

Prozesse verstehen durch intelligente Sensorgetriebe



**alpha IQ**

Spielarme Planetengetriebe + Intelligente Sensortechnik

Getriebe sind die **prozessnächsten Komponenten** und können so die relevanten Größen der Applikation am besten erfassen. Mit alpha IQ **optimieren** Sie alle Anwendungen, bei denen **Drehmoment und Querkräfte prozesskritische** Größen sind.



- Überlast
- Temperatur
- Kippmoment
- Crash
- Kraft
- Drehmoment

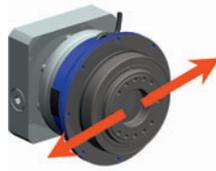
#### alpha IQ – Messgrößen



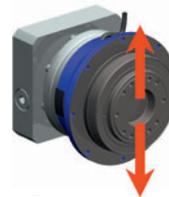
Temperatur



Drehmoment



X-Richtung



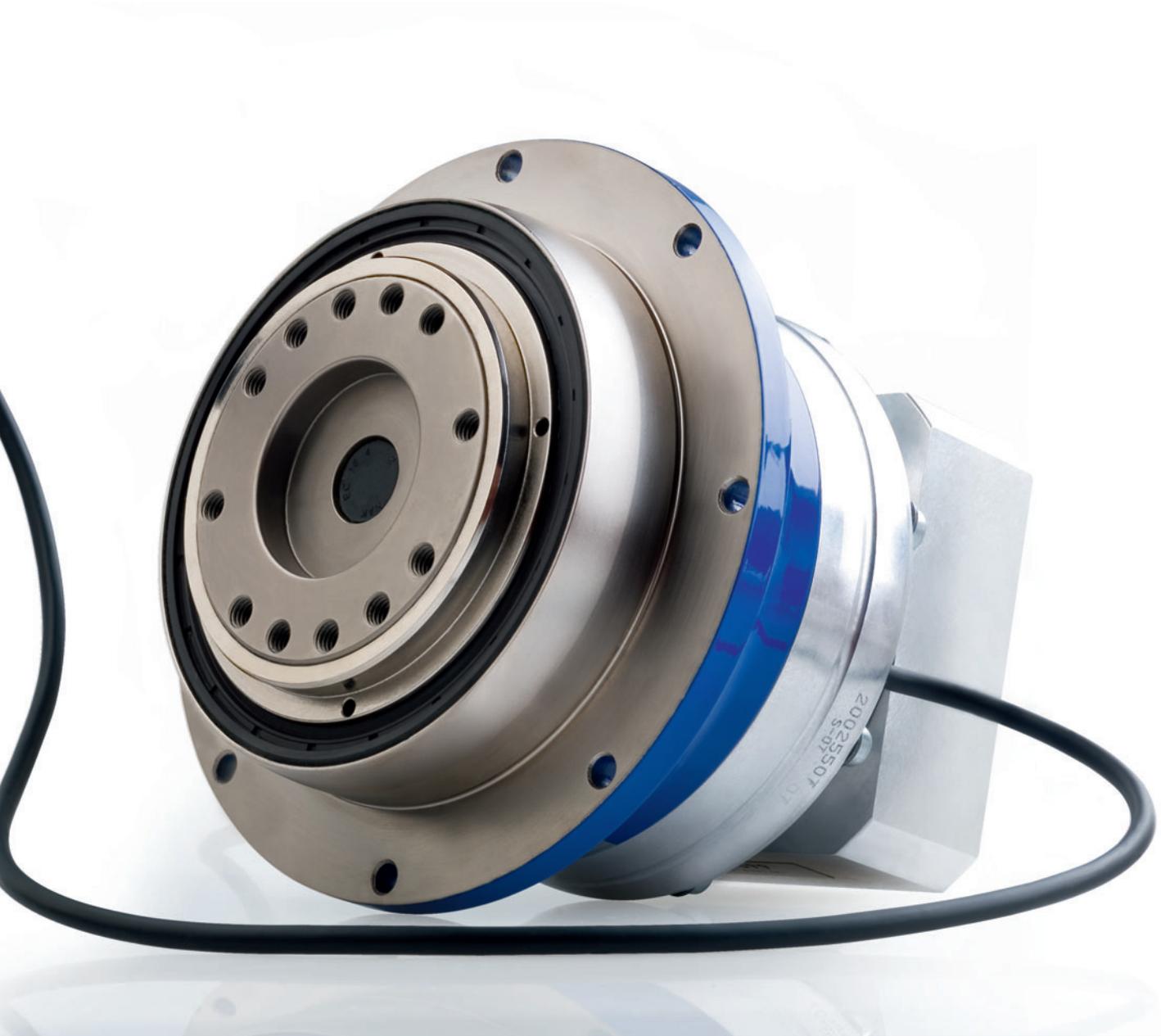
Y-Richtung

## alpha IQ

Vorgänge erkennen, Prozesse optimieren, auf Veränderungen reagieren

## Intelligenz im Getriebe

**Überwachen, messen** und **optimieren** der Prozess- und Regelungsgüte stehen im Vordergrund der Sensorikanwendungen. Je nach Bedarf und Kenntnisstand über die Applikation können unterschiedliche Sensoreinsätze mit dem Gesamtsystem kombiniert werden. Die gesamten mechanischen Belastungen werden über das Getriebe abgewickelt: Drehmomente, Querkräfte, Drehzahl sowie thermische Belastungen, Verschleiß und Spiel.



### Unmittelbare **Prozessnähe**

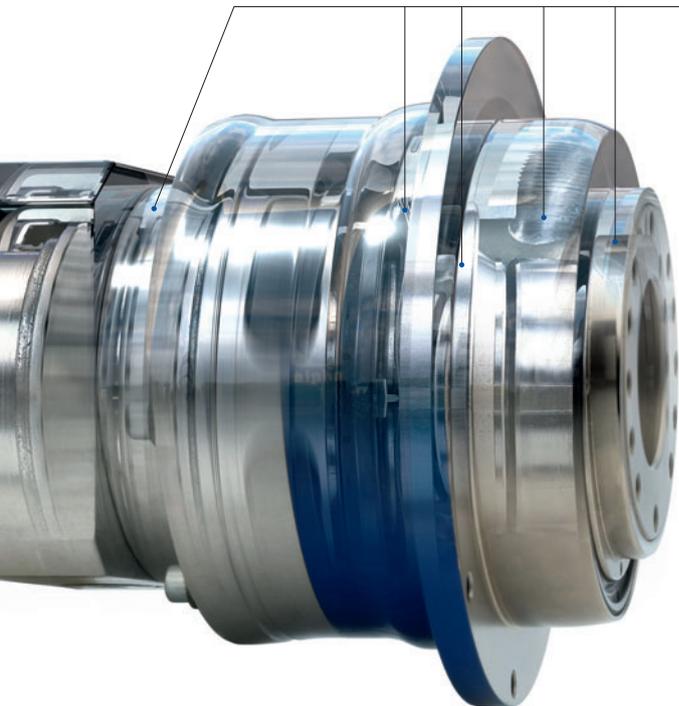
