



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND



Instrukcja montażu, obsługi oraz konserwacji

Silniki indukcyjne na prąd trójfazowy dla niskich napięć z wirnikiem klatkowym

Silniki indukcyjne na prąd trójfazowy dla niskich napięć z wirnikiem pierścieniowym

(tłumaczenie)

Standardowy projekt

Oznaczenie typu

KP./KPE./K1../K2../KU../KV../K4../K8..
 BP./BPE./B1../B2../BU../BV../BE../BR..
 WE../W2../W4../WU../G1../G2../GS1..
 YP./YPE./Y1../Y2../YE../YU..
 S(R)../SG../SP./SPE./S1../S8..
 CP./CPE./C1../R1../R2../RE..
 AR./A1../A2../AU../AV../AE..

Silniki, które spełniają wymogi dyrektywy 2005/32/EG i rozporządzenia nr 640/2009, otrzymują przez nazwą typoszeregu oznakowanie IEx, przy czym x=1,2,3 (zgodnie z EN 60034-30).

1. Wstęp

Dla następujących typoszeregów silników należy przestrzegać uzupełniających instrukcji montażu, obsługi i konserwacji:

- Zabezpieczone przed wybuchem silniki indukcyjne na prąd trójfazowy (rodzaje zapłonu „eb“, „ec“, „tb“, „tc“)
- Silniki hamujące
- Silniki dla gazu pożarowego
- Silniki indukcyjne na prąd trójfazowy z wirnikiem klatkowym do niskich napięć, rodzaj zabezpieczenia IP 57S
- Chłodzone wodą silniki indukcyjne na prąd trójfazowy z wirnikiem klatkowym do niskich napięć
- Jednofazowe silniki indukcyjne z wirnikiem klatkowym
- Stałe wzbudzone silniki synchroniczne do pracy z przetwornicą
- Silniki relukantacyjne
- Agragaty z zewnętrzny wentylatorem, silniki z zewnętrznym napowietrzeniem

Dla uniknięcia uszkodzeń silników oraz napędzanych przez nich urządzeń konieczne jest przestrzeganie postanowień zawartych w tej instrukcji obsługi i konserwacji i ich ewentualnych obowiązujących uzupełnień.

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.

1.5. Rozporządzenie o silnikach UE (WE) nr 640/2009

Od czerwca 2011 obowiązuje rozporządzenie (WE) nr 640/2009 Komisji Europejskiej w sprawie silników elektrycznych. Rozporządzenie to reguluje wymogi dotyczące ekologii w projektowaniu 2-, 4- i 6-biegowych, niskonapięciowych trójfazowych silników asynchronicznych o zakresie mocy od 0,75 kW do 375 kW.

Poszczególne wymogi w zakresie ekologii w projektowaniu wchodzą w życie według poniższego harmonogramu:

- od **16 czerwca 2011** silniki muszą osiągać przynajmniej poziom efektywności zdefiniowany w załączniku I punkt 1 rozporządzenia: **IE2**.
- od **1 stycznia 2015** silniki o znamionowej mocy wyjściowej **7,5 – 375 kW** muszą osiągnąć przynajmniej określony w załączniku I punkt 1 rozporządzenia zdefiniowany poziom efektywności **IE3** albo zdefiniowany w załączniku I punkt 1 poziom efektywności **IE2** i muszą być wyposażone w **regulację prędkości obrotowej**.
- od **1 stycznia 2017** wszystkie silniki o znamionowej mocy wyjściowej **0,75 – 375 kW** muszą osiągnąć przynajmniej określony w załączniku I punkt 1 zdefi-

niowany poziom efektywności **IE3** albo zdefiniowany w załączniku I punkt 1 poziom efektywności **IE2** i muszą być wyposażone w regulację prędkości obrotowej.

Rozporządzenie umożliwia zatem użytkownikowi stosowanie silnika IE3 (ze stałą lub zmienną prędkością obrotową), albo silnika IE2 w połączeniu z regulatorem prędkości. **Za przestrzeganie wytycznych rozporządzenia UE odpowiada użytkownik. Producent silnika umieszcza na produkcie stosowne oznakowanie.** Szczegółowe zakresy obowiązywania i regulacje dotyczące wyjątków w wersjach specjalnych określone są w rozporządzeniu (WE) nr 640/2009 oraz rozporządzeniu (WE) nr 4/2014.

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 przeciwybuchowego).

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 zamrażania 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 osadcy 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).

Zabezpieczenie do transportowania przewidziane jest tylko do transportu! Nie wolno stosować go jako wspornika ciężarów!

8. Ustawienie i montaż



W związku z tym, że w przypadku zgodnego z przeznaczeniem zastosowania silników elektrycznych, na ich powierzchni mogą wystąpić temperatury powyżej 1000C, 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 (napowietrzające) muszą być pozostawione odosłonięte i muszą być zachowane minimalne odstępki określone na arkuszach wymiarowych, tak aby nie był utrudniany przepływ powietrza chłodzącego. Należy zapewnić, aby wyeliminowane było niebezpieczeństwo ponownego zasysania wydmuchwanego i podgrzanego medium chłodzącego. W przypadku czopu końcowego skierowanego ku górze użytkownik powinien zapobiec przedostawaniu się cieczy wzdłuż wału!



