

Instrukcja obsługi

ZF-DUOPLAN

Dwustopniowa przekładnia zmianowa

2K120 / 2K121

Napędy przemysłowe



Copyright © ZF Friedrichshafen AG

Niniejszy dokument jest chroniony prawami autorskimi.
Zabrania się powielania i rozpowszechniania tego dokumentu w całości lub jego fragmentów bez zgody firmy ZF Friedrichshafen AG. Nieprzestrzeganie powyższego podlega karze w oparciu o przepisy prawa cywilnego i karnego.

1	Wstęp	5
1.1	Obowiązywanie i zakres stosowania	5
1.2	Materiały eksploatacyjne	5
2	Bezpieczeństwo	6
2.1	Słowa sygnałowe i symbole.....	6
2.2	Ogólne wskazówki bezpieczeństwa.....	6
2.3	Zasady bezpieczeństwa związane z produktem	8
3	Zastosowanie i budowa	9
3.1	Zastosowanie.....	9
3.2	Cechy.....	9
3.3	Budowa.....	10
3.4	Dane techniczne	11
3.5	Położenia montażowe	12
4	Pierwszy montaż	13
4.1	Tolerancje ruchu obrotowego, ruchu w płaszczyźnie i długości silnika napędowego	13
4.2	Wyrównoważanie.....	14
4.2.1	Wyrównoważenie półklinowe	14
4.2.2	Wyrównoważenie pełnoklinowe	14
4.2.3	Wały silnika/piasty bez rowka na wpust pasowany	15
4.3	Łączenie silnika z przekładnią	16
4.3.1	Konstrukcja otwarta.....	16
4.3.2	Konstrukcja zamknięta z łożyskowaniem piasty i pierścieniem uszczelniającym wał.....	17
4.3.3	Konstrukcja zamknięta (z pierścieniem uszczelniającym wał).....	18
4.3.4	Konstrukcja otwarta z pierścieniem adaptera.....	19
4.3.5	Konstrukcja zamknięta z łożyskowaniem piasty, pierścieniem uszczelniającym wał i piastą bez wpustu pasowanego.....	20
4.3.6	Montaż przekładni	21
4.3.7	Konstrukcja zamknięta z łożyskowaniem piasty, pierścieniem uszczelniającym wał i piastą zaciskową	22
4.4	Odbiór napędu	24
4.4.1	Wersja z odbiorem napędu za pośrednictwem pasków	24
4.4.2	Wersja ze współosiowym odbiorem napędu.....	24
4.4.3	Wersja z TSC.....	24
4.5	Przyłącze elektryczne, przełączanie przekładni.....	24
4.5.1	Jednostka przełączająca	24
4.5.2	Logiczny układ połączeń.....	27

Spis treści

4.6	Smarowanie	28
4.6.1	Smarowanie rozbryzgowie	28
4.6.2	Smarowanie obiegowe.....	28
4.6.3	Przyłącza smarowania	30
5	Uruchomienie	32
5.1	Badanie typu	32
6	Konserwacja	32
6.1	Wymiana oleju	32
7	Serwis	33
7.1	Lista kontrolna zakłóceń przekładni	33
7.2	Demontaż przekładni.....	34
7.3	Piasta napędowa z wpustem pasowanym	34
7.4	Demontaż przekładni z piastą zaciskową	35
8	Często zadawane pytania (FAQ)	36

1 Wstęp

Oprócz dokumentacji firmy ZF przestrzegać również przepisów producenta nadwozia.

1.1 Obowiązwanie i zakres stosowania

Niniejsza dokumentacja obowiązuje dla następujących produktów firmy ZF:

- 2K120
- 2K121

1.2 Materiały eksploatacyjne

Produkt	Nazwa/specyfikacja	Ilość (ok.) [dm ³]	Zastosowanie	Uwaga
Smar	Shell Avania WR2 Fuchs Renolit CXEP2 Esso Beacon EP2		Pomoc montażowa, ogólna	
Olej przekładniowy	HLP 68 według ISO VG 68	1,0 1,4	Olej przekładniowy do smarowania rozbryzgowego 2K120 – Położenie montażowe B5 2K121 – Położenie montażowe B5	Zastosowanie możliwe również do smarowania obiegowego i smarowania obiegowego z wymiennikiem ciepła
Olej przekładniowy	HLP 46 według ISO VG 46		Olej przekładniowy do smarowania obiegowego	Zastosowanie możliwe również do smarowania obiegowego z wymiennikiem ciepła
Olej przekładniowy	HLP 32 według ISO VG 32		Olej przekładniowy do smarowania obiegowego z wymiennikiem ciepła	
Preparat uszczelniająco- klejący (masa uszczelniająca)	Loctite 574		Uszczelnienie pokrywy zamykającej w piaście	
Zaślepka	28 DIN 470	1	Uszczelnienie piasty	Wymenić po demontażu piasty

2 Bezpieczeństwo

2.1 Słowa sygnałowe i symbole

Niniejszy dokument zawiera szczególnie wyszczególnione wskazówki bezpieczeństwa, które zależnie od stopnia niebezpieczeństwa zaznaczone są jednym z poniżej wymienionych słów sygnałowych.

! NIEBEZPIECZEŃSTWO

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Słowo sygnałowe **NIEBEZPIECZEŃSTWO** oznacza niebezpieczną sytuację, która prowadzi do ciężkich obrażeń ciała lub śmierci, jeżeli się jej nie uniknie.
⇒ Informacja, w jaki sposób można uniknąć niebezpieczeństwa.

! OSTRZEŻENIE

OSTRZEŻENIE
Słowo sygnałowe **OSTRZEŻENIE** oznacza niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do ciężkich obrażeń ciała lub śmierci, jeśli się jej nie uniknie.
⇒ Informacja, w jaki sposób można uniknąć niebezpieczeństwa.


! UWAGA


UWAGA
Słowo sygnałowe **UWAGA** oznacza niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do lekkich lub średnio ciężkich obrażeń ciała, jeśli się jej nie uniknie.
⇒ Informacja, w jaki sposób można uniknąć niebezpieczeństwa.

OGŁOSZENIE

Słowo sygnałowe **OGŁOSZENIE** oznacza niebezpieczną sytuację, która może prowadzić do szkód rzeczowych, jeśli się jej nie uniknie.
⇒ Informacja, w jaki sposób można uniknąć szkód rzeczowych.

Dodatkowo użyte zostały następujące symbole:

 Ten symbol odwołuje do dodatkowych, istotnych dla bezpieczeństwa informacji.

 Ten symbol służy jako informacja podczas specjalnych procesów pracy, metod, zastosowania środków pomocniczych itp.

2.2 Ogólne wskazówki bezpieczeństwa

Przeczytać wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa i instrukcje. Ich nieprzestrzeganie może prowadzić do szkód rzeczowych, poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

Użycie zgodnie z przeznaczeniem

Produkt ZF jest przeznaczony wyłącznie do celu przeznaczenia określonego umową i obowiązującego w chwili dostawy. Inny lub wykraczający poza to zakres użycia uważa się za niezgodny z przeznaczeniem. Do użycia zgodnie z przeznaczeniem należy również przestrzeganie istniejącej dokumentacji oraz współobowiązujących dokumentów, aby uniknąć zakłóceń i szkód.

Produkt ZF został skonstruowany i wyprodukowany zgodnie z najnowszym stanem techniki. Produkt ZF w stanie, w jakim został dostarczony, jest bezpieczny w użytkowaniu. Produkt ZF może być źródłem niebezpieczeństw, jeżeli jest on przez nieautoryzowany, niewykształcony i niepoinstruowany personel użytkowany w sposób nieprawidłowy lub niezgodny z przeznaczeniem.

Rysunki mogą być inne niż produkt ZF i nie są one zgodne ze skalą. Nie można na ich podstawie wyciągać wniosków co do wielkości i ciężaru.

Montaż, uruchomienie, konserwacja i naprawa

Prace naprawcze, montażowe, konserwacyjne i naprawcze powinny być wykonywane wyłącznie zgodnie z niniejszą dokumentacją i dodatkowo obowiązującymi dokumentami.

Przestrzegać następujących punktów:

- Prace powinien wykonywać autoryzowany, wyszkolony i poinstruowany personel.
- Przestrzegać zasad technicznych.
- Używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych ZF.
- Używać wyłącznie oryginalnego wyposażenia ZF.
- Używać wyłącznie oryginalnych narzędzi specjalnych ZF.
- Nieautoryzowane modyfikacje lub przebudowy prowadzą do wygaśnięcia świadectwa homologacji, rękojmi lub gwarancji.

W przypadku usterki prosimy o kontakt z firmą ZF i przygotowanie następujących danych o produkcie:

- Typ
- Numer w wykazie części
- Numer seryjny
- Przebieg
- Opis usterki

Przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa, obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i ustawowych wytycznych, aby uniknąć zakłóceń i szkód.

Dodatkowo obowiązują krajowe przepisy bezpieczeństwa, przepisy bhp i przepisy ochrony środowiska.

Podczas wszystkich prac należy nosić odzież ochronną zapewniającą bezpieczeństwo. Zależnie od wykonywanych prac nosić dodatkowo środki ochrony indywidualnej.

Po zakończeniu prac sprawdzić prawidłowe działanie i niezawodność eksploatacji.

Obchodzenie się z produktem ZF

Nieautoryzowane modyfikacje i przebudowy mogą wpływać na niezawodność eksploatacji.

Modyfikacje, przebudowy i aplikacje dozwolone są wyłącznie za pisemnym zezwoleniem firmy ZF Friedrichshafen AG.

Podczas prac przy produkcji ZF należy przestrzegać, co następuje:

- Zabezpieczyć sekcję roboczą.
- Wykonywać prace tylko przy instalacji pozbawionej napięcia.
- Zabezpieczyć instalację przed niezamierzonym włączeniem. Umieścić tabliczkę informacyjną w dobrze widocznym miejscu.
- Wykonywać prace przy wyłączonym silniku.
- Zabezpieczyć silnik przed niezamierzonym uruchomieniem. Umieścić tabliczkę informacyjną w dobrze widocznym miejscu.
- Nie przebywać pod zawieszonym ładunkiem.
- Nie pracować przy zawieszonym ładunku.
- Używać wyłącznie dopuszczonych środków transportowych i podnośników o wystarczającym udźwigu.
- Zamknąć otwarte przewody rurowe i węże i unikać ich uszkodzenia.
- Przestrzegać momentów dokręcenia.
- Chronić kable przed uszkodzeniem mechanicznym.

Hałas

Hałas może prowadzić do trwałego uszkodzenia słuchu.

Hałas wpływa negatywnie na zdolność odbierania sygnałów akustycznych, dźwięków ostrzegawczych lub odgłosów sygnalizujących niebezpieczeństwo.

Podczas prac przy produkcji ZF należy przestrzegać, co następuje:

- Unikać hałasu.
- Nosić ochronę słuchu.

Materiały eksploatacyjne i pomocnicze

Materiały eksploatacyjne i pomocnicze mogą powodować trwałe szkody na zdrowiu i szkody w środowisku.

Podczas wyboru materiałów eksploatacyjnych i pomocniczych należy przestrzegać, co następuje:

- Ryzyka dla zdrowia
- Efektywności środowiskowej
- Kart charakterystyki

Podczas obchodzenia się z materiałami eksploatacyjnymi i pomocniczymi należy przestrzegać, co następuje:

- Materiały eksploatacyjne i pomocnicze należy przechowywać w odpowiednich i poprawnie oznakowanych zbiornikach.
- W przypadku obrażeń spowodowanych przez gorące, zimne lub żrące materiały eksploatacyjne lub pomocnicze skorzystać z pomocy medycznej.

