

MOLL-MOTOR

Mechatronische Antriebstechnik GmbH

Instrukcja montażu, obsługi oraz konserwacji dla asynchronicznych silników klatkowych wykonanie standard

MOLL-MOTOR Mechatronische Antriebstechnik GmbH
2000 Stockerau
Industriestraße 8

Email: info@mollmotor.pl

Spis treści

Spis treści	2
1. Wstęp.....	3
2. Spis norm	3
3. Stopień ochrony	3
4. Formy wykonania.....	3
5. Transport i składowanie	4
6. Ustawianie i montaż.....	4
7. Sprawdzanie stanu uzwojeń oraz wymiana łożysk.....	4
8. Uruchomienie.....	5
9. Serwisowanie	6
10. Smarowanie łożysk.....	6
11. Otwór na wodę kondensacyjną.....	7
12. Utrzymywanie w czystości.....	7
13. Czujniki termiczne.....	8
14. Usterki i ich analiza.....	8
15. Naprawa, części zamienne	9

1. Wstęp

W celu uniknięcia uszkodzeń silników i elementów napędowych prosimy o przestrzeganie niniejszej instrukcji montażu, obsługi oraz konserwacji silników. W szczególności w celu zapobiegania zagrożeniom, należy ściśle przestrzegać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Niniejsza instrukcja obsługi nie zawiera szczegółowych opisów i zasad postępowania, dlatego we wszystkich przypadkach należy stosować szczególną ostrożność.

2. Spis norm

Silniki spełniają następujące normy.

Opis	CEI/EN	IEC
Maszyny elektryczne wirujące	CEI EN 60034-1	IEC 60034-1
Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących	CEI 2-8	IEC 60034-8
Sposoby chłodzenia	CEI EN 60034-6	IEC 60034-6
Wymiary i ciągi mocy maszyn elektrycznych wirujących	EN 50347	IEC 60072
Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn	CEI EN 60034-5	IEC 60034-5
Dopuszczalne poziomy hałasu	CEI EN 60034-9	IEC 60034-9
Klasyfikacja form wykonania i sposobów montażu	CEI EN 60034-7	IEC 60034-7
Napięcia znormalizowane IEC	CEI 8-8	IEC 60038
Drgania mechaniczne określonych maszyn o wzniosach osi wału 56 mm i większych	CEI EN 60034-14	IEC 60034-14

3. Stopień ochrony

Stopień ochrony silników podany jest na tabliczce znamionowej. Zwracamy uwagę, że dobudowane układy sterowania, chłodzenia, kontroli lub pozostałe urządzenia mogą posiadać inny stopień ochrony. Podczas uruchamiania należy sprawdzić stopień ochrony wszystkich układów. W przypadku pracy na zewnątrz należy zabezpieczyć silnik od wpływów atmosferycznych takich jak deszcz, śnieg oraz bezpośrednio promieniowanie słoneczne

4. Formy wykonania

Formy wykonania podane są na tabliczce znamionowej. Praca silnika w innym położeniu jest dozwolona tylko po uprzednim uzgodnieniu z producentem. W przypadku pracy w pionie, wałkiem w dół, użytkownik jest zobowiązany do zabezpieczenia przewietrznika przed wpadaniem ciał obcych.

5. Transport i składowanie

Silniki powinny być składowane w suchym i zamkniętym pomieszczeniu. Dopuszczalne jest krótkotrwale składowanie pod wiatą pod warunkiem, że silnik jest chroniony przed wpływem warunków atmosferycznych. Silniki należy zabezpieczyć przed możliwymi uszkodzeniami mechanicznymi. Zabrania się składowania oraz transportu silników ustawionych na pokrywie przewietrznika. Do transportu należy używać śrub z uchem oraz pasy o wymaganej wytrzymałości. Śruby z uchem stosować tylko do transportu samego silnika – bez palety, przekładni, łoża czy innych elementów napędowych. Po usunięciu śrub z uchem zabezpieczyć otwór gwintowy.