Wpust pasowany w czopie końcowym wału zabezpieczony jest przy pomocy tulejki czopu końcowego wału tylko na czas transportu i magazynowania; uruchamianie względnie prowadzenie eksploatacji próbnej przy zastosowaniu wpustu pasowanego zabezpieczonego tylko przy pomocy tulejki ochronnej czopu końcowego wału jest surowo wzbronione ze względu na niebezpieczeństwo wyrwania się wpustu pasowanego w wyniku wirowania.

Przy naciąganiu elementów przenoszenia (transmisji) napędu, (takich jak sprzęgło, zębnik lub koło pasowe) należy stosować urządzenia do naciągania, albo też naciągającą 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 połowkowy wpust pasowany). Wirmiki silników wyrównawzone są przy pomocy połowkowego wpustu pasowanego; fakt ten zaznaczony jest na tabliczce znamionowej przy pomocy litery H umieszczonej za numerem silnika. Silniki oznaczone literą F za numerem silnika wyrównawzone są przy pomocy pełnego 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 wskazań. Po zakończeniu montażu użytkownik zobowiązany jest do zapewnienia osłony części ruchomych w celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji. W przypadku sprzężenia 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 maszyn napędzanej. Napędy pasowe powodują obciążenie silnika w następstwie działania stosunkowo dużych sił promieniowych. Przy doborzeniu 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 napięcie pasa dokładnie według wskazań producentów pasów. Poprzez zastosowanie łożysk walcowych ("wzmocnione łożyskowanie" VL) mogą być przejmowane relatywnie duże siły promieniowe lub ciężary na końcu wałów silnika. Minimalna siła promieniowa na końcu wału musi wynosić jedną czwartą dopuszczalnej siły promieniowej. Należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie końców wału. Dane można znaleźć w tabelach i diagramach wybranych danych konstrukcyjnych.



Przekroczenie w dół minimalnej siły promieniowej może w ciągu kilku godzin doprowadzić do uszkodzenia łożyska. Biegi próbne w stanie nieobciążonym mogą być wykonywane tylko przez krótki okres czasu.

Otwory gwintowane przy typach kołnierzy podanych w Tabeli są otworami przelotowymi (wersja budowy IM B14, IM B34).

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

Typ kołnierza według EN 50347	Stary typ kołnierza według DIN 42948	Głębokość wkręcania w mm
FT65	C80	6,5
FT75	C90	8
FT85	C105	8,5
FT100	C120	8
FT115	C140	10
FT130	C160	10
FT165	C200	12
FT215	C250	12

Jeśli silnik w wersji budowy IM B34 jest zakładany bez elementu kołnierzowego, 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 U_N przy temperaturze uzwojenia równej 250C należy zachować następujące wartości minimalne:

Moc znamionowa P_N w kW	Rezystancja izolacji w odniesieniu do napięcia znamionowego w 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.

Przegląd skrzynek przyłączowych

Typ skrzynki przyłączowej	Płytki zaciskowa	Prąd pomiarowy m [A]	Gwint przyłączeniowy	Moment dociągowy [Nm]
KA 05	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M4	30	M4	1,8 ± 0,2
KA 05-13	K1M5	30	M5	2,4 ± 0,2
KA 25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KA 25 A SS	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
K 63/25 A	SB 5	25	M5	2,5 ± 0,5
KK 63 A	SB 6	63	M6	4 ± 1
KK 100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200/100 A	SB 8	100	M8	7,5 ± 1,5
KK 200 A	SB 10	200	M10	12,5 ± 2,5
KK 400 A	SB 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 12	400	M12	20 ± 4
KK 400 B	KM 16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-16	630	M16	30 ± 4
KK 630 A	KLP 630-20	630	M20	30 ± 4
KK 1000 A	KLSO 1000	1000	Szyba prądowa	-

11. Uruchomienie

Ponownie podkreślamy konieczność ścisłego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie prace należy wykonywać wyłącznie w stanie beznapiętym 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 24 – Schematy elektryczne przyłączy silników na prąd trójfazowy niniejszej Instrukcji podane są najczęściej spotykane schematy połączeń dla trójfazowych silników asynchronicznych w wykonaniu podstawowym;

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 przyłączowej. Należy dokładnie i bez użycia siły dokręcić nakrętki śrub przyłączeniowych.

Przed przyłączeniem przewodów doprowadzających zasilanie należy w razie konieczności dociągnąć istniejącą ce przyłącza silnika.

w oparciu o te schematy uruchamiać dokonać podłączenia silnika. Dla innych wykonanych 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 stojowe), 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 ($\approx 1,05$ 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 czop wału DE po stronie napędu). Jeśli nastąpi zamiana

dwoch 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.