W celu ochrony środowiska naturalnego należy przestrzegać, co następuje:

- Zebrać wylane materiały eksploatacyjne i pomocnicze do odpowiednio dużych zbiorników.
- Przestrzegać przepisów dotyczących usuwania.
- Przestrzegać kart charakterystyki.

2.3 Zasady bezpieczeństwa związane z produktem

- Usunąć ze wszystkich powierzchni uszczelniających pozostałości starych uszczelek. Zadziory lub inne nierówności dokładnie usunąć osełką do ostrzenia na mokro.
- Otwarte przekładnie zabezpieczyć przed wniknięciem ciał obcych przez staranne osłonięcie.

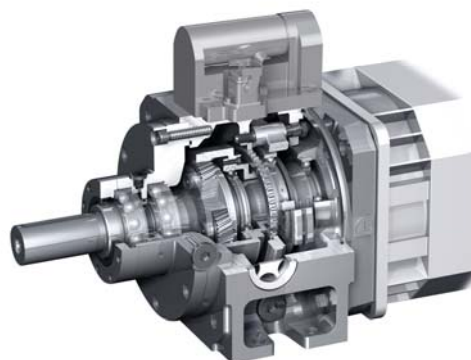
3 Zastosowanie i budowa

3.1 Zastosowanie

Dwustopniowa przekładnia zmianowa DUOPLAN firmy ZF stosowana jest głównie w napędach obrabiarek.

Dzięki różnym położeniom montażowym przekładnia zastosowana może być np. do tokarek (poziomo B5) lub obrabiarek wielooperacyjnych (pionowo V1). Przekładnia stosowana jest poza tym w najróżniejszych urządzeniach, w których konieczne jest zwiększenie momentów obrotowych wzgl. zredukowanie prędkości obrotowych.

Przekładnie mają współosiowy odbiór napędu i nadają się do wysokich prędkości obrotowych w budowie obrabiarek.



3.2 Cechy

- Dwustopniowa przekładnia zmianowa do napędów wrzeczona głównego AC i DC w obrabiarkach
- Małe zapotrzebowanie miejsca dzięki konstrukcji planetarnej
- Bezpośrednie połączenie ze wszystkimi silnikami AC, DC i silnikami znormalizowanymi o konstrukcji kołnierzowej
- Wysoka stabilność biegu i niski poziom szumów dzięki uzębieniu skośnemu
- Mały luz skręcający
- Łatwy montaż
- Dopuszczalne wysokie siły promieniowe na odbiorniku napędu
- Opcjonalnie możliwość przyjęcia połączonych sił osiowych i promieniowych
- Wysoki współczynnik sprawności
- Elektromechaniczne przełączanie przekładni

3.3 Budowa

Przekładnia składa się zasadniczo z następujących podzespołów:

Elementy przyłączowe:

- Piasta napędowa (1)
- Ewentualnie płyta adaptera (2) z pierścieniem uszczelniającym wał promieniowy (3) i łożyskowaniem piasty (4)

Obudowa:

- Obudowa przekładni (5)

Napęd:

- Koło osiowe (6)
- Koło o uzębieniu wewnętrznym (7)
- Ułożyskowanie koła o uzębieniu wewnętrznym (8)

Odbiór napędu:

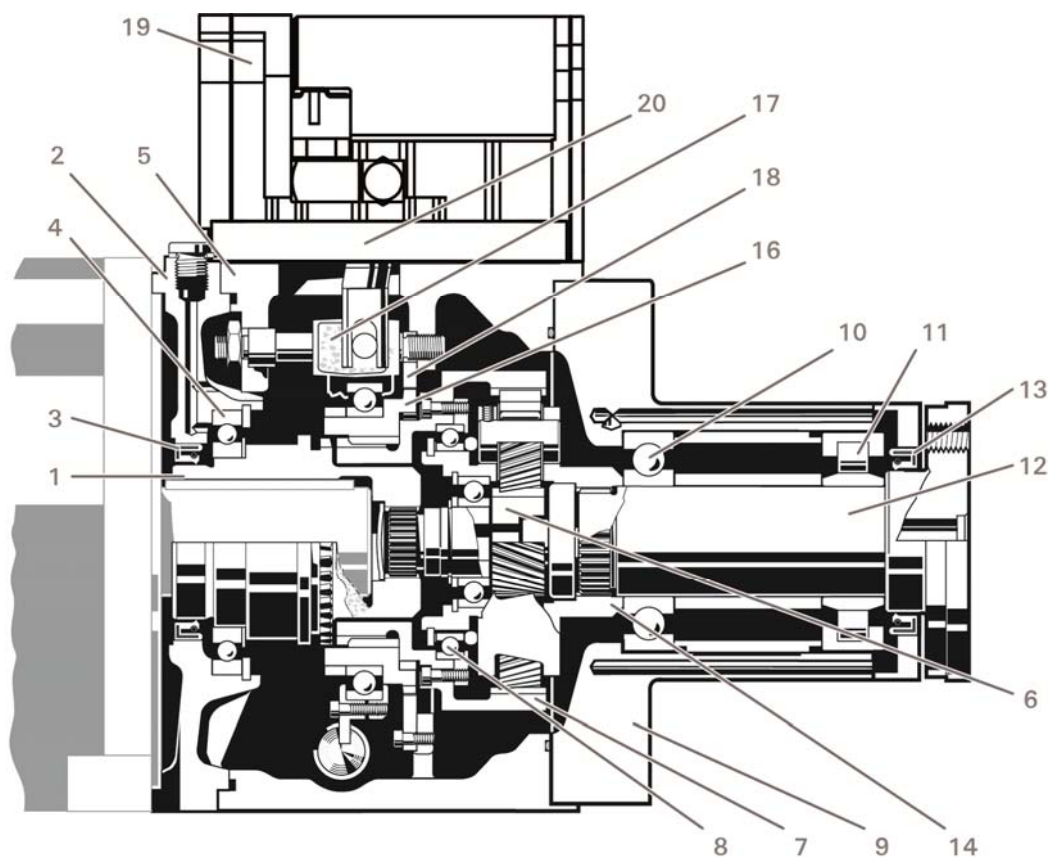
- Osłona łożyska (9)
- Ułożyskowanie odbioru napędu (10, 11)
- Wał odbioru mocy (12)
- Pierścień uszczelniający wał promieniowy (13)
- Wspornik planetarny (14)
- Łożysko osiowe ze sprężynami talerzowymi (15)

Przełączanie:

- Nasuwka wsuwana (16)
- Widełki przełączające (17)
- Tarcza hamulcowa (18)

Jednostka przełączająca:


- Jednostka przełączająca (19)
- Palec włączania (20)



3.4 Dane techniczne


Moc nominalna	max. 19 kW
Nominalna prędkość obrotowa	1 500 min ⁻¹
Moment na wejściu (tryb ciągły):	max. 120 Nm
Maksymalna prędkość obrotowa w przełożeniu $i \neq 1$ w biegu bezpośrednim $i=1$ (z chłodzeniem oleju przekładniowego)	8 000 min ⁻¹ 12 000 min ⁻¹

Przestrzegać rozdz. 4.6.3.2 „Przyłącza smarowania obiegowego” (wartości obowiązują od 01/2004).

 Przy zastosowaniu hamulców silnikowych wzgl. zasilania o przeciwnym kierunku do wyhamowania wrzeczona (np. wyłączenie awaryjne) należy zwracać uwagę na to, by momenty bezwładności masy nie przekraczały dopuszczalnych momentów po stronie odbioru mocy. Odpowiednio do tego dopasować czasy hamowania.

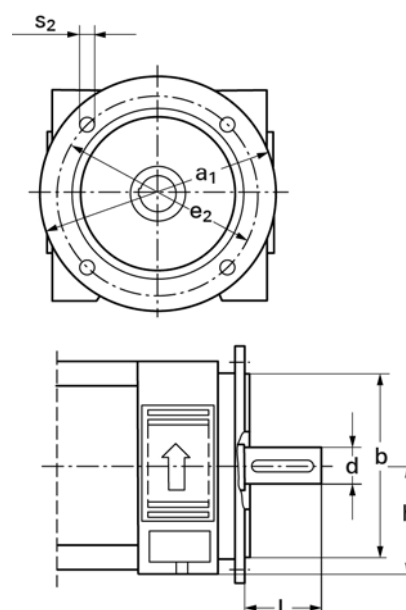
Nominalny moment na wejściu (tryb ciągły)	max. 120 Nm
Maksymalny moment po stronie odbioru mocy	
$i = 1,00$	120 Nm
$i = 3,16$	379 Nm
$i = 4,00$	480 Nm
$i = 4,91$	589 Nm
Ciężar	ok. 42 kg (2K120) ok. 52 kg (2K121)

Standardowa tabliczka znamionowa (umieszczona na obudowie przekładni)

		ZF FRIEDRICHSHAFEN AG MADE IN GERMANY	
TYPE _____	PARTS LIST _____		
RATIO i _____	SERIAL-NO. _____		
BACKLASH MAX. _____ MIN.	INPUT TURN _____ RPM	POWER MAX. _____ KW	
AT _____			
INPUT TORQUE _____ NM	OIL GRADE _____		
SHITING _____ V	OIL _____		
UNIT _____ W	QUANTITY _____		

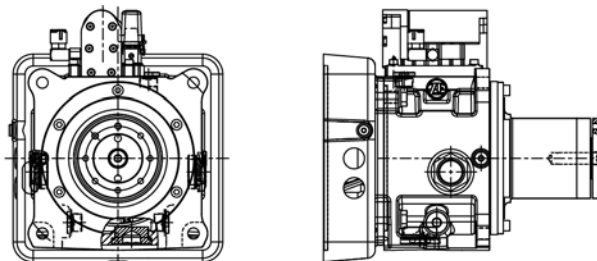
Standardowe wymiary montażowe (w mm) zgodnie z EN 50347:2001

Dwustopniowa przekładnia zmianowa	2K120 FF215	2K121 FF265
Wielkość konstrukcyjna silnika	100	112
h	100	112
d	28/32/38	28/32/38
l	80±0,1	80±0,1
b	180	230
e ₂	215	265
a ₁	–	–
s ₂	14	14



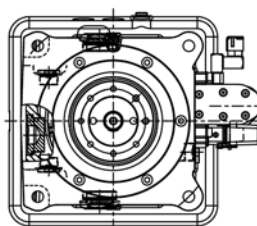
3.5 Położenia montażowe

Poziomo B5

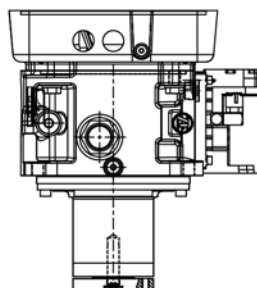


Poziomo B5

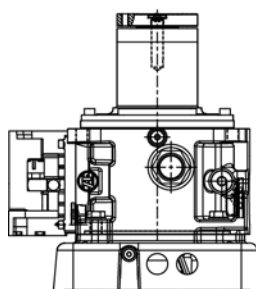
Jednostka przełączająca z boku z prawej strony
Przekładnia obrócona według osi podłużnej
(widok na stronę odbioru mocy)



Poziomo V1



Poziomo V3



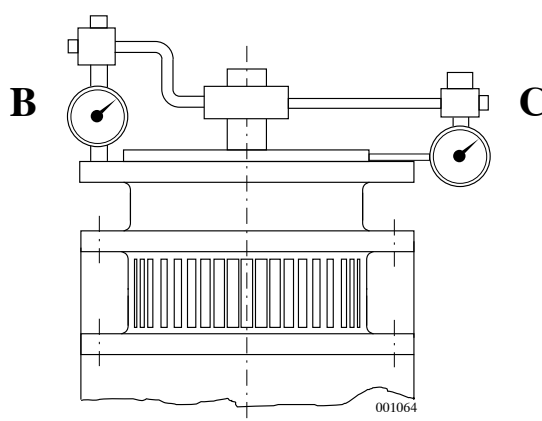
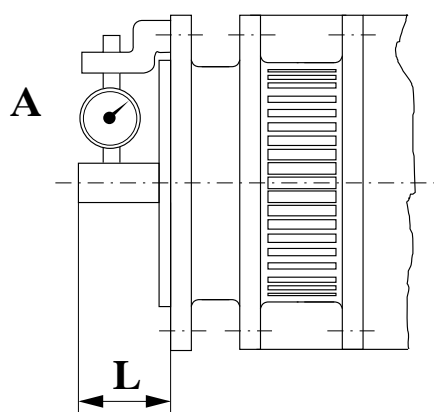
Możliwość uszkodzenia przekładni wskutek wycieku oleju.

