



BOCKWOLDT
GETRIEBEMOTORENWERK

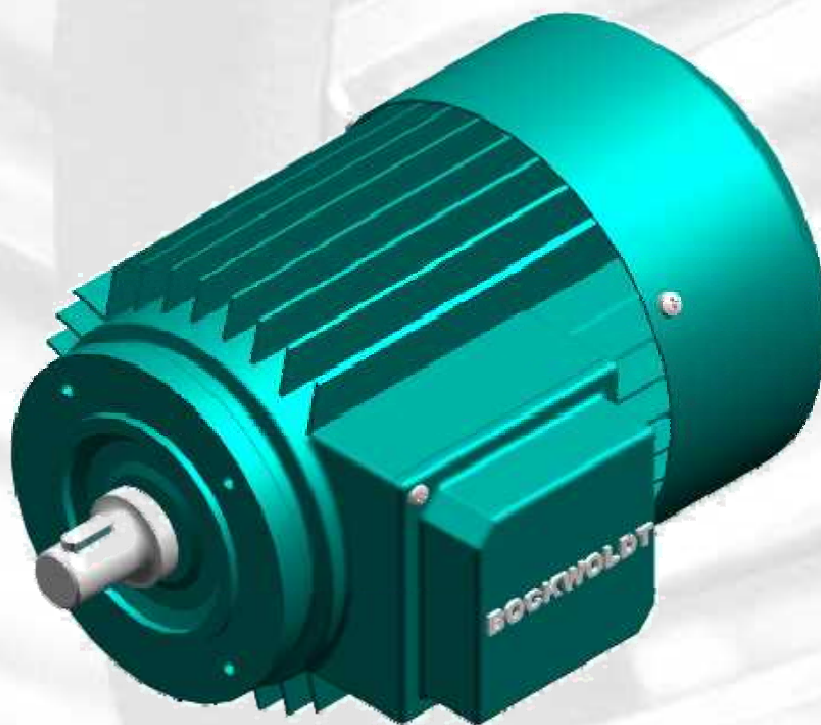


Polska (PL)

Instrukcja eksploatacji

Operating Instructions

○ **Silniki indukcyjne na prąd trójfazowy**





powered by :
Bockwoldt
GmbH & Co. KG

Sehmsdorfer Str. 43-53
23843 Bad Oldesloe

Tel. : + 49 4531 89060
Faks : + 49 4531 8906199
E-mail : info@bockwoldt.de
Internet : www.bockwoldt.de

1	Wstęp	4
2	Opis	4
3	Sprawność	4
4	Rodzaj ochrony (osłony)	5
5	Modele konstrukcji	5
6	Transport i magazynowanie	5
7	Demontaż elementów zabezpieczających na czas transportu	5
8	Ustawienie i montaż	5
9	Kontrola izolacji oraz wymiana smaru/łożysk	6
10	Przyłączenie silnika	7
11	Uruchomienie	7
12	Konserwacja	8
13	Łożyska i smarowanie	9
14	Składowanie długookresowe (powyżej 12 miesięcy)	10
15	System zestyków ślizgowych	10
16	Spuszczanie skroplin	10
17	Czyszczenie	10
18	Urządzenia pomocnicze	11
19	Gwarancja, naprawy, części zamienne	11
20	Tolerancja elektromagnetyczna	11
21	Usuwanie usterek	11
22	Układy połączeń płytki zacisków	12
23	Utylizacja	13
24	Budowa silników	14
25	Usuwanie usterek	15

1. Wstęp

Dla uniknięcia uszkodzeń silników oraz napędzanych przez nich urządzeń konieczne jest przestrzeganie postanowień zawartych w tej instrukcji obsługi i konserwacji. Szczególnie ważne znaczenie dla uniknięcia zagrożeń jest ściśle przestrzeganie załączonych odrębnie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Uwzględniając fakt, że w celu zapewnienia lepszej przejrzystości instrukcja obsługi i konserwacji nie może zawierać żadnych szczegółowych informacji dla wszystkich możliwych i stawiających specjalne wymagania dziedzin i obszarów zastosowania, obowiązkiem użytkownika jest podjęcie w trakcie montażu właściwych działań zabezpieczających.

1.2. Wykwalifikowany personel

Prace montażowe, uruchomienie oraz eksploatacja silników mogą być prowadzone wyłącznie przez przeszkolony personel, który dzięki wykształceniu zawodowemu, doświadczeniu oraz przeszkoleniu zdobył wystarczającą wiedzę z zakresu:



- przepisów bezpieczeństwa
- przepisów bhp
- dyrektyw, norm, wytycznych i uznanych reguł technicznych (np. ustaleń Zrzeszenia Niemieckich Elektrotechników, norm itp.).

Personel musi posiadać umiejętność oceny powierzonych mu obowiązków, rozpoznawania potencjalnych zagrożeń, a także ich unikania. Osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo urządzenia są zobowiązane do wydania stosownego upoważnienia do wykonania niezbędnych prac i czynności.

1.3. Użycie zgodne z przeznaczeniem

Silnik ten jest przeznaczony wyłącznie do celów określonych w katalogu producenta oraz w przynależnej do niego dokumentacji technicznej. Użytkowanie w innym lub wykraczającym poza dopuszczalne ramy celu uznaje się za niezgodne z przeznaczeniem urządzenia. Zalicza się do tego również przestrzeganie wszystkich przynależnych przepisów dotyczących produktu. Zmiany lub przebudowa silnika są niedozwolone. Obce produkty i podzespoły, które stosowane są razem z silnikiem muszą zostać zalecone lub dopuszczone przez producenta.

1.4. Wykluczenie odpowiedzialności

Producent nie może nadzorować zarówno przestrzegania tej instrukcji jak również obsługi i wybranych metod instalacji, eksploatacji, użycia oraz konserwacji silnika elektrycznego. Nieprawidłowe wykonanie instalacji może prowadzić do szkód rzeczowych, a w efekcie do szkód osobowych. Z tego względu nie bierzemy na siebie odpowiedzialności i gwarancji za straty, szkody lub koszty, które są zależne lub wynikają z błędnej instalacji, nieprawidłowego użycia oraz nieprawidłowej obsługi i konserwacji. Staramy się stale ulepszać nasze wyroby. Dlatego zastrzegamy sobie prawo do dokonania zmian w produkcie, danych technicznych lub w instrukcji montażu, obsługi i konserwacji bez uprzedniego poinformowania klienta. Wersje produktu, dane techniczne oraz ilustracje są wiążące dopiero po pisemnym potwierdzeniu przez zakład produkcyjny.

2. Opis

Silniki spełniają wymagania norm IEC 34-1, EN 60034-1 i pozostałych stosownych norm europejskich. Możliwa jest dostawa w oparciu o specjalne przepisy (przykładowo przepisy klasyfikacji, przepisy dotyczące bezpieczeństwa przeciwwybuchowego).

