-	MIKROMA				SILMA					

Parametr	Symbol	Jednostki	Typ									
			SAZ-0,6	S-311	S-723	SAZ07A/B	SAZ-1,7A	SAZ-7,4	SAZ-16			
Napięcie znamionowe	U	V	220/110	220	220/112	230/115	220/110	220	220	220	220	
Częstotliwość znamionowa	f	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
Prąd znamionowy	I	A	0,1/0,2	0,15	0,22	0,12/0,24	0,23/0,46	0,25	0,25	0,25	0,5	
Moc znamionowa wydawana	P	W	0,6	2,0	2,3	0,75	1,70	5,5	5,5	16	16	
Prędkość znamionowa	n	obr/min	2850	2500	2870	2550	2600	2600	2600	2800	2800	
Klasa izolacji		-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
Kierunek wirowania		-	lewy	prawy	lewy	prawy	lewy	lewy	lewy	lewy	lewy	
Masa		kg	0,6	0,5	1,4	0,45	1,2	1,3	1,3	1,7	1,7	
Długość bez wału		mm	46,5	38	78	42	64	67	67	84	84	
Długość z wałem		mm	58	61	106	65	92	82	82	152	152	
Szerokość		mm	97	64,8	76	64	64	76	76	84	84	
Wysokość		mm	65	86,5	88	70	93	88	88	67	67	
Producent		-	SILMA			MIKROMA						

Silniki spełniają wymagania normy PN-74/E-06010

MOTELMASZ przewiduje stosowanie silników jednofazowych ze zwartym uzwojeniem pomocniczym produkcji Przedsiębiorstwa Doświadczalnego Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA we Wrześni i Zakładu Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA w Zagórzcu.

Sposób zamawiania

Silniki indukcyjne jednofazowe ze zwartym uzwojeniem pomocniczym należy zamawiać bezpośrednio u producenta:

silniki typu: SAZ-0,3B/C; SAZ-7-2-3; SAZ-075A/B; SAZ-1,7A; SAZ-7,4; SAZ-16, w Przedsiębiorstwie Doświadczalnym Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA, 62-300/ Września, ul. Batorego 4,

silniki typu: 1074.6; 1074.9; 1074.10; DF-1180A; SAZ-21; SAZ-1,9tr; SAZ-01; SAZ-06; S-311, w Kombinacie Maszyn Elektrycznych EMA-KOMEL, Zakład Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA 42-560 Zagórze, ul. Armii Czerwonej 124, lub w Biurze Sprzedaży Maszyn i Aparatów Elektrycznych, 00-082 Warszawa, ul. Senatorska 10.

3. SILNIKI INDUKCYJNE JEDNOFAZOWE Z KONDENSATOREM PRACY

Silniki indukcyjne jednofazowe z kondensatorem pracy są maszynami elektrycznymi zasilanymi z sieci jednofazowej (220 V, 50 Hz). Mają one dwa fazowe uzwojenia na stojanie i uzwojenie klatkowe (zwarte) na wirniku. Uzwojenia fazowe stojana są rozmieszczone w taki sposób, że ich osie magnetyczne tworzą kąt przestrzenny 90° . W obwód jednego z tych uzwojeń jest włączony na stałe kondensator, zapewniający przesunięcie fazowe prądów uzwojeń o kąt 90° elektrycznych. W ten sposób, w szczelinie silnika powstaje eliptyczne pole magnetyczne zapewniające wytwarzanie momentu obrotowego oraz rozruch silnika.

Silniki jednofazowe z kondensatorem pracy są stosowane w tych urządzeniach napędowych, w których są wymagane średnie właściwości rozruchowe. Przede wszystkim są stosowane do napędu siłowników elektrycznych, urządzeń klimatyzacyjnych i wentylatorów. Są wykonywane w obudowie zamkniętej i do wbudowywania.

MOTELMASZ przewiduje stosowanie silników jednofazowych z kondensatorem pracy produkcji Przedsiębiorstwa Doświadczalnego Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA we Wrześni, Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Warszawie i Zakładu Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA w Zagórzcu.

Dane techniczne

Parametr	Jednostka	Typ					
		PL-155	UA-121A	UL-259A	UL-259B	DF-521A	DF-711A
Napięcie znamionowe	V	220	220	220	220	220	220
Częstotliwość	Hz	50	50	50	50	50	50
Moc znamionowa wydawana	W	5	8,5	16	16	7,5	15,5
Prąd znamionowy	A	0,15	0,18	0,27	0,27	0,24	0,28
Prędkość obrotowa	obr/min	2500	1200	1300	1300	1300	1300
Kierunek wirowania	-	prawy	lewy	lewy	prawy	prawy	prawy
Klasa izolacji	-	E	E	E	E	E	E
Kondensator pracy	µF	2	2	5	5	2,2	5
Masa	kg	1,0	1,30	1,35	1,35	1,60	1,85
Długość bez wału	mm	86,0	86,0	86	86	175	175
Długość z wałem	mm	110	111	125,5	125,5	219,5	219,5
Wymiary max ϕ ; $\frac{\text{wys.}}{\text{szer.}}$	mm	ø82	ø82,5	ø82,5	ø82,5	ø100	ø100
Budowa		zamkn.	do wbud.				do wbud.
Stopień ochrony		IP-32	IP-32	IP-32	IP-32	IP-10	IP-10
Producent			SILMA				

Parametr	Jednostka	Typ							
		SA-5,5A	SA-12	SA-16	SA-25	SA-19Z	SA-10Z	MZ-05	MZ-04
Napięcie znamionowe	V	220	220	220	220	220	220	220	220
Częstotliwość	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50
Moc znamionowa wydawana	W	5,5	14	16	25	19	10	60	14
Prąd znamionowy	A	0,1	0,22	0,18	0,25	0,35	0,34	0,58	0,16
Prędkość obrotowa	obr/min	2700	1350	2700	2700	2640	2700	2890	2900
Kierunek wirowania	-	dowolny	dowolny	dowolny	dowolny	prawy	prawy	lewy	prawy
Klasa izolacji	-	E	E	E	E	E	E	E	E
Kondensator pracy	µF	0,5	2	1	1,5	2	4	4,0	2,0
Masa	kg	0,9	1,9	1,5	1,8	1,4	1,1	3,35	2,4
Długość bez wału	mm	95	100	186	186	-	111	129	110
Długość z wałem	mm	111	120	140	150	202	143	154	143,5
Wymiary max ϕ ; $\frac{\text{wys.}}{\text{szer.}}$	mm	ø62	ø100	ø80	ø80	69 75	90 93	ø105	ø108
Budowa		zamkn.	zamkn.	zamkn.	zamkn.	do wbud.	do wbud.	otwar.	zamkn.
Stopień ochrony		IP-44	IP-44	IP-44	IP-44	IP-10	IP-10	IP-10	IP-44
Producent				MIKROMA				WSK	

Sposób zamawiania

Silniki indukcyjne jednofazowe z kondensatorem pracy należy zamawiać bezpośrednio u producenta:

silniki typu: SA-5,5A; SA-12; SA-16; SA-25; SA-19Z; SA-10Z, w Przedsiębiorstwie Doświadczalnym Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA 62-300 Września, ul. Batorego 4,

silniki typu: MZ-05 i MZ-04 w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga, 03-840 Warszawa, ul. Grochowska 306/308,

silniki typu: PL-155; UA-121A; UL-259A; UL-259B; DF-711A; DF-521A, w Kombinacie Maszyn Elektrycznych EMA-KOMEL, Zakład Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA 42-560 Zagórze, ul. Armii Czerwonej 124, lub w Biurze Sprzedaży Maszyn i Aparatów Elektrycznych 00-082 Warszawa, ul. Senatorska 10.

4. SILNIKI PRĄDU STAŁEGO O MAGNESACH TRWAŁYCH

Silniki prądu stałego o magnesach trwałych (nazywane również silnikami magnetoelektrycznymi) są maszynami komutatorowymi, wzbudzanymi magnesem trwałym (umieszczonym na stojanie zewnętrznym lub wewnętrznym). W tym ostatnim przypadku uzwojenie wirnika jest umieszczone bezpośrednio w szczelinie powietrznej, a nie w rdzeniu wirnika, co zmniejsza stałe czasowe silnika.

Silniki prądu stałego o magnesach trwałych, w porównaniu z silnikami o wzbudzeniu elektromagnetycznym wyróżniają się następującymi cechami:

- mniej skomplikowaną budową,
- dużą pewnością pracy,
- wysoką sprawnością,
- bardzo dobrymi warunkami chłodzenia.