6. Ustawienie i montaż

W niektórych przypadkach temperatura powierzchni silnika może wynosić ponad 100°C. Dlatego miejsca ogólnodostępne należy odpowiednio zabezpieczyć przed przypadkowym dotknięciem. Na silniku nie mogą się znajdować elementy i komponenty wrażliwe na temperaturę. Otwory wentylacyjne silnika muszą być otwarte. Należy zachować odstęp od ściany tak aby umożliwić swobodny przepływ powietrza chłodzącego silnik. Zwracać uwagę aby powietrze przepływające przez silnik nie było ponownie zasysane do układu chłodzącego. Klin wału zabezpieczony jest plastikową tuleją tylko do transportu oraz magazynowania. Zabrania się włączania silnika z nałożoną pokrywą ochronną – duże niebezpieczeństwo wypadnięcia klina. Podczas zakładania elementów przenoszenia napędu (jak sprzęgła, koła pasowe itp.) używać odpowiedniego sprzętu lub ogrzać element nakładany. Wał posiada centryczny gwint, który może być pomocny podczas prac montażowych. Zabrania się stukania bądź wklepywania elementów napędowych gdyż może to spowodować uszkodzenie łożysk lub wału. Elementy napędowe zakładane na wał należy wyważyć dynamicznie. W miarę możliwości silnik powinien pracować w układzie o niskim stopniu drgań. Dotyczy to szczególnie silników bezdrganiowych.

W przypadku napędu bezpośredniego należy bardzo precyzyjnie osiować układ. Napęd pasowy powoduje działanie dużych sił poprzecznych. Dlatego pasy należy napinać zgodnie z instrukcją producenta pasów. Odbiorca jest zobowiązany do zabezpieczenia elementów ruchomych oraz bezpieczeństwa pracy.

7. Sprawdzanie stanu uzwojeń oraz wymiana łożysk

Przed pierwszym uruchomieniem a w szczególności po dłuższym magazynowaniu należy dokonać pomiaru stanu izolacji uzwojeń do masy oraz między fazami. Napięcie pomiarowe wynosi 500V. Nie dotykać zwor podczas oraz bezpośrednio po pomiarze – istnieje niebezpieczeństwo porażenia – patrz instrukcja obsługi miernika stanu izolacji. W zależności od napięcia pomiarowego i przy temperaturze uzwojeń 25°C musi być spełniony warunek:

Oporność izolacji dla nowych silników => 10MΩ

Krytyczny oporność izolacji dla silników używanych => 0,5MΩ/kV

W przypadku wartości mniejszych niż podane, czasami pomaga wysuszenie silnika. Po dłuższym magazynowaniu należy skontrolować stan smaru w łożyskach a w przypadku wątpliwości wymienić na nowy. Jeżeli silniki były magazynowane dłużej niż 3 lata to należy obowiązkowo wymienić smar w łożyskach. Łożyska obustronnie kryte należy wymieniać obowiązkowo po czterech latach magazynowania.

8. Uruchamianie

Zwracamy jeszcze raz uwagę na przestrzeganie zasad bezpieczeństwa. Wszystkie prace należy wykonywać po wyłączeniu napięcia zasilania. Uruchamianie powinien wykonywać fachowy personel z zachowaniem odpowiednich przepisów. Na początku należy sprawdzić napięcie zasilania oraz częstotliwość z danymi na tabliczce znamionowej. Średnicę przewodu zasilającego dobierać do wartości znamionowej prądu silnika. Silniki muszą posiadać zabezpieczenie nadprądowe ustawione do wartości znamionowej. Niezastosowanie się może spowodować uszkodzenie uzwojeń oraz utratę gwarancji. Przed włączeniem zasilania zaleca się sprawdzenie stanu izolacji uzwojeń do masy oraz między sobą. Przed sprzężeniem należy sprawdzić kierunek obrotu wału silnika – unikniemy w ten sposób ewentualnych uszkodzeń maszyny. Jeżeli przewody zasilające L1, L2 i L3 podłączymy odpowiednio do uzwojeń U1, V1, W1 to otrzymamy prawy kierunek obrotów wału. Poprzez zamianę dwóch dowolnych przewodów otrzymamy kierunek obrotów w lewo (odwrotnie do ruchu wskazówek zegara). Sprawdzić momenty dokręcania śruby przyłączeniowej na listwie. Momenty te podano w tabeli poniżej:

Gwint śruby przyłączeniowej	Moment dokręcania[Nm]	
	min	max
M4	0,8	1,2
M5	1,8	2,5
M6	2,7	4
M8	5,5	8
M10	9	13
M12	14	20
M16	27	40

Momenty dokręcania pozostałych śrub (pokrywa skrzynki przyłączeniowej, dekiel łożyska, uziemienie itd) podano w tabeli poniżej:

Gwint	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Nm [min]	2	3,5	6	16	28	46	110	225
Nm [max]	3	5	9	24	42	70	165	340

Podczas podłączania zasilania do skrzynki przyłączeniowej zwracać uwagę na:

- czy uzwojenia podłączono zgodnie ze schematem
- czy wszystkie śruby są dokręcone
- czy silnik ma zapewnione odpowiednie chłodzenie
- czy w skrzynce przyłączeniowej nie znajdują się obce ciała
- czy nieużywane przewody są odpowiednio zabezpieczone, zaizolowane
- czy uszczelka od pokrywy jest prawidłowo usadzona i prawidłowo uszczelnia silnik.