Odrębne dodatkowe instrukcje obowiązują dla następujących modyfikacji silników:

- Silniki przenośników wałkowych
- Silniki w wykonaniu z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym

W charakterze opisu zakresu dostawy obowiązują dane zawarte w odpowiednim potwierdzeniu kontraktu.

3. Sprawność

Sprawność ustalana jest według wytycznych normy EN 60034-2-1. W przypadku silników mniejszych niż 1 kW stosowany jest pomiar bezpośredni. Niepewność pomiaru w przypadku tego procesu jest zakwalifikowana jako „niska”. W przypadku silników od 1kW stosowany jest proces strat pojedynczych. Straty dodatkowe są przy tym ustalane ze strat resztkowych. Niepewność pomiaru w przypadku tego procesu jest również zakwalifikowana jako „niska”. Tabliczka znamionowa silników energooszczędnych zawiera dane dotyczące sprawności oraz klasy sprawności zgodnie z normą EN 60034-30.

4. Rodzaj ochrony (osłony)

Rodzaj ochrony (osłony) silników podany jest na ich tabliczce znamionowej; montowane w połączeniu z silnikiem urządzenia dodatkowe mogą posiadać rodzaj ochrony (osłony) różny od rodzaju ochrony (osłony) silnika; fakt ten należy uwzględnić przy montażu silników. W przypadku montażu (ustawiania) silników pod gołym niebem (rodzaj ochrony (osłony) \geq IP 44) należy zwracać uwagę aby silniki były zabezpieczone przed bezpośrednimi wpływami atmosferycznymi (niebezpieczeństwo zamarzania wentylatorów w wyniku bezpośrednich opadów deszczu, śniegu i lodu).

5. Modele konstrukcji

Model konstrukcji silników podany jest na tabliczce znamionowej. Zastosowanie w odmiennym od podanego modelu konstrukcji dozwolone jest wyłącznie na podstawie zezwolenia producenta oraz ewentualnie po dokonaniu modyfikacji wg jego instrukcji. Użytkownik odpowiedzialny jest za zapewnienie, że w szczególności w przypadku modeli konstrukcji z wałem pionowym wyeliminowane będzie niebezpieczeństwo wpadania ciał obcych do kołpaka wentylatora.

6. Transport i magazynowanie

W miarę możliwości silniki powinny być składowane wyłącznie w zamkniętych i suchych pomieszczeniach. Składowanie na wolnym powietrzu pod zadaszeniem dozwolone jest tylko na krótki okres czasu; w przypadku takiego składowania silniki muszą być zabezpieczone przed wszelkimi szkodliwymi wpływami otoczenia. Silniki muszą być również zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Silniki nie mogą być ani transportowane ani składowane z wykorzystaniem kołpaków wentylatora w charakterze elementów zaczepowych. Dla celów transportu należy zastosować śruby z uchem w połączeniu z zastosowaniem odpowiednich zderzaków. Śruby z uchem przeznaczone są wyłącznie do podnoszenia samych silników, bez dodatkowych części montowanych do silników, takich jak płyty podstawy, przekładnie itp. W przypadku jeżeli po ustawieniu śruby z uchem zostaną usunięte, wtedy pozostałe po nich otwory gwintowane należy zaślepić w sposób trwały odpowiednio do wymaganego rodzaju ochrony (osłony). Aby uniknąć szkód wynikających ze składowania w przypadku dłuższych czasów przechowywania należy pamiętać, by w otoczeniu silnika nie było żadnych drgań. Po okresie składowania wynoszącym powyżej 12 miesięcy należy przeprowadzić przed uruchomieniem kontrolę stanu smarowania.

7. Demontaż elementów zabezpieczających na czas transportu

W przypadku silników posiadających zabezpieczenie transportowe (łożyska wałeczkowe (rolkowe), należy wykręcić śrubę z łbem sześciokątnym służącą jako zamocowanie zabezpieczenia transportowego a następnie wyjąć ją wraz z zabezpieczeniem transportowym. Następnie do pokrywy łożyska należy wkręcić zapakowaną w torebce i umieszczoną w skrzynce zacisków śrubę pokrywy łożyska. W przypadku jeżeli przewiduje to wariant silnika, do torebki dołączony jest pierścień osadczy sprężynujący, który należy nasunąć na śrubę pokrywy łożyska przed jej wkręceniem do pokrywy łożyska. Po demontażu zabezpieczeń transportowych należy podwiązać wirnik, aby wyeliminować znikomo małe ruchy wirnika (niebezpieczeństwo szkód powstałych podczas unieruchomienia).

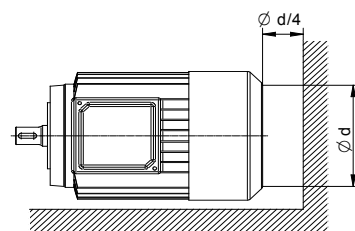
8. Ustawienie i montaż



W związku z tym, że w przypadku zgodnego z przeznaczeniem zastosowania silników elektrycznych, na ich powierzchni mogą wystąpić temperatury powyżej 100°C, konieczne jest zapewnienie ich zabezpieczenia przed dotknięciem w sytuacji kiedy silniki ustawione są w miejscach dostępnych. Na silnikach nie można mocować ani odstawiać żadnych części wrażliwych na wpływ temperatury.

W przypadku wersji IM B14 oraz IM B34 należy uważać, aby nie przekroczyć podanej maksymalnej głębokości wkręcenia, podanej w poniższej tabeli (uszkodzenie uzwojenia!).

Otwory wentylacyjne muszą być odsłonięte i należy zachować odstęp minimalny, by strumień powietrza chłodzącego nie został naruszony. Należy zapewnić aby wyeliminowane było niebezpieczeństwo ponownego zasysania wydmuchiwanego i podgrzanego medium chłodzącego.



W przypadku czopu końcowego skierowanego ku górze użytkownik powinien zapobiec przedostawaniu się cieczy wzdłuż wału!



Podczas uruchamiania lub próby ruchowej bez elementów napędzanych, wpust pasowany należy zabezpieczyć ze względu na zagrożenie wskutek wirowania. Przeprowadzanie uruchomienia lub próby ruchowej bez zabezpieczenia wpustu pasowanego jest surowo wzbronione.

Przy naciąganiu elementów przenoszenia (transmisji) napędu, (takich jak sprzęgło, zębnik lub koło pasowe) należy stosować urządzenia do naciągania, albo też naciągana część należy podgrzać. W celu umożliwienia naciągnięcia, czopy końcowe wałów posiadają otwory centrujące z otworami gwintowanymi wg normy DIN 332 część 2. Niedozwolone jest wbijanie (poprzez uderzenia) na wał elementów przenoszących (transmisyjnych), ponieważ może to spowodować uszkodzenie wału, łożysk oraz innych części silnika.