Wyjście odpowietrznika musi być zamontowane ku górze we wszystkich położeniach montażowych.

4 Pierwszy montaż

4.1 Tolerancje ruchu obrotowego, ruchu w płaszczyźnie i długości silnika napędowego

Aby możliwa była niezakłócona eksploatacja, silnik musi się mieścić w zakresie podanych tolerancji.



Przestrzegać dopuszczalnych sił osiowych oddziałujących na wał silnika. Patrz również katalog ZF-DUOPLAN (4161.750.102), rozdział „Parametry”.

Tolerancje ruchu obrotowego, ruchu w płaszczyźnie i długości kołnierza mocującego maszyny elektrycznej:

Typ przekładni	Tolerancja			
	A	B	C	L
2K120/ 2K121	0,025	0,050	0,050	$\pm 0,100$

Tolerancje A, B, C według DIN 42955R

Przestrzegać ograniczonej w stosunku do normy DIN tolerancji długości wału „L”.

W przypadku silników z podporą stałą od strony B (naprzeciwko wału odbioru mocy silnika) należy uwzględnić wydłużenie długości wału silnika wskutek nagrzania.

OGŁOSZENIE

Zakłócenie działania przekładni wskutek nieprawidłowej tolerancji.

⇒ Przestrzegać tolerancji długości wału „L”.

Przestrzeganie tolerancji długości wału „L” jest ważne dla niezakłóconej pracy przekładni. Jeżeli wał silnika jest za krótki, należy wyrównać brakującą długość przez dodanie podkładek pasowanych, natomiast zbyt długi wał należy skrócić.

4.2 Wyrównoważanie

i W przypadku użycia silników z wpustami pasowanymi należy przestrzegać rodzaju wyrównoważenia.

Piasty (2) dostarczane są seryjnie z rowkiem wpustu pasowanego (1) do przenoszenia siły z wału silnika (3).

Istnieją dwa rodzaje wyrównoważenia silnika i przekładni: półklinowe i pełnoklinowe, opisuje je dokładnie norma DIN ISO 8821.

Zwrócić uwagę na to, aby piasta była wyważana w ten sam sposób co silnik.

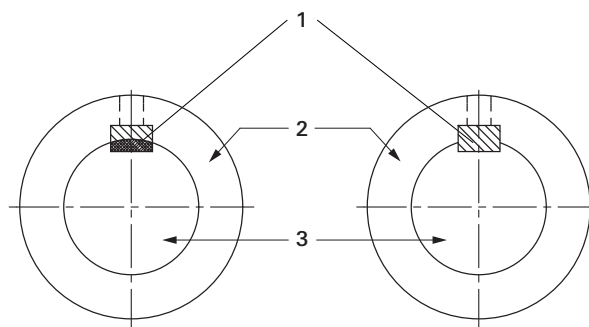
Z tego względu podczas składania zamówienia bardzo ważne jest podanie wymiarów silnika i rodzaju wyważenia silnika.

Wały silnika po stronie odbioru mocy ze standardowym wpustem pasowanym według EN 50347:2001

Średnica wału	Wpust pasowany	Długość wpustu pasowanego
28 mm	A7x7	45 mm
32/38 mm	A10x8	70 mm
42 mm	A12x8	90 mm
48 mm	A14x9	90 mm

i W przypadków wałów silnika z rowkiem na wpust pasowany z otwartymi końcami należy wpust pasowany wkleić w rowek, aby uniknąć osiowego przesuwania wpustu lub piasty.

W przypadku silników bez wpustów pasowanych używa się piast zaciskowych. Metoda wyważania nie jest konieczna.



Wyrównoważenie półklinowe

Wyrównoważenie pełnoklinowe

4.2.1 Wyrównoważenie półklinowe

W przypadku wyrównoważenia półklinowego rowek wpustu pasowanego redukowany jest poprzez kompensację wyrównoważenia i odpowiada ok. połowie wpustu pasowanego, w standardzie forma B. Za podstawę bierze się oryginalny, pochodzący od producenta silnika wpust pasowany, forma, długość i położenie i definiuje jako przeciwwagę. Ponieważ w przypadku wyrównoważenia półklinowego w przeciwieństwie do wyrównoważenia pełnoklinowego granica podziału przebiega przez wspólny element, po zmontowaniu możliwe jest występowanie leżącego w granicach tolerancji niewyrównoważenia.

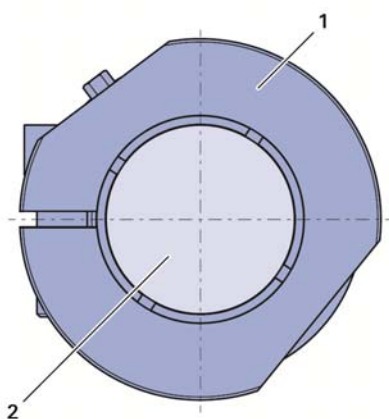
Dlatego też zalecane jest przeprowadzenie dodatkowego wyrównoważenia po montażu połączonych części.

4.2.2 Wyrównoważenie pełnoklinowe

W przypadku wyrównoważenia pełnoklinowego wał silnika wyważany jest z całym wpustem pasowanym, piasta jednak bez. Tutaj wpust pasowany, forma, długość i położenie są bez znaczenia.

4.2.3 Wały silnika/piasty bez rowka na wpust pasowany

Dla wałów silnika o średnicy 38 mm, 42 mm i 48 mm dostępne są piasty zaciskowe.



- 1 Piasta
- 2 Wał silnika

4.3 Łączenie silnika z przekładnią

Aby możliwe było przyłączenie przekładni, silniki muszą mieć formę kołnierзовą.

Obudowy przekładni są standardowo dostosowywane do maszyny przez średnicę osiującą w osłonie łożyska.

Dodatkowo dla 2K120 wykorzystać można mocowanie nożne na obudowie przekładni.

Zależnie od wersji silnika stosowane są różne warianty przekładni. Odpowiednio różny jest sposób podłączenia przekładni.

Wymiary kontrolne dla położenia piasty

Typ przekładni	Wymiar C w mm
2K120	33,3-0,2
2K121	53,3-0,2

W silnikach z podporą stałą od strony B wymiar C = 32,8-0,2 (2K120) lub 52,8-0,2 (2K121).

4.3.1 Konstrukcja otwarta

Wersja otwarta to przekładnia bez płyty adaptera, ale z uszczelnieniem na wale odbioru mocy silnika (2) zabezpieczającym go przed olejem przekładniowym.

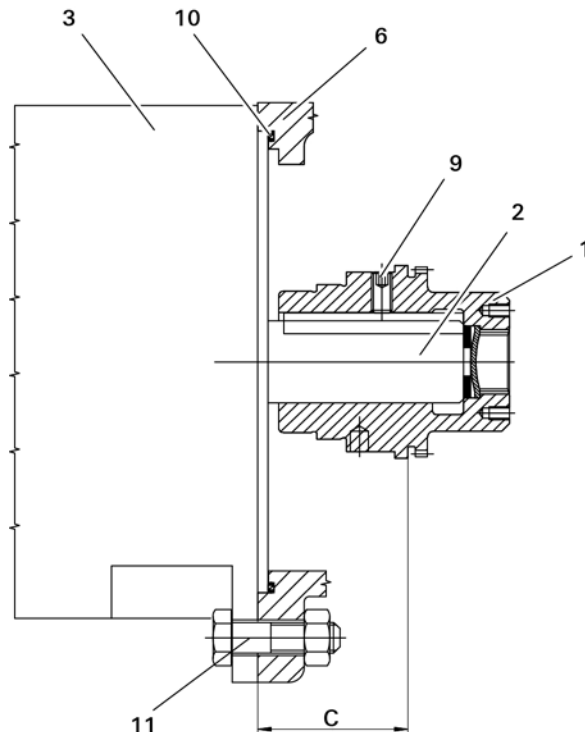
Piasta napędowa (1) dostarczana jest luzem z przekładnią. Wyczyścić powierzchnie pasowane silnika (3) i piasty napędowej. Sprawdzić wał silnika w biegu obrotowym i biciu wzdłużnym zgodnie z rozdziałem 4.1. Dodatkowo wał silnika należy lekko nasmarować smarem.

! UWAGA
Niebezpieczeństwo poparzenia wskutek kontaktu z gorącą powierzchnią.
Możliwość lekkich lub średnio ciężkich obrażeń.
 ⇒ Nosić rękawice ochronne.

Po wyczyszczeniu powierzchni pasowanych należy rozgrzać piastę napędową od strony otworu do temperatury ok. 120 °C, po czym nasunąć aż do oporu na wał silnika, ewentualnie aż do podkładki pasowanej.

OGŁOSZENIE
Możliwość uszkodzenia wału silnika w przypadku niewystarczającego rozgrzania piasty napędowej.
 ⇒ Rozgrzać piastę napędową do temperatury ok. 120 °C.

Mocno dociągnąć wkręt bez łba (9) i zabezpieczyć przed przekręceniem, patrz rozdział 4.3.6.



4.3.2 Konstrukcja zamknięta z ułożyskowaniem piasty i pierścieniem uszczelniającym wał

Wariant z łożyskiem kulkowym (4), w którym piasta napędowa (1) jest dodatkowo łożyskowana w celu ułatwienia montażu. Nie jest konieczne zmierzenie części ani podkładki pasowane, gdyż piasta dostarczana jest w precyzyjnej pozycji z płytą adaptera i ułożyskowaniem piasty.

W 2K120/2K121 nie występują siły promieniowe, które mogłyby oddziaływać na piastę.

Do montażu odłączyć piastę napędową (1) z płytą adaptera (5) od obudowy przekładni (6). Wyczyścić powierzchnie pasowane silnika i piasty napędowej. Sprawdzić wał silnika w biegu obrotowym i biciu wzdłużnym zgodnie z rozdziałem 4.1. Dodatkowo wał silnika należy lekko nasmarować smarem.