Przed załączeniem silnika jeszcze raz sprawdzić czy zachowane są zasady bezpieczeństwa, czy układ jest prawidłowo zmontowany i wyosowany, czy wszystkie śruby montażowe są dociągnięte a w przypadku drugiego wału ewentualnie czy klin jest zabezpieczony przed wypadnięciem. Jeżeli możliwe, załączać silnik bez obciążenia.

9. Serwisowanie

Całkowicie zamknięte, chłodzone powierzchniowo klatkowe silniki trójfazowe wymagają bardzo niewielkiej kontroli i konserwacji. Mimo to zaleca się regularne przeglądy silników w celu zapobiegania awariom wywołanym przez zabrudzenia, wilgoć, wibracje i zbyt skąpe lub zbyt obfite smarowanie. Zwracamy uwagę na konieczność odłączenia nie tylko zasilania silnika, ale również obcego chłodzenia, grzałek antykondensacyjnych, hamulców i innych urządzeń silnika.

10. Smarowanie łożysk

Łożyska walcowe oraz łożyska obustronnie zamknięte posiadają fabrycznie nowy smar. W tabeli poniżej zebrano dane dotyczące dosmarowywania łożysk. Podana ilość roboczogodzin dotyczy pracy przy obrotach znamionowych. W przypadku zasilania przez falownik prędkością wyższą niż nominalna należy procentowo skrócić okresy smarowania o tyle, o ile zwiększone były obroty silnika. Stary smar należy dokładnie wyflukać rozpuszczalnikiem. Prosimy używać tych samych smarów. Jeżeli w silniku umieszczona jest kalamitka, to dosmarowywanie wykonujemy przy pracującym silniku. Stary smar zbiera się w dekielku łożyska. Smar ten należy zbierać co pięć dosmarowań na przykład podczas rutynowych przeglądów silników. Ilość smaru oraz okresy dosmarowań podane są na tabliczce znamionowej silnika.

Smarowanie							
		Typ łożyska	Dosmarowanie		Typ łożyska	Dosmarowanie	
Wznios	Ilość bieg	Strona N	(g)	(godz.)	Strona PN	(g)	(godz.)
160	2	6309C3	15,00	2300	6309C3	15,00	2300
	4			3900			3900
	6			4100			4100
	8			4300			4300
180	2	6311C3	18,00	2100	6311C3	18,00	2100
	4			3600			3600
	6			3800			3800
	8			4100			4100
200	2	6312C3	20,00	2000	6312C3	20,00	2000
	4			3200			3200
	6			3700			3600
	8			4000			3800
225	2	6313C3	25,00	1700	6313C3	25,00	1700
	4			3200			3200
	6			3600			3600
	8			3900			3800
250	2	6314C3	28,00	1500	6314C3	28,00	1500
	4			3000			3000
	6			3500			3500
	8			3800			3800
280	2	6314C3	28,00	1500	6314C3	28,00	1500
	4	6317C3	36,00	3000	6317C3	36,00	3000

	6			3400			3400
	8			3700			3700
315	2	6317C3	36,00	1250	6317C3	36,00	1250
	4	NU319C3	45,00	1100,00	6319C3	45,00	2250
	6			1300,00			3300
	8			1500,00			3600
355	2	6319C3	45,00	1200,00	6319C3	45,00	1200
	4	NU322C3	60,00	1000,00	6322C3	60,00	2250
	6			1200,00			3300
	8			1400,00			3600

11. Otwór na wodę kondensacyjną

W aplikacjach, w których istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia pary kondensacyjnej należy w silniku wykonać otwór antykondensacyjny. Otwór ten znajduje się w najniższym miejscu na przedniej pokrywie łożyska. W regularnych odstępach czasu należy otwór ten odetkać w celu spuszczenia wody i ponownie zamknąć.