Wszystkie montowane na czopie końcowym wału elementy należy dokładnie wyważyć dynamicznie, odpowiednio do systemu wyrównoważenia silnika (cały lub półkolkowy wpust pasowany). Wirniki silników wyrównoważone są przy pomocy półkolkowego wpustu pasowanego. Silniki należy ustawiać w miarę możliwości w sposób zapewniający eliminację drgań (wibracji). W przypadku silników w wykonaniu o niskim poziomie drgań (wibracji) należy przestrzegać specjalnych wskazówek. Po zakończeniu montażu użytkownik zobowiązany jest do zapewnienia osłony części ruchomych w celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji.

W przypadku sprzęgania bezpośredniego z napędzaną maszyną należy zapewnić szczególnie dobre wyosiowanie. Osie obydwu maszyn muszą leżeć w jednej płaszczyźnie. Wysokość osi należy wyrównać przy pomocy odpowiednich nakładek maszyny napędzanej.

Napędy pasowe powodują obciążenie silnika w następstwie działania stosunkowo dużych sił promieniowych. Przy dobieraniu wielkości napędów pasowych, poza przestrzeganiem przepisów oraz programów obliczeniowych producenta napędów pasowych należy zapewnić, aby w wyniku naciągnięcia lub napięcia wstępnego pasa nie doszło do przekroczenia dopuszczalnej siły promieniowej określonej w naszych informacjach a występującej na czopie końcowym wału silnika. W szczególności podczas montażu należy dokładnie ustawić naprężenie pasa dokładnie według wskazówek producentów pasów.

Aby uniknąć uszkodzenia czołowej części uzwojenia silnika **należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych głębokości wkręcania, podanych w poniższej Tabeli.**

Typ kołnierza EN 50347	Stary typ kołnierza DIN 42948	Głębokość wkręcenia [mm]
FT65	C 80	6,5
FT75	C 90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12

Otwory gwintowane w typach kołnierzy podanych w tabeli z reguły są otworami przelotowymi (wersja budowy IM B14, IM B34)

Jeśli silnik w wersji budowy IM B34 jest zakładany bez elementu kołnierzego, to użytkownik musi **przedsięwziąć** odpowiednie **działania** zapobiegawcze na otworach przelotowych w celu **dotrzymania klasy ochrony**.

9. Kontrola izolacji oraz wymiana smaru/łożysk

W czasie pierwszego uruchomienia oraz w szczególności po dłuższym okresie magazynowania należy sprawdzić stan oporności izolacji uzwojenia w stosunku do masy oraz pomiędzy fazami. Kontrolę należy przeprowadzić przykładając napięcie pomiarowe przynajmniej 500 V.



W trakcie pomiaru oraz bezpośrednio po zakończeniu pomiaru na zaciskach występują niebezpieczne napięcia; surowo zabronione jest dotykanie zacisków - należy ściśle przestrzegać instrukcji obsługi przyrządu do pomiaru izolacji.

W zależności od napięcia znamionowego UN przy temperaturze uzwojenia równej 25°C należy zachować następujące wartości minimalne:

Moc znamionowa P_N [kW]	Rezystancja izolacji w odniesieniu do napięcia znamionowego [kΩ/V]
$1 < P_N \leq 10$	6,3
$10 < P_N \leq 100$	4
$100 < P_N$	2,5

W przypadku obniżenia się wartości izolacji poniżej wartości minimalnej należy wykonywać fachowe osuszenie uzwojenia do momentu przywrócenia żądanej wartości oporności izolacji.

Po dłuższym okresie magazynowania, przed przystąpieniem do uruchomienia należy wykonać wzrokową kontrolę smaru łożyskowego; w przypadku stwierdzenia stwardnienia smaru oraz innych nieprawidłowości smar należy wymienić. W przypadku jeżeli silniki uruchamiane są dopiero po upływie okresu powyżej trzech lat od daty ich dostawy przez producenta, w każdym wypadku należy wymienić smar łożyskowy. W przypadku silników z łożyskami osłoniętymi lub uszczelnionymi, po okresie magazynowania wynoszącym cztery lata łożyska należy wymienić na nowe łożyska tego samego typu.

10. Przyłączenie silnika



Specjalista wykonuje czynności związane z podłączeniem, zachowując jednocześnie obowiązujące przepisy dotyczące bezpieczeństwa. Poza granicą Niemiec należy stosować się do przepisów obowiązujących w danym kraju. Należy bezwzględnie przestrzegać danych znajdujących się na tabliczce znamionowej!

W trakcie podłączania silnika należy szczególnie uważać na staranne wykonanie połączenia instalacyjnego w skrzynce przyłączeniowej. Należy dokładnie i bez użycia siły dokręcić nakrętki śrub przyłączeniowych. Przed przyłączeniem przewodów doprowadzających zasilanie należy w razie konieczności dociągnąć istniejące przyłącza silnika.

Dopuszczalne momenty dociągania dla sworzni płytki zacisków podane są w poniższej tabeli.:

Prąd pomiarowy [A]	Gwint przyłączeniowy	Moment dociągowy [Nm]
16	M4	1,2
25	M5	2,0
63	M6	3,0
100	M8	6,0
160	M10	10,0
250	M12	15,5

11. Uruchomienie

Ponownie podkreślamy konieczność ścisłego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie prace należy wykonywać wyłącznie w stanie bez napięciowym silnika. Instalacja musi być wykonana przez odpowiednio wykwalifikowanych specjalistów w oparciu o ścisłe przestrzeganie obowiązujących przepisów. Przed przystąpieniem do uruchomienia należy porównać parametry sieci (napięcie i częstotliwość) z parametrami silnika podanymi na tabliczce znamionowej silnika. Wymiary kabli przyłączeniowych należy dostosować do prądów znamionowych silnika. Oznaczenie punktów przyłączeniowych silnika jest zgodne z przepisami normy EN 60034-8 (VDE 0530 część 8). W punkcie 18 tej Instrukcji podane są najczęściej spotykane schematy połączeń dla trójfazowych silników asynchronicznych w wykonaniu podstawowym; w oparciu o te schematy należy dokonać podłączenia silnika. Dla innych wykonań dostarczone są specjalne schematy połączeń; schematy te przyklejone są na pokrywie skrzynki zacisków względnie dołączone są do skrzynki zacisków. Dla podłączenia urządzeń pomocniczych i zabezpieczających (np. ogrzewanie postojowe), może być przewidziana dodatkowa skrzynka zacisków, w odniesieniu do której obowiązują te same przepisy jak dla głównej skrzynki zacisków.