! UWAGA

Niebezpieczeństwo poparzenia wskutek kontaktu z gorącą powierzchnią.
Możliwość lekkich lub średnio ciężkich obrażeń.
 ⇒ Nosić rękawice ochronne.

Po wyczyszczeniu powierzchni pasowanych należy rozgrzać piastę napędową od strony otworu do temperatury ok. 120 °C, po czym nasunąć na wał silnika aż do oporu kołnierza silnika.

Wymiar kontrolny „C” jest ustawiony fabrycznie.

OGŁOSZENIE

Możliwość uszkodzenia wału silnika w przypadku niewystarczającego rozgrzania piasty napędowej.
 ⇒ Rozgrzać piastę napędową do temperatury ok. 120 °C.

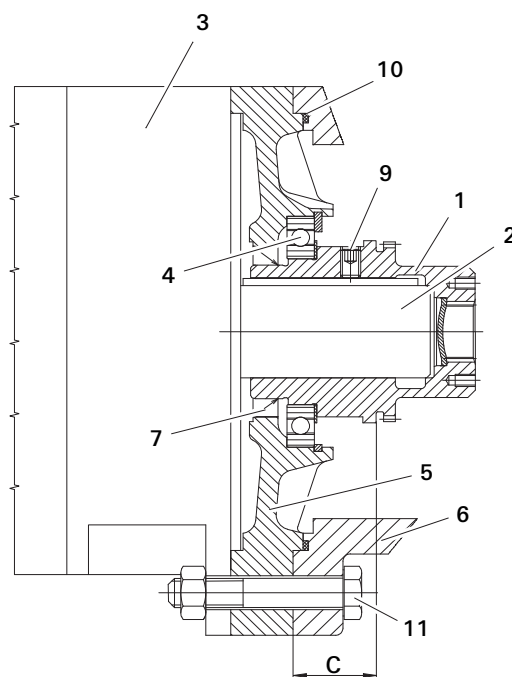
Podczas montażu piasta napędowa musi dawać się lekko nasunąć na wał silnika, aż płyta adaptera będzie przylegać do kołnierza silnika.

i Nie nasuwać piasty na wał silnika za pomocą płyty adaptera.

Podczas kontroli płyta adaptera musi się, przylegając, łatwo obracać. Gwarantuje to ułożyskowanie piasty bez naprężenia wstępnego.

Mocno dociągnąć wkręt bez łba (9) i zabezpieczyć przed przekręceniem, patrz rozdział 4.3.6.

W przypadku konstrukcji zamkniętej należy wymontować pierścień uszczelniający wał promieniowy od strony A w silniku napędowym.



4.3.3 Konstrukcja zamknięta (z pierścieniem uszczelniającym wał)

Ten wariant zawiera płytę adaptera (5) z pierścieniem uszczelniającym wał (7), dzięki czemu przekładnia tworzy zwartą, zamkniętą jednostkę.

Płyta adaptera i piasta napędowa (1) dostarczane są luzem. Wyczyścić powierzchnie pasowane silnika (3) i piasty napędowej. Sprawdzić wał silnika (2) pod kątem biegu obrotowego i bicia promieniowego zgodnie z rozdziałem 4.1. Dodatkowo wał silnika należy lekko nasmarować smarem.

! UWAGA
Niebezpieczeństwo poparzenia wskutek kontaktu z gorącą powierzchnią.
Możliwość lekkich lub średnio ciężkich obrażeń.
 ⇒ Nosić rękawice ochronne.

Po wyczyszczeniu powierzchni pasowanych nałożyć płytę adaptera z pierścieniem uszczelniającym wał promieniowy na obudowę silnika. Rozgrzać piastę napędową od strony otworu do temperatury ok. 120 °C, po czym nasunąć na wał silnika aż do oporu, ewentualnie z podkładkami pasowanymi (13).

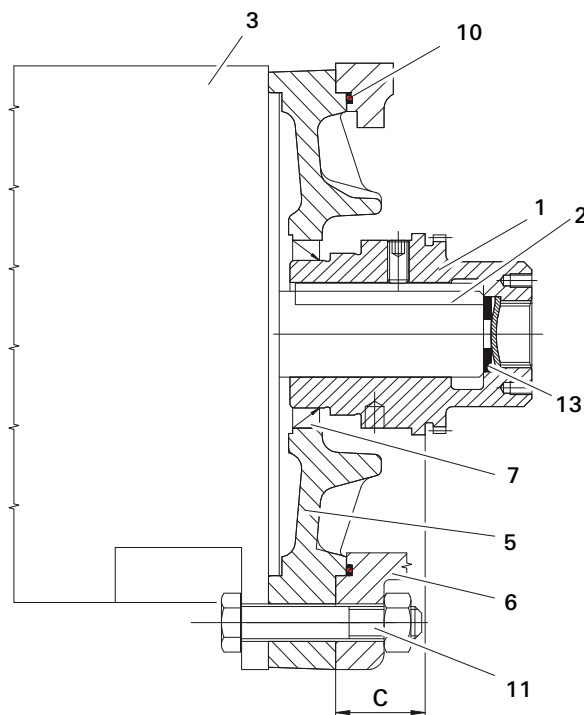
Następnie skontrolować wymiar kontrolny „C” i ewentualnie dopasować za pomocą podkładek pasowanych.

OGŁOSZENIE
Możliwość uszkodzenia wału silnika w przypadku niewystarczającego rozgrzania piasty napędowej.
 ⇒ Rozgrzać piastę napędową do temperatury ok. 120 °C.

Mocno dociągnąć wkręt bez łba (9) i zabezpieczyć przed przekręceniem, patrz rozdział 4.3.6.

i Przed montażem dobrze nasmarować pierścień uszczelniający wał promieniowy i piastę napędową. Podczas montażu zwrócić uwagę na prawidłowe położenie wargi uszczelniającej i kierunek uszczelniania pierścienia uszczelniającego wał promieniowy.

OGŁOSZENIE
W przypadku konstrukcji zamkniętej należy wymontować pierścień uszczelniający wał promieniowy od strony A w silniku napędowym.



4.3.4 Konstrukcja otwarta z pierścieniem adaptera

Pierścień adaptera służy do wyrównywania różnych wymiarów skojarzonych. Konieczne jest uszczelnienie na wale odbioru mocy silnika.

Pierścień adaptera (5) i piasty napędowa (1) dostarczane są luzem. Wyczyścić powierzchnie pasowane silnika (3) i piasty napędowej. Sprawdzić wał silnika (2) pod kątem biegu obrotowego i bicia promieniowego zgodnie z rozdziałem 4.1. Dodatkowo wał silnika należy lekko nasmarować smarem.

! UWAGA

Niebezpieczeństwo poparzenia wskutek kontaktu z gorącą powierzchnią.
Możliwość lekkich lub średnio ciężkich obrażeń.
 ⇒ Nosić rękawice ochronne.

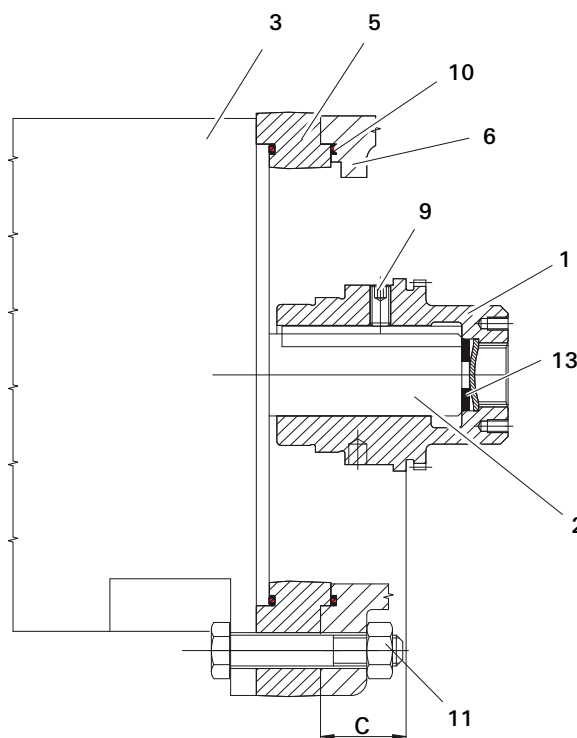
Po wyczyszczeniu powierzchni pasowanych nałożyć pierścień adaptera na obudowę silnika. Następnie należy rozgrzać piastę napędową od strony otworu do temperatury ok. 120 °C, po czym nasunąć aż do oporu na wał silnika (2), ewentualnie aż do podkładki pasowanej (13).

Następnie skontrolować wymiar kontrolny „C” i ewentualnie dopasować za pomocą podkładek pasowanych.

OGŁOSZENIE

Możliwość uszkodzenia wału silnika w przypadku niewystarczającego rozgrzania piasty napędowej.
 ⇒ Rozgrzać piastę napędową do temperatury ok. 120 °C.

Mocno dociągnąć wkręt bez łba (9) i zabezpieczyć przed przekręceniem, patrz rozdział 4.3.6.



4.3.5 Konstrukcja zamknięta z ułożyskowaniem piasty, pierścieniem uszczelniającym wał i piastą bez wpustu pasowanego

W przypadku montażu przy silnikach z gładkim wałem bez wpustu pasowanego konieczne jest dla przeniesienia momentu obrotowego zastosowanie pierścieniowych elementów napinających oraz elementów dociskowych pomiędzy wałem silnika a piastą napędową. W wale odbioru mocy silnika obecny musi być centralnie ułożony gwint.

Wyczyścić powierzchnie pasowane silnika (3), wału silnika (2) i piasty napędowej (1).

Sprawdzić bieg obiegowy i bicie promieniowe wału silnika (2) zgodnie z rozdziałem 4.1.

Luźno zamontować przypór (4), pierścieniowe elementy napinające (5+6), tuleję (12), element dociskowy (7) i złącze śrubowe z zabezpieczeniem gwintu (8). Zwrócić przy tym uwagę na położenie pierścieniowych elementów napinających.

Zamontować na wale silnika **najpierw wewnętrzne (5), a potem zewnętrzne (6) pierścieniowe elementy napinające** w pakiecie.

Zależnie od wersji nasunąć na wał silnika piastę napędową z płytą adaptera (9) lub bez.

Ręcznie przykręcić pierścieniowe elementy napinające tak, aby przylegały. Po dokręceniu złącza śrubowego piasta i ewentualnie płyta adaptera przesuwać się osiowo w kierunku silnika, co należy uwzględnić przez wymiar wyprzedzenia +0,4 mm.

Dociągnąć złącze śrubowe (8) z momentem 90 Nm dla M12.

Przestrzegać przy tym maksymalnie dopuszczalnego momentu dokręcenia gwintu w wale silnika. W przypadku połączeń bez przepływu chłodziwa należy użyć śrub o klasie wytrzymałości 10.9.

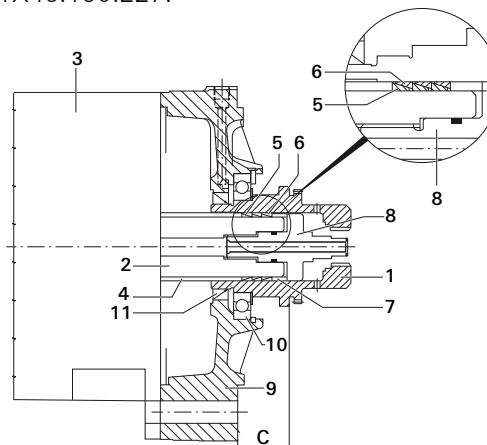
Skontrolować wymiar C i bieg obrotowy piasty.

Dodatkowo, wewnętrzne uszczelnienie nie jest konieczne w połączeniu z pierścieniowymi elementami napinającymi. Liczba pierścieniowych elementów napinających i tulei może być różna zależnie od silnika.

W przypadku złączy śrubowych z otworem na przepływ chłodziwa należy zwrócić uwagę na o-ringi, które przed montażem należy nasmarować.

Aby podczas dociągania zapobiec przekręcaniu się wału silnika i piasty napędowej, konieczne jest

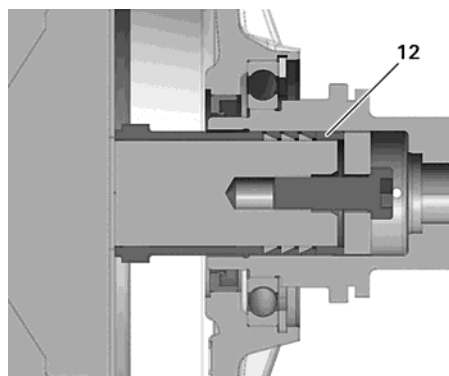
zablokowanie piasty napędowej. Do tego celu można użyć narzędzia specjalnego ZF 1X46.190.227.



Nie smarować: wału silnika (2) i otworu w piaście napędowej (1).

Lekko zaoleić: powierzchnię stożkową pierścieniowych elementów napinających (5+6).

Przypór należy oprzeć o odsadzenie na wale silnika. Zwrócić uwagę na dużą powierzchnię przyłożenia.



10_003548_01

W przypadku wersji zamkniętej bez łożyskowania piasty należy nasmarować do montażu uszczelniającą powierzchnię toczną pierścienia uszczelniającego wał promieniowy na piaście napędowej. Podczas nasuwania piasty napędowej zwrócić uwagę na pozycję uszczelki wargowej.



Gdy używany jest wariant zamknięty z ułożyskowaniem piasty (10) i pierścieniem uszczelniającym wał promieniowy (11), nie nasuwać piasty napędowej na wał silnika z pomocą płyty adaptera. Po dociągnięciu złącza śrubowego płyta adaptera musi przylegać do obudowy silnika i dać się swobodnie obracać. Gwarantuje to ułożyskowanie piasty bez naprężenia.


4.3.6 Montaż przekładni

Wkręcić wkręt bez łba M8 (9) (patrz rys. na str. 16, 17, 19) należy aż do styku z wpustem pasowym i dociągnąć z momentem 18 Nm. Posmarować wkręt bez łba przed montażem masą uszczelniającą.

Podczas montażu zwrócić uwagę na prawidłowe położenie o-ringa (10) (patrz rys. na str. 16, 17, 18, 19). O-ring dostarczany jest luzem z przekładnią i należy go włożyć ze smarem w rowek na pierścień uszczelniający w obudowie.

Skontrolować ustawienie przełączania przekładni. Nasuwka wsuwana musi znajdować się w ustawieniu na bieg 1 („wolny” stopień).

Unieść przekładnię i nałożyć na kołnierz silnika. Ostrożnie połączyć koło osiowe z piastą.

 Profil zębaty koła osiowego należy wprowadzić w profil zębaty piasty.

Ten proces ułatwia obrócenie wału wyjściowego przekładni nieco w lewo/w prawo.

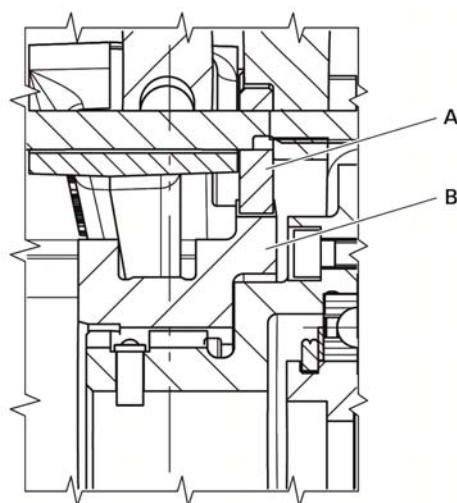
Za pomocą czterech lub ośmiu śrub z łbem sześciokątnym (11) (patrz rys. na str. 16, 17, 18, 19) następuje połączenie obudowy przekładni, płyty adaptera i silnika.

Napełnić przekładnię olejem lub podłączyć do smarowania obiegowego oraz do zasilania energią. Wyjście odpowietrznika musi być zamontowane ku górze we wszystkich położeniach montażowych. Odpowietrznik jest fabrycznie przykręcony w położenie B5.

Przekładnia jest gotowa do pracy.

Przekładnię można eksploatować z tą samą klasą ochrony co silniki AC i DC.

Podczas ustawiania należy zwrócić uwagę na to, aby powietrze chłodzące silnika mogło bez problemu dopływać i odpływać.



Ustawienie przełączania na bieg 1:

- A Tarcza hamulcowa
- B Nasuwka wsuwana

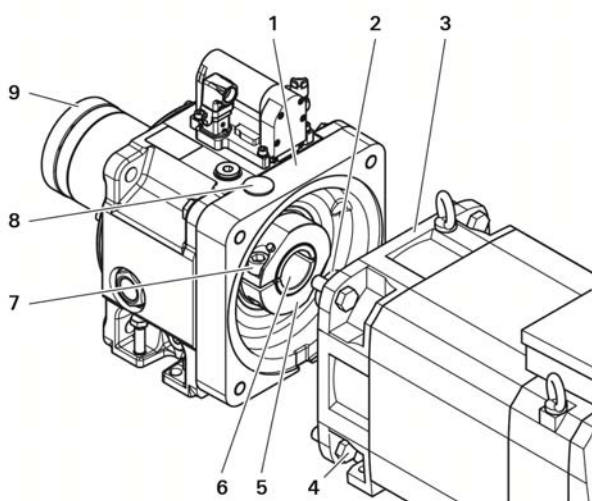
Przed uruchomieniem zespołu napędowego silnik elektryczny/przekładnia należy sprawdzić, czy przekładnia po stronie odbioru napędu daje się ręcznie obrócić.

W przypadku zespołów napędowych przymocowanych do kołnierza przekładni lub do obudowy przekładni silnik można podeprzeć bez naprężenia od strony B.

4.3.7 Konstrukcja zamknięta z ułożyskowaniem piasty, pierścieniem uszczelniającym wał i piastą zaciskową

i Silnik montuje się poprzez kołnierz pośredni z piastą zaciskową na przekładni. Wał silnika łączy się w sposób zamknięty siłowo z piastą zaciskową.

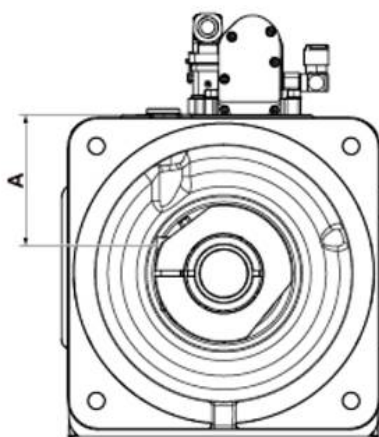
Przekładnię z piastą zaciskową wolno podłączać tylko do silników z gładkim wałem.



- 1 Płyta adaptera
- 2 Wał silnika
- 3 Kołnierz silnika
- 4 Śruba montażowa
- 5 Piasta zaciskowa
- 6 Tuleja
- 7 Śruba zaciskowa
- 8 Pokrywa zamykająca
- 9 Wał odbioru mocy

Podłączenie przekładni do silnika:

Najpierw wyczyścić ze smaru wał silnika (2), otwór w piaście zaciskowej (5) oraz tuleję (6), jeżeli obecna. Następnie wprowadzić tuleję do oporu do piasty zaciskowej. Piasta zaciskowa (5) musi być ustawiona w takiej pozycji, aby możliwe było dociągnięcie śruby zaciskowej (7) przez otwór dostępowy. W tym celu należy zdjąć pokrywę zamykającą (8). Wprowadzić wał silnika (2) środkowo do piasty zaciskowej (5), aż kołnierz silnika (3) będzie przylegał do płyty adaptera (1). Zwrócić przy tym uwagę na to, aby wał silnika nie był przekrzywiony w piaście zaciskowej. Otwory mocujące w kołnierzu silnika i płycie adaptera muszą się dokładnie zgadzać. Silnik montuje się do przekładni przy użyciu czterech pasujących śrub montażowych (4) i przy głębokości wkręcania w płytę adaptera od 15 do 25 mm. Dociągnąć śrubę zaciskową (7) za pomocą klucza dynamometrycznego, przedłużenia klucza nasadowego oraz nasadki klucza imbusowego SW 10 z momentem 115 Nm. W razie potrzeby zablokować wał odbioru mocy (9). Zamknąć ponownie otwór dostępowy pokrywą zamykającą (8).



Wymiar A do przedłużenia klucza imbusowego

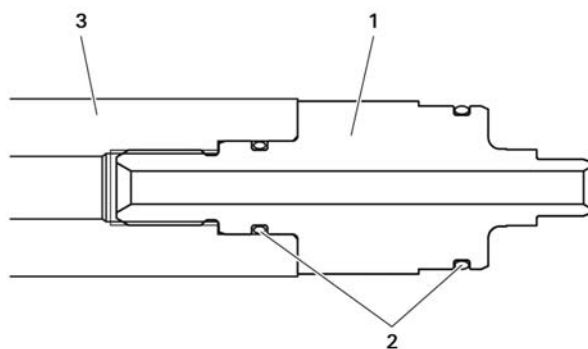
Płyta adaptera 2K120, A = 100 mm

Płyta adaptera 2K121, A = 125 mm

4.3.7.1 Wersja z chłodzeniem wrzeciona (TSC), przepustem na emulsję, oleje hydrauliczne lub mieszaniny oleju i powietrza

Podłączenie przekładni do silnika:

Zwilżyć gwint złączki (1) środkiem do zabezpieczania gwintów. Wkręcić złączkę z zamontowanymi wstępnie, nasmarowanymi o-ringami (2) ręcznie aż do oporu do wału silnika (3). Przy pomocy klucza dynamometrycznego SW 14 dociągnąć złączkę z momentem 130 Nm, blokując przy tym wał silnika. Dalszy montaż odbywa się w sposób opisany w rozdziale 4.3.7.



- 1 Złączka
- 2 O-ringi
- 3 Wał silnika (wał pusty)

4.4 Odbiór napędu

4.4.1 Wersja z odbiorem napędu za pośrednictwem pasków

Wyśrodkować koło pasowe na zewnętrznej średnicy kołnierza wyjściowego (tolerancja K6), przymocować śrubami mocowanymi siłą tarcia i zabezpieczyć, przestrzegając dopuszczalnych momentów dokręcenia.

Aby możliwy był bieg bez drgań, koło pasowe należy wyważyć zgodnie z klasą jakościową 6,3 według wytycznej VDI 2060.

OGŁOSZENIE

Możliwość uszkodzenia wskutek przeciążenia łożysk.

⇒ Przestrzegać maksymalnej wartości siły naprężającej pasków.

Aby uniknąć przeciążenia łożyska, należy podczas napinania pasków przestrzegać zadanej maksymalnej wartości siły naprężającej.