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

Momenty dociągające dla śrub na skrzynkach zaciskowych, pokrywach łożyskowych i tarczach łożyskowych Seria W../K.. 56 do 132T

Typ		Model	Tabliczka łożyska		Pokrywa podpory stałej		Skrzynka zaciskowa	
W.2./KPE./K21.	W.1./KP./K20.		DS	NS	DS	NS	wzgl. adapter	pokrywa a
Śruby/Moment dociskowy M_A								
63...	56...	wszystkie	M 4 2,0 Nm	M 4 2,0 Nm	M 4 1,5 Nm (przy W../K.. 100 L M 5 2,0 Nm)	M 4 1,5 Nm	M 4 2,5 Nm	M 5 1,0 Nm
71...	63...		M 5 4,0 Nm	M 5 4,0 Nm				
80...	71...		M 6 7,0 Nm	M 6 7,0 Nm				
90...	80...		M 8 10,0 Nm	M 8 10,0 Nm				
100 L	90...		M 8 15,0 Nm		M 5 2,0 Nm			
100 LX, 112...	100...	B3	M 8 10,0 Nm	M 5 2,0 Nm	M 5 2,0 Nm			
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
		B3, B14 FT130	M 8 10,0 Nm				M 4 2,0 Nm	
		B5, B14	M 8 15,0 Nm					
132 S...T	-							

Momenty dociągające dla śrub na skrzynkach zaciskowych, pokrywach łożyskowych i tarczach łożyskowych Seria W../K.. 112 do 355

Gwint \varnothing	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Tabliczka łożyska	-	-	25	45	75	170	275
Pokrywa łożyska	5	8	15	20	20	-	-
Skrzynka zaciskowa	-	4	7,5	12,5	-	20	-

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 uszczelki 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 wimikami 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.

12.1 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 uszczelnąć przy pomocy odpowiedniej masy uszczelniającej silnika. W każdym przypadku należy ponownie założyć stosowane miedziane podkładki uszczelniające.

Abym 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	

12.2 Inspekcje

12.2.1 Pierwsza inspekcja

Zgodnie z danymi należy po ok. 500 godzinach eksploatacji, jednakże nie później niż po pół roku, wykonać pierwszą inspekcję silnika.

Następujące kontrole wykonywane są w trakcie unieruchomienia urządzenia:

- Sprawdzanie fundamentu. Nie mogą występować żadne zarysowania lub podobne uszkodzenia, takie jak zapadnięcia lub podobne.

Następujące kontrole wykonywane są przy uruchomionym silniku:

- Sprawdzanie elektrycznych wartości charakterystycznych.
- Sprawdzanie temperatur łożysk. Stwierdzone jest, czy przekraczane są dopuszczalne temperatury łożysk podczas eksploatacji silnika.
- Sprawdzanie szumu podczas pracy. Podczas pracy silnika sprawdzane jest akustycznie, czy odgłos pracy silnika uległ zmianie.

Jeżeli podczas kontroli stwierdzone zostaną odchylenia od wartości podanych w instrukcji obsługi i kontroli lub inne uszkodzenia i usterki, należy je niezwłocznie usunąć.

12.2.2 Inspekcja zasadnicza

Zgodnie z danymi należy raz w roku, po około 10.000 godz. eksploatacji wykonywać inspekcję zasadniczą silnika. Następujące kontrole wykonywane są w trakcie unieruchomienia urządzenia:

- Sprawdzanie fundamentu. Nie mogą występować żadne zarysowania lub podobne uszkodzenia, takie jak zapadnięcia lub podobne.

- Sprawdzanie ustawienia silnika. Ustawienie silnika musi zawierać się w zakresie podanych tolerancji.
- Sprawdzanie śrub mocujących. Wszystkie śruby, które stosowane są w połączeniach mechanicznych i elektrycznych muszą być dokładnie dokręcone (patrz także tabela momentu dokręcania dla śrub w punkcie d)
- Sprawdzanie przewodów i materiału izolacyjnego. Podczas kontroli stwierdzone jest, czy przewody i stosowane materiały izolacyjne są w prawidłowym stanie. Nie mogą wykazywać żadnych przebarwień lub śladów przepalenia, nie mogą być złamane, zarysowane lub uszkodzone w jakikolwiek inny sposób.
- Sprawdzanie rezystancji izolacji. Przestrzegać danych podanych w instrukcji obsługi i kontroli (punkt 9).
- W zależności od jakości smaru i łożyskowania silnika po 10.000 godz. eksploatacji może być konieczna wymiana smaru łożysk tocznych (patrz także punkt 13. Łożyska i smarowanie instrukcji obsługi i kontroli). W przeciwnym razie należy w szczególności sposób zwrócić uwagę na zachowanie okresów uzupełniania smaru w łożyskach tocznych, ponieważ odbiegają one od okresów inspekcji.

Następujące kontrole wykonywane są przy uruchomionym silniku:

- Sprawdzanie elektrycznych wartości charakterystycznych.
- Sprawdzanie temperatur łożysk. Stwierdzone jest, czy przekraczane są dopuszczalne temperatury łożysk podczas eksploatacji silnika.