Die Sensorgetriebe ermöglichen Ihnen, Prozessparameter direkt zu **messen**, zu **diagnostizieren** und zu **beurteilen**, d.h. optimale Prozesssteuerung und -optimierung sowie die adaptive Regelung. Somit ermöglichen die Sensorsignale eine Echtzeitüberwachung, Untersuchung ungeplanter Ausfälle (Crash), Grundlagen zur Vorhersage von Ausfällen und die Prognose der Restlebensdauer.

### **Kostenersparnis** durch exakte Auslegung

Die Speicherfunktion dokumentiert das tatsächliche Lastkollektiv. Somit kann die Auslastung des Antriebsstranges gemessen und optimal ausgelegt werden. Sie können also dank der exakten Auslegung auf ungewisse Sicherheiten verzichten und so Kosten einsparen.

# Lernen Sie Ihren Prozess richtig kennen!

Die Messgrößen werden durch die integrierte Sensorik applikationsnah ausgelesen und für folgende Anwendungsbereiche genutzt.



## Schnittstelle zum System

Aufnahme der Messgrößen, Weiterleitung, Verarbeitung durch Elektronikbox, Reaktion der Steuerung.

## Vielfacher Nutzen für Ihre Prozesse

Vermeidung von Stillstandszeiten, Überlastdetektion, Schadensvermeidung, Vermeidung konventioneller Messtechnik mit zusätzlichen Komponenten, Vorhersage der Instandhaltung/des Austausches.

## Platz sparende Lösungen

Langjährige Erfahrung mit Planetengetrieben und innovatives Engineering mit Sensoren ermöglichen eine kompakte Umsetzung.



## alpha IQ – weitere **Einbau-** und **Anwendungsbeispiele**

### Ventilsteuerung

Serieneinsatz zur Prozesssteuerung

Ein automatischer Öffnungs- und Schließprozess wird für redundant überwachte Ventile in Atomkraftwerken eingesetzt, um eine sichere Zustandsbestimmung (geöffnet, geschlossen oder blockiert) zu gewährleisten. Als elektronische Schnittstelle wurde ein analoges Ausgangssignal zur Integration in die Anlagensteuerung gewählt.

Überwachte Messgrößen sind Drehmoment und Temperatur.

## Die **3 Anwendungsbereiche** von alpha IQ

### Diagnose:

Die Applikationskräfte werden ermittelt. Die Sensorik zeigt Ihnen mit exakten Messungen im Prozess ob ein Geber, Motor oder Getriebe tatsächlich passt oder ob es möglicherweise gegen eine kleinere, kostengünstigere Bauart ausgetauscht werden kann. In Versuchen gewonnene Ergebnisse können auf alle baugleichen Maschinen übertragen und überflüssige Sicherheiten vermieden werden – Optimierung der Antriebsstrangauslegung.

### Prozessüberwachung:

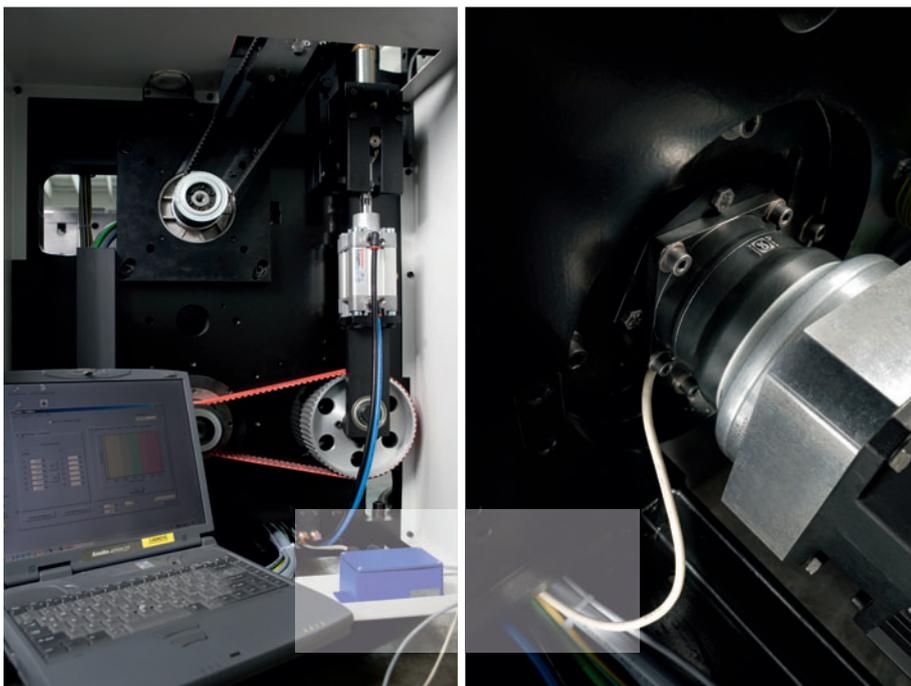
Die reale Situation wird gemessen. Die Sensorik ermöglicht Ihnen, in Ihren Prozess zu blicken und die genauen Abläufe zu verstehen.

### Prozessregelung:

Reale Werte werden gemessen und beeinflussen den Prozess direkt. Die von der Sensorik aufgenommenen Werte können direkt für die Steuerung verwendet werden und nachregeln.

## alpha IQ – **Anwendungsbeispiel**

### Das **Sensorgetriebe** mit **Zahnriemen** und **Hebelmechanik**



LEMO Maschinenbau GmbH aus Nieder-kassel-Mondorf ist ein weltweit operierendes Unternehmen, das im Bereich der Folien-schweißanlagen Marktführer ist. LEMO entwirft und produziert Anlagen zur Verarbeitung von Folien für Tragetaschen, Hygiene-/Sanitärbeutel, Nahrungsmittel, Entsorgung und vieles mehr.

Das **Sensorgetriebe** mit Zahnriemen und Hebelmechanik bewegt in den Anlagen den Schweißbalken. Der Schweißvorgang wird durch das Sensorgetriebe **analysiert** und dadurch der **Schließvorgang und die Schließzeit optimiert**. Gemessen werden das Drehmoment und die Radialkräfte in x- und y-Richtung.

### **Automatisierung**

#### Mechanical Debugger

Die prozesskritischen Größen bei Bewegungsabläufen mit mehreren Hebeln werden erfasst und zur optimalen Antriebsstrangauslegung verwendet. Weiterhin ist die Ermittlung von vorhandenen Sicherheiten zur Rationalisierung der Maschine ein weiterer wirtschaftlicher Aspekt, um Kosten zu verringern.

### **Verpackungsmaschine**

#### Serieneinsatz zur Prozesssteuerung

Die Applikationskräfte und -drehmomente der Kniehebelpresse mit maximalen Kräften im Totpunkt des Kniehebels konnten nicht über Berechnungen bzw. Motorstrommessung bestimmt werden. Anhand der integrierten Sensorik werden Prozesskräfte zur Überwachung eingesetzt:

**Qualitätsüberwachung:** zu verpackendes Produkt wird kontrolliert

**Quantitätsüberwachung:** Überwachung der Produktionszahlen

**Prozessüberwachung:** Vorhergehende Prozesse werden überwacht (Füllmenge)



**TP+** – in ihm steckt das Herzblut von alpha

## Höchste Leistungsdichte

Und die Drehmomente? Obwohl der Vorgänger TP hier schon hervorragend performt, ist es uns gelungen, die Momente um bis zu 40 % zu steigern.

Sollte Ihre Anwendung noch mehr Drehmoment fordern, kann die Antwort nur TP+ HIGH TORQUE® lauten, denn mit ihm sind auf gleichem Bauraum nochmals bis zu 100 % mehr Drehmoment übertragbar.

Grenzen nach oben verschieben – typisch alpha getriebe

## Beliebiger Einbau

In welcher Position Sie es auch immer anbauen – Ihr TP+ enthält immer dieselbe Ölmenge. TP+ ist damit so flexibel, dass Sie es senkrecht, waagrecht, mit Abtrieb nach oben oder unten einbauen können.

## Getriebe **Schnellauswahl**

Baugröße			004	010		025		050	
			MF+	MF+	MA+	MF+	MA+	MF+	MA+
Max. Beschleunigungsmoment	$T_{2B}$	Nm	32–50	80–130	230	250–380	480–530	500–750	950
Nenn Drehmoment am Abtrieb	$T_{2N}$	Nm	15–40	35–90	110–180	100–220	260–375	220–400	575–675
NOT-AUS-Moment	$T_{2Not}$	Nm	100	250	525	625	1200	1250	2375
Max. Antriebsdrehzahl	$n_{1Max}$	min <sup>-1</sup>	6000	6000	6000	4500–6000	6000	4000–5000	5000
Zulässige mittlere Antriebsdrehzahl	$n_{1N}$	min <sup>-1</sup>	3300–5500	2600–4500	4000–4500	2300–4200	3500–4000	1900–3900	3000–3500

Baugröße			110		300		500	
			MF+	MA+	MF	MA	MF	MA
Max. Beschleunigungsmoment	$T_{2B}$	Nm	1300–1600	2000–3100	2800–3500	5300	4800–6000	10000
Nenn Drehmoment am Abtrieb	$T_{2N}$	Nm	700–1250	1400–1750	1600–2200	3100	2900–3700	6000
NOT-AUS-Moment	$T_{2Not}$	Nm	2750	6500	8750	13250	15000	25000
Max. Antriebsdrehzahl	$n_{1Max}$	min <sup>-1</sup>	3500–4000	4500	3000	3000	3000	3000
Zulässige mittlere Antriebsdrehzahl	$n_{1N}$	min <sup>-1</sup>	1400–3400	2500–3000	1600–2200	1500	1300–1800	1500

MF = Standard  
MA = High Torque

### Laufruhe durch Schrägverzahnung

TP+ „flüstert“. Im Vergleich zum geradverzahnten Klassiker TP läuft das schrägverzahnte TP+ um 6 dB(A) leiser. Und was Ihnen 64 statt 70 Dezibel in der Wertschöpfung bringen, wissen Sie am besten. Hinzu kommt: Schwingungen sind beim TP+ im Prinzip nicht mehr wahrnehmbar; seine Laufruhe wird Sie begeistern.

### Höchste Positioniergenauigkeit

TP kennen Sie als die kompakte Präzision, TP+ ist die kompakte Maximal-Präzision. Uns ist es gelungen, das Verdrehspiel gegenüber dem TP weiter zu senken, auf Wunsch weniger als eine Winkelminute. Dies erhöht die Positioniergenauigkeit Ihrer Anwendung deutlich.

Da neben dem Verdrehspiel auch die Verdrehsteifigkeit Einfluss auf die Positioniergenauigkeit hat, erreichen Sie mit dem ultrasteifen TP+ HIGH TORQUE® die besten Ergebnisse. Dessen Verdrehsteifigkeit übersteigt die schon sehr guten Werte des TP+ um bis zu 110 %.

# TP+ IQ 010, 025 und 050 mit integrierter Sensorik

Technische Daten

## TP+ IQ 010

			max. zulässige Belastung	Messbereich MB
Max. Beschleunigungsmoment <sup>a)</sup> (max. 1000 Zyklen pro Stunde)	$T_{2B}$	Nm	$T_{2B}$	$T_{2B}$ (mind. 90)
NOT-AUS-Moment <sup>b)</sup> (1000 mal während der Getriebelebensdauer zulässig)	$T_{2Not}$	Nm	200	x <sup>d)</sup>
Max. Radialkraft <sup>b)</sup> (mit x2 = 0 und z2 = 82,7 mm)	$F_{2RMax}$	N	1580	1580
Max. Axialkraft <sup>b)</sup>	$F_{2AMax}$	N	–	x <sup>d)</sup>
Max. zulässige Gehäusetemperatur		°C	+90	+90
Kippsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{2K}$	Nm/arcmin		–
Verdrehsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{112}$	Nm/arcmin		–

## TP+ IQ 025

			max. zulässige Belastung	Messbereich MB
Max. Beschleunigungsmoment <sup>a)</sup> (max. 1000 Zyklen pro Stunde)	$T_{2B}$	Nm	$T_{2B}$	$T_{2B}$ (mind. 300)
NOT-AUS-Moment <sup>b)</sup> (1000 mal während der Getriebelebensdauer zulässig)	$T_{2Not}$	Nm	625	x <sup>d)</sup>
Max. Radialkraft <sup>b)</sup> (mit x2 = 0 und z2 = 94,5 mm)	$F_{2RMax}$	N	4370	4370
Max. Axialkraft <sup>b)</sup>	$F_{2AMax}$	N	–	x <sup>d)</sup>
Max. zulässige Gehäusetemperatur		°C	+90	+90
Kippsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{2K}$	Nm/arcmin		–
Verdrehsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{112}$	Nm/arcmin		–

### TP+ IQ – Integrierte Sensorik

Im Getriebegehäuse integrierte Sensoren zur Messung der Applikationswerte am Getriebeabtrieb für die Getriebegrößen TP+ 010, 025, 050.



Die getriebespezifischen Daten für TP+ (nicht sensorabhängig) entnehmen Sie bitte der Broschüre „TP+ Die Präzisionsleistung“ oder dem Gesamtkatalog.

Messgenauigkeit ± 2 %

(in Prozent des Messbereiches)

Auflösung 0,5 %

(in Prozent des Messbereiches)

Temperaturgenauigkeit ± 2K

Beträgt die Radialkraft 1/5 des max. Kippmoments weicht das Drehmoment-signal um ca. 1 % ab.

Bei anderen Getriebetypen und -größen sowie Messbereichen wenden Sie sich bitte an alpha.

