

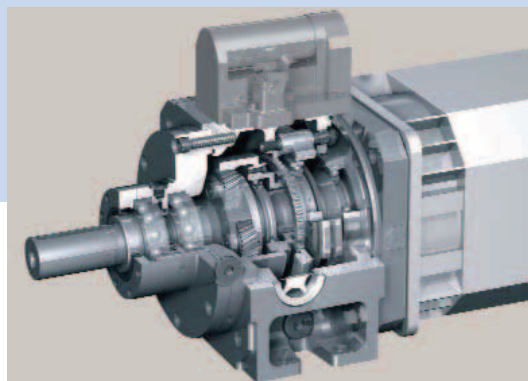
パワー&ダイナミックス

工作機械用二速減速機

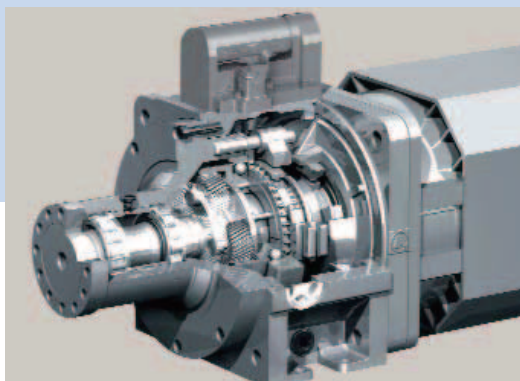
ZF-DUOPLAN



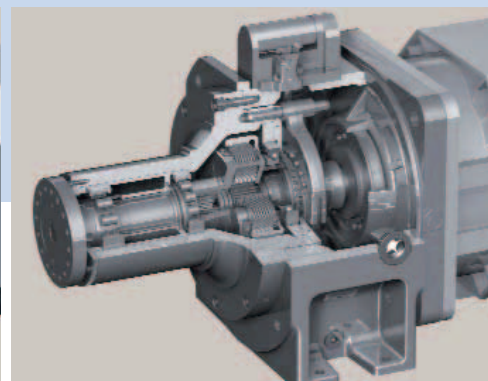
ZF-Duoplan 2K120 直列用
スピンドルへのダイレクト装着が可能



ZF-Duoplan 2K250 標準型
ベルトドライブ用

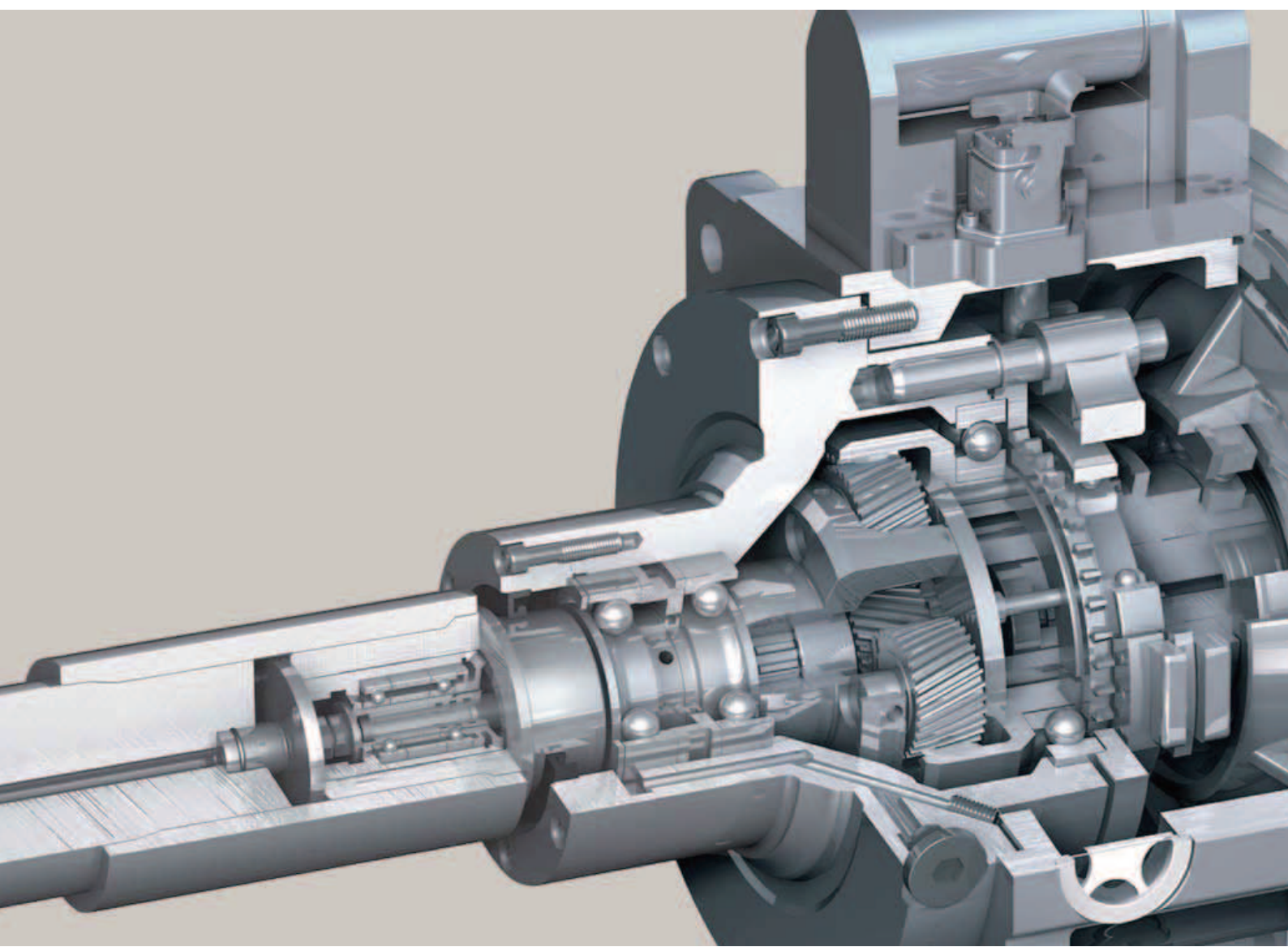


ZF-Duoplan 2K600 標準型
ベルトドライブ用

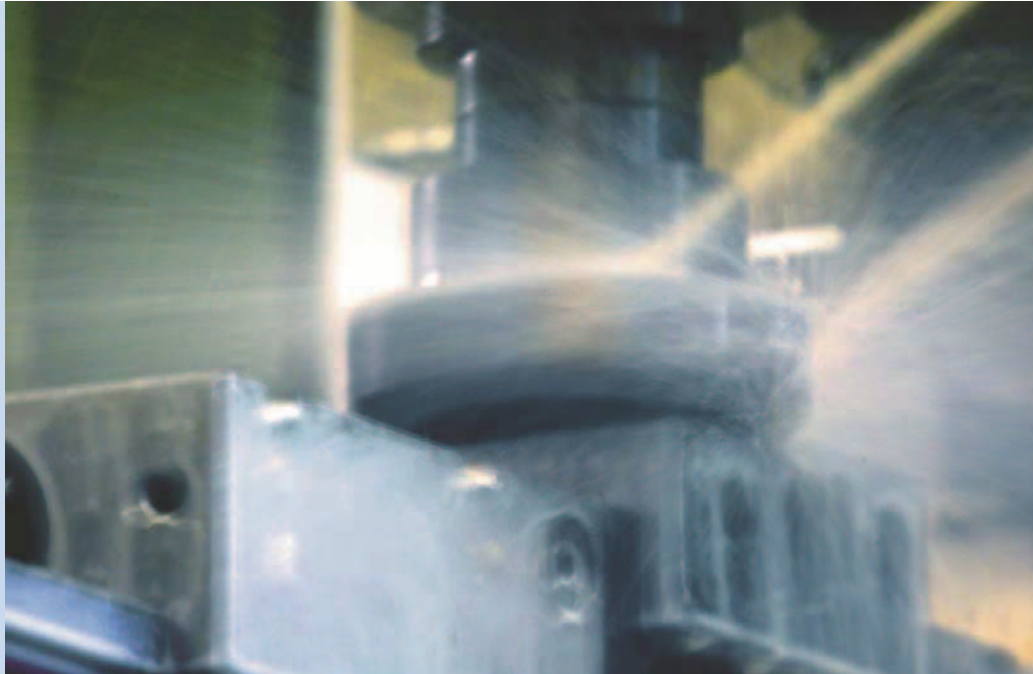
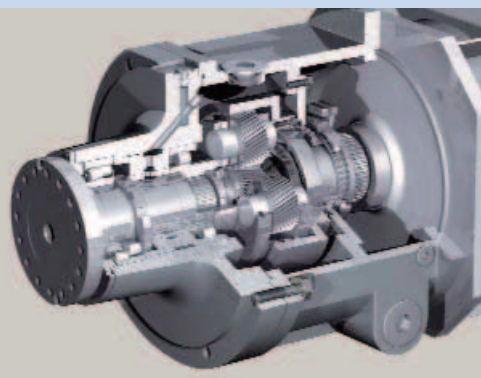


ZF-Duoplan 2K250 TSC (スルースピンドルクーリング方式)

水溶性切削油、油性切削油、オイルミストなどの切削液がギヤボックス・スピンドル内を通過しダイレクトにツールに到達する回路を持ちます。



ZF-Duoplan 2K800 標準型
ベルトドライブ用



精密な運動特性

ZF社Friedrichshafen部門の駆動系に関する高い技術力により、マシンドライブ、ブレーキ、クラッチなどの製品のアプリケーション技術だけでなくお客様の特別仕様への対応も行います。

当社が開発・製造する主な製品分野は、オートメーション技術用のサーボドライブ用減速機、工作機械用の二速減速機、および印刷機械・ロボット・エレベーター用の顧客特別仕様の減速機です。

我々の革新的な製品群は、小さいバックラッシュのサーボギヤボックス(ZF-Servo plan)、高精度且つ高剛性な二速遊星ギヤボックス (Z F - Duoplan)、無接触型ウェブコントロール型のヒステリシスクラッチ・ブレーキ (ZF-Tiratron)などがあります。

ZF-Duoplan 二速遊星減速機

アプリケーション・特長・デザイン p 4-5

モジュラーデザイン p 6-7

テクニカルデータ p 8-9

モータへの接続 p 10

モータの出力軸 p 11-12

適用 p 13

軸受けの寿命 p 14-15

バックラッシュ p 16

潤滑 p 17

循環式潤滑の接続 p 18-20

組込外観図 p 21-34

注文書式 p 35-41

オプション p 42

ZF Duoplan - 二速遊星減速機

アプリケーション

ZF-Duoplan-二速遊星減速機は主に工作機械の主軸やテストベンチなどの高トルクを要求されるアプリケーションに使用されます。

例えば、この減速機は取り付け方向に様々なバリエーションを持ちますので、ターニングマシン(横型B3/B5)、マシニングセンター(縦型V1/V3)にも適用できます。(10ページ参照)この減速機は、もちろん、トルクアップや減速が要求されるアプリケーションでも使用可能です。

利点

工作機械では異なるワーク素材に対応しうよう万能な設計が行われます。柔らかい素材の加工には高スピードが要求され、硬い素材には高トルクが要求されます。この異なる要求をZF-Duoplan-二速遊星減速機が実現します。高いスピードが必要なときは減速比1:1で、モータのスピードをそのまま主軸に伝えます。高トルクが必要なときは一例として減速比を $i=4.00$ を採用し減速とともに高トルクを得ることができます。

柔軟性

切削パワーは一定で広範囲な速度領域を得ることができます。

主軸直列組込(インライン+ TSC)

この減速機と主軸はダイレクトにジョイントされ、ベルトドライブは不要です。高トルクが必要な工作機械には最適です。

トルク- パワー曲線

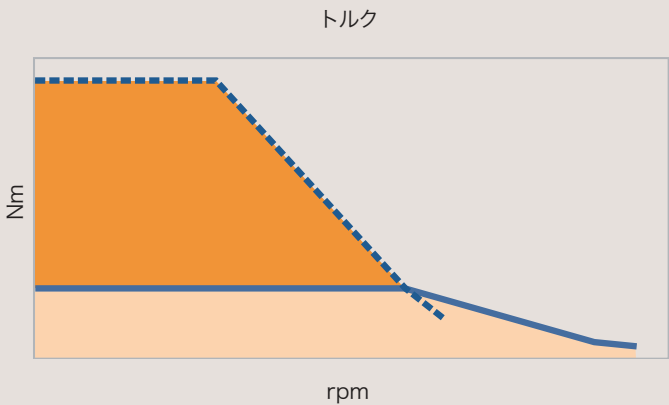
ZF-Duoplan二速遊星減速機はスピンドルモータのトルクコンスタント領域内で最大1:20の速度制御が可能です。つまり低速ギヤでは高トルクが得られ、高速ギヤではモータのパワーをそのまま利用できますので、最新ツールの高機能をそのままフルに活用することができます。

以下のページではこの二速遊星減速機のタイプごとに、必要とする組込条件の概要を紹介しています。具体例としてここでは速比 $i_1=4.00$ と $i_2=1.00$ の2K250の性能をご紹介します。

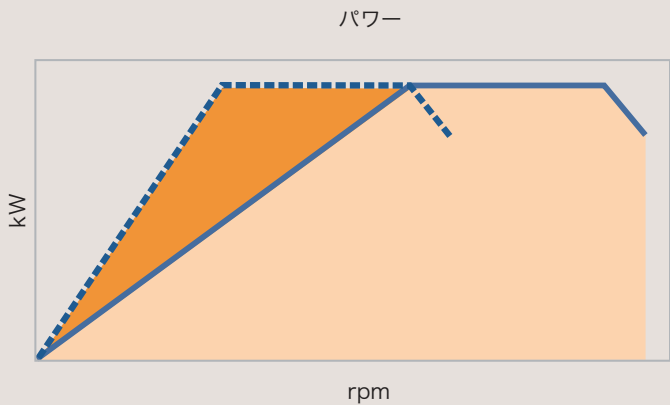
ZF-Duoplan 標準型

ワイドなベアリング・ベースにより
高負荷に適合

トルク- パワー曲線 「例：ZF-Duoplan 2K250」



モータトルクを400%に増加



モータの定格出力領域を200%に増加

- 1) ギヤボックス $i_2 = 1.00$
あるいはギヤボックスなし
- - - 2) ギヤボックス $i_2 = 4.00$



マシニングセンター

ZF-Duoplan - 二速遊星減速機のデザイン

デザイン

ZF Maschinenantriebe (機械駆動部門) は工作機械が要求する走行安定性と低振動を実現するために、ZF-Duoplan; 二速、一段遊星、変速機構付き減速機を開発しました。

通常の平行軸・平歯車の減速機と比べ、この遊星減速機では、力の配分を4～5個の遊星ギヤが分担するため、減速機の小型化が可能です。

さらに4つの同時にかみ合っている遊星ギヤはヘリカルギヤで、高速での低騒音が可能になります。

またサンギヤはフローティングしており、遊星ギヤの偏心を補正し、遊星ギヤとの芯間距離が、許容値を超えるのを防ぎます。

モータとZF-Duoplan二速遊星減速機は、減速機側のハウジングの取り付けベースで機械側と共に固定されます。(2K120, 2K250 and 2K300 のみ)

さらにこの減速機には、パイロットベアリング付き接続穴を持つフランジが用意されています。

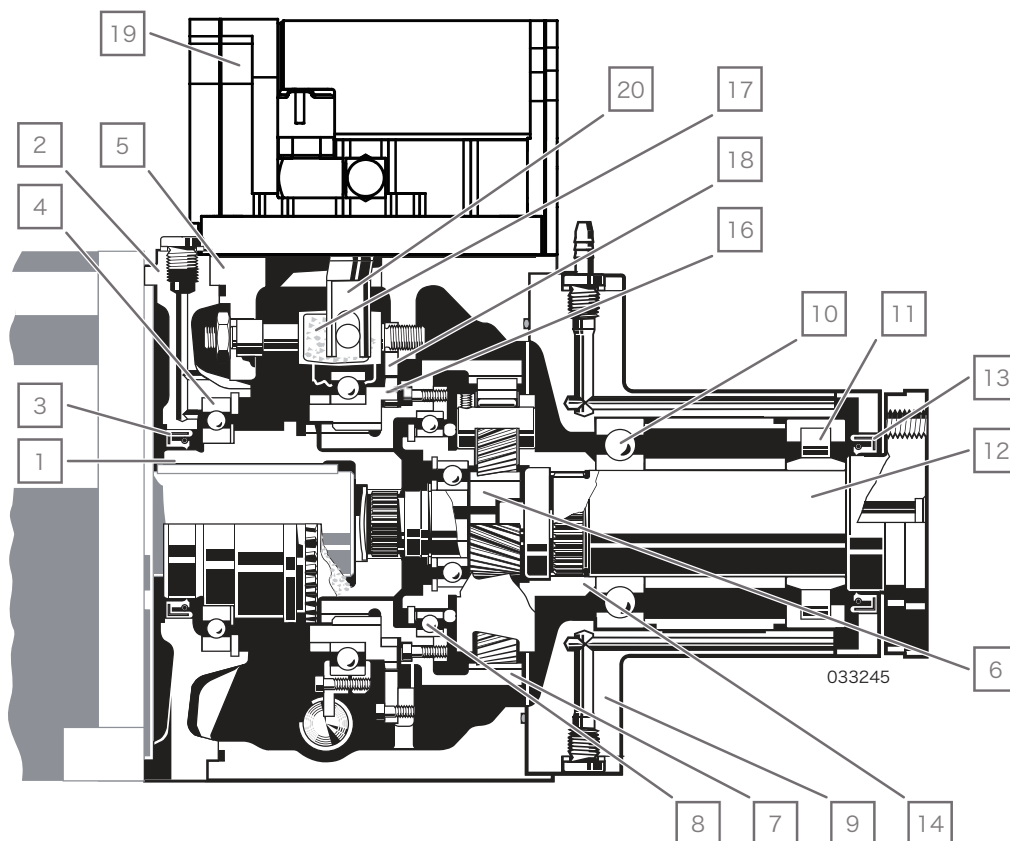
出力ベアリングはそれらの広い取り付けベースと多様なベアリングラインナップにより、用途向きを選ばず最適な解決をもたらします