- c) Sprawdzanie szumu podczas pracy. Podczas pracy silnika sprawdzane jest akustycznie, czy odgłos pracy silnika uległ zmianie.

Jeżeli podczas kontroli stwierdzone zostaną odchylenia od wartości podanych w instrukcji obsługi i kontroli lub inne uszkodzenia i usterki, należy je niezwłocznie usunąć.

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 zgodnie z poniższą tabelą.

VEM motors GmbH:

Wersja silnika	Oznaczenie środka smarowego	Oznaczenie według DIN 51825	Zakres temperatur w °C
Klasa termiczna F Klasa termiczna H po F wykorzystana Standard, TII, AS, NS, VL, LL Wersja (SS) Wersja dla gazu pożarowego	Asonic GHY 72	KE2R-40	-40 do +180
Do niskich temperatur	Asonic GLY 32	KPE2N-50	-50 do +140
Do wysokich temperatur Klasa termiczna H po H wykorzystana ARB, ARC Wersja dla gazu pożarowego	Berutox FH 28 KN	KHC1R-30	-30 do +180
Wykonanie energetyczne Silniki wg. VIK	High-LUB LM 3 EP	KP3N-30	-30 do +140
Dla bardzo wysokich temperatur otoczenia	Barrierta L55/3	-	-25 do +260
Na życzenie klienta	Po ustaleniach z działem konstrukcyjnym VEM		

VEM motors Thurm GmbH:

Wersja silnika	Oznaczenie środka smarowego	Oznaczenie według DIN 51825	Zakres temperatur w °C
Klasa termiczna F Klasa termiczna H po F wykorzystana Standard Wersja okrętowa	Asonic GLY 32	KEHC2N-50	-50 do +140
do wysokich temperatur	Isoflex PDL 300 A	KE1/2G-70	-70 do +110
do wysokich temperatur Klasa termiczna H po H wykorzystana, Wersja dla gazu pożarowego Wersja kolejowa	Klüberquiet BHQ 72-102	KE2/3R-40	-40 do +180
do bardzo wysokich temperatur otoczenia	Barrierta L55/3	-	-25 do +260
Na życzenie klienta	Po ustaleniach z działem konstrukcyjnym VEM		

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-biegowego oraz na pracę silnika przez okres około 20.000 godzin pracy w przypadku wykonania wielobiegowego, 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 zamienne- go podane przez producenta silników.

Należy pamiętać o tym, że wolna przestrzeń łożysko- wania może być napelniona smarem tylko w około 2/3. Wypełnienie całego łożyska oraz pokrywy łożyska smarem prowadzi do podwyższonej temperatury łożyska a tym samym do podwyższonego zużycia.

W przypadku łożysk wyposażonych w urządzenie do smarowania uzupełniającego, smarowanie uzupełniają- ce należy wykonywać przy pracującym silniku, stosując gniazdo smarowe zaworowe kulkowe i wprowadzając ilość smaru podaną dla każdego silnika. Terminy smarowania uzupełniającego podane są w poniższej tabeli.

Wielkość		Wykonanie dwubiegu- nowe	Wykonanie 4 lub więcej- biegunowe
Seria IEC/DIN	Seria Transnorm		
132 do 280	100 do 250	2.000 h	4.000 h
315	280 do 315	2.000 h	4.000 h
355	-	2.000 h	3.000 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.

Konieczne okresy smarowania łożysk tocznych odbiegają od interwałów inspekcyjnych i należy ich przestrzegać osobno!

Maszyny do modelu 315 M posiadają w standardzie łożysko toczne z trwałym smarowaniem, od modelu 315 MX wyposażone są w urządzenie smarowania uzupełniającego, które jest udostępnione również opcjonalnie dla modeli z dolnego zakresu. Dane dotyczące łożyskowania oraz smarowania należy pobrać z ogólnej instrukcji montażu, obsługi oraz konserwacji lub tabliczki smarowania uzupeł- niającego lub tabliczki znamionowej.

Seria Transnorm wielkość	dł. wbudow. ilość biegunów	Ilość smaru w cm ³		Seria IEC/DIN wielkość	dł. wbudow. ilość biegunów	Ilość smaru w cm ³	
		Strona D	Strona N			Strona D	Strona N
112	wszystkie	10	10	132	M4, MX6	17	17
132	wszystkie	17	17	160	L2, MX2, L4, 6, 8	23	20
160	wszystkie	23	20	180	M2, L4	23	23
180	2	23	23		M4, L6, 8	23	20
	≥ 4	31	31	200	L2, L4, 6, 8, LX6	31	23
2	31	31	LX2		31	31	
200	≥ 4	35	31	225	M2	31	31
	2	35	35		M4, 6, 8, S4, 8	35	31
225	≥ 4	41	35	250	M2	35	35
	2	41	41		M4, 6, 8	41	35
250	≥ 4	52	41	280	2	41	41
	2	52	52		≥ 4	52	41
315	≥ 4	57	52	315	S, M2	52	52
	S2	57	52		S, M ≥ 4, MX2	57	52
	M, L, LX2	57	57		MY, L, LX2	57	57
	S4, 6, 8	64	52		MX4, 6, 8	64	52
	M, L, LX4, 6, 8	78	57		MY, L, LX4, 6, 8	78	57
355	2	57	57	355	2	57	57
	4	90	57		4, 6, 8	90	57
	6, 8	90	57				