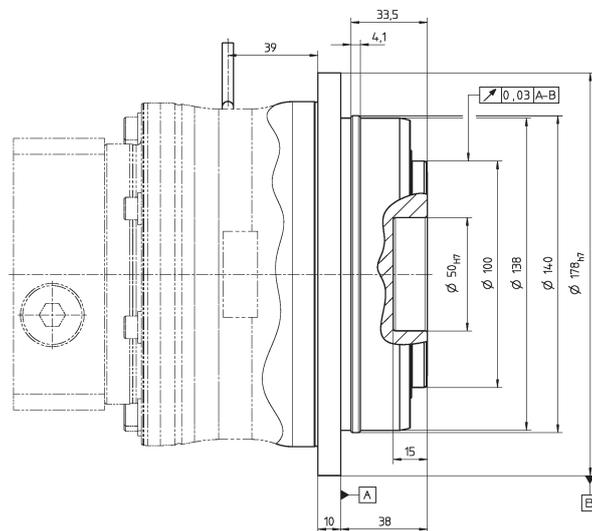
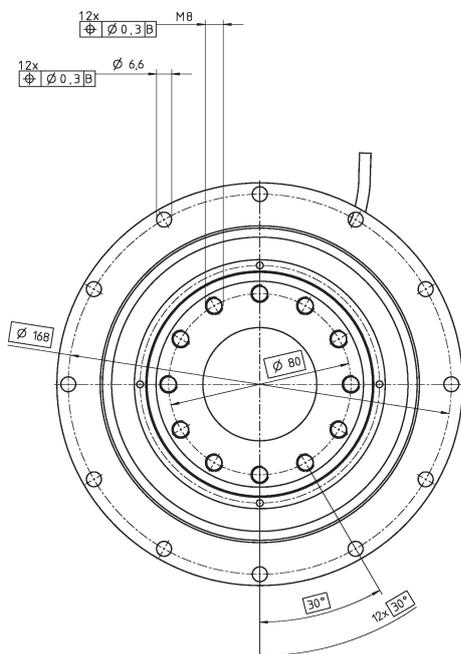
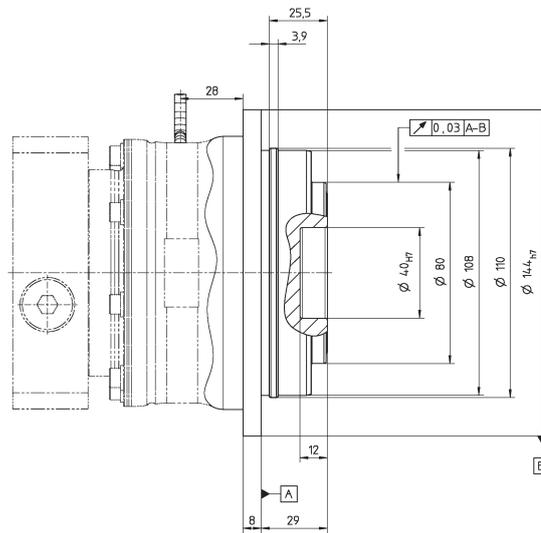
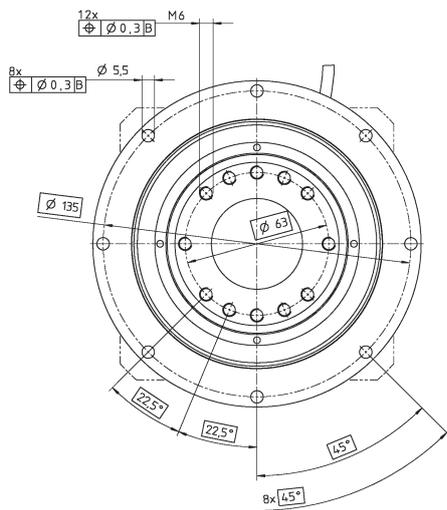
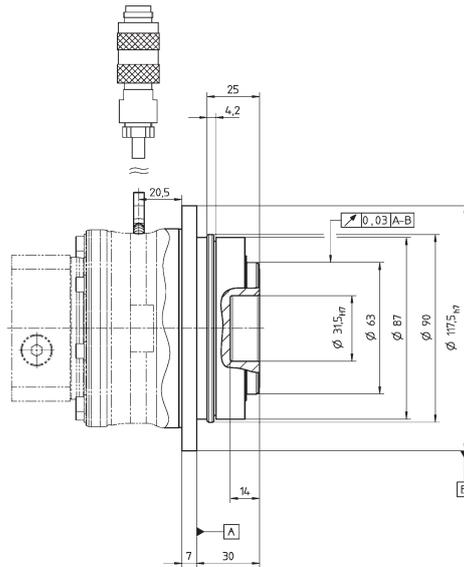
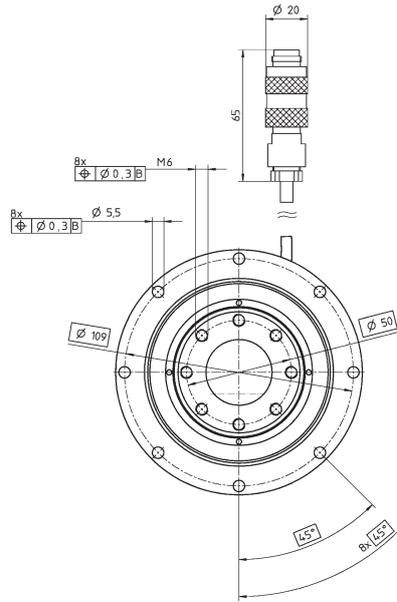
## TP+ IQ 050