Strumień magnetyczny magnesu trwałego, oddziałując na prąd w uzwojeniu wirnika (doprowadzony przez układ komutator-szczotki) wytwarza moment obrotowy umożliwiając rozruch i pracę silnika.

Silniki prądu stałego o magnesach trwałych są łatwo sterowane

przez zmianę wartości napięcia zasilającego uwzwojenia wirnika. Charakterystyki tak sterowanego silnika są liniowe. Silniki te mają budowę zamkniętą. Są stosowane do napędów siłowników oraz jako elementy wykonawcze różnych napędów sterowanych małej mocy.

Dane techniczne

Parametr	Symbol	Jednostka	Typ						
			SM-2B/C	SM-1,2	E-3208N	HD-2200	HD-2208	SM-22	SM-22A
Napięcie znamionowe	U	V	12	6,0	4	15	12	4,5	3,0
Prąd biegu jałowego	I_0	A	0,08	-	0,033	0,07	-	-	-
Prąd znamionowy	I	A	0,20	0,45	0,12	0,22	-	0,45	0,67
Moc wydawana	P	W	1,3	1,2	0,21	1,8	2,6	0,5	0,5
Moment użyteczny	M	mNm	24,5	1,47	0,98	2,9	3,2	0,7	0,79
Prędkość obrotowa znamionowa		obr/min	500	7800	2000	6000	8000	6000	6000
Kierunek wirowania			dowol.	dowol.	prawy	lewy	lewy	dowol.	dowol.
Rezystancja uzwojeń	R		22	-	10	15	-	-	-
Masa		kg	0,8	0,075	0,06	0,051	0,051	0,035	0,035
Długość bez wału (z wałem)		mm	72/93	40/58,5	26/35,4	38/45,3	38/45,3	32,8/53	32,8/53
Wymiary		mm	ø65	ø27	ø32	ø27,8	ø27,8	ø21,5	ø21,5
Producent			MIKROMA	MIKROMA	SILMA	SILMA	SILMA	SILMA	SILMA

Silniki spełniają wymagania normy PN-74/E-06010

MOTELMASZ przewiduje stosowanie silników prądu stałego o magnesach trwałych produkcji Przedsiębiorstwa Doświadczalnego Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA we Wrześni i Zakładu Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA w Zagórzcu.

Sposób zamawiania

Silniki prądu stałego o magnesach trwałych należy zamawiać bezpośrednio u producenta:

silniki typu: SM-2B/C; SM-1,2 w Przedsiębiorstwie Doświadczalnym Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA, 62-300 Września, ul. Batorego 4,

silniki typu: E-3208N; HD-2200; HD-2208; SM-22; SM-22A, w Kombi-nacie Maszyn Elektrycznych, EMA-KOMEL, Zakład Silników Elektrycznych Małej Mocy SILMA 42-560 Zagórze, ul. Armii Czerwonej 124 lub w Biurze Sprzedaży Maszyn i Aparatów Elektrycznych 00-082 Warszawa, ul. Senatorska 10.

5. SILNIKI INDUKCYJNE DWUFAZOWE

Silnik wykonawczy indukcyjny dwufazowy jest silnikiem asynchronicznym o specjalnej budowie i właściwościach, predystynujących go do pracy w układach regulacji ciągłej, zwłaszcza gdy obiekty regulacji charakteryzują się niedużymi stałymi czasowymi. Ze względu na budowę wewnętrzną silniki dwufazowe dzielimy na:

- silniki o wirniku klatkowym,
- silniki o wirniku kubkowym.

Stojan silnika jest nawinięty dwufazowo, czyli osie magnetyczne uzwojeń są przesunięte o 90° w przestrzeni, a uzwojenia faz są zasilane napięciami przesuniętymi w fazie o 90° elektrycznych. Pole magnetyczne w szczelinie silnika jest polem eliptycznym (w szczególnych stanach pracy jest polem kątowym), co zapewnia rozwijanie momentu obrotowego i rozruch silnika.

Przesunięcie faz napięć zasilających o 90° może być uzyskane przez:

- zasilanie w układzie Scotta lub równoważnym,
- włączenie w obwód jednego z uzwojeń kondensatora pracy.