Silniki należy uruchamiać z zainstalowanym zabezpieczeniem nadmiarowo – prądowym, ustawionym odpowiednio do parametrów znamionowych (~1,05 krotność prądu znamionowego) silnika. W przeciwnym wypadku użytkownik nie ma prawa dochodzenia swoich praw gwarancyjnych w przypadku uszkodzeń uzwojenia. Przed pierwszym uruchomieniem zaleca się bezwzględnie przeprowadzenie kontroli oporności izolacji pomiędzy uzwojeniem i masą oraz pomiędzy fazami, (patrz rozdział 9). Po dłuższym okresie magazynowania należy bezwzględnie dokonać pomiaru oporności izolacji. Przed podłączeniem maszyny roboczej należy sprawdzić kierunek obrotów silnika w celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń maszyny roboczej. Jeśli przewody zasilające z kolejnością faz L1, L2, L3 zostaną podłączone do U, V, W, wówczas pojawi się ruch zgodny z ruchem wskazówek zegara (widok na czoło wału DE po stronie napędu). Jeśli nastąpi zamiana dwóch przyłączy, wówczas pojawi się ruch odwrotny do ruchu wskazówek zegara. W przypadku maszyn z jednym kierunkiem wirowania, jego stosowny kierunek oznaczony jest za pomocą strzałki kierunku na maszynie.

Momenty dociągające dla śrub na pokrywach łożyskowych i tarczach łożyskowych

Gwint Ø	Momenty dociągające Żeliwo szare/stal [Nm]	Momenty dociągające Aluminium [Nm]
M4	2,3	1,1
M5	4,6	2,1
M6	7,9	3,7
M8	19	8,9
M10	38	18
M12	66	30
M14	105	49
M16	160	75
M20	330	150
M24	560	260

Przed podłączeniem skrzynki zacisków należy bezwzględnie sprawdzić:

- wykonanie podłączenia zgodnie ze schematem połączeń
- mocne dociągnięcie wszystkich przyłączy skrzynki zacisków
- zachowanie wszystkich wartości minimalnych odstępów izolacyjnych w powietrzu (powyżej 8 mm do 500V, powyżej 10 mm do 750V, powyżej 14 mm do 1000V)
- czystość wnętrza skrzynki zacisków oraz brak ciał obcych
- zamknięcie niewykorzystanych przepustów kablowych oraz mocne dociągnięcie śrub zamykających
- czystość oraz mocne wklejenie uszczelek w pokrywie skrzynki zacisków jak również właściwe wykończenie wszystkich powierzchni uszczelniających dla zapewnienia rodzaju ochrony

Przed włączeniem silnika należy sprawdzić zachowanie wszystkich przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, prawidłowe zamontowanie maszyny oraz jej wyosiowanie, mocne dociągnięcie wszystkich części mocujących oraz przyłączy uziemiających, prawidłowe oraz zgodne z funkcją podłączenie urządzeń dodatkowych jak również zabezpieczenie przed wyrwaniem się w wyniku wirowania wpustu pasowanego, ewentualnie zastosowanego drugiego czopu końcowego wału.

W miarę możliwości silnik należy uruchamiać bez obciążenia. Jeżeli silnik pracuje spokojnie i nie słychać żadnych nienormalnych dźwięków, do silnika należy podłączyć w charakterze obciążenia maszynę roboczą. W trakcie uruchomienia zalecana jest obserwacja pobieranych prądów w chwili kiedy silnik obciążony zostanie jego maszyną roboczą; obserwacja taka umożliwi natychmiastowe wykrycie możliwych przeciążeń oraz asymetrii sieciowych.

W chwili włączania rozrusznik musi zawsze znajdować się w położeniu rozruchu. W przypadku silników z wirnikami pierścieniowymi należy zwracać uwagę na prawidłową pracę szczotek. Szczotki nie powinny zasadniczo powodować iskrzenia. W przypadku dobudowania elementów jak czujnik, hamulce itp. należy przestrzegać stosownych instrukcji montażu i obsługi producenta.

12. Konserwacja

Ponownie podkreślamy konieczność ścisłego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy; w szczególności podkreślamy konieczność wyłączenia napięcia, zabezpieczenia przed ponownym załączeniem i sprawdzenie stanu beznapięciowego wszystkich części połączonych ze źródłem napięcia.

W przypadku jeżeli dla celów wykonywania konserwacji silnik zostanie odłączony od sieci, należy zwracać szczególną uwagę na równoczesne odłączenie od sieci ewentualnie stosowanych pomocniczych obwodów prądowych, przykładowo układu ogrzewania postojowego, wentylatorów obcych, hamulców.

W przypadku jeżeli w trakcie wykonywania konserwacji zachodzi konieczność demontażu silnika, należy wtedy usunąć masę uszczelniającą umieszczoną na kołach centrujących. Przy montażu koła centrujące należy ponownie uszczelnić przy pomocy odpowiedniej masy uszczelniającej silnika. W każdym przypadku należy ponownie założyć stosowane miedziane podkładki uszczelniające.

Aby w odpowiednim czasie rozpoznać i usunąć usterki oraz awarie, zanim dojdzie do szkód z nich wynikających, należy regularnie dokonywać konserwacji, inspekcji oraz rewizji. Ponieważ nie można dokładnie zdefiniować i określić warunków roboczych można podać wyłącznie ogólne terminy z zachowaniem założeń bezawaryjnej pracy. Należy je zawsze dopasowywać do miejscowych warunków (zanieczyszczenie, obciążenie itp).

Co należy zrobić?	Inwerwał	Terminy
Pierwsza inspekcja	Po ok. 500 roboczogodzinach	Najpóźniej po ½ roku
Kontrola dróg powietrza oraz powierzchni silnika	Zależnie od miejscowego stopnia zanieczyszczenia	
Ponowne smarowanie (opcja)	Patrz tabliczka znamionowa oraz tabliczka smarowania	
Główna inspekcja	ok. 10.000 roboczogodzin	Raz w roku
Spuszczenie wody kondensacyjnej	Zależnie od warunków klimatycznych	

13. Łożyska i smarowanie

Łożyska toczne silników w wykonaniu znormalizowanym nasmarowane są fabrycznie, względnie w przypadku łożysk osłoniętych przez producenta łożysk tocznych, smarem do łożysk tocznych wg normy DIN 51825.

O ile nie zostało uzgodnione inaczej, przy normalnym obciążeniu oraz w normalnych warunkach otoczenia, zastosowana jakość smaru pozwala na pracę silnika przez okres około 10.000 godzin pracy w przypadku wykonania 2-biegunowego oraz na pracę silnika przez okres około 20.000 godzin pracy w przypadku wykonania wielobiegunowego, bez konieczności odnawiania smaru do łożysk tocznych. Stan ładunku smaru powinien być jednak okresowo kontrolowany już przed pierwszym terminem. W przypadku łożysk stale smarowanych, ze względu na redukcję właściwości smarowych, niezależnie od roboczogodzin należy wymienić łożysko lub środek smarowy po ok. 3 latach. Podana liczba godzin pracy odnosi się wyłącznie do pracy przy znamionowej prędkości obrotowej. W przypadku pracy przy przetwornicy należy zredukować terminy smarowania o ok. 25% ze względu na związane z tym podgrzewanie silnika. W przypadku przekroczenia znamionowej prędkości obrotowej przy eksploatacji silnika w przetwornicy częstotliwości, powoduje to skrócenie terminu smarowania uzupełniającego w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do wzrostu prędkości obrotowej.