様々な種類の出力ハウジングは、主軸側の種々の駆動に対応できます。例えば幅広いベアリング配置を持ったZF-Duoplanは、片持ちのベルトドライブにも適合します。アンギュラーベアリングが組み込まれた短い出力ハウジングを有したZF-Duoplan インラインはダイレクトドライブに適し、またZF-Duoplan TSC(スルースピンドルクーリング)は、水溶性切削油、油性切削油あるいはオイルミストで最大140bar・35l/minまで、減速機と主軸を介してツールへ供給する回路を有します。

ZF-Duoplan 直列型

主軸と直列するために
短い出力ハウジング

ZF-DUOPLAN 2K120 標準型



減速機は次のモジュールにより構成されています：

接続部品：

- 1: ドライブハブ
- 2: アダプタープレート
- 3: ラジアルシャフトシール
- 4: ハブ用ベアリング

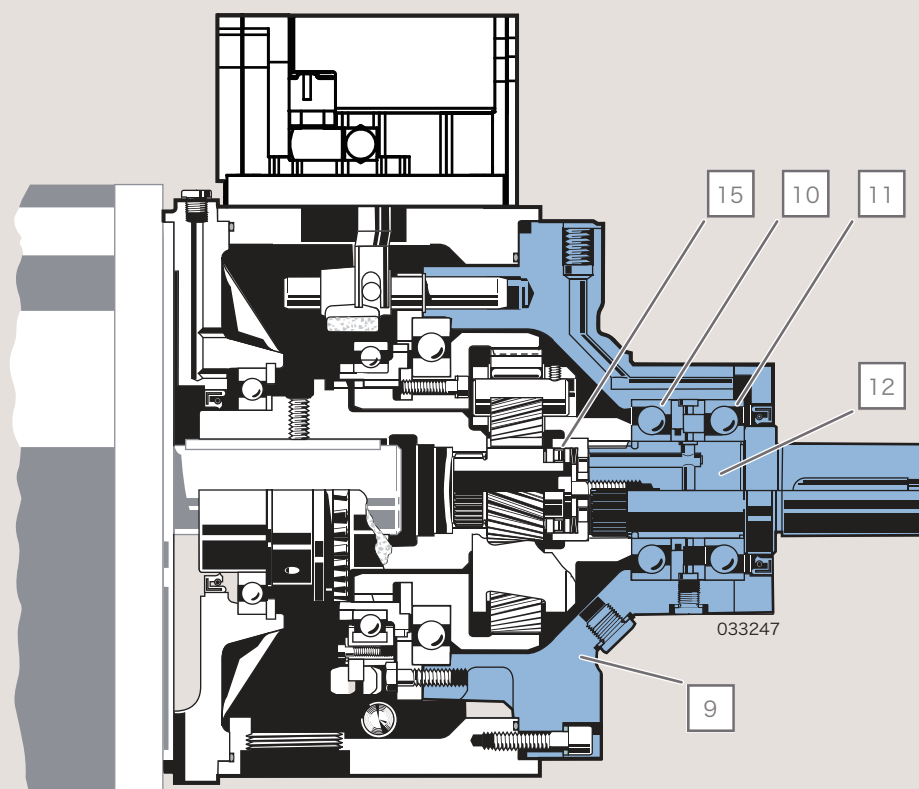
ハウジング：

- 5: ギヤボックスハウジング

入力：

- 6: サンギヤ
- 7: リングギヤ
- 8: リングギヤベアリング

ZF-DUOPLAN 2K250 直列型



出力：

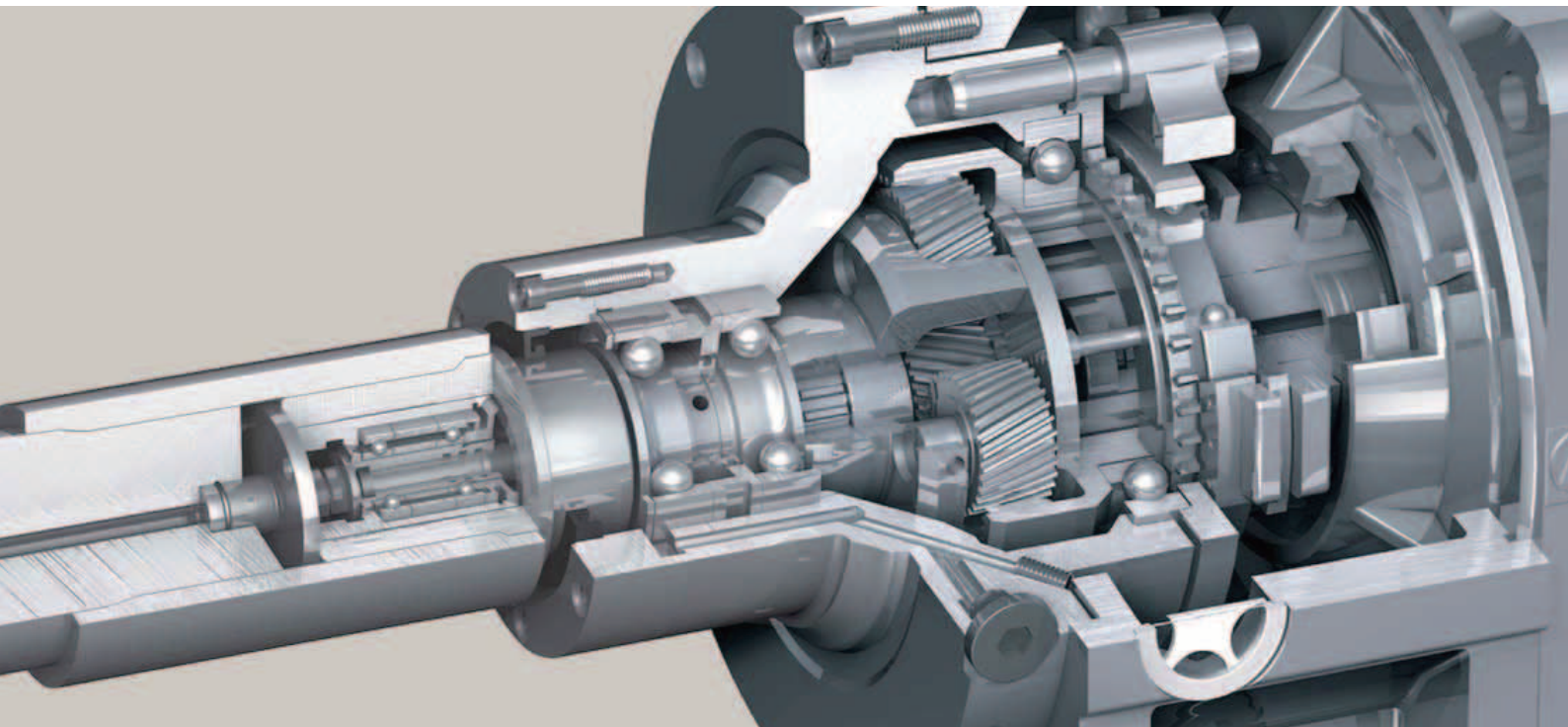
- 9: 出力ハウジング
- 10: 出力ベアリング
- 11: 出力ベアリング
- 12: 出力軸
- 13: 出力ラジアルシール
- 14: 遊星キャリアー
- 15: 皿ばね付き
スラストベアリング

ギアシフト機構：

- 16: スライディングスリーブ
- 17: ギヤシフトフォーク
- 18: ブレーキディスク

スイッチング装置：

- 19: スイッチユニット
- 20: ギヤシフトシャフト



接続部品：

- 1: キーレスハブ
- 6: サンギヤ
- 22: カウンターホルダー
- 23: リングクランピングユニット
- 24: リング加圧ユニット

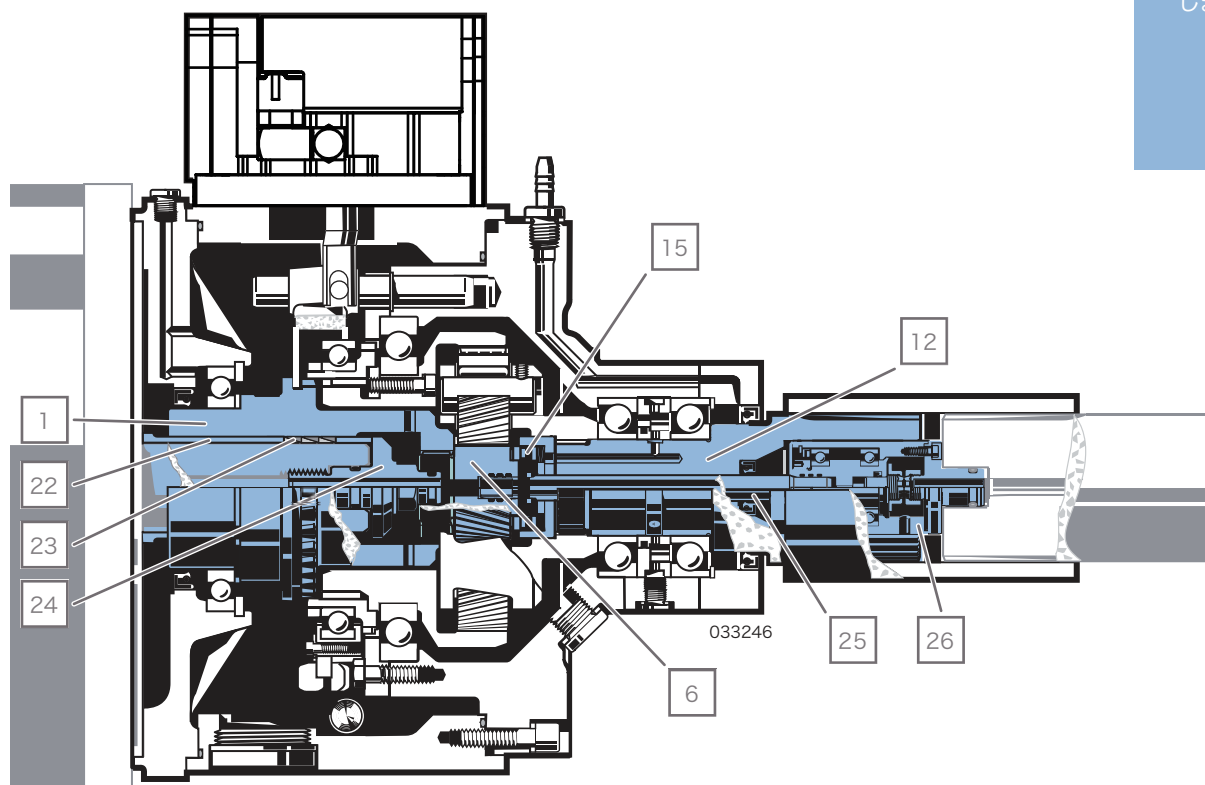
出力：

- 12: 出力軸
- TSC：
- 25: パイプ
- 26: ロータリーユニオン

ZF-DUOPLAN 2K250 TSC

ZF-Duoplan TSC

スルースピンドルクーリングは、水溶性切削液、切削油あるいはオイルミストなど140bar 35 l/minで、減速機と主軸を介してツールへ供給する回路を有します。



テクニカルデータ:

ギヤボックスのサイズ

			i	2K120 2K 121	2K250	2K300	2K450	2K600
標準データ：								
モータフレームサイズ				100/112	132	160	160/180	180
定格出力	(kW)			19	39	47	47	63
定格回転数	(rpm)			1 500	1 500	1 500	1 000	1 000
定格入力トルク （連続定格 S1）	(Nm)			120	250	300/250***	450	600
出力トルク	(Nm)		1.00	120	250	300/-	450	600
	(Nm)		3.16	379	-	-	-	-
	(Nm)		3.17	-	792	951/-	-	-
	(Nm)		4.00	480	1 000	1 200/-	1 800	2 400
	(Nm)		4.91	589	-	- / -	-	-
	(Nm)		5.00	-	-	-	2 250	3 000
	(Nm)		5.50	-	1 375	- / 1 375	-	-
最大出力データ：								
最大トルク (Nm) (断続負荷10分S6連続サイクルED. max. 60 %)								
入力	(Nm)			140	400	400	630	840
出力 (最大加速トルク)	(Nm)		1.00	140	400	400	630	840
	(Nm)		3.16	442	-	-	-	-
	(Nm)		3.17	-	1 268	1 268	-	-
	(Nm)		4.00	560	1 600	1 600	2520	3360
	(Nm)		4.91	687	-	-	-	-
	(Nm)		5.00	-	-	-	3150	4200
	(Nm)		5.50	-	2 200	2 200	-	-
最大許容入力回転数	(rpm)			-	-	-	-	-
速比 i ≠ 1	(rpm)		≠1	8 000	6 300	6 300	5000	5000
ダイレクト駆動 i = 1 ²⁾	(rpm)		1 ²⁾	12 000 ³⁾	10 000 ³⁾⁴⁾	10 000 ³⁾⁴⁾	8000	5000
最大振動値	(mm/s)			2.0	1.4	1.4	≤2.0	≤2.5
減速時	(mm/s)			1.2	1.0	1.0		
インライン	(mm/s)			1.0	1.0	1.0		
減速時	(mm/s)			0.7	0.7	0.7		
該当回転数	(rpm)			6 000	5 000	5 000	4 000	4 000
最大負荷スラスト力	(N)		3.16	-	-	-		
減速時の反時計回り方向で 最大の入力トルク時に発生する モーター側の許容スラスト力を検証のこと	(N)		3.17	-	3 090	3 710	-	-
	(N)		4.00	-	3 964	4 756	5 439	7 253
	(N)		4.91	-	-	-	-	-
	(N)		5.00	-	-	-	7 139	9 519
	(N)		5.50	-	5 288	5 288	-	-
慣性モーメント ¹⁾	(J in kgcm ²)		1.00	110	270	270	tbd	736
出力			4.00	144	570	570	tbd	3 272
入力				9	36	36	tbd	197
オペレーティング・データ：								
潤滑油の量 dm ³	Horizontal (B5)			1.0/1.4	1.5	2.8	5.1	5.4
概略の潤滑油量 dm ³ 油窓の中央線まで	Vertical (V1/V3)			循環潤滑のみ				
潤滑油の品質：								
スプラッシュ潤滑	HLP 68 as per ISO VG 68							
循環潤滑	HLP 46 as per ISO VG 46							
熱交換付き潤滑	HLP 32 as per ISO VG 32							
DSL (Dry Sump Lubrication) の潤滑	HLP 22 as per ISO VG 22							
V1とV3の組込形式では循環潤滑は不可欠								
潤滑油交換	5 000 時間							
潤滑油温度	アプリケーション、組込形式、潤滑形式に依存しますが、最大許容温度は120℃まで							
重量：								
標準型	(approx. kg)			42/52	68	86	155	165
電気配線：								
シフト機構：								
電気容量	W			60	60	60	60	60
供給電圧 （シフト機構用）	V			24±10%	24±10%	24±10%	24±10%	24±10%
電流値 24V	A			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

オペレータはベアリングの負荷や寿命に関して注意を払う必要はありません。組込外観図、もしくは14 - 15ページをご参照ください。

- 1) 他の速比に関する慣性モーメントはお問い合わせください。
- 2) オイルクーラ付きでその他の最大回転数nmaxの減速比の許容値
- 3) K+Tポートに潤滑回路が接続されたときのみに有効な最大許容回転数 (18/19ページの循環潤滑回路をご参照ください。)
- 4) 集中潤滑回路付きのみに有効な最大回転数
- * ご要求による
- ** DSL=ドライサンプ潤滑（別置き潤滑油タンク）
- *** i = 5.5 = 減少入力トルク

