

精密ギアヘッド
技術情報



精密ギアヘッド

技術情報

技術情報

性能寿命

減速ギアヘッドとモータの組み合わせでの稼働寿命は次の要因で決まります。

- 入力速度
- 出力トルク
- 運転条件
- 環境や他のシステムへの統合性

数多くのパラメータがあらゆる用途で関係してくるので、ギアヘッドまたはモータギアヘッドの組み合わせから実際の寿命を表すことはほぼ不可能です。稼働寿命を延ばすため、標準のギアヘッドに多くのオプションが用意されていますが、これにはボール・ベアリング、全金属製ギア、強化潤滑などがあります。

ベアリング – 潤滑

軸の各種負荷要件に対応するために各種のベアリングを使うことができます。焼結スリーブ・ベアリング、ボール・ベアリング、セラミック・ベアリングがあります。過剰な電流消費を避けるため、ボールベアリングはスプリングワッシャーでプリロードされています。

軸方向の負荷または軸圧入の力がデータ・シートで規定された力よりも高い場合は、ボール・ベアリングで、そのプリロードを相殺することになります。

38/1-2 シリーズ遊星ギアヘッドのサテライト・ギアは焼結スリーブ・ベアリングで別々にサポートされています。

38A 44/1 シリーズでは、サテライト・ギアはニードルまたはボール・ベアリングでそれぞれにサポートされています。

全てのベアリングは恒久的に潤滑されています。再潤滑は不要であり、推奨されません。指定外潤滑剤をギアヘッドまたはモータおよび周囲へ使用すると、機能および期待寿命に対して影響がでることがあります。

減速ギアでの標準の潤滑では、無負荷の状態でも最少の消費電流で、最適な性能寿命となります。性能寿命を延長するために全金属製ギアおよびヘビー・デューティ潤滑が使用できます。高温環境および真空下で駆動するには特殊潤滑されたギアヘッドが使用できます。

技術データの説明

規定されていない寸法公差

公差はISO2768に準拠しております。

≤ 6	= ± 0.1 mm
≤ 30	= ± 0.2 mm
≤ 120	= ± 0.3 mm

入力速度

連続運転で推奨される最大入力速度が目安となります。ギアヘッドは高速度での運転が可能です。しかし、連続運転と長寿命を必要とする用途では最適な性能寿命を得るためには、推奨された速度にしなければなりません。

ボール・ベアリング

記載がない場合は、負荷および寿命性能は、ボール・ベアリング製造者の情報に従います。

動作温度範囲

標準の範囲はデータ・シートに示されています。これ以外の温度範囲に対応する特殊な使い方については、ご要望により対応いたします。

減速比

記載された比率は定格値のみであり、それぞれのギアヘッドでの正確な比率は計算によって求めることができます。

出力トルク

連続運転

連続トルクは出力シャフトに加わる許容最大負荷値を示しており、この値を超えると寿命が短くなります。

断続運転

断続トルク値は短時間のときは使用できます。この値は短い間隔に使うべきもので、連続デューティ・サイクルの 5% を超えてはなりません。

回転方向

ギアヘッドは全て時計回りおよび反時計回りに対応するように設計されています。表示はシャフト端部から見たときの回転方向を示しており、モータは時計回りに回転しています。

バックラッシュ

バックラッシュとは、ピッチ円上で歯の間隔がかみ合う歯の幅より大きくなる量で決まるものです。バックラッシュはシステムの弾性またはねじれ剛性と混同してはなりません。

一般的にバックラッシュは、ギアとギアの歯の両側が同時に接触したときの引っ掛かりを防ぐことです。僅かにバックラッシュがあるほうが、潤滑用のすき間を確保し、ギア部品どうしの熱膨脹差を吸収するためには望ましいことです。バックラッシュの測定は最終ギアトレイン・ステージの出力シャフトで行います。

精密ギアヘッド

技術情報

ゼロ・バックラッシュ・ギアヘッド

二重のギアトレインを持つスパーギア 08/3、12/5、15/8、16/8 および 22/5 は、ファウルハーバー製 DC マイクロモータによるプリロードがかかれば、ゼロ・バックラッシュとなります。

プリロードのギアヘッドは総効率および負荷能力が若干低下します。

製造上の許容誤差のため、プリロードされたギアヘッドでは内部抵抗トルクが高めで不規則となり、そのためのモータの消費電流が高く不規則になります。

ファウルハーバーのゼロ・バックラッシュ・ギアヘッドは独自の設計により、ある程度の補正を加え、低トルク、高精度な位置決め使用可能な大変優れた製品です。

このプリロードは、とくに減速比が小さなものは非常に繊細です。この運転は両方向の回転で規定の通電テスト後に行われます。このため、プリロードされたゼロ・バックラッシュのギアヘッドは工場でモータを組み込まれる場合のみ入手可能です。

ゼロ・バックラッシュ特性は新しいギアヘッドのみ維持できます。使用に伴ってギアの摩耗が始まり若干のバックラッシュが発生することがあります。摩耗が顕著でない場合は本来のゼロバックラッシュに戻すため、新しいプリロードが必要です。

組立についての注意

モータとギアヘッドは工場で組立てて試験することを強く推奨します。これで完全なマッチングと低い消費電流が保証されます。

平ギアヘッドとハイブリッド・ギアヘッドをモータに組み込む場合、モータをごく低回転で運転し、ギアを損傷しないようかみ合わせなくてはなりません。

遊星ギアヘッドは、モータが回転している状態では組付けてはいけません。モータのピニオンが遊星入力ステージのギアとかみ合ってから、モータをギアヘッドに固定しなくてはなりません。

ギアヘッドを接続するときには、規定のスクリュ深度を超えないよう注意してください。このポイントを超えてネジを締め込むとギアヘッドを損傷します。金属ケーシングのギアヘッドはラジアル・セット・スクリュを使用して取付けます。

減速ギアヘッドの選択方法

この節では、減速ギアヘッドの選択方法について例をあげて順番に解説します。

アプリケーション・データ

任意のアプリケーションに対して必要となる基本的データは以下のものです。

必要トルク	M	[mNm]
必要速度	n	[min ⁻¹]
デューティ・サイクル	δ	[%]
使用可能空間(最大)	直径/長さ	[mm]
シャフト負荷	径方向/軸方向	[N]

