



Kombinationen / *Combinations*

Informationen für den Anwender
Information for the User

- Kriterien für die Auswahl / *Criteria for Selection*
- Typische Applikationen / *Typical Applications*
- Technische Daten / *Technical Data*



The HÜBNER product range includes a variety of sensors for controlled drives, in order to acquire the necessary speed and position information:

Physical variable	HÜBNER-Sensor
Speed	Digital-Tachos (Incremental Encoders) Sinus-Tachos (Sinewave Encoders) Analog-Tachos (Tachogenerators)
Speed limit	Overspeed Switches (mechanical/electronic)
Position	Single/multiturn Absolute Encoders Digital-Tachos (Incremental Encoders) Sinus-Tachos (Sinewave Encoders)
Acceleration	Acceleration Sensors (linear/rotary)

The program is completed by **Step-up Gearboxes and Accessories** (mechanical/electronic).

In many controlled drives – where the main task is usually to control the speed – the specification also requires to taking into account other physical variables in the control loop. This means that

the drive technology requires combinations involving at least two of the above variables.

The section **“HÜBNER Combinations in Use”** on page 14–16 shows you how special drive tasks can be solved particularly advantageously by using combinations.

Over many years, HÜBNER has developed such combinations in close cooperation with users from an extremely wide spectrum of industrial sectors, **combining** the sensors into a single, robust unit. In the adaptation to the specific control-engineering problem, one of the HÜBNER-Sensors listed above is used as the

basic device, which has a **second device** mounted on its shaft

(Fig. 1). This is symbolized by the logo



The combination is characterized by a **common shaft with bearings at both ends and at least one sensor system mounted between the bearings.**

Fig. 2 demonstrates this **fundamental principle** through the example of a POG 9 + FSL combination: the POG 9 Digital-Tacho is mounted on the shaft (1) between the generously dimensioned bearings (2, 3), with the (in a simplified sketch) pulse disk (4), the electronics board (5) and the power transistors (6) that serve as line drivers. The rotor of a centrifugal switch for detecting the speed limit is mounted on an extension of the shaft (1). The centrifugal weights (7) are subject to a pre-loaded spring force, but as the speed approaches the limit they move radially outwards against this force until the switch (8) is operated. The signals from the Digital-Tacho and the Centrifugal Switch are brought out to the terminal boxes (9) and (10) for further processing. The two systems are separated from one another by the internal bearing plate (11). Special sealings (12) ensure a high level of enclosure protection.

These combinations with bearings at both ends can withstand high radial and axial forces on the shaft (**HeavyDuty® Technology**). The common shaft, and thus the stiff connection between the two devices, produces a high degree of torsional rigidity and results in optimum control characteristics.

Fig. 2: The trademark of HÜBNER Combinations: a common shaft with bearings at both ends (POG 9 + FSL), see the text for explanations of the numbers.