Ponowne nasmarowanie łożysk wykonywane jest po ich uprzednim starannym oczyszczeniu przy pomocy odpowiednich rozpuszczalników. Zawsze należy stosować takie same gatunki smarów. W charakterze smarów zamiennych mogą być stosowane wyłącznie gatunki smaru zamiennego podane przez producenta silników. Należy pamiętać o tym, że wolna przestrzeń ułożyskowania może być napełniona smarem tylko w około 2/3. Wypełnienie całego łożyska oraz pokrywy łożyska smarem prowadzi do podwyższonej temperatury łożysk a tym samym do podwyższonego zużycia.

W przypadku łożysk z instalacją smarowania dodatkowego (opcjonalnie od zesp. 160), smarowanie na smarowniczkach przy działającym silniku należy przeprowadzić zgodnie z ilością smaru podaną dla danego silnika. Terminy smarowania uzupełniającego podane są w poniższej tabeli.

Wielkość	Wykonanie dwubiegunowe	Wykonanie 4 lub więcej-biegunowe
160 do 280	2.000 h	4.000 h

Wymagane dla smarowania uzupełniającego ilości smarów podane są w poniższej tabeli (w przypadku pierwszego smarowania uzupełniającego wymagana jest przy tym w przybliżeniu podwójna ilość, ponieważ rury smarujące są jeszcze puste). Zużyty stary smar gromadzony jest w zbiorniku smarowym w kadłubie łożyska zewnętrznej pokrywy łożyska. Smar ten musi być usuwany po wykonaniu około pięciu operacji smarowania uzupełniającego, przykładowo w ramach prac związanych z rewizją.

Baugröße	160	180	200	225	250	280
Fettmenge [g]	20	25	30	35	40	50



Prace konserwatorskie (z wyjątkiem smarowania uzupełniającego) należy wykonywać wyłącznie, gdy urządzenie nie jest użytkowane. Należy się upewnić, że urządzenie nie uruchomi się samoczynnie oraz że jest oznaczone odpowiednią tabliczką informacyjną.

W trakcie stosowania olejów, smarów i środków czyszczących należy również przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa i przepisów bhp określonych przez producenta!



Należy przykryć i zabezpieczyć sąsiadujące ze sobą części, znajdujące się pod napięciem! Należy się upewnić, że obwody zasilania pomocniczego, np. ogrzewanie po unieruchomieniu urządzenia, włączają się beznapięciowo.

W wersji z otworem odprowadzającym wodę kondensacyjną należy pokryć śrubę spustową/ zatyczkę zamykającą odpowiednim środkiem uszczelniającym przed ponownym zamknięciem!

14. Składowanie długookresowe (powyżej 12 miesięcy)

Składowanie długookresowe powinno nastąpić w zamkniętych, suchych pomieszczeniach odpornych na wstrząsy, o zakresie temperatury od -20 do +40°C, w atmosferze bez agresywnych gazów, par, kurzów oraz soli. Silniki powinny być przede wszystkim transportowane i składowane w oryginalnym opakowaniu. Składowanie i transport na kołpakach wentylatora są niedopuszczalne. Odstonięte powierzchnie metalowe, jak czopy końcowe wału i kołnierze należy w celu czasowej ochrony przed korozją wyposażyć dodatkowo w ochronę przeciwkorozyjną długotrwałą.

Jeśli silniki w warunkach otoczenia pokrywają się rosa, wówczas należy je odpowiednio zabezpieczyć przed wilgocią. W takiej sytuacji konieczne jest zastosowanie szczelnie zgrzanej folii lub opakowania z folią ze sztucznego tworzywa zawierającej substancje wchłaniające wilgoć. W skrzynki zaciskowe silnika należy włożyć opakowania z substancją wchłaniającą wilgoć.

Przez okres transportu śruby pierścieniowe/ koźły transportowe silników należy stosować wraz z przystosowanymi elementami chwytymi. Śruby pierścieniowe / koźły transportowe przeznaczone są do podnoszenia silników bez dodatkowych elementów dobudowanych jak płyty podstawowe, przekładnie itp. Silniki ze wzmocnionym łożyskowaniem dostarczane są wraz z zabezpieczeniem transportowym. Zabezpieczenie transportowe na czopie końcowym wału powinno zostać usunięte dopiero podczas montażu i przed włączeniem silnika.

15. System zestyków ślizgowych

Należy regularnie obserwować system zestyków ślizgowych. W okresie następującym bezpośrednio po uruchomieniu wskazane jest kontrolowanie pierścieni ślizgowych mniej więcej 2 do 3 razy po upływie około 50 godzin pracy. Następnie wymagana jest regularna konserwacja, której odstępy czasowe oparte są na panujących warunkach eksploatacji.

Na powierzchni wirników pierścieniowych powinna powstawać patyna. Warstwa patyny pojawia się z reguły po upływie 100 do 500 godzin pracy. W przypadku jeżeli widoczne są grubsze rysy lub ślady wypalenia na powierzchni pierścieni ślizgowych, powierzchnie te wymagają oczyszczenia i w przypadku potrzeby przetoczenia. Występowanie mniejszych rowków nie stanowi podstawy obróbki dodatkowej. Konieczne jest kontrolowanie siły docisku szczotek węglowych. Siła ta powinna wynosić 18,5 do 24 kPa. Przy wymianie szczotek należy zawsze stosować taki sam gatunek szczotek. Nowe szczotki węglowe wymagają dotarcia. W przypadku kieszonekowych uchwytów szczotek należy zwracać uwagę, aby w wyniku zabrudzeń nie doszło do zakleszczenia szczotek węglowych.

Szczotki węglowe ulegają naturalnemu zużyciu. Wielkość zużycia może wynosić 3 do 5 mm na 1000 godzin pracy.

16. Spuszczanie skroplin

W tych miejscach użytkowania silników, w których należy liczyć się z występowaniem obroszenia a tym samym z występowaniem skroplin we wnętrzu silnika, w regularnych odstępach czasu konieczne jest spuszczenie gromadzących skroplin się w najniższym punkcie tarczy łożyskowej a następnie konieczne jest ponowne zamknięcie otworu.

17. Czyszczenie

W celu uniknięcia pogorszenia działania powietrza chłodzącego, wszystkie części silnika należy regularnie czyścić. Najczęściej wystarcza przedmuchiwanie silnika przy użyciu sprężonego powietrza nie zawierającego oleju ani wody. W szczególności należy zachować czystość otworów wentylacyjnych oraz przestrzeni pomiędzy żeberkami. Pył węglowy osadzający się w następstwie naturalnego ścierania we wnętrzu silnika lub w komorze wirnika pierścieniowego należy usuwać w regularnych odstępach czasu. Zalecane jest regularne wykonywanie przeglądów maszyn roboczych i silników elektrycznych.