選択例の仮定データは以下のようになります。

出力トルク	M	=	120 mNm
速度	n	=	30 min ⁻¹
デューティ・サイクル	δ	=	100%
空間(最大)	直径	=	18 mm
	長さ	=	60 mm
シャフト負荷	径方向	=	20 N
	軸方向	=	4 N

この例で計算を簡単にするため、デューティ・サイクルは連続運転をしているものとしています。

予備選択

減速ギアヘッドで、連続出力トルクがアプリケーションで必要とするトルクより大きいものをカタログから選びます。

必要なトルク負荷が断続運転用のときは、断続運転用の出力トルクに基づいて選びます。

シャフト負荷、外形及びモータ組み込み時の全長も必要条件を満たさなくてはなりません。

この用途で選択された製品は遊星ギアヘッド、タイプ16/7です。

出力トルク、連続運転	$M_{max.}$	=	300 mNm
推奨最大入力速度			
- 連続運転	n	≤	5000 min ⁻¹
- 最大軸負荷	径方向	≤	30 N
	軸方向	≤	5 N

減速比の計算

理論的減速比の計算では、連続運転に対する推奨入力速度を推奨出力速度で割ります。

$$i_n = \frac{\text{推奨最大入力速度}}{\text{必要な出力速度}}$$

ギアヘッドのデータ・シートから、計算値と同じまたは小さい減速比を選択します。

この例では、選択する減速比は 159 : 1 です。

精密ギアヘッド

技術情報

入力速度 n_{input} の計算

$$n_{input} = n \cdot i \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$n_{input} = 30 \cdot 159 = 4770 \quad \text{min}^{-1}$$

入力トルク M_{input} の計算

$$M_{input} = \frac{M \cdot 100}{i \cdot \eta} \quad [\text{mNm}]$$

このギアヘッドの効率は 60% (既定) です。

$$M_{input} = \frac{120 \cdot 100}{159 \cdot 60} = 1,26 \quad \text{mNm}$$

次の値、

入力速度 および	n_{input}	= 4770	min ⁻¹
-------------	-------------	--------	-------------------

入力トルク	M_{input}	= 1.26	mNm
-------	-------------	--------	-----

これはモータに関わる計算値です。

選択されたギアヘッドに適したモータとは、必要な入力トルクの少なくとも 2 倍のトルクを発生させるものでなくてはなりません。

この例で言えば、DC マイクロモータ、タイプ 1624E024S は電源が 14 VDC であれば、必要な速度とトルクを発生します。

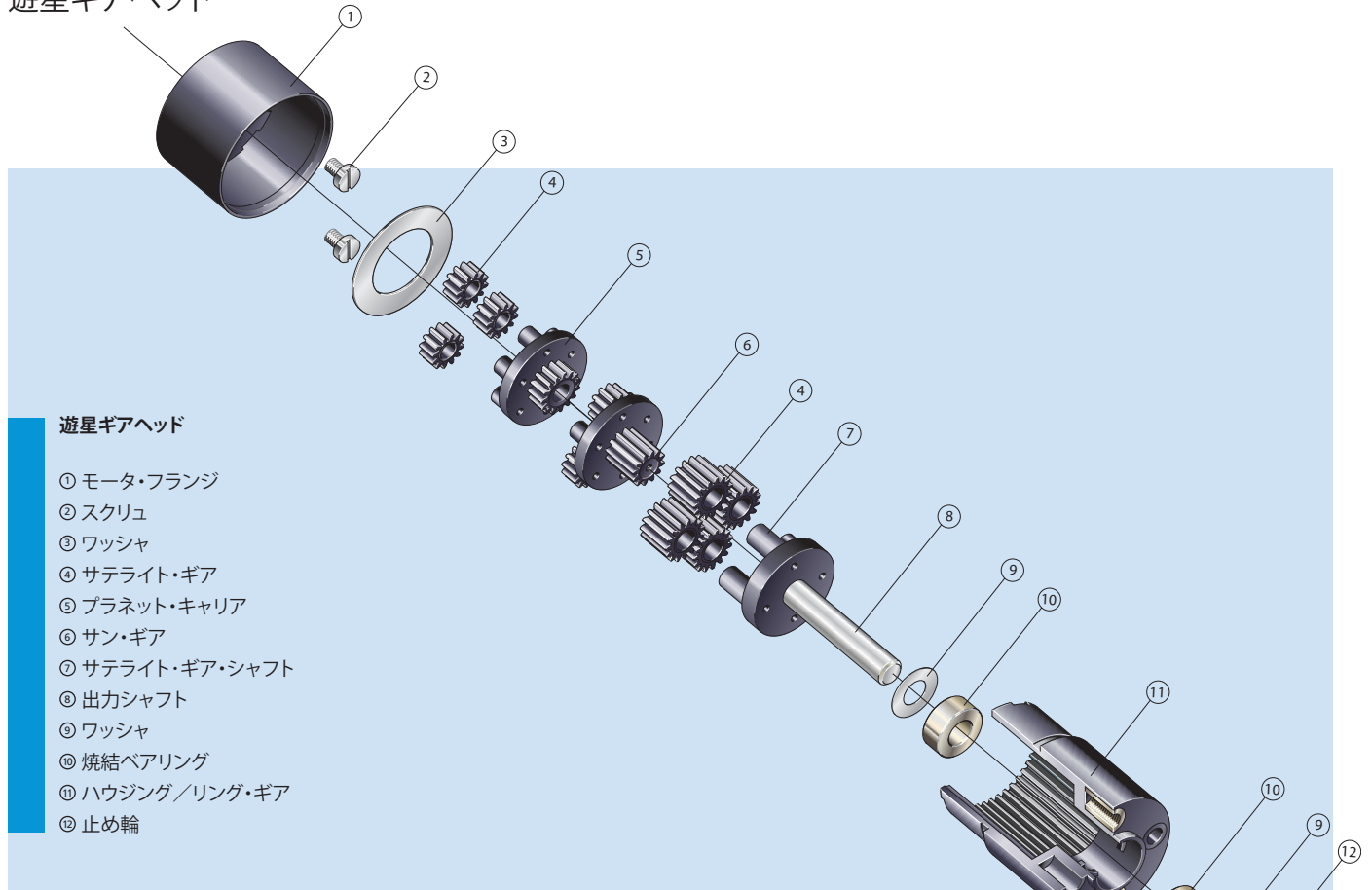
実際の用途においては、必ずしも理想的なモータとギアヘッド・ドライブの計算ができるわけではありません。トルクと速度についての詳しい値は、通常は明確ではありません。