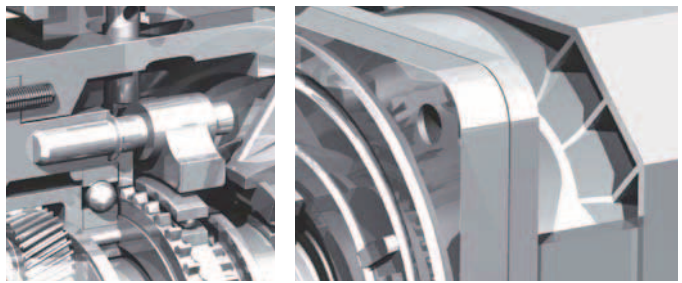
テクニカルデータ

ギヤボックスのサイズ

	i		2K800 2K801/2K802 標準	2K2100 標準 出力なし
標準データ:				
モータフレームサイズ			180/200/225	225/280
定格出力	(kW)		84	120
定格回転数	(rpm)		1 000	500
定格入力トルク (連続定格 S1)	(Nm)		800	2 100
出力トルク	(Nm)	1.00	800	2 100
	(Nm)	3.16	-	-
	(Nm)	3.17	-	-
	(Nm)	3.19	2 552	-
	(Nm)	4.00	3 200	8 400
	(Nm)	4.91	-	-
	(Nm)	5.50	-	-
最大出力データ:				
最大トルク (Nm) (断続負荷10分S6連続サイクルED, max. 60 %)				
入力	(Nm)		900	*
出力 (最大加速トルク)	(Nm)	1.00	900	-
	(Nm)	3.16	-	-
	(Nm)	3.17	-	-
	(Nm)	3.19	2 871	-
	(Nm)	4.00	3 600	-
	(Nm)	4.91	-	-
	(Nm)	5.50	-	-
最大許容入力回転数	(rpm)		5 000	3 500
速比 i ≠ 1	(rpm)	≠1	-	
ダイレクト駆動 i = 1 ²⁾	(rpm)	1 ²⁾	-	-
最大振動値	(mm/s)		3,0	5,0
減速時	(mm/s)			
インライン	(mm/s)			
減速時	(mm/s)			
該当回転数	(rpm)		4 000	*
最大負荷スラスト力	(N)	3.16	-	-
減速時の反時計回り方向で 最大の入力トルク時に発生する モーター側の許容スラスト力を検証のこと	(N)	3.17	-	-
	(N)	3.19	-	-
	(N)	4.00	-	-
	(N)	4.91	-	-
	(N)	5.50	-	-
慣性モーメント ¹⁾	(J in kgcm ²)	1.00	1 956	*
出力		4.00	1 766	*
入力			110	*
オペレーティング・データ:				
潤滑油の量 dm ³	Horizontal (B5)		循環潤滑のみ	
概略の潤滑油量 dm ³ 油窓の中央線まで	Vertical (V1/V3)		循環潤滑のみ	
潤滑油の品質:				
スプラッシュ潤滑			HLP 68 as per ISO VG 68	
循環潤滑			HLP 46 as per ISO VG 46	
熱交換付き潤滑			HLP 32 as per ISO VG 32	
DSL (Dry Sump Lubrication) の潤滑			HLP 22 as per ISO VG 22	
			V1とV3の組込形式では循環潤滑は不可欠	
潤滑油交換			5 000 時間	
潤滑油温度			アプリケーション、組込形式、潤滑形式に依存しますが、最大許容温度は120℃まで	
重量:				
	(approx. kg)		175	325
電気配線:				
シフト機構:				
電気容量	W		120	120
供給電圧 (シフト機構用)	V		24±10%	24±10%
電流値 24V	A		5,0	5,0

オペレータはベアリングの負荷や寿命に関して注意を払う必要はありません。組込外観図、もしくは14 - 15ページをご参照ください。

- 1) 他の速比に関する慣性モーメントはお問い合わせください。
- 2) オイルクーラ付きでその他の最大回転数n_{max}の減速比の許容値
- * ご要求による

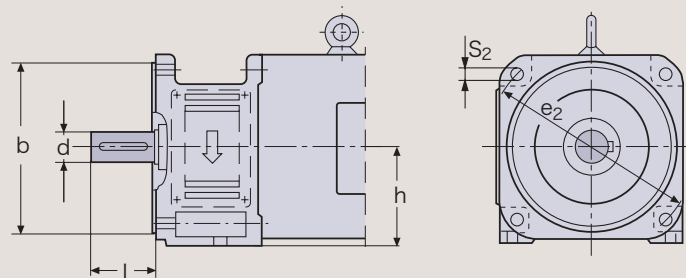


標準モータとの連結寸法

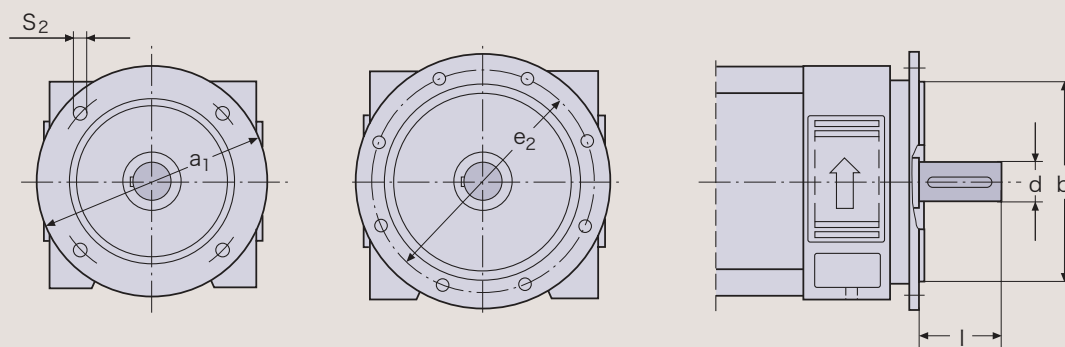
ギヤボックスサイズ

	2K120	2K121	2K250	2K300	2K450	2K600	2K801	2K802	2K2100	2K2100
モータのフレームサイズ :	100	112	132	160	160/180	180	200	225	225	280
標準モータの コネクション寸法	EN 50347: 2001									
h	100	112	132	160	160/180	180	200	225	225	280
d	38	48	42	55	55/60	65	65	75	75	90
l	80±0.1	110±0.1	110-0.2	110-0.2	110-0.2 140-0.2	140-0.2	140±0.2	140±0.2	140±0.2	170±0.2
b	180	230	250	300	300	300	350	450	450	550
e ₂	215	265	300	350	350	400	400	500	500	600
a ₁	-	-	-	-	400	450	450	550	550	660
s ₂	14	15	18	18	18	18	19	19	19	24

2K120 / 2K121 / 2K250 / 2K300 / 2K450 / 2K600



2K800 / 2K801 / 2K802 / 2K2100



モータの出力軸と標準キー

ギヤボックスのサイズ ZF-Duoplan	出力軸径 [mm]	キー b x h [mm]	キーの長さ [mm]
2K120/121	38	10x8	70
	32	10x8	70
	42	12x8	90
2K250	42	12x8	90
	48	14x9	90
	55	16x10	90
2K300	55	16x10	90
	48	14x9	90
	42	12x8	90
	60	18x11	125
2K450	60	18x11	125
	55	16x10	90
2K600	65	18x11	125
2K800/801	60/65	18x11	125
2K802/2K2100	75	20x12	125
	80	22x14	150

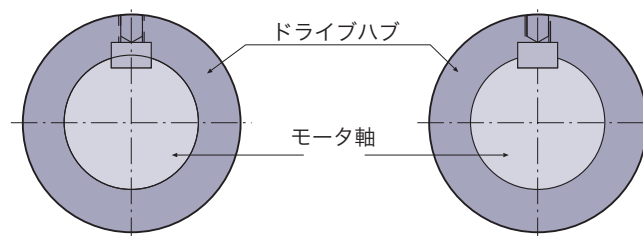
DIN ISO 8821を参照

ハーフキーのバランスはタイプB（キーの形状）で行われるのが標準です。フルキーでバランスされたモータ軸はA、B両タイプとも対応可能です。またキーレスのモータ軸への対応品は受注生産。

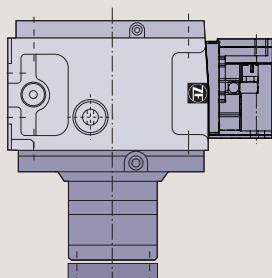
もし、シーメンスに使用されるのであれば、フルキーバランスにて対応可能です。

ハーフキーバランス

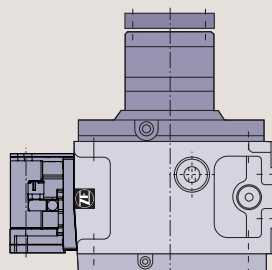
フルキーバランス



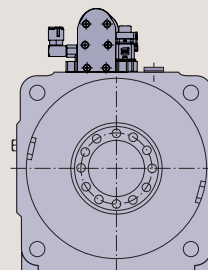
減速機の取り付けポジション



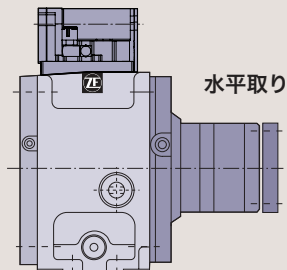
縦型取り付けV1



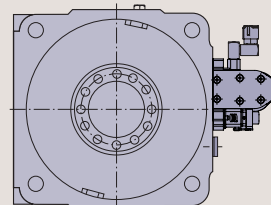
縦型取り付けV3



水平取り付けB5



水平取り付けB5
シフトユニットは側面



左図の場合、軸中心で90°回転しています。
(2K120/2K250/
2K300/2K450/2K600)

出力/ モータとのインターフェース

ギヤボックスサイズ：

ZF Duoplan	2K120	2K121	2K250	2K300	2K450	2K600	2K800	2K801	2K802	2K2100
Gearbox Output										
φ 100	+	+								
φ 118			+	0						
φ 130			0	+						
φ 140					+					
φ 150						+				
φ 38	0	0								
φ 42			0	0						
φ 55			0	0						
φ 60					0					
φ 65						0	0	0	0	
φ 90										0
φ 180							+	+	+	
φ without Output						0	0	0	0	0
φ 38 INLINE	0	0								
φ 42 INLINE			0	0						
φ 70 TSC*	0	0	0	0						

+ = 標準 * TSC(スルー・スピンドル・クーリング)タイプは切削用の砥粒などを含まない最大140bar流量35l/minのクーラント液、オイルあるいは
0 = オプション はオイルエアーをギヤボックスと主軸を通じて刃先まで供給することができます。

出力

出力方法は2種類の選択肢があります。標準型はベアリング間を長く採ったフランジ出力で、片持ち負荷のベルトドライブ方式に適合します。2K300型には、より大きなベルト負荷用に、拡張出力メカニズムがオプションとして準備されています。

他のオプションとして、ZF-Duoplan INLINE型によるダイレクトドライブ時の省スペース用として、ショートタイプのフランジも用意しております。この型式にはアンギュラーコンタクトベアリングが標準使用されています。ZF-Duoplan TSC(スルースピンドルクーリング)は、水溶性切削液、切削油あるいはオイルミストなどを圧力; 140bar・流量; 35l/minで、減速機と主軸を介してツールへ供給する回路を有します。

オプションSTW(平歯車使用・減速比固定・主軸駆動用)は高出力トルク用として追加することができ、2K800と2K2100に設定されております。(29ページ参照)

出力の形態は2つの選択肢があり、標準型はアウトプットフランジタイプとなります。オプションとして、アウトプットシャフトタイプまたは、STW(平歯車使用・減速比固定・主軸直結用)があります。

モータとのジョイント

動力伝達用として通常ハブはキーでジョイントされます。

ハブはモータと同じ手法でバランス修正しなければなりません。

バランス修正はハーフキーとフルキーの二つのタイプがあります。

フルキーのバランスはモータ軸はキーを挿入して、ハブはキー無しで行います。この場合挿入されるキーの長さは重要ではありません。

ハーフキーのバランスの場合は、キー溝にはバランス修正用ハーフキーを装着します。

キー溝の位置、形状、長さは正規のもので作業する必要があります。

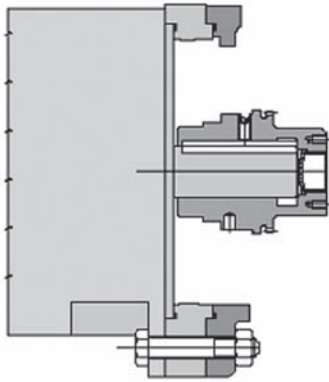
以上の理由より、仕様打合せ時にはモータ仕様の詳細を事前に40・41ページのシートに記載の上ご連絡ください。

もしモータメカの仕様が、ジョイント部の取り付け寸法・ZF-Duoplanのダイレクトマウンティングと合致しないときは、別途アダプタープレートかアダプターリングを必要とします。

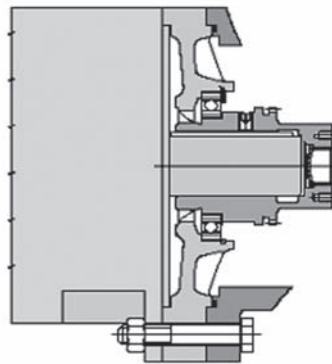
ご注意

減速機の取り付けフランジで機械側に組み付けられた減速機のユニットでは、モータB側のプリロードサポートは必要ありません。

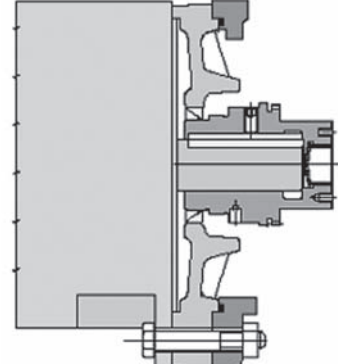
モータとのジョイント



オープン・デザイン
(アダプターリングを装着/非装着)



クローズド・デザイン
(ハブベアリングと軸シールを装着)



クローズド・デザイン
(軸シールを装着)

ギヤボックスのインターフェース

オープン・デザイン

アダプタープレートを着着しないで直結する方法
シーリングはモータシャフトのみ

クローズド・デザイン(ハブベアリングと軸シール装着)

ある種のモータに適合するためにボールベアリングの装着が可能です。このバージョンのハブはベアリングにより固定され、軸方向の移動が防止されています。つまりヘリカルギヤからモータ軸へ発生する軸方向力です。(8ページのテクニカルデータを参照)
スピンドルモータへの装着は工場出荷時にハブが位置決めされているため非常に容易です。

クローズド・デザイン (軸シール装着)

このデザインはギヤボックスにアダプタープレートとシャフトシールが装着されています。したがってギヤボックスはよりコンパクトに密閉型ユニットになります。

アダプター・リング

アダプターリングは異なった取り付け寸法を調整するためのものです。シャフトシールはモータ軸上に必要です。

入力フランジ:

(2K250 / 2K450 / 2K600 / 2K800 / 2K2100)

旧来のモータとギヤボックスおよびその他の適合品(モータ軸、キー溝、ハブ)と、入力フランジ、プーリーやクラッチなどとのジョイント方法は29ページの詳細図(オプション)をご提案します。