18. Urządzenia pomocnicze

Silniki mogą posiadać dodatkowo urządzenia pomocnicze:

18.1 Termiczne zabezpieczenie silnikowe

Istnieje możliwość wbudowania w silnik czujników termicznych (termistor PTC, KTY lub PT100) w celu kontrolowania średniej temperatury uzwojenia stojana. W głównej skrzynce przyłączeniowej lub w skrzynkach dodatkowych znajdują się odpowiednie zaciski pomocnicze do obwodów zasilania pomocniczego, służące do podłączenia czujników. Przyłączenie na nich następuje zgodnie z załączonym schematem zacisków.

Sprawdzanie przewodzenia obwodu czujnika opornika przewodzącego w stanie zimnym o dużej oporności po rozgrzaniu przy pomocy lampy probierczej, induktora korbkowego itp jest surowo zabronione; postępowanie takie powoduje natychmiastowe zniszczenie czujników. W przypadku ewentualnej konieczności dodatkowego pomiaru oporności w stanie zimnym (przy temperaturze około 200C) obwodu czujnika, zmierzone napięcie nie może przekraczać 2,5 V prądu stałego. Zalecane jest wykonywanie pomiaru przy pomocy mostka Wheatstona o napięciu zasilającym 4,5 V prądu stałego. Oporność w stanie zimnym obwodu czujnika nie może przekraczać 810 omów, pomiar oporności w stanie ciepłym nie jest wymagany.



W przypadku silników wyposażonych w termiczne zabezpieczenie uzwojenia konieczne jest podjęcie kroków, aby po zadziałaniu termicznego zabezpieczenia uzwojenia oraz po towarzyszącym temu ochłodzeniu silnika nie wystąpiły zagrożenia powodowane przez niezamierzone automatyczne ponowne włączenie.

18.2 Ogrzewanie w stanie wstrzymania

Napięcie przyłączeniowe podane zostało na tabliczce znamionowej. Dla celów przyłączenia w głównej skrzynce zaciskowej albo w dodatkowych skrzynkach zaciskowych istnieją zaciski dla pomocniczych obwodów zasilania. Przyłączenie na nich następuje zgodnie z załączonym schematem zacisków. Ogrzewanie w stanie spoczynku można włączyć dopiero po odłączeniu silnika. Nie można go włączać podczas pracy silnika.

18.3 Moduł nawietrzania zewnętrznego

Moduł nawietrzania zewnętrznego zapewnia odprowadzanie ciepła utraconego podczas pracy silnika. Podczas pracy silnika głównego należy zawsze włączyć silnik nawietrzania zewnętrznego. Po wyłączeniu silnika głównego należy zapewnić wybieg nawietrzania zewnętrznego zależny od temperatury. W przypadku silników z modułami nawietrzania zewnętrznego zależnymi od kierunku obrotu należy koniecznie przestrzegać kierunku obrotu. (Patrz strzałki kierunku obrotu). Wolno stosować wyłącznie agregaty nawietrzania zewnętrznego dostarczone przez producenta. Moduł nawietrzania zewnętrznego należy przyłączyć wg ważnego schematu zacisków, który został dostarczony w skrzynce przyłączeniowej.

19. Gwarancja, naprawy, części zamienne

Nasz zakład jest odpowiedzialny za naprawy objęte gwarancją, o ile wyraźnie nie ustalono inaczej. W warsztatach tych wykonywane są fachowo również wszystkie inne, ewentualnie wymagane naprawy. O informacje na temat organizacji naszego serwisu prosimy zwracać się do naszego zakładu. Części zamienne podane są w rozdziale 24 tej Instrukcji obsługi i konserwacji. Fachowa konserwacja - o ile jest ona wymagana w rozdziale „Konserwacja” - nie jest traktowana jako ingerencja w rozumieniu postanowień gwarancyjnych. Tym samym nie zwalnia ona zakładu od obowiązku wywiązywania się z uzgodnionych zobowiązań gwarancyjnych.

20. Tolerancja elektromagnetyczna

Sprawdzona została zgodność silników jako niesamodzielnych jednostek z normą EMV. Użytkownik urządzenia odpowiedzialny jest za to, że poprzez podjęcie odpowiednich działań zapewni, że urządzenia względnie instalacje jako całość spełniały będą wymagania odnośnej normy określającej tolerancję elektromagnetyczną.

21. Usuwanie usterek

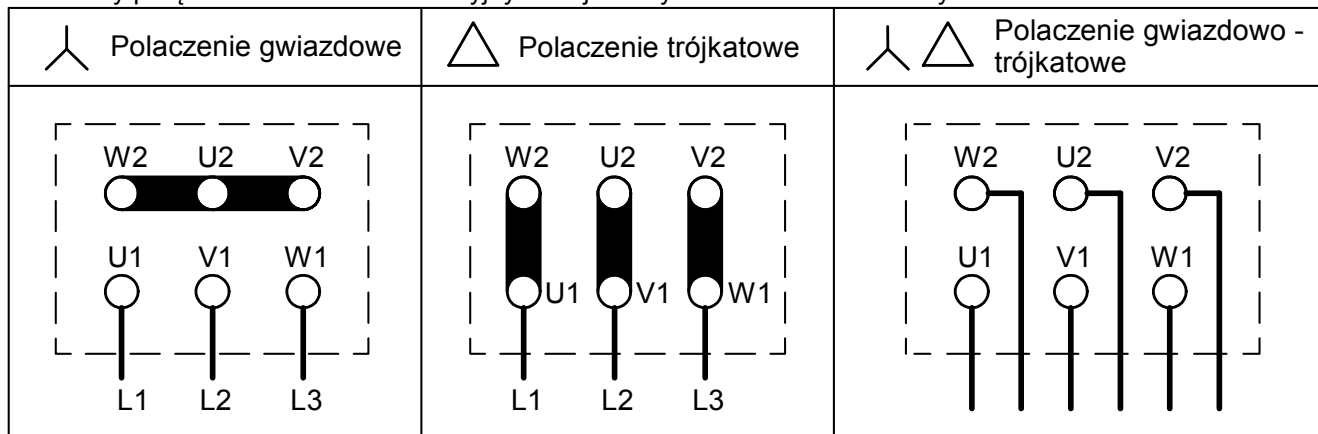
Usuwanie ogólnych usterek o charakterze mechanicznym i elektrycznym może być wykonywane według schematu podanego w punkcie 25. Ponownie podkreślamy konieczność ścisłego przestrzegania wszystkich wskazówek bezpieczeństwa i higieny pracy przy usuwaniu usterek.