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 odprowadzającą wodę kondensacyjną należy pokryć śrubę spustową/ zatyczkę zamykającą odpowiednim środkiem uszczelniającym (np. Epplle 28) 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 kółkach wentylatora są niedopuszczalne. Odsłonięte 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 kroplin

W tych miejscach użytkowania silników, w których należy liczyć się z występowaniem obroszenia, a tym samym z występowaniem kroplin we wnętrzu silnika, w regularnych odstępach czasu konieczne jest spuszczenie gromadzących kroplin 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 przyłączonej 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.

Sprawdzenie przewodzenia obwodu czujnika opornika przewodzącego wstanie zimnym o dużej oporności po rozgrzaniu przy pomocy lampy porobierczej, 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 Wheatstone'a 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 wyłączenie 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

O ile nie zostało wyraźnie uzgodnione inaczej, za naprawy gwarancyjne odpowiedzialne są warsztaty z którymi współpracujemy na mocy kontraktów. 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 25 – Budowa silników niniejszej 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 26 – Usuwanie usterek. 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.

23. Utylizacja

Podczas utylizacji maszyn należy przestrzegać obowiązujących przepisów krajowych.

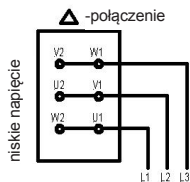
Ponadto należy pamiętać, że oleje i smary należy utylizować zgodnie ze stosownym rozporządzeniem dotyczącym utylizacji takich substancji. Nie mogą być one zanieczyszczone rozpuszczalnikami, substancjami czyszczącymi na zimno i pozostałościami lakieru.

Przed dalszą przeróbką poszczególne surowce powinny być oddzielone. Najważniejszymi elementami są żelivo 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. Schematy elektryczne przyłączy silników na prąd trójfazowy

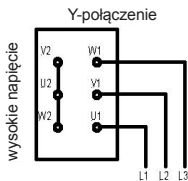
Wirnik kłatkowy z prędkością obrotową:

Δ niskie napięcie

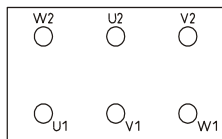


Wirnik kłatkowy z prędkością obrotową:

Y wysokie napięcie

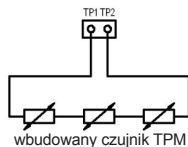


Podłączenie przełącznika gwiazda-trójkąt:



W przypadku przełącznika gwiazda-trójkąt bez podłączenia mostków wg. schematu przełącznika

Silnik z termicznym zabezpieczeniem uzwojenia

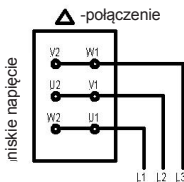


Podłączenie płytki zaciskowej jak wyżej

Podłączenie następuje według schematy przyłączeniowego urządzenia uruchamiającego.

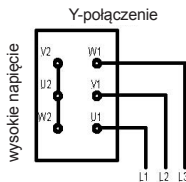
Silnik pierścieniowy

Δ niskie napięcie



Stojan

Y wysokie napięcie



Wirnik

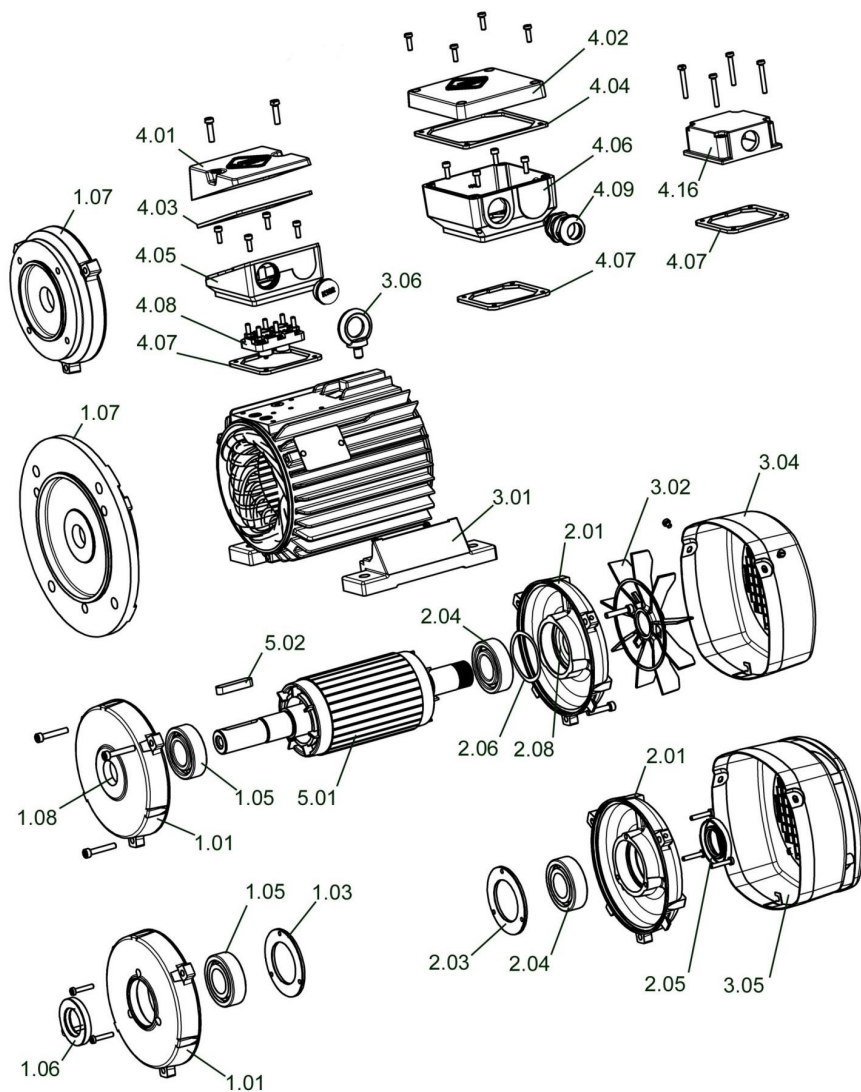
Podłączenie wirnika do rozrusznika zależnie od typu – na zaciskach wirnika lub szczotkotrzymaczu