Silnik dwufazowy jest zasilany w sposób następujący:

- jedno z uzwojeń fazowych jest włączone na napięcie sieci o niesterowanej amplitudzie i fazie, jest to uzwojenie wzbudzenia; w przypadku stosowania przesunięcia fazowego napięć za pomocą kondensatora, zostaje on włączony w obwód tego uzwojenia,
- drugie uzwojenie, zwane uzwojeniem sterowania, zostaje włączone na napięcie o sterowanej amplitudzie lub fazie: zmiana parametrów tego napięcia powoduje płynną zmianę prędkości obrotowej silnika

Zalety silników wykonawczych dwufazowych:

- samohamowność przy zdjęciu sygnału sterowania,

- zmienność prędkości obrotowej w szerokich granicach, przy zmianie amplitudy lub fazy napięcia sterującego,
- mała wartość napięcia początkowego, czyli napięcia sterującego, przy którym wirnik wiruje,
- liniowość charakterystyk mechanicznych i regulacyjnych: błąd aproksymacji liniowej tych charakterystyk nie powinien przekraczać 20%,
- stabilność pracy w całym zakresie zmian prędkości obrotowej,
- duża wartość momentu rozruchowego,
- mała moc sterowania przy znacznych mocach mechanicznych na wale,
- szybkość działania,
- pewność pracy.

Silniki indukcyjne dwufazowe są stosowane w napędach siłowników, obrabiarek i w serwomechanizmach prądu zmiennego o najrozmaitszym przeznaczeniu.

MOTELMASZ przewiduje obecnie stosowanie silnika indukcyjnego dwufazowego SID-145 o wirniku kubkowym produkcji Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga. W przyszłości będą stosowane nowocześniejsze silniki, przewidywane do produkcji przez Przedsiębiorstwo Doświadczalne Specjalnych Maszyn Elektrycznych Małej Mocy MIKROMA we Wrześni.

Dane techniczne

Silnik indukcyjny dwufazowy SID-145

Napięcie wzbudzenia	36 \pm 10% V
Częstotliwość	400 Hz
Prąd wzbudzenia	0,15 A
Napięcie sterowania	0...30 V
Prąd sterowania	0...0,11 A
Prędkość obrotowa maksymalna	12000 obr/min

Moment znamionowy	3,2 mNm
Moment rozruchowy	7,0 mNm
Długość z wałem	38 mm
Średnica	24/34 mm

Sposób zamawiania

Zamówienia należy kierować bezpośrednio do producenta na adres:
 Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga, 03-840
 Warszawa, ul. Grochowska 306/308.

6. SILNIKI SKOKOWE

Silniki skokowe są maszynami elektrycznego napędu zautomatyzowanego o dyskretnym działaniu. Są stosowane przede wszystkim w układach regulacyjnych do zdalnego nastawiania wartości zadanej, napędu siłowników elektrycznych i sterowania obrabiarek programowanych i kopiujących. Pracują w układzie otwartym i zamkniętym, ze sprzężeniem zwrotnym. Mogą też służyć do przetwarzania sygnałów impulsowych na sygnały analogowe.

Silniki skokowe przetwarzają impulsy elektryczne na określoną drogę kątową o jaką obraca się wał. Droga kątowa wirnika jest taka sama dla każdego impulsu prądu. Każdemu impulsowi prądu odpowiada jeden skok wirnika, a powtarzają się położenia spoczynkowe. Silniki mają różne podziały zębów na stojanie i na wirniku, dzięki czemu są położenia kątowe o najmniejszej i największej reluktancji obwodu magnetycznego, względem osi uzwojeń. Włączenie prądu w uzwojenie, którego oś przechodzi przez większą reluktancję obwodu magnetycznego, spowoduje skok wirnika w położenie maksymalnego strumienia, odpowiadające położeniu minimalnej reluktancji obwodu magnetycznego w osi wzbudzonego uzwojenia. Kolejne załączenia uzwojeń mogą być realizowane przy pomocy komutatora elektronicznego lub mechanicznego.

Silniki skokowe o dużych momentach, przystosowane do bezpośredniego zasilania z sieci trójfazowej prądu przemiennej, pracują ze stałą prędkością obrotową wymuszaną częstotliwości sieci. Sterowanie silników odbywa się za pomocą przycisków (styków) jak klasycznych silników trójfazowych asynchronicznych.