Średnia siła naciągu pasków musi leżeć między łożyskami. Podczas montażu koło pasowe należy lekko nasunąć na kołnierz wyjściowy, w razie potrzeby rozgrzać koło pasowe.

4.4.2 Wersja ze współosiowym odbiorem napędu

W wersji ze współosiowym odbiorem napędu (czop końcowy wału) należy pamiętać o wyrównoważeniu również członu napędzanego (patrz rozdział 4.2). Dostarczana przekładnia wyważona jest pełnoklinowo.

Wymiary wpustów pasowanych patrz rysunek zabudowy. Wpusty pasowane należy w każdym przypadku ustalić wkrętem bez łba.

4.4.3 Wersja z TSC

Wersja z TSC (Through Spindle Coolant) służy do przenoszenia cieczy chłodząco-smarującej, olejów hydraulicznych lub mieszanin olej-powietrze¹⁾ przez przekładnię do wrzeciona. Aby przy przełożeniu przy różnicowej prędkości obrotowej zapewnić przekazywanie cieczy, konieczny jest przepust obrotowy, który podlega zużyciu zależnie od obciążenia i stanu czynnika. Zależnie od

systemu podczas włączania i wyłączenia może powstawać kropla wycieku, spowodowana cechami konstrukcyjnymi obwodu chłodziwa. Przezroczysty przewód zwrotny chłodziwa umożliwi ocenę stanu przepustu obrotowego.

Gwarancja na przepust obrotowy jest ograniczona do 12 miesięcy.

Wskazówki dotyczące produktu, działania, eksploatacji i montażu przepustu obrotowego zawarte są w instrukcjach obsługi

4161.758.030 (w języku niemieckim)

4161.758.130 (w języku angielskim)

¹⁾ **Zabronione jest stosowanie w płynach ściernych lub rozpuszczających dodatków.**

4.5 Przyłącze elektryczne, przełączanie przekładni

Przekładnię podłącza się do prądu dostarczonym wtykiem 8-biegunowym Harting (HAN 8 U). Połączenie wtykowe znajduje się na jednostce przełączającej.

4.5.1 Jednostka przełączająca

Dane techniczne:

Pobór mocy	84 W
Napięcie na przyłączy	24 V DC ± 10 %
Maksymalny prąd włączenia	5 A
Prąd znamionowy	3,5 A
Stopień ochrony	IP64

Wymagany jest kabel doprowadzający o przekroju 1,5 mm².


Zapewnić na wtyczce jednostki przełączającej napięcie 24 V DC i pobór prądu 5 A.

Uwzględnić straty wynikające z długości kabla i rezystancji przejściowych.

Zakres dostawy:

Obudowa tulejowa, złącze śrubowe, wkład gniazda wtykowego i 8 tulei stykowych, typ Harting AWG16. Jednostka przełączająca dostępna jest tylko jako kompletna część.

Przełączanie przekładni:

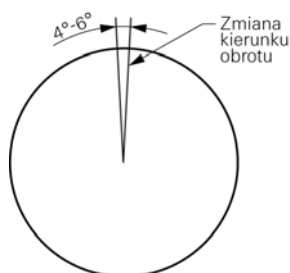
 Podczas przełączania między stopniami przekładni wał silnika wzgl. wał wyjściowy przekładni są bez obciążenia (niehamowane).

Przełączenie następuje przez przyłożenie napięcia 24 V do pinu 2 i 3. Biegunowość przyłożonego napięcia 24 V DC jest miarodajna dla biegu.

W 1 biegu => pin 2: + / pin 3: -

W 2 i 3 biegu => pin 2: - / pin 3: +

Podczas przełączania między stopniami przekładni główny silnik wrzecionowy powinien wykonywać ruch posuwisto-zwrotny pod kątem $+5^\circ$ lub -5° z 1 do maksymalnie 5 zmian kierunku obrotów na sekundę. Zbyt duży ruch posuwisto-zwrotny może prowadzić do uszkodzenia uzębienia przełączającego. Uzębienie przełączające zazębia się z reguły już przy pierwszej zmianie kierunku obrotów, tak więc czas przełączania wynosi mniej więcej 300 do 400 ms.



Oznacza to średnio $n_{Mot} = 5^\circ/s = 5^\circ \cdot 60/min = 300^\circ/min = 300/360 \text{ obr./min} = 0,83 \text{ obr./min}$.

Konwersja

Prędkość obrotowa ze zmianą kierunku ↔ Ruch posuwisto-obrotowy

Obroty [obr./min]	Kąt [°/min]	Czas [s]	Kąt [°/s]
0,25	90	3,33	5
0,50	180	1,67	5
1,00	360	0,83	5
2,00	720	0,42	5
3,00	1080	0,28	5
4,00	1440	0,21	5
5,00	1800	0,17	5

W związku z różną wagą wrzeciona i przypisanymi do niej wartościami momentu pociągowego wrzeciona optymalne warunki dla maszyny należy określić metodą prób i błędów.

Sygnały wyłączników krańcowych S1 – 1 bieg (styk 4) i S2 – 2 bieg (styk 6) służą do wyłączania jednostki przełączającej po skutecznym przełączeniu.

Po osiągnięciu sygnałów wyłączników krańcowych jednostka przełączająca może być jeszcze zasilana prądem przez maks. 0,5 sekundy. Podczas eksploatacji należy nadzorować sygnały wyłączników krańcowych.

Wyłączniki krańcowe mogą być zasilane tylko prądem sterowniczym (0,1 do 0,5 A), nie prądem przełączeniowym (5 A).

Jeżeli liczba rezystancji jest mała, można użyć słabszego prądu sterowniczego.

Zależnie od długości, rezystancji przewodów, rezystancji przejściowych i liczby miejsc połączeń należy zapewnić dopływ prądu sterowniczego do nadzoru położenia końcowych. Należy przy tym uwzględnić zwiększone rezystancje wskutek następującej po pewnym czasie korozji. Podczas włączania obciążeń indukcyjnych za pomocą prądu sterowniczego musi być on przyłączany za pomocą diody równoległej do obciążenia.

Jeżeli wyłącznik krańcowy rozpozna, że bieg nie jest już bezpiecznie zatrzaśnięty, sterowanie musi podjąć odpowiednie środki, takie jak wyłączenie awaryjne itd.

OGŁOSZENIE

Pola elektromagnetyczne mogą zniekształcić sygnały do nadzoru położenia końcowych.

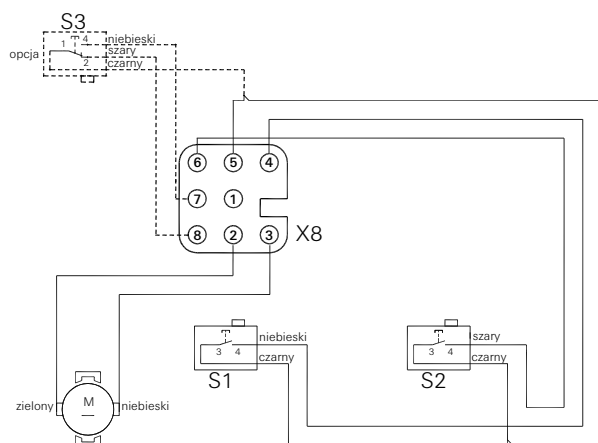
⇒ Nie układać przewodów sterowniczych równoległe do przewodów zasilania w energię elektryczną lub zekranować przewody sterownicze.

Nadzorować przebieg przełączania, ewentualnie po ok. 2 sekundach cofnąć proces przełączania członem czasowym, jeżeli nie nastąpi nadanie sygnału wyłącznika krańcowego (S1/S2). Następnie wygenerować kolejne połączenie przełączenia, silnik wrzeciona głównego nie może być zwolniony.

Pierwszy montaż

Układ połączeń jednostki przełączającej w dwóch położeniach przełączenia (standard) lub trzech położeniach przełączenia (w pozycji neutralnej):

- Bieg 1 ==> np. 4:1
Bieg 2 ==> 1:1
Bieg 3 ==> ustawienie neutralne S3,
bieg jałowy (opcja)

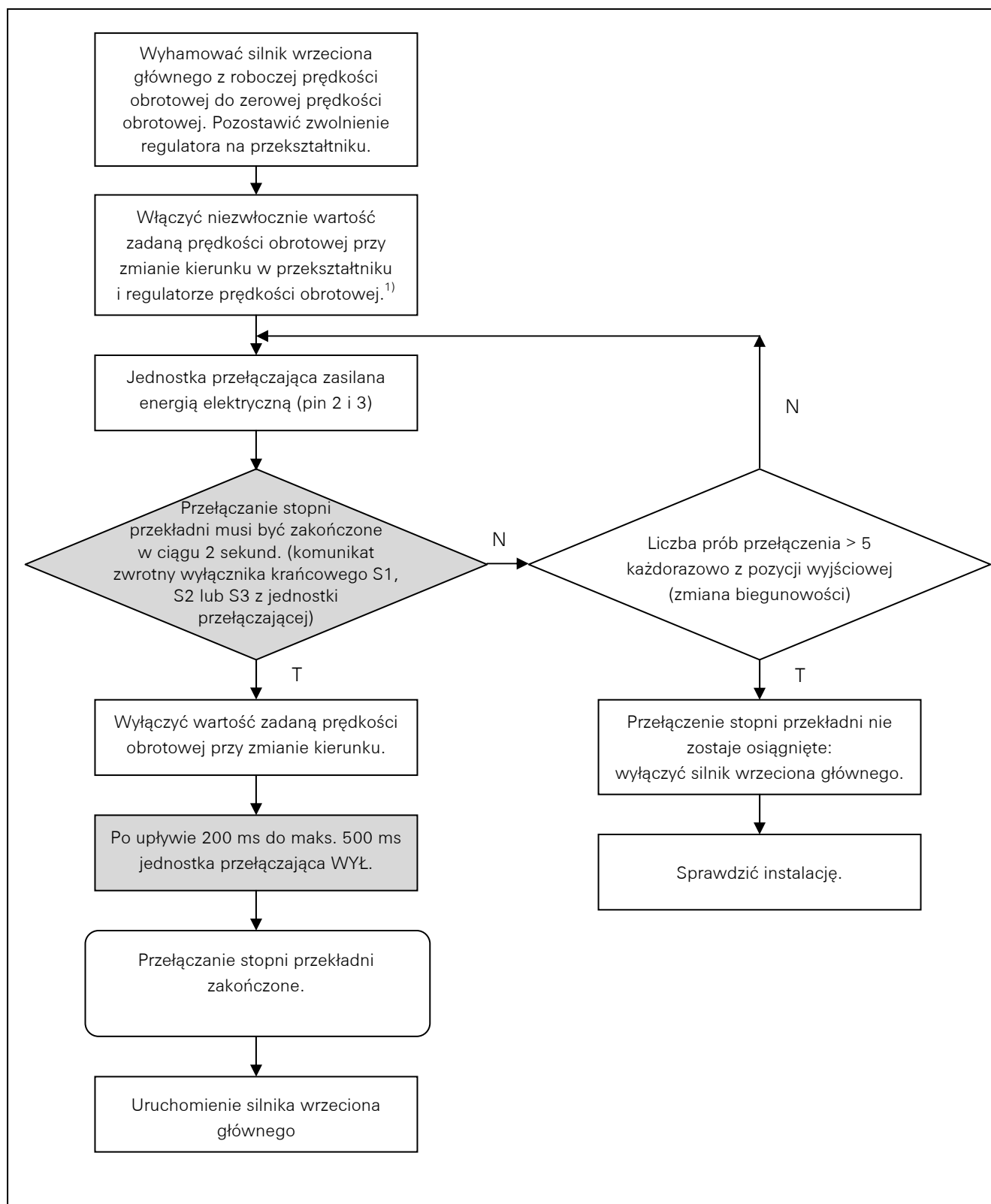


Elektromechaniczne przełączanie biegów następuje przez jednostkę przełączającą na przekładni, która napędzana jest silnikiem prądu stałego (24 V DC). Element przełączający przekładni to połączone kształtowo, poruszające się osiowo widełki przełączające, które oddziałują na nasuwkę wsuwaną.