推奨される方法は、最初の評価に基づいて適切な部品を選択し、このユニットを使用テストとして、求める速度とトルクが得られるまで供給電圧を変化させて、組み立て品を使用し試験することです。

運転時に使用した電圧と電流を記録しておき、試験品のタイプ番号が分かれば、理想的なモータとギアヘッドの選択を弊社がお手伝いいたします。お客様の製品が正常に機能するかどうかは最良の選択ができるかどうかにかかっています。詳細はお問い合わせ下さい。

精密ギアヘッド

遊星ギアヘッド



遊星ギアヘッド

- ① モーター・フランジ
- ② スクリュー
- ③ ワッシャ
- ④ サテライト・ギア
- ⑤ プラネット・キャリア
- ⑥ サン・ギア
- ⑦ サテライト・ギア・シャフト
- ⑧ 出力シャフト
- ⑨ ワッシャ
- ⑩ 焼結ベアリング
- ⑪ ハウジング/リング・ギア
- ⑫ 止め輪

特長

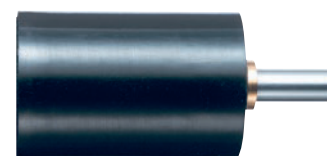
頑丈な構造のためこの遊星ギアヘッドは、ファウルハーバー DC マイクロモータとの組み合わせで、高トルク、高性能用途に最適です。ほとんどの場合、入力ステージのギアトレインはプラスチック製で、高回転でのノイズ・レベルを低く抑えています。全スチール製入力ギアや改良された潤滑方法は、高トルク、真空、あるいは高温環境での動作が必要とされる用途に使われま

す。中トルクから高トルクを要する用途には、高性能プラスチック製の遊星ギアヘッドを用意しています。これらの製品は、軽量で高トルク密度が重要な役割をする用途に最適です。ギアヘッドはネジ付きフランジでモータに接続され、確実に取付けられます。

利点

- 全プラスチック製、全金属製が選択可能
- 高性能材質を使用
- 多種類のシャフト・ベアリング (焼結スリーブ・ベアリング、セラミック・ベアリング、ボール・ベアリングを含む) が使用可能
- 標準外の温度や特殊環境の条件に対応する改良型が入手可能
- カスタマイズが可能

製品コード番号



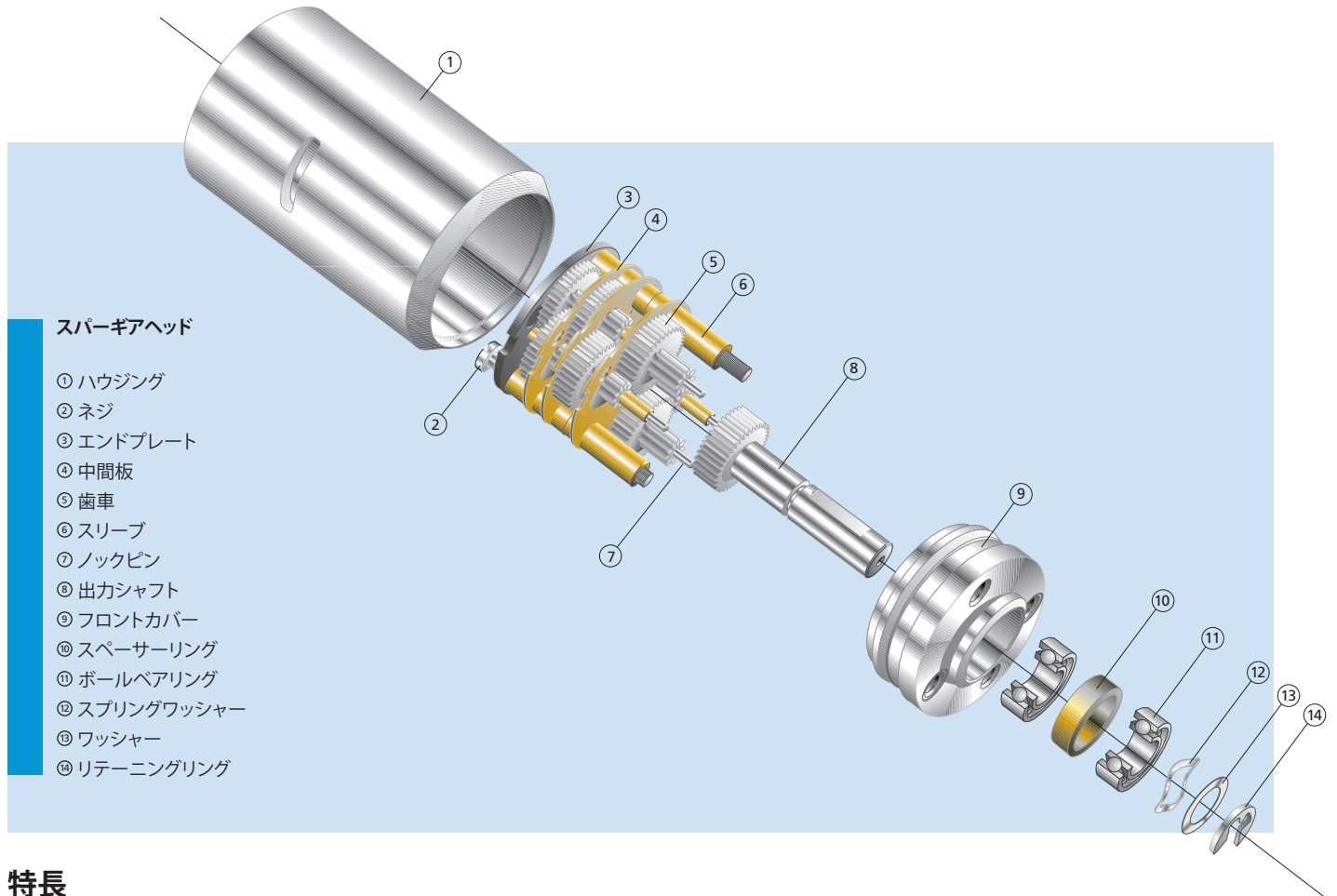
図は全金属製プラネタリギアヘッド 12/4シリーズ

26	外径 [mm]
A	バージョン
64:1	減速比

26A 64:1

精密ギアヘッド

スパーギアヘッド



スパーギアヘッド

- ① ハウジング
- ② ネジ
- ③ エンドプレート
- ④ 中間板
- ⑤ 歯車
- ⑥ スリーブ
- ⑦ ノックピン
- ⑧ 出力シャフト
- ⑨ フロントカバー
- ⑩ スペーサーリング
- ⑪ ボールベアリング
- ⑫ スプリングワッシャー
- ⑬ ワッシャー
- ⑭ リテーニングリング