Dane techniczne

Parametr	Symbol	Jednostka	Typ silnika						
			EDS-10	EDS-11	EDS-18	EDS-20	EDS-22	EDS-21	EDS-23
Moc pobierana przez silnik	P	W	8,5	10,5	82	120	130	250	360
Napięcie zasilania silnika	U _s	V	10	13,4	12	14,5	14,5	220/380	220/380
Liczba faz	m	-	4	4	4	4	4	4	4
Skok znamionowy	-	stopień	5	5	3	3	3	3	3
Max moment rozruchowy	Mr	Nm	$2 \cdot 10^{-2}$	$3,6 \cdot 10^{-2}$	5,45	7,1	10	15	25
Max częstotliwość rozruchowa	fgr	1/s	155	230	90	74	65	-	-
Max częstotliwość pracy (graniczna)	f _g	1/s	340	320	105	75	65	-	-
Max moment statyczny	Ms	Nm	$4 \cdot 10^{-2}$	$6,8 \cdot 10^{-2}$	7,75	10	16	-	-
Prędkość obrotowa	n	obr/min	-	-	-	-	-	100	100
Srednica zewnętrzna	φ	mm	60	60	200	200	200	200	200
Długość bez wału	A	mm	49	64	245	270	330	295	355
Długość z wałem	B	mm	59	73	295	320	380	345	405
Typ sterownika elektronicznego (komutatora)	-	-	ADI-21M	ADI-21M	ADI-21C	ADI-21C	ADI-21C	-	-

- Uwaga: 1) Podane parametry EDS-21, EDS-22, EDS-23 należy traktować jako tymczasowe.
 2) W r.1976 przewiduje się uruchomienie silnika EDS-12 jako zastępczego za SK-80/50 produkcji ZD ASPAN.
 3) Silniki EDS-21 i EDS-23 są odmianami silników EDS-20 i EDS-22 i są przystosowane do bezpośredniego zasilania z sieci.

MOTELMASZ przewiduje obecnie stosowanie silników skokowych reduktancyjnych reduktorowych, produkcji Zakładów MERA-ZAP-MONT w Ostrówie Wlkp. W przyszłości będą stosowane inne typy silników skokowych, przede wszystkim z podmagnesowaną cewką centralną.

Sposób zamawiania

Zamówienie na silniki skokowe należy kierować bezpośrednio do producentów:

na silniki EDS-10 i EDS-11 w Wielkopolskich Zakładach Automatyki Kompleksowej MERA-ZAP-MONT, Zakłady Automatyki Przemysłowej ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.,

na silniki EDS-18, 20, 22 oraz EDS-21, 23 w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Automatyki Kompleksowej MERA-ZAP-MONT, Zakład Produkcji Doświadczalnej Automatyki Elektrycznej i Hydraulicznej, ul. Krotoszyńska 35, 63-400 Ostrów Wlkp.



7. SILNIKI SYNCHRONICZNE NIEREWERSYJNE JEDNOFAZOWE

Silniki synchroniczne jednofazowe są budowane jako reluktancyjne, permasynowe i permasynowo-reluktancyjne. Jednofazowe uzwojenie wzbudzające, wytwarza strumień magentyczny pulsujący, w wyniku czego silnik, w którym nie zastosowano dodatkowych urządzeń lub zabiegów konstrukcyjnych, nie posiada momentu rozruchowego.

Praktyczne zastosowanie znalazły te silniki synchroniczne jednofazowe, których konstrukcja zapewnia występowanie momentu rozruchowego. Moment rozruchowy uzyskujemy przez zastosowanie:

- asymetrii magnetycznej stojana np. przez ekranowanie części zęba-bieguna zwartym zwojem, podobnie jak to ma miejsce w silnikach indukcyjnych jednorazowych ze zwartym uzwojeniem pomocniczym, lub przez asymetryczne ustawienie biegunów,
- asymetrii magnetycznej wirnika.

Przez zastosowanie asymetrii magnetycznej stojana uzyskujemy silnik o jednoznacznie określonym kierunku wirowania, podczas gdy rozwiązanie z asymetrią magnetyczną wirnika wymaga stosowania hamowideł, zapadek itp., elementów zapewniających jednoznaczność kierunku wirowania.

Nowoczesne rozwiązania silników synchronicznych jednofazowych nierewersyjnych wykorzystują asymetrię magnetyczną stojana; wirnik jest symetryczny, a w przypadku silników reluktancyjno-permasynowych jest on wykonany w postaci magnesu trwałego np. z twardego magnetycznie ferrytu. Wzbudzenie następuje od cewki centralnej. Omawiane silniki są stosowane m.in. do napędu mechanizmów rejestratorów, przekaźników czasowych i zadajników programowych.