Położenia końcowe nadzorowane są przez wyłączniki krańcowe w jednostce przełączającej. Kontrolę upływu czasu należy ustawić w sterowaniu.

Podczas przełączania z biegu 1 na 2 i na odwrót do silnika musi dopływać prąd. Przełączenie kierunku obrotów następuje przez odwrócenie biegunowości.

4.5.2 Logiczny układ połączeń



1) Alternatywnie pierwsza próba przełączenia może się odbyć bez ruchu posuwisto-zwrotnego, wymaga to jednak, aby silnik wrzeciona głównego nie był pod napięciem lub aby masy napędzane były niewielkie.

4.6 Smarowanie

4.6.1 Smarowanie rozbryzgowe

Przekładnia w wersji standardowej B5 posiada smarowanie rozbryzgowe.



Smarowanie rozbryzgowe jest odpowiednie do pracy w trybie przerywanym. W tym trybie zakłada się częste zmiany biegu, różne prędkości obrotowe i czasy przestoju, występujące np. podczas zmiany narzędzi.

OGŁOSZENIE

Możliwość uszkodzenia przekładni wskutek zbyt niskiego poziomu oleju lub biegu na sucho.

⇒ Napełnić olej przekładniowy do połowy wziernika oleju.

Ilość napełnianego oleju zależy od poziomu oleju. Dane w litrach na tabliczce identyfikacyjnej są wartością orientacyjną.

W przypadku położenia ukośnego przekładni, które może mieć miejsce w przypadku określonych urządzeń do napinania pasków, należy zamiast wziernika oleju zamontować rurkę poziomu oleju ze wskaźnikiem wzorcowym.

Poziom oleju w tej przekładni musi być taki sam jak w przekładni zabudowanej w położeniu poziomym (patrz również rysunek zabudowy).



Za pomocą czujnika oleju można od czasu do czasu skontrolować poziom oleju przed uruchomieniem maszyny. Czujnik oleju można wkręcić w przyłączy D lub E (rysunek na stronie 30) w obudowie przekładni. (numer zamówieniowy czujnika oleju 4161.298.045, arkusz danych firmy Balluff na żądanie)

4.6.2 Smarowanie obiegowe

Jako opcjonalne wyposażenie dostępne są dwie złączki (króćce do węży) z gwintem M42x1,5 i M22x1,5, numer zamówieniowy 4161.106.016.

Smarowanie obiegowe umożliwia wydajne smarowanie i chłodzenie przekładni. Poprzez to wzrasta wydajność przekładni i zmniejsza się ilość ciepła wprowadzonego do maszyny.

OGŁOSZENIE

Awaria przekładni wskutek niewystarczającego smarowania.

⇒ Przekładnie w położeniu montażowym pionowym V1 i V3 muszą pracować ze smarowaniem obiegowym.

Położenia montażowe przekładni 2K120/2K121 pionowo V1 i V3 wymagają smarowania obiegowego. Rodzaj smarowania obiegowego zależy od poziomu temperatury roboczej wymaganej podczas zastosowania.

Pod wpływem sił odśrodkowych oddziałujących na olej może dojść do niewystarczającego smarowania uzębienia podczas pracy ciągłej w biegu bezpośrednim.

Zmiana biegu od czasu do czasu na przełożenie z uruchomieniem silnika ($n_{Mot}=1\ 000\ \text{min}^{-1}$) doprowadza olej do uzębienia i zapobiega jednostronnemu obciążeniu uzębienia.

Niektóre rodzaje zastosowania wymagają bardzo niskiego poziomu temperatury roboczej, który można osiągnąć przez podłączenie dopasowanego zasilania w olej przekładniowy z chłodzeniem olejowym. Dane wersje przekładni są na to odpowiednio przygotowane.

Aby uzyskać optymalne chłodzenie przekładni bez wpływu na smarowanie, zależnie od położenia montażowego i rodzaju pracy na przekładni znajdują się różne przyłącza smarowania obiegowego.

Rysunki na stronie 30 przedstawiają położenia dopływu i odpływu oleju na przekładni. Dokładne wymiary patrz odpowiednie rysunki zabudowy.

Po uruchomieniu po raz pierwszy poziom oleju musi znajdować się w połowie wziernika, w razie potrzeby uzupełnić olej.



Komponenty takie jak: pompa, zbiornik oleju i wymiennik ciepła muszą być umieszczone poniżej poziomu oleju przekładniowego. Po podłączeniu biegu powrotnego oleju zgodnie z rozdziałem 4.6.3.2 istnieje możliwość pracy w trybie awaryjnym.

4.6.2.1 Smarowanie obiegowe w położeniu V1/B5

Odnosnie pozycjonowania wlewu i spustu oleju patrz rozdział 4.6.3.2.

Dopływ oleju podłączany jest zamiast śruby spustu oleju.

Ilość doprowadzanego oleju 1,5 do 2 l/min.

Wziernik oleju zostaje usunięty, a w jego miejsce wkręcony króciec spustowy (M42x1.5).

W położeniu montażowym pionowo V3 olej przekładniowy może być doprowadzany zarówno promieniowo jaki i centralnie.

Unikać spiętrzania się oleju w przekładni przez zastosowanie przewodu odprowadzającego o odpowiednio dużym przekroju (D_i ok. 20 mm).

4.6.2.2 Smarowanie obiegowe z wymiennikiem ciepła

W smarowaniu obiegowym zainstalowany jest wymiennik ciepła, który pomaga dodatkowo obniżyć temperaturę.

4.6.2.3 Smarowanie obiegowe ze zbiornikiem pośrednim

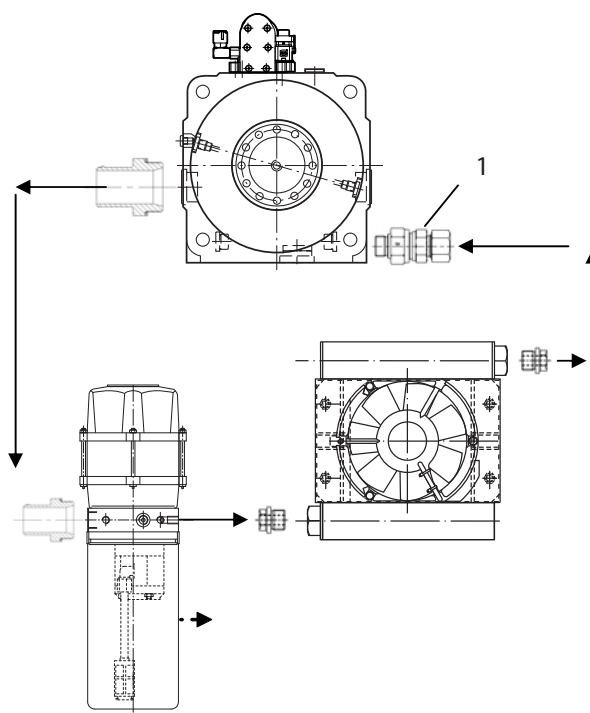
Aby chłodzenie olejowe było skuteczne, pojemność zbiornika musi być co najmniej dziesięciokrotnie większa od ilości oleju znajdującego się w obiegu.

Aby uniknąć uszkodzenia przekładni wskutek biegu na sucho, firma ZF zaleca zainstalowanie czujnika poziomu oleju na zbiorniku pośrednim.

Na wlocie oleju na przekładni należy użyć filtra ze zdolnością filtracji 60 μm i zaworu zwrotnego bezpieczeństwa (1).

Przy takim przyporządkowaniu możliwa jest dalsza praca na bazie smarowania rozbryzgowego, patrz rozdział 4.6.1.

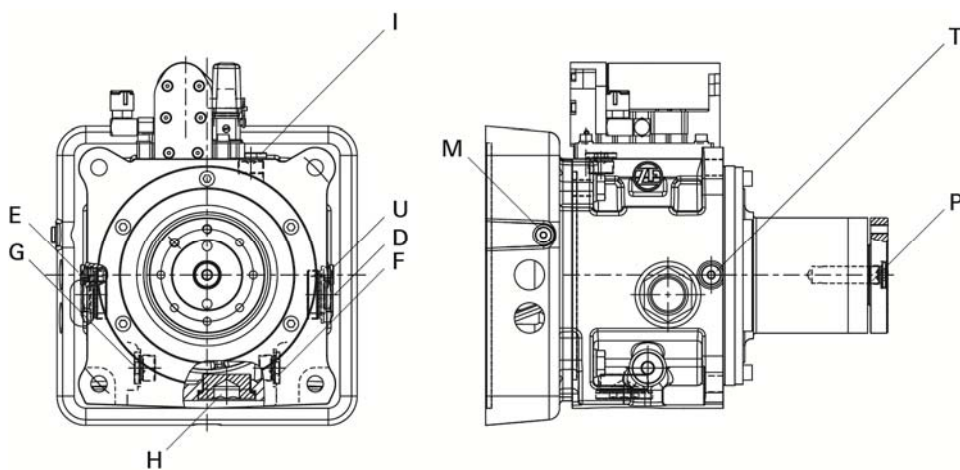
Przykład zabudowy B5



4.6.3 Przyłącza smarowania

4.6.3.1 Przyłącza do napełniania po raz pierwszy/ wymiany oleju

Położenie montażowe	Wlew oleju	Spust oleju
B5	I	G, F, H
V1		D, E przez odsysanie (w wersji z wałem odbioru mocy) P (w wersji z kołnierzem wyjściowym)
V3		H



4.6.3.2 Przyłącza smarowania obiegowego

Położenie montażowe	Przyłącze dopływu oleju	Maksymalne ciśnienie	Przyłącze powrotu oleju
V1 (wariant zamknięty)	M (0,5 l/min) i T i/lub U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	D Główny kierunek obrotów w lewo *
V1 (wariant otwarty)	T i/lub U (1,5 l/min)	0,5 bar	E Główny kierunek obrotów w prawo *
B5 (wariant zamknięty)	M (0,5 l/min) i T i/lub U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	
B5 (wariant otwarty)	G (1,5 l/min) Główny kierunek obrotów w lewo* lub F (1,5 l/min) Główny kierunek obrotów w prawo*	1,5 bar	
V3 (wariant zamknięty)	M (0,5 l/min) i T i/lub U (1,0 l/min)	0,5 bar 0,5 bar	H
V3 (wariant otwarty)	T i/lub U lub P (1,5 l/min)	1,5 bar	H

* patrząc w stronę odbioru napędu przekładni



Miarodajna dla ilości doprowadzanego oleju jest zawsze ilość oleju wyptywająca na powrocie.

Przy **maksymalnej prędkości obrotowej 12 000 min⁻¹** należy obowiązkowo podłączyć **T i/lub U** z wartością 1,5 l/min. Dodatkowo wymagane jest smarowanie obiegowe z chłodzeniem oleju przekładniowego >0,3 kW i objętością oleju w obiegu >15 litrów.