12. Utrzymanie w czystości

W celu zapewnienia odpowiedniego odprowadzania ciepła prosimy o utrzymywanie silnika w czystości. W większości przypadków wystarczy przedmuchiwanie silnika powietrzem z kompresora. Zwracać uwagę przede wszystkim na żebra silnika oraz otwory wentylacyjne z tyłu silnika. Podczas rutynowych przeglądów maszyn zalecamy przy okazji sprawdzenie silników pod tym kątem.

13. Czujniki termiczne silników

Zabronione jest sprawdzanie czujników termicznych za pomocą żarówki lub induktora korbowego ponieważ spowoduje to natychmiastowe spalanie czujnika. W uzasadnionych przypadkach dopuszczone są pomiary czujników napięciem nie przekraczającym 2,5V. Pomiary należy dokonywać w temperaturze 20°C. W celu zabezpieczenia przed przegrzaniem należy stosować sterowanie uwzględniające zastosowanie czujników temperatury. Ponowne załączenie silnika powinno nastąpić po jego ochłodzeniu.

14. Usterki i ich analiza

										możliwe przyczyny		proponycja naprawy				
silnik się nie włącza																
silnik startuje bardzo ciężko																
silnik buczy podczas załączania																
silnik buczy podczas pracy																
silnik buczy rytmicznie podczas pracy																
silnik jest gorący podczas pracy bez obciążenia																
silnik jest gorący pod obciążeniem																
silnik jest miejscami gorący																
●	●			●	przeciążenie										zmniejszyć obciążenie silnika	
●					brak przynajmniej jednej fazy										sprawdzić włącznik i zasilanie	
	●	●	●		zanimi jednej fazy po załączeniu										sprawdzić włącznik i zasilanie	
	●				za niskie napięcie bądź za wysoka częstotliwość										sprawdzić warunki zasilania	
				●	za wysokie napięcie bądź za niska częstotliwość										sprawdzić warunki zasilania	
●	●	●	●		złe przełączenia uzwojeń										sprawdzić przełącznik uzwojeń	
	●	●	●		zwarcie do masy										sprawdzić stan izolacji	
	●	●	●		zwarcie międzyzwojowe										sprawdzić stan izolacji	
				●	przerwa w klatce wirnika										naprawa tylko w warsztacie	

		odgłos szlifowania	
		silnik bardzo gorący	
		duże drgania	
		łożysko się grzeje	
		łożysko jest głośnie	
		możliwe przyczyny	proponująca naprawy
●	●	tarcie części wirujących	ustalić przyczynę, wyosiować układ
	●	zablokowany dopływ powietrza	sprawdzić pokrywę wentylatora
	●	niewyważony wirnik	wyważyć wirnik
	●	wirnik lub wał uszkodzony mechanicznie	naprawa możliwa tylko w warsztacie
	●	złe osiowanie	sprawdzić sprzęgło, wyosiować
	●	niewyważony podłączony układ napędowy	wyważyć
	●	stukanie poza silnikiem	sprawdzić układ napędowy
	●	drgania na przekładni	sprawdzić przekładnię i usunąć usterkę
	●	rezonans z fundamentem	wzmocnić fundament
	●	zmiany w fundamentcie	ustalić przyczynę, poprawić, wyosiować układ
	●	za dużo smaru	usunąć nadmiar smaru
	●	temperatura otoczenia większa niż 40°C	Zmienić smar o niższym punkcie kropli
	●	tarcia o pierścień V lub gamma	wymienić pierścień, zachować odstępy montaż.
	● ●	za małe smarowanie	patrz instrukcja smarowania
	● ●	skorodowane łożysko	wymienić, ustalić przyczynę, drogę wilgoci
	● ●	za małe luzy łożyska	wymienić na łożysko z większym luzem
	●	za duże luzy łożyska	wymienić na łożysko z mniejszym luzem
	●	tarcie w koszyku łożyska	wymienić na nowe
	●	poprzeczne rysy w koszyku, napęd - falownik	zastosować łożyska izolowane
	●	niedociążone łożysko walcowe	prosimy o kontakt z naszym serwisem
	●	sprzęgło ciągnie	ustawić od nowa osiowanie
	●	pasy za mocno napięte	napiąć pasy zgodnie z zaleceniem producenta
	● ●	łożysko wadliwie osadzone	sprawdzić osadzenie łożyska

15. Naprawa, części zamienne

Prosimy o kontakt z naszym działem serwisu względnie z naszym partnerem handlowym.