MOTELMASZ obecnie przewiduje stosowanie silnika typu SMU-1,6w produkcji Zakładu MERA-PAFAL w Świdnicy. W przyszłości ta grupa wyrobów będzie uzupełniona innymi silnikami, w miarę uruchomienia ich produkcji.

Dane techniczne

Silnik SMU-1,6w

Napięcie znamionowe

220 V

Częstotliwość	50 Hz
Pobór mocy pozornej	3,2 VA
Synchroniczna prędkość obrotowa	375 obr/min
Moment synchroniczny znamionowy	3 mNm
Minimalny moment rozruchowy	1 mNm
Moment statyczny silnika niezasilanego	1 mNm

Silnik spełnia wymagania normy PN-74/M-42020 oraz PN-74/E-06010.

Sposób zamawiania

Silniki SMU-1,6w należy zamawiać bezpośrednio u producenta, w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej MERA-PAPAL, 58-100 Świdnica, ul. Łukasińskiego 26/28.

8. ŁĄCZA TACHOMETRYCZNE

Łącze tachometryczne jest zestawione z synchronicznej prądnicy tachometrycznej i wskaźnika (lub wskaźników) połączonych przewodami.

Synchroniczna prądnica tachometryczna jest maszyną trójfazową wzbudzaną magnesem trwałym umieszczonym na wirniku. Trójfazowe napięcie indukowane w uzwojeniu stojana zasila wskaźnik. Prądnica może być umieszczona bezpośrednio na maszynie, lub urządzeniu wirującym, może też być sprzężona z nim przy pomocy wału giętkiego.

Wskaźnik łącza składa się z silnika synchronicznego trójfazowego oraz ustroju pomiarowego. Silnik jest permasynem o rozruchu histerezowym i jest zasilany napięciem trójfazowym z prądnicy tachometrycznej. Wirnik silnika wiruje synchronicznie z wirnikiem prądnicy tachometrycznej, a iloraz ich prędkości obrotowych jest p_p/p_s (gdzie p_p - liczba par biegunów prądnicy; p_s - liczba par biegunów silnika).

Ustrój pomiarowy jest złożony z zespołu magnesów osadzonych na wale silnika, tarczy wiropądowej, osi, sprężyny zwrotnej i wskazów

ki. Wirujące magnesy indukują w tarczy prądy wirowe, w wyniku czego powstaje moment napędowy indukcyjny, działający na tarczę. Moment ten jest równoważony momentem sprężyny zwrotnej. Kąt wychYLE-
nia wskazówki ustroju pomiarowego jest proporcjonalny do prędkości obrotowej mierzonej.

Łącza tachometryczne są stosowane do automomicznych zdalnych pomiarów prędkości obrotowej silników spalinowych stacjonarnych i w pojazdach, oraz w innych dowolnych maszynach i urządzeniach, o ile odległość od miejsca pomiaru do miejsca odczytu wskazań nie przekracza 25 m.

Dane techniczne

Oznaczenie typu	OE-1630	OE-930	OE-530	OE-3630
Zakres pomiaru obr/min	500...3000	500...3000	100...600	300...900
Napięcie międzyfazowe przy największych wskazaniach V	18...22	24...29	25...29	18...22
Liczba w komplecie				
nadajników	1	1	1	1
wskazników	1	1	1	2
Przełożenie/stosunek prędkości obrotowej wałka napędowego nadajnika do wartości wskazywanej przez wskaźnik	1:2	1:2	4:1	2:1
Masa (kg)	2,40	1,75	2,40	3,15