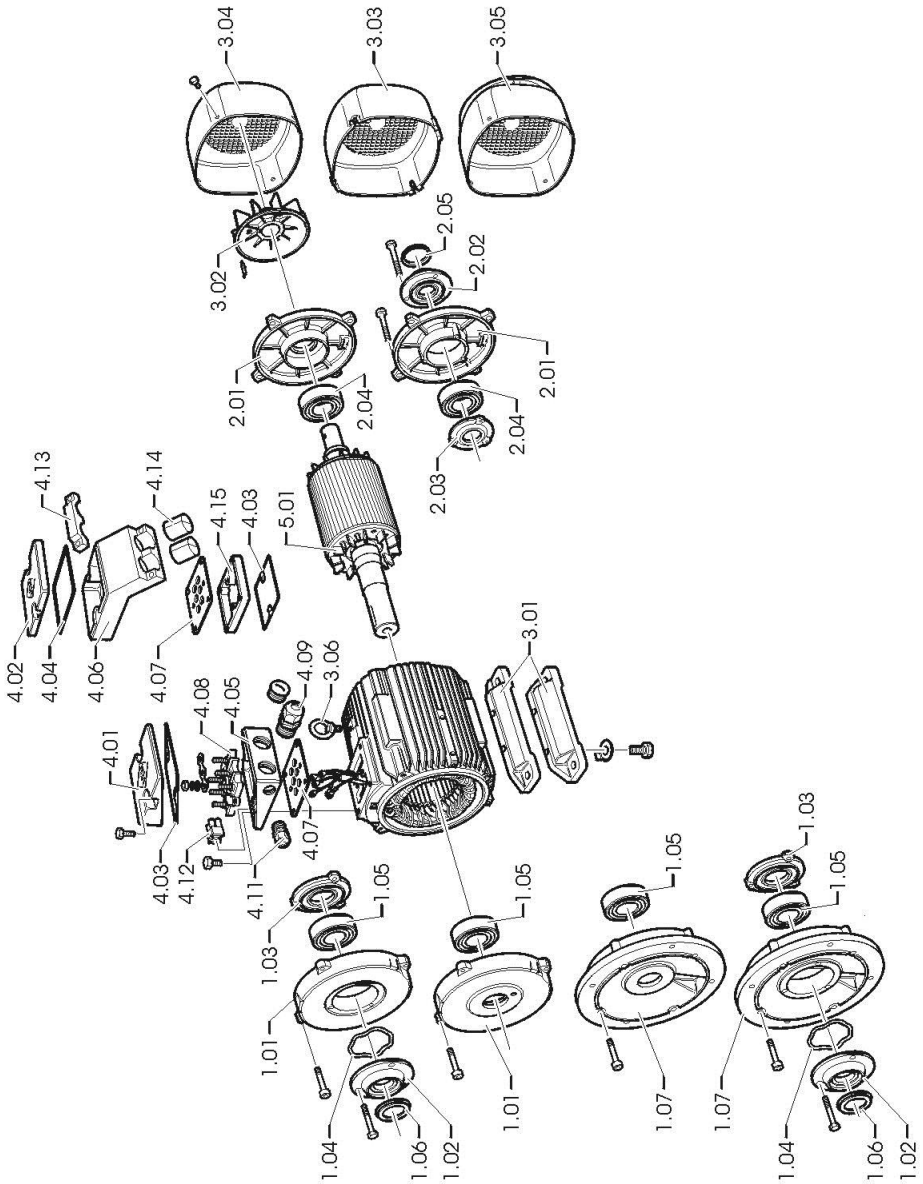
25. Budowa silników

Symbol	Oznaczenie
1.01	Tarcza łożyskowa strona D
1.02	Tarcza łożyskowa, strona D, zewnątrz
1.03	Tarcza łożyskowa, strona D, wewnątrz
1.04	Sprężyna talerzowa / sprężyna mieszkowa, strona D, nie w przypadku łożysk rolkowych
1.05	Łożysko toczne strona D
1.06	Pierścień V, strona D
1.07	Kołnierzowa tarcza łożyskowa
1.08	Pierścień filcowy, strona D
2.01	Tarcza łożyskowa, strona N
2.02	Tarcza łożyskowa, strona N, zewnątrz
2.03	Tarcza łożyskowa, strona N, wewnątrz
2.04	Łożysko toczne strona N
2.05	Pierścień V, strona N
2.06	Sprężyna płytkowa falista, strona N (lub strona D)
2.08	Pierścień filcowy, strona N
3.01	1 para stopek silnika
3.02	Wentylator
3.03	Kołpak wentylatora, tworzywo sztuczne
3.04	Kołpak wentylatora, blacha stalowa
3.05	Kołpak wentylatora z daszkiem osłaniającym
3.06	Śruba z uchem
4.01/4.02	Pokrywa skrzynki zacisków
4.03/4.04	Uszczelka pokrywy skrzynki zacisków
4.05/4.06	Podstawa skrzynki zacisków
4.07	Uszczelka podstawy skrzynki zacisków
4.08	Płytką zacisków
4.09	Wpust kablowy
4.10	Śruba zamykająca
4.11	Wpusty kablowa dla termicznego zabezpieczenia uzwojeń
4.12	Przyłącze dla termicznego zabezpieczenia uzwojeń