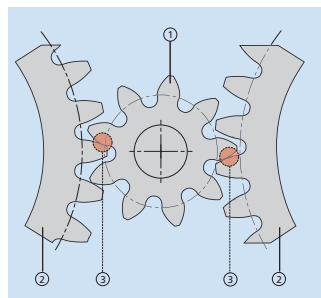
特長

ファウルハーバー DC マイクロモータに適する高品質な平ギアヘッドが数多く用意されています。オール金属製またはプラスチック製の入力ステージ・ギアトレンは極めて静かな運転をします。このギアヘッドの精密な構造により、モータの消費電流はごく僅かで、高効率をもたらしています。ギアヘッドはスリーブを介してモータに搭載され、隙間のないインライン・フィットを提供します。ファウルハーバーの平ギアヘッドは、高精度、低トルクおよび低ノイズでの用途に理想的です。

適度なトルクによる位置決め作業に理想的です。ゼロ・バックラッシュ・ギアヘッドは、工場でプリロードされた状態でのみ出荷されます。

利点

- 減速比のバリエーションが豊富(高い減速比にも対応)
- ゼロ・バックラッシュタイプのギアヘッドが入手可能
- 多種類のシャフト・ベアリング(焼結スリーブ・ベアリング、セラミック・ベアリング、ボール・ベアリングを含む)が使用可能



ゼロ・バックラッシュ・スパーギアヘッド

- ① モータピニオン
- ② デュアルパス歯車の入力段
- ③ 負荷を与えゼロバックラッシュにした噛み合わせ

ファウルハーバーはゼロ・バックラッシュの平ギアヘッドをスペシャル・バージョンで提供します。これらギアヘッドは全金属製のデュアルパス・スパーギアトレンになっています。個々のギア・パスが逆回転し、モータ・ピニオンにプリロードを与えることで、真のゼロ・バックラッシュ動作が得られます。これは高分解能で

製品コード番号



22	外径 [mm]
15	バージョン
377:1	減速比

22/5, 377:1

プラネタリーギアヘッド

GPT 遊星ギアヘッドは、コンパクトな寸法でありながら、高トルクかつ高い入力速度を実現します。向上した効率と均一に分散される幅広い減速比により、モータのパワーを最大限に引き出します。

ギアトレーンは、断続的および急激な加重変化に耐える堅牢さを備えています。これらのギアヘッドは、径のサイズに応じて、断続サイクルでの動作時に、最大20,000min⁻¹の入力回転数または最大25Nmの出力トルクを維持できます。GPT 製品シリーズは、低バックラッシュ特性により、正確な位置決めを要するアプリケーションにも適しています。

これらのギアヘッドは、広範囲なDCモータまたはブラシレスモータと組み合わせることができ、さまざまなシャフト形状を準備しているため、多くのアプリケーションに適合します。検査、組み立て、リハビリ、または外骨格などの多様なロボットに理想的であり、製造やラボにおける自動化、包装機、計測およびテスト機器、半導体処理などにも適しています。

製品シリーズ

22GPT	32GPT
42GPT	

特長

ギアヘッド径	22 ... 42 mm
材質	ステンレススチール
連続トルク	0,45 ... 18 Nm
連続入力速度	最大 15.000 min ⁻¹
断続トルク	0,6 ... 25 Nm
断続入力速度	最大 20.000 min ⁻¹
ラジアル荷重	最大 390 N
減速比	3:1 最大 1294:1



22 GPT 89:1 KS1

製品コード番号

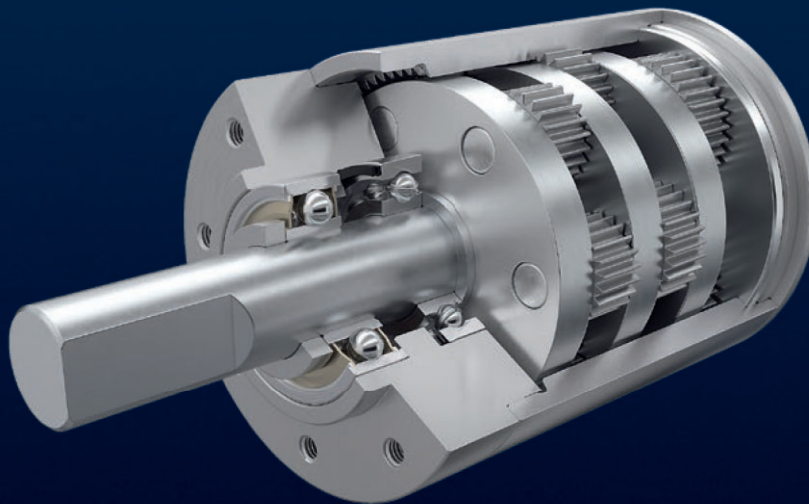
22	ギアヘッド径
GPT	シリーズ
89:1	減速比
KS1	標準オプション

WE CREATE MOTION

FAULHABER GPT

本シリーズの特長

- コンパクトな長さ
- 高い連続トルク
- 断続および衝撃サイクルに対して極めて堅牢
- 高い断続速度: 20.000 min⁻¹
- ガタ付き抑え機構
- 幅広い減速比
- 多様なモータの組み合わせ
- 豊富な標準オプション



精密ギアヘッド

技術情報

全般的情報

FAULHABER GPT 金属遊星ギアヘッドシリーズはコンパクトな寸法で高いトルクが得られるよう設計されています。大きな入力速度に対応し、ロボット工学、産業機械、研究設備など幅広い用途に適しています。GPT シリーズは FAULHABER の DC マイクロモータやブラシレス DC サーボモータの最大出力に対応するよう設計されています。高トルク性能に加え、GPT シリーズはその低バックラッシュ特性から、位置決め用途にも適しています。