22. Układy połączeń płytki zacisków

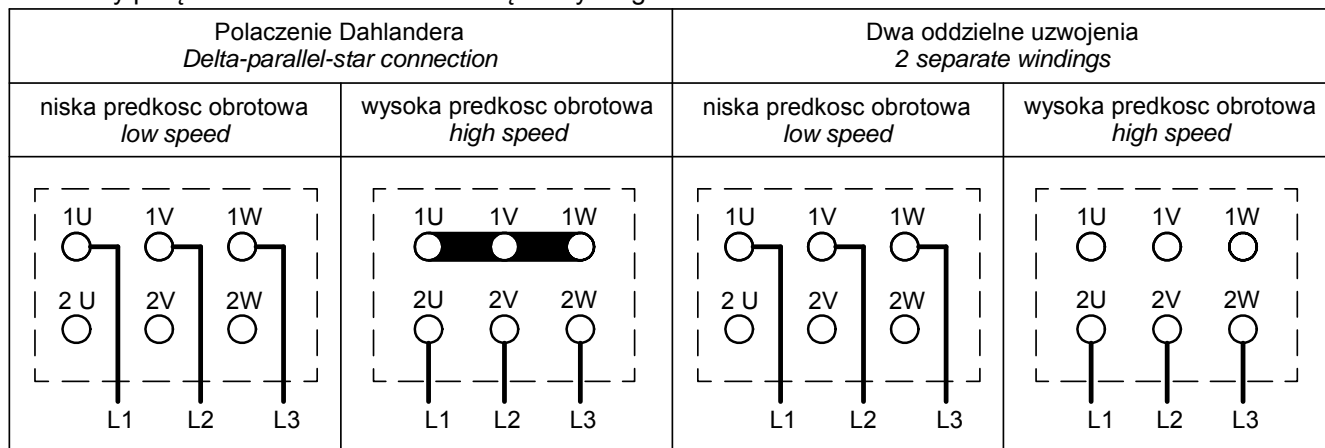
Dla maszyny z tylko jednym lub dwoma czopami końcowymi wału różnej grubości jako kierunek obrotu uznawany jest ten kierunek wirnika, który stwierdzi obserwator podczas obserwacji strony czołowej jednego lub grubszego czopa wału.

Do każdego silnika załączono obowiązujący schemat układu zacisków, zgodnie z którym należy przeprowadzić podłączenie. Podłączenie zasilających obwodów pomocniczych należy przeprowadzić według dodatkowego schematu układu zacisków.

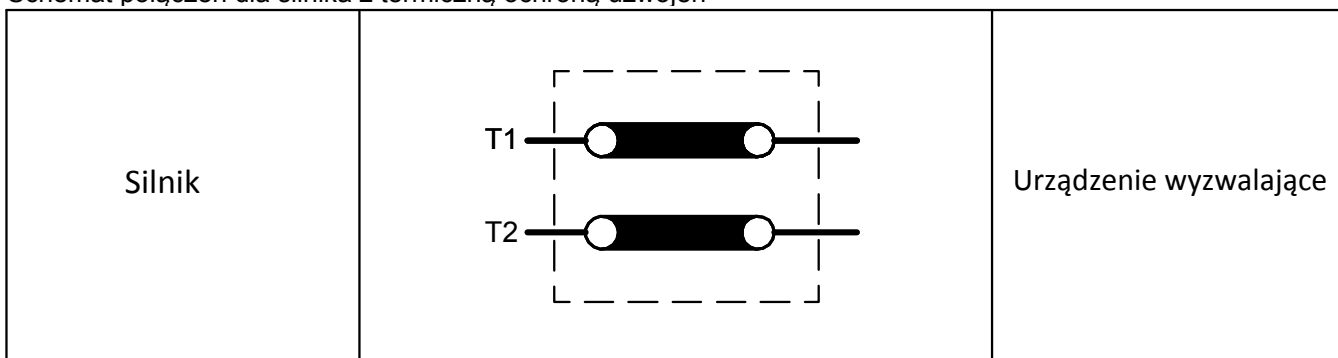
Schematy połączeń dla silników indukcyjnych trójfazowych z wirnikiem klatkowym