4.13	Obejma
4.14	Korki zaślepiające
4.15	Płytką pośrednia
4.16	Płaska skrzynka przyłączeniowa
4.17	Woreczek z częściami standardowymi
5.01	Wirnik, kompletny
6.01	Tarcza rozpryskowa, strona D
6.02	Tarcza rozpryskowa, strona N
6.03	Tuleja labiryntowa, strona D i N
6.04	Tarcza prowadząca, strona D
6.05	Tarcza prowadząca, strona N
7.01	Wirnik pierścieniowy z pierścieniami ślizgowymi
8.01	Uchwyt szczotek
8.02	Płyta wspornika szczotek ze sworzniami szczotek
8.03	Pokrywa osłaniająca dla komory pierścienia ślizgowego
8.04	Uszczelka dla pokrywy ochronnej
8.05	Pokrywa dla kołpaka wentylatora
9.01	Pokrywa skrzynki zaciskowej dla skrzynki zacisków wirnika
9.02	Uszczelka pokrywy skrzynki zacisków dla skrzynki zacisków wirnika
9.03	Płytką zaciskowa dla przyłącza wirnika
9.04	Podstawa skrzynki zaciskowej dla przyłącza wirnika
9.05	Wpust kablowy dla przyłącza wirnika
9.06	Pierścień pośredni dla skrzynki zacisków wirnika
9.07	Korek zamykający dla przyłącza wirnika

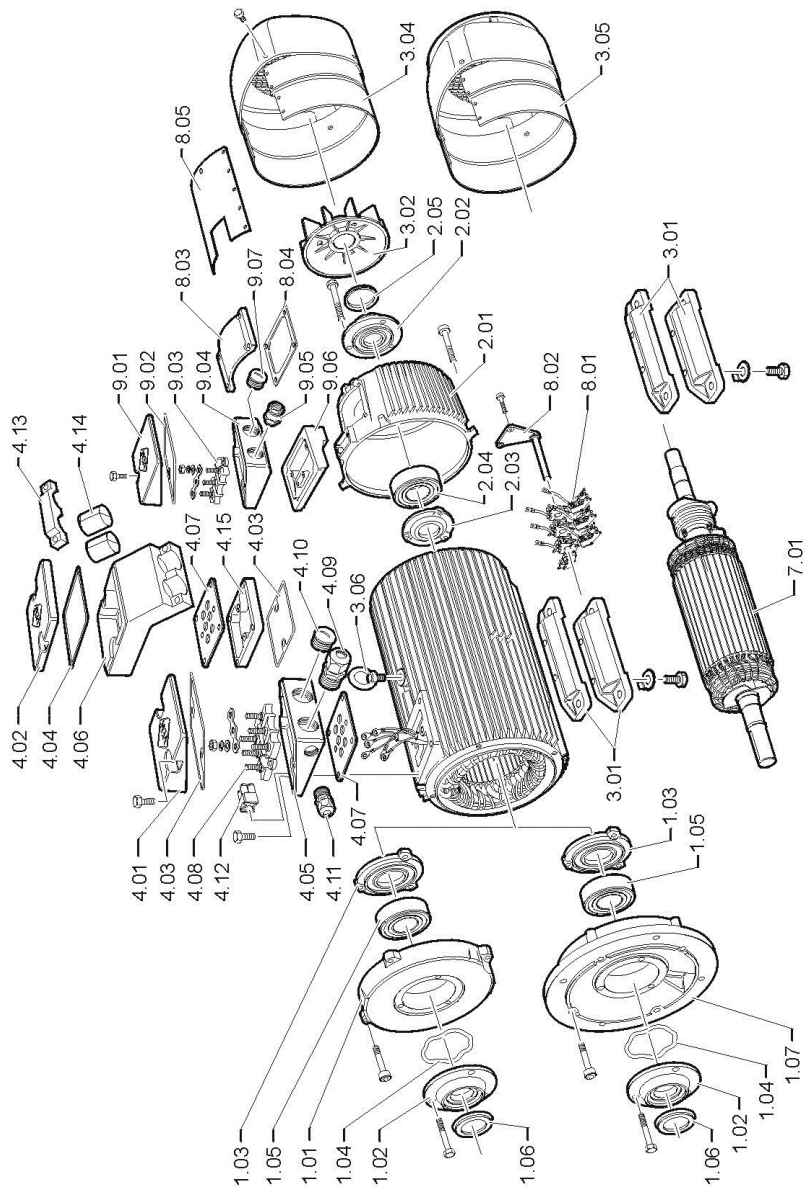
Trójfazowy silnik asynchroniczny z wirnikiem klatkowym, wykonanie podstawowe K...R 56 – 132T
(przykład, dostarczona wersja wykonania może różnić się w szczegółach)