5 Uruchomienie

5.1 Badanie typu


Przed uruchomieniem należy skontrolować prawidłowe zabudowanie przekładni.

- Mocowanie mechaniczne
- Przykręcenie silnika za pomocą kołnierzy
- Przyłącza oleju przekładniowego
- Zapewnienie zasilania/napełniania olejem
- Przyłącza elektryczne
- Lekkobieżność (można obrócić ręcznie)
- Pionowe położenie odpowietrznika

6 Konserwacja

6.1 Wymiana oleju

Częstotliwość wymiany oleju: co 5000 godzin roboczych

 UWAGA Niebezpieczeństwo poparzenia podczas kontaktu z gorącym olejem. Możliwość lekkich lub średnio ciężkich obrażeń. ⇒ Nosić okulary ochronne. ⇒ Nosić rękawice ochronne.

Zebrać stary olej z rozgrzanej przekładni do odpowiedniego zbiornika.

Przyłącza spustowe różnią się zależnie od położenia montażowego i wersji przekładni (patrz rozdział 4.6.3.1).

Wlać nowy olej przekładniowy przez przyłącze I.

Poziom oleju jest prawidłowy, gdy przy nie pracującej przekładni sięga do połowy wziernika.

Wiążący jest poziom oleju. Dane w litrach na tabliczce identyfikacyjnej są wartością orientacyjną.

Jeżeli obecna jest pompa olejowa, włączyć ją na chwilę po napełnieniu oleju w celu odpowietrzenia, ewentualnie dolać oleju.

7 Serwis

W przypadku zakłóceń w działaniu przekładni należy najpierw sprawdzić podłączone komponenty i ich przyłącza.

Starannie zanotować rodzaj zakłócenia w celu diagnozy u producenta (patrz rozdział 7.1).

Serwisu przekładni może dokonywać tylko firma ZF Friedrichshafen AG lub autoryzowane punkty serwisowe ZF.

7.1 Lista kontrolna zakłóceń przekładni

W przypadku pojawienia się zakłóceń jednostki napędowej należy najpierw sprawdzić listę rozwiązań w rozdziale 7.

Jeżeli na jej podstawie nie da się usunąć zakłócenia, to dla udanego zdiagnozowania w firmie ZF Friedrichshafen AG lub autoryzowanym punkcie serwisowym ZF ważne są następujące informacje:

Dane przekładni zgodnie z tabliczką znamionową

Typ: . . .
(Type)

Wykaz części: 4161
(P.L.No.)

Numer seryjny:
(Serial-No.)

Dane silnika zgodnie z tabliczką znamionową

Producent: . . .

Typ/wielkość konstrukcyjna: . . .

Pytania do diagnozy szkody:

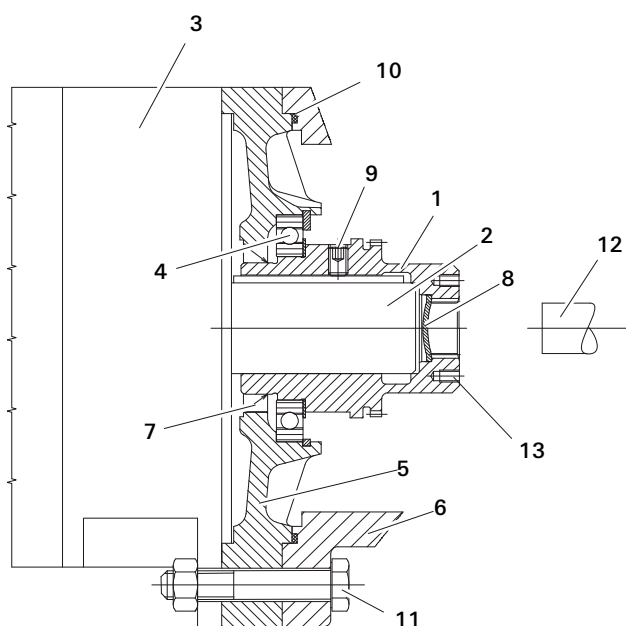
- Czy wziernik oleju na przekładni jest zabarwiony na ciemno/czarno?
- Czy z odpowietrznika oleju wydobywa się zapach spalonego oleju?
- Czy w stopniu przełączenia 1:1 lub 4:1 słyszalne są odgłosy w przekładni, tylko w jednym kierunku biegu czy w obydwóch kierunkach?
- Czy przed pojawieniem się odgłosów podczas pracy przez długi czas odbywała się obróbka maszyną tylko na jednym stopniu przełączenia (1:1)?
- Czy odgłosy podczas pracy pojawiły się, gdy zmienił się cykl obróbki maszyny, a poprzednio cykl obróbki nie był zmieniany na maszynie?
- Czy przed pojawieniem się usterki wykonana została konserwacja maszyny i jeżeli tak, co zostało poddane konserwacji?
- Czy problem z przełączaniem dotyczy braku zmiany biegu czy utraty biegu?
- Czy logiczny układ połączeń jest zgodny z danymi firmy ZF? (patrz strona 27)
- Jakie napięcie panuje w jednostce przełączającej podczas przełączania?

7.2 Demontaż przekładni

(na przykładzie wersji z płytą adaptera, pierścieniem uszczelniającym wału i łożyskiem piasty)

W przypadku innych wersji można odpowiednio postępować.

- Wyłączyć maszynę
- Wyłączyć zasilanie w energię elektryczną
- Usunąć przyłącza elektryczne
- Usunąć przyłącza oleju przekładniowego, spuścić olej przekładniowy
- Odkręcić śruby mocujące (11)
- Zdjąć przekładnię (6) z płyty adaptera (5) i piasty napędowej (1)



7.3 Piasta napędowa z wpustem pasowanym

- Odkręcić wkręt bez łba (9) do promieniowego zabezpieczenia wpustów pasowanych.
- Za pomocą przyrządu ściągającego, np. ściągacza trójramiennego, zdjąć piastę napędową w kierunku wału silnika bez nagrzewania piasty: Alternatywnie od strony czołowej piasty napędowej znajdują się dwa gwinty (13), które mogą służyć do przymocowania przyporu przyrządu ściągającego. Docisnąć przy tym ściągacz (12) do pokrywy zamykającej (8). Tak długo dalej obracać przyrząd ściągający, aż pokrywa zamykająca znajdzie się na wale silnika.

- 1 Piasta napędowa
- 2 Wał silnika
- 3 Silnik
- 4 Łożysko piasty
- 5 Płyta adaptera
- 6 Obudowa przekładni
- 7 Pierścień uszczelniający wału
- 8 Pokrywa zamykająca
- 9 Wkręt bez łba
- 10 O-ring
- 11 Śruba mocująca
- 12 Pomoc do ściągania (cylinder $\varnothing 20 \times 50$ mm)
- 13 Gwint na przyrząd ściągający

OGŁOSZENIE

Pokrywa zamykająca może spowodować zakleszczenie piasty napędowej podczas ściągania.

⇒ Przyłożyć pokrywę zamykającą (8) centralnie do wału silnika.

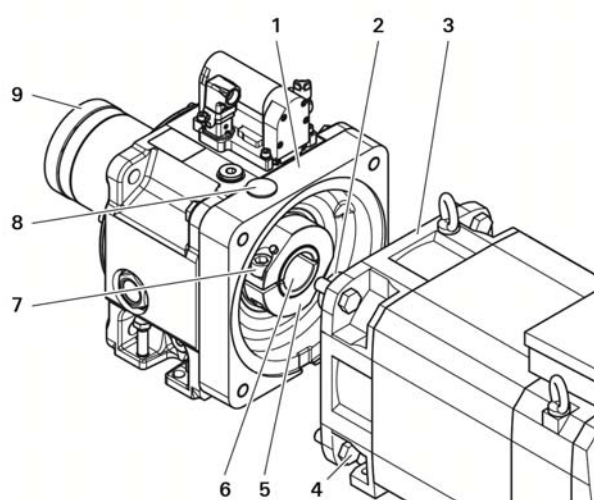
Zasłepkę 28 DIN 470 wymienić po demontażu na nową. Zasłepkę należy przed montażem wyczyścić, a krawędź uszczelniającą pokryć masą uszczelniającą. Dokonać kontroli wzrokowej pierścienia uszczelniającego wału i o-ringa i w razie potrzeby wymienić.

7.4 Demontaż przekładni z piastą zaciskową

Przestrzegać rozdziału 7.2.

Obrócić wał silnika (2), aż śruba zaciskowa (7) będzie widoczna w otworze dostępowym w płycie adaptera (1). Odkręcić śrubę zaciskową.

Odkręcić śruby montażowe (4) i zdjąć przekładnię z silnika.



- 1 Płyta adaptera
- 2 Wał silnika
- 3 Kołnierz silnika
- 4 Śruba montażowa
- 5 Piasta zaciskowa
- 6 Tuleja
- 7 Śruba zaciskowa
- 8 Pokrywa zamykająca
- 9 Wał odbioru mocy

8 Często zadawane pytania (FAQ)

Błąd	Przyczyna błędu	Usunięcie błędu
Przekładnia pracuje głośno i stuka	<ul style="list-style-type: none"> • Czujnik obrotów silnika ma styk chwiejny. Przez to konieczne jest ciągłe doregulowywanie silnika • Czujnik obrotów silnika zabrudzony, brak jasnego nadawania sygnałów 	<p>Sprawdzić czujnik obrotów silnika i przewody elektryczne prowadzące do silnika, ewentualnie wyczyścić czujnik</p> <p>Sprawdzić sterowanie silnika, ewentualnie ustawić regulację prędkości obrotowej na niższą wartość</p>
Przekładnia pracuje głośno i słychać odgłosy pracy	Praca odbywała się przez długi czas z wysoką prędkością skrawania w przełożeniu 1:1 i następującej zmianie z obróbką w przełożeniu 4:1	<p>Brak uszkodzeń przekładni</p> <p>Hałas podczas pracy przekładni normalizuje się po kilkakrotnej zmianie biegu</p>
Przekładnia jest nieszczelna na wejściu/wyjściu	Wadliwe elementy uszczelniające	Wymienić uszczelki, ewentualnie wysłać przekładnię do firmy ZF Friedrichshafen AG w celu sprawdzenia
Przekładnia nieszczelna na odpowietrzniku	<ul style="list-style-type: none"> • Stary olej • Po wymianie oleju wlano za dużo oleju 	<ul style="list-style-type: none"> • Wymienić olej • Skontrolować poziom oleju, ewentualnie ustawić prawidłową ilość oleju
Sterowanie maszyny nie otrzymuje sygnałów pozycji przełączania z jednostki przełączającej na przekładni	<ul style="list-style-type: none"> • Styk chwiejny w połączeniu wtykowym między przekładnią a jednostką przełączającą • Błąd w jednostce przełączającej 	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzić połączenie wtykowe i w razie potrzeby wyczyścić, zabezpieczyć wtyk pałką mocującym • Wysłać przekładnię do firmy ZF Friedrichshafen AG w celu sprawdzenia
Wypadający bieg	<ul style="list-style-type: none"> • Uszkodzony wyłącznik krańcowy 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysłać przekładnię do firmy ZF Friedrichshafen AG w celu sprawdzenia

ZF Friedrichshafen AG
88038 Friedrichshafen
Deutschland · Germany
Telefon/Phone +49 7541 77-0
Telefax/Fax +49 7541 77-908000
www.zf.com