Schematy połączeń dla silników ze zmianą liczby biegunów



Schemat połączeń dla silnika z termiczną ochroną uzwojeń



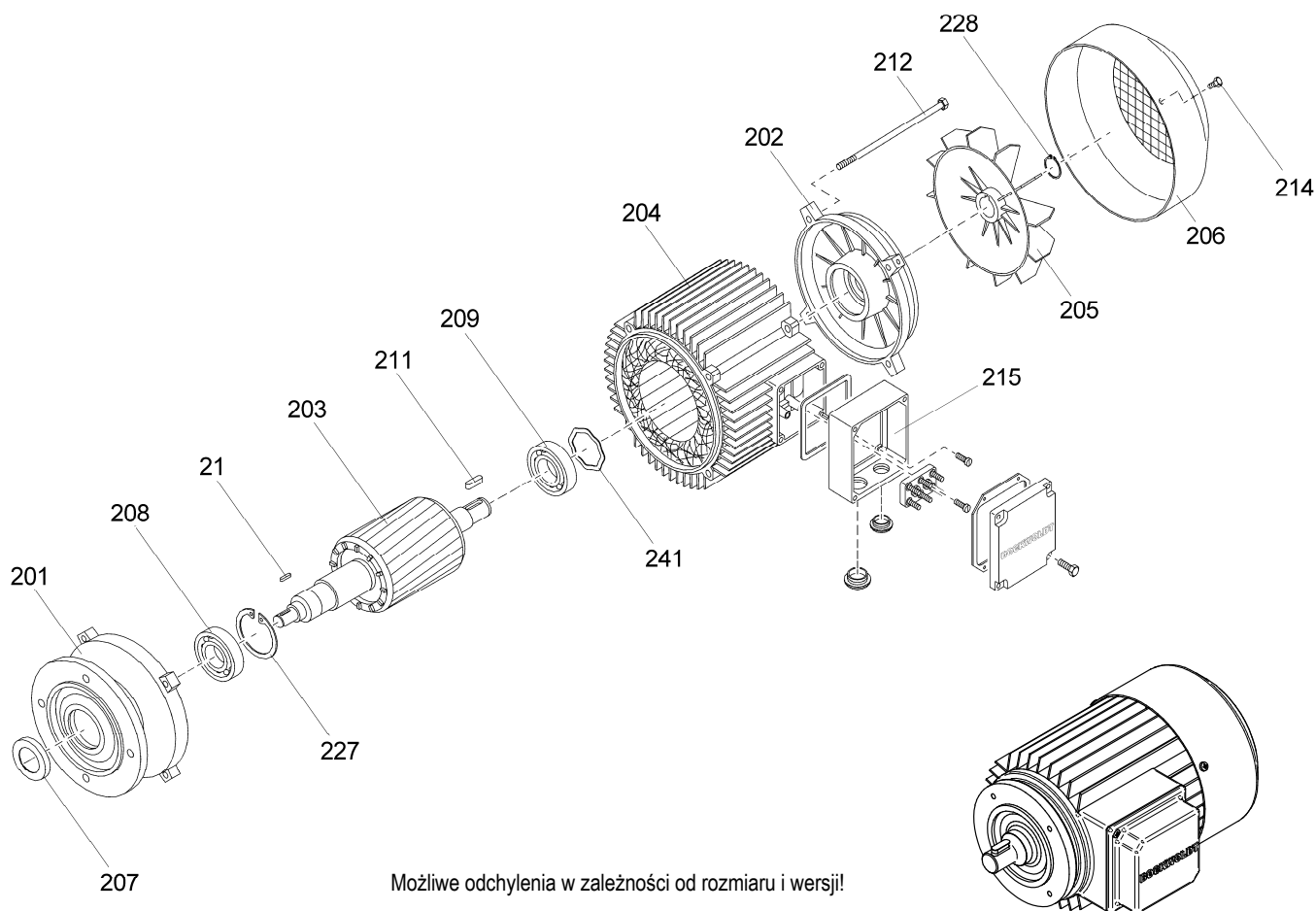
23. Utylizacja

Podczas utylizacji maszyn należy przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych.

Ponadto należy pamiętać, że oleje i smary należy utylizować zgodnie ze stosownym rozporządzeniem dotyczącym utylizacji takich substancji. Nie mogą być one zanieczyszczone rozpuszczalnikami, substancjami czyszczącymi na zimno i pozostałościami lakieru.

Przed dalszą przeróbką poszczególne surowce powinny być oddzielone. Najważniejszymi elementami są żeliwo szare (obudowa), stal (wał, blacha stojanu i wirnika, małe elementy), aluminium (wirnik), miedź (uzwojenia) oraz tworzywo sztuczne (materiały izolacyjne jak np. poliamid, polipropylen itd.). Elementy elektroniki jak płyty główne (przetwornic, czujników itp.) utylizowane są osobno.

24. Budowa silników



21	Wpust pasowany	208	Łożysko toczne
201	Pokrywa łożyskowa A	209	Łożysko toczne
202	Pokrywa łożyskowa B	211	Wpust pasowany
203	Wirnik kpl.	212	Śruba mocująca
	a) z wałem silnika, zębaty	214	Śruba mocująca
	b) z wałem silnika, gładki	215	Skrzynka zaciskowa kpl.
204	Obudowa kpl.	227	Pierścień zabezpieczający
205	Wentylator	228	Pierścień zabezpieczający
206	Osłona wentylatora	241	Podkładka wyrównawcza
207	Promieniowy pierścień uszczelniający wału		

25. Usuwanie usterek

25.1 Usterka, elektryczna

	silnik nie załącza się	
	silnik załącza się z trudem	
	w czasie rozruchu słyszalne jest brzęczenie	
	w czasie pracy słyszalne jest brzęczenie	
	brzęczenie w takcie podwójnej częstotliwości poślizgu	
	duże nagrzewanie się przy pracy bez	
	zbyt duże nagrzewanie się przy pracy znamionowej	
	zbyt duże nagrzewanie się odcinków uzwojenia	
	Możliwe przyczyny usterek	Sposób usunięcia
● ● ●	Przeciążenie	Zmniejszyć obciążenie
●	Przerwanie fazy w przewodzie doprowadzającym	Skontrolować wyłącznik oraz przewód doprowadzający
● ● ●	Przerwanie fazy w przewodzie doprowadzającym po załączeniu	Skontrolować wyłącznik oraz przewód doprowadzający
●	Za niskie napięcie sieciowe, za wysoka częstotliwość	Skontrolować napięcie sieciowe
●	Za wysokie napięcie sieciowe, za niska częstotliwość	Skontrolować napięcie sieciowe
● ● ● ●	Dzielone uzwojenie stojana	Sprawdzić połączenie uzwojeń
● ● ●	Zwarcie uzwojenia	Sprawdzić oporność uzwojenia i izolacji, Naprawa w firmie Bockwoldt
● ● ●	Zwarcie fazowe	Sprawdzić oporność uzwojenia i izolacji, Naprawa w firmie Bockwoldt
●	Przerwanie w klatce zwarciowej	Naprawa w firmie Bockwoldt

25. Usuwanie usterek

25. 2 Usterki, mechaniczne

		Dźwięk tarcia		
		Duże podgrzanie		
		Silne wibracje		
		Za duże ogrzanie łożysk		
		Hałas wydzielany przez łożyska		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Możliwe przyczyny usterek</th> <th>Sposób usunięcia</th> </tr> </thead> </table>	Możliwe przyczyny usterek	Sposób usunięcia
Możliwe przyczyny usterek	Sposób usunięcia			
● ● ●		Tarcie części obiegowych	Ustalić przyczynę, wyprostować części	
●		Zdławiony dopływ powietrza	Skontrolować kanały powietrza	
●		Niewyważenie wirnika	Wymontować wirnik, wyważyć	
●		Nieokrągły wirnik, wygięty wał	Wymontować wirnik, uzgodnić dalsze działania z producentem	
●		Wadliwe wyosiowanie	Wyosiować zestaw maszyny, sprawdzić sprzęgło	
●		Niewyważenie dołączonej maszyny	Wyważyć dołączoną maszynę	
●		Udary ze strony dołączonej maszyny	Skontrolować dołączoną maszynę	
●		Niespokojna praca przekładni	Skontrolować przekładnię, przywrócić stan prawidłowy	
●		Rezonans z fundamentem	Po uzgodnieniu usztywnić fundament	
●		Zmiana w fundamencie	Ustalić przyczynę, usunąć i ponownie wyosiować maszynę	
●		Za dużo smaru w łożysku	Usunąć nadmierną ilość smaru	
●		Temperatura chłodziwa powyżej 40°C	Nasmarować łożyska właściwym smarem	
●		Tarcie pierścienia V lub pierścienia Gamma	Wymienić pierścień V lub Gamma, zachować wymagany odstęp montażowy	
● ●		Niedostateczne smarowanie	Smarować wg instrukcji	
● ●		Zardzewiałe łożysko	Wymienić łożysko	
● ●		Luz łożyskowy za mały	Zastosować łożysko z większą grupą luzu	
● ●		Luz łożyskowy za duży	Zastosować łożysko z mniejszą grupą luzu	
●		Ślady tarcia na bieżni	Wymienić łożysko	
●		Bruzdy stałe	Wymienić łożysko	
●		Zbyt mało obciążone łożyska rolkowe cylindrowe	Zmienić łożysko wg instrukcji producenta	
●		Sprzęgło dociska lub ciągnie	Ponownie wypoziomować maszynę	
●		Za duże napięcie pasów	Ustawić napięcie pasów wg instrukcji	
● ●		Łożyska naprężone lub ustawione skośnie	Sprawdzić otwór łożyska, uzgodnić z producentem	