出力ベアリング

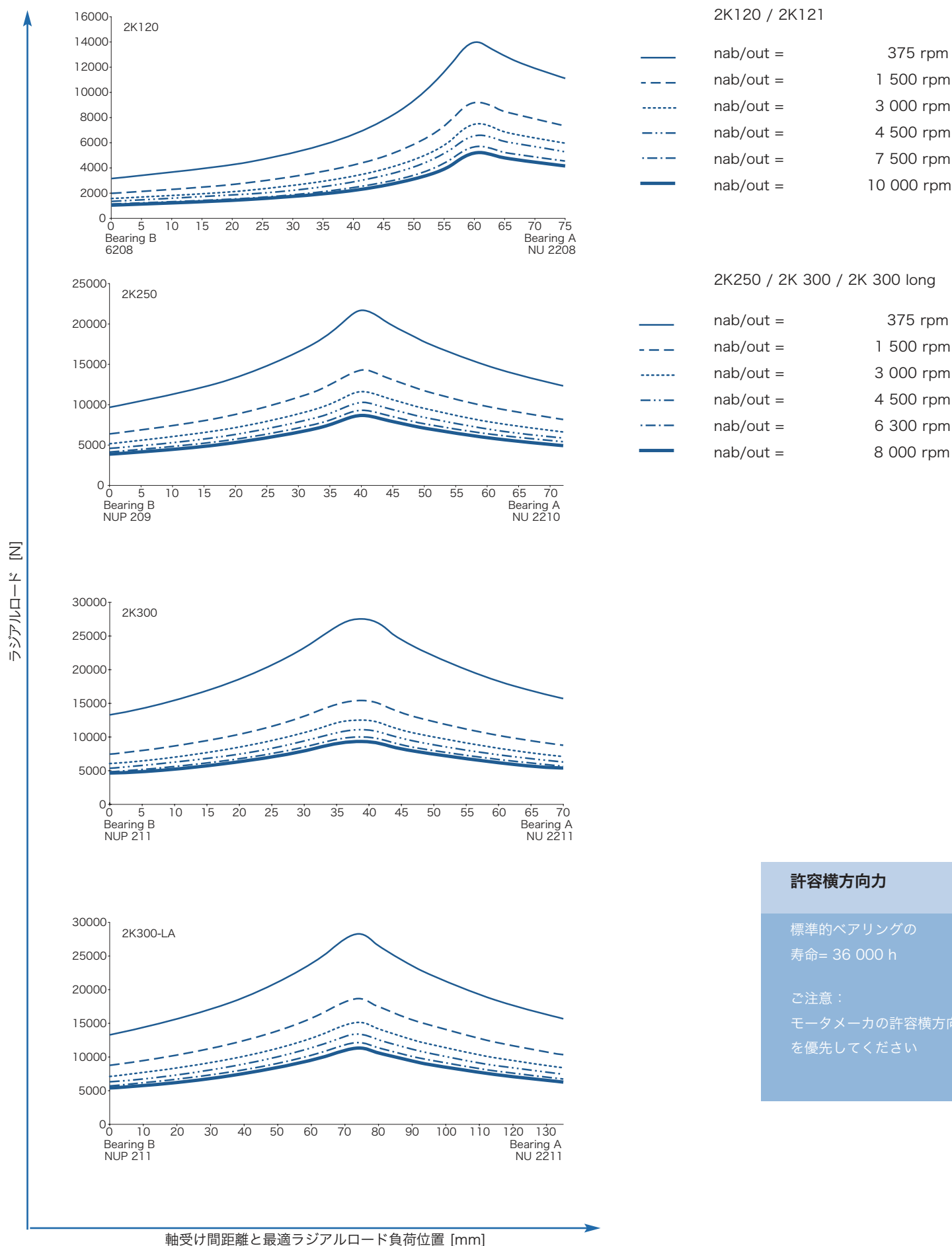
ベアリングの種類は負荷レベルや出力軸の形状に大きく依存します。円筒ローラベアリングはベルトプーリー駆動のような高いラジアル負荷が発生するメカニズムに使用されます。

一方アンギュラーコンタクトボールベアリングは同軸駆動で、ラジアル方向のバックラッシュや軸方向の負荷が比較的低い場合に適しています。

フレキシブルな出力ハウジングとシャフトのデザインにより、多様な選択肢を提供しています。

XYメソッドによる型番ごとの寿命計算 (Duoplanの出力軸に対する推奨ラジアル荷重点)

ラジアル荷重が発生する場合は必ず、ベアリングABの間に荷重点を配置してください。



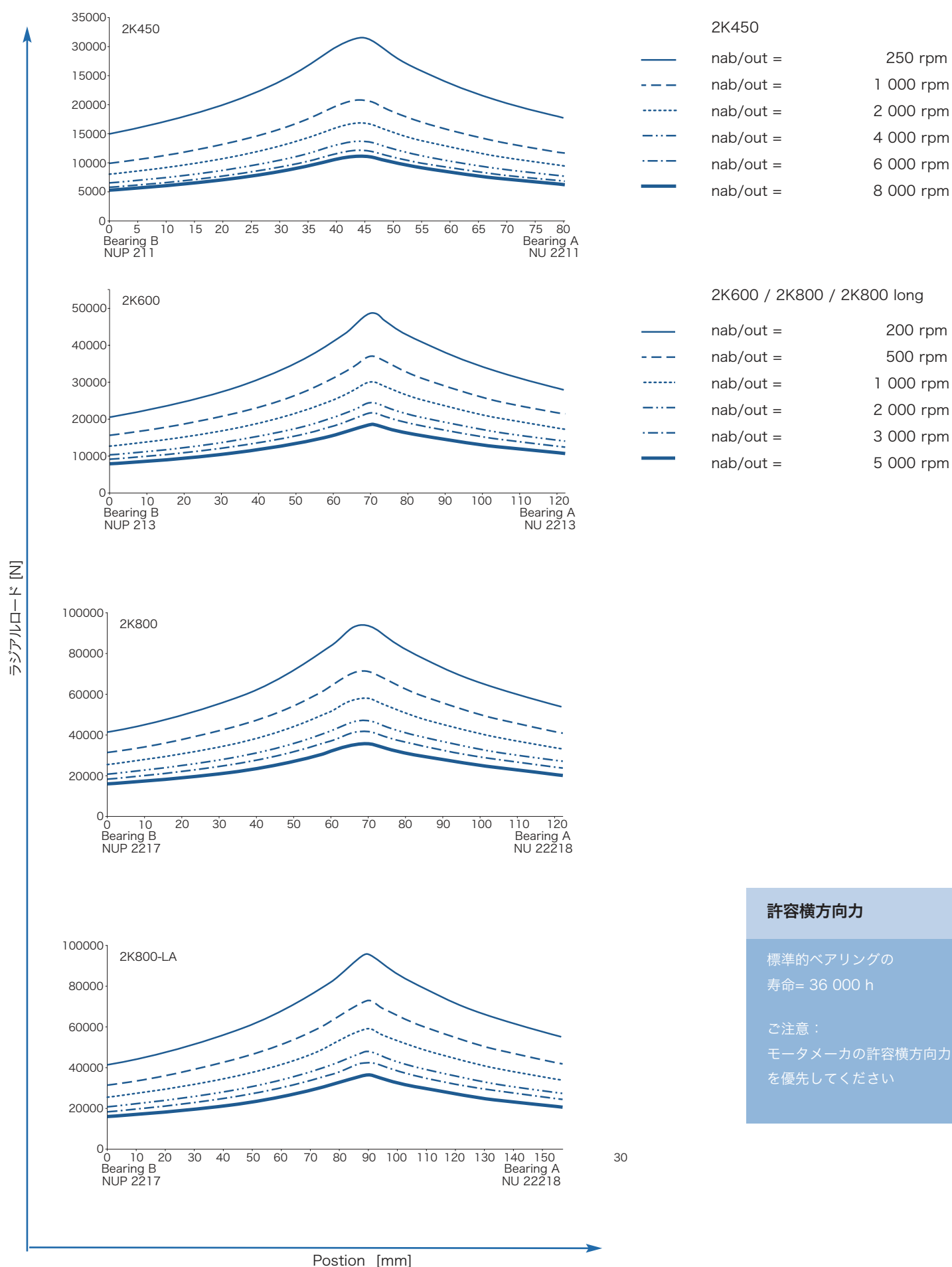
許容横方向力

標準的ベアリングの
寿命= 36 000 h

ご注意：
モータメーカの許容横方向力を優先してください

XYメソッドによる型番ごとの寿命計算 (Duoplanの出力軸に対する推奨ラジアル荷重点)

ラジアル荷重が発生する場合は必ず、ベアリングABの間に荷重点を配置してください。



許容横方向力

標準的ベアリングの
寿命 = 36 000 h

ご注意：
モータメーカーの許容横方向力
を優先してください



ねじり方向のバックラッシュ

バックラッシュの精度レベル毎に、3クラスの製品をご用意しています：

クラス3*：
標準
バックラッシュ < 30 arcmin

クラス2：
中級
バックラッシュ < 20 arcmin

クラス1：
最小
バックラッシュ < 15 arcmin

*2K800, 2K801, 2K802
2K2100におけるねじり方向
のバックラッシュはクラス3
の標準品のみです
バックラッシュ < 40 arcmin

適用アプリケーション

切削力が一定のマシン

クラス3*： < 30 arcmin

切削力が一定の旋盤系のマシンに該当します。

- a) ワーク加工中には断続切削しない、あるいは切削速度調整機能を持つフェーシング加工をする旋盤
- b) ボール盤
- c) 中ぐり盤あるいはマシニングセンター

極端なミーリングマシン

クラス2： < 20 arcmin

極端なミーリング加工例えば、切れ刃数の非常に少ない側面フライスカッターの様に大きく変動する切削（断続切削）や硬質材のワークあるいはリブのあるワークを加工するミーリングマシンとマシニングセンターなど。

変動の大きいマシン

クラス1： < 15 arcmin

クラス2と同様ですが、共振を防止するために選定します。軽量且つ変動が大きく、内部に弾性体を持つ工作機械を除きます。

潤滑

スブラッシュ潤滑

標準型ギヤボックスB5 (10ページを参照)はスブラッシュ潤滑機能を持っています。

スブラッシュ潤滑機能は、断続的な運転に適しております。

この場合、頻繁なギヤチェンジ、スピードの変更、空転 (例: ツールチェンジの間) は必須の動きとなります。

循環潤滑

2K120/2K121/2K250/2K300型ギヤボックス (縦型の場合V1かV3ポジションで設置) は循環潤滑が必要です。このアプリケーションでは、潤滑剤のタイプは、必要とされる運転温度レベルにより決定されます。

2K800/2K801/2K802/2K2100ギヤボックスでは、必ず、循環型潤滑を使用しなければなりません。(組付け図を参照)

強制循環潤滑

いくつかのアプリケーションでは、非常に低温レベルでの運転が求められます。そのようなケースでは、強制循環潤滑が有効です。

18・19ページの図では、ギヤボックス上のオイルの出入りポートを示しております。

寸法等の詳細については該当の図面をご参照願います。

V1/B5の設置ポジションにおける、オイルタンクを併設した、標準的な循環潤滑オイル注入ポートはオイルドレーンプラグがある場所に設置します。オイルのおよその循環量は1.5l/min です。

V3の縦型ポジションで設置する場合、潤滑オイルは側面方向あるいは正面方向のいずれからでも注入が可能です。

ポンプユニットのタンクは、通気性を確保しておく必要があります。ギヤボックスへ連結されている、リターンパイプ内のオイルの逆流圧は避けなければなりません。パイプ径は最低でも20mm以上必要です。

タンクの容量は最低でも、循環オイル量の10倍以上は確保する必要があります。

60μmのフィルターと圧力リミット用バルブは、安全対策として準備する必要があります。

熱交換機を配置した瞬循環滑

より効果的に運転温度を下げるために、熱交換機を設置した循環潤滑方式も考慮すべきです。

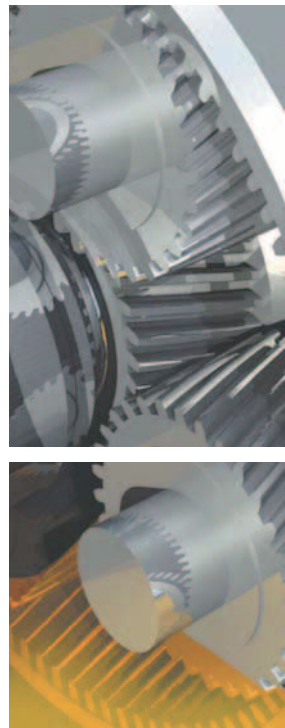
潤滑に影響を与えることなく、ギヤボックスの冷却を行うために、運転モードと設置ポジションに応じて様々なコネクションパーツを準備しております。

ギヤボックスの温度条件を最適に保つため、そして、最高速度での運転が可能になる様にシステムオイルチャンネルをオフアーすることが可能です。

(オイルポートコネクションは18・19ページ、注文コードは35-39ページをご参照ください)

ご注意

直結タイプで連続運転を行う場合、1時間に最低1回は、減速比でのギヤチェンジを行ってください。もしこのギヤチェンジが不可能な場合、別のソリューションをご提案しますので、お申し出ください。



循環潤滑の接続

2K120 / 2K121

組込位置：	オイルインレット*	最大圧力	オイルアウトレット*
V1 (closed version)	M (0.5 dm ³ /min)	0.5 bar	D/E
	K/R and/or L/S (1.0 dm ³ /min)	0.5 bar	
V1 (open version)	K/R and/or L/S (1.5 dm ³ /min)	0.5 bar	D/E
B5	G (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	D/E
	F (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	
B5 turned ページ11 右下の図	I or F (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	H
V3	P (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	H
	or K/R and/or L/S (1.5 dm ³ /min)	0.5 bar	

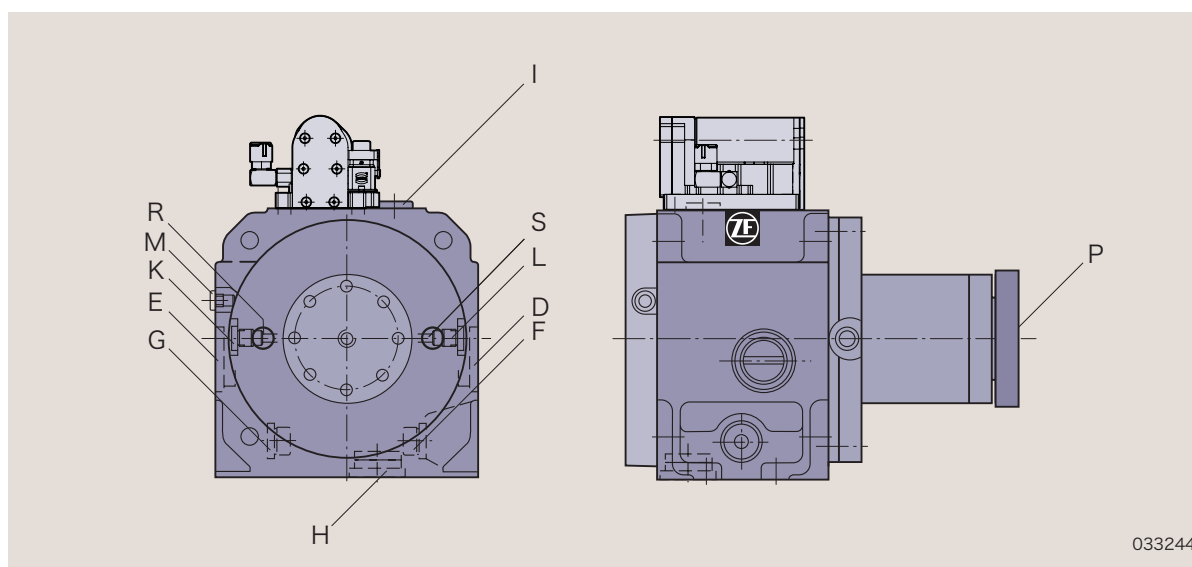
* ギヤボックスの出力側を見て

D/G = 主に反時計回り

E/F = 主に時計回り

ご注意：

回転数が12000rpmに達するアプリケーションでは、KポートかLポートまたはその両方を、流量1.5dm³/minが不可欠です。さらにオイル循環システムには、出力0.3kW以上・流量15リットル以上のオイル冷却装置を使用する必要があります。



033244

循環潤滑の接続

	2K250 / 2K300			2K450 / 2K600		
組込位置：	オイルインレット*	最大圧力	オイル アウトレット*	オイルインレット*	最大圧力	オイル アウトレット*
V1,V3 (closed version)	M (0.5 dm ³ /min)	0.5 bar	D / E	M (0.5 dm ³ /min)	0.5 bar	D / E
	K or R (1.0 dm ³ /min)	0.5 bar		T (1.5 dm ³ /min)	0.5 bar	
	L additional possible	1.5 bar		L additional possible	1.5 bar	
V1,V3 (open version)	K or R (1.5 dm ³ /min)	0.5 bar	D / E	T (2.0 dm ³ /min)	0.5 bar	D / E
	L additional possible	1.5 bar			1.5 bar	
B5	G (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	D / E	G (2.0 dm ³ /min)	1.5 bar	D / E
	F (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar		or F (2.0 dm ³ /min)	1.5 bar	
B5 turned right*	I or F	1.5 bar	H	I or F	1.5 bar	H
V3	P (1.5 dm ³ /min)	1.5 bar	H	T (2.0 dm ³ /min)	1.5 bar	H
	K or R (1.5 dm ³ /min)	0.5 bar				
	L additional possible	1.5 bar				