Trójfazowy silnik asynchroniczny, wykonanie podstawowe K1.R/K2.R 112 – 355
 (przykład, dostarczona wersja wykonania może różnić się w szczegółach)



Trójfazowy silnik asynchroniczny z wirnikiem pierścieniowym, wykonanie podstawowe S11R/SPER/S11H/SPEH
(przykład, dostarczona wersja wykonania może różnić się w szczegółach)



26. Usuwanie usterek

26.1 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 obciążenia	
● ● ●	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	WSPrawdzić oporność uzwojenia i izolacji, naprawić w warsztacie serwisowym
● ● ●	Zwarcie fazowe	Sprawdzić oporność uzwojenia i izolacji, naprawić w warsztacie serwisowym
●	Przerwanie w klatce zwarciowej	Naprawić w warsztacie serwisowym

26.2 Usterki, mechaniczne

●	Dźwięk tarcia	
●	Duże podgrzanie	
●	Silne wibracje	
●	Za duże ogrzanie łożysk	
●	Hałas wydzielany przez łożyska	
●	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 pierścieni 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



Manufacturer: VEM motors GmbH
Address: Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1
 D-38855 Wernigerode

VEM motors Thurm GmbH
 Äußere Dresdner Str. 35
 D-08066 Zwickau

Product name: The electrical apparatus
**Low Voltage asynchronous motors / generators with cage and
 Slipping machines of the series:**

A...¹⁾
 B...¹⁾
 C...
 G...
 K...¹⁾
 S...
 W...¹⁾
 Y...¹⁾
 Gear motors SG.../SP.../KIXB...¹⁾ and
 Single-phase-motors EA.../EB.../ED... for
 industrial applications

¹⁾ Motors that comply with the Guideline 2009/125/EC and the regulation No. 4/2014 receive the marking IEx before the type designation, whereas x= 1,2,3,4 (acc. to EN 60034-30-1) is.

are in conformity with the instructions of the following EU Directives :
2014/35/EU

Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits
Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 357-374

2014/30/EU

Directive of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility
Official Journal of the European Union L96, 29.03.2014, S. 79-106

2009/125/EC

Directive of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products
Official Journal of the European Union L285, 31.10.2009, S. 10-35

The sole responsibility for issuing this Declaration of Conformity lies with the manufacturers.

Compliance with the provisions of these Directives is demonstrated by compliance with the following standards:


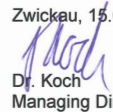
Reference number and issue date

EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-4:2007+A1:2011
EN 60038:2011, EN 60204-1:2006+A1:2009
EN 60034-1 :2010+Cor.:2010
 and all other relevant parts and additions EN 60034- ...

The specified product is exclusively intended for fitting into another machine/installation. Start of operation is permitted until conformity of the end product with the directive 2006/42/EC is established.

Date of first application of CE-mark: 01.1996

Wernigerode, 15.03.2019 Zwickau, 15.03.2019

 
 Stürtzbecher Dr. Koch
 Managing Director Managing Director



ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

VEM GmbH

Pirnaer Landstraße 176
01257 Dresden
Germany

VEM Sales

Low voltage department
Fon +49 3943 68-3127
Fax +49 3943 68-2440
E-mail: low-voltage@vem-group.com

High voltage department
Fon +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-mail: high-voltage@vem-group.com

Drive systems department
Fon +49 351 208-1154
Fax +49 351 208-1185
E-mail: drive-systems@vem-group.com

VEM Service

Fon +49 351 208-3237
Fax +49 351 208-1108
E-mail: service@vem-group.com

www.vem-group.com