GPT シリーズは、連続運転のパフォーマンスを最適化できることに加え、断続サイクルでの突発的な強いトルクや大きな速度変動に耐えるようにも設計されています。均一に配分された数多くの減速比が利用可能で、用途に必要なさまざまなトルクまたは速度の動作ポイントに最適な構成を選択することができます。

さまざまな周囲条件に合わせ、各種シャフト構成を通じてより早く、よりスムーズにアプリケーションに統合できるよう、幅広いオプションが用意されています。

GPT シリーズの主な利点は次のとおりです:

- 短くてコンパクト
- 高トルクと高い入力速度
- 高い断続・突発トルクに耐える高い堅牢性
- 幅広い減速比
- 最小限のバックラッシュ
- 高効率
- さまざまなシャフト構成
- 多様なモータの組み合わせ

耐用期間

ギアヘッドとモータの組み合わせの動作寿命は次の要因で決まります:

- 入力速度と出力トルク、その結果としての出力パワー
- モータ動作温度
- 運転モード (連続、断続、突発) とデューティ・サイクル
- 出力シャフト負荷 (ラジアル荷重またはアキシャル荷重)
- 温度、埃などの動作条件や環境条件
- 環境や他のシステムへの統合性

どのアプリケーションでも数多くのパラメータが存在するため、特性のギアヘッドまたはモータとギアヘッドの組合せから、期待できる寿命時間を算出することはほとんど不可能です。標準のギアヘッドにはボールベアリングや異なる潤滑剤など多くのオプションがあり、寿命時間を延ばすことができる可能性があります。

ベアリング - 潤滑

ギアヘッドにはさまざまな負荷条件に対応するために、各種ベアリングを取り揃えています。過剰な電流消費を避けるため、ボールベアリングはスプリングワッシャでプリロードされています。

軸方向シャフト負荷がデータシートで規定された力よりも高い場合は、ボールベアリングにかけられたプリロードが相殺されることとなります。

すべてのベアリングは恒久的に潤滑されています。再潤滑は不要であり、推奨されません。指定外潤滑剤をギアヘッドまたはモータおよび周囲へ使用すると、機能および期待寿命が損なわれる可能性があります。

減速ギアの標準的な潤滑では、無負荷の状態でも最少の消費電流で、最適な性能寿命となります。高温環境および真空下で駆動するには特殊潤滑されたギアヘッドが使用できます。

動作限度

早期の損傷を避け、長くお使いいただくために、ギアヘッドは次の範囲内で使用するようになっています:

- 最大出力トルク
- 最大入力速度
- 最大出力パワー

22°C環境				
ギア・ステージの数		1	2	2
減速比(近似値) ¹⁾		3:1 3,6:1 4,5:1 6,6:1	9:1	11:1 14:1 16:1 20:1 24:1 30:1 44:1
連続運転トルク	Nm	0,45	0,8	0,8
断続運転トルク	Nm	0,6	1,1	1,1
最大トルク	Nm	1	2,5	2,5
最大連続入力速度	min ⁻¹	9 000	10 000	12 000
最大断続入力速度	min ⁻¹	11 000	12 000	15 000
最大連続出力速度	W	21	12	12
最大断続出力速度	W	30	18	18
効率 (最大)	%	92	84	83

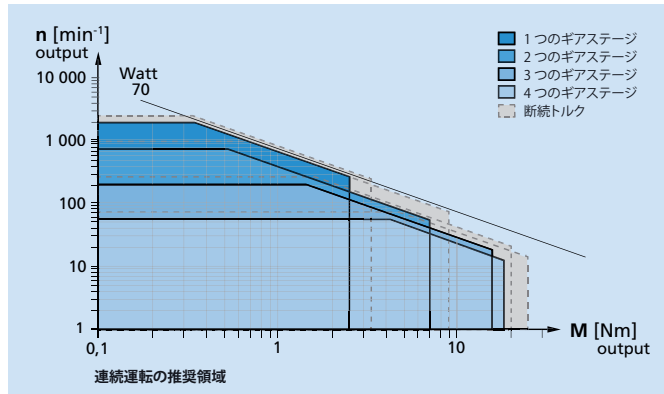
重要なこととして、最大出力トルクと最大入力速度は同時には実現できない、という点に留意してください。そのような状態でギアヘッドを運転すると、動力伝達過程で過剰な熱分散が起こり、耐用期間が大きく短縮されます。それを抑止するため、データシートには相対的な最大出力パワーも示してあります。

速度、トルク、およびパワーの限界値は、運転モード (連続運転または断続運転) により異なります。断続運転としては、オンタイムが 20% のデューティ・サイクルを想定しています。

精密ギアヘッド

技術情報

下記のグラフは、連続運転および断続運転時に推奨される操作範囲の限界値を示しています。このグラフは出力速度に対する出力トルクを示すもので、両方に対数目盛が使われています。



限界値はギアステージの段数によっても変化します。また、データシートで表されるように減速比によっても異なり、ギアステージの数毎に減速比に基づいた性能が記載されています。

これらの限界値は、ギアヘッドの周囲温度が約 22°C であるという想定のみで定められています。ギアヘッドに影響を与えるその他の外部要因は考慮されていません。環境条件、システム用途での統合の影響、およびモータ温度などのモータ挙動は、最大動作限界値を定める際に考慮されていません。

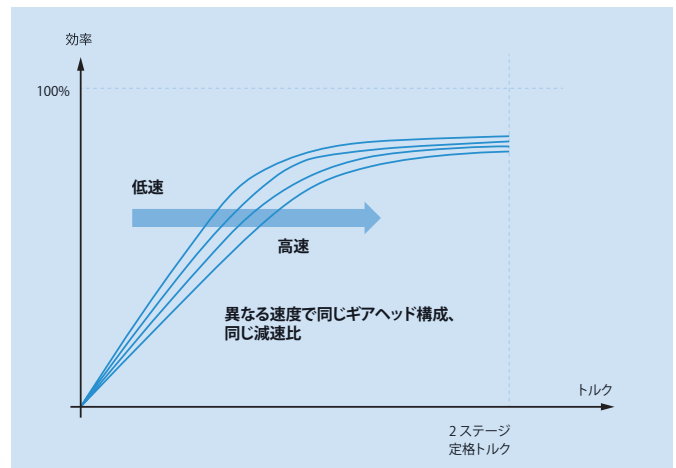
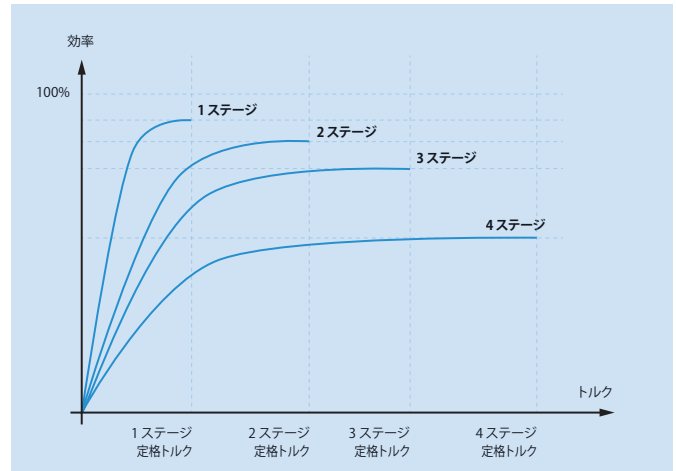
効率

データシートでは、ステージの段数や減速比などの構成に基づいてギアヘッドの最大効率が示されています。その効率値は連続運転モードのみを想定しています。

最大効率的出力速度	v	30	10	10
効率(最大)	%	92	84	82
ブレーキ入力極限	mm²	75	30	50

その最大効率は、特定の速度および特定のトルクにおいて実現します。それはまた、ギアヘッド構成および減速比にも依存します。

特定の構成毎に、ギアヘッドの効率は速度とトルクによって異なります。次のグラフで、ギアヘッド効率の典型的な変動を示します。



優れた効率を実現するには、ギアヘッドを定格トルクの 30% 以上のトルクレベルで使用するのが理想的です。優れた効率を確保するうえで最も重要なのはトルクです。速度も効率に影響しますがその比率はわずかです。高効率を得るためには、低トルクおよび高い入力回転数で使用しないことです。

モータ電流消費に加え、効率の影響は、ギアヘッド内部の熱分散に関連してきます。また、モータによって伝達される入力電力にも依存します。そのような熱分散は、ギアヘッド温度を上昇させ、時間経過とともに潤滑剤を劣化させ、製品寿命にも影響を及ぼします。

精密ギアヘッド

技術情報

モータの組み合わせ

GPT ギアヘッドシリーズは DCモータ、2極および4極のブラシレスモータと組み合わせることができ、また一番小さな直径サイズ (GPT22)の物はステッピングモータにも組み合わせることができ、このギアヘッドシリーズは各種 FAULHABER モータシリーズのトルクおよび速度範囲で活用できるように最適化されています。

モータとの組み合わせは工場で行われます。モータとギアヘッドの組み合わせは工場のライン以外で行うことはできません。

モータと GPT ギアヘッドシリーズの組み合わせを検討する際、モータの平常温度が上昇し過ぎないように、十分な性能を備えたモータを選んでください。そのような高温により生じる余分な熱がギアヘッドに伝わり、潤滑剤の早期劣化を引き起こし、組合せユニットの製品寿命にも影響を及ぼす恐れがあります。

耐用期間を長くするために、一般的なガイドラインとして駆動中のモータ温度が安定状態で 60°C から 70°C を超えないようにすることです。そのくらいのモータ温度であればギアヘッド内で潤滑油が通常よりも早く劣化してしまうことはありません。

カスタマイズと標準オプション

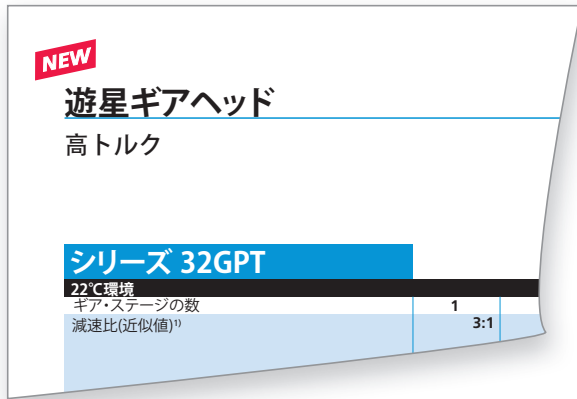
GPT ギアヘッドシリーズは数多くの標準オプションとカスタマイズが用意されています。特殊な環境条件のある特定のアプリケーションに関連する特別な要件に適合するオプション、アプリケーションシステムに製品を統合しやすくなるオプションや、特定の用途に関して特別な性能パラメータを拡張するオプションもあります。

その製品オプションは以下のことです:

- 出力シャフトの形状と寸法
 - 特定の温度範囲や真空状態など特殊な環境条件
 - アプリケーション内に組み合わせユニットを統合する際の異なるモータケーブルやターミナルへの適応
 - 出力シャフトに接続される出力負荷に関連するその他の要件
- ほとんどのオプションでは、ベース製品にカスタマイズを施すため、結果として性能や特性において標準バージョンとの差異が生じます。オプションを選択する際はこのことを考慮頂き、販売担当者へお問合せ下さい。

精密ギアヘッド

技術情報



技術資料での注意点

規定されていない寸法公差

公差はISO2768に準拠しております。

≤ 6	= ± 0,1 mm
≤ 30	= ± 0,2 mm
≤ 120	= ± 0,3 mm

減速比

記載された比率は定格値のみであり、それぞれのギアヘッドでの正確な比率は計算によって求めることができます。

出力トルク

連続運転:連続トルクは出力シャフトに加えることができる最大負荷トルクを示しており、この値を超えると寿命が短くなります。

断続運転:断続トルク値は、短時間であれば使用できます。この値は短い間隔で使うべきもので、連続デューティ・サイクルの20%を超えてはなりません。

最大トルク:この最大トルク値は、出力シャフトに突発的に過大な負荷が掛かった際に、対応できる絶対的な最大トルクを示しております。このようなピークトルクは周期的かつ連続的なモードでは発生しません。このパラメータは負荷を駆動させる寸法制約としての使用を意図していません。ギアヘッド出力は、耐用年数に関係なく、動作中に数百から数千回の非反復スキームでこのようなトルク値をサポートできます。

入力速度

連続運転:連続運転時に目安となる推奨最大入力速度です。ギアヘッド自体はより高速で運転することが可能です。しかしながら、連続運転かつ長寿命を要するアプリケーションにおいて、最適な寿命性能を得るためには、推奨された速度にしなければなりません。

断続運転:断続入力速度は短時間であれば適用可能です。短い間隔での使用において、連続的デューティサイクルは20%を超えないようにしなければなりません。断続の最大回転数より高い入力速度でギアヘッドを駆動させた場合、寿命時間が著しく短縮され、場合によっては急停止による早期損傷を起こす恐れがあります。

出力パワー

連続運転:連続運転時に目安となる推奨最大パワーです。ギアヘッド自体は瞬間的により高出力で動作させることは可能です。しかしながら、連続運転かつ長寿命を要するアプリケーションにおいて、最適な寿命性能を得るためには推奨される連続出力パワーにしなければなりません。

断続運転:断続出力パワー値は短時間であれば適用してかまいません。短い間隔での使用において、連続的デューティサイクルは20%を超えないようにしなければなりません。断続出力パワーより大きなパワーで駆動させた場合、寿命時間が著しく短縮される恐れがあります。

効率

最大効率は連続運転モードを指します。その値はステージの数に応じて変化し、減速比にも左右される可能性があります。ギアヘッド効率は速度とトルクの動作点に応じて変化します。定格トルクの30%を下回る低トルク値について、効率は著しく低下する可能性があります。効率は速度に応じてわずかに変化しますが、最高回転数ではわずかに低下します。

入力慣性

最大入力慣性は、通常高出力での用途向けギアトレーン特有の加速を確保するために必要なトルクを判断する際に使用することができます。その慣性値はモータピニオンを含むモータ出力シャフトでのギアトレーン入力に示されています。その値ギアヘッドはギアトレーン構成(例: サテライトギアの数)、ステージの番号、ひいては減速比によっても異なります。報告された値はギアトレーンの各種可能な構成を考慮した最大のものです。

精密ギアヘッド

技術情報

ねじり剛性

ねじり剛性は出力シャフトを含むギアトレーン全体の角剛性を表しています。このパラメータはギアヘッド入力が入力されている場合、出力シャフトを1度ねじるのに必要な出力トルクについて報告しています。この値はいくつかのサンプルで測定された代表値になります。

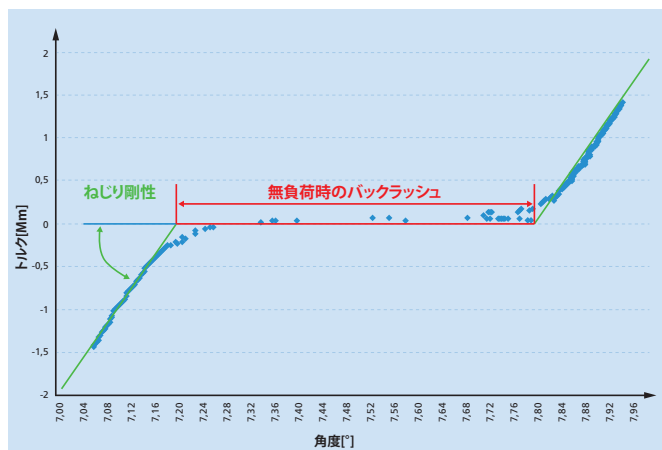
バックラッシュ:

バックラッシュ:バックラッシュとは、ピッチ円上で歯の間隔が噛み合う歯の幅より大きくなる量で決まるものです。バックラッシュはシステムの弾性またはねじれ剛性と混同してはなりません。

一般的にバックラッシュは、ギアとギアの歯の両側が同時に接触したときの引っ掛かりを防ぐことです。僅かにバックラッシュがあるほうが、潤滑用のすき間を確保し、ギア部品どうしの熱膨脹差を吸収するためには望ましいことです。バックラッシュの測定は最終ギアトレーン・ステージの出力シャフトで行います。

バックラッシュは、ギアヘッド入力が入力されていて無負荷のギアヘッド出力シャフトを回転させる際のギアトレーン全体の角の遊びを表しています。その角の遊びでは、トルクをかけずに出力軸の時計回りと反時計回り両方の終了位置間の角度を考慮します。この報告された値は通常複数のサンプルで測定されています。

負荷時のバックラッシュ:2つの角度位置間での負荷時のバックラッシュは、それぞれの位置に対してCW(時計回り)およびCCW(反時計回り)方向でのトルク負荷によって異なります。そのバックラッシュは、無負荷時のバックラッシュと、2つの負荷位置のトルク値に左右されるねじり剛性の寄与率の合計で、以下のグラフに示されています。



軸負荷

径方向負荷:最大出力シャフト負荷は(出力シャフトが回転している場合の)最大動的負荷を示していて、出力フランジから特定の距離で半径方向に適用することができ、ギアヘッドボール・ベアリングシステムは耐用期間に影響を及ぼすことなく対応することができます。径方向負荷が別の距離で適用される場合、この値を適切に推定してください。

軸方向負荷:最大軸方向負荷は(出力シャフトが回転している場合の)最大動的負荷で、シャフトがギアヘッドの内側にプレスされていればベアリングシステムが通常よりも早く損傷することも、耐用期間に影響を及ぼすこともありません。

軸の圧入力

圧入力はプーリーやピニオンなどのカップリングエレメントを取り付けるためにギアヘッド出力シャフトに対して軸方向にかけられる最大静的力です。これはギアトレーンが停止して回転していない状態での静的耐力です。この耐力はアプリケーション内で使用する際のギアヘッドの動作条件ではありませんので注意してください。

軸の遊び

径方向:径方向の遊びはフロントフランジからの特定の距離で測定する際に出力シャフトが径方向に動く最大クリアランスです。その径方向の遊びの測定は軸沿いの測定位置および測定に使用される力によって異なります。径方向の遊び値はデータシートで報告されている最大力が最大径方向負荷を超えないと仮定しています。