Błędy wskazań

Typ obrotomierza	Prędkość obrotowa obr/min	Temperatura otoczenia °C	Błąd wskazań obr/min	Temperatura otoczenia °C	Błąd wskazań obr/min
OE-1630	powyżej 500	20° _{+5°}	<u>+40</u>	-50° _{+5°} 50° _{+5°}	<u>+75</u>
	do 1000		<u>+30</u>		<u>+60</u>
	powyżej 1000 do 2500		<u>+40</u>		<u>+75</u>
OE-930	powyżej 500	20° _{+5°}	<u>+40</u>	-60° _{+5°} 50° _{+5°}	<u>+75</u>
	do 1000		<u>+30</u>		<u>+60</u>
	powyżej 1000 do 2500		<u>+40</u>		<u>+60</u>
OE-530	powyżej 100	20° _{+5°}	<u>+8</u>	-50° _{+5°} 50° _{+5°}	<u>+15</u>
	do 200		<u>+8</u>		<u>+12</u>
	powyżej 200 do 500		<u>+8</u>		<u>+15</u>
OE-3630	powyżej 300	20° _{+5°}	<u>+10</u>	-50° _{+5°} 50° _{+5°}	<u>+16</u>
	do 600		<u>+8</u>		<u>+12</u>
	powyżej 600 do 900				

Warunki pracy

Oznaczenie typu	OE-1630	OE-930	OE-530	OE-3630
Temperatura otoczenia				
dla nadajnika	-60°...70°C	-60°...+70°C	-60°...+70°C	-60°...+70°C
dla wskaźnika	-50°...+50°C	-60°...+50°C	-50°...+50°C	-50°...+50°C
Dopuszczalne przeciążenie wibracyjne m/s ² przy 20...80 Hz				
dla nadajnika	100 w czasie 100 h	40 w czasie 200 h	100 w czasie 100 h	100 w czasie 100 h
dla wskaźnika	15 w czasie 250 h	15 w czasie 200 h	15 w czasie 250 h	15 w czasie 250 h

MOTELMASZ przewiduje stosowanie łączy tachometrycznych produkcji Zakładów Mechanizmów Precyzyjnych MERA-POLTIK zestawionych w komplety.

Łączna'	Typ prądnicy	Typ wskaźnika	szt.
OE-1630	GM-631-1	OE-632M	1
OE-930	TE-45	OE-932	1
OE-530	GM-631-1	OE-532	1
OE-3630	GM-631-2	OE-1532	2

Sposób zamawiania

Łączna tachometryczna kompletna oraz oddzielne wskaźniki należy zamawiać w Zakładach Mechanizmów Precyzyjnych MERA-POLTIK, 90-302 Łódź, ul. Wigury 21.

Prądnice tachometryczne, nieskompletowane ze wskaźnikami należy zamawiać w Przedsiębiorstwie Produkcji Doświadczalnej Specjalnych Maszyn Elektrycznych MIKROMA, 62-300 Września, ul. Batorego 4.

9. ZESPOŁY SILNIK - REDUKTOR

Zespoły silnik - reduktor są złożone z elektrycznego silnika napędowego i reduktora, którego wał wyjściowy może wykonywać ruch obrotowy lub liniowy. Istotą konstrukcyjną takiego zespołu jest zwarta, jednolita budowa.

Jako silniki napędowe stosuje się silniki prądu stałego, najczęściej z dzielonym wzbudzeniem oraz silniki indukcyjne jedno- i trójfazowe.

Zespoły silnik-reduktor są stosowane do budowy wyspecjalizowanych siłowników elektrycznych oraz dla realizacji wolnoobrotowych napędów.

Dane techniczne

Zespół: silnik prądu stałego - reduktor typu ERT-6

Rodzaj silnika szeregowy z rozdzielonym wzbudzeniem

Napięcie znamionowe

27 V

Prąd znamionowy	0,75 A
Ruch elementu wyjściowego	liniowy
Skok	21,6 ± 0,5 mm
Udźwig	200 N
Masa	1000 g
Zakres temperatur pracy	-60°...+50°C

Dane techniczne zespołów silnik indukcyjny-reduktor są podane w katalogu VEM-Getriebemotoren 0,12-7,5 W, 16-400 U/min firmy VEB Elektromotorenwerke Thurm Nr W130.02 d/65.

MOTELMASZ przewiduje stosowanie:

zespołu: silnik prądu stałego-reduktor typu ERT-6 produkcji Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga,

zespołów silnik indukcyjny-reduktor produkcji VEB Elektromotorenwerke Thurm (NRD), 9527 Thurm (Sachs).

Sposób zamawiania

Zespoły typu ERT-6 należy zamawiać bezpośrednio u producenta w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II-Praga 03-840 Warszawa ul. Grochowska 306/308. Zespoły produkcji NRD należy zamawiać w PTHZ ELEKTRIM, 00-043 Warszawa, ul. Czackiego 15/17.



Rp. 1312/1/p