*ギヤボックスの出力側を見て

D/G = 主に反時計回り

E/F = 主に時計回り

サイズ2K250/ 2K300、設置ポジションV1/V3では、循環潤滑が必要です。

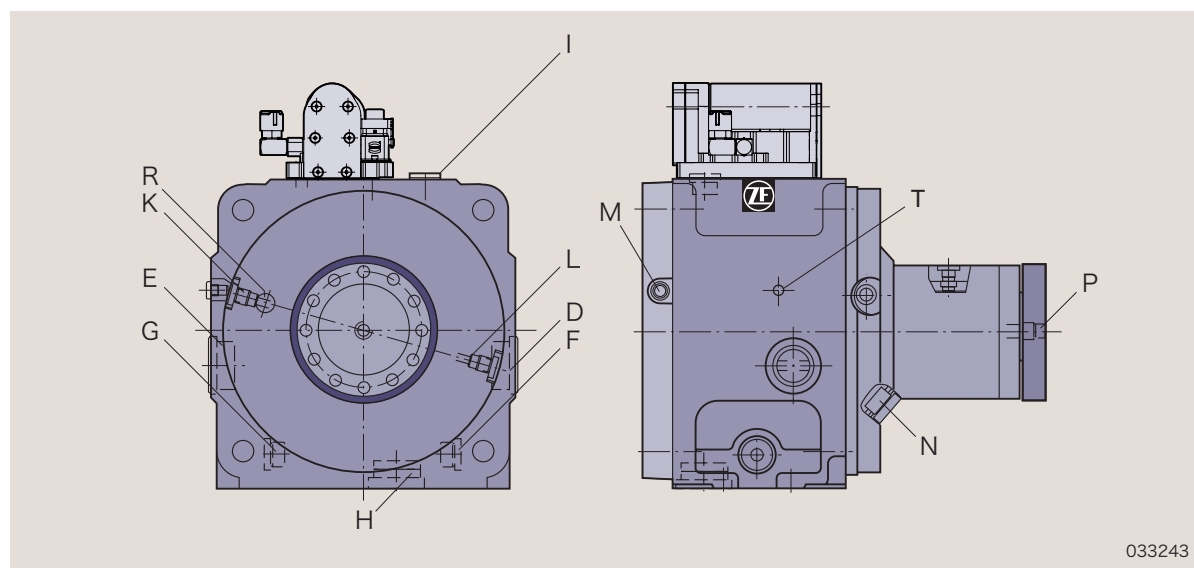
ご注意：

回転数が10,000rpmに達するアプリケーションでは、KポートもしくはRポートへの連結が不可欠です

さらにオイル循環システムには、出力0.3kW以上・流量15リットル以上のオイル冷却装置を使用する必要があります。

2K250/300/450/600用の集中給油配管が入手可能です。(36ページ/37ページ記述参照)

このシステムは潤滑油レベルを監視しないでギヤボックスの運転が可能となりますが、
オイルサプライに安全装置を装着する必要があります。



033243

アクセサリー

特殊仕様品



温度降下用オイルポンプ付きオイルエアーの熱交換機

ギヤボックスは 120℃までであれば、問題なく使用できます。

しかしながら、上昇した環境温度は時には、マシンに予期せぬ影響を与える場合があります、一定の環境が望まれます。

冷却可能容量が 1.8dm³/min で、容量は 0.3kw または 0.6kw の 2 種類です。

オイル循環量を増加し、より冷却効果を高めるために、19 リットルの予備タンクを追加することも可能です。

この場合、ポンプに標準でついているコンテナは、上記の予備タンクにとってかわります。

オイルポンプの容量は 1.8 あるいは 3.4dm³/min の 2 種類です。

ギヤボックスの冷却効果は、アウトプットの負荷、速度、回転方向、オイル量の比率、オイルの粘度、循環ポートの状態により変化します。

V1/V3 ポジションで設置する場合、オイル循環システムの設置は不可欠となります。

B5 水平ポジションの場合、必ずしも必要ではありませんが、オイル循環システムの設置を推奨します。

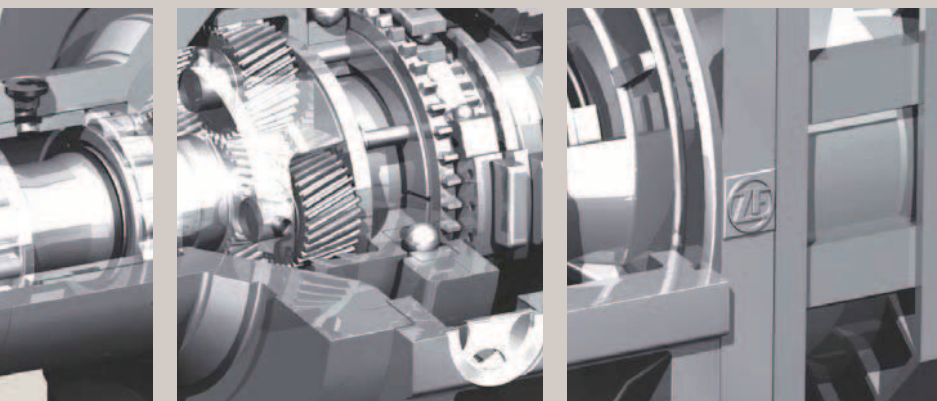
2K250/300 用の集中給油配管は、ドライサンプ潤滑が可能で可能で、オイルのかき揚げによるエネルギーロスを回避し、より低い油温を維持することが可能です。これにより回転方向に依存する温度上昇を回避できます。

循環システムを使用することにより、潤滑を必要とするコンポーネントへ、潤滑油を直接供給できます。

特殊バージョン

ZF は貴社の革新的ニーズや特別なニーズに対応したギヤボックス技術を提供します。

ご遠慮なくお問い合わせください。



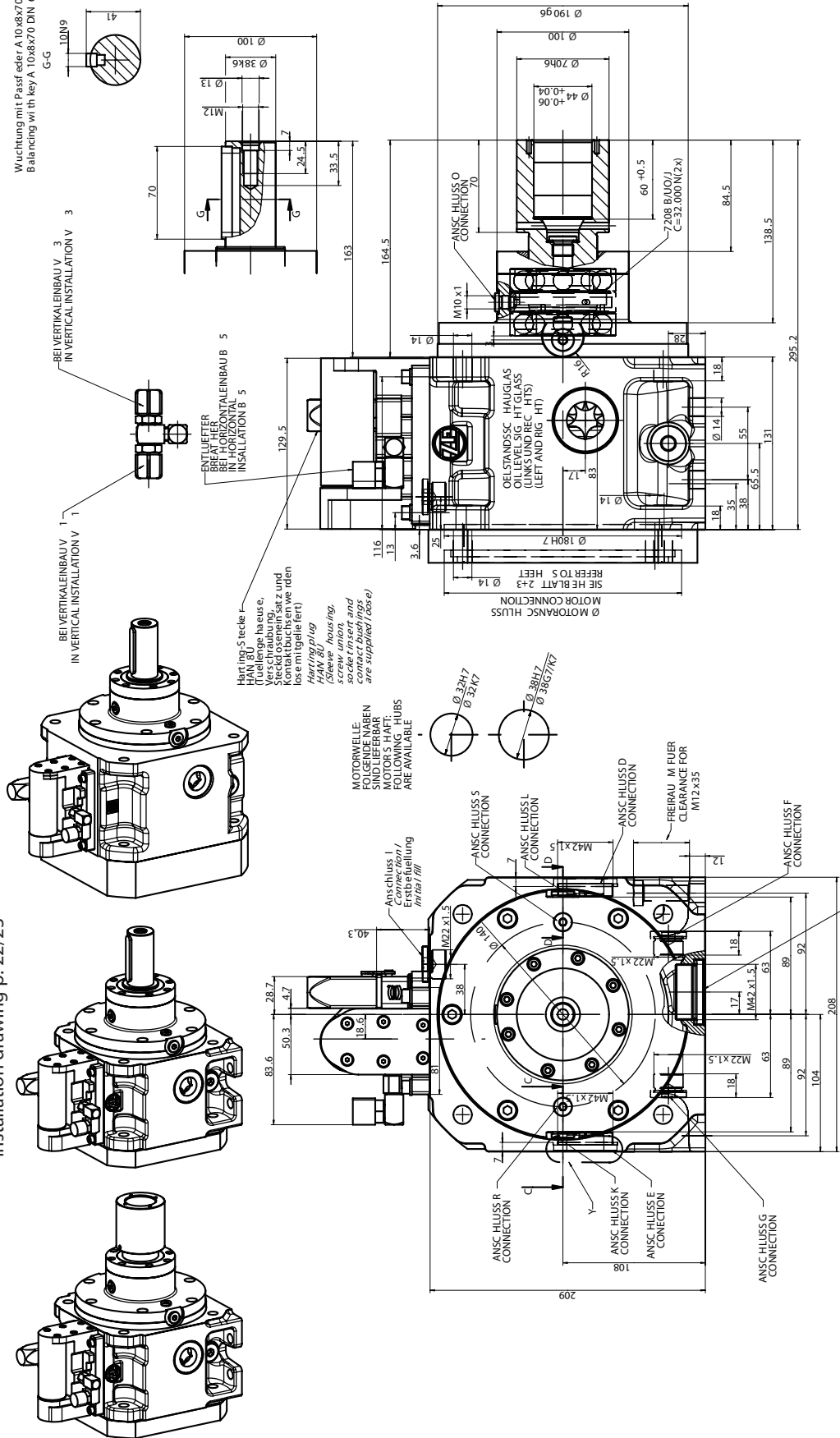
組込図

2K120	page 22
2K121	page 23
2K120/121 INLINE TSC	page 24
2K250	page 25
2K300	page 26
2K250/300 INLINE TSC	page 27
2K450	page 28
2K600	page 29
2K800	page 30
2K801	page 31
2K802	page 32
オプション 2K800/801/802	page 33
2K2100	page 34

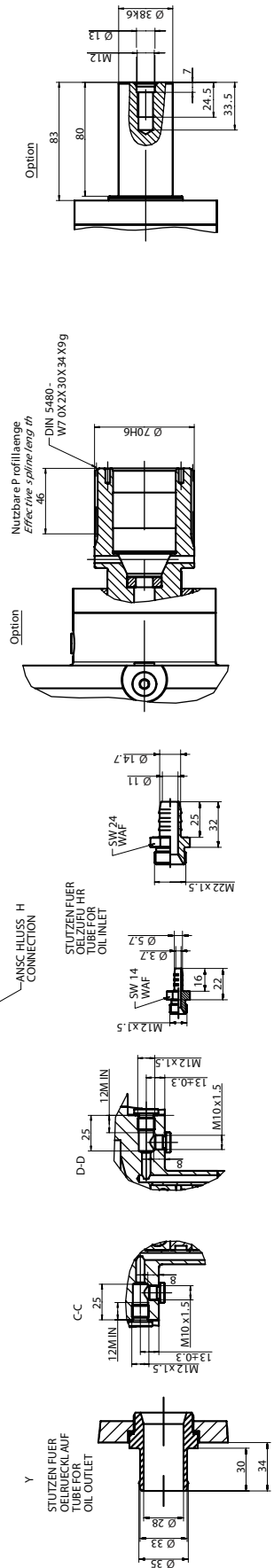
組込図：
2K121

2K120/121 INLINE + TSC

Wuchtung mit Passfeder A 10 x 8 x 70 DIN 6885
Balancing with key A 10 x 8 x 70 DIN 6885

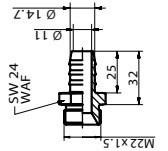


Dimensions of basic gearbox see
installation drawing p. 22/23

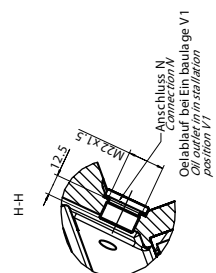
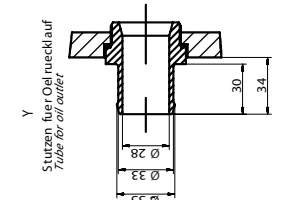
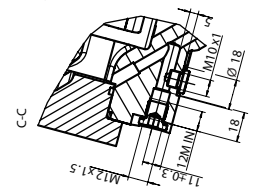
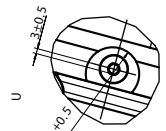
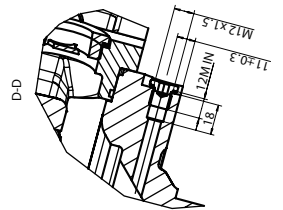
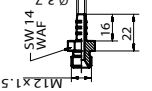


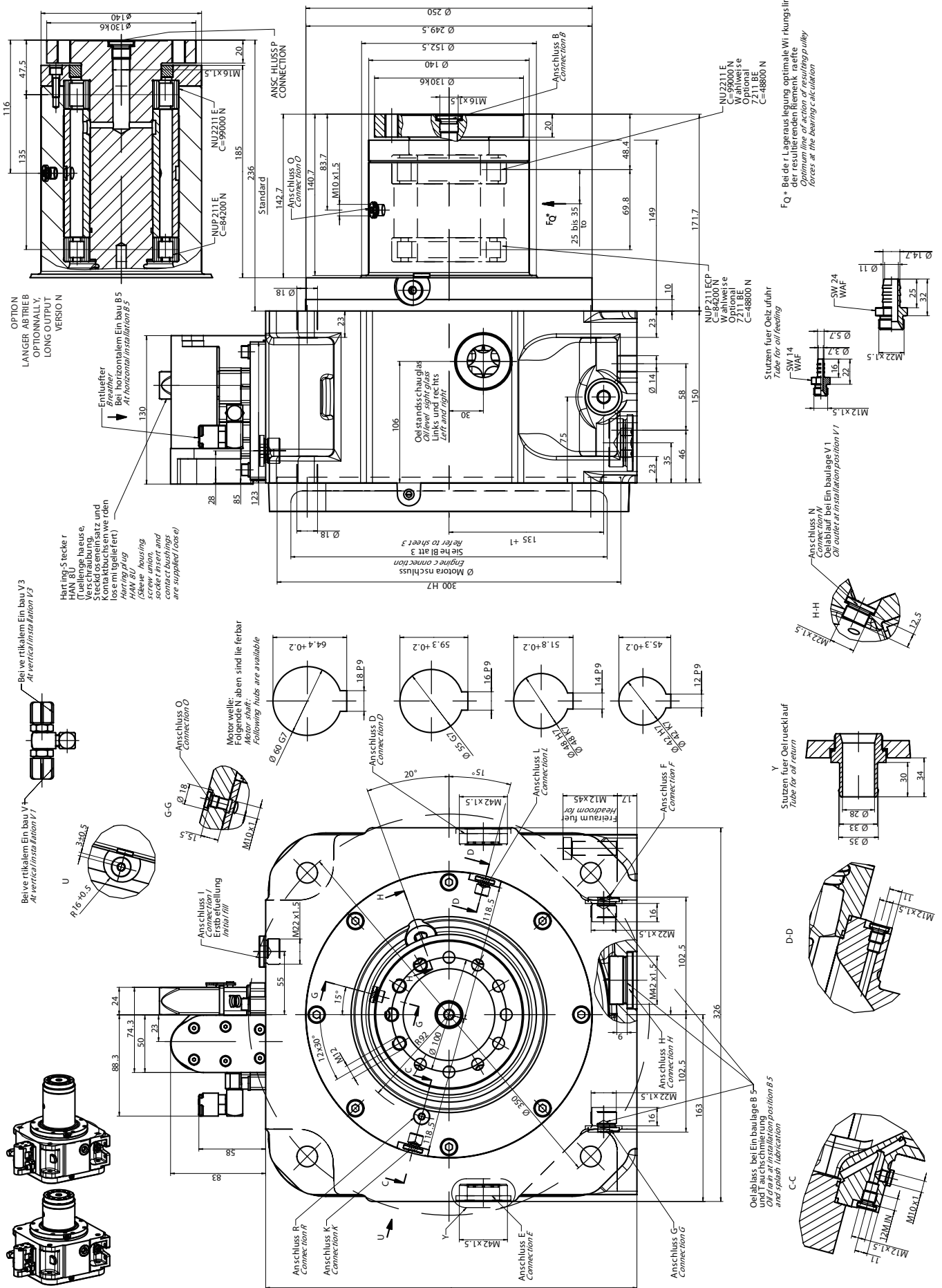
[illegible]

F_Q* Bei der Lagerauslegung optimale Wirkungslinie der resultierenden Riemenkräfte
Optimum line of action of resulting pulley forces at the bearing calculation

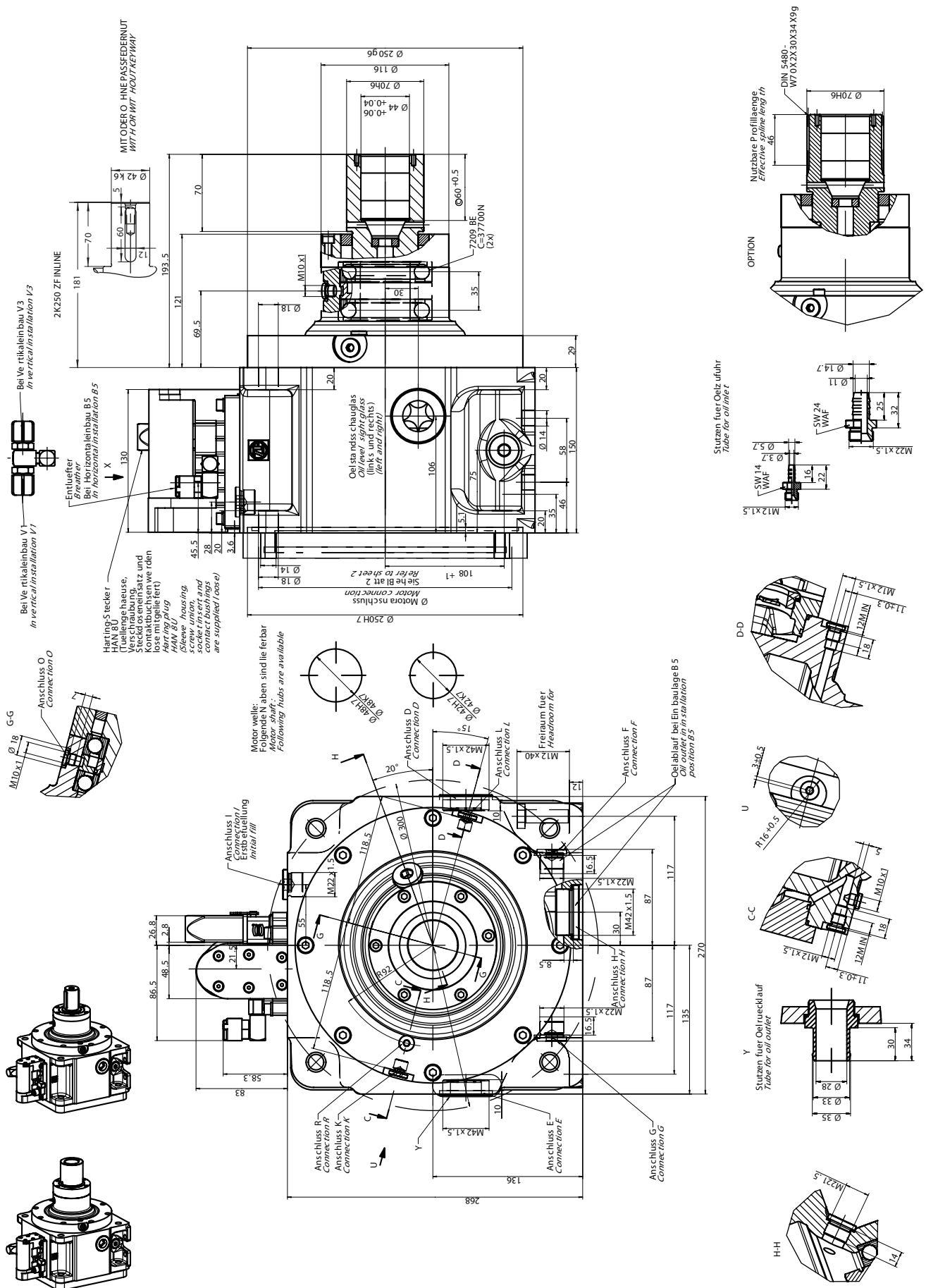


Stutzen fuer Oelzufuhr

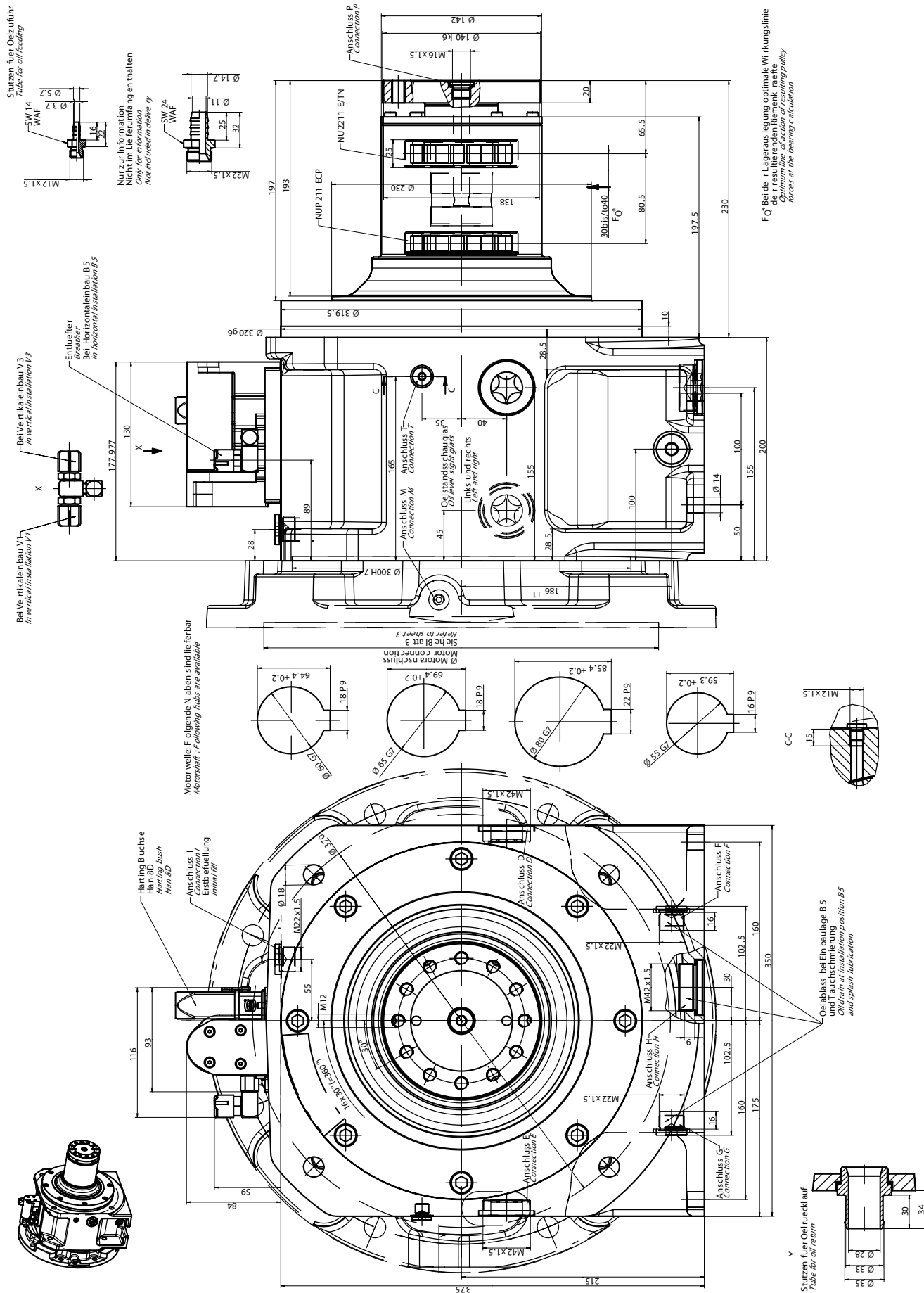


組込図：
2K300

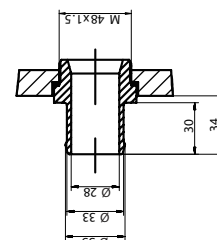
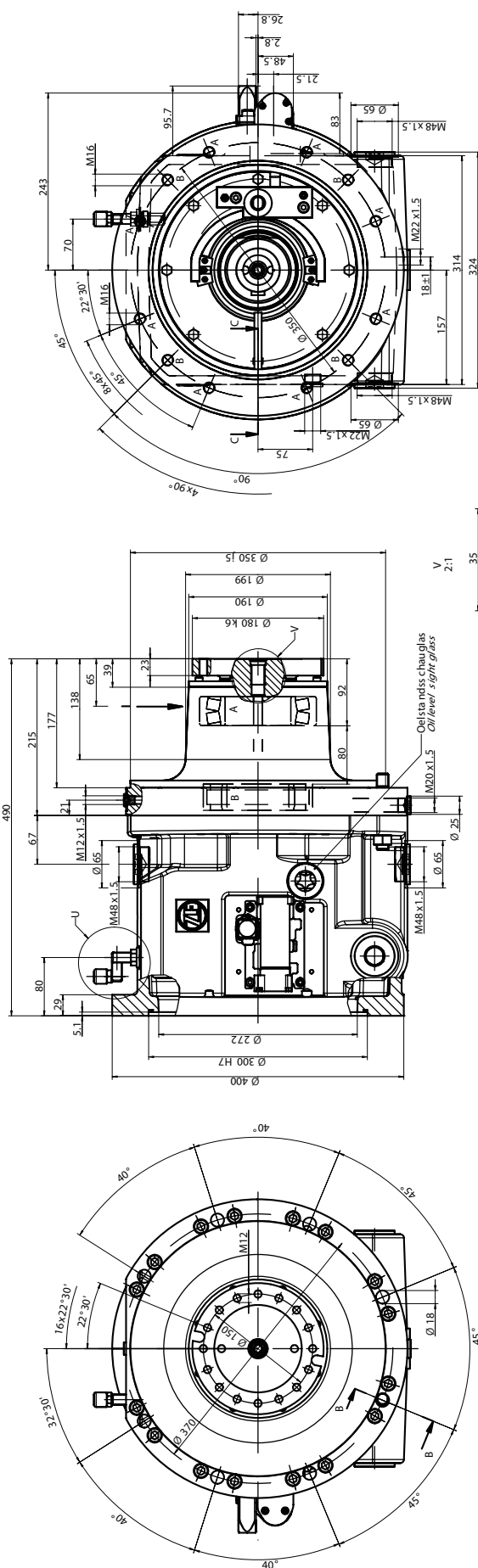
2K250/300 INLINE, 2K250/300 TSC



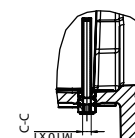
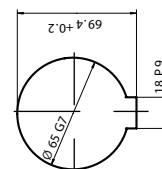
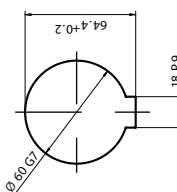
組込図：
2K450



100%



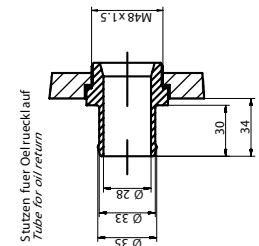
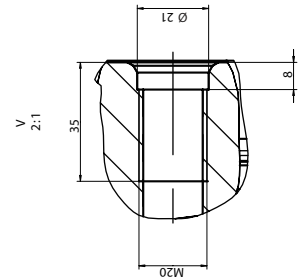
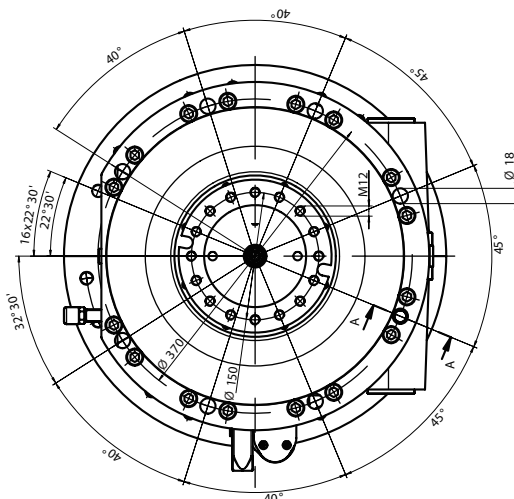
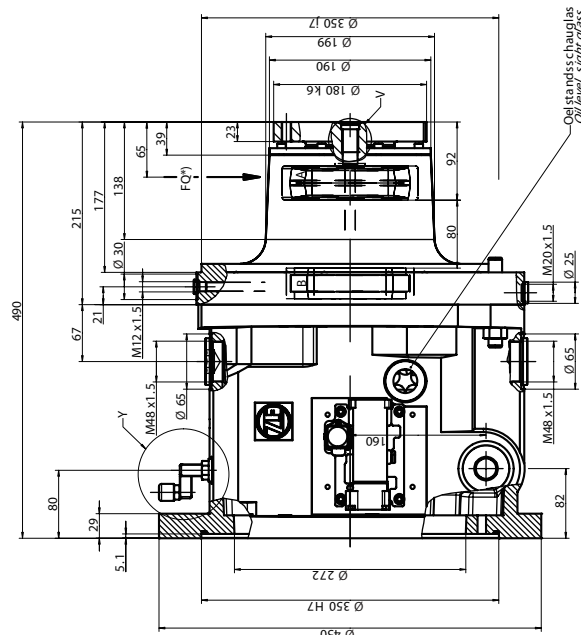
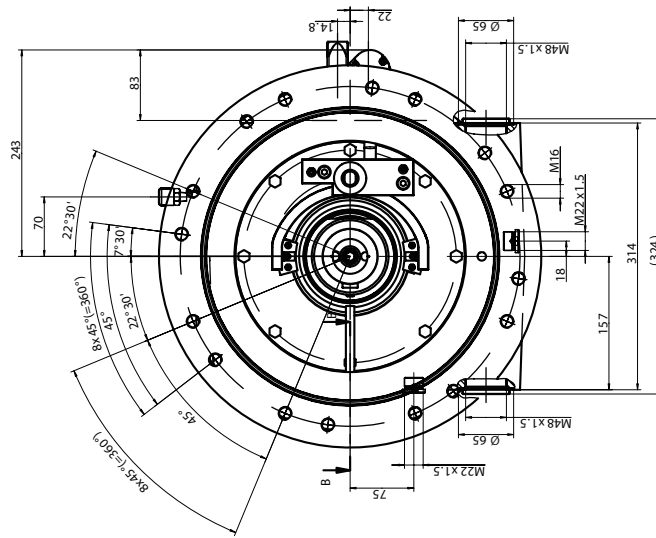
Motor welle: Ø ...x 140
Folgende Naben sind lieferbar
Motor shaft: Ø ...x 140
Following hubs are available



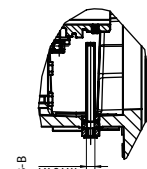
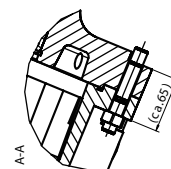
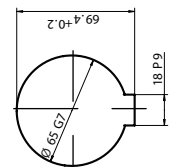
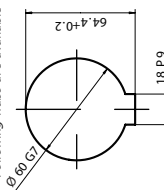
Test	Load	Displacement	Stiffness	Energy	Failure Mode
Lager A	22218 J/290 kN				
Bearing A	22218 J/290 kN				
Lager B	NU 221 7TN/216 kN				
Bearing B	NU 221 7TN/216 kN				

U

BEI EINBAU LAGE V 1



Motor welle: Ø...x 140
 Folgende Naben sind lieferbar
 Motor shaft: Ø...x 140
 Following hubs are available



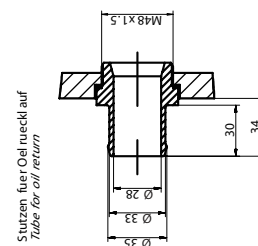
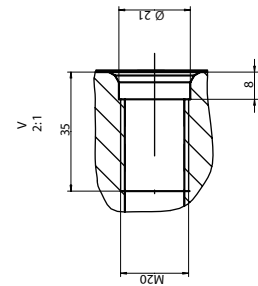
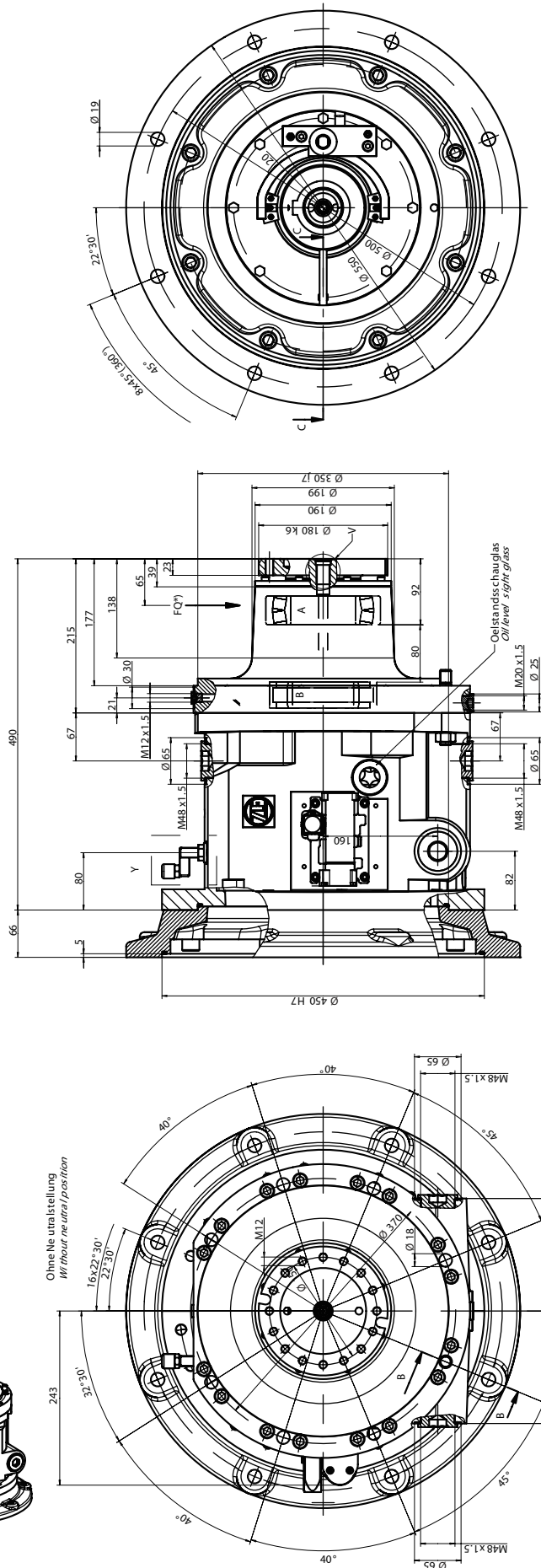
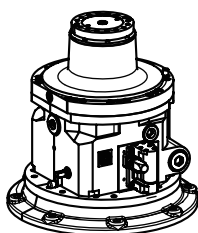
Befestigungsschraube M16
Fixing bolt M16

Y

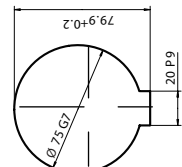
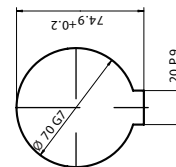
BEI EINBAULAGE V

*Jede r Lagerauslegung optimale Wirkungsline der resultierenden Riemenkraften
*Optimumline of action of resulting pulley forces at the bearing calculation

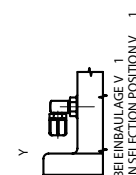
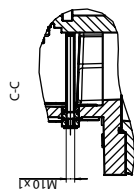
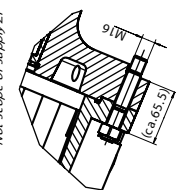
Lager A	Lager B
22218 J/ 290 kN	NU 221 7TN/ 216 kN
<i>Bearing A</i>	<i>Bearing B</i>
22218 J/ 290 kN	NU 221 7TN/ 216 kN



Motor welle: Ø ...x 140
 Folgende Naben sind lieferbar
 Motor shaft: Ø ...x 140
 Following hubs are available



B-B
Befestigungsschraube M16
Fixing bolt M16
Nicht Lieferumfang ZF
Not scope of supply ZF

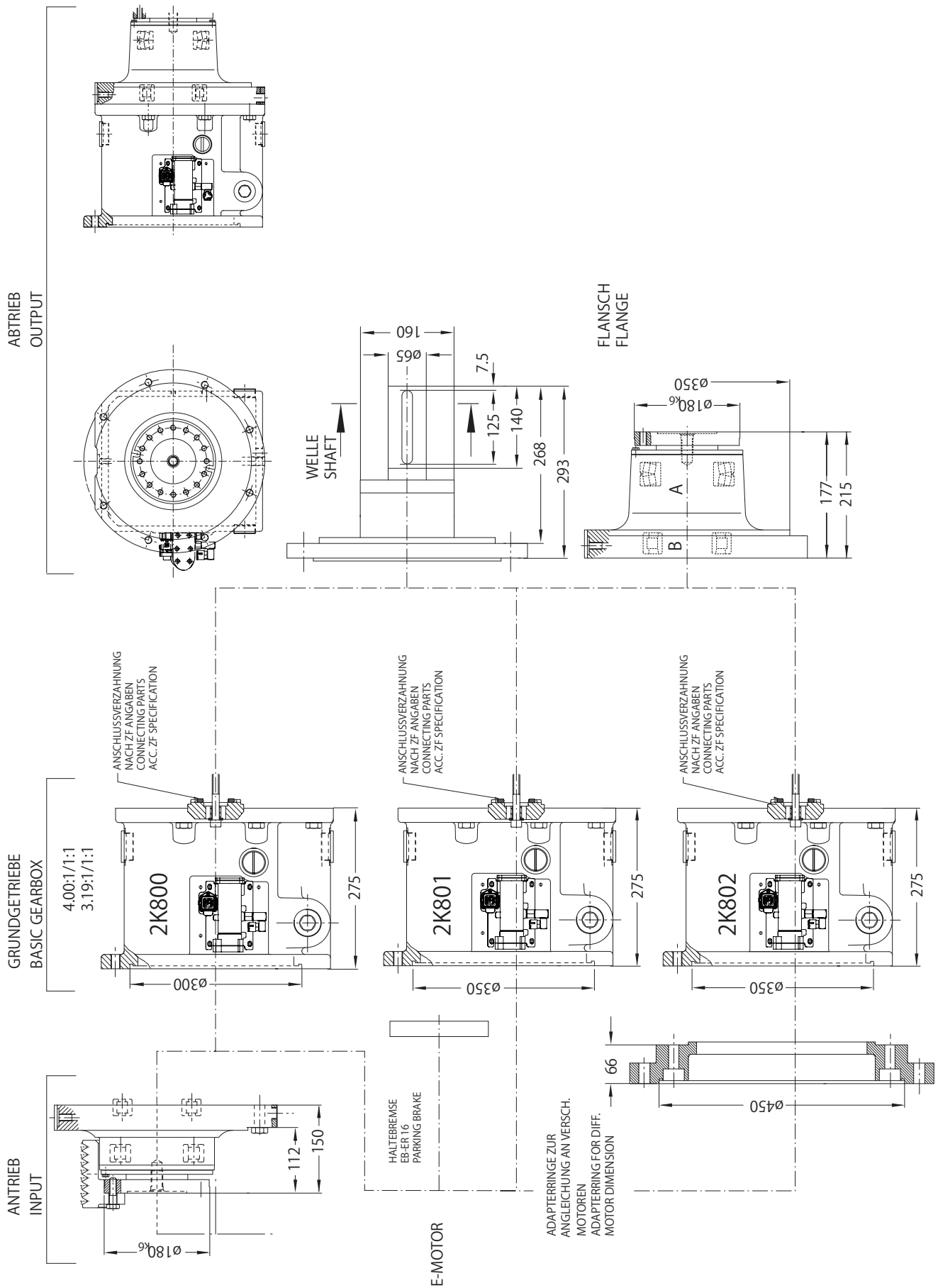


^{a)}Bei der Lagerauslegung optimale Wirkungsklinie der resultierenden Riemenkräfte

Lager A		Lager B	
22218 J/290 kN		NU 221 7TN/ 216 kN	
Bearing A		Bearing B	
22218 J/290 kN		NU 221 7TN/ 216 kN	

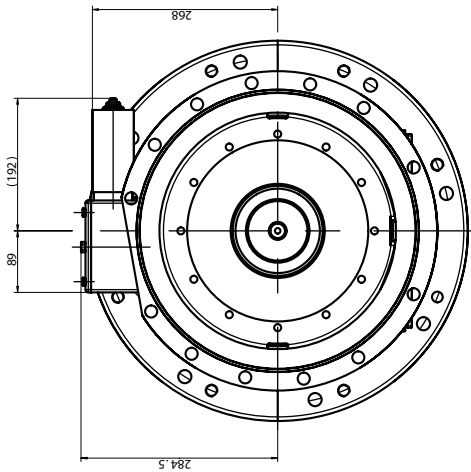
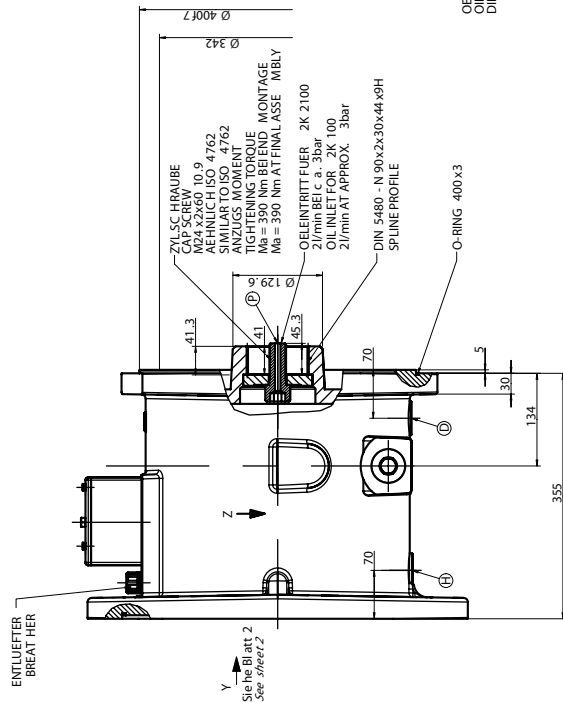
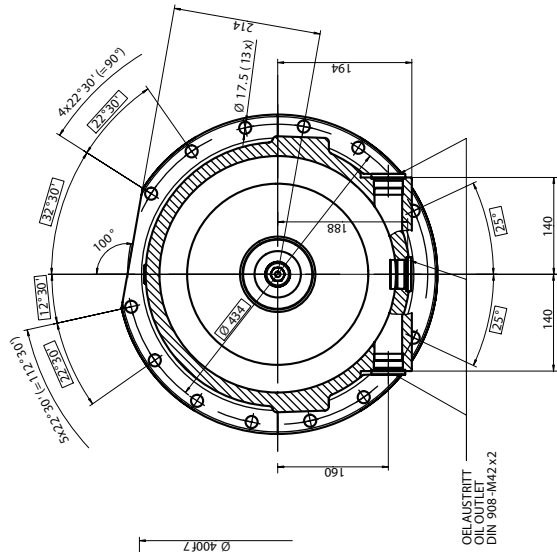
組込図：

Options for 2K800, 2K801, 2K802

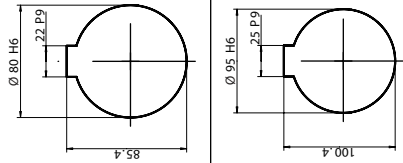


組込図：
2K2100

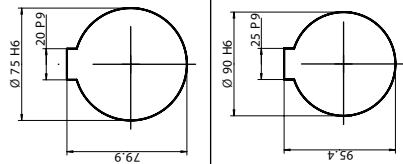
Technical Support on request



LIEFERBAR FUER
FOLGENDE MOTORWELLEN (Ø...x 170):
AVAILABLE FOR
THE FOLLOWING MOTOR SHAFTS (Ø...x 170):
NABENBO HRUNG
BORE OF HUB

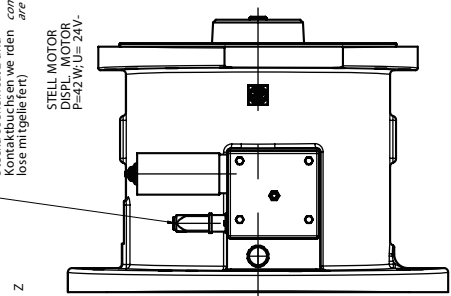


LIEFERBAR FUER
FOLGENDE MOTORWELLEN (Ø... x 140):
AVAILABLE FOR
THE FOLLOWING MOTOR S HAFTS (Ø... x 140):
NABENBO HRUNG
BORE OF HUB



Harting-Stecker	<i>Harting plug</i>
HAN 8U	<i>HAN 8U</i>
(Tuellengehäuse, Verschraubung, Steckdoseinsatz und Kontaktbuchsen mit geflügelten	<i>(Sleeve housing, screw union, socket insert and contact bushings are supplied loose)</i>

STELL MOTOR
DISPL. MOTOR
P=42 W; U= 24V-



**ZF-Duoplan 標準型、インライン、TSC
ご注文書式ギヤボックス2K120/2K121**

特殊
バージョン

T

ZF-Duoplan 標準型、インライン、TSC
ご注文書式ギヤボックス2K250/2K300

特殊
バージョン

ご注意:

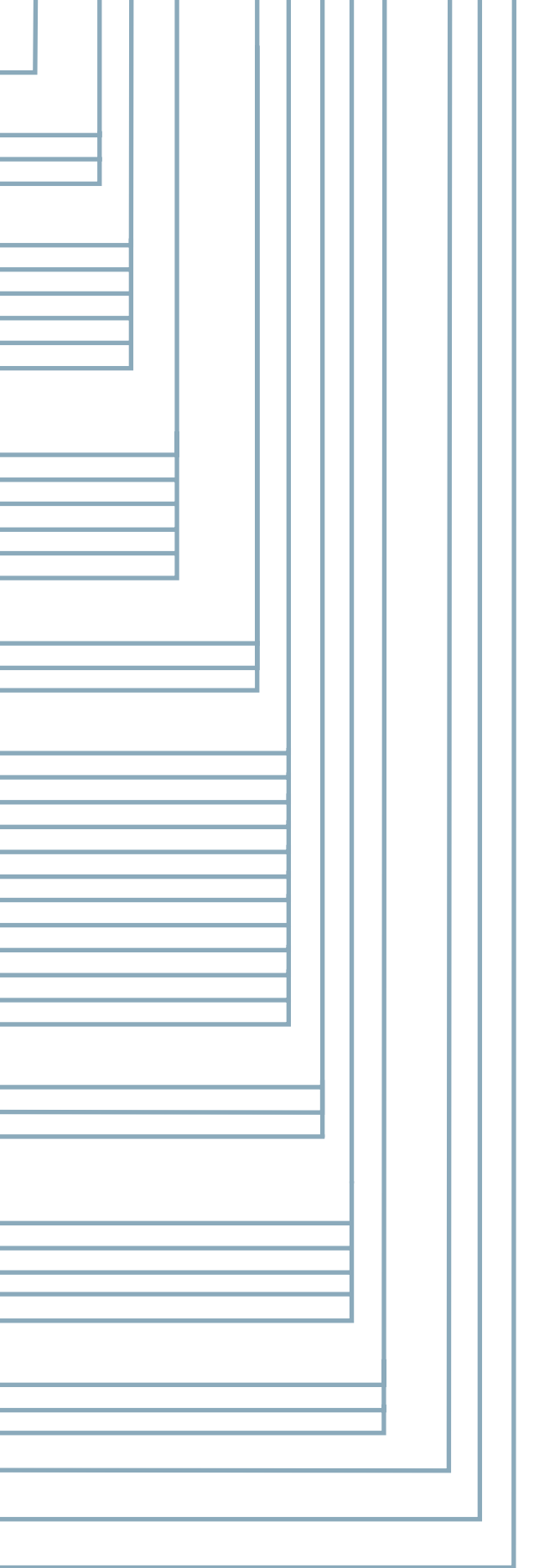
- 標準型= 太字
- オプション= 細字

1) RWDR = ラジアルシャフトシール
* モータの仕様による選択

2	L	G						-							-				
---	---	---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

二速遊星減速機			
モータのバランシング:			
キーレス* 中心タップ穴が必要 モーターシャフト径 max. d=55mm	1		
フルキー	4		
ハーフキー*	5		
ギヤボックスのインターフェース(13ページ参照):			
オープンデザイン ハブなし	0		
オープンデザイン ハブ付	2		
クローズドデザイン ハブ&ベアリング&RWDR付 ¹⁾ *	3		
クローズドデザイン ハブ&RWDR付 ¹⁾ *	4		
オープンデザイン ハブ&アダプターリング付*	5		
入力フランジD= 118 2K250 標準品にのみ適用	9		
ギヤボックスタイプ:			
モータフレームサイズ/ 速比			
132/i ₁ = 4.00	15		
132/i ₁ = 3.17	16		
132/i ₁ = 5.50	17		
160/i ₁ = 4.00	20		
160/i ₁ = 3.17	21		
160/i ₁ = 5.50	22		
出力側ベアリング:			
シリンダーローラー/ ボールベアリング	3		
アンギュラーコンタクトボールベアリング	4		
スピンドルボールベアリング	6		
ギヤボックス出力:			
a ₁ = 118 mm (2K250)	F		
a ₁ = 130 mm (2K300)	J		
a ₁ = 42 mm (2K250)	K		
a ₁ = 42 mm キーレス	L		
a ₁ = 55 mm キーレス	N		
a ₁ = 55 mm キーレス, インライン	H		
a ₁ = 55 mm (2K300)	M		
a ₁ = 42 mm インライン	P		
a ₁ = 130 mm 幅広ベアリング座	R		
a ₁ = 70x70 mm インライン, TSC (2K250)	U		
a ₁ = 70x70 mm DIN 5480 インライン, TSC (2K250)	W		
a ₁ = 42 mm キーレス, インライン	G		
組込ポジション:			
B5	D		
V1/ V3 / B5 (シフトユニット側面 11ページ参照)	C		
V3 出力軸はセントラル給油/ベアリングハウジングはラジアル方向からの給油	B		
モータ軸径"d"			
2K250 2K300			
ハブなし	0		
42 mm 55 mm	1		
48 mm 48 mm	2		
55 mm 42 mm	3		
60 mm 60 mm	4		
ギヤボックス出力のねじり方向バックラッシュ:			
標準バックラッシュmax. 30 arcmin	1		
中級バックラッシュmax. 20 arcmin	3		
最小バックラッシュmax. 15 arcmin	4		
振動(1.0 mm/s フランジタイプ) (0.7 mm/s インライン)	S		
最大回転数とドライサンプ潤滑用の集中配管 (この潤滑方法の場合は、B5タイプではなく、V1タイプでオーダーしてください)	M		
出力軸のロータリーユニオン	T		



ご注文書式ギヤボックス2K450/2K600

2	L	G					-						-				
---	---	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

1) RWDR = ラジアルシャフトシール
* 干一タの仕様による選択

37

ZF-Duoplan 標準型

ご注文書式ギヤボックス2K800/2K801/2K802

ご注意：

- 標準型= 太字
- オプション= 細字

- 1) RWDR = ラジアルシャフトシール
* モータの仕様による選択

二速遊星減速機

モータのバランシング：

フルキー	4
ハーフキー*	5

ギヤボックスのインターフェース(13ページ参照)：

オープンデザイン ハブなし	0
オープンデザイン ハブ付	2
クローズドデザイン ハブ&RWDR付 ¹⁾ *	4
オープンデザイン ハブ&アダプターリング付*	5
入力フランジ (Ø= 180 k6)	9

ギヤボックスタイプ：

モータフレームサイズ/ 速比	
180/i ₁ = 4.00 インロー径300mm	50
180/i ₁ = 3.19 インロー径300mm	51
200/i ₁ = 4.00 インロー径350mm	60
200/i ₁ = 3.19 インロー径350mm	61
225/i ₁ = 4.00 インロー径450mm	70
160/i ₁ = 3.19 インロー径450mm	71

保持ブレーキ：

なし	1
あり	2

ギヤボックスの出力：

なし	N
a ₁ =65mm	H
a ₁ =65mm キーレス	L
a ₁ =180mm	J
a ₁ =180mm幅広ベアリング座	R

組込ポジション：

V1/B5	C
V3	B

モータ軸径"d"

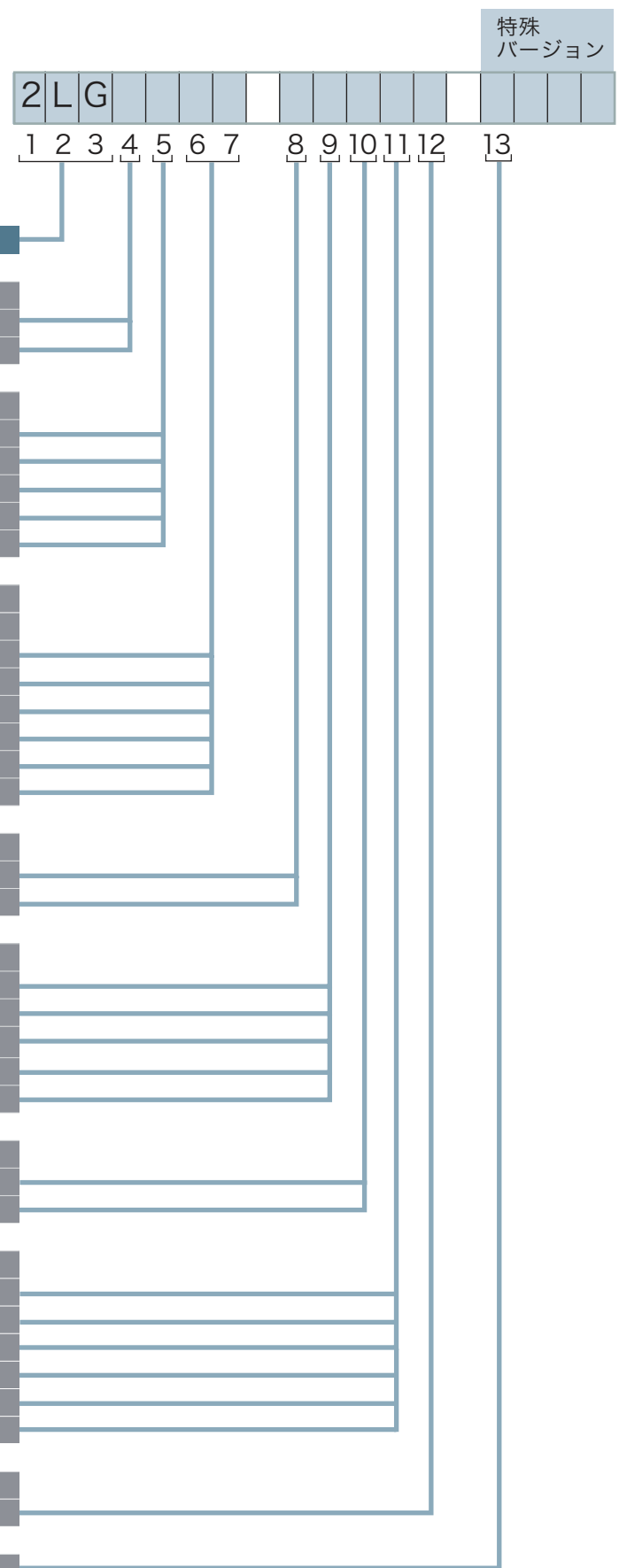
ハブなし	0
60 mm	1
65 mm	2
75 mm	3
80 mm	4
70 mm	5

ギヤボックス出力のねじり方向バックラッシュ：

標準バックラッシュmax. 40 arcmin	1
-------------------------	---

ニュートラルシフトポジション

	N
--	---



ZF-Duoplan 標準型

ご注文書式ギヤボックス 2K2100

特殊
バージョン

2 L G

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

ご注意：

- 標準型= 太字

- オプション= 細字

1) RWDR = ラジアルシャフトシール

* モータの仕様による選択

二速遊星減速機

モータのバランシング：

フルキー

4

ハーフキー*

5

ギヤボックスのインターフェース(13ページ参照)：

オープンデザイン ハブなし

0

オープンデザイン ハブ付

2

クローズドデザイン ハブ&RWDR付¹⁾*

4

オープンデザイン ハブ&アダプターリング付*

5

入力フランジ (Ø = 190 k6)

9

ギヤボックスタイプ：

モータフレームサイズ/ 速比

インロー径 Ø 450 ; FF500

80

インロー径 Ø 400 ; スペシャルモータ

82

インロー径 Ø 350 ; FF400

84

インロー径 Ø 550 ; FF600

86

インロー径 Ø 680 ; FF740

88

保持ブレーキ：

なし

1

ギヤボックスの出力：

なし

N

a₁ = Ø 90 x 140; キー; 2x25x14x125

H

a₁ = Ø 90 x 140; キーレス

G

組込ポジション:

V1/B5

C

V3 出力軸はセントラル給油

B

モータ軸径"d"

ハブなし

0

75 mm x 140

1

80 mm x 170

2

90 mm x 170

3

95 mm x 170

4

ギヤボックス出力のねじり方向バックラッシュ：

標準バックラッシュmax. 40 arcmin

1

ニュートラルシフトポジション

N

型式選定？

ZF Duoplanの型式選定は下のフォームでご照会ください

1. Motor ; モータ

motor brand モータメーカー:

type タイプ:

size サイズ:

nominal power 定格パワー (kW):

max. torque 最大トルク (Nm):

motor operating speed 回転数の領域 $n_1 \sim n_2$:

max. speed 最高回転数 (rpm):

motor shaft diameter モータの出力軸 d (mm):

motor shaft length 出力軸の長さ l (mm):

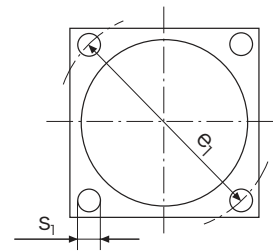
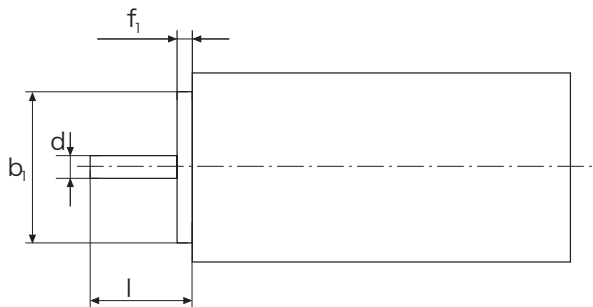
spigot diameter スピゴット径 b_1 (mm):

spigot width スピゴット幅 f_1 (mm):

pcd ピッチサークル径 e_1 (mm):

hole diameter 穴径 s_1 (mm):

fitting key キー寸法 $l \times b \times h$ (mm):



☐ Motor shaft with keyway キー溝付き軸

☐ Motor shaft with shaft seal シャフトシール付き

☐ Motor shaft without keyway キーレス

☐ Motor shaft without shaft seal シャフトシールなし

☐ Full-key balanced motor shaftフルキーによるバランス

☐ Half-key balanced motor shaftハーフキーによるバランス

2. ZF-Duoplan のタイプ:

☐ 2K120

☐ 2K300

☐ 2K802

☐ 2K121

☐ 2K800

☐ 2K2100

☐ 2K250

☐ 2K801

標準

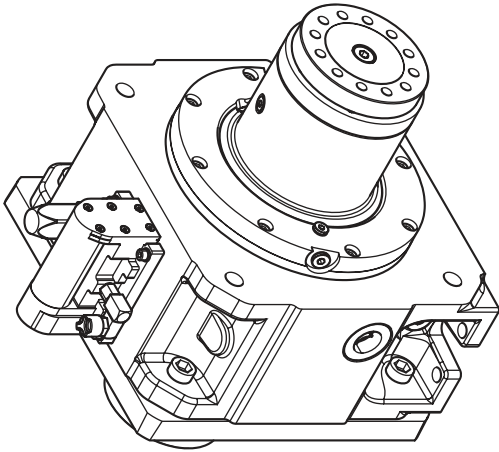
オプション

Gearbox interface	☐ open	☐ with adapter plate, hub bearing and shaft seal
ページ12参照		☐ with adapter plate and shaft seal
		☐ with adapter ring
		☐ with input flange (2K250/300/800/2100)
Ratio i_1	☐ 4.00 (Standard)	
	☐ 3.1 (2K120/121/250/300/800)	☐ 5.0 (2K450/600) ☒ 5.5 (2K 250/300) ☐ 4.91 (2K120/121)
Installation position	☐ B5 ☐ B5 rotated longit.axis to right	☐ V1 ☐ V3
Output bearings	☐ Cylindrical roller bearings	☐ Angular-contact ball bearings
	☐	☐ Self aligning- and cylinder ball bearings (2K800/801/802)
Lubrication system	Splash type lubrication	☐ Recirculating lubrication with oil tank
ページ15参照	☐ Integrated oil channel system	☐ Recirculating lubrication with heat exchanger
	☐ Dry sump lubrication	☐
Gearbox output	☐ Gearbox with output flange	Gearbox with output shaft
	☐	☐
	☐ 100 mm (2K120/2K121)	☐ 38 mm (2K120/121) INLINE
	☐ 118 mm (2K250)	☐ 42 mm (2K250)
	☐ 130 mm (2K300)	☐ 42 mm (2K250/300) INLINE
	☐ 140 mm (2K 450)	☐ 55 mm (2K 300)
	☐ 150 mm (2K600)	☐ 60 mm (2K 450)
	☐ 180 mm (2K800/801/802)	☐ 65 mm (2K600/800/801/802)
	☐ 90 mm (2K2100)	☐ 70 mm DIN 5480 (2K120 TSC/121 TSC/250 TSC/300 TSC)
		☐ gearboxes for direct mounting without output (2K600/800/801/802/2100)
	☐ Rotary union for output shaft	☐ Rotary union for spindle
Torsional backlash at gearbox output	☐ < 30 arcmin	☐ < 20 arcmin ☐ < 15 arcmin
	☐ < 40 arcmin (2K800/801/802/2100)	
Quantity per year:		
Order-No.:		
Application:		

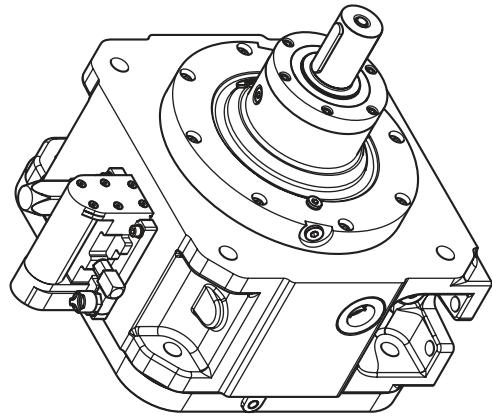
本カタログに記載の仕様は予告なく変更する場合があります。

従って取り付け寸法を確認されるときは組込図をご要求ください。そこに記載されているデータのみが拘束力を持ちます。当社のサイトもご参照ください。www.zf.com/industrial-drives

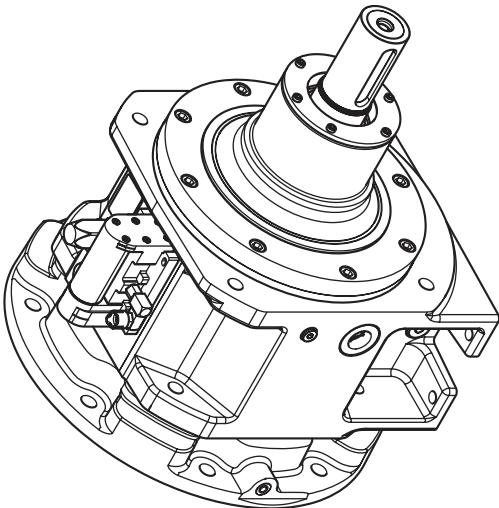
Further Options



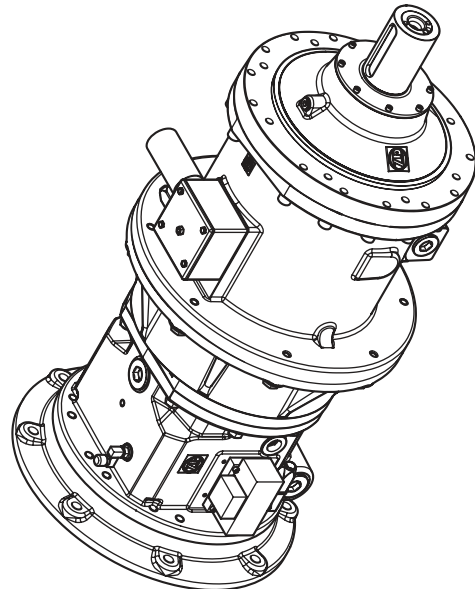
2K300 with input flange



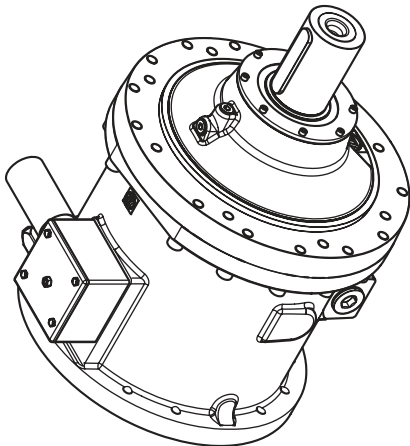
2K300 Inline



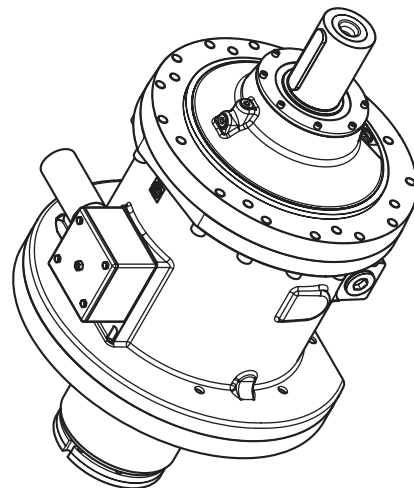
2K450 Inline



gear combination 2K802 - 2K2100



2K1200 with input shaft



2K2100 with input flange and output shaft

ZF Friedrichshafen AG

Industrial Technology
Special Driveline Technology
Industrial Drives & Positioning Systems
88038 Friedrichshafen
Germany
Phone +49 7541/77-3694
Fax +49 7541/77-2379
industrial-drives@zf.com
www.zf.com/industrial-drives

**竹田商事株式会社**

530-6106 大阪市北区中之島3-3-23
Tel 06 6441 1503
Fax 06 6441 1916
113-0033 東京都文京区本郷3-5-2
Tel 03 3815 6501
Fax 03 3816 4522
460-0008 名古屋市中区栄1-22-16
Tel 052 203 1103
Fax 052 203 1104
E-Mail: mail@takeda-trade.co.jp
www.takeda-trade.co.jp