軸方向遊び:ギアヘッド出力シャフトの軸方向遊びはギアヘッドの内側に向けてシャフトを押し込む際にギアヘッド出力シャフトが軸方向に動く最大距離です。その軸方向遊び値はボールベアリングシステムおよび関連する予圧設計によって異なります。軸方向遊び値はデータシートで報告されている最大軸方向負荷力を超えないと仮定しています。シャフトをギアヘッドから軸方向に引き出す際は、ベアリングの予圧設計に応じた引く方向の遊びのような、ボール・ベアリングがつぶれないための最小限の遊びが必要です。

動作温度範囲

標準の範囲はデータ・シートに示されています。耐用期間は特に70°C以上の高温時の動作温度にも影響を受けます。

これ以外の温度範囲に対応する特殊な使い方については、ご要望により対応いたします。

精密ギアヘッド

技術情報

回転方向

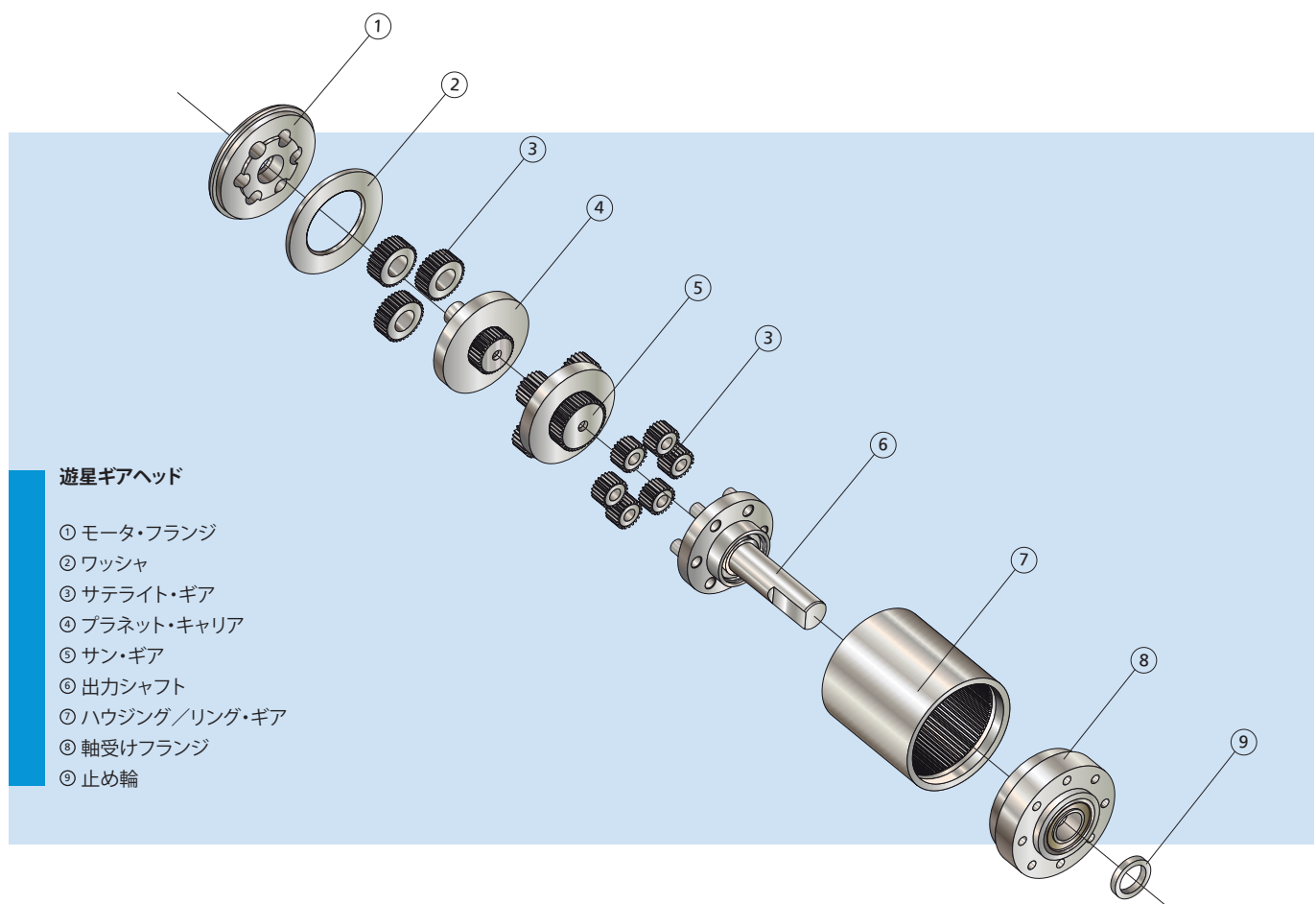
ギアヘッドはすべて時計回りおよび反時計回りに対応するように設計されています。表示はシャフト端部から見たときの回転方向を示しており、モータは時計回りに回転しています。

ボール・ベアリング

記載がない場合は、負荷および寿命性能は、ボール・ベアリング製造者の情報に従います。

長さ






データシートで報告されているモータなしの長さ L_2 は適用フランジを除くギアヘッド単独の長さです。モータありの長さ L_1 はモータ、カップリングフランジおよびギアヘッドを含む組み合わせの全長です。



遊星ギアヘッド

- ① モータ・フランジ
- ② ワッシャ
- ③ サテライト・ギア
- ④ プラネット・キャリア
- ⑤ サン・ギア
- ⑥ 出力シャフト
- ⑦ ハウジング／リング・ギア
- ⑧ 軸受けフランジ
- ⑨ 止め輪

More information

-  [faulhaber.com](https://www.faulhaber.com)
-  [faulhaber.com/facebook](https://www.faulhaber.com/facebook)
-  [faulhaber.com/youtubeEN](https://www.faulhaber.com/youtubeEN)
-  [faulhaber.com/linkedin](https://www.faulhaber.com/linkedin)
-  [faulhaber.com/instagram](https://www.faulhaber.com/instagram)

As at:
17th edition, 2022

Copyright
by Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG
Daimlerstr. 23 / 25 · 71101 Schönaich

All rights reserved, including translation rights. No part of this description may be duplicated, reproduced, stored in an information system or processed or transferred in any other form without prior express written permission of Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG.

This document has been prepared with care. Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG cannot accept any liability for any errors in this document or for the consequences of such errors. Equally, no liability can be accepted for direct or consequential damages resulting from improper use of the products.

Subject to modifications.

The respective current version of this document is available on FAULHABER's website: www.faulhaber.com