			max. zulässige Belastung	Messbereich MB
Max. Beschleunigungsmoment <sup>a)</sup> (max. 1000 Zyklen pro Stunde)	$T_{2B}$	Nm	$T_{2B}$	$T_{2B}$ (mind. 500)
NOT-AUS-Moment <sup>b)</sup> (1000 mal während der Getriebelebensdauer zulässig)	$T_{2Not}$	Nm	800	x <sup>d)</sup>
Max. Radialkraft <sup>b)</sup> (mit x2 = 0 und z2 = 81,2 mm)	$F_{2RMax}$	N	7500	7500
Max. Axialkraft <sup>b)</sup>	$F_{2AMax}$	N	–	x <sup>d)</sup>
Max. zulässige Gehäusetemperatur		°C	+90	+90
Kippsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{2K}$	Nm/arcmin		–
Verdrehsteifigkeit <sup>b)</sup>	$C_{112}$	Nm/arcmin		–

<sup>a)</sup> abhängig von der Getriebeübersetzung

<sup>b)</sup> der Wert kann geringer als bei Standard-Getrieben sein

<sup>d)</sup> kein Messbereich möglich

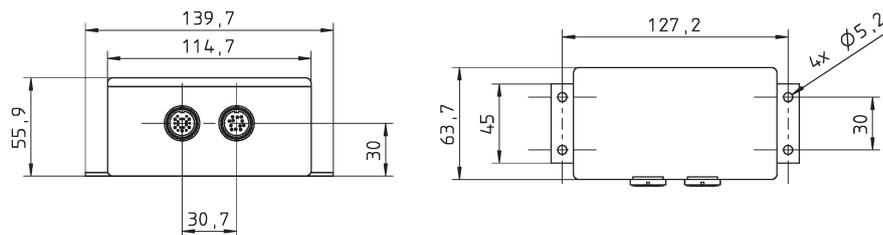


Nicht tolerierte Maße ± 1 mm

### Elektronikbox

Interne Kommunikation  
Versorgungsspannung  
Datenschnittstelle

Die Elektronikbox muss in unmittelbarer Nähe zum Getriebe installiert werden, da die Kabellänge 600 mm beträgt.



### Kabelbelegungen

#### alpha IQ – Elektronikbox Steckerbelegung



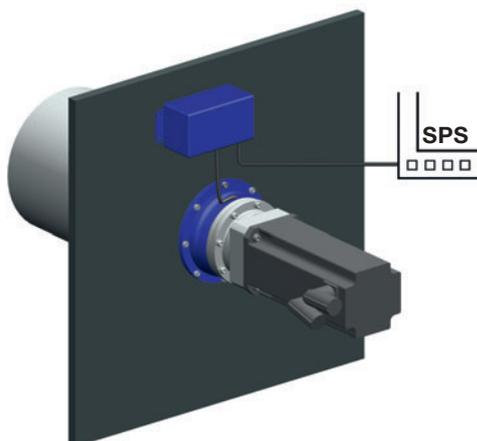
Pin	Name	Beschreibung	Farbe <sup>1)</sup>
A	VCC_IN	Versorgungsspannung 24V	Weiß
B	DGND	Versorgungsspannung GND	Braun
C	RS232Tx_1	Serielle Schnittstelle, Transmit	Grün
D	RS232Rx_1	Serielle Schnittstelle, Receive	Gelb
E	DGND	Serielle Schnittstelle, GND	Grau
F	DGND GND		Rosa
G	N/C		
H	N/C		
I	N/C		
K	DGND GND		Blau
L	N/C		
M	Ext_3	Analog3 Ausgang – Drehmoment	Schwarz
N	DGNDExt_3	Analog3 Ausgang GND – Drehmoment	Violett
O	DGNDExt_1	Analog1 Ausgang GND – Radialkraft x	Grau/Rosa
P	Ext_1	Analog1 Ausgang – Radialkraft x	Rot/Blau
R	Ext_2	Analog2 Ausgang – Radialkraft y	Weiß/Grün
S	DGNDExt_2	Analog2 Ausgang GND – Radialkraft y	Braun/Grün
T	N/C		
U	N/C		

<sup>1)</sup> Farbcode der Anschlusskabel:  
AC 10015474  
AC 10015858

### Schnittstellen



RS232  
Spannungsschnittstelle 0...10 V  
Stromschnittstelle 0...20 mA  
Feldbusse über Gateway



### Übersicht Gesamtsystem

Die Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau eines Gesamtsystems: Motor, Getriebe, Maschinenbett, Elektronikbox und Applikation. Die Sensordaten werden von der Elektronikbox erfasst, verarbeitet und an PC/Laptop, Anzeige, SPS, etc. weitergegeben.