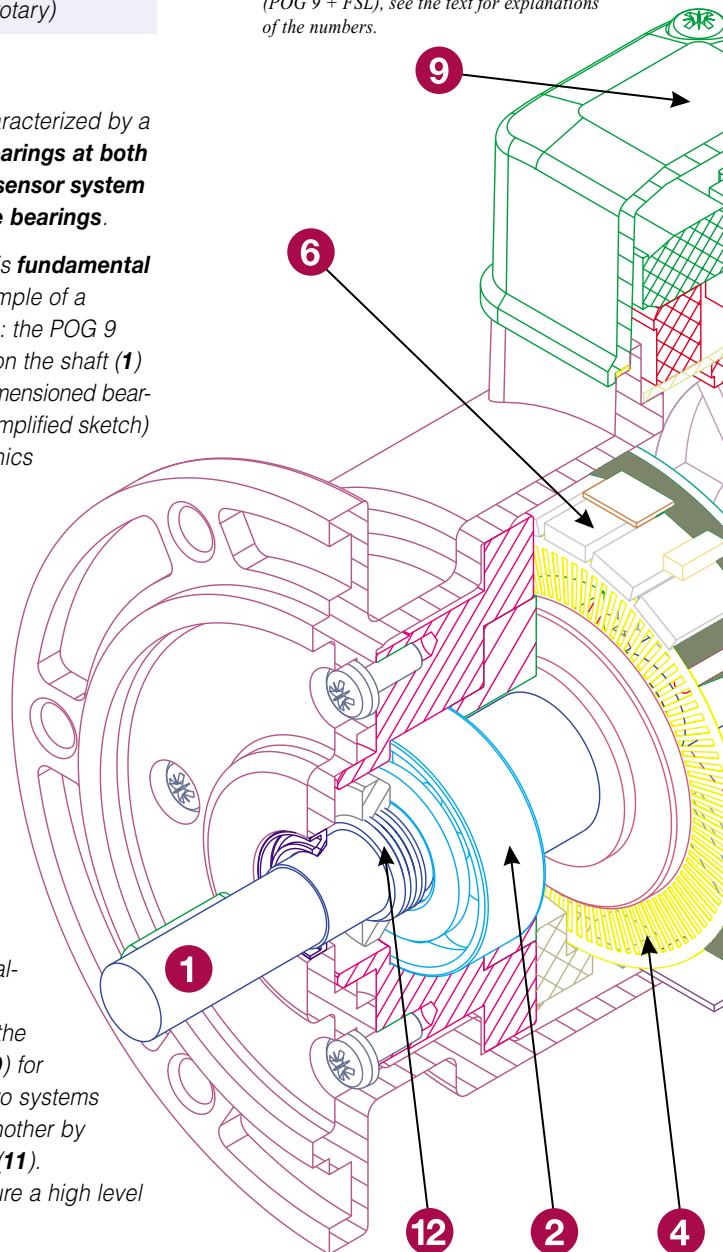
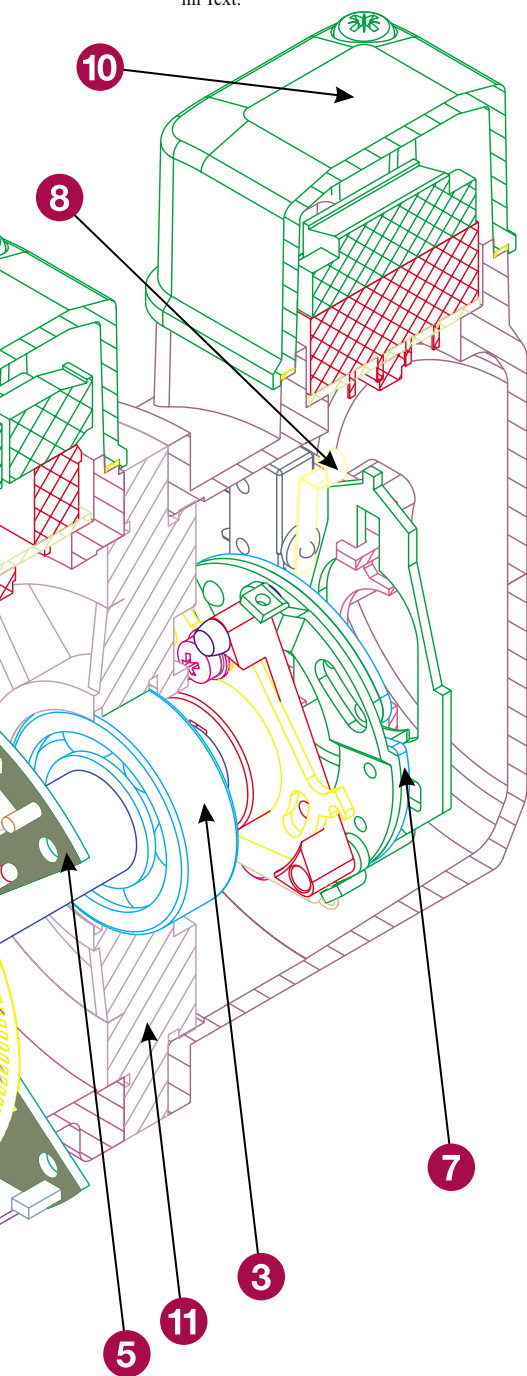




Bild 2: Kennzeichen der HÜBNER-Kombinationen: Gemeinsame Welle mit zweiseitiger Lagerung (POG 9 + FSL), Erläuterungen der Ziffern im Text.



HÜBNER hat für geregelte Antriebe eine Vielzahl von Sensoren im Programm, mit denen die für die Regelung von Drehzahl und Lage erforderlichen Größen erfaßt werden:

Physikalische Größe	HÜBNER-Sensor
Drehzahl	Drehgeber (Digital-Tachos) Sinusgeber (Sinus-Tachos) Analog-Tachos (Tachodynamos)
Grenzdrehzahl	Drehzahlschalter (mechanisch/elektronisch)
Lage/Position	Single- / Multiturn-Absolutgeber Drehgeber (Digital-Tachos) Sinusgeber (Sinus-Tachos)
Beschleunigung	Beschleunigungs-Sensoren (linear/rotativ)

Abgerundet wird das Programm durch **Drehzahl-Erhöhungsgetriebe** und **Zubehör** (mechanisch / elektronisch).

Bei vielen geregelten Antrieben besteht neben der Hauptaufgabe – normalerweise das Regeln der Drehzahl – die Forderung, auch weitere physikalischen Größen in die Regelung einzubeziehen. Das heißt,

die Antriebstechnik benötigt Kombinationen, die mindestens zwei der oben genannten Größen erfassen.

Das Kapitel **„HÜBNER Kombinationen im Einsatz“** auf Seite 14–16 zeigt Ihnen, wie sich mit Kombinationen spezielle Antriebsaufgaben besonders vorteilhaft lösen lassen.

HÜBNER hat seit vielen Jahren in enger Zusammenarbeit mit Anwendern der unterschiedlichsten Industriezweige **Kombinationen** entwickelt, die Sensoren in einer robusten Einheit zusammenfassen. Angepaßt an die jeweilige regelungstechnische Aufgabenstellung dient einer der oben aufgelisteten HÜBNER-Sensoren als

Grundgerät, das auf seiner Welle ein **zweites Gerät** aufnimmt

➔ Bild 1). Dies symbolisiert das Logo

Kennzeichen der Kombinationen ist die **gemeinsame Welle mit zweiseitiger Lagerung** und mindