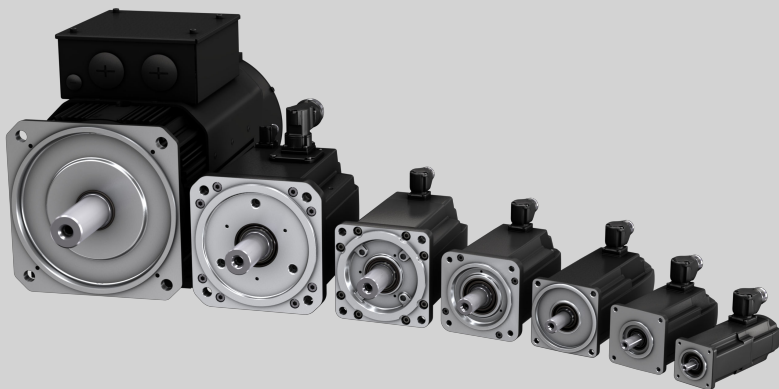


MS2N

Silniki synchroniczne

Instrukcja eksploatacji
R911400870

Wydanie 04



Cel dokumentu

Niniejsza dokumentacja...

- zawiera instrukcje dla personelu montażowego, obsługowego i konserwacyjnego,
- zawiera podstawowe informacje na temat montażu, obsługi i konserwacji silników.

Historia wersji

Wydanie 04, 2021-01

Patrz "[Wersje niniejszego dokumentu](#)" na str. 1

Adnotacja ochronna

© Bosch Rexroth AG 2021

Wszelkie prawa zastrzeżone, także w odniesieniu do przypadków dysponowania, sprzedaży, kopiowania, przetwarzania, przekazywania osobom trzecim, jak również zgłoszeń związanych z prawami autorskimi.

Zobowiązanie

Podane dane służą jedynie jako opis produktu i nie mogą być rozumiane jako opisujące właściwości w sensie prawnym. Zmiany w treści dokumentacji oraz w możliwości dostawy produktów są zastrzeżone.

Dział wydawniczy

Engineering Project-Office and Infrastructure - Editorial and Provisioning (JoWa, SaBr)

D Deutsch	USA English	F Français
⚠️ WARNUNG Lebensgefahr bei Nichtbeachtung der nachstehenden Sicherheitshinweise! Nehmen Sie die Produkte erst dann in Betrieb, nachdem Sie die mit dem Produkt gelieferten Unterlagen und Sicherheitshinweise vollständig durchgelesen, verstanden und beachtet haben. Sollten Ihnen keine Unterlagen in Ihrer Landessprache vorliegen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Rexroth-Vertriebspartner. Nur qualifiziertes Personal darf an Antriebskomponenten arbeiten. Nähere Erläuterungen zu den Sicherheitshinweisen entnehmen Sie Kapitel 1 dieser Dokumentation.	⚠️ WARNING Danger to life in case of non-compliance with the below-mentioned safety instructions! Do not attempt to install or put these products into operation until you have completely read, understood and observed the documents supplied with the product. If no documents in your language were supplied, please consult your Rexroth sales partner. Only qualified persons may work with drive components. For detailed explanations on the safety instructions, see chapter 1 of this documentation.	⚠️ AVERTISSEMENT Danger de mort en cas de non-respect des consignes de sécurité figurant ci-après ! Ne mettez les produits en service qu'après avoir lu complètement et après avoir compris et respecté les documents et les consignes de sécurité fournis avec le produit. Si vous ne disposez pas de la documentation dans votre langue, merci de consulter votre partenaire Rexroth. Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les composants d'entraînement. Vous trouverez des explications plus détaillées relatives aux consignes de sécurité au chapitre 1 de la présente documentation.
⚠️ WARNUNG Hohe elektrische Spannung! Lebensgefahr durch elektrischen Schlag! Betreiben Sie Antriebskomponenten nur mit fest installiertem Schutzleiter. Schalten Sie vor Zugriff auf Antriebskomponenten die Spannungsversorgung aus. Beachten Sie die Entladezeiten von Kondensatoren.	⚠️ WARNING High electrical voltage! Danger to life by electric shock! Only operate drive components with a permanently installed equipment grounding conductor. Disconnect the power supply before accessing drive components. Observe the discharge times of the capacitors.	⚠️ AVERTISSEMENT Tensions électriques élevées ! Danger de mort par électrocution ! N'exploitez les composants d'entraînement que si un conducteur de protection est installé de manière permanente. Avant d'intervenir sur les composants d'entraînement, coupez toujours la tension d'alimentation. Tenez compte des délais de décharge de condensateurs.
⚠️ WARNUNG Gefahrbringende Bewegungen! Lebensgefahr! Halten Sie sich nicht im Bewegungsbereich von Maschinen und Maschinenteilen auf. Verhindern Sie den unbeabsichtigten Zutritt für Personen. Bringen Sie vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand.	⚠️ WARNING Dangerous movements! Danger to life! Keep free and clear of the ranges of motion of machines and moving machine parts. Prevent personnel from accidentally entering the range of motion of machines. Make sure that the drives are brought to safe standstill before accessing or entering the danger zone.	⚠️ AVERTISSEMENT Mouvements entraînant une situation dangereuse ! Danger de mort ! Ne séjournez pas dans la zone de mouvement de machines et de composants de machines. Évitez tout accès accidentel de personnes. Avant toute intervention ou tout accès dans la zone de danger, assurez-vous de l'arrêt préalable de tous les entraînements.

D Deutsch	USA English	F Français
⚠️ WARNUNG Elektromagnetische / magnetische Felder! Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten oder Hörgeräten! Zutritt zu Bereichen, in denen Antriebskomponenten montiert und betrieben werden, ist für oben genannten Personen untersagt bzw. nur nach Rücksprache mit einem Arzt erlaubt.	⚠️ WARNING Electromagnetic / magnetic fields! Health hazard for persons with heart pacemakers, metal implants or hearing aids! The above-mentioned persons are not allowed to enter areas in which drive components are mounted and operated, or rather are only allowed to do this after they consulted a doctor.	⚠️ AVERTISSEMENT Champs électromagnétiques / magnétiques ! Risque pour la santé des porteurs de stimulateurs cardiaques, d'implants métalliques et d'appareils auditifs ! L'accès aux zones où sont montés et exploités les composants d'entraînement est interdit aux personnes susmentionnées ou bien ne leur est autorisé qu'après consultation d'un médecin.
⚠️ VORSICHT Heiße Oberflächen (> 60 °C)! Verbrennungsgefahr! Vermeiden Sie das Berühren von metallischen Oberflächen (z. B. Kühlkörpern). Abkühlzeit der Antriebskomponenten einhalten (mind. 15 Minuten).	⚠️ CAUTION Hot surfaces (> 60 °C [140 °F])! Risk of burns! Do not touch metallic surfaces (e.g. heat sinks). Comply with the time required for the drive components to cool down (at least 15 minutes).	⚠️ ATTENTION Surfaces chaudes (> 60 °C)! Risque de brûlure ! Évitez de toucher des surfaces métalliques (p. ex. dissipateurs thermiques). Respectez le délai de refroidissement des composants d'entraînement (au moins 15 minutes).
⚠️ VORSICHT Unsachgemäße Handhabung bei Transport und Montage! Verletzungsgefahr! Verwenden Sie geeignete Montage- und Transporteinrichtungen. Benutzen Sie geeignetes Werkzeug und persönliche Schutzausrüstung.	⚠️ CAUTION Improper handling during transport and mounting! Risk of injury! Use suitable equipment for mounting and transport. Use suitable tools and personal protective equipment.	⚠️ ATTENTION Manipulation incorrecte lors du transport et du montage ! Risque de blessure ! Utilisez des dispositifs de montage et de transport adéquats. Utilisez des outils appropriés et votre équipement de protection personnel.
⚠️ VORSICHT Unsachgemäße Handhabung von Batterien! Verletzungsgefahr! Versuchen Sie nicht, leere Batterien zu reaktivieren oder aufzuladen (Explosions- und Verätzungsgefahr). Zerlegen oder beschädigen Sie keine Batterien. Werfen Sie Batterien nicht ins Feuer.	⚠️ CAUTION Improper handling of batteries! Risk of injury! Do not attempt to reactivate or recharge low batteries (risk of explosion and chemical burns). Do not dismantle or damage batteries. Do not throw batteries into open flames.	⚠️ ATTENTION Manipulation incorrecte de piles! Risque de blessure! N'essayez pas de réactiver des piles vides ou de les charger (risque d'explosion et de brûlure par acide). Ne désassemblez et n'endommagez pas les piles. Ne jetez pas des piles dans le feu.

E Español	P Português	I Italiano
⚠ ADVERTENCIA ¡Peligro de muerte en caso de no observar las siguientes indicaciones de seguridad! Los productos no se pueden poner en servicio hasta después de haber leído por completo, comprendido y tenido en cuenta la documentación y las advertencias de seguridad que se incluyen en la entrega. Si no dispusiera de documentación en el idioma de su país, dirijase a su distribuidor competente de Rexroth. Solo el personal debidamente cualificado puede trabajar en componentes de accionamiento. Encontrará más detalles sobre las indicaciones de seguridad en el capítulo 1 de esta documentación.	⚠ ATENÇÃO Perigo de vida em caso de inobservância das seguintes instruções de segurança! Utilize apenas os produtos depois de ter lido, compreendido e tomado em consideração a documentação e as instruções de segurança fornecidas juntamente com o produto. Se não tiver disponível a documentação na sua língua, dirija-se ao seu parceiro de venda responsável da Rexroth. Apenas pessoal qualificado pode trabalhar nos componentes de acionamento. Explicações mais detalhadas relativamente às instruções de segurança constam no capítulo 1 desta documentação.	⚠ AVVERTENZA Pericolo di morte in caso di inosservanza delle seguenti indicazioni di sicurezza! Mettere in funzione i prodotti solo dopo aver letto, compreso e osservato per intero la documentazione e le indicazioni di sicurezza fornite con il prodotto. Se non dovesse essere presente la documentazione nella vostra lingua, siete pregati di rivolgervi al rivenditore Rexroth competente. Solo personale qualificato può eseguire lavori sui componenti di comando. Per ulteriori spiegazioni riguardanti le indicazioni di sicurezza consultare il capitolo 1 di questa documentazione.
⚠ ADVERTENCIA ¡Alta tensión eléctrica! ¡Peligro de muerte por descarga eléctrica! Active sólo los componentes de accionamiento con el conductor protector firmemente instalado. Desconecte la alimentación eléctrica antes de manipular los componentes de accionamiento. Tenga en cuenta los tiempos de descarga de los condensadores.	⚠ ATENÇÃO Alta tensão elétrica! Perigo de vida devido a choque elétrico! Opere componentes de acionamento apenas com condutores de proteção instalados. Desligue a alimentação de tensão antes de aceder aos componentes de acionamento. Respeite os períodos de descarga dos condensadores.	⚠ AVVERTENZA Alta tensione elettrica! Pericolo di morte in seguito a scosse elettriche! Mettere in esercizio i componenti di comando solo con conduttore di messa a terra ben installato. Staccare l'alimentazione prima di intervenire sui componenti di comando. Osservare i tempi di scarica del condensatore.
⚠ ADVERTENCIA ¡Movimientos peligrosos! ¡Peligro de muerte! No permanezca en la zona de movimiento de las máquinas ni de sus piezas. Impida el acceso accidental de personas. Antes de acceder o introducir las manos en la zona de peligro, los accionamientos se tienen que haber parado con seguridad.	⚠ ATENÇÃO Movimentos perigosos! Perigo de vida! Não permaneça na área de movimentação das máquinas e das peças das máquinas. Evite o acesso involuntário para pessoas. Antes de entrar ou aceder à área perigosa, imobilize os acionamentos de forma segura.	⚠ AVVERTENZA Movimenti pericolosi! Pericolo di morte! Non sostare nelle zone di manovra delle macchine e delle loro parti. Impedire un accesso non autorizzato per le persone. Prima di accedere alla zona di pericolo, arrestare e bloccare gli azionamenti.

E Español	P Português	I Italiano
⚠ ADVERTENCIA ¡Campos electromagnéticos/magnéticos! ¡Peligro para la salud de las personas con marcapasos, implantes metálicos o audífonos! El acceso de las personas arriba mencionadas a las zonas de montaje o funcionamiento de los componentes de accionamiento está prohibido, salvo que lo autorice previamente un médico.	⚠ ATENÇÃO Campos eletromagnéticos / magnéticos! Perigo de saúde para pessoas com marcapassos, implantes metálicos ou aparelhos auditivos! Acesso às áreas, nas quais os componentes de acionamento são montados e operados, é proibido para as pessoas em cima mencionadas ou apenas após permissão de um médico.	⚠ AVVERTENZA Campi elettromagnetici / magnetici! Pericolo per la salute delle persone portatrici di pacemaker, protesi metalliche o apparecchi acustici! L'accesso alle zone in cui sono installati o in funzione componenti di comando è vietato per le persone sopra citate o consentito solo dopo un colloquio con il medico.
⚠ ATENCIÓN ¡Superficies calientes (> 60 °C)! ¡Peligro de quemaduras! Evite el contacto con las superficies calientes (p. ej., disipadores de calor). Observe el tiempo de enfriamiento de los componentes de accionamiento (mín. 15 minutos).	⚠ CUIDADO Superfícies quentes (> 60 °C)! Perigo de queimaduras! Evite tocar superficies metálicas (p. ex. radiadores). Respeite o tempo de arrefecimento dos componentes de accionamento (mín. 15 minutos).	⚠ ATTENZIONE Superfici bollenti (> 60 °C)! Pericolo di ustioni! Evitare il contatto con superfici metalliche (ad es. dissipatori di calore). Rispettare i tempi di raffreddamento dei componenti di comando (almeno 15 minuti).
⚠ ATENCIÓN ¡Manipulación inadecuada en el transporte y montaje! ¡Peligro de lesiones! Utilice dispositivos de montaje y de transporte adecuados. Utilice herramientas adecuadas y equipo de protección personal.	⚠ CUIDADO Manejo incorreto no transporte e montagem! Perigo de ferimentos! Utilize dispositivos de montagem e de transporte adequados. Utilize ferramentas e equipamento de proteção individual adequados.	⚠ ATTENZIONE Manipolazione inappropriata durante il trasporto e il montaggio! Pericolo di lesioni! Utilizzare dispositivi di montaggio e trasporto adatti. Utilizzare attrezzi adatti ed equipaggiamento di protezione personale.
⚠ ATENCIÓN ¡Manejo inadecuado de las pilas! ¡Peligro de lesiones! No trate de reactivar o cargar pilas descargadas (peligro de explosión y cauterización). No desarme ni dañe las pilas. No tire las pilas al fuego.	⚠ CUIDADO Manejo incorreto de baterias! Perigo de ferimentos! Não tente reativar nem carregar baterias vazias (perigo de explosão e de queimaduras com ácido). Não desmonte nem danifique as baterias. Não deite as baterias no fogo.	⚠ ATTENZIONE Utilizzo inappropriato delle batterie! Pericolo di lesioni! Non tentare di riattivare o ricaricare batterie scariche (pericolo di esplosione e corrosione). Non scomporre o danneggiare le batterie. Non gettare le batterie nel fuoco.

S Svenska	DK Dansk	NL Nederlands
⚠️ VARNING Livsfara om följande säkerhetsanvisningar inte följs! Använd inte produkterna innan du har läst och förstått den dokumentation och de säkerhetsanvisningar som medföljer produkten, och följ alla anvisningar. Kontakta din Rexroth-återförsäljare om dokumentationen inte medföljer på ditt språk. Endast kvalificerad personal får arbeta med drivkomponenterna. Se kapitel 1 i denna dokumentation för närmare beskrivningar av säkerhetsanvisningarna.	⚠️ ADVARSEL Livsfare ved manglende overholdelse af nedenstående sikkerhedsanvisninger! Tag ikke produktet i brug, før du har læst og forstået den dokumentation og de sikkerhedsanvisninger, som følger med produktet, og overhold de givne anvisninger. Kontakt din Rexroth-forhandler, hvis dokumentationen ikke medfølger på dit sprog. Det er kun kvalificeret personale, der må arbejde på drive components. Nærmere forklaringer til sikkerhedsanvisningerne fremgår af kapitel 1 i denne dokumentation.	⚠️ WAARSCHUWING Levensgevaar bij niet-naleving van onderstaande veiligheidsinstructies! Stel de producten pas in bedrijf nadat u de met het product geleverde documenten en de veiligheidsinformatie volledig gelezen, begrepen en in acht genomen heeft. Mocht u niet beschikken over documenten in uw landstaal, kunt u contact opnemen met uw plaatselijke Rexroth distributiepartner. Uitsluitend gekwalificeerd personeel mag aan de aandrijvingscomponenten werken. Meer informatie over de veiligheidsinstructies vindt u in hoofdstuk 1 van deze documentatie.
⚠️ VARNING Hög elektrisk spänning! Livsfara genom elchock! Använd endast drivkomponenterna med fastmonterad skyddsledare. Koppla bort spänningsförsörjningen före arbete på drivkomponenter. Var medveten om kondensatorernas urladdningstid.	⚠️ ADVARSEL Elektrisk højspænding! Livsfare på grund af elektrisk stød! Drive components må kun benyttes med et fast installeret jordstik. Sørg for at koble spændingsforsyningen fra, inden du rører ved drive components. Overhold kondensatorernes afladningstider.	⚠️ WAARSCHUWING Hoge elektrische spanning! Levensgevaar door elektrische schok! Bedien de aandrijvingscomponenten uitsluitend met vast geïnstalleerde aardleiding. Schakel voor toegang tot aandrijvingscomponenten de spanningsvoorziening uit. Neem de ontlaadtijden van condensatoren in acht.
⚠️ VARNING Farliga rörelser! Livsfara! Uppehåll dig inte inom maskiners och maskindelars rörelseområde. Förhindra att obehöriga personer får tillträde. Innan du börjar arbeta eller vistas inom drivsystemets riskområde måste maskinen vara stillastående.	⚠️ ADVARSEL Farlige bevægelser! Livsfare! Du må ikke opholde dig inden for maskiners og maskindeles bevægelsesradius. Sørg for, at ingen personer kan få utilsigtet adgang. Stands drevene helt, inden du rører ved drevene eller træder ind i deres fareområde.	⚠️ WAARSCHUWING Risicovolle bewegingen! Levensgevaar! Houdt u niet op in het bewegingsbereik van machines en machineonderdelen. Voorkom dat personen onbedoeld toegang verkrijgen. Voor toegang tot de gevaarlijke zone moeten de aandrijvingen veilig tot stilstand gebracht zijn.

S Svenska	DK Dansk	NL Nederlands
⚠️ VARNING Elektromagnetiska/magnetiska fält! Hälsofara för personer med pacemaker, implantat av metall eller hörapparat! Det är förbjudet för ovan nämnda personer (eller kräver överläggning med läkare) att beträda områden där drivkomponenter är monterade och i drift.	⚠️ ADVARSEL Elektromagnetiske/magnetiske felter! Sundhedsfare for personer med pacemakere, metalliske implantater eller høreapparater! For disse personer er der adgang forbudt eller kun adgang med tilladelse fra læge til de områder, hvor drive components monteres og drives.	⚠️ WAARSCHUWING Elektromagnetische / magnetische velden! Gevaar voor de gezondheid van personen met pacemakers, metalen implantaten of hoorapparaten! Toegang tot gebieden, waarin aandrijvingscomponenten worden gemonteerd en bediend, is verboden voor voornoemde personen of uitsluitend toegestaan na overleg met een arts.
⚠️ OBSERVERA Varma ytor (> 60 °C)! Risk för brännskador! Undvik att vidröra metalltytor (t.ex. kylelement). Var medveten om att det tar tid för drivkomponenterna att svalna (minst 15 minuter).	⚠️ FORSIGTIG Varme overflader (> 60 °C)! Risiko for forbrændinger! Undgå at berøre metaloverflader (f.eks. køleelementer). Overhold drive components nedkølingstid (min. 15 min.).	⚠️ VOORZICHTIG Hete oppervlakken (> 60 °C)! Verbrandingsgevaar! Voorkom contact met metalen oppervlakken (bijv. Koellichamen). Afkoeltijd van de aandrijvingscomponenten in acht nemen (min. 15 minuten).
⚠️ OBSERVERA Felaktig hantering vid transport och montering! Skaderisk! Använd passande monterings- och transportanordningar. Använd lämpliga verktyg och personlig skyddsutrustning.	⚠️ FORSIGTIG Fejlhåndtering ved transport og montering! Risiko for kvæstelser! Benyt egnede monterings- og transportanordninger. Benyt egnet værktøj og personligt sikkerhedsudstyr.	⚠️ VOORZICHTIG Onjuist gebruik bij transport en montage! Letselgevaar! Gebruik geschikte montage- en transportinrichtingen. Gebruik geschikt gereedschap en een persoonlijke veiligheidsuitrusting.
⚠️ OBSERVERA Felaktig hantering av batterier! Skaderisk! Försök inte återaktivera eller ladda upp batterier (risk för explosioner och frätskador). Batterierna får inte tas isär eller skadas. Släng inte batterierna i elden.	⚠️ FORSIGTIG Fejlhåndtering af batterier! Risiko for kvæstelser! Forsøg ikke at genaktivere eller oplade tomme batterier (eksplosions- og ætsningsfare). Undlad at skille batterier ad eller at beskadige dem. Smid ikke batterier ind i åben ild.	⚠️ VOORZICHTIG Onjuist gebruik van batterijen! Letselgevaar! Probeer nooit lege batterijen te reactiveren of op te laden (explosiegevaar en gevaar voor beschadiging van weefsel door cauterisatie). Batterijen niet demonteren of beschadigen. Nooit batterijen in het vuur werpen.

 Suomi	 Polski	 Český
VAROITUS Näiden turvaohjeiden noudattamatta jättämisestä on seurauksena hengenvaara! Ota tuote käyttöön vasta sen jälkeen, kun olet lukenut läpi tuotteen mukana toimitetut asiakirjat ja turvallisuusohjeet, ymmärtänyt ne ja ottanut ne huomioon. Jos asiakirjoja ei ole saatavana omalla äidinkiellälläsi, ota yhteyks asianomaiseen Rexrothin myyntiedustajaan. Käyttölaitteiden komponenttien parissa saa työskennellä ainoastaan valtuutettu henkilöstö. Lisätietoa turvaohjeista löydät tämän dokumentaation luvusta 1.	OSTRZEŻENIE Zagrożenie życia w razie nieprzestrzegania poniższych wskazówek bezpieczeństwa! Nie uruchamiać produktów przed uprzednim przeczytaniem i pełnym zrozumieniem wszystkich dokumentów dostarczonych wraz z produktem oraz wskazówek bezpieczeństwa. Należy przestrzegać wszystkich zawartych tam zaleceń. W przypadku braku dokumentów w Państwa języku, prosimy o skontaktowanie się z lokalnym partnerem handlowym Rexroth. Przy zespołach napędowych może pracować wyłącznie wykwalifikowany personel. Blizsze objaśnienia wskazówek bezpieczeństwa znajdują się w Rozdziale 1 niniejszej dokumentacji.	VAROVÁNÍ Nebezpečí života v případě nedodržení níže uvedených bezpečnostních pokynů! Před uvedením výrobků do provozu si přečtěte kompletní dokumentaci a bezpečnostní pokyny dodávané s výrobkem, pochopte je a dodržujte. Nemáte-li k dispozici podklady ve svém jazyce, obraťte se na příslušného obchodního partnera Rexroth. Na komponentách pohonu smí pracovat pouze kvalifikovaný personál. Podrobnější vysvětlení k bezpečnostním pokynům naleznete v kapitole 1 této dokumentace.
VAROITUS Voimakas sähköjännite! Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! Käytä käyttölaitteen komponentteja ainoastaan maadoitusjohtimen ollessa kiinteästi asennettuna. Katkaise jännitteensyöttö ennen käyttölaitteen komponenteille suoritettavien töiden aloittamista. Huomioi kondensaattoreiden purkautajat.	OSTRZEŻENIE Wysokie napięcie elektryczne! Zagrożenie życia w wyniku porażenia prądem! Zespoły napędu mogą być eksploatowane wyłącznie z zainstalowanym na stałe przewodem ochronnym. Przed uzyskaniem dostępu do podzespołów napędu należy odłączyć zasilanie elektryczne. Zwracać uwagę na czas rozładowania kondensatorów.	VAROVÁNÍ Vysoké elektrické napětí! Nebezpečí života při zasažení elektrickým proudem! Komponenty pohonu smí být v provozu pouze s pevně nainstalovaným ochranným vodičem. Než začnete zasahovat do komponent pohonu, odpojte je od elektrického napájení. Dodržujte vybíjecí časy kondenzátorů.
VAROITUS Vaarallisia liikkeitä! Hengenvaara! Älä oleskele koneiden tai koneenosien liikealueella. Pidä huolta siitä, ettei muita henkilöitä pääse alueelle vahingossa. Pysäytä käyttölaitteet varmasti ennen vaara-alueelle koskemista tai menemistä.	OSTRZEŻENIE Niebezpieczne ruchy! Zagrożenie życia! Nie wolno przebywać w obszarze pracy maszyny i jej elementów. Nie dopuszczać osób niepowołanych do obszaru pracy maszyny. Przed dotknięciem urządzenia/maszyny lub zbliżeniem się do obszaru zagrożenia należy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa wyłączyć napędy.	VAROVÁNÍ Nebezpečné pohyby! Nebezpečí života! Nezdržujte se v dosahu pohybu strojů a jejich součástí. Zabraňte náhodnému přístupu osob. Před zásahem nebo vstupem do nebezpečného prostoru bezpečně zastavte pohony.

 Suomi	 Polski	 Český
▲VAROITUS Sähkömagneettisia/magneettisia kenttiä! Terveystieteiden haittojen vaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai kuulolaite! Yllä mainituilta henkilöiltä on pääsy kielletty alueille, joilla asennetaan tai käytetään käyttölaitteen komponentteja, tai heidän on ensin saatava tähän suostumus lääkäriltään.	▲OSTRZEŻENIE Poła elektromagnetyczne / magnetyczne! Zagrożenie zdrowia dla osób z rozrusznikiem serca, metalowymi implantami lub aparatami słuchowymi! Wstęp na teren, gdzie odbywa się montaż i eksploatacja napędów jest dla ww. osób zabroniony względnie dozwolony po konsultacji z lekarzem.	▲VAROVÁNÍ Elektromagnetická/magnetická pole! Nebezpečí pro zdraví osob s kardiostimulátory, kovovými implantáty nebo naslouchadly! Výše uvedené osoby mají zakázán přístup do prostorů, kde jsou montovány a používány komponenty pohonu, resp. ho mají povolen pouze po poradě s lékařem.
▲HUOMIO Kuumia pintoja (> 60 °C)! Palovammojen vaara! Vältä metallipintojen koskettamista (esim. jäähdytyslevyt). Noudata käyttölaitteen komponenttien jäähtymisaikoa (väh. 15 minuuttia).	▲PRZESTROGA Gorące powierzchnie (> 60 °C)! Niebezpieczeństwo poparzenia! Unikać kontaktu z powierzchniami metalowymi (np. radiatorami). Przestrzegać czasów schładzania podzespołów napędów (min. 15 minut).	▲UPOZORNĚNÍ Horké povrchy (> 60 °C)! Nebezpečí popálení! Nedotýkejte se kovových povrchů (např. chladičů těles). Dodržujte dobu ochlazení komponent pohonu (min. 15 minut).
▲HUOMIO Epäasianmukainen käsittely kuljetuksen ja asennuksen yhteydessä! Loukkaantumisvaara! Käytä soveltuvia asennus- ja kuljetuslaitteita. Käytä omia työkaluja ja henkilökohtaisia suojavarusteita.	▲PRZESTROGA Niewłaściwe obchodzenie się podczas transportu i montażu! Ryzyko urazu! Stosować odpowiednie urządzenia montażowe i transportowe. Stosować odpowiednie narzędzia i środki ochrony osobistej.	▲UPOZORNĚNÍ Nesprávné zacházení při přepravě a montáži! Nebezpečí zranění! Používejte vhodná montážní a dopravní zařízení. Používejte vhodné nářadí a osobní ochranné vybavení.
▲HUOMIO Paristojen epäasianmukainen käsittely! Loukkaantumisvaara! Älä yritä saada tyhjiä paristoja toimimaan tai ladata niitä uudelleen (räjähdys- ja syöpymisvaara). Älä hajota paristoja osiin tai vaurioita niitä. Älä heitä paristoja tuelle.	▲PRZESTROGA Niewłaściwe obchodzenie się z bateriami! Ryzyko urazu! Nie próbować reaktywować i nie ładować zużytych baterii (niebezpieczeństwo wybuchu oraz poparzenia żrącą substancją). Nie demontować i nie niszczyć baterii. Nie wrzucać baterii do ognia.	▲UPOZORNĚNÍ Nesprávné zacházení s bateriemi! Nebezpečí zranění! Nepokoušejte se znovu aktivovat nebo dobíjet prázdné baterie (nebezpečí výbuchu a poleptání). Nerozebírejte ani nepoškozujte baterie. Neházejte baterie do ohně.

SLO Slovensko	SK Slovenčina	RO Română
⚠ OPOZORILO Življenjska nevarnost pri neupoštevanju naslednjih napotkov za varnost! Izdelke začnite uporabljati šele, ko v celoti preberete, razumete in upošteвате izdelkom priloženo dokumentacijo in varnostne napotke. Če priložena dokumentacija ni na voljo v vašem maternem jeziku, se obrnite na pristojnega distributerja Rexroth. Samo kvalificirano osebje sme delati na pogonskih komponentah. Podrobnejša pojasnila o varnostnih navodilih najdete v poglavju 1 v tej dokumentaciji.	⚠ VAROVANIE Nebezpečnostv ohrozenia života pri nedodržívaní nasledujúcich bezpečnostných pokynov! Výrobky uvádzajte do prevádzky až potom, čo ste úplne prečítali, pochopili a zobrali do úvahy podklady a bezpečnostné pokyny dodané s výrobkom. Ak by ste nemali k dispozícii žiadne podklady v jazyku svojej krajiny, obráťte sa prosím na svojho príslušného predajcu Rexroth. Na komponentoch pohonu smie pracovať iba kvalifikovaný personál. Bližšie vysvetlenia k bezpečnostným pokynom zistíte z kapitoly 1 tejto dokumentácie.	⚠ AVERTIZARE Pericol de moarte în cazul nerespectării următoarelor instrucțiuni de siguranță! Punerea în funcțiune a produselor trebuie efectuată după citirea, înțelegerea și respectarea documentelor și instrucțiunilor de siguranță, care sunt livrate împreună cu produsele. În cazul în care documentele nu sunt în limba dumneavoastră maternă, vă rugăm să contactați partenerul de vânzări Rexroth. Numai un personal calificat poate lucra cu componentele de acționare. Explicații detaliate privind instrucțiunile de siguranță găsiți în capitolul 1 al acestei documentații.
⚠ OPOZORILO Visoka električna napetost! Življenjska nevarnost zaradi električnega udara! Pogonske komponente uporabljajte samo s fiksno nameščenim zaščitnim vodnikom. Pred dostopom do pogonske komponente odklopite napajanje. Upošteвайте čase praznjenja kondenzatorjev.	⚠ VAROVANIE Vysoké elektrické napätie! Nebezpečnostv ohrozenia života v dôsledku zásahu elektrickým prúdom! Komponenty pohonu prevádzkujte iba s pevne nainštalovaným ochranným vodičom. Pred prístupom na komponenty pohonu odpojte zdroj napätia. Rešpektujte časy vybitia kondenzátorov.	⚠ AVERTIZARE Tensiune electrică înaltă! Pericol de moarte prin electrocutare! Exploatați componentele de acționare numai cu împământarea instalată permanent. Înainte de intervenția asupra componentelor de acționare, deconectați alimentarea cu tensiune electrică. Țineți cont de timpii de descărcare ai condensatorilor.
⚠ OPOZORILO Nevarni premiki! Življenjska nevarnost! Ne zadržujte se v območju delovanja strojev. Preprečite nenadzorovan dostop oseb. Pred prijemom ali dostopom v nevarno območje varno zaustavite vse gnane dele.	⚠ VAROVANIE Pohyby prinášajúce nebezpečnostv! Nebezpečnostv ohrozenia života! Nezdržíavajte sa v oblasti pohybu strojov a častí strojov. Zabráňte nepovolanému prístupu osôb. Pred zásahom alebo prístupom do nebezpečnej oblasti uveďte pohony bezpečne do zastavenia.	⚠ AVERTIZARE Mișcări periculoase! Pericol de moarte! Nu staționați în zona de mișcare a mașinilor și a componentelor în mișcare a mașinilor. Împiedicați accesul neintenționat al persoanelor în zona de lucru a mașinilor. Înainte de intervenția sau accesul în zona periculoasă, opriți în siguranță componentele de acționare.

(SLO) Slovensko	(SK) Slovenčina	(RO) Română
⚠ OPOZORILO Elektromagnetna / magnetna polja! Nevarnost za zdravje za osebe s spodbujevalniki srca, kovinskimi vsadki ali slušnimi aparati! Dostop do območij, v katerih so nameščene delujoče pogonske komponente, je za zgoraj navedene osebe prepovedan oz. dovoljen samo po posvetu z zdravnikom.	⚠ VAROVANIE Elektromagnetické/magnetické polia! Nebezpečenstvo pre zdravie osôb s kardiosťimulátormi, kovovými implantátmi alebo načúvacími prístrojmi! Prístup k oblastiam, v ktorých sú namontované a prevádzkujú sa komponenty pohonu, je pre hore uvedené osoby zakázaný resp. je dovolený iba po konzultácii s lekárom.	⚠ AVERTIZARE Câmpuri electromagnetice / magnetice! Pericol pentru sănătatea persoanelor cu stimulatori cardiace, implanturi metalice sau aparate auditive! Intrarea în zone, în care se montează sau se exploatează componente de acționare, este interzisă pentru persoanele sus numite respectiv este permisă numai cu acordul medicului.
⚠ POZOR Vroče površine (> 60 °C)! Nevarnost opeklin! Izogibajte se stiku s kovinskimi površinami (npr. hladilnimi tesli). Upoštevajte čas hlajenja pogonskih komponent (najm. 15 minut).	⚠ UPOZORNENIE Horúce povrchy (> 60 °C)! Nebezpečenstvo popálenia! Zabráňte kontaktu s kovovými povrchmi (napr. chladiacimi telesami). Dodržiavajte čas vychladenia komponentov pohonu (min. 15 minút).	⚠ ATENȚIE Suprafețe fierbinți (> 60 °C)! Pericol de arsuri! Nu atingeți suprafețele metalice (de ex. radiatoare de răcire). Respectați timpii de răcire ai componentelor de acționare (min. 15 minute).
⚠ POZOR Nestrokovno ravnanje med transportom in namestitvijo! Nevarnost poškodb! Uporabljajte ustrezne pripomočke za nameščanje in transport. Uporabite ustrezno orodje in osebno zaščitno opremo.	⚠ UPOZORNENIE Neodborná manipulácia pri transporte a montáži! Nebezpečenstvo poranenia! Používajte vhodné montážne a transportné zariadenia. Používajte vhodné náradie a osobné ochranné prostriedky.	⚠ ATENȚIE Manipulare necorespunzătoare la transport și montaj! Pericol de vătămare! Utilizați dispozitive adecvate de montaj și transport. Folosiți instrumente corespunzătoare și echipament personal de protecție.
⚠ POZOR Nepravilno ravnanje z baterijami! Nevarnost poškodb! Ne poskušajte ponovno aktivirati ali napolniti praznih baterij (Nevarnost zaradi eksplozije ali jedkanja). Ne razstavljajte ali poškodujte nobenih baterij. Baterij ne mečite v ogenj.	⚠ UPOZORNENIE Neodborná manipulácia s batériami! Nebezpečenstvo poranenia! Nepokúšajte sa reaktivovať alebo nabíjať prázdne batérie (nebezpečenstvo výbuchu a poleptania). Batérie nerozoberajte ani nepoškodzuje. Nehádzte batérie do ohňa.	⚠ ATENȚIE Manipulare necorespunzătoare a bateriilor! Pericol de vătămare! Nu încercați să reactivați sau să încărcați bateriile goale (pericol de explozie și pericol de arsuri). Nu dezamblați și nu deteriorați bateriile. Nu aruncați bateriile în foc.

H Magyar	BG Български	LV Latviski
▲ FIGYELMEZTETÉS! Az alábbi biztonsági útmutatások figyelmen kívül hagyása életveszélyes helyzethez vezethet! Üzembe helyezés előtt olvassa el, értelmezze, és vegye figyelembe a csomagban található dokumentumban foglaltakat és a biztonsági útmutatásokat. Amennyiben a csomagban nem talál az Ön nyelvén írt dokumentumokat, vegye fel a kapcsolatot az illetékes Rexroth-képviselővel. A hajtás alkatrészein kizárólag képzett személy dolgozhat. A biztonsági útmutatókkal kapcsolatban további magyarázatot ennek a dokumentumnak az első fejezetében találhat.	▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасност за живота при неспазване на посочените по-долу инструкции за безопасност! Използвайте продуктите след като сте се запознали подробно с приложената към продукта документация и указания за безопасност, разбрали сте ги и сте се съобразили с тях. Ако текстът не е написан на Вашия език, моля обърнете се към Вашия компетентен търговски представител на Rexroth. Със задвижващите компоненти трябва да работи само квалифициран персонал. Подробни пояснения към инструкциите за безопасност можете да видите в Глава 1 на тази документация.	▲ BRĪDINĀJUMS Turpinājumā doto drošības norādījumu neievērošana var apdraudēt dzīvību! Sāciet lietot izstrādājumu tikai pēc tam, kad esat pilnībā izlasījuši, sapratuši un nēmuši vērā kopā ar izstrādājumu piegādātos dokumentus. Ja dokumenti nav pieejami Jūsu valsts valodā, vērsieties pie pilnvarotā Rexroth izplatītāja. Darbus pie piedziņas komponentiem drīkst veikt tikai kvalificēts personāls. Detalizētus paskaidrojumus attiecībā uz drošības norādījumiem skatiet šī dokumenta 1. nodaļā.
▲ FIGYELMEZTETÉS! Magas elektromos feszültség! Életveszély áramütés miatt! A hajtás alkatrészeit csak véglegesen telepített védővezetővel üzemeltesse! Mielőtt hozzányúl a hajtás alkatrészeihez, kapcsolja ki az áramellátást. Ügyeljen a kondenzátorok kisülési idejére!	▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Високо електрическо напрежение! Опасност за живота от удар от електрически ток! Работете със задвижващите компоненти само при здраво закрепен заземяващ проводник. Преди работа по задвижващите компоненти, изключете захранващото напрежение. Обърнете внимание на времето за разреждане на кондензаторите.	▲ BRĪDINĀJUMS Augsts elektriskais spriegums! Dzīvības apdraudējums elektriskā trieciena dēļ! Piedziņas komponentus darbiniet tikai ar fiksēti uzstādītu zemējumvadu. Pirms darba pie piedziņas komponentiem atslēdziet elektroapgādi. Nemiet vērā kondensatoru izlādes laikus.
▲ FIGYELMEZTETÉS! Veszélyes mozgás! Életveszély! Ne tartózkodjon a gépek és a gépalkatrészek mozgási területén belül! Illetéktelen személyeket ne engedjen a gép közelébe! Mielőtt beavatkozik, vagy a veszélyes zónába belép a hajtásokat biztonságosan állítsa le.	▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Опасни движения! Опасност за живота! Не стойте в обсега на движение на машините и частите на машините. Не допускайте непреднамерен достъп на хора. Преди работа или влизане в опасната зона, спрете надеждно приводния механизъм.	▲ BRĪDINĀJUMS Bīstamas kustības! Dzīvības apdraudējums! Neuzturieties mašīnu un mašīnas detaļu kustību zonā. Novērsiet nepiederošu personu piekļūšanu. Pirms darba bīstamajās zonās pilnībā apstādiniet piedziņu.

H Magyar	BG Български	LV Latviski
▲ FIGYELMEZTETÉS! Elektromágneses / mágneses mező! Káros hatással lehet a szívritmus-szabályozó készülékekkel, fémbetűtötéssel vagy hallókészülékkel rendelkezők egészségére! Azokra a területekre, ahol hajtások alkatrészeit szerelik és üzemeltetik, a fent említett személyeknek tilos a belépés, illetve csak orvosi konzultációt követően szabad az adott területekre lépniük.	▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Електромагнитни / магнитни полета! Опасност за здравето на хора със сърдечни стимулатори, метални импланти или слухови апарати! Достъпът за гореспоменатите лица до зони, в които ще се монтират и ще работят задвижващи компоненти се забранява, или разрешава само след консултация с лекар.	▲ BRĪDINĀJUMS Elektromagnētiskais / magnētiskais lauks! Veselības apdraudējums personām ar sirds stimulatoriem, metāliskiem implantiem vai dzirdes aparātiem! Tuvošanās zonām, kurās tiek montēti un darbināti piedziņas komponenti, iepriekš minētajām personām ir aizliegta, respektīvi, atļauta tikai pēc konsultēšanās ar ārstu.
▲ VIGYÁZAT! Forró felületek (> 60 °C)! Égésveszély! Ne érien hozzá fémfelületekhez (pl. hűtőtestekhez)! Vegye figyelembe a hajtás alkatrészeinek kihűlési idejét (min. 15 perc)!	▲ ВНИМАНИЕ Горещи повърхности (> 60 °C)! Опасност от изгаряне! Не докосвайте метални повърхности (например радиатори). Съблюдавайте времето на охлаждане на задвижващите компоненти (мин. 15 минути).	▲ UZMANĪBU Karstas virsmas (> 60 °C)! Apdedzināšanās risks! Neskarieties pie metāliskām virsmām (piemēram, dzesētāja). Ļaujiet piedziņas komponentiem atdzist (min. 15 minūtes).
▲ VIGYÁZAT! Szakszerűtlen kezelés szállításkor és szereléskor! Sérülésveszély! A megfelelő beszerelési és szállítási eljárásokat alkalmazza! Használjon megfelelő szerszámokat és személyes védőfelszerelést!	▲ ВНИМАНИЕ Неправилно боравене по време на транспорт и монтаж! Опасност от нараняване! Използвайте подходящо монтажно и транспортно оборудване. Използвайте подходящи инструменти и лични предпазни средства.	▲ UZMANĪBU Nepareizi veikta transportēšana un montāža! Traumu gūšanas risks! Izmantojiet piemērotas montāžas un transportēšanas ierīces. Izmantojiet piemērotus instrumentus un individuālos aizsardzības līdzekļus.
▲ VIGYÁZAT! Akkumulátorok szakszerűtlen kezelése! Sérülésveszély! Üres akkumulátorokat ne aktiváljon újra, illetve ne töltsön fel (robbanás- és marásveszély)! Az akkumulátorokat ne szedje szét, és ne rongálja meg! Az akkumulátort ne dobja tűzbe!	▲ ВНИМАНИЕ Неправилно боравене с батерии! Опасност от нараняване! Не се опитвайте да активирате отново или да зареждате разреждени батерии (Опасност от експлозия и напръскване с агресивен агент). Не разлюбявайте и не повреждайте батерии. Не хвърляйте батерии в огън.	▲ UZMANĪBU Nepareiza bateriju lietošana! Traumu gūšanas risks! Nemēģiniet no jauna aktivizēt vai uzlādēt tukšas baterijas (eksplodējumu un ķīmisko apdegumu draudi). Neizjauciet un nesabojājat baterijas. Nemetiet baterijas uguni.

LT Lietuviškai	EST Eesti	GR Ελληνικά
⚠️ ĮSPĖJIMAS Pavojus gyvybei nesilaikant toliau pateikiamų saugumo nurodymų! Naudokite gaminį tik kruopščiai perskaitę prie jo pridėtus aprašus, saugumo nurodymus. Susipažinkite su jais ir vadovaukitės naudodami gaminį. Jei Jūs negavote aprašo gimtąja kalba, kreipkitės į įgaliotus Rexroth atstovus. Prie pavaros komponentų leidžiama dirbti tik kvalifikuotam personalui. Išsamesnius saugumo nurodymų paaiškinimus rasite šios dokumentacijos 1 skyriuje.	⚠️ HOIATUS Alljärgnevate ohutusjuhiste eiramine on eluohtlik! Võtke tooted käiku alles siis, kui olete toodetega kaasasolevad materjalid ning ohutusjuhised täielikult läbi lugenud, neist aru saanud ja neid järginud. Kui Teil puuduvad emakeelsed materjalid, siis pöörduge Rexrothi kohaliku müügiesinduse poole. Ajamikomponentidega tohib töötada üksnes kvalifitseeritud personal. Täpsemaid selgitusi ohutusjuhiste kohta leiate käesoleva dokumentatsiooni peatükist 1.	⚠️ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Κίνδυνος θανάτου σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τις παρακάτω οδηγίες ασφαλείας! Θέστε το προϊόν σε λειτουργία αφού διαβάσετε, κατανοήσετε και λάβετε υπόψη το σύνολο των οδηγιών ασφαλείας που το συνοδεύουν. Εάν δεν υπάρχει τεκμηρίωση στη γλώσσα σας, απευθυνθείτε σε εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπο της Rexroth. Μόνο εξειδικευμένο προσωπικό επιτρέπεται να χειρίζεται στοιχεία μετάδοσης κίνησης. Περαιτέρω επεξηγήσεις των οδηγιών ασφαλείας διατίθενται στο κεφάλαιο 1 της παρούσας τεκμηρίωσης.
⚠️ ĮSPĖJIMAS Aukšta elektros įtampa! Pavojus gyvybei dėl elektros smūgio! Pavaros komponentus eksploatuokite tik su fiksuotai instaliuotu apsauginiu laidu. Prieš priedami prie pavaros komponentų išjunkite maitinimo įtampą. Atsižvelkite į kondensatorių išsikrovimo trukmę.	⚠️ HOIATUS Kõrge elektripingel! Eluohtlik elektrilöögi tõttu! Käitage ajamikomponente üksnes püsivalt installeeritud maandusega. Lülitage enne ajamikomponentidega tööde alustamist toitepinge välja. Järgige kondensaatorite mahalaadumisaegu.	⚠️ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Υψηλή ηλεκτρική τάση! Κίνδυνος θανάτου από ηλεκτροπληξία! Θέτετε σε λειτουργία τα στοιχεία μετάδοσης κίνησης μόνο εφόσον έχει τοποθετηθεί καλά προστατευτικός αγωγός γείωσης. Πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση, αποσυνδέστε την τροφοδοσία των στοιχείων μετάδοσης κίνησης. Λάβετε υπόψη τους χρόνους αποφόρτισης των πυκνωτών.
⚠️ ĮSPĖJIMAS Pavojingi judesiai! Pavojus gyvybei! Nebūkite mašinų ar jų dalių judėjimo zonoje. Neleiskite netyčia patekti asmenims. Prieš patekdami į pavojaus zoną saugiai išjunkite pavaras.	⚠️ HOIATUS Ohtlikud liikumised! Eluohtlik! Ärge viibige masina ja masinaosade liikumispiirkonnas. Tõkestage inimeste ettekavatsematu sisenemine masina ja masinaosade liikumispiirkonda. Tagage ajamite turvaline seiskamine enne ohupiirkonda juurdepääsu või sisenemist.	⚠️ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Επικίνδυνες τάσεις! Κίνδυνος θανάτου! Μην στέκεστε στην περιοχή κίνησης μηχανημάτων και εξαρτημάτων. Αποτρέπετε την τυχαία είσοδο ατόμων. Πριν από την παρέμβαση ή πρόσβαση στην περιοχή κινδύνου, μεριμνήστε για την ασφαλή ακινητοποίηση των συστημάτων μετάδοσης κίνησης.

LT Lietuviškai	EST Eesti	GR Ελληνικά
⚠️ JSPĒJĪMAS Elektromagnetiniai / magnetiniai laukai! Pavojus asmenų su širdies stimulatoriais, metaliniais implantais arba klausos aparatais sveikatai! Prieiga prie zonų, kuriose montuojami ir eksploatuojami pavaros komponentai, aukščiau nurodytiems asmenims yra draudžiama arba leistina tik pasitarus su gydytoju.	⚠️ HOIATUS Elektromagnetilised / magnetilised väljad! Terviseohtlik südamestimulaatorite, metallimplantaatide ja kuulmisseedmetega inimestele! Sisenemine piirkondadesse, kus toimub ajamikomponentide monteerimine ja käitamine, on ülalnimetatud isikutele keelatud või lubatud üksnes pärast arstiga konsulteerimist.	⚠️ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ Ηλεκτρομαγνητικά/μαγνητικά πεδία! Κίνδυνος για την υγεία ατόμων με καρδιακούς βηματοδότες, μεταλλικά εμφυτεύματα ή συσκευές ακοής! Η είσοδος σε περιοχές όπου πραγματοποιείται συναρμολόγηση και λειτουργία στοιχείων μετάδοσης κίνησης απαγορεύεται στα προαναφερθέντα άτομα, εκτός αν τους έχει δοθεί σχετική άδεια από τον συνεννόησης με γιατρό.
⚠️ PERSPĒJĪMAS Karšti paviršiai (> 60 °C)! Nudegimo pavojus! Venkite liesti metalinius paviršius (pvz., radiatorių). Išlaikykite pavaros komponentų atvėsimo trukmę (bent 15 minučių).	⚠️ ETTEVAATUST Kuumad välispinnad (> 60 °C)! Põletusoht! Vältige metalsete välispindade (nt radiaatorid) puudutamist. Pidage kinni ajamikomponentide mahajahtumisajast (vähemalt 15 minutit).	⚠️ ΠΡΟΣΟΧΗ Καυτές επιφάνειες (> 60 °C)! Κίνδυνος εγκαύματος! Αποφύγετε την επαφή με μεταλλικές επιφάνειες (π.χ. μονάδες ψύξης). Λάβετε υπόψη το χρόνο ψύξης των στοιχείων μετάδοσης κίνησης (τουλάχιστον 15 λεπτά).
⚠️ PERSPĒJĪMAS Netinkamas darbas transportuojant ir montuojant! Susižalojimo pavojus! Naudokite tinkamus montavimo ir transportavimo įrenginius. Naudokite tinkamus įrankius ir asmens saugos priemones.	⚠️ ETTEVAATUST Asjatundmatu käsitsemine transportimisel ja montaažil! Vigastusoht! Kasutage sobivaid montaaži- ja transpordiseadiseid. Kasutage sobivaid tööriistu ja isiklikku kaitsevarustust.	⚠️ ΠΡΟΣΟΧΗ Ακατάλληλος χειρισμός κατά τη μεταφορά και συναρμολόγηση! Κίνδυνος τραυματισμού! Χρησιμοποιείτε κατάλληλους μηχανισμούς συναρμολόγησης και μεταφοράς. Χρησιμοποιείτε κατάλληλα εργαλεία και ατομικό εξοπλισμό προστασίας.
⚠️ PERSPĒJĪMAS Netinkamas darbas su baterijomis! Susižalojimo pavojus! Nebandykite tuščių baterijų reaktyvuoti arba įkrauti (sprogimo ir išėdinimo pavojus). Neardykite ir nepažeiskite baterijų. Nemeskite baterijų į ugnį.	⚠️ ETTEVAATUST Patareide asjatundmatu käsitsemine! Vigastusoht! Ärge üritage kunagi tühje patareisid reaktiveerida või täis laadida (plahvatus- ja söövitusoht). Ärge demonteerige ega kahjustage patareisid. Ärge visake patareisid tulle.	⚠️ ΠΡΟΣΟΧΗ Ακατάλληλος χειρισμός μπαταριών! Κίνδυνος τραυματισμού! Μην επιδιώκετε να ενεργοποιήσετε ξανά ή να φορτίσετε κενές μπαταρίες (κίνδυνος έκρηξης και διάβρωσης). Μην διαλύετε ή καταστρέφετε τις μπαταρίες. Μην απορρίπτετε τις μπαταρίες στη φωτιά.

CN 中文**⚠ 警告** 如果不按照下述指定的安全说明使用，将会导致人身伤害！

在没有阅读，理解随本产品附带的文件并熟知正当使用前，不要安装或使用本产品。

如果没有您所在国家官方语言文件说明，请与 Rexroth 销售伙伴联系。

只允许有资格人员对驱动器部件进行操作。

安全说明的详细解释在本文档的第一章。

⚠ 警告 高压！电击导致生命危险！

只有在安装了永久良好的设备接地导线后才可以对驱动器的部件进行操作。

在接触驱动器部件前先将驱动器部件断电。

确保电容放电时间。

⚠ 警告 危险运动！生命危险！

保证设备的运动区域内和移动部件周围无障碍物。

防止人员意外进入设备运动区域内。

在接近或进入危险区域之前，确保传动设备安全停止。

⚠ 警告 电磁场/磁场！对佩戴心脏起搏器、金属植入物和助听器的人员会造成严重的人身伤害！

上述人员禁止进入安装及运行的驱动器区域，或者必须先咨询医生。

⚠ 小心 热表面（大于 60 度）！灼伤风险！

不要触摸金属表面（例如散热器）。驱动器部件断电后需要时间进行冷却（至少 15 分钟）。

⚠ 小心 安装和运输不当导致受伤危险！当心受伤！

使用适当的运输和安装设备。

使用适合的工具及用适当的防护设备。

⚠ 小心 电池操作不当！受伤风险！

请勿对低电量电池重新激活或重新充电（爆炸和腐蚀的危险）。

请勿拆解或损坏电池。请勿将电池投入明火中。

Spis treści

	Strona
1 Informacje o dokumencie.....	1
1.1 Zakres obowiązywania dokumentu.....	1
1.2 Dodatkowa dokumentacja.....	1
1.3 Prezentacja informacji.....	1
2 Instrukcje bezpieczeństwa.....	4
2.1 Informacje o produkcie.....	4
2.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	4
2.3 Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem.....	4
2.4 Kwalifikacje personelu.....	5
2.5 Ogólne instrukcje bezpieczeństwa.....	5
2.6 Instrukcje bezpieczeństwa właściwe dla produktu i technologii.....	5
2.6.1 Ochrona przed napięciem elektrycznym.....	5
2.6.2 Ochrona przez zagrożeniami mechanicznymi.....	6
2.6.3 Ochrona przed polami magnetycznymi i elektromagnetycznymi.....	6
2.6.4 Ochrona przed poparzeniem.....	7
3 Zakres dostawy.....	8
4 Informacje o produkcie.....	9
4.1 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące produktu.....	9
4.2 Funkcje i parametry.....	10
4.2.1 Dane podstawowe.....	10
4.2.2 Interfejsy mechaniczne.....	12
4.2.3 Termiczne zabezpieczenie silnika.....	13
4.2.4 Chłodzenie silnika.....	14
Chłodzenie własne (IC410).....	14
Wymuszona wentylacja (IC416).....	15
Chłodzenie wodą (IC3W7).....	16
Układ chłodzenia.....	16
Chłodziwa.....	16
4.2.5 Enkoder silnika.....	19
4.2.6 Stopień ochrony.....	22
4.2.7 Wał wyjściowy wyjściowego oraz elementy przedłużające.....	22
Końcówka wału.....	22
Wyważenie.....	23
Podłączanie elementów napędu.....	24

	Strona
4.2.8 Hamulec zatrzymujący.....	26
Dane techniczne hamulca zatrzymującego.....	27
Funkcja oszczędzania energii dla hamulców zatrzymujących.....	29
Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące hamulców zatrzymujących.....	29
Hamulec zatrzymujący – instrukcje przekazywania do eksploatacji i konserwacji.....	30
4.2.9 Dokładność kołnierza.....	31
Tolerancja koncentryczności końcówki wału.....	31
Koncentryczność i wyosiowanie.....	32
4.2.10 Wpływ wibracji	32
4.2.11 Łożysko.....	32
Okres eksploatacji łożysk.....	33
Objaśnienie sił osiowych i promieniowych.....	34
4.2.12 Rozmiar ramy, typ instalacji.....	35
4.2.13 Powłoka	35
4.2.14 Zestaw złącza powietrza sprężonego.....	36
4.2.15 Emisja hałasu	37
4.3 Identyfikacja produktu.....	38
4.3.1 Kod typu.....	38
4.3.2 Tabliczka znamionowa	38
5 Warunki robocze i postępowanie.....	39
5.1 Warunki otoczenia podczas pracy.....	39
5.1.1 Obciążenia wibracyjne podczas pracy.....	40
5.2 Obniżenie wartości znamionowych w przypadku odchylenia od zalecanych warunków otoczenia:.....	41
5.3 Obsługa przekształtników innych producentów.....	43
5.4 Transport.....	44
5.4.1 Wytyczne dotyczące transportu maszyny.....	45
5.5 Łożysko.....	46
5.6 Obciążenie uderowe podczas transportu i magazynowania.....	47
6 Montaż.....	49
6.1 Montaż silnika.....	49
6.1.1 Montaż kołnierzowy.....	49
6.1.2 Montaż na stopie.....	49
6.1.3 Podłączanie elementów układu przenoszenia napędu.....	51
6.2 Podłączanie zasilania elektrycznego.....	53
6.2.1 Bezpieczeństwo.....	53

	Strona
6.2.2 MS2N Połączenia elektryczne "S".....	54
6.2.3 MS2N Połączenia elektryczne "D".....	55
6.2.4 MS2N Połączenia elektryczne "U".....	57
6.2.5 MS2N Połączenia elektryczne "V".....	59
6.2.6 MS2N Połączenia elektryczne "A" lub "B".....	61
6.2.7 MS2N Połączenia elektryczne "T".....	63
6.2.8 MS2N Połączenia elektryczne "C".....	66
6.2.9 MS2N Połączenia elektryczne "E".....	69
6.2.10 Złącza SpeedCon.....	72
6.2.11 Złącze wtykowe z połączeniem gwintowanym.....	73
6.2.12 Skrzynki zaciskowe.....	74
6.2.13 Podłączanie wymuszonej wentylacji w układzie 3-pinowym + PE (115 / 230 V).....	76
6.2.14 Podłączanie wymuszonej wentylacji w układzie 4-pinowym + PE (400 / 480 V).....	77
6.2.15 Połączenie uziemiające.....	79
6.3 Przyłącze wody chłodzącej.....	80
6.4 Przyłącze powietrza uszczelniającego	84
7 Przekazanie do eksploatacji i eksploatacja.....	85
7.1 Przekazanie do eksploatacji.....	85
7.2 Eksploatacja.....	86
8 Konserwacja i naprawy.....	87
8.1 Konserwacja.....	87
8.2 Naprawy serwisowe, konserwacja i części zamienne.....	90
9 Demontaż i wymiana.....	91
9.1 Wymagane narzędzia.....	91
9.2 Wymiana silnika.....	91
9.3 Przygotowanie do magazynowania.....	92
10 Ochrona środowiska i utylizacja	93
11 Rozwiązywanie problemów.....	96
11.1 Procedura rozwiązywania problemów.....	96
12 Dane techniczne.....	97

	Strona
13 Załącznik.....	98
13.1 Deklaracja zgodności UE	98
13.2 UL / CSA.....	101
13.3 Chiny, RoHS 2.....	101
Indeks.....	103

1 Informacje o dokumencie

Wersje niniejszego dokumentu

Wydanie	Data wydania	Uwagi
04	2021-01	Zmieniony rozmiar ramy MS2N13
03	2020-01	Korekta według podręcznika planowania projektu, wydanie 03, chłodzenie wodą

Tab. 1-1: Historia wersji

1.1 Zakres obowiązywania dokumentu

Niniejszy dokument dotyczy zabudowanych silników firmy Rexroth serii MS2N i jest przeznaczony dla monterów, operatorów, techników serwisowych oraz operatorów linii produkcyjnych.

1.2 Dodatkowa dokumentacja

Z niniejszego produktu można korzystać jedynie wtedy, gdy dostępne są poniższe dokumenty. Należy zapoznać się z ich treścią i stosować się do zawartych w nich instrukcji.

	Tytuł	Typ dokumentu	Numer dokumentu
	MS2N Synchronous servomotors	Podręcznik planowania projektu	DOK-MOTOR*-MS2N*****-PRxx-xx-P

Tab. 1-2: Dodatkowa dokumentacja

1.3 Prezentacja informacji

Instrukcje bezpieczeństwa

Instrukcje bezpieczeństwa w niniejszym dokumencie zawierają hasła ostrzegawcze (niebezpieczeństwo, ostrzeżenie, przestroga, uwaga) oraz symbole ostrzegawcze (według normy ANSI Z535.6-2006).

Hasło ostrzegawcze ma na celu zwrócić uwagę użytkownika na instrukcje bezpieczeństwa, a także charakteryzuje stopień zagrożenia. Trójkąt ostrzegawczy ze znakiem wykrzyknika oznacza zagrożenie dla ludzi.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niestosowanie się do tej instrukcji bezpieczeństwa **będzie** skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami ciała.

⚠ OSTRZEŻENIE

Niestosowanie się do tej instrukcji bezpieczeństwa **może** skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami ciała.

⚠ PRZESTROGA

Niestosowanie się do tej instrukcji bezpieczeństwa **może** skutkować umiarkowanymi lub lekkimi obrażeniami ciała.

NOTYFIKACJA

Niestosowanie się do tej instrukcji bezpieczeństwa **może** skutkować szkodami materialnymi.

Znak ostrzegawczy

W niniejszym dokumencie stosowane są poniższe znaki ostrzegawcze oraz symbole graficzne zgodne z międzynarodowymi normami. W poniższej tabeli opisano znaczenie znaków.

Znak ostrzegawczy	Znaczenie
	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem prądu elektrycznego
	Ostrzeżenie przed gorącymi powierzchniami
	Ostrzeżenie przez obracającymi się częściami maszyny
	Ostrzeżenie przed podwieszonym ładunkiem
	Urządzenia czułe na wyładowania elektrostatyczne
	Zakaz dla osób korzystających z rozrusznika serca lub wszczepionego defibrylatora.

Znak ostrzegawczy	Znaczenie
	Trzymać z dala od części metalowych i zegarków.
	Zabrania się uderzania młotkiem

Tab. 1-3: Znaczenie znaków ostrzegawczych

Oznaczenia i formatowanie

Aby zapewnić przyjazną dla użytkownika prezentację opisów tekstowych, zastosowano poniższe oznaczenia i formatowanie:



Odnosnik do dokumentacji uzupełniającej



Ten symbol oznacza istotne informacje, do których należy się zastosować.

- Listy pierwszego poziomu są wyróżnione kropką.
 - Listy drugiego poziomu są wyróżnione myślnikiem.
- 1. Instrukcje postępowania mają postać list numerowanych. Należy stosować się do kolejności określonej w takich instrukcjach.

2 Instrukcje bezpieczeństwa

2.1 Informacje o produkcie

Należy stosować się do ogólnych instrukcji bezpieczeństwa zamieszczonych w niniejszym rozdziale, a także instrukcji bezpieczeństwa w niniejszym podręczniku. Pozwoli to uniknąć zagrożenia dla ludzi, uszkodzeń sprzętu i błędów.



Niniejszą instrukcję obsługi należy zachować na cały okres użytkowania produktu oraz przekazać ją w przypadku sprzedaży.

2.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Wymogami wstępnymi dla prawidłowego i bezpiecznego użytkowania silników są właściwy transport i magazynowanie, odpowiedni montaż oraz podłączenie, a także jego sumienna konserwacja, obsługa i przeglądy.

Silniki zaprojektowano z myślą o montażu w maszynach przemysłowych. Silniki zaprojektowano i wyprodukowano zgodnie z dyrektywami UE oraz normami zharmonizowanymi określonymi poniżej.

Normy	
EN 60034-1	Dane znamionowe i parametry
EN 60034-5	Stopień ochrony

Dyrektywy	
2014/35/UE	Dyrektywa niskonapięciowa

Producent maszyny ma obowiązek oceny bezpieczeństwa elektrycznego i mechanicznego, a także wpływu zmontowanej maszyny na środowisko zgodnie z dyrektywą maszynową 2006/42/WE oraz normą DIN EN 60204-1 (dotyczącą bezpieczeństwa maszyn).

Instalacja elektryczna musi spełniać wymagania ochrony według dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 2014/30/UE. Producent linii produkcyjnej odpowiada za właściwą instalację (fizyczne odizolowanie przewodów sygnałowych i zasilających, stosowanie przewodów ekranowanych itp.). Należy stosować się do instrukcji producenta przekształtnika w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.

Warunkiem przekazania maszyny do eksploatacji jest potwierdzenie jej zgodności z powyższymi dyrektywami.

2.3 Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem

Jakiegokolwiek użytkowanie silników MS2N wybiegające poza określone obszary zastosowania lub eksploatacja w warunkach roboczych i przy danych technicznych innych niż zdefiniowane w niniejszej dokumentacji uznaje się za "niewłaściwe użytkowanie".

Silniki nie mogą być użytkowane w obszarach zagrożonych wybuchem, chyba że są wyraźnie przeznaczone do takich celów.

Korzystanie z silnika bezpośrednio w sieci trójfazowej jest zabronione.

2.4 Kwalifikacje personelu

W niniejszym podręczniku wykwalifikowany personel oznacza osoby, które posiadają wiedzę z zakresu transportu, montażu, przekazywania do eksploatacji i obsługi podzespołów napędów elektrycznych i systemów sterowania oraz powiązanych zagrożeń, a także posiadają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wyznaczonych zadań.

Wszystkie osoby wykonujące prace związane z instalacją elektryczną lub w jej pobliżu należy poinformować o stosownych wymaganiach bezpieczeństwa, wytycznych bezpieczeństwa oraz instrukcjach wewnętrznych (EN 50110-1).

2.5 Ogólne instrukcje bezpieczeństwa

Silniki oraz podzespoły napędów elektrycznych i systemów sterowania można montować i obsługiwać dopiero po dokładnym zapoznaniu się z treścią wszystkich dostarczonych dokumentów.

Należy stosować się do obowiązujących krajowych, lokalnych i właściwych dla systemu przepisów, instrukcji bezpieczeństwa zamieszczonych w dokumentacji, a także ostrzeżeń i informacji zamieszczonych na silniku.

Niewłaściwe użytkowanie silników oraz niestosowanie się do instrukcji bezpieczeństwa zamieszczonych w niniejszym podręczniku może skutkować szkodami materialnymi, obrażeniami ciała, porażeniem prądem elektrycznym, a w skrajnych przypadkach – śmiercią!

Firma Bosch Rexroth nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody wynikające z niestosowania się do instrukcji bezpieczeństwa.

Zastosowania związane z bezpieczeństwem funkcjonalnym są dozwolone jedynie wtedy, gdy silniki mają znak SI na tabliczce znamionowej.

2.6 Instrukcje bezpieczeństwa właściwe dla produktu i technologii

2.6.1 Ochrona przed napięciem elektrycznym

Prace związane z instalacją elektryczną mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowanych elektryków. Należy koniecznie korzystać z narzędzi dla elektryków (VDE).

Przed rozpoczęciem pracy należy:

1. Włączyć.
2. Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
3. Zapewnić odłączenie od zasilania.
4. Uziemić i zewrzeć.

5. Zabezpieczyć lub osłonić wszystkie sąsiednie elementy pod napięciem.

Po zakończeniu prac wykonać powyższe czynności w odwrotnej kolejności.

Podczas pracy maszyny występuje niebezpieczne napięcie! Ryzyko śmierci lub odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem elektrycznym!

- Przed rozruchem wykonać połączenie przewodu ochronnego z wszystkimi podzespołami elektrycznymi zgodnie ze schematem połączeń.
- Korzystanie z urządzenia, nawet do krótkotrwałych pomiarów, jest dozwolone jedynie wtedy, gdy przewód ochronny jest prawidłowo podłączony do stosownych punktów na podzespołach.

2.6.2 Ochrona przez zagrożeniami mechanicznymi

Niebezpieczne ruchy! Zagrożenie dla życia, ryzyko odniesienia poważnych obrażeń lub szkód materialnych.

- Zabrania się przebywania w strefie ruchu maszyny. Unikać dostępu nieupoważnionych osób do strefy zagrożenia.
- Dodatkowo zabezpieczyć osie pionowe, aby nie dopuścić do ich opadnięcia lub opuszczenia po wyłączeniu silnika, na przykład poprzez:
 - mechaniczne zablokowanie osi pionowych,
 - zamontowanie zewnętrznego urządzenia hamującego/chwyatającego/zaciskowego lub
 - zapewnienie odpowiedniego zrównoważenia ciężaru osi.

Stosowanie jedynie montowanego seryjnie **hamulca zatrzymującego silnika** lub zewnętrznego hamulca aktywowanego przez sterownik napędu **jest nieodpowiednie do ochrony osób!**

Części obrotowe! Zagrożenie dla życia, ryzyko odniesienia poważnych obrażeń lub szkód materialnych.

- Zabezpieczyć kliny i/lub elementy układu przekazania napędu przed wyrzuceniem.
- Przed rozruchem zamontować osłony na niebezpieczne obracające się części maszyny.

2.6.3 Ochrona przed polami magnetycznymi i elektromagnetycznymi

Pola magnetyczne i elektromagnetyczne powstają w bezpośrednim otoczeniu przewodów pod napięciem lub stałych magnesów silników elektrycznych i mogą stanowić duże zagrożenie dla ludzi.

Silne pola magnetyczne i elektromagnetyczne stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z rozrusznikami serca, metalowymi implantami i aparatami słuchowymi przebywających w bezpośrednim otoczeniu podzespołów silnika!

- Osoby z rozrusznikami serca lub metalowymi implantami nie mogą zbliżać się do takich podzespołów silnika.

Zagrożenie zmiążdżeniem palców i dłoni w wyniku dużych sił przyciągania magnesów!

- Obsługiwać jedynie w rękawicach ochronnych.

Ryzyko zniszczenia delikatnych części i przedmiotów!

- Zegarki, karty kredytowe, karty płatnicze, dowody tożsamości, a także wszystkie elementy z metali ferromagnetycznych, takich jak żelazo, nikiel i kobalt należy trzymać z dala od magnesów stałych.

2.6.4 Ochrona przed poparzeniem

Ryzyko poparzenia przez gorące powierzchnie silnika!

- Unikać kontaktu z gorącymi powierzchniami silnika. **Temperatury mogą wzrosnąć do ponad 60°C.**
- Przed dotknięciem silnika należy poczekać na jego ostudzenie.
- Podzespoły wrażliwe na temperaturę nie powinny stykać się z powierzchnią silnika. Należy zapewnić wystarczający odstęp od kabli połączeniowych i innych podzespołów.

3 Zakres dostawy

Zakres dostawy zabudowanego silnika IndraDyn obejmuje:

- Silnik w oryginalnym opakowaniu
- Dodatkową tabliczkę znamionową
- Wytyczne bezpieczeństwa oraz instrukcje użytkowania
- Opcjonalne akcesoria połączeniowe dla silników ze skrzynką zaciskową
- Osłony zabezpieczające dla wału wyjściowego, złącza zaślepiające oraz przyłącza chłodziwa dla silników chłodzonych wodą
- Dołączoną dokumentację

Po dostawie należy natychmiast sprawdzić, czy dostarczone towary są zgodne z listem przewozowym. Należy niezwłocznie powiadomić spedytora o wszelkich uszkodzeniach opakowania i towarów wykrytych po odebraniu dostawy. Rozruch uszkodzonych towarów jest zabroniony.

4 Informacje o produkcie

4.1 Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące produktu

Należy stosować się do znaków ostrzegawczych i zakazu umieszczonych na silniku. Poniżej opisano znaczenie znaków.

Znak ostrzegawczy	Znaczenie
	Gorące powierzchnie o temperaturach przekraczających 60°C mogą powodować poparzenia Przed rozpoczęciem prac na silnikach lub w ich bliskim sąsiedztwie odczekać na ostudzenie silników. Termiczna stała czasowa określona w danych technicznych jest miarą czasu chłodzenia. Chłodzenie może trwać do 140 minut. - Nosić rękawice ochronne. - Nie wykonywać prac na gorących powierzchniach.
	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem prądu elektrycznego Połączenia elektryczne może wykonywać wyłącznie upoważniony personel. Należy koniecznie korzystać z narzędzi dla elektryków (VDE). Przed uruchomieniem instalację należy odłączyć od zasilania, potwierdzając odłączenie za pomocą odpowiedniego urządzenia pomiarowego. Odłączyć maszynę od zasilania i zabezpieczyć wyłącznik główny przed niezamierzonym lub nieuprawnionym uruchomieniem. - Skrzynki zaciskowe otwierać wyłącznie przy odłączonym napięciu.
	Uszkodzenie silnika w wyniku uderzeń o wał silnika Nie wolno uderzać końcówki wału ani przekraczać sił promieniowych i osiowych dozwolonych dla silnika.

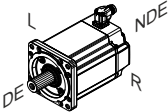
Tab. 4-1: Znak ostrzegawczy na produkcie

4.2 Funkcje i parametry

Silniki serii MS2N są trójfazowymi silnikami synchronicznymi zasilanymi magnesem trwałym. Są przystosowane do stosowania z przekształtnikami lub falownikami firmy Bosch Rexroth.

4.2.1 Dane podstawowe

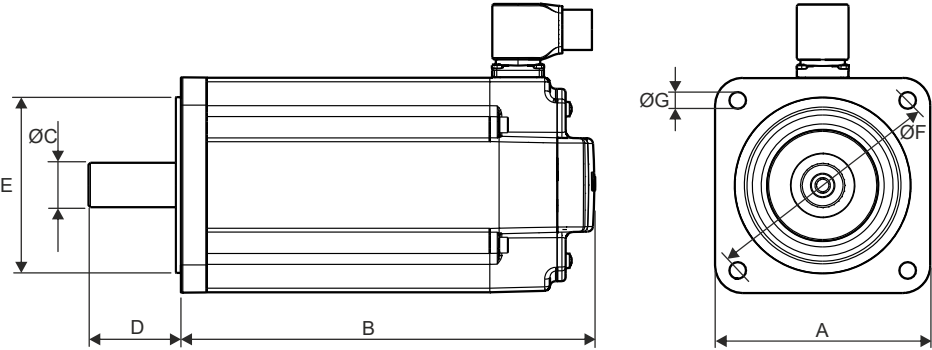
Produkt	Silnik 3~ PM
Typ	MS2N
Temperatura otoczenia podczas pracy	0 do 40°C (spadek parametrów do 60°C)
Klasa ochrony (EN 60034-5)	IP64 bez pierścienia uszczelniającego wału IP65 z pierścieniem uszczelniającym wału IP67 z powietrzem uszczelniającym
Tryb chłodzenia (EN 60034-6)	IC410, chłodzenie własne IC416, wymuszona wentylacja IC3W7, chłodzenie wodą
Konstrukcja silnika (EN 60034-7)	IM B5 IM B35 (tylko MS2N13)
Powłoka	Lakier RAL 9005
Kołnierz	wg normy DIN 42948
Końcówka wału	Cylindryczna (DIN 748, część 3), otwór centrujący z gwintem "DS" (DIN 332, część 2) Opcjonalnie z rowkiem klinowym (wyważenie metodą połowy klina według normy DIN ISO 21940-32)
Koncentryczność, bicie, wyosiowanie	Tolerancja standardowa N (DIN 42955) Tolerancja opcjonalna R (DIN 42955)
Poziom wielkości oscylacji	Poziom A (EN 60034-14) maksymalnie do prędkości znamionowej
Wysokość montażowa n.p.m.	0 do 1000 m n.p.m. (bez spadku parametrów)
Poziom ciśnienia akustycznego	MS2N03 do MS2N13: 75 dB(A) +3 dB(A)
Klasa temperaturowa	155 (F) (EN 60034-1)
System enkodera	Enkoder Basic HIPERFACE® Pojemnościowy enkoder absolutny, sin/cos 1Vss, 16 okresów sygnału, wariant jedno- lub wieloobrotowy Enkoder Standard HIPERFACE® Optyczny enkoder absolutny, sin/cos 1Vss, 128-bitowy, wariant jedno- lub wieloobrotowy Enkoder Advanced ACURO®link Optyczny enkoder absolutny 20-bitowy, wariant jedno- lub wieloobrotowy Enkoder High ACURO®link Optyczny enkoder absolutny 24-bitowy, cyfrowy, wariant jedno- lub wieloobrotowy

Połączenia elektryczne	Połączenie jednokablowe ze złączem obrotowym M23, szybkozłącze SPEEDCON®		
	Połączenie dwukablowe: Złącza zasilania M17, M23, M40 (obrotowe, szybkozłącze SPEEDCON®), M58 lub skrzynki zaciskowe Złącze enkodera M17, obrotowe, szybkozłącze SPEEDCON®		
Hamulec zatrzymujący (opcja)	Zwalniany elektrycznie U_N 24 V DC ($\pm 10\%$)		
Strony silnika		DE	Strona napędowa, strona A
		NDE	Strona nienapędowa, strona B
		L	Strona lewa
		R	Strona prawa



W przypadku konstrukcji specjalnej dane określone w instrukcji obsługi mogą się różnić. W takiej sytuacji należy zamówić dokumentację uzupełniającą.

4.2.2 Interfejsy mechaniczne



Typ	A □ Kołnierz [mm]	B Długość [mm]	C Wał $\varnothing$ [mm]	D Długość wa- łu [mm]	E Pierścień centrujący [mm]	F Otwór ok- rągły [mm]	G Otwór mon- tażowy [mm]
MS2N03-B	58	Patrz dane techniczne	9	20	40	63	4,5
MS2N03-D			11	23			
MS2N04	82		14	30	50	95	6,6
MS2N05	98		19	40	95	115	9
MS2N06	116		24	50	95	130	9
MS2N07	140		32	58	130	165	11
MS2N10	196		38	80	180	215	14
MS2N13	260		48	80	255	300	18

¹⁾ Dodatkowa dokumentacja: DOK-MOTOR*-MS2N*****-PRIX-EN-P, Podręcznik planowania projektu

Tab. 4-2: Interfejs mechaniczny: kołnierz, wał
Stosować poniższe śruby i podkładki do montażu kołnierza.

Śruba ¹⁾	M4	M6	M8	M10	M12	M14
Otwory montażowe, $\varnothing$ [mm]	4,5	6,6	9	11	14	18
Moment dokręcający M_A [Nm] przy $\mu_k = 0,12$	3,0	10,1	24,6	48	84	206
Podkładka	-	-	Tak	Tak	Tak	Tak

¹⁾ Śruby według normy DIN EN ISO 4762 lub DIN EN ISO 8.8. Klasa własności 8.8. Długości śrub zależą od materiału oraz sposobu instalacji. Dokręcić z określonym momentem dokręcającym.

Tab. 4-3: Moment dokręcający dla śrub mocujących

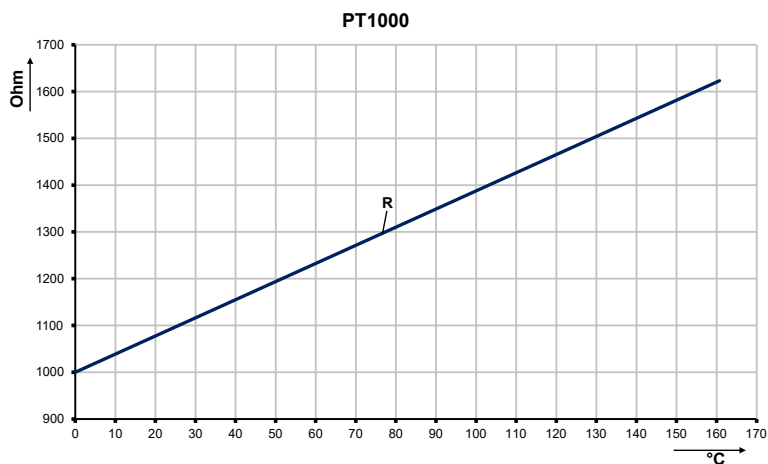
4.2.3 Termiczne zabezpieczenie silnika

Temperatura silnika jest monitorowana przez dwa układy pracujące niezależnie od siebie. Zainstalowany **czujnik temperatury** oraz wbudowany w napęd **model temperaturowy** zapewniają optymalną ochronę silników przed przeciążeniem termicznym.

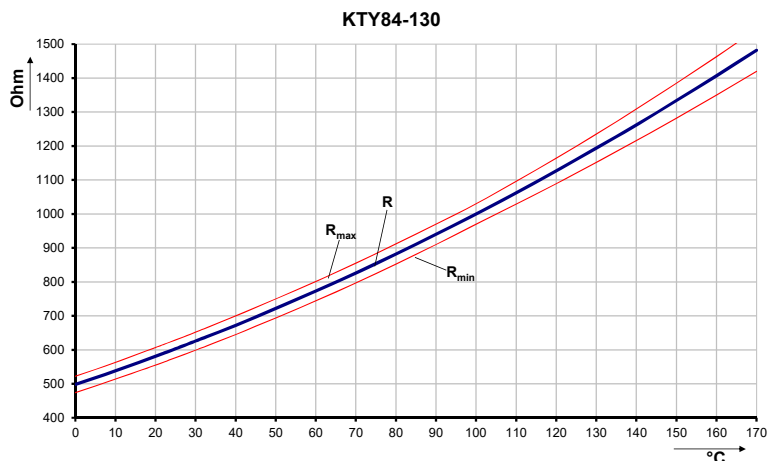
Wartości graniczne dla monitorowania temperatury silnika są zapisane w pamięci enkodera i są odczytywane i monitorowane automatycznie przy korzystaniu ze sterowników IndraDrive®. Wartości graniczne dla silników MS2N:

- Temperatura ostrzegawcza silnika (140°C)
- Temperatura odłączenia silnika (145°C)

Silnik	Czujnik temperatury
MS2NXX-XXXXX-XXXXX-XXNXX-XX	PT1000 (Standard)
MS2NXX-XXXXX-XXXXX-XXAXX-XX	KTY84-130 (Produkt serwisowy)



Rys. 4-1: Krzywa charakterystyki czujnika PT1000



Rys. 4-2: Krzywa charakterystyki czujnika KTY84-130

Sygnał wyjściowy temperatury silnika zależy od wybranego typu enkodera silnika. W przypadku silników z enkoderem analogowym (Ax, Bx) sygnał temperatury jest przesyłany portami TP(+) i TP(-) złącza zasilania. W przypadku silników z enkoderem cyfrowym (CS/CM) sygnał temperatury jest przesyłany cyfrowo za pośrednictwem interfejsu enkodera (komunikacja cykliczna).

Temperatura sterowników IndraDrive jest automatycznie oceniana przez interfejs ACUROLINK enkodera. W przypadku stosowania innych sterowników informacje na temat interfejsu można znaleźć w podręczniku producenta enkodera.

Hengstler:

Enkoder ACURO serii AD37 – bezpieczeństwo funkcjonalne, numer części: 2 572 032

4.2.4 Chłodzenie silnika

Chłodzenie własne (IC410)

W przypadku silników z chłodzeniem własnym rozpraszanie ciepła odbywa się drogą naturalnej konwekcji oraz promieniowania do powietrza otoczenia, a także przez przewodzenie ciepła do konstrukcji maszyny.

Określone dane znamionowe można uzyskać przy temperaturach otoczenia do 40°C. Należy zapewnić niezastłoniętą drogę konwekcji pionowej, zachowując odpowiednią odległość równą 100 mm względem sąsiednich podzespołów.

Zanieczyszczenie powierzchni silnika redukuje rozpraszanie ciepła i może skutkować przeciążeniem termicznym. Dostępność systemu można zwiększyć, wykonując regularne kontrole i czyszczenie silników. Należy zapewnić dostęp do silników do celów konserwacyjnych.

Wymuszona wentylacja (IC416)

Silniki MS2N w rozmiarach **07**, **10** i **13** są dostępne jako konstrukcje z wymuszoną wentylacją. Stosowane oznaczenie jest zakodowane w trybie chłodzenia w kodzie typu:

- „A” 230 V (50/60 Hz)
- „B” 115 V (60 Hz)
- „C” 3 × 400/480 V (50/60 Hz)

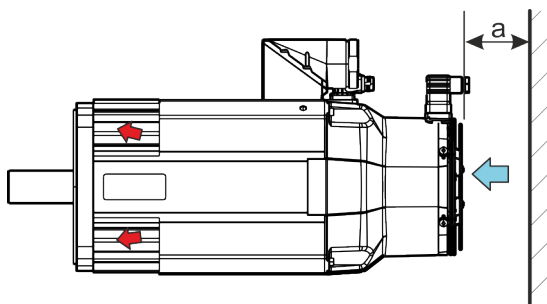
W przypadku silników z wymuszoną wentylacją rozpraszanie energii odbywa się dodatkowo za pomocą wentylatora, który nie jest podłączony do silnika.

OSTRZEŻENIE

Obrażenia ciała i uszkodzenie maszyn w wyniku pochwylenia włosów, odzieży lub luźnych przedmiotów.

Przed zbliżeniem się do wentylatorów należy podjąć środki zabezpieczające. Nie wolno nosić biżuterii, luźno przylegającej odzieży; należy stosować sprzęt ochrony osobistej (np. kask). Włosy należy związać. W przeciwnym razie istnieje ryzyko pochwylenia włosów.

Określone dane znamionowe można uzyskać przy temperaturach otoczenia do 40°C. Należy zapewnić niezastoniętą drogę dla powietrza chłodzącego oraz rozpraszania ciepła, zachowując minimalne odległości od elementów otaczających maszynę.



a Minimalna odległość 80 mm

Rys. 4-3: Minimalna odległość

Wentylatory nadmuchowe, kierunek przepływu powietrza NDE (strona nienapędowa) → DE (strona napędowa)

Wentylatory mogą pracować jedynie w warunkach braku zapylenia i suchego powietrza. Ogrzane powietrze nie może być ponownie zasysane.

Brud i zanieczyszczenia mogą zredukować przepływ powietrza w wentylatorach, co może skutkować przeciążeniem silnika. Dostępność systemu można zwiększyć.

zyć, wykonując regularne kontrole i czyszczenie wentylatorów i silników. Należy zapewnić dostęp do silników do celów konserwacyjnych.

Wentylatory nie są przystosowane do przenoszenia powietrza otoczenia

- zawierającego cząstki cierne;
- o właściwościach korozyjnych, np. mgła solna;
- o wysokim stężeniu pyłów (np. trociny);
- z gazami/pyłami łatwopalnymi.

Chłodzenie wodą (IC3W7)

Silniki MS2N w rozmiarach **07**, **10** i **13** są dostępne jako konstrukcje chłodzone wodą. Obwód chłodzący silnika jest wykonany ze stali nierdzewnej. Stosowane oznaczenie jest zakodowane w trybie chłodzenia „L” w kodzie typu silnika. Dane znamionowe można uzyskać przy temperaturach otoczenia do 40°C.

Układ chłodzenia

Spadek mocy silnika P_V przekształcany w ciepło jest rozpraszany za pomocą chłodziwa. Do obsługi silników chłodzonych wodą wymagane są zewnętrzne jednostki chłodzące.

Jednostka chłodząca musi być stale zdolna do rozpraszania ciepła silników. Jeśli do jednego obwodu chłodzącego podłączonych jest kilka silników, wymóg ten obowiązuje względem sumy wszystkich spadków mocy. Należy zapewnić wymagane ciśnienie chłodziwa w odniesieniu do maksymalnego przepływu.

Przez odpowiedni dobór materiałów należy zminimalizować występowanie procesów elektrochemicznych w układzie chłodzenia. Nie należy łączyć różnych materiałów, takich jak miedź, mosiądz, żelazo i tworzywa fluorowcowane (np. rury i uszczelki wykonane z PCW).

Po zamocowaniu przewodów chłodziwa należy regularnie sprawdzać ich szczelność.

Wyrównywanie potencjału

Wszystkie podzespoły w układzie chłodzenia (tzn. silnik, wymiennik ciepła, instalacja rurowa, pompa, zbiornik wyrównawczy itp.) należy podłączyć z zapewnieniem wyrównania potencjałów. Wykonać wyrównanie potencjałów za pomocą magistrali miedzianej lub przewodu miedzianego o odpowiednim przekroju poprzecznym.

Przewody chłodziwa nie mogą stykać się z częściami pod napięciem. Należy zapewnić wystarczającą izolację zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu instalacji.

Chłodziwa

Chłodziwo musi spełniać określone kryteria i być odpowiednio przygotowane (patrz [Tab. 4-4 "Właściwości chłodziwa" na str. 17](#)). Aby zapewnić ochronę przed korozją oraz stabilność chemiczną, do wody chłodzącej należy wprowadzić

dzić odpowiednie dodatki. Wybrane dodatki do chłodziwa (**biocydy, inhibitory**) muszą być zgodne z materiałami układu chłodzenia (np. miedzią, mosiądzem, stalą nierdzewną) i minimalizować rozwój mikroorganizmów. Należy stosować materiały przyjazne dla środowiska.

Chłodzenie bieżącą wodą z instalacji wodnej jest niedozwolone. Bieżąca woda może powodować powstawanie osadów (kamień) lub korozję w układzie chłodzenia.



W przypadku stosowania chłodziw innych niż woda (np. olej) konieczna może być redukcja wydajności silnika w celu rozproszenia powstałego spadku mocy.

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie silnika w wyniku nieodpowiedniego chłodziwa lub jego braku!

- Z tego względu silniki chłodzone wodą mogą pracować tak długo, jak długo zapewniony jest dopływ chłodziwa.
- Zabrania się stosowania smarujących olejów chłodzących lub materiałów pochodzących z procesów obróbczych do chłodzenia.
- Stosowanie żrących dodatków do chłodziwa może skutkować nieodwracalnym uszkodzeniem silnika.



Dobór układu chłodzenia jest obowiązkiem producenta maszyny.

Właściwości chłodziwa

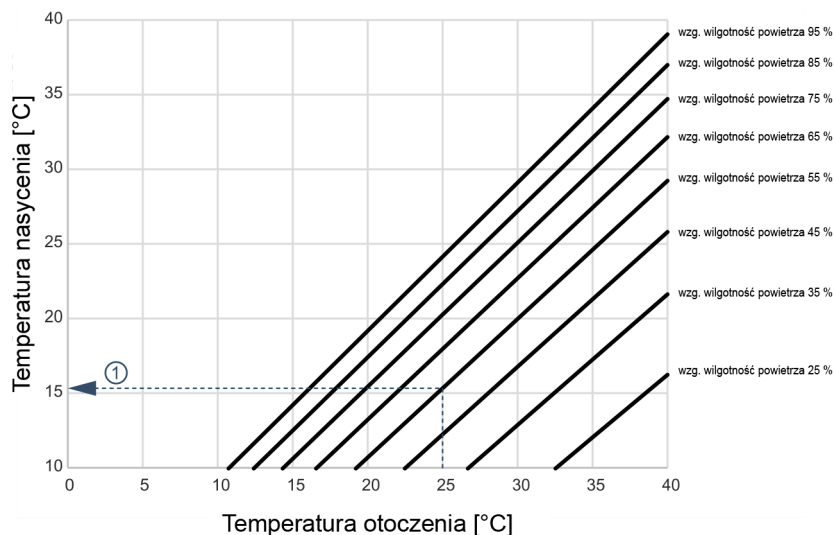
Wymagany skład chłodziwa, zwłaszcza w kontekście zgodności materiałowej, należy określić wraz z producentem jednostki chłodzącej oraz producentem dodatków do chłodziwa. Poniżej przedstawiono podstawowe wymagania minimalne względem chłodziwa.

Jakość wody chłodzącej dla silników z wewnętrznym obwodem chłodzenia wykonanym ze stali nierdzewnej.	
Wartość pH (przy 20°C)	6 do 9
Twardość całkowita	1,2 do 2,5 mmol/l
Stężenie chlorków	< 150 ppm
Stężenie siarczanów	< 200 ppm
Stężenie azotanów	< 50 ppm
Ilość substancji rozpuszczonych	< 350 ppm
Rozmiar cząstek zanieczyszczeń	≤ 100 µm
Przewodność	< 2000 µS/cm

Tab. 4-4: Właściwości chłodziwa

Temperatura chłodziwa

Dobierając temperaturę wlotu chłodziwa w zakresie od 10 do 40°C (redukcja parametrów – patrz [Rozdz. 5.2 "Obniżenie wartości znamionowych w przypadku odchylenia od zalecanych warunków otoczenia:" na str. 41](#)), należy uwzględnić temperaturę otoczenia oraz wilgotność względną powietrza. Aby zapobiec kondensacji, temperatura doprowadzanego chłodziwa musi być wyższa niż temperatura punktu rosy. Na poniższym rysunku przedstawiono zależność temperatury punktu rosy od wilgotności względnej powietrza oraz temperatury otoczenia.



Przykład ① Temperatura nasycenia 15,3°C przy temperaturze otoczenia 25°C i wilgotności względnej powietrza 55%

Rys. 4-4: Temperatura punktu rosy zależy od temperatury otoczenia oraz względnej wilgotności powietrza



Aby zapobiec kondensacji na silnikach, temperatura doprowadzanego chłodziwa musi być wyższa niż temperatura punktu rosy.

4.2.5 Enkoder silnika

Enkoder

Enkoder BASIC-Geber "**Ax**" bazuje na pojemnościowej metodzie próbkowania. Przesyłanie danych procesowych odbywa się analogowo metodą SinCos. Wysyłanie danych parametrycznych („elektroniczna tabliczka znamionowa”) odbywa się cyfrowo za pośrednictwem protokołu Hiperface®. Temperatura silnika nie jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu enkodera.

Enkoder

Enkoder STANDARD "**Bx**": Przesyłanie danych procesowych odbywa się analogowo metodą SinCos. Wysyłanie danych parametrycznych („elektroniczna tabliczka znamionowa”) odbywa się cyfrowo za pośrednictwem protokołu Hiperface®. Enkoder jest zgodny ze specyfikacją poziomu bezpieczeństwa według SIL2 i kategorii 3, PL d. Temperatura silnika nie jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu enkodera.

Enkoder

Enkoder ADVANCED "**Cx**" / "**Hx**" wykorzystuje optyczną metodę próbkowania. Wysyłanie danych procesowych i parametrycznych („elektroniczna tabliczka znamionowa”) odbywa się cyfrowo za pośrednictwem protokołu ACURO®link. Enkoder "**Cx**" jest zgodny ze specyfikacją poziomu bezpieczeństwa według SIL 2 i kategorii 3, PL d. Enkoder "**Hx**" jest zgodny ze specyfikacją poziomu bezpieczeństwa według SIL 3 i kategorii 3, PL e. Temperatura silnika jest przesyłana cyfrowo.

Enkoder

Enkoder HIGH-Geber "**Dx**" bazuje na optycznej metodzie próbkowania. Wysyłanie danych procesowych i parametrycznych („elektroniczna tabliczka znamionowa”) odbywa się cyfrowo za pośrednictwem protokołu ACURO®link. Enkoder jest zgodny ze specyfikacją poziomu bezpieczeństwa według SIL3 i kategorii 3, PL e. Temperatura silnika jest przesyłana cyfrowo.

Jednoobrotowy

Konstrukcja jednoobrotowa "**xS**" zapewnia absolutne, pośrednie rejestrowanie pozycji w ramach jednego obrotu mechanicznego silnika.

Wieloobrotowy

Konstrukcja wieloobrotowa "**xM**" zapewnia absolutne, pośrednie rejestrowanie pozycji w ramach 4096 obrotów silnika.

Enkoder silnika

Oznaczenie	Symbol	Jed-nostka	AM	AS	BM	BS	CM	CS	HM	HS	DM	DS
Konstrukcja enkodera	-	-	Wieloo-bro-towy enko-der abso-lutny	Jed-noo-bro-towy enko-der abso-lutny	Wieloo-bro-towy enko-der abso-lutny	Jed-noo-bro-towy enko-der abso-lutny	Wieloo-bro-towy enko-der abso-lutny	Jed-noo-bro-towy enko-der abso-lutny	Wieloo-bro-towy enko-der abso-lutny	Jed-noo-bro-towy enko-der abso-lutny	Wieloo-bro-towy enko-der abso-lutny	Jed-noo-bro-towy enko-der abso-lutny
Interfejs enkodera	-	-	HIPERFACE®				ACURO®link					
Okresy sygnału enkodera	~ / 	-	16		128		-					
Funkcjonalna rozdzielczość enkodera (jednobrotowego)		-	-				20 bitów				24 bitów	
Liczba wykrywanych obrotów	U _{turn}	-	4096	1	4096	1	4096	1	4096	1	4096	1
Dokładność systemu enkodera ¹	★	"	±520		±120		± 36				± 20	
Typowa/maksymalna dokładność systemu ²⁾	★	"	±360 / ± 520		±120		±50 / ± 70				±20 / ± 30	
Sygnał wyjściowy enkodera	V _{out}		1V _{ss}				-					
Napięcie zasilania enkodera	VCC _{Encoder}	V	7 do 12									
Maks. pobór prądu przez enkoder	I _{Encoder}	mA	50		60				130			
Bezpieczeństwo funkcjonalne												
Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa		-	-		SIL 2				SIL 3			
Poziom zapewnienia bezpieczeństwa		-	-		Kategoria 3, PL d				Kategoria 3, PL e			
SAFETY ON BOARD Więcej informacji na temat zintegrowanej technologii bezpieczeństwa oraz wymogów dotyczących stosowania silników z systemami enkodera w instalacjach zintegrowanej technologii bezpieczeństwa ze sterownikiem IndraDrive można znaleźć w dokumencie Zintegrowana technologia bezpieczeństwa IndraDrive „Safe Motion” DOK-INDRV-SI3*SMO-VRS-APxx-xx-P.												

1) Mechanika instalacji może sporadycznie wpływać na dokładność całego systemu.
2) Możliwa do osiągnięcia dokładność całego systemu przy uwzględnieniu mechaniki instalacji, wartości typowej i maksymalnej.

Tab. 4-5: Dane techniczne enkodera

Enkoder silnika MS2N – Dostępność ze względu na rozmiar ramy silnika

Rozmiar ramy silnika	Enkoder									
	AM	AS	BM	BS	CM	CS	HM	HS	DM	DS
MS2N03	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
MS2N04	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
MS2N05	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
MS2N06	●	●	●	●	●	●	●	●	-	-
MS2N07	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●
MS2N10	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●
MS2N13	●	●	●	●	●	●	-	-	●	●
● dostępny - niedostępny										

Tab. 4-6: Dostępne enkodery silników według rozmiaru ramy silnika**Enkoder silnika MS2N – połączenia elektryczne (dostępne opcje)**

Technika podłączania	Enkoder									
	AM	AS	BM	BS	CM	CS	HM	HS	DM	DS
Połączenie jednokablowe (S)	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●
Połączenie dwukablowe (A, B, C, D, E, T, U, V)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
● dostępny - niedostępny										

Tab. 4-7: Dostępna technologia podłączania enkodera MS2N

4.2.6 Stopień ochrony

Typ ochrony według normy EN 60034-5 jest określony skrótem IP (International Protection) oraz dwiema cyframi oznaczającymi poziom ochrony. Pierwsza wartość numeryczna kodu oznacza stopień ochrony przed kontaktem i przedostawaniem się ciał obcych. Druga wartość numeryczna kodu oznacza stopień ochrony przed przedostawaniem się wody.

Silniki standardowe (specyfikacje według tabliczki znamionowej)

- **IP64** bez pierścienia uszczelniającego wału
- **IP65** z promieniowym pierścieniem uszczelniającym wału
- **IP67** z pierścieniem uszczelniającym wału i przyłączem powietrza uszczelniającego

Dodatkowe specyfikacje (nie znajdują się na tabliczce znamionowej)

- Silniki z wentylatorem
 - **IP65** – silnik wentylatora
 - **IP2X** wirnik wentylatora zabezpieczony ogrodzeniem

4.2.7 Wał wyjściowy wyjściowego oraz elementy przedłużające

Końcówka wału

Wał	Typ
Gładki, bez pierścienia uszczelniającego wału	H
Gładki, z pierścieniem uszczelniającym wału	G
Rowek klinowy, bez pierścienia uszczelniającego wału	L
Rowek klinowy, z pierścieniem uszczelniającym wału	K

Tab. 4-8: Opcje według kodu typu

Wał gładki

Cylindryczna końcówka wału według normy DIN 748- 3 z przednim otworem centrującym z gwintem „DS” według normy DIN 332-2.

Standardowa konstrukcja dla spasowanego połączenia wał-piasta bez luzu zapewniająca idealnie płynne działanie. Do podłączania napędzanych elementów maszyny należy stosować zestawy zaciskowe, tuleje ciśnieniowe lub elementy zaciskowe.

Wał z rowkiem klinowym

Cylindryczna końcówka wału według normy DIN 748- 3 z przednim otworem centrującym z gwintem „DS” według normy DIN 332-2 oraz rowkiem klinowym.

Konstrukcja z rowkiem klinowym zapewnia możliwość blokowania przenoszenia momentów obrotowych w stałym kierunku, a także niskie wymagania względem połączenia wał-piasta.

Napędzane elementy maszyny należy zabezpieczyć w kierunku osiowym, korzystając z otworu centrującego.

Typ	Klin wg DIN 6885-A	Otwór centrujący wg DIN 332, część 2
MS2N03-B	3 × 3 × 14	DS M3
MS2N03-D	4 × 4 × 16	DS M4
MS2N04	5 × 5 × 20	DS M5
MS2N05	6 × 6 × 32	DS M6
MS2N06	8 × 7 × 40	DS M8
MS2N07	10 × 8 × 45	DS M10
MS2N10	10 × 8 × 70	DS M12
MS2N13	14 × 9 × 80	DS M16

Tab. 4-9: Rowek klinowy i otwory centrujące w silnikach MS2N



Kliny nie wchodzą w zakres dostawy.

Konstrukcja z pierścieniem uszczelniającym wału jest opcjonalna. Pierścień uszczelniający wału ma wpływ na stopień ochrony [Rozdz. 4.2.6 "Stopień ochrony" na str. 22](#). Zaleca się regularne inspekcje wzrokowe pierścieni uszczelniających wału. W zależności od warunków pracy oznaki zużycia mogą pojawić się po 5000 godzinach pracy. W razie potrzeby wymienić pierścień uszczelniający wału.

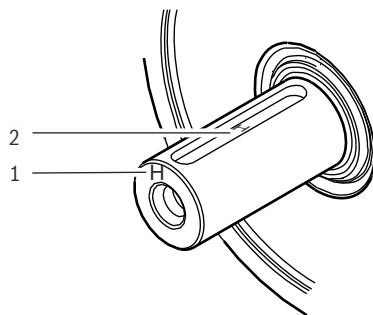


Zaleca się, aby takie naprawy zlecić działowi serwisowemu firmy Bosch Rexroth.

Wyważenie

Silniki MS2N z rowkiem klinowym są wyważone metodą "połowy klina" (wyważenie metodą połowy klina według normy DIN ISO 21940-32).

Typ wyważenia jest określony na przedniej końcówce wału lub we wgłębieniu literą "H" oznaczającą wyważenie metodą połowy klina.



- 1 Oznaczenie wyważenia na końcówce wału
2 Oznaczenie wyważenia we wgłębieniu

Rys. 4-5: Oznaczenie wyważenia

Podłączanie elementów napędu

Sposób wyważenia elementów napędu należy dostosować do silnika. Stosować się do informacji dotyczących instalacji elementów napędu.



PRZESTROGA

Uszkodzenie silnika w wyniku przedostania się cieczy!

Zaleganie cieczy (np. olejów chłodzących, oleju przekładniowego) na wale napędowym jest niedopuszczalne.

Montując przekładnię, należy stosować jedynie skrzynie z zamkniętym systemem smarowania (odpornym na wycieki oleju). Olej przekładniowy nie może pozostawać w stałym kontakcie z pierścieniem uszczelniającym wału silnika.

Montaż przekładni do silników

Należy stosować się do instrukcji zawartych w stosownej dokumentacji producenta.

Przeszacowane łożysko

Instalując elementy napędu, należy dobrać właściwe łożysko, ponieważ w przeciwnym razie mogą występować niedopuszczalnie wysokie oddziaływania łożysk.



Jeśli nie można uniknąć przeszacowanego układu łożysk, należy skontaktować się z firmą Bosch Rexroth.

Sprzęgła

Konstrukcję maszyny oraz stosowane elementy napędu należy dokładnie dobrać do typu silnika, aby mieć pewność, że limity obciążeń na wale i łożyskach nie zostaną przekroczone.



W przypadku skrajnie sztywnych łożysk, siła radialna generowana podczas obrotu może wywołać niedopuszczalnie duże obciążenia na wale i łożysku.

Przekładnia zębata stożkowa lub napędowa przekładnia śrubowa

Ze względu na rozszerzalność termiczną strona napędowa wału napędowego może przesunąć się nawet o 0,6 mm w stosunku do obudowy silnika. Jeżeli stosowane są przekładnie zębate stożkowe lub przekładnie napędowe śrubowe bezpośrednio podłączone do wału wyjściowego, takie przesunięcie będzie prowadzić do

- zmiany położenia osi, jeżeli zębátky napędowe nie będą osiowo ustalone po stronie maszyny,
- powstania zależnej od temperatury składowej siły osiowej, jeżeli zębátky napędowe będą osiowo ustalone po stronie maszyny. Skutkuje to ryzykiem przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej siły osiowej lub wzrostem luzu na przekładni do nieakceptowalnego poziomu.
- uszkodzenia łożyska po stronie nienapędowej w wyniku przekroczenia maksymalnej dopuszczalnej siły osiowej.



Zaleca się stosowanie elementów napędu ze zintegrowanymi łożyskami oraz montowanie ich na wale silnika za pomocą sprzęgieł z kompensacją osiową.

4.2.8 Hamulec zatrzymujący

Silniki MS2N mogą być opcjonalnie wyposażone w hamulce z magnesem trwałym. Ściśle spasowane hamulce zatrzymujące działają zgodnie z zasadą "elektrycznego zwalniania" (obwód zamknięty) i otwiera się po przyłożeniu napięcia przełączania.

- Liczba cykli roboczych $\geq 5\,000\,000$.
- Hamulce zatrzymujące z funkcją zatrzymania awaryjnego służą do zabezpieczenia wałów silnika w stanie spoczynkowym. **Hamulce zatrzymujące nie są hamulcami roboczymi służącymi do zmniejszania prędkości pracujących silników.**
- W przypadku zatrzymania awaryjnego lub spadku napięcia działanie hamulca jest dozwolone jedynie w ograniczonym zakresie. Wykonać można do 500 cykli hamowania z prędkości 3000 1/min, przy czym nie wolno przekraczać maksymalnej energii przełączania na zatrzymanie awaryjne hamulca. Liczba zastosowań hamulca na godzinę wynosi 20, przy czym warunkiem wstępnym jest równomierne zaplanowanie takich operacji. Informacje na temat maks. energii przełączania na zatrzymanie awaryjne zawiera [Rozdz. "Dane techniczne hamulca zatrzymującego" na str. 27](#)



PRZESTROGA

Usterki w wyniku zużycia

Niedopuszczalnie duże zużycie przez hamowanie w wyniku przekroczenia określonych parametrów zatrzymania awaryjnego.

Unikać stosowania hamulca w trybie konfiguracji.

Napięcie znamionowe

Napięcie znamionowe przykładane do hamulców wynosi 24 V DC ($\pm 10\%$).

Napięcie zasilania hamulca zatrzymującego należy dobrać w taki sposób, aby w najmniej korzystnych warunkach instalacyjnych i eksploatacyjnych zapewnić dostępność napięcia **24 V $\pm 10\%$** na silniku w celu umożliwienia zwolnienia hamulca zatrzymującego.

Spadek napięcia ΔU zasilania hamulca można w przybliżeniu obliczyć dla przewodników miedzianych, korzystając z poniższego wzoru:

$$\Delta U = \rho_{Cu} \cdot \left(\frac{2 \cdot l}{q} \right) \cdot I_N$$

ΔU Spadek napięcia [V]

ρ_{Cu} Opór właściwy miedzi [$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$]

l Długość kabla [m]

q Przekrój poprzeczny przewodu [^{2}]

I_N Natężenie znamionowe [A]

Rys. 4-6: Spadek napięcia zasilania dla przewodu miedzianego (Cu)

⚠ PRZESTROGA

Usterka w wyniku przekroczenia tolerancji napięcia znamionowego (napięcie przełączania)

Aby zapewnić bezpieczne przełączanie hamulca zatrzymującego, na silniku wymagane jest napięcie znamionowe **24 V DC $\pm 10\%$** .

Należy właściwie dobrać przewody zasilające (długość i przekrój) dla hamulca zatrzymującego.

Napięcie sterujące można zredukować za pomocą funkcji oszczędzania energii po bezpiecznym wyzwoleniu hamulca (patrz [Rozdz. "Funkcja oszczędzania energii dla hamulców zatrzymujących" na str. 29](#)).

Obwód ochronny

Hamulce zatrzymujące są przewidziane do bezpośredniego podłączenia do sterownika IndraDrive. Sterowniki IndraDrive są wyposażone w zintegrowany obwód ochronny służący do przełączania obciążeń indukcyjnych hamulca zatrzymującego. Korzystając z przekształtników silników MS2N innych producentów, które nie mają zintegrowanego obwodu ochronnego, należy stosować się do poniższych informacji.

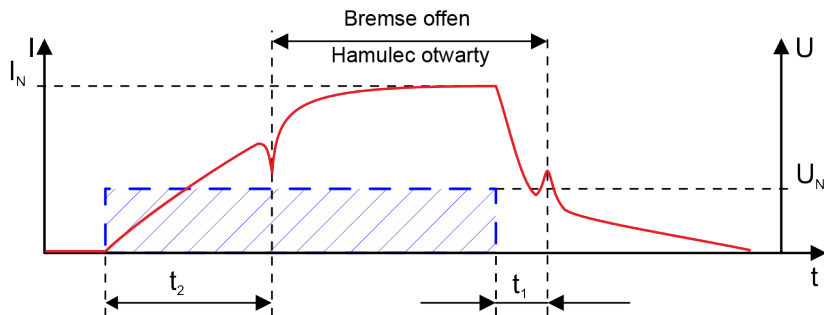
Dane techniczne hamulca zatrzymującego**Specyfikacja techniczna – hamulec zatrzymujący**

Typ	Moment zatrzymujący	Dynamiczny moment hamujący	Napięcie znamionowe ¹⁾	Natężenie znamionowe	Maksymalny czas połączenia	Maksymalny czas odłączenia	Moment bezwładności hamulca zatrzymującego	Maksymalna energia przełączania
	M_4 Nm	M_1 Nm	U_N V	I_N A	t_1 ms	t_2 ms	J_{br} kg·m ²	W_{maks} J
MS2N03-B___-___1-___-___	1,80	1,3	24	0,46	8	35	0,0000074	300
MS2N03-D___-___1-___-___	1,80	1,3	24	0,46	8	35	0,0000074	300
MS2N04-B___-___1-___-___	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N04-C___-___1-___-___	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N04-D___-___1-___-___	5,00	4,5	24	0,63	30	45	0,0000451	400
MS2N05-B___-___1-___-___	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N05-C___-___1-___-___	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400

1) Tolerancja $\pm 10\%$

Typ	Moment zatrzy- mujący	Dyna- miczny moment hamują- cy	Napięcie znamio- nowe ¹⁾	Natęże- nie zna- mionowe	Maksy- malny czas po- łączenia	Maksy- malny czas od- łączenia	Moment bezwładno- ści hamulca zatrzymują- cego	Maksy- malna energia przełą- czania
	M ₄ Nm	M ₁ Nm	U _N V	I _N A	t ₁ ms	t ₂ ms	J _{br} kg·m ²	W _{maks} J
MS2N05-D___-___1-___- ___	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-B___-___1-___- ___	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-C___-___1-___- ___	10,00	4,5	24	0,73	30	80	0,0001070	400
MS2N06-D___-___2-___- ___	15,00	11	24	0,75	50	135	0,0001400	888
MS2N06-E___-___2-___- ___	15,00	11	24	0,75	50	135	0,0001400	888
MS2N07-C___-___1-___- ___	20,00	12,5	24	0,78	40	100	0,0002550	340
MS2N07-D___-___2-___- ___	36,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N07-E___-___2-___- ___	36,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N10-B___-___1-___- ___	33,00	16,5	24	0,94	60	200	0,0004100	850
MS2N10-C___-___2-___- ___	53,00	23	24	1,00	70	220	0,0014700	850
MS2N10-D___-___2-___- ___	53,00	23	24	1,00	70	220	0,0014700	850
MS2N10-E___-___3-___- ___	90,00	33	24	1,50	65	250	0,0027000	1470
MS2N10-F___-___3-___- ___	90,00	33	24	1,50	65	250	0,0027000	1470
1) Tolerancja ± 10%								

Tab. 4-10: Hamulce zatrzymujące – dane techniczne



t_1 Czas podłączenia (zamknięcie)

t_2 Czas odłączenia (otwarcie)

Rys. 4-7: Czasy przełączania w statycznym trybie zatrzymania

Funkcja oszczędzania energii dla hamulców zatrzymujących

Redukcja napięcia hamulca

Napięcie sterujące hamulca zatrzymującego silnika MS2N można zredukować po wykonaniu operacji przełączania "Otwarty hamulec", wykorzystując do tego celu moduły sterujące (np. moduł kontroli hamulca w HAT02.1-003). Zmniejszając napięcie sterujące, można zaoszczędzić do 50% energii, a także zredukować ciepło generowane przez silnik.

Przy zmniejszaniu napięcia sterującego hamulców zatrzymujących silnika MS2N obowiązują następujące warunki:

- Maksymalna redukcja napięcia sterującego do $U_N \geq 17 V_{DC}$
- Czas oczekiwania po wyzwoleniu hamulca zatrzymującego wynosi co najmniej 200 ms
- Redukcja napięcia sterującego przez napięcie sterujące lub modulację szerokości impulsu o częstotliwości cyklu PWM $\geq 4 \text{ kHz}$



Więcej informacji zawierają instrukcje w dokumentacji modułu sterującego.

Należy sprawdzić informacje dotyczące doboru długości oraz przekroju poprzecznego kabli hamulca.

Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące hamulców zatrzymujących

Hamulec z magnesem trwałym w silniku MS2N nie jest hamulcem bezpieczeństwa. Oznacza to, że może wystąpić redukcja momentu w wyniku niekontrolowanych czynników. Jest on stosowany zwłaszcza w osiach pionowych.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**Ciężkie obrażenia ciała w wyniku niebezpiecznych ruchów spadających lub opadających osi!**

Dodatkowo zabezpieczyć osie pionowe, aby nie dopuścić do ich opadnięcia lub opuszczenia po wyłączeniu silnika, na przykład poprzez:

- Mechaniczne zablokowanie osi.
- Zastosowanie hamulca zewnętrznego, blokady, urządzenia zaciskowego.
- Kompensację ciężaru osi.

Sam hamulec zatrzymujący nie nadaje się do ochrony osób. Ochronę osób należy zapewnić, stosując stosowne środki zabezpieczające, takie jak odgradzanie stref zagrożenia za pomocą barier lub siatek ochronnych.

W krajach europejskich należy dodatkowo stosować się do następujących norm i wytycznych:

- EN 954, ISO 13849-1 oraz ISO 13849-2 Elementy systemów sterowania związane z bezpieczeństwem
- Arkusz informacyjny nr 005 "Osie obciążone grawitacyjnie (osie pionowe)" opracowany przez: DGUV Fachbereich Holz und Metall (niemieckie towarzystwo ubezpieczeniowe pracowników branż drzewnej i metalowej)

Należy określić wymagania bezpieczeństwa obowiązujące podczas eksploatacji oraz uwzględnić je na etapie projektowania instalacji. Należy stosować się do przepisów krajowych obowiązujących w miejscu instalacji.

Hamulec zatrzymujący – instrukcje przekazywania do eksploatacji i konserwacji

Poniżej opisano przyczyny, dla których należy regularnie sprawdzać działanie i stan hamulców bezpieczeństwa oraz usuwać wykryte usterki w odpowiednim okresie.

Skuteczność hamowania może być zredukowana przez:

- Korozję powierzchni ciernych, parę wodną oraz osady.
- Przepięcia oraz zbyt wysokie temperatury.
- Zużycie (wzrost szczeliny powietrznej między biegunem a osprzętem).

Działanie hamulca zatrzymującego można sprawdzić ręcznie (klucz dynamometryczny) lub automatycznie za pomocą oprogramowania.

Ręczna kontrola momentu zatrzymującego (M4)

1. Odłączyć silnik od zasilania i zabezpieczyć przed ponownym uruchomieniem.
2. Zmierzyć przenoszony moment zatrzymujący (M4) hamulca zatrzymującego, korzystając z klucza dynamometrycznego.

Automatyczna kontrola momentu zatrzymującego (M4)

1. Uruchomić funkcję "P-0-0541, C2100 Command Holding system check" (Polecenie kontroli systemu zatrzymywania) Po rozpoczęciu procedury nastąpi kontrola skuteczności hamulca zatrzymującego oraz stanu otwarcia.

Jeżeli moment zatrzymujący (M4) **nie zostanie uzyskany**, można wykonać procedurę odnowienia powierzchni w celu jego przywrócenia. Skontaktować się z działem serwisowym firmy Rexroth.

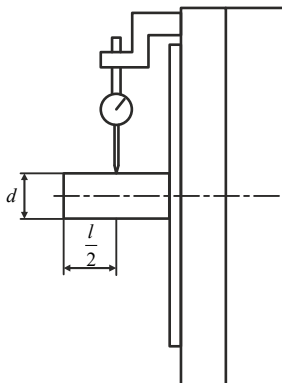
4.2.9 Dokładność kołnierza

Właściwości w postaci koncentryczności, bicia i wyosiowania są zdefiniowane parametrami dokładności kołnierza (N, R). Domyślnie silniki MS2N mają tolerancję N. Począwszy od rozmiaru ramy 06, dostępna jest opcjonalna tolerancja R. Stosowne informacje znajdują się w oznaczeniu typu silnika. (Patrz także [Rozdz. 4.2.7 "Wał wyjściowy wyjściowego oraz elementy przedłużające" na str. 22](#)).

Tolerancja koncentryczności końcówki wału

Średnica końcówki wału [d]	Tolerancja koncentryczności w [mm]	
	N	R
9	0,03	0,015
11, 14	0,035	0,018
19, 24	0,04	0,021
32, 38, 48	0,05	0,025

Tab. 4-11: Tolerancja koncentryczności w odniesieniu do średnicy wału dla silników MS2N



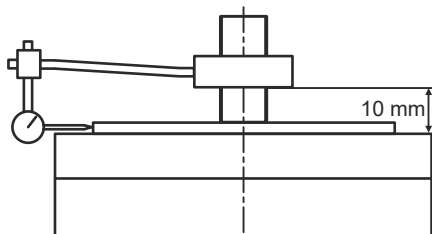
Rys. 4-8: System do pomiaru tolerancji koncentryczności

Pomiar wykonuje się w odległości $l/2$ (środek końcówki wału), prostokątnie względem kołnierza silnika.

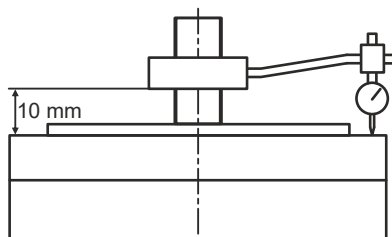
Koncentryczność i wyosiowanie

Średnica centrująca [mm]	Tolerancja koncentryczności i wyosiowania w [mm]	
	N	R
40, 50, 95	0,08	0,04
130, 180	0,1	0,05
250	0,125	0,063

Tab. 4-12: Tolerancja współosiowości i wyosiowania w odniesieniu do średnicy centrującej w silnikach MS2N



Rys. 4-9: System do pomiaru współosiowości



Rys. 4-10: System do pomiaru wyosiowania

Współosiowość i wyosiowanie mierzy się w pionowym ustawieniu silnika, aby wykluczyć wpływ sił grawitacyjnych.

4.2.10 Wpływ wibracji

Wpływ oscylacji odpowiada poziomowi oscylacji A według normy DIN EN 60034-14 aż do prędkości znamionowej.

4.2.11 Łożysko

Silniki są wyposażone w łożysko kulowe z głębokim rowkiem wraz ze smarem wysokotemperaturowym do wstępnego nasmarowania.

Rozmiar łożyska MS2N

Typ	Rozmiar łożyska DE	Rozmiar łożyska NDE	Łożysko nieustalone	Łożysko stałe
MS2N03	6001	6000	DE	NDE
MS2N04	6003	6001	DE	NDE
MS2N05	6204	6303	DE	NDE
MS2N06	6206	6303	DE	NDE
MS2N07	6207	6205	DE	NDE
MS2N10	6308	6306	DE	NDE
MS2N13	6212	6211	DE	NDE

Tab. 4-13: Rozmiar łożyska MS2N

Okres eksploatacji łożysk

Okres eksploatacji łożysk jest istotnym czynnikiem wpływającym na dostępność silników. Znaczny wpływ na okres eksploatacji łożysk L_{10h} mają warunki użytkowania.

Na okres eksploatacji łożysk L_{10h} mają wpływ następujące warunki graniczne:

- Praca w zakresie określonych dozwolonych obciążeń (siły osiowe i promieniotęczne).
- Praca w zakresie określonych dozwolonych warunków otoczenia (zakres temperatur od 0 do 40°C, wibracje, ...).
- Praca w zakresie parametrów termicznych wyznaczonych przez roboczą krzywą charakterystyki.

Okres eksploatacji łożyska zależy również od żywotności smaru. We wspomnianych specyfikacjach użyto obliczonej żywotności smaru z uwzględnieniem poniższych warunków granicznych.

- Montaż poziomy
- Niskie obciążenia wibracyjne i uderzeniowe
- Brak ruchu oscylacyjnego łożysk < 180°
- Średnia prędkość według tabeli 4-14:

Typ	Średnia prędkość
MS2N03, -04, -05, -06	≤ 3500 1/min
MS2N07	≤ 3000 1/min
MS2N10	≤ 2000 1/min
MS2N13	≤ 1800 1/min

Tab. 4-14: Prędkość średnia – podstawa dla obliczania żywotności smaru

W ramach określonych warunków wstępnych dla trybów roboczych 60K oraz 100K obowiązują następujące wartości standardowe:

L_{10h} w przypadku pracy po S1-60K

$L_{10h} = 30\,000\text{ h}$, w przypadku stosowania po S1-60K oraz przy maks. współczynniku obciążenia 95% podczas eksploatacji.

 L_{10h} w przypadku pracy po S1-100K

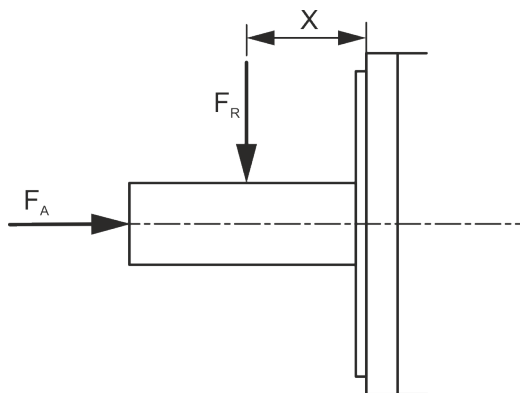
$L_{10h} = 20\,000\text{ h}$, w przypadku stosowania po S1-100K oraz przy maks. współczynniku obciążenia 90% podczas eksploatacji.



W przypadku przekroczenia lub niestosowania się do tych wartości należy oczekiwać redukcji okresu eksploatacji łożysk.

Objaśnienie sił osiowych i promieniowych

Podczas pracy siły promieniowe i osiowe działają na wał i łożysko silnika. Dopuszczalną siłę promieniową F_R w odległości x od osadzenia wału oraz przy średniej prędkości można odczytać na schematach sił osiowych.



Rys. 4-11: Punkt działania siły promieniowej F_R i siły osiowej F_A

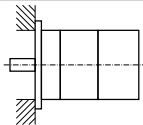
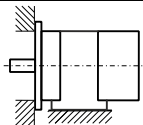
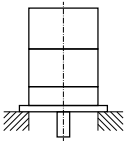
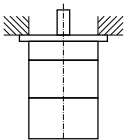
Wartości sił osiowych są minimalnymi dopuszczalnymi siłami osiowymi F_A (bez ograniczeń). Szczegółowy dobór jest możliwy jedynie w przypadku znajomości warunków granicznych:

- Siły osiowe i promieniowe wraz z punktem przyłożenia siły
- Pozycja montażowa (pozioma, pionowa z końcówką wału skierowaną w górę lub w dół)
- Średnia prędkość

Schematy sił promieniowych znajdują się w podręczniku planowania projektu "DOK-MOTOR*-MS2N*****-PRxx-xx-P"

4.2.12 Rozmiar ramy, typ instalacji

Silniki można instalować poziomo i pionowo z końcówką wału skierowaną w górę lub w dół. Warianty instalacji odpowiadają kodowi IM według normy EN 60034-7 dla rozmiaru ramy i typu instalacji.

Kod I / kod II (EN 60034-7)		
IM B5 / IM 3001		Mocowanie kołnierza po stronie napędowej kołnierza
IM B35 / IM 2001 (tylko MS2N13)		Montaż na stopach, z dodatkowym kołnierzem po stronie napędu kołnierza
IM V1 / IM 3011		Mocowanie kołnierza po stronie napędowej kołnierza, strona napędowa skierowana w dół
IM V3 / IM 3031		Mocowanie kołnierza po stronie napędowej kołnierza, strona napędowa skierowana w górę

Należy unikać cieczy na wale napędowym lub jego pierścieniu uszczelniającym w przypadku instalacji pionowej według wariantu IM V3. Więcej informacji na temat klasy ochrony zawiera [Rozdz. 4.2.6 "Stopień ochrony" na str. 22](#).

4.2.13 Powłoka

Jedna warstwa standardowego lakieru (1K), na bazie wody, przewodzący, RAL9005, głęboka czerń

Dozwolona jest dodatkowa warstwa lakieru o grubości maks. 40 µm.

Na czas dodatkowego malowania wszystkie etykiety ostrzegawcze (naklejki), tabliczki znamionowe oraz otwarte złącza należy stosownie zabezpieczyć.

4.2.14 Zestaw złącza powietrza sprężonego

Za pomocą zestawu złącza powietrza sprężonego do silnika można podłączyć źródło nadciśnienia. W ten sposób można zapobiec przedostawaniu się szkodliwych cieczy. Do obszarów stosowania powietrza uszczelniającego należą miejsca instalacji, w których wilgoć lub chłodziwo może bezpośrednio stykać się z silnikami, dotyczy to zwłaszcza pomieszczeń, w których odbywa się obróbka na mokro.

NOTYFIKACJA

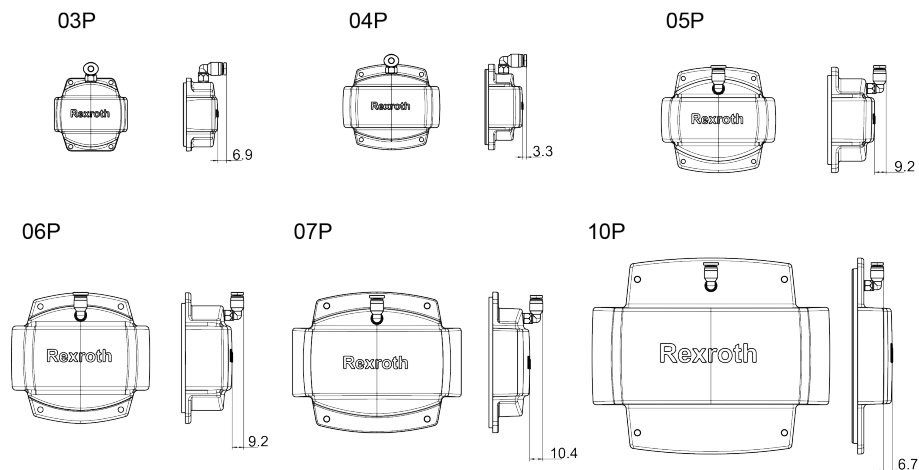
Uszkodzenie przez ciecz stale obecną na pierścieniu uszczelniającym wału!

Zastosowanie powietrza uszczelniającego **nie** chroni przed penetracją cieczy stale znajdującej się na pierścieniu uszczelniającym wału (np. do otwartych przekładni). W wyniku zjawiska kapilarnego olej przekładniowy może przedostać się do silnika i spowodować jego uszkodzenie, mimo stosowania powietrza uszczelniającego.

Sprężone powietrze musi być pozbawione oleju i suche zgodnie z normą DIN ISO 8573-1, klasa 3 (zwykle stosowane w sieciach sprężonego powietrza).

Oznaczenie	Wartość
Ciśnienie robocze	$0,1 \pm 0,05$ bara
Maks. wilgotność względna	20 do 30%
Powietrze	Suche, pozbawione pyłów i olejów (DIN ISO 8573-1, klasa 3)
Wymagany wąż sprężonego powietrza	$4 \times 0,75$ (nie wchodzi w zakres dostawy)

Tab. 4-15: Specyfikacja sprężonego powietrza używanego jako powietrze uszczelniające



Rys. 4-12: Warianty podłączania powietrza uszczelniającego

Silnik	Przyłącze, obrotowe	Długość całkowita [mm]	S [mm]
MS2N03	03P	$L + 15 + S$	6,9
MS2N04	04P	$L + 15 + S$	3,3
MS2N05	05P	$L + 18 + S$	9,2
MS2N06	06P	$L + 18 + S$	9,2
MS2N07	07P	$L + 16 + S$	10,4
MS2N10	10P	$L + 16$	-

L Miara długości "Standard L" ze specyfikacji

Tab. 4-16: Całkowita długość silnika z przyłączem powietrza uszczelniającego

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie w wyniku przedostania się zanieczyszczeń!

W dostarczanej produkcji dławik sprężonego powietrza nie jest zamknięty. Podczas pracy silniki muszą być podłączone do źródła sprężonego powietrza.

Dodatkowe informacje zawiera [Rozdz. 6.4 "Przyłącze powietrza uszczelniającego"](#) na str. 84.

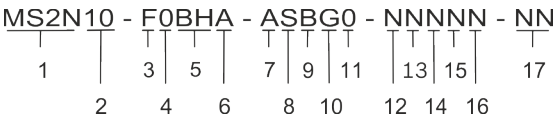
4.2.15 Emisja hałasu

Typowy poziom ciśnienia akustycznego $L_p(A)$ określono dla zakresu prędkości od 0 obr./min aż do prędkości znamionowej, patrz [Rozdz. 4.2.1 "Dane podstawowe"](#) na str. 10. Typ instalacji ma wpływ na emisję hałasu.

4.3 Identyfikacja produktu

4.3.1 Kod typu

Kod typu znajduje się na tabliczce znamionowej silnika. Znaczenie poszczególnych elementów kodu typu opisano poniżej.



Rys. 4-13: Budowa kodu typu silnika MS2N

1	Produkt	10	Wał
2	Rozmiar ramy	11	Hamulec zatrzymujący
3	Długości ramy	12	Dokładność kołnierza
4	Charakterystyka momentu bezwładności wirnika	13	Łożysko
5	Kod uzwojenia	14	Rozmiar ramy
6	Chłodzenie	15	Powłoka
7	Klasa enkodera	16	Inna konstrukcja
8	Konstrukcja enkodera	17	Konstrukcja specjalna
9	Połączenia elektryczne		

Tab. 4-17: Kod typu silnika MS2N – znaczenie

4.3.2 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa zawiera wszystkie stosowne dane produktu.

3-PHASE PM-MOTOR
TYP: MS2N10-E0BNA-BMBG3-NNNNN-NN

(7260)
FD: 19W24

MNR: R911384584

SN: 7260703123456

A08

m 53,0 kg

M(0) 119 Nm
I(0) 62,9 A

Inverter Duty VPWM

P(N) 19,5 kW
I(N) 37,4 A

Brake 90,0 Nm DC 24 V +-10% 1,5 A
Fan f(N) 50/60 Hz U(N) AC 230 V I(N) 0,26/0,23 A IP65
n(N) 2660 min-1 n(max) 6000 min-1 T.CL. 155
U(max) AC 600 V I.SY. ECM1

Made in Germany Bosch Rexroth AG, DE-97816 Lohr Hotline: +49 9352 405060

Rys. 4-14: Tabliczka znamionowa silnika MS2N (przykład)

Informacje na tabliczce znamionowej			
TYP	Kod typu produktu	n(max)	Prędkość maksymalna
SN	Numer seryjny	U(max)	Napięcie maksymalne UL

Informacje na tabliczce znamionowej			
FD	Data produkcji	IP65	Stopień ochrony IPxx
P(N)	Moc znamionowa – 100K	m	Masa
I(N)	Natężenie znamionowe – 100K	T.CL.	Klasa temperaturowa
n(N)	Prędkość znamionowa (100K)	I.SY.	Identyfikacja systemu izolacji
M(0)	Spoczynkowy moment obrotowy – 100 K	SI	Oznaczenie systemów zgodnych ze „zintegrowaną technologią bezpieczeństwa”.
I(0)	Spoczynkowe natężenie prądu – 100 K		
Hamulec	Dane hamulca zatrzymującego (opcja)	Wentylator	Dane wentylatora silnika (opcja)

Tab. 4-18: Objaśnienie tabliczki znamionowej silnika MS2N
Stosowane są poniższe znaki zgodności.

Znak certyfikacji	Znaczenie
	Zgodność z obowiązującymi dyrektywami WE Dla silników MS2N potwierdzona jest zgodność z dyrektywą niskonapięciową 2014/35/WE oraz normami EN 60034-1, EN 60034-5.
	Znak UL Recognized Component Mark odnosi się do certyfikowanych części stanowiących podzespoły większego produktu lub systemu
	Silniki serii MS2N spełniają wymagania techniczne określone dla państw członkowskich unii celnej EAC. Do państw członkowskich należą Rosja, Białoruś i Kazachstan.
	Silniki oznaczone symbolem EFUP 25 (okres przyjazny dla środowiska) mogą być używane zgodnie z przeznaczeniem przez 25 lat przed możliwym wyciekaniem substancji o ograniczonym stężeniu zgodnie z chińską dyrektywą RoHS2 i stworzeniem zagrożenia dla środowiska i zdrowia.

Tab. 4-19: Znaczenie znaków zgodności

5 Warunki robocze i postępowanie

5.1 Warunki otoczenia podczas pracy

Warunki środowiskowe zdefiniowano zgodnie z klasyfikacją według normy DIN EN IEC 60721. Klasyfikacja dotyczy przechowywania, transportu i użytkowania. Bazują one na wieloletnich doświadczeniach i uwzględniają wszystkie zmienne czynniki, np. temperaturę otoczenia i wilgotność powietrza.

Dopuszczalne jest stałe eksploataowanie silników według klasy 3K22 zgodnie z normą DIN EN IEC 60721-3-3. Odchylenia i ulepszenia muszą być zgodne z zakresami podanymi w niniejszej tabeli.

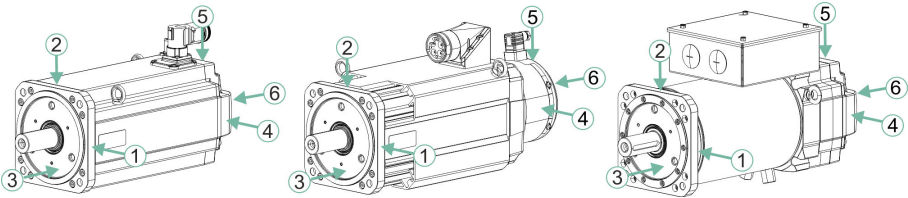
Eksploatacja	
Wysokość montażowa n.p.m.	od 0 do 1000 m n.p.m.
Temperatura otoczenia	0 do +40 °C

Eksplotacja	
Wilgotność względna	5 do 95%
Wilgotność bezwzględna	1 do 29 g/m³

Tab. 5-1: Warunki otoczenia

5.1.1 Obciążenia wibracyjne podczas pracy

Wibracje to oscylacje sinusoidalne podczas użytkowania stacjonarnego, których efekt zależy od odporności silników na wibracje o różnej intensywności. Określone wartości graniczne obowiązują dla częstotliwości 10–2,000 Hz symulowanych na kołnierzy silnika. Konieczne mogą być ograniczenia w przypadku występowania częstotliwości rezonansowych zależne od zastosowania i sposobu montażu. Dla silników MS2N obowiązują następujące wartości graniczne według normy EN 60068-2-6:



Rys. 5-1: Obciążenie wibracyjne w punktach pomiaru

Kierunek	Punkt pomiaru	Wartość graniczna (10–2000 Hz)		
		Silniki Chłodzenie własne	Silniki Wymuszona wentylacja	Silniki Chłodzenie wo- dą
Promieniowy	1, 2 (promieniowy kołnierz silnika)	30 m/s²	10 m/s²	10 m/s²
	4, 5 (promieniowy pierścień ochronny łożyska/wentylator)	50 m/s²	25 m/s²	25 m/s²
Osiowy	3 (osiowy kołnierz silnika)	10 m/s²	10 m/s²	10 m/s²
	6 (osiowy pierścień ochronny łożyska/wentylator)	25 m/s²	25 m/s²	25 m/s²

Tab. 5-2: Dopuszczalne obciążenie wibracyjne dla silników MS2N

W przypadku silników z wymuszoną wentylacją obciążenie wibracyjne można sprawdzić na obudowie wentylatora. Nie wolno przekraczać określonych wartości.

5.2 Obniżenie wartości znamionowych w przypadku odchylenia od zalecanych warunków otoczenia:

Redukcja parametrów wydajnościowych:

1. Zredukować spoczynkowy moment obrotowy $M_{0\ 60K}$ lub $M_{0\ 100K}$ określony w arkuszu danych, uwzględniając następujące współczynniki.

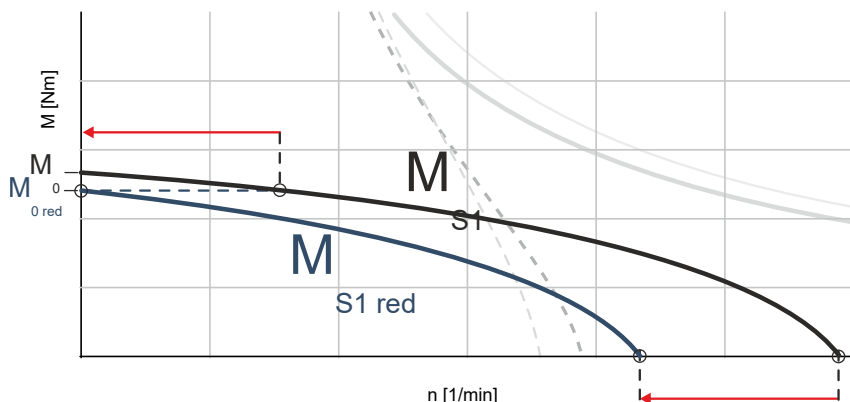
Obowiązujące zależności:

$$M_{0\ red} = M_{0\ 60K} \times f_{TH\ 60K}$$

$$M_{0\ red} = M_{0\ 100K} \times f_{TH\ 100K}$$

$$M_{0\ red} = M_{0\ 100K} \times f_{TH\ W}$$

2. Poprowadzić krzywą charakterystyki S1 M_{S1} równoległe do osi prędkości do punktu przecięcia krzywej charakterystyki S1 oraz obliczonego punktu $M_{0\ red}$ na osi momentu obrotowego.



Rys. 5-2: Wyznaczyć krzywą charakterystyki S1 $M_{S1\ red}$ dla współczynnika redukcji f_{TH}

Wyznaczona krzywa charakterystyki $M_{S1\ red}$ przedstawia w przybliżeniu krzywą charakterystyki S1 z uwzględnieniem odpowiedniej redukcji wartości znamionowych.

Współczynniki redukcji dla silników z chłodzeniem własnym 60K

Wysokość [m]	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1000	1,00	0,94	0,88	0,83	0,78
1500	0,97	0,91	0,85	0,81	0,76
2000	0,94	0,88	0,83	0,78	0,73

Wysokość [m]	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
2500	0,90	0,85	0,79	0,75	0,70
3000	0,86	0,81	0,76	0,71	0,67

Tab. 5-3: $M_{0\ 60\ K}$ – współczynnik redukcji $f_{TH\ 60K}$ dla silnika MS2N03 ... 10 (wartości standardowe)

Współczynniki redukcji dla silników z chłodzeniem własnym 100K i wymuszoną wentylacją

Wysokość [m]	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1000	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85
1500	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82
2000	0,94	0,90	0,86	0,83	0,80
2500	0,90	0,86	0,83	0,79	0,77
3000	0,86	0,83	0,79	0,76	0,73

Tab. 5-4: $M_{0\ 100\ K}$ – współczynnik redukcji $f_{TH\ 100K}$ dla silnika MS2N03 ... 10 (wartości standardowe)

Współczynniki redukcji dla silników chłodzonych wodą

Wysokość [m]	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C	60 °C
1000	1,00	0,96	0,92	0,88	0,85
1500	0,99	0,95	0,91	0,87	0,84
2000	0,97	0,93	0,89	0,85	0,82
2500	0,96	0,92	0,88	0,84	0,81
3000	0,95	0,91	0,87	0,83	0,80

Tab. 5-5: $M_{0\ 100K}$ – współczynnik redukcji $f_{TH\ W}$ dla silnika MS2N07 ... 10 (wartości standardowe)

Aby zapobiec kondensacji na silnikach, temperatura doprowadzanego chłodziwa musi być wyższa niż temperatura punktu rosy [Rys. 4-4 "Temperatura punktu rosy zależy od temperatury otoczenia oraz względnej wilgotności powietrza"](#) na str. 18.

5.3 Obsługa przekształtników innych producentów

Zasadniczo dopuszcza się stosowanie silników MS2N z przekształtnikami innych producentów. Należy stosować się do poniższych wymagań i ograniczeń dotyczących przekształtników innych producentów



OSTRZEŻENIE

Ryzyko wybuchu lub szkód materiałowych w wyniku przeciążenia!

Stosować się do poniższych wymagań dotyczących bezpiecznej współpracy silników z przekształtnikami innych producentów. Podłączenie wszystkich wymaganych czujników i dodatkowych urządzeń zabezpieczających oraz ocena ich działania są obowiązkami spoczywającymi jedynie na producencie lub operatorze instalacji technologicznej.

Wymagania dotyczące stopnia napięcia wyjściowego

- Przekształtnik z modulacją szerokości impulsu
- Częstotliwość impulsów: od 4 kHz do 16 kHz

Obciążenie napięciowe silnika

Po podłączeniu do przekształtnika silnik jest poddawany większemu obciążeniu napięciowemu (system izolacji, łożysko) niż w przypadku zasilania jedynie ze źródła napięcia sinusoidalnego.

Standardowe wartości napięcia szczytowego oraz tempa wzrostu napięcia:

- Napięcie szczytowe U_{pk} na zaciskach silnika $\leq 1,56$ kV
- Tempo wzrostu napięcia $du/dt \leq 5$ kV/ μ s

Maksymalne dopuszczalne obciążenie graniczne:

W przypadku krytycznego tempa wzrostu napięcia w stanie wyłączenia $du/dt < du/dt \geq 5$ kV/ μ s, należy stosować się do wartości granicznych (napięcie szczytowe, czas wzrostu napięcia) wyznaczonych na krzywych granicznych A według norm **DIN VDE 0530-25 (VDE 0530-25):2009-08 (Rysunek 14. Krzywa graniczna A)**. Z tego względu należy stosować się do wartości granicznych dla czasu wzrostu napięcia oraz krytycznego tempa wzrostu napięcia w stanie wyłączenia.

Wartości graniczne dla czasu wzrostu napięcia oraz krytycznego tempa wzrostu napięcia w stanie wyłączenia:

- Czas wzrostu napięcia $> 0,17$ μ s
- Krytyczne tempo wzrostu napięcia w stanie wyłączenia: $du/dt < 8$ kV/ μ s

Funkcje monitorujące

- Monitorowanie maksymalnej dopuszczalnej prędkości
- Obciążenie silnika nie może przekraczać dopuszczalnych wartości zgodnych z krzywą charakterystyki dla pracy ciągłej. Dane nastawcze przekształtnika w zakresie kontroli i monitorowania muszą być zgodne z danymi według kodu typu.

- Kontrola temperatury w celu ochrony przed przeciążeniem termicznym
 - Czujnik temperatury uzwojenia silnika należy podłączyć do przekształtnika i ocenić jego działanie (sprawdzić funkcję monitorowania, skontrolować biegunowość czujnika temperatury i graniczną temperaturę wyłączenia na podstawie danych, które zawiera [Rozdz. 4.2.3 "Termiczne zabezpieczenie silnika" na str. 13](#)).
 - Model temperaturowy lub monitorowanie I²t w przekształtniku. Ze względu na czas podłączania czujnika temperatury należy zastosować dodatkowy model temperaturowy lub monitorowanie I²t.

Wymagania dotyczące pracy silnika z hamulcem zatrzymującym

- Zapewnić działanie hamulca podczas normalnej pracy maszyny, np. kontrolując napięcie, monitorując natężenie prądu, cykliczne kontrolując moment hamowania.
- Zapewnić zewnętrzny lub zintegrowany obwód ochronny w przekształtniku innego producenta, który będzie przełączać hamulec zatrzymujący (obciążenie indukcyjne).
- Nie wolno stosować hamulca zatrzymującego silnika jako hamulca roboczego.
- Czas bezczynności między zatrzymaniem awaryjnym a ponownym uruchomieniem wynosi ≥ 3 minuty.

5.4 Transport

Silniki należy transportować w ich oryginalnych opakowaniach uwzględniających klasy 2K11, 2B1, 2C1, 2S5, 2M4 według normy DIN EN 60721-3-2.

Należy stosować się do następujących ograniczeń według tej klasyfikacji:

Transport	
Temperatura otoczenia	-25 do +70 °C
Wilgotność względna	5 do 75 %
Obciążenie uderowe	zob. część Rozdz. 5.6 "Obciążenie uderowe podczas transportu i magazynowania" na str. 47

Tab. 5-6: Ograniczenia według klasyfikacji (DIN EN IEC 60721-3-2)



Przed transportem odprowadzić ciecz chłodzącą z silników chłodzonych cieczą, aby nie dopuścić do uszkodzeń spowodowanych przez zamrożenie.

Transport drogą powietrzną

Jeśli podzespoły silnika z magnesami trwałymi są transportowane drogą powietrzną, należy stosować się do przepisów DGR (**D**angerous **G**oods **R**egulations) Międzynarodowego Zrzeszenia Przewoźników Powietrznych (IATA) dla materiałów niebezpiecznych klasy 9, do których należą także substancje i obiekty namagnesowane. Przepisy te obowiązują na przykład dla

- Części dodatkowych synchronicznych silników liniowych
- Wirników silników zespołów synchronicznych
- Wirników zabudowanych silników synchronicznych (jeśli są dostarczane jako podzespoły silnika, tzn. oddzielnie od stojana lub obudowy silnika, jeśli wymagane jest serwisowanie)

Informacje na temat maksymalnych dopuszczalnych sił magnetycznych i metod pomiaru sił pól magnetycznych można znaleźć w aktualnych przepisach DGR zrzeszenia IATA (rozdział 3.9.2.2).

5.4.1 Wytyczne dotyczące transportu maszyny

NOTYFIKACJA

Zabrania się dotykania punktów podłączania na urządzeniach czułych na wyładowania elektrostatyczne!



Zainstalowane elementy (np. czujniki temperatury, enkoder) mogą zawierać części czułe na wyładowania elektrostatyczne (ESD).

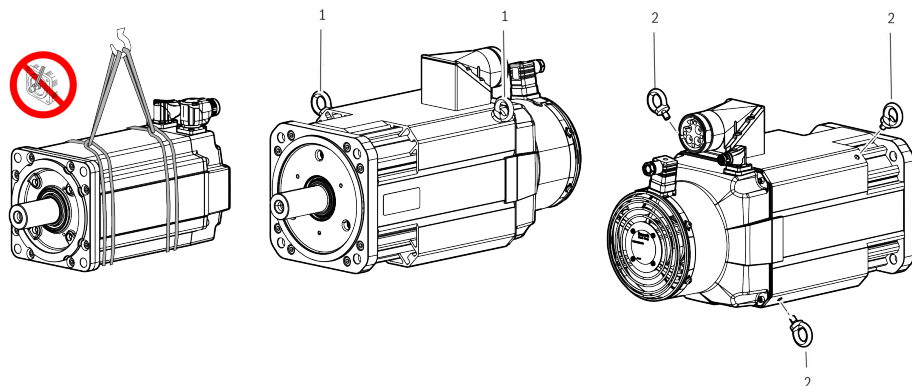
Należy stosować się do środków ostrożności w zakresie urządzeń ESD.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń ciała i szkód materialnych w wyniku nieprawidłowego postępowania podczas transportu!



- Stosować można jedynie urządzenia podnoszące dostosowane do ciężaru silnika. Stosować pasy do zawiesi podnoszących lub śruby oczkowe do podnoszenia. Przed użyciem dokręcić śruby oczkowe do podnoszenia.
- Zabrania się chodzenia pod podwieszonymi ładunkami.
- Nie podnosić silnika za wał.
- Podczas transportu należy stosować odpowiedni sprzęt ochronny i odzież ochronną, a także nosić obuwie ochronne.



1 Śruby oczkowe (przed użyciem sprawdzić dokręcenie)

2 Alternatywne ułożenie śrub oczkowych (przed użyciem sprawdzić dokręcenie)

Rys. 5-3: Podnoszenie i przenoszenie silników

- Przed transportem silnika należy określić jego masę. Więcej informacji na temat masy silnika można znaleźć na tabliczce znamionowej lub w podręczniku planowania projektu (dane techniczne).
- Dostosować udźwig urządzenia podnoszącego do masy silnika.
- Jeśli śruby oczkowe do podnoszenia zostały dostarczone przez producenta, należy wykorzystać je wszystkie i dokręcić przed użyciem.
- Unikać nadmiernych drgań podczas transportu.
- Przed przekazaniem maszyny do eksploatacji zdemontować blokady transportowe i zachować je.

5.5 Łożysko

Silniki należy przechowywać w ich oryginalnych opakowaniach w suchym, pozbawionym pyłów, zabezpieczonym przed drganiami i światłem miejscu nienarażonym na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Należy stosować się do klas 1K21, 1B1, 1C1, 1S10, 1M11 określonych dla magazynowania w normie DIN EN 60721-3-1.

Należy stosować się do następujących ograniczeń według tej klasyfikacji:

Łożysko	
Temperatura otoczenia	-25 do +55 °C
Względna wilgotność powietrza	5 do 75 %
Bezwzględna wilgotność powietrza	1 do 29 g/m ³

Łożysko	
Bezpośrednie promieniowanie słoneczne	Niedozwolone
Obciążenie uderowe	Zapoznać się z częścią dotyczącą obciążenia uderowego podczas transportu i magazynowania

Tab. 5-7: Ograniczenia według klasyfikacji (DIN EN IEC 60721-3-1)

NOTYFIKACJA**Uszkodzenia w wyniku obecności wody lub wilgoci!**

- Chronić produkty przed wilgocią i korozją.
- Przechowywać produkty jedynie w pomieszczeniach suchych i zabezpieczonych przed opadami.



Przed magazynowaniem odprowadzić ciecz chłodzącą z silników chłodzonych cieczą, aby nie dopuścić do uszkodzeń spowodowanych przez zamrożenie.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie po przekazaniu do eksploatacji, należy przedsięwziąć dodatkowe środki, niezależnie od czasu przechowywania, który może być dłuższy niż okres gwarancji dla produktów. W takiej sytuacji gwarancja nie zostaje wydłużona.

Silniki

Czas magazynowania/miesiące			Czynności do wykonania podczas przekazywania do eksploatacji
> 1	> 12	> 60	
●	●	●	Skontrolować wzrokowo wszystkie części pod kątem uszkodzeń
●	●	●	Odnówić powierzchnie hamulca zatrzymującego
	●	●	Sprawdzić styki elektryczne pod kątem śladów korozji
	●	●	Przez około godzinę dotrzeć silnik bez obciążenia przy prędkości 800 do 1000 obr./min
	●	●	Zmierzyć rezystancję izolacji. Osuszyć uzwojenie przy wartości < 1 kΩ na wolt napięcia znamionowego.
		●	Wymienić łożyska
		●	Wymienić enkodery

Tab. 5-8: Czynności do wykonania przed przekazaniem do eksploatacji silników magazynowanych przez dłuższy okres

5.6 Obciążenie uderowe podczas transportu i magazynowania

Silniki MS2N spełniają wymagania w zakresie warunków transportu dla klasy 2M4 (udary podczas transportu) według normy EN 60721-3-2; porównanie zawiera [Rozdz. 5.4 "Transport" na str. 44](#). Niekorzystnych skutków można uniknąć pod warunkiem stosowania się do określonych limitów.

Rozmiar ramy	Maksymalne dopuszczalne obciążenie uderowe (11 ms)	
	Osiowe	Promieniowe
MS2N03, -04, -05	100 m/s ²	1000 m/s ²
MS2N06		500 m/s ²
MS2N07		300 m/s ²
MS2N10, 13		200 m/s ²

Tab. 5-9: Dopuszczalne obciążenie uderowe dla silników MS2N
Określone wartości graniczne nie obowiązują w przypadku pojedynczych obciążeń uderowych półsinusoidalnych wg EN 60068-2-27.



Dane nie odnoszą się do **silnika podczas pracy**. Zastosowania, w których występują stałe obciążenia uderowe, wymagają indywidualnej analizy.

6 Montaż

6.1 Montaż silnika

6.1.1 Montaż kołnierzowy

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie silnika w wyniku przedostania się płynów!

Ciecz pozostając przez dłuższy czas na pierścieniu uszczelniającym wału wyjściowego, może przedostać się do silnika i spowodować jego uszkodzenie.

- Upewnić się, że na wale wyjściowym nie gromadzi się ciecz.
- Zabrania się montażu otwartych przekładni (przekładni, które nie są hermetycznie zamknięte).

Aby pewnie przymocować silnik do maszyny, należy wykorzystać wszystkie otwory montażowe silnika. Szczegółowe informacje na temat otworów montażowych można znaleźć na arkuszach wymiarowych.

- W przypadku połączenia bezpośredniego upewnić się, że podpora jest wypoziomowana, a ustawienie kierunku jest precyzyjne.
- Unikać ściskania lub zakleszczania pierścienia centrującego po stronie silnika.
- Unikać uszkodzenia gniazda po stronie instalacji.
- Stosować śruby i podkładki do montażu kołnierzowego według [Tab. 4-3 "Moment dokręcający dla śrub mocujących" na str. 12](#).

6.1.2 Montaż na stopie

System montażu na stopie dostępny jest wyłącznie dla modelu MS2N13.

Połączenie śrubowe (długość śruby, klasa wytrzymałości, głębokość wkręcania, materiał...) musi być dostosowane do sposobu montażu. Dobór połączenia śrubowego jest obowiązkiem klienta.

Śruby montażowe do montażu silników IndraDyn na stopie

Silnik	Otwór Ø [mm]	Śruba	Moment dokręcający M _A [Nm]	Podkładka
MS2N13	12	M10	48	Tak

Tab. 6-1: Moment dokręcający śrub montażowych (montaż na stopie)

Montaż na stopie

Przed zamontowaniem silników na stopach należy uwzględnić odległość od środka wału silnika do dolnej krawędzi stopy określonej na rysunku wymiarowym kon-

kretnego silnika. Wymiar ten należy porównać z wymiarem połączeniowym po stronie maszyny.



Otwory montażowe i odstępy odpowiadają ogólnym tolerancjom wg normy ISO 2768-m.

Przed zamontowaniem silnika w maszynie należy ustawić silnik w taki sposób, aby oś środkowa wału silnika była wyrównana z osią środkową wału połączeniowego.

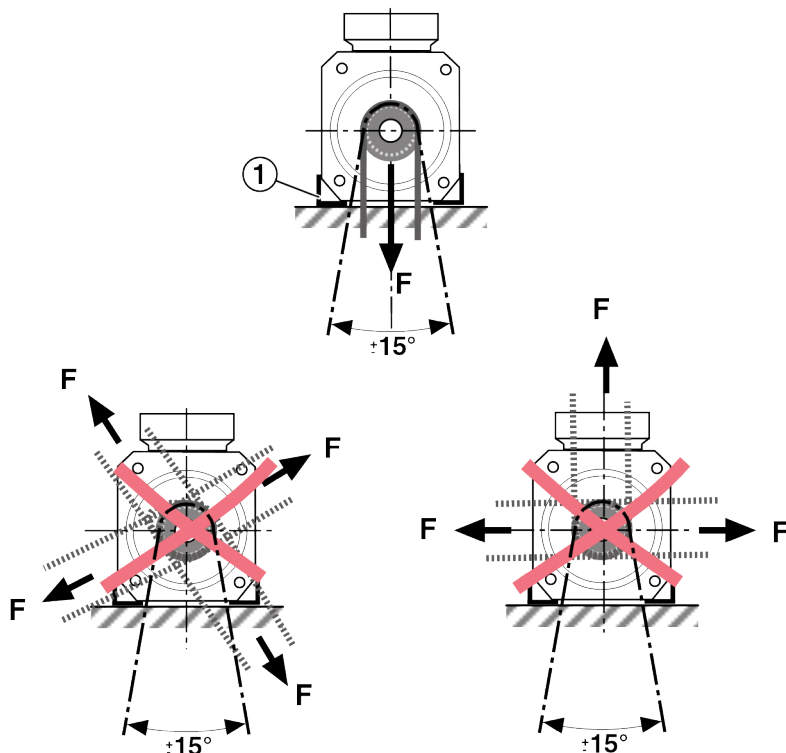
Zaleca się, aby montaż silników na stopie przeprowadzać w następujący sposób:

1. Silnik MS2N13 z wymuszoną wentylacją: Zdemontować dolne przegrody powietrza z boku, aby uzyskać swobodny dostęp do otworów montażowych.
2. Ustawić silnik w taki sposób, aby oś środkowa wału silnika była wyrównana z osią środkową wału połączeniowego maszyny. Aby wyosiować silnik, jako bazę wykorzystać pasy blachy stalowej.
3. Odpowiednio podłączyć silnik do maszyny (momenty dokręcające podano w Tab. 6-1 "Moment dokręcający śrub montażowych (montaż na stopie)" na str. 49).
4. Silnik MS2N13 z wymuszoną wentylacją: Zamontować z powrotem przegrody powietrza do silnika.

Rozmiar ramy	Typ montażu silnika	Liczba otworów montażowych	Wysokość chropowatości powierzchni montażowej względem maszyny
MS2N13	Stopy montażowe (2 szt.)	4	Rz32

Tab. 6-2: Montaż na stopie – parametry

Siły promieniowe mogą działać jedynie w kierunku prostopadłym do powierzchni montażowej ($\pm 15^\circ$) w przypadku montażu na stopach. Przenoszenie sił w innych kierunkach działania jest niedopuszczalne.



① Stopy montażowe

Rys. 6-1: Kierunek działania siły w przypadku montażu na stopie



W przypadku montażu na stopie należy pamiętać o następujących kwestiach:

- Siły przenoszone przez przekładnię i oddziałujące na stopy silnika nie są dozwolone.
- Siły oddziałujące za pośrednictwem wału przekładni muszą być przekazywane na przekładnię.

Opisane powyżej sposoby montażu wywołują siły, które mogą powodować doraźne uszkodzenia silników. W takim przypadku należy sprawdzić możliwość montażu kołnierзовego.

6.1.3 Podłączanie elementów układu przenoszenia napędu

Elementy układu przenoszenia napędu, takie jak koła pasowe i sprzęgła należy mocować i demontować jedynie z użyciem odpowiedniego wyposażenia; w razie potrzeby można je ograniczyć.

- Unikać niedopuszczalnych naprężeń paska. Należy uwzględnić dopuszczalne siły osiowe i promieniowe określone w podręczniku planowania projektu.
- Wyważenie elementów układu przenoszenia napędu musi odpowiadać wyważeniu silnika metodą całego klina.

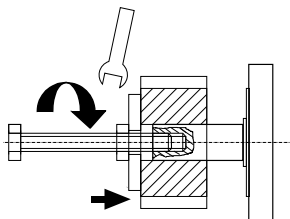
NOTYFIKACJA

Uszkodzenie silnika w wyniku uderzeń o wał silnika



Nie wolno uderzać końcówki wału ani przekraczać sił promieniowych i osiowych dozwolonych dla silnika.

Mocowanie



Rys. 6-2: Mocowanie elementu układu przenoszenia napędu

Do mocowania elementów układu przenoszenia napędu należy wykorzystać otwór centrujący. Szczegółowe informacje na temat otworów centrujących można znaleźć w podręczniku planowania projektu. W razie potrzeby podgrzać element układu przenoszenia napędu.

6.2 Podłączanie zasilania elektrycznego

6.2.1 Bezpieczeństwo

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo! Napięcie elektryczne! Praca w pobliżu części pod napięciem jest szczególnie niebezpieczna.



Prace związane z instalacją elektryczną mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowanych elektryków. Należy koniecznie korzystać z narzędzi dla elektryków (VDE).

Przed rozpoczęciem prac należy:

1. Odizolować od instalacji (także obwody pomocnicze).
2. Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
3. Zapewnić odłączenie od zasilania.
4. Uziemić i zewrzeć.
5. Zabezpieczyć lub osłonić wszystkie sąsiednie elementy pod napięciem.

OSTRZEŻENIE

Wysokie napięcie elektryczne! Ryzyko śmierci lub odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem elektrycznym.



Podczas obrotu wirnika silniki z wzbudzaniem magnesu trwałego generują napięcie > 60 V na połączeniach silnika.

- Jakiegolwiek prace można wykonywać dopiero po zatrzymaniu silnika.
- Zabrania się podłączania lub odłączania złączy wtykowych pod obciążeniem!

NOTYFIKACJA

Zabrania się dotykania punktów podłączania na urządzeniach czułych na wyładowania elektrostatyczne!

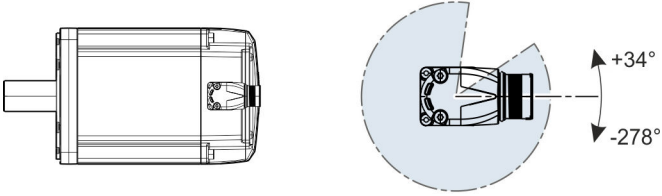


Zainstalowane podzespoły zawierają urządzenia czułe na wyładowania elektrostatyczne (ESD).

- Nie dotykać punktów połączeń.
- Należy stosować się do środków ostrożności w zakresie urządzeń ESD.

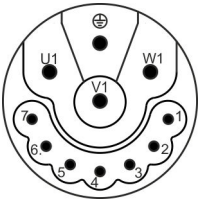
6.2.2 MS2N Połączenia elektryczne "S"

Widok złącza M23 (połączenie jednokablowe)/zakres obrotu

	
Gniazdo kołnierzowe	Połączenie jednokablowe
Rozmiar złącza	M23
Kierunek wyprowadzenia	Obrotowy (maks. 10x)
Regulacja momentu	4 do 10 Nm
Blokada	SpeedCon

Tab. 6-3: MS2N...-.....-S...-.....-.. Gniazdo kołnierzowe

Układ pinów w złączu M23 (połączenie jednokablowe)

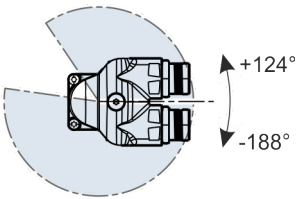
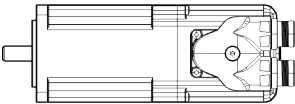
Oznaczenie		Funkcja					
		Enkoder					
		Cx	Dx	Hx	Cx	Dx	Hx
		z hamulcem			bez hamulca		
	U1	A1			A1		
	V1	A2			A2		
	W1	A3			A3		
	⊕	PE			PE		
	1	+UB			+UB		
	2	GND			GND		
	3	Dane+			Dane+		
	4	Dane-			Dane-		
	5	Ekran			Ekran		
	6	BD(+)			n.p.		
	7	BD(-)			n.p.		

Tab. 6-4: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M23 (połączenie jednokablowe)

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72

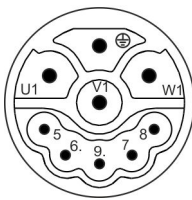
6.2.3 MS2N Połączenia elektryczne "D"

Widok złącza M17 (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Gniazdo kołnierzowe	Zasilanie	Enkoder
Rozmiar złącza	M17	M17
Kierunek wyprowadzenia	Obrotowy (maks. 10x)	
Regulacja momentu	2 do 10 Nm	
Blokada	SpeedCon	

Tab. 6-5: MS2N...-.....D.. -.....-.. Gniazdo kołnierzowe

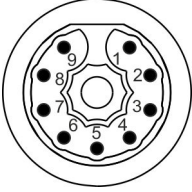
Układ pinów w złączu M17; zasilanie (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie	Funkcja									
	Enkoder									
	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	z hamulcem					bez hamulca				
	U1	A1	A1			A1	A1			
	V1	A2	A2			A2	A2			
	W1	A3	A3			A3	A3			
	⊕	PE	PE			PE	PE			
	5	TP(+)	n.p.			TP(+)	n.p.			
	6	TP(-)	n.p.			TP(-)	n.p.			
	7	BD(+)	BD(+)			n.p.	n.p.			
	8	BD(-)	BD(-)			n.p.	n.p.			
	9	n.p.	n.p.			n.p.	n.p.			

Tab. 6-6: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, zasilanie

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72

Układ pinów w złączu M17; enkoder (połączenie dwukablowe)

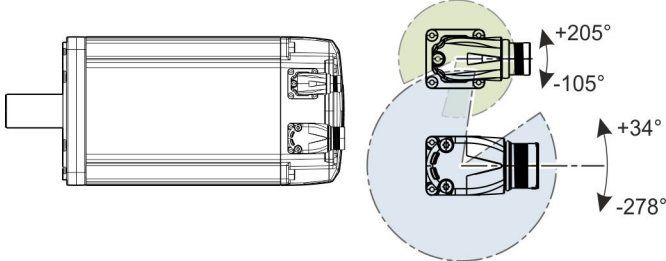
Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-7: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon" na str. 72](#)

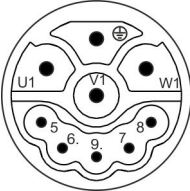
6.2.4 MS2N Połączenia elektryczne "U"

Widok złącza M23 (zasilanie) i M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Gniazdo kołnierzowe	Zasilanie	Enkoder
Rozmiar złącza	M23	M17
Kierunek wyprowadzenia	Obrotowy (maks. 10x)	
Regulacja momentu	4 do 10 Nm	2 do 6 Nm
Tryb blokowania	SpeedCon	SpeedCon

Tab. 6-8: MS2N...-.....U...-.....-.. Gniazdo kołnierzowe

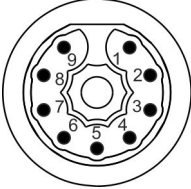
Układ pinów w złączu M23, zasilanie (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie	Funkcja									
	Enkoder									
	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	z hamulcem					bez hamulca				
	U1	A1	A1			A1	A1			
	V1	A2	A2			A2	A2			
	W1	A3	A3			A3	A3			
	⊕	PE	PE			PE	PE			
	5	TP(+)	n.p.			TP(+)	n.p.			
	6	TP(-)	n.p.			TP(-)	n.p.			
	7	BD(+)	BD(+)			n.p.	n.p.			
	8	BD(-)	BD(-)			n.p.	n.p.			
	9	n.p.	n.p.			n.p.	n.p.			

Tab. 6-9: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M23, zasilanie

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon" na str. 72](#)

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

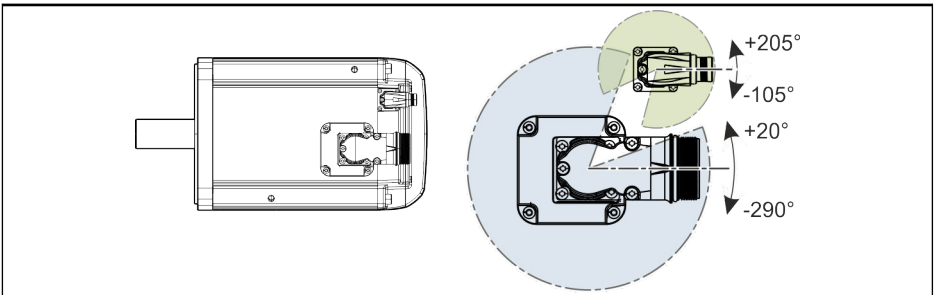
Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-10: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72

6.2.5 MS2N Połączenia elektryczne "V"

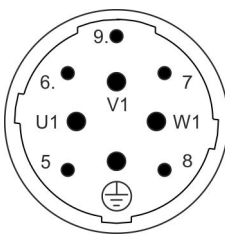
Widok złącza M40 (zasilanie) i M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy



Złącze urządzenia	Zasilanie	Enkoder
Rozmiar złącza	M40	M17
Kierunek wyprowadzenia	Obrotowy (maks. 10x)	
Regulacja momentu	12 ... 18 Nm	2 ... 6 Nm
Blokada (standard)	SpeedCon	SpeedCon

Tab. 6-11: MS2N...-.....V...-..... Złącze urządzenia

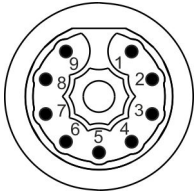
Układ pinów w złączu M40, zasilanie (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie		Funkcja									
		Enkoder									
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
		z hamulcem					bez hamulca				
	U1	A1		A1			A1		A1		
	V1	A2		A2			A2		A2		
	W1	A3		A3			A3		A3		
	⊕	PE		PE			PE		PE		
	5	TP(+)		n.p.			TP(+)		n.p.		
	6	TP(-)		n.p.			TP(-)		n.p.		
	7	BD(+)		BD(+)			n.p.		n.p.		
	8	BD(-)		BD(-)			n.p.		n.p.		
	9	n.p.		n.p.			n.p.		n.p.		

Tab. 6-12: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M40, zasilanie

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

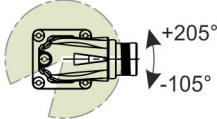
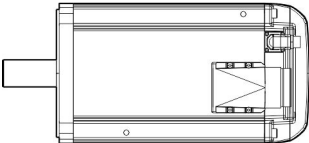
Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B+		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-13: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon" na str. 72](#)

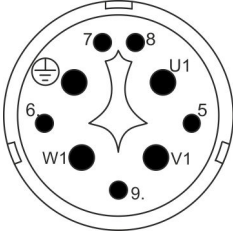
6.2.6 MS2N Połączenia elektryczne "A" lub "B"

Widok złącza M58 (zasilanie) i M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Gniazdo kołnierzowe	Zasilanie	Enkoder
Rozmiar złącza	M58	M17
Kierunek wyprowadzenia	Strona A/strona B	Obrotowy (maks. 10x)
Regulacja momentu	-	2 do 6 Nm
Blokada	Gwintowane	SpeedCon

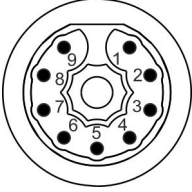
Tab. 6-14: MS2N...-.....-□-.....-.. Gniazdo kołnierzowe (□ = A lub B)

Układ pinów w złączu M58, zasilanie (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie	Funkcja									
	Enkoder									
	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx	Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	z hamulcem					bez hamulca				
	U1	A1		A1		A1		A1		
	V1	A2		A2		A2		A2		
	W1	A3		A3		A3		A3		
	⊕	PE		PE		PE		PE		
	5	TP(+)		n.p.		TP(+)		n.p.		
	6	TP(-)		n.p.		TP(-)		n.p.		
	7	BD(+)		BD(+)		n.p.		n.p.		
	8	BD(-)		BD(-)		n.p.		n.p.		
	9	n.p.		n.p.		n.p.		n.p.		

Tab. 6-15: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, zasilanie
Uwaga dotycząca montażu złącza M58 z gwintem – patrzRozdz. 6.2.11 "Złącze wtykowe z połączeniem gwintowanym" na str. 73

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

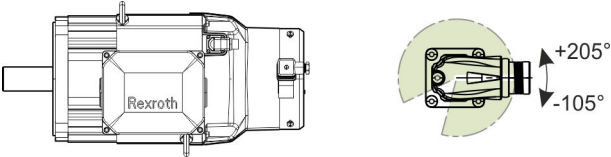
Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-16: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72

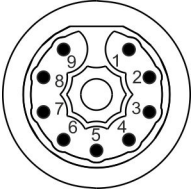
6.2.7 MS2N Połączenia elektryczne "T"

Widok skrzynki zaciskowej "T" (zasilanie) i złącza M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Połączenie	Zasilanie Skrzynka zaciskowa	Enkoder Złącze urządzenia
Rozmiar złącza	-	M17
Kierunek wyprowadzenia	Strona A/strona B	Obrotowy (maks. 10x)
Regulacja momentu	-	2 ... 6 Nm
Blokada	-	SpeedCon

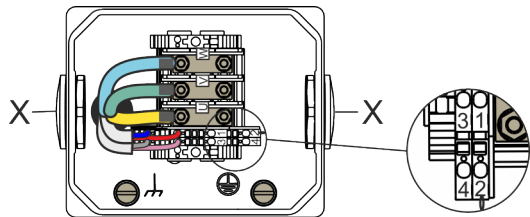
Tab. 6-17: MS2N-...-...-T-...-...-... Skrzynka zaciskowa / złącze urządzenia

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A -		n.p.		
	7	B+		n.p.		
	8	B -		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-18: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon" na str. 72](#)



Rys. 6-3: Skrzynki zaciskowe MS2N "T"
Skrzynki zaciskowe "T", zasilanie (połączenie dwukablowe)

MS2N ^{1) 2)}	Zacisk/dane	ctrlX / IndraDrive	Kable RL2, RLB2, REL, INK ³⁾
U	Śruby M5, M _A 2 ... 3 Nm	A1	1
V	Przekrój znamionowy 16 mm ²	A2	2
W	Natężenie znamionowe 65 A	A3	3
1	Połączenie sprężynowe: od 0,5 do 2,5 mm ² z tulejką kablową	BD(+)	7
2		BD(-)	8
3		TP1(+)	5
4		TP2(-)	6
⊕	Połączenie śrubowe M8, M _A 3,8 Nm	PE	GNYE
Ekran, ↗		Ekran	↗

¹⁾ Zaciski 1, 2 nie są przypisywane w przypadku silników bez hamulca zatrzymującego.
²⁾ Zaciski 3, 4 nie są przypisywane w przypadku enkoderów Cx, Dx. Temperatura silnika jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu enkodera.
³⁾ Przypisać nieużywane przewody połączeniowe w skrzynce zaciskowej.

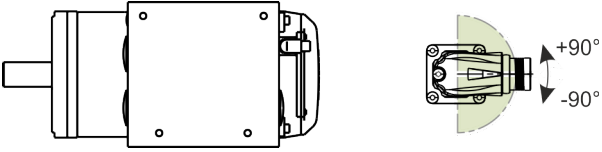
Tab. 6-19: MS2N – przypisanie pinów w skrzynkach zaciskowych "T"

Silnik	Otwór na wsunięcie kabla "X"
MS2N10-C0BHA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-C0BHB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-C0BNA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-C0BNB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-C0BNL-xxTxx-xxxxx-xx	2 x M32
MS2N10-D0BHA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-D0BHB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-D0BHL-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-D0BNA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-D0BNB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-D0BNL-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-E0BHA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-E0BHB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-E0BHL-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-E0BNA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-E0BNB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-F0BDA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-F0BDB-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-F0BHA-xxTxx-xxxxx-xx MS2N10-F0BHB-xxTxx-xxxxx-xx	2 x M40

Tab. 6-20: Wlot kablowy w skrzynce zaciskowej "T" silnika MS2N

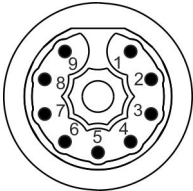
6.2.8 MS2N Połączenia elektryczne "C"

Widok skrzynki zaciskowej „C” (zasilanie) i złącza M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Połączenie	Zasilanie Skrzynka zaciskowa	Enkoder Złącze urządzenia
Rozmiar złącza	-	M17
Kierunek wyprowadzenia	Strona A/strona B	Obrotowy (maks. 10x)
Regulacja momentu	-	2 ... 6 Nm
Blokada	-	SpeedCon

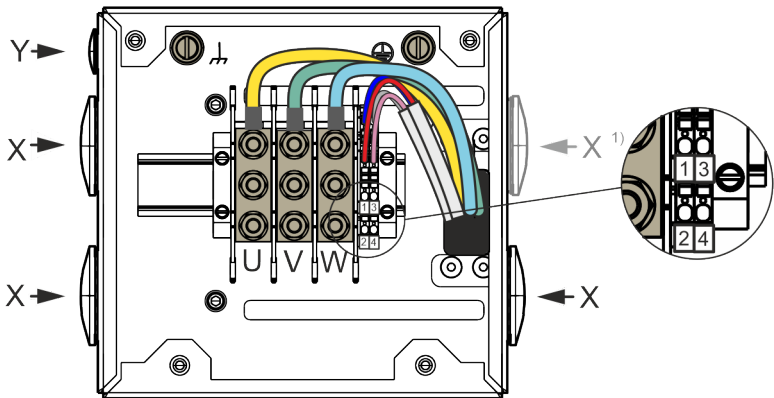
Tab. 6-21: MS2N...-.....C...-.....-.. Skrzynka zaciskowa / złącze urządzenia

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B+		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-22: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon"](#) na str. 72



1) dotyczy wyłącznie silników MS2N13

Rys. 6-4: Skrzynki zaciskowe MS2N "C"

Skrzynki zaciskowe "C", zasilanie (połączenie dwukablowe)

MS2N ^{1) 2)}	Zacisk/dane	ctrlX / IndraDrive	Kable RL2, RLB2, REL, INK ³⁾
U	Śruby M8, M _A 6 ... 12 Nm	A1	1
V	Przekrój znamionowy 50 mm ²	A2	2
W	Natężenie znamionowe 150 A	A3	3
1	Połączenie sprężynowe: od 0,5 do 2,5 mm ² z tulejką kablową	BD(+)	7
2		BD(-)	8
3		TP1(+)	5
4		TP2(-)	6
⊕	Połączenie śrubowe M8, M _A 3,8 Nm	PE	GNYE
Ekran		Ekran	⏏

¹⁾ Zaciski 1, 2 nie są przypisywane w przypadku silników bez hamulca zatrzymującego.

²⁾ Zaciski 3, 4 nie są przypisywane w przypadku enkoderów Cx, Dx. Temperatura silnika jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu enkodera.

³⁾ Przypisać nieużywane przewody połączeniowe w skrzynce zaciskowej.

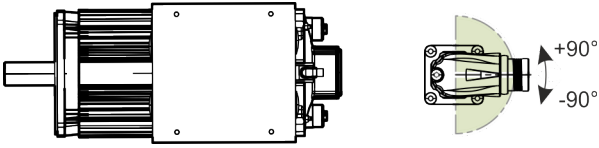
Tab. 6-23: MS2N – przypisanie pinów w skrzynkach zaciskowych "C"

Silnik	Otwór na wsunięcie kabla "X"	Otwór na wsunięcie kabla "Y"
MS2N10-EOBNL-xxCxx-xxxxx-xx MS2N10-FOBHL-xxCxx-xxxxx-xx	3 x M50	1 x M20
MS2N13-B1BHC-xxCxx-xxxxx-xx MS2N13-C1BHC-xxCxx-xxxxx-xx MS2N13-C1BHL-xxCxx-xxxxx-xx	4x M50	1x M20

Tab. 6-24: Wlot kablowy w skrzynce zaciskowej "C" silnika MS2N

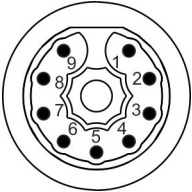
6.2.9 MS2N Połączenia elektryczne "E"

Widok skrzynki zaciskowej „E” (zasilanie) i złącza M17 (enkoder) (połączenie dwukablowe)/obszar obrotowy

		
Połączenie	Zasilanie Skrzynka zaciskowa	Enkoder Złącze urządzenia
Rozmiar złącza	-	M17
Kierunek wyprowadzenia	Strona A/strona B	Obrotowy (maks. 10x)
Regulacja momentu	-	2 ... 6 Nm
Blokada	-	SpeedCon

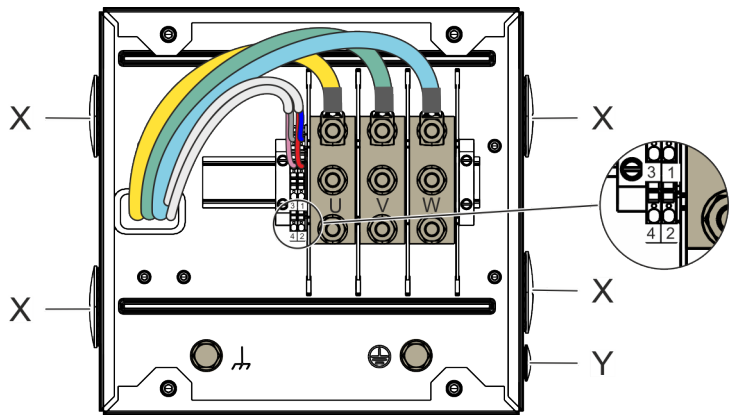
Tab. 6-25: MS2N...-.....-E...-.....- Skrzynka zaciskowa / złącze urządzenia

Układ pinów w złączu M17, enkoder (połączenie dwukablowe)

Oznaczenie		Funkcja				
		Enkoder				
		Ax	Bx	Cx	Dx	Hx
	1	+UB		+UB		
	2	n.p.		n.p.		
	3	Dane+		Dane+		
	4	Dane-		Dane-		
	5	A+		n.p.		
	6	A-		n.p.		
	7	B+		n.p.		
	8	B-		n.p.		
	9	GND		GND		

Tab. 6-26: Przypisanie pinów – układ pinów w złączu M17, enkoder

Uwaga na temat montażu złączy SpeedCon – patrz [Rozdz. 6.2.10 "Złącza SpeedCon" na str. 72](#)



Rys. 6-5: Skrzynka zaciskowa MS2N "E"
Skrzynki zaciskowe "E", zasilanie (połączenie dwukablowe)

MS2N ¹⁾²⁾	Zacisk/dane	ctrlX / IndraDrive	Kable RL2, RLB2, REL, INK ³⁾
U	Śruby M10, M _A 10 ... 20 Nm	A1	1
V	Przekrój znamionowy 50 6 ... 120 mm ²	A2	2
W	Natężenie znamionowe 269 A	A3	3
1	Połączenie sprężynowe: od 0,5 do 2,5 mm ² z tulejką kablową	BD(+)	7
2		BD(-)	8
3		TP1(+)	5
4		TP2(-)	6
⊕	Połączenie śrubowe M10, M _A 10 Nm	PE	GNYE
Ekran↗		Ekran	↗

¹⁾ Zaciski 1, 2 nie są przypisywane w przypadku silników bez hamulca zatrzymującego.

²⁾ Zaciski 3, 4 nie są przypisywane w przypadku enkoderów Cx, Dx. Temperatura silnika jest przesyłana za pośrednictwem interfejsu enkodera.

³⁾ Przypisać nieużywane przewody połączeniowe w skrzynce zaciskowej.

Tab. 6-27: MS2N – przypisanie pinów w skrzynkach zaciskowych "E"

Silnik	Otwór na wsunięcie kabla "X"	Otwór na wsunięcie kabla "Y"
MS2N13-D1BHC-xxExx-xxxxx-xx	4x M50	1x M20
MS2N13-E1BNL-xxExx-xxxxx-xx		
MS2N13-E1BNC-xxExx-xxxxx-xx		
MS2N13-E1BHC-xxExx-xxxxx-xx		

Tab. 6-28: Wlot kablowy w skrzynce zaciskowej "E" silnika MS2N



Aby zoptymalizować kierunek wyprowadzenia kabla, skrzynkę zaciskową można przenieść na szynę montażową. Skrzynka zaciskowa jest dostosowana do układu okablowania podwójnego.

6.2.10 Złącza SpeedCon

OSTRZEŻENIE

Obrażenia ciała lub szkody materialne w wyniku odłączania lub podłączania zasilanych złączy!

- Złącza można podłączać i odłączać jedynie wtedy, gdy są suche i odłączone od zasilania.
- Podczas pracy systemu wszystkie złącza muszą być odpowiednio dokręcone lub zablokowane.

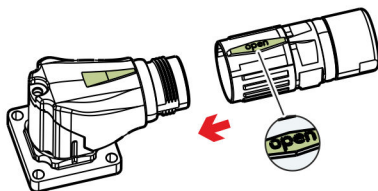
Podczas podłączania gniazd kołnierzowych należy:

- Chronić złącza urządzenia przed działaniem sił zewnętrznych.
- Podłączyć silnik do gotowych do podłączenia kabli połączeniowych.

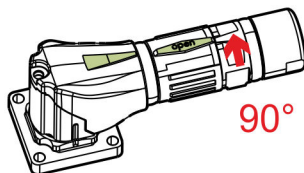
Podłączanie złączy SpeedCon

Przed podłączeniem upewnić się, że dostępne są odpowiednio wymiarowane gotowe do podłączenia kable połączeniowe. Typ, rozmiar, przekrój przewodu złącza wtykowego należy dostosować do silnika.

1. Wsunąć złącze zasilania w pozycji „open” (otwarte).



2. "Ręcznie" dokręcić złącze zasilania, obracając je o około 90°.



3. Sprawdzić osadzenie szybkozłącza SpeedCon, pociągając za złącze.
4. Zabezpieczyć kable i upewnić się, że wibracje kabli nie wywołują narastających sił obciążających złącze.

6.2.11 Złącze wtykowe z połączeniem gwintowanym

⚠ OSTRZEŻENIE

Obrażenia ciała lub szkody materialne w wyniku odłączania lub podłączania zasilanych złączy!

- Złącza można podłączać i odłączać jedynie wtedy, gdy są suche i odłączone od zasilania.
- Podczas pracy systemu wszystkie złącza muszą być odpowiednio dokręcone lub zablokowane.

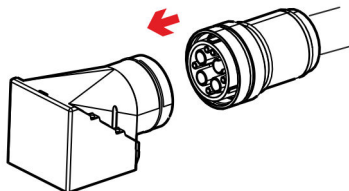
Podczas podłączania gniazd kołnierzowych należy:

- Chronić gniazda kołnierzowe przed działaniem sił zewnętrznych.
- Podłączyć silnik do gotowych do podłączenia kabli połączeniowych.

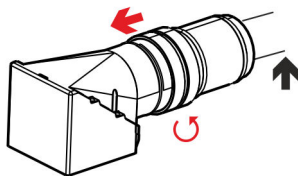
Podłączanie złącza wtykowego ze złączem gwintowanym M58

Przed podłączeniem upewnić się, że dostępne są odpowiednio zwymiarowane gotowe do podłączenia kable połączeniowe. Typ, rozmiar, przekrój przewodu złącza wtykowego należy dostosować do silnika.

1. Ustawić złącze zasilania w gwincie.



2. "Mocno" dokręcić nakrętkę radełkową, jednocześnie wycofując kabel.



3. Sprawdzić osadzenie złącza, pociągając za złącze.
4. Zabezpieczyć kable i upewnić się, że wibracje kabli nie wywołują narastających sił obciążających złącze.

6.2.12 Skrzynki zaciskowe

OSTRZEŻENIE

Zagrożenie dla życia w wyniku wysokiego napięcia elektrycznego!

- Wykonując prace związane z instalacjami elektrycznymi, stosować się do ogólnych wytycznych dotyczących instalacji i bezpieczeństwa.
- Przed rozruchem wykonać połączenie przewodu ochronnego z wszystkimi podzespołami elektrycznymi zgodnie ze schematem połączeń.
- Przed włączeniem zamontować osłony i pokrywy przeznaczone do tego celu. Zabezpieczyć wszystkie otwory skrzynki zaciskowej zaślepkami i zamknąć skrzynkę specjalną pokrywą.
- Zabrania się dotykania punktów połączeń podzespołów przy włączonym zasilaniu.

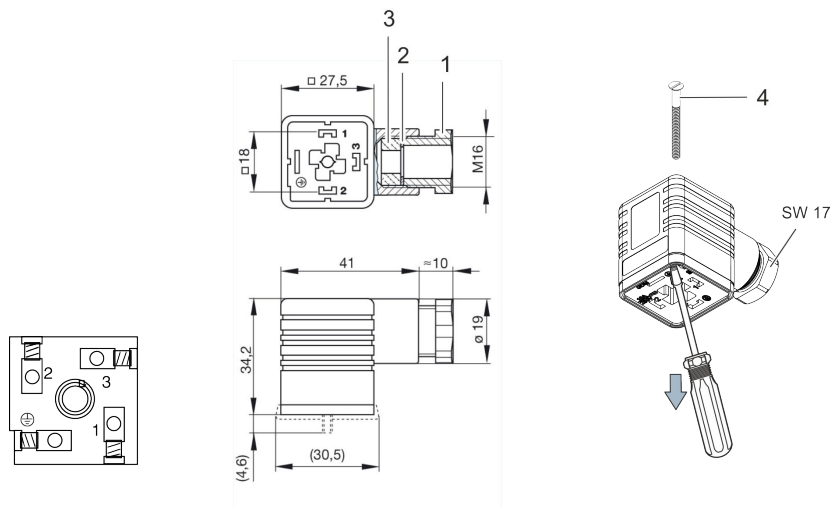
Podczas podłączania skrzynki zaciskowej należy:

- Podłączać i rozłączać połączenia zaciskowe jedynie wtedy, gdy są odłączone od zasilania, suche i czyste.
- Podłączyć silnik do gotowych do podłączenia kabli połączeniowych.
- Usunąć zaślepki wkręcane "X" po stronie wprowadzenia kabla.
- Dobrać i wkręcić dławik kablowy zgodnie z wytycznymi producenta na temat średnic kabli.
- Połączenia wykonywać w taki sposób, aby zapewnić stałe i bezpieczne połączenie elektryczne.
- Wykonać bezpieczne połączenie z przewodem ochronnym.
- Po podłączeniu zablokować wszystkie otwory.

6.2.13 Podłączanie wymuszonej wentylacji w układzie 3-pinowym + PE (115 / 230 V)

Napięcie zasilania wymuszonej wentylacji posiada charakterystykę "A" (230 V) lub "B" (115 V).

Użyć kabla połączeniowego 3 x 0,75 mm².



Rys. 6-6: Złącze wtykowe w układzie 3-pinowym + PE (115 / 230 V)

Przypisanie		Połączenie
1	L1 230 V	Połączenie śrubowe: 0,5 ... 1,5 mm ²
2	N	
3	L1 115 V	
⊕	PE	

Tab. 6-29: Przypisanie pinów – złącze wtykowe w układzie 3-pinowym + PE (115 / 230 V)



Wkładkę wtyku można zamontować w dowolnej pozycji w obudowie złącza. W związku z tym kierunek wyprowadzenia kabla można ustalać w krokach co 90 stopni.

Instrukcja montażu złącza wentylatora

1. Rozmontować złącze wentylatora.
 - Odkręcić śrubę obudowy (4)
 - Wymontować wkładkę wtyku
 - Poluzować dławik kablowy i wyciągnąć poszczególne części: połączenie skręcane (1), podkładkę (2) i uszczelnienie (3)

2. Włożyć kabel połączeniowy.

Nasunąć śrubę (1), podkładkę (2) i uszczelnienie (3) na kabel połączeniowy 3 x 0,75 mm².

3. Podłączyć.

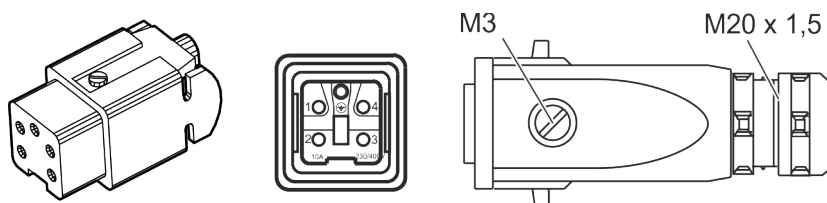
Zaizolować płaszcz kabla na 20 mm, żyły na 10 mm, a przewody L, N, PE we wkładce złącza zgodnie z przypisaniem. Zastosować tulejki kablowe właściwe dla żył połączeniowych.

4. Zmontować złącze.

Zamontować wkładkę złącza w obudowie, ustawiając ją w wymaganym kierunku wyprowadzenia, dokręcić dławik kablowy, zapewniając odciążenie kabla i uszczelniając wlot kabla połączeniowego. Skręcić złącze za pomocą śruby obudowy (4) z elementem blokującym.

6.2.14 Podłączanie wymuszonej wentylacji w układzie 4-pinowym + PE (400 / 480 V)

Napięcie zasilania wymuszonej wentylacji posiada charakterystykę "C" (400 / 480 V).



Rys. 6-7: Złącze wtykowe w układzie 4-pinowym + PE (400 / 480 V)

Przypisanie		Połączenie
1	L1	0,5 – 2,5 mm ² / AWG22 ...12 Śruby mocujące M3 / moment dokręcający 0,5– 0,7 Nm
2	L2	
3	L3	
4	n.p.	
⊕	PE	

Tab. 6-30: Przypisanie pinów – złącze wtykowe wentylatora w układzie 4-pinowym + PE

Instrukcja montażu złącza wentylatora w układzie 4-pinowym + PE

1. Rozmontować złącze wentylatora.

- Odkręcić śrubę obudowy M3
- Wymontować wkładkę wtyku
- Wyjąć wkładkę wtyku, składając skrzydełka

2. Odkręcić śruby mocujące

3. Włożyć kabel połączeniowy.

Przeprowadzić kabel połączeniowy przez dławik (M20).

4. Podłączyć.

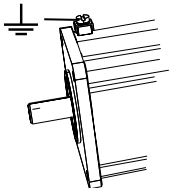
Usunąć płaszcz kabla na długości 35 – 40 mm, żyły na 6 mm i podłączyć przewody L1-L3 i PE do wkładki wtyku zgodnie z planem przypisania. Zastosować tulejki kablowe właściwe dla żył połączeniowych. Dokręcić śruby mocujące.

5. Zamknąć wkładkę wtyku

Zamknąć wkładkę wtyku i wprowadzić do obudowy złącza. Dokręcić śrubę obudowy M3.

6.2.15 Połączenie uziemiające

Opcjonalnie silniki MS2N (inna konstrukcja "E") mogą być wyposażone w dodatkowe połączenie uziemiające. Dodatkowy zacisk połączeniowy znajduje się na kołnierzu silnika i służy do podłączenia przewodu uziemiającego. Należy odpowiednio przypisać połączenia na listwie zaciskowej z połączeniami skręcanymi i wspornikiem zaciskowym.

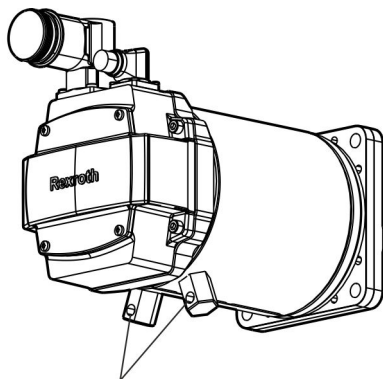
Połączenie uziemiające (śruba M5)	Przekrój nominalny	Przewody do podłączania	Moment dokręcający
	4 mm ²	4 mm ² (cienkożyłowy) 6 mm ² (jednożyłowy)	2 Nm

Tab. 6-31: Połączenie dla przewodu uziemiającego

6.3 Przyłącze wody chłodzącej

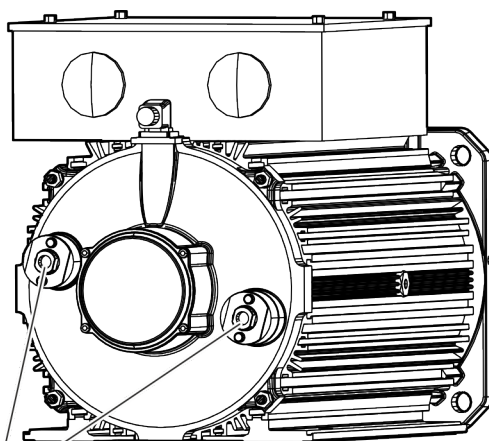
Wszelkie materiały instalacyjne, takie jak rury i opaski zaciskowe, nie wchodzą w zakres dostawy. Należy dobrać wąż zasilający o odpowiedniej średnicy wewnętrznej.

Przyłącze chłodziwa



ISO 228-G 1/8

Rys. 6-8: Przyłącze chłodziwa MS2N07

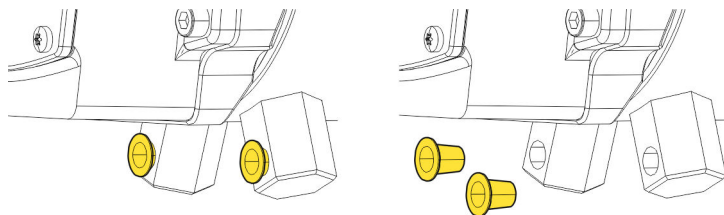


ISO 228-G 1/4

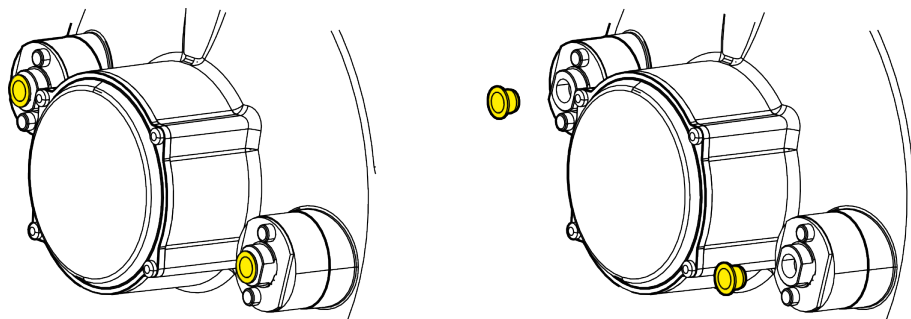
Rys. 6-9: Przyłącze chłodziwa MS2N13-XXXXL-XXEXX



Ustawienie stron dopływu (IN) oraz wypływu (OUT) można wykonać zgodnie z preferencjami. Nie wpływa to w żaden sposób na wydajność silnika.



Rys. 6-10: Korek ochronny w silniku MS2N07/10 chłodzonym wodą



Rys. 6-11: Korek ochronny w silniku MS2N13 chłodzonym wodą

Gwinty połączenia na silniku są zabezpieczone montowanymi fabrycznie korkami ochronnymi. Takie korki należy wyciągać tuż przed wkręceniem przewodów chłodziwa, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia układu chłodzenia.

Silnik	Połączenie	Głębokość wkręcania [mm]	Moment dokręcający [Nm]
MS2N07	Gwint rury ISO228-G 1/8	10	14 do 15
MS2N10	Gwint rury ISO228-G 1/8	10	14 do 15
MS2N13	Gwint rury ISO228-G 1/4	14	18 do 20

Tab. 6-32: Gwint przyłącza chłodziwa, dozwolone momenty dokręcające oraz głębokości wkręcania

NOTYFIKACJA

Gwinty portów chłodziwa na silnikach mogą zostać uszkodzone w wyniku stosowania niewłaściwych momentów dokręcających!

Zabrania się przekraczania dopuszczalnego momentu dokręcającego dla połączeń silnika! Przekroczenie momentu dokręcającego lub głębokości wkręcania może nieodwracalnie uszkodzić silnik.

Przyłącza chłodziwa po stronie silnika są przystosowane do połączeń skręcanych z uszczelnieniem osiowym.

Firma Bosch Rexroth zaleca więc stosować połączenia skręcane z o-ringiem uszczelniającym połączenie w kierunku osiowym.

Uszczelnienie za pomocą konopi, taśmy teflonowej lub stożkowych złączy wkręcanych jest nieodpowiednie, ponieważ tego rodzaju uszczelki mogą ścisnąć i/lub nawet uszkodzić w dużym stopniu gwint przyłącza na silniku.



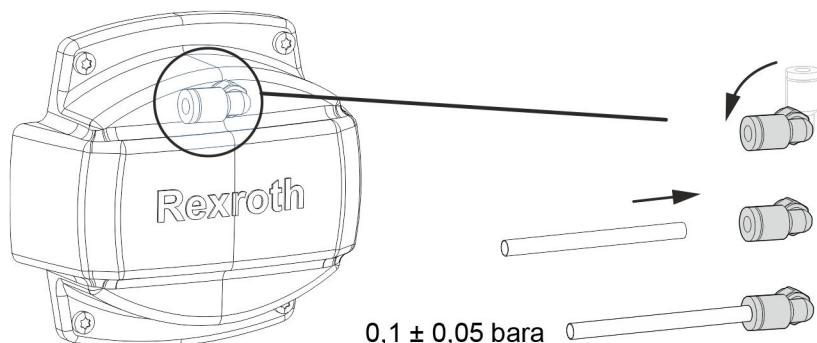
Producent maszyny odpowiada za zapewnienie szczelności przyłącza chłodziwa, a także za kontrolę i akceptację szczelności po zainstalowaniu silnika.

Uwagi dotyczące montażu przewodów chłodziwa

- Mocować przewody w regularnych odstępach.
- Przewody chłodziwa nie mogą stykać się z częściami pod napięciem. Patrz ["Wyrównywanie potencjału" na str. 16](#).

6.4 Przyłącze powietrza uszczelniającego

Przyłącze powietrza uszczelniającego jest obrotowe. Wąż sprężonego powietrza 4 × 0,75 nie wchodzi w zakres dostawy.



Rys. 6-12: Przyłącze węża sprężonego powietrza do stosowania powietrza uszczelniającego.

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie przez ciecz stale obecną na pierścieniu uszczelniającym wału!

Zastosowanie powietrza uszczelniającego **nie** chroni przed penetracją cieczy stale znajdującej się na pierścieniu uszczelniającym wału (np. do otwartych przekładni). W wyniku zjawiska kapilarnego olej przekładniowy może przedostać się do silnika i spowodować jego uszkodzenie, mimo stosowania powietrza uszczelniającego.

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie w wyniku przedostania się zanieczyszczeń!

W dostarczanej produkcie dławik sprężonego powietrza nie jest zamknięty. Podczas pracy silniki muszą być podłączone do źródła sprężonego powietrza.

7 Przekazanie do eksploatacji i eksploatacja

OSTRZEŻENIE

Wysokie napięcie elektryczne! Ryzyko śmierci lub odniesienia obrażeń w wyniku porażenia prądem elektrycznym.



Elementy pod napięciem stanowią zagrożenie.

- Zabrania się otwierania pokryw lub gniazd kołnierзовych podczas pracy urządzenia.
- Zabrania się podłączania lub odłączania złączy wtykowych pod obciążeniem!

OSTRZEŻENIE

Ryzyko obrażeń spowodowanych przez obracający się wał silnika!



- Zabrania się demontowania pokryw, części maszyny lub urządzeń zabezpieczających podczas pracy urządzenia.
- Zabrania się wchodzenia do obszaru ruchów maszyny. Unikać niezaamierzonego dostępu osób przez stosowanie:
- Ogrodzenia, barierek ochronnych, osłon zabezpieczających.
- Czujników optycznych.

PRZESTROGA

Zagrożenie poparzeniem w wyniku gorących powierzchni, których temperatura może podczas pracy przekraczać 60°C



- Nie dotykać gorących powierzchni silnika.
- W razie potrzeby zamontować zabezpieczenia przed kontaktem.
- Upewnić się, że żadne elementy czułe na temperaturę (kable, podzespoły elektroniczne itp.) nie stykają się z gorącymi powierzchniami.

7.1 Przekazanie do eksploatacji

MS2N Silniki można przekazywać do eksploatacji jedynie wraz z innymi podzespołami (sterownik napędu, moduł sterowania).

Czynności przed przekazaniem do eksploatacji

Przed przekazaniem do eksploatacji należy wykonać następujące czynności.

- Czas magazynowania silnika. W zależności od czasu magazynowania przedsięwziąć stosowne środki zapewniające bezpieczną eksploatację. Dotrzeć łożyska, odnowić powierzchnie hamulca zatrzymującego itp. Patrz [Rozdz. 5.5 "Łożysko" na str. 46](#).
- Upewnić się, że wszystkie złącza urządzenia są prawidłowo podłączone i zabezpieczone przed odłączeniem.
- Upewnić się, że napięcie hamulca zatrzymującego doprowadzane do silnika wynosi $24\text{ V} \pm 10\%$. W razie potrzeby dostosować napięcie.
- Sprawdzić prawidłowe działanie hamulca zatrzymującego.
- Upewnić się, że silnik oraz wszystkie podzespoły należące do napędu są nieuszkodzone.
- Upewnić się, że kliny są zabezpieczone przed wyrzuceniem.

Przekazanie do eksploatacji

Opis procedury rozruchu można znaleźć w podręczniku planowania projektu oraz stosownej dokumentacji dotyczącej sterownika napędu lub opisie oprogramowania sprzętowego.

Stosować się do ogólnych wytycznych bezpieczeństwa [Rozdz. 2.6 "Instrukcje bezpieczeństwa właściwe dla produktu i technologii" na str. 5](#).

7.2 Eksploatacja

Podczas eksploatacji warunki otoczenia oraz eksploatacji i dane techniczne powinny być zgodne z podręcznikiem planowania projektu.

Kontrole do wykonywania podczas eksploatacji:

- Zwracać uwagę na nietypowy hałas.
- Zwracać uwagę na nadmierne wibracje.
- Sprawdzać czystość silników i wentylatorów.
- Sprawdzać szczelność przyłączy chłodziwa.
- Kontrolować urządzenia monitorujące i komunikaty o błędach/diagnostyczne na kontrolerze.

W przypadku nietypowej pracy wycofać napęd z eksploatacji. Dalsze czynności zawiera [Rozdz. 11 "Rozwiązywanie problemów" na str. 96](#).

8 Konserwacja i naprawy

OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo! Napięcie elektryczne! Praca w pobliżu części pod napięciem jest szczególnie niebezpieczna.



Prace związane z instalacją elektryczną mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowanych elektryków. Należy koniecznie korzystać z narzędzi dla elektryków (VDE).

Przed rozpoczęciem prac należy:

1. Odizolować od instalacji (także obwody pomocnicze).
2. Zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
3. Zapewnić odłączenie od zasilania.
4. Uziemić i zewrzeć.
5. Zabezpieczyć lub osłonić wszystkie sąsiednie elementy pod napięciem.

OSTRZEŻENIE

Obrażenia ciała i szkody materialne podczas wykonywania konserwacji na włączonej maszynie!



- Nigdy nie przeprowadzać prac konserwacyjnych na włączonej maszynie.
- Na czas wykonywania konserwacji zabezpieczyć maszynę w taki sposób, aby uniemożliwić jej uruchomienie lub użytkowanie przez nieuprawnione osoby.

PRZESTROGA

Gorące powierzchnie o temperaturach przekraczających 70 °C mogą powodować poparzenia!



- Przed rozpoczęciem pracy poczekać na ostudzenie silnika.
- Nosić rękawice ochronne.
- Nie wykonywać prac na gorących powierzchniach.

8.1 Konserwacja

Silniki

Nadmierne zanieczyszczenie, wióry lub pył mogą negatywnie wpływać na działanie silnika. W ekstremalnych sytuacjach mogą doprowadzić do jego uszkodzenia. Żeberka chłodzące silników należy regularnie czyścić (co najmniej raz w roku), aby zapewnić wystarczająco dużą powierzchnię emisji ciepła. Częściowe pokry-

cie żeberek chłodzących brudem uniemożliwia zapewnienie wystarczającego rozpraszania ciepła za pośrednictwem powietrza otoczenia.

Niewystarczające rozpraszanie ciepła może mieć niepożądane skutki:

- Redukcja żywotności łożysk ze względu na pogorszenie właściwości smaru na skutek pracy w niedopuszczalnie wysokich temperaturach.
- Dezaktywacja w wyniku przegrzania mimo pracy w warunkach zgodnych z określonymi parametrami ze względu na niedostateczne chłodzenie.

Silniki z chłodzeniem wodą



PRZESTROGA

Ryzyko obrażeń w wyniku nieprawidłowego postępowania z przewodami pod ciśnieniem!

Nie wolno odłączać, otwierać ani odcinać przewodów pod ciśnieniem (ryzyko wybuchu).

- Stosować się do instrukcji obsługi dostarczonych przez producenta.
- Przed odłączeniem linii zredukować ciśnienie i odprowadzić medium.
- Stosować odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (rękawice ochronne, okulary ochronne itp.).
- Natychmiast usuwać rozlane płyny z podłogi.

Regularnie sprawdzać elementy instalacyjne wody chłodzącej pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby wymieniać je.

Czyszczenie obwodu chłodzenia

Regularnie kontrolować i czyścić (opróżniać) układ chłodzenia zgodnie z harmonogramem konserwacji określonym przez producenta maszyny i układu chłodzenia.

Należy pamiętać, że stosowanie nieodpowiednich środków czyszczących może spowodować nieodwracalne uszkodzenia układu chłodzenia silnika. Firma Bosch Rexroth nie ponosi odpowiedzialności za tego typu uszkodzenie.

NOTYFIKACJA

Uszkodzenie układu chłodzenia silnika w wyniku stosowania nieodpowiednich środków czyszczących!

- Do czyszczenia i chłodzenia silnika można stosować jedynie takie płyny lub materiały, które nie powodują korozji układu chłodzenia silnika ani nie reagują niekorzystnie z materiałami stosowanymi w silnikach firmy Bosch Rexroth.
- Zapoznać się z instrukcjami producentów środka czyszczącego i układu chłodzenia.

Kable połączeniowe

OSTRZEŻENIE

Śmiertelne porażenie prądem elektrycznym przez części pod napięciem!



- Natychmiast wymienić uszkodzone kable połączeniowe i wycofać instalację z eksploatacji.
 - Zabrania się prowizorycznego naprawiania kabli połączeniowych.
-
- Regularnie sprawdzać kable połączeniowe pod kątem uszkodzeń i w razie potrzeby wymieniać je.
 - Wzrokowo kontrolować istniejące koryta łańcuchowe (Koryta łańcuchowe) pod kątem uszkodzeń.
 - Regularnie sprawdzać stan przewodu ochronnego pod kątem stanu technicznego i prawidłowego połączenia. W razie potrzeby wymienić.

8.2 Naprawy serwisowe, konserwacja i części zamienne

Części eksploatacyjne są w sposób niezawodny i profesjonalny naprawiane i wymieniane przez dział serwisowy firmy Bosch Rexroth z zapewnieniem najwyższej jakości.

Okresy eksploatacji elementów silnika, takich jak uszczelki i łożyska, zależą od warunków roboczych, takich jak tryb pracy, prędkość, wibracje i obciążenia udarowe, a także częstotliwość zmiany kierunku pracy.

Zaleca się wymianę łożyska po 30 000 godzinach pracy. Konieczne może być skrócenie okresów między wymianami. Patrz też „Kontrole do wykonywania podczas eksploatacji” [Rozdz. 7.2 "Eksploatacja" na str. 86](#).

Zaleca się regularne inspekcje wzrokowe pierścieni uszczelniających wału. W zależności od warunków pracy oznaki zużycia mogą pojawić się po 5000 godzinach pracy. W razie potrzeby wymienić pierścienie uszczelniające wału.



Zaleca się, aby takie naprawy zlecić działowi serwisowemu firmy Bosch Rexroth.

Dział pomocy firmy Bosch Rexroth zlokalizowany w siedzibie głównej w Lohr (Niemcy) oraz globalna sieć serwisowa są dostępne **w trybie 24/7**.

Tel.	-49 (0) 9352 40 50 60
Faks	-49 (0) 9352 18 49 41
E-mail:	service.svc@boschrexroth.de
Strona WWW:	http://www.boschrexroth.com

Przygotowywanie informacji

Aby szybko uzyskać skuteczną pomoc, należy przygotować następujące informacje:

- Szczegółowy opis usterki oraz okoliczności jej wystąpienia.
- Informacje z tabliczki znamionowej dotyczące danych produktów, w szczególności kody typu i numery seryjne.
- Dane kontaktowe (numer telefonu, numer faksu, adres e-mail).

9 Demontaż i wymiana

9.1 Wymagane narzędzia

NOTYFIKACJA

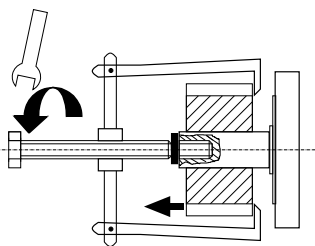
Uszkodzenie silnika w wyniku uderzeń o wał silnika



- Nie wolno uderzać końcówki wału ani przekraczać sił promieniowych i osiowych dozwolonych dla silnika.

Podczas demontażu elementów układu przenoszenia napędu należy stosować odpowiednie narzędzia.

Ściąganie



① Podkładka regulacyjna

Rys. 9-1: Ściąganie elementu układu przenoszenia napędu

Do ściągania należy stosować odpowiednie narzędzia. Korzystając z narzędzi do ściągania, końcówkę wału należy zabezpieczyć za pomocą podkładki regulacyjnej. W razie potrzeby ogrzać element.

9.2 Wymiana silnika

⚠ OSTRZEŻENIE

Niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia prądem przez elementy po napięciem wyższym niż 50 V!

Wymianę wolno przeprowadzać wyłącznie personelowi posiadającemu wykształcenie i kwalifikacje w zakresie prac na urządzeniach elektrycznych.



Silnik należy wymieniać na silnik tego samego typu. Tylko w ten sposób można zapewnić, że żadne parametry nie ulegną zmianie. Dodatkowo powtórna akceptacja w ramach "Zintegrowanej technologii bezpieczeństwa" nie będzie konieczna.

1. W razie potrzeby zanotować poprzednią wartość bezwzględną.
2. Wyłączyć przełącznik główny.
3. Upewnić się, że przełącznik główny został zabezpieczony przed ponownym włączeniem.
4. Rozłączyć połączenia wtykowe.



Podczas wymiany silnika należy zabezpieczyć otwarte wtyki złączy zasilania za pomocą nasadek, jeżeli spodziewane jest oddziaływanie wilgoci pochodzącej z chłodziwa/oleju smarującego lub inne zanieczyszczenie (dopuszczalne zanieczyszczenie według normy EN 50178: 2).

5. Wymienić silnik.



Podczas mechanicznej wymiany silnika należy stosować się do instrukcji producenta maszyny.

6. Ponownie podłączyć złącza wtykowe.
7. Ponownie zdefiniować odniesienia wymiarowe.

OSTRZEŻENIE

Ryzyko wypadków w wyniku przypadkowych ruchów osi!

Jeśli serwo osie odnoszą się do układu pomiarowego położenia względnego przez enkoder silnika, wówczas po wymianie silnika następuje utrata odniesień wymiarowych.

Z tego względu należy ponownie zdefiniować odniesienie do układu współrzędnych maszyny.

9.3 Przygotowanie do magazynowania

Przed magazynowaniem silników należy ponownie zamontować osłony zabezpieczające na złącze urządzenia, wał oraz otwory wlotowe cieczy chłodzącej (w przypadku silników chłodzonych cieczą), które były zamontowane fabrycznie.

W przypadku silników chłodzonych cieczą należy spuścić całe chłodziwo z przewodów rurowych (np. przedmuchiwać porty układu chłodzenia sprężonym powietrzem). Zapobiegnie to uszkodzeniom wywołanym przez zamarznięcie w temperaturach magazynowania mniejszych niż 0°C.

10 Ochrona środowiska i utylizacja

Procesy produkcyjne

Produkty są wytwarzane w zoptymalizowanych pod kątem energii i zasobów procesach technologicznych, które zapewniają możliwość ponownego wykorzystania i recyklingu powstałych odpadów. Producent regularnie stara się zastępować surowce bogate w zanieczyszczenia materiałami, które są bardziej przyjazne dla środowiska.

Brak uwalniania substancji niebezpiecznych

Produkty nie zawierają żadnych substancji niebezpiecznych, które mogłyby zostać uwolnione w przypadku niewłaściwego użytkowania. Z reguły produkty nie mają żadnego negatywnego wpływu na środowisko.

Podstawowe materiały i podzespoły

Zasadniczo produkty składają się z następujących materiałów i podzespołów: stal, aluminium, miedź, mosiądz, magnesy stałe (metale ziem rzadkich), podzespoły elektroniczne.

Zwrot produktów

Produkty można zwrócić do producenta w celu bezpłatnej utylizacji. Wymagane jest jednak, aby takie produkty były pozbawione oleju, smaru i innych zanieczyszczeń.

Dodatkowo produkty zwracane w celu utylizacji nie mogą zawierać żadnych materiałów lub podzespołów obcych.

Produkty z oznaczeniem „na koszt producenta” należy dostarczyć na adres:

Bosch Rexroth AG
Electric Drives and Controls
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
97816 Lohr am Main, Niemcy

Magnesy stałe

Magnesy stałe stanowią poważne zagrożenie podczas utylizacji.

⚠ OSTRZEŻENIE**Niebezpieczeństwo w wyniku działania magnesów stałych!**

- Zagrożenie dla zdrowia osób korzystających z rozruszników serca, metalowych implantów oraz aparatów słuchowych przebywających w bezpośrednim otoczeniu magnesów stałych!



- Zagrożenie zgnieceniem palców i dłoni w wyniku dużych sił przyciągania magnesów.



- Ryzyko uszkodzenia delikatnych przedmiotów, takich jak zegarki, karty kredytowe itp.

Przed użyciem magnesy stałe należy rozmagnesować. Można to wykonać drogą procesów termicznych. Transport namagnesowanych wirników jest zabroniony.

Opakowania

Materiały opakowaniowe zawierają tekturę, drewno i polistyren. Mogą być bez żadnych problemów i w dowolnym miejscu poddawane recyklingowi.

Ze względów ekologicznych należy powstrzymać się od zwracania pustych opakowań do producenta.

Baterie i akumulatory

Baterie i akumulatory mogą być oznaczone tym symbolem.



Symbol oznaczający „selektywną zbiórkę” obowiązujący dla wszystkich baterii i akumulatorów ma postać przekreślonego kosza na kółkach.

Użytkownicy końcowi w UE są prawnie zobligowani do zwracania zużytych baterii. Poza obszarem obowiązywania dyrektywy UE 2006/66/WE należy stosować się do obowiązujących przepisów.

Zużyte baterie mogą zawierać niebezpieczne substancje, które jeśli będą nieprawidłowo składowane lub utylizowane, mogą być szkodliwe dla środowiska i zdrowia ludzi.

Po zużyciu baterie lub akumulatory zawarte w produktach firmy Rexroth należy przekazać do systemu odbioru odpadów obowiązującego w danym kraju.

Recykling

Z uwagi na dużą zawartość metali większość produktów można poddawać recyklingowi. Aby zapewnić najbardziej efektywny recykling metalu, produkty należy rozmontować na poszczególne zespoły.

Metale zawarte w zespołach elektrycznych i elektronicznych również mogą być poddawane recyklingowi na drodze specjalnych procesów separacji.

Części wykonane z tworzywa sztucznego mogą zawierać środki zmniejszające palność. Takie tworzywa są oznaczone zgodnie z normą EN ISO 1043. Należy je

odzyskiwać oddzielnie lub utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

11 Rozwiązywanie problemów

11.1 Procedura rozwiązywania problemów

W przypadku wykrycia usterek i błędów należy z zasady stosować się do instrukcji zamieszczonych w podręcznikach planowania projektu i przekazywania do eksploatacji. W razie potrzeby skontaktować się z producentem.

Usterki	Przyczyna błędu	Środki naprawcze
Silnik nie pracuje	Brak sygnału aktywacji ze sterownika	Włączyć sygnał aktywacji ze sterownika
	Usterka sterownika	Rozwiązać problem zgodnie z dokumentacją sterownika
	Brak napięcia zasilania	Sprawdzić napięcie zasilania
	Hamulec nie jest zwalniany	Sprawdzić aktywację hamulca
Wibracje	Elementy sprzęgające lub podłączone urządzenia są nieodpowiednio wyważone	Wyważyć ponownie
	Regulacja urządzeń podłączonych do wału (sprzęgło, przekładnia itp.) jest niewystarczająca	Ponownie wyosiować podłączone urządzenia
	Poluzowane śruby mocujące	Dokręcić połączenia śrubowe zgodnie ze specyfikacją
Hałas podczas pracy	Ciała obce w silniku	Wyłączyć silnik --> naprawa przez producenta
	Uszkodzone łożysko	Wyłączyć silnik --> naprawa przez producenta
Wysokie temperatury silnika Aktywacja modułu monitorującego temperaturę silnika	Eksploatacja poza danymi znamionowymi	Zmniejszyć obciążenie i sprawdzić dobór parametrów
	Zredukowane rozpraszanie ciepła	Oczyszczyć silnik Moduł wentylatora: wyczyścić osłonę wentylatora i sprawdzić jego działanie System chłodzenia cieczą: sprawdzić obwód chłodzenia.
Wyświetlanie nieprawidłowej temperatury lub uszkodzony układ pomiarowy	Niepodłączony czujnik temperatury	Podłączyć czujnik temperatury
	Uszkodzony czujnik temperatury	Wyłączyć silnik --> naprawa przez producenta Wymienić czujnik temperatury Podłączyć rezerwowy czujnik temperatury, jeśli jest dostępny.

Tab. 11-1: Działania podejmowane w przypadku usterek

12 Dane techniczne

Dane techniczne wraz z krzywymi charakterystyki zamieszczono dla wszystkich typów silników w podręczniku planowania projektu. Potrzebne informacje można znaleźć w poniższej dokumentacji.

	Tytuł	Typ dokumentu	Numer dokumentu
	Synchronous Servomotors	Podręcznik planowania projektu	DOK-MOTOR*-MS2N******-PR.....P

Tab. 12-1: Dodatkowa dokumentacja

13 Załącznik

13.1 Deklaracja zgodności UE



EU-Konformitätserklärung - Original
EU declaration of conformity

Dok.-Nr. / Doc. No.: DCTC-30318-002
Datum / Date: 2020-08-06

- ☐ nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG / in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC
- ☒ nach Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU / in accordance with Low Voltage Directive 2014/35/EU
- ☐ nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU / in accordance with EMC Directive 2014/30/EU
- ☐ nach Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU / in accordance with Pressure Equipment Directive 2014/68/EU
- ☐ nach ATEX-Richtlinie 2014/34/EU / in accordance with ATEX Directive 2014/34/EU
- ☐ nach RoHS-Richtlinie 2011/65/EU / in accordance with RoHS Directive 2011/65/EU

Hiermit erklärt der Hersteller, / The manufacturer
Bosch Rexroth AG, Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

dass die nachstehenden Produkte / hereby declares that the products below
Bezeichnung / Name: 3~ PM-MOTOR

Baureihen /	MS2N03...	MS2N04...	MS2N05...	MS2C03...
Series:	MS2N06...	MS2N07...	MS2N10...	MS2N13...

Handelsbezeichnung / Trade name: Rexroth
ab Herstelldatum / from the date of manufacture: 2020-08-06

in Übereinstimmung mit oben genannte(n) Richtlinie(n) entwickelt, konstruiert und gefertigt wurden. / were developed, designed and manufactured in compliance with the above-mentioned directive(s).

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser EU-Konformitätserklärung trägt der Hersteller. / This EU declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Angewandte harmonisierte Normen / Harmonized Standards applied:

Norm / Standard	Titel / Name	Ausgabe / Issue
EN 60034-1 (IEC 60034-1)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten / Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance	2010 + Cor.:2010 (2010, modifiziert)
EN 60034-5 (IEC 60034-5)	Drehende elektrische Maschinen – Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) – Einteilung / Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification	2001 + A1:2007 (2000 + Corigendum 2001 + A1:2006)

DCTC 30318-002_KOE_N_Do_2020-08-06.cocx © Bosch Rexroth AG 2020

EU-Konformitätserklärung - Original
EU declaration of conformitySeite Page 2 / 2
DCTC-30337-001 : 2020-08-04

Weitere Erläuterungen / Further explanations:

Die Montage- und Installationshinweise gemäß Produktdokumentation sind zu beachten. / The assembling and installation instructions according to the manual have to be followed.

_____ Lohr Ort / Place	, 2020-08-06 Datum / Date	ppa. _____ Uwe Czych Werkleitung LoP2 / Plant Manager LoP2	i.V. _____ Dr. Hans-Jürgen Wehner Leitung Entwicklung Motoren / Head of Development Motors
------------------------------	---------------------------------	---	---

Änderungen im Inhalt der EU-Konformitätserklärung sind vorbehalten. Derzeit gültige Ausgabe auf Anfrage.
We reserve the right to make changes to the content of the EU Declaration of Conformity. Current issue on request.



Deklaracja zgodności WE

(tłumaczenie oryginalnej deklaracji zgodności UE)

Nr dokumentu:DCTC-30818-
011
Data: 2020-08-06

- ☐ zgodnie z Dyrektywą maszynową 2006/42/WE
- ☒ zgodnie z Dyrektywą niskonapięciową 2014/35/UE
- ☐ zgodnie z Dyrektywą EMC 2014/30/UE
- ☐ zgodnie z Dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ☐ zgodnie z Dyrektywą ATEX 2014/34/UE
- ☐ zgodnie z Dyrektywą RoHS 2011/65/UE

Producent, firma
Bosch Rexroth AG, Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2, 97816 Lohr am Main / Germany

niniejszym oświadczam, że wymienione produkty

Nazwa: SILNIK PM 3~

Serie:	MS2N03...	MS2N04...	MS2N05...	MS2C03...
	MS2N06...	MS2N07...	MS2N10...	MS2N13...

Nazwa handlowa: Rexroth
od daty produkcji: 2020-08-06

Zostały opracowane, rozwinięte, skonstruowane i wyprodukowane zgodnie z w/w dyrektywą/dyrektywami.

Wyłącznie odpowiedzialność za wystawienie niniejszej deklaracji zgodności ponosi producent.

Zastosowane normy zharmonizowane:

Norma	Tytuł	Wydanie
EN 60034-1 (IEC 60034-1)	Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance	2010 + Cor.:2010 (2010, zmieniona)
EN 60034-5 (IEC 60034-5)	Rotating electrical machines – Part 5: Degrees of protection provided by integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification	2001 + A1:2007 (2000 + Corrigendum 2001 + A1:2006)

Dalsze objaśnienia:
Należy przestrzegać wskazówek dotyczących montażu i instalacji, podanych w dokumentacji produktu.

Miejscowość/data/podpis takie same, jak podano w oryginalnej deklaracji.

Zmiany w treści deklaracji zgodności UE zastrzeżone. Aktualnie obowiązujące wydanie dostępne na zapytanie.

13.2 UL / CSA

Informacje o zgodności silników MS2N z wytycznymi UL/CSA można znaleźć na tabliczce znamionowej silników. Do celów identyfikacyjnych stosowany jest na-

stępujący symbol:  **US**.

Wykaz silników MS2N wpisanych na listę UL pod numerem E335445 można znaleźć na stronie www.ul.com

13.3 Chiny, RoHS 2

www.boschrexroth.com.cn/zh/cn/home_2/china_rohs2

Indeks

A

ADVANCED	
ACURO®link.....	19
Akumulatory.....	94

B

BASIC	
Hiperface®.....	19
Baterie.....	94

C

CE.....	98
Chłodzenie silnika.....	14
Chłodzenie własne IC410.....	14
Chłodziwa.....	16
Temperatura chłodziwa.....	18
Wymuszona wentylacja	
IC416.....	15
Chłodzenie własne.....	14
Chłodzenie wodą.....	80
IC3W7.....	16
Chłodziwo	
Ochrona przed korozją.....	16
CSA.....	101
Czujnik temperatury.....	13

D

Dane znamionowe i parametry.....	4
Deklaracja zgodności UE.....	98
Długość.....	12
Długość wału.....	12

E

Element układu przenoszenia napę- du.....	51
Mocowanie.....	52
Ściąganie.....	91
Elementy podłączane.....	24
Elementy przedłużające.....	22
Enkoder.....	19
Enkoder silnika (zob. enkoder).....	19

H

hamulec zatrzymujący	
zwalniany elektrycznie.....	26

Hamulec zatrzymujący	
Przekazywanie do eksploata- cji.....	30
HIGH	
ACURO®link.....	19

K

Kable połączeniowe.....	89
Kod IM wg EN 60034-7.....	35
Kod IP wg normy EN 60034-5.....	22
Kod typu.....	38
Kołnierz	
Dokładność kołnierza.....	31
Koncentryczność.....	31, 32
Wyosiowanie.....	32
Koło pasowe.....	51
Koncentryczność.....	31, 32
Koryta łańcuchowe.....	89

Ł

Łożysko.....	32
Okres eksploatacji łożysk.....	33
Siła osiowa.....	34
Siła promieniowa.....	34

M

Magazynowanie długotermino- we.....	47
Magnesy stałe.....	93
Materiały zawarte wchodzące w skład urządzenia	
patrz „Podstawowe mate- riały i podzespoły”.....	93
Minimalna odległość.....	14, 15
Montaż na stopie.....	49
Montaż przekładni.....	24
Montaż silnika.....	49

O

Obsługa przekształtników in- nych producentów.....	43
Opakowania.....	94
Otwór montażowy.....	12
Otwór okrągły.....	12

P

Pierścień centrujący.....	12
Podstawowe materiały i podzespo- ły.....	93
Połączenie elektryczne.....	79
Połączenie uziemiające.....	79
Powłoka.....	35
Poziom ciśnienia akustycznego.....	37
Procesy produkcyjne.....	93
Przekładnia zębata stożkowa.....	25
Przeszacowane łożysko.....	24
Przyłącze chłodziwa.....	80
Przyłącze wody chłodzącej.....	80

R

Recykling.....	94
RoHS	
Chiny, RoHS 2.....	101
Rozmiar ramy.....	35
Rozpraszanie ciepła.....	88
Rozwiązywanie problemów.....	96

S

Serwis.....	90
Siły promieniowe.....	50
Sprzęgła.....	24
Sprzęgło.....	51
STANDARD	
Hiperface®.....	19
Stopień ochrony.....	4
Substancje niebezpieczne.....	93

Ś

Ściąganie elementu układu przenoszenia napędu.....	91
Śruby montażowe.....	49
Śruby oczkowe do podnoszenia... ..	46

T

Tabliczka znamionowa.....	38
Temperatura ostrzegawcza.....	13
Temperatura silnika.....	13
Temperatura wyłączenia	13
Transport.....	46
Tryb chłodzenia (patrz chło- dzenie silnika).....	14
Typ instalacji.....	35
Typ ochrony.....	22

Typ ochrony IP.....	22
---------------------	----

U

Układ chłodzenia.....	16
UL.....	101
Utylizacja.....	93
Użytkowanie niezgodne z przeznacze- nieniem.....	4
Użytkowanie zgodne z przeznacze- niem.....	4

W

Wał.....	12
gładki.....	22
z rowkiem klinowym.....	22
Wentylator.....	76, 77
Wibracje.....	32
Wymiana silnika.....	91
Wymuszona wentylacja.....	15
Wyosiowanie.....	31
Wyważenie.....	22, 23, 52
Wyważenie metodą połowy kli- na	23
Wyważenie wału.....	22

Z

Zestaw przyłącza sprężonego powie- trza.....	84
Zęby śrubowe.....	25
Zgodność.....	98
Zwrot produktów.....	93

Ż

Żeberka chłodzące.....	87
------------------------	----

Notatki

Bosch Rexroth AG

P.O. Box 13 57

97803 Lohr a.Main, Germany

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr a.Main, Germany

Phone +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911400870