# alpha IQ – Software

## Anzeigedaten

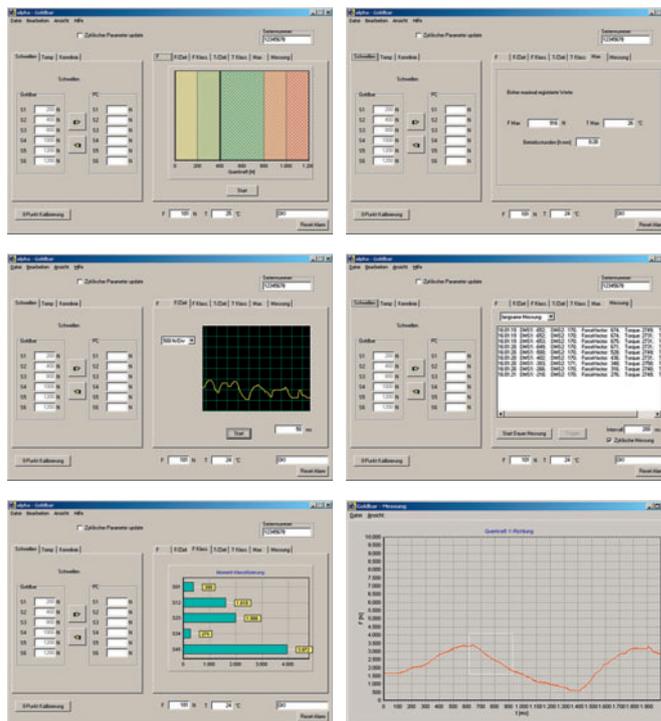
- Maximal-Werte
- Statistik
- Betriebsstunden
- Kennlinienparameter
- Schwellen
- Seriennummer

## Anzeigefunktionen

- Messfunktion mit grafischer Anzeige
- Oszilloskopfunktion
- Getriggerte Messwertaufnahme
- Maximalwerte
- Histogrammfunktion
- Parametrien der Getriebekennzahlen
- Ausgabe physikalischer Größen
- Zustandsmomentaufnahme durch Getriebereport (html)

## Export der Messdaten

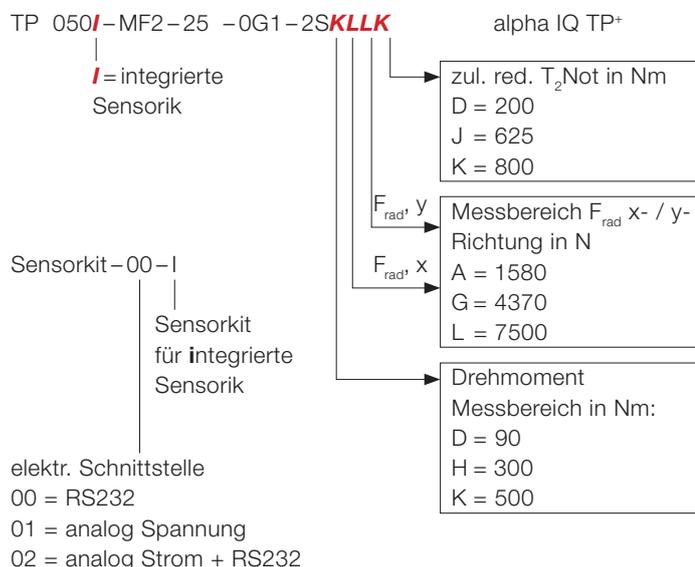
Das ASCII-Format ist Grundlage für den Export der Daten nach Microsoft Office Software oder cymex®-Berechnungssoftware für Antriebe der WITTENSTEIN AG.



## Bestellschlüssel

- Sensorgetriebe = spielarmes Planetengetriebe + Sensorkit
- Sensorgetriebe TP+ IQ = spielarmes Planetengetriebe inkl. Sensorelement, Kabel und Buchse + Sensorkit (Elektronikbox)

## Sensorgetriebe – Bestellschlüssel TP+ IQ





**alpha**

a **WITTENSTEIN AG** company

[www.alphagetriebe.de](http://www.alphagetriebe.de)

alpha getriebebau GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Tel. +49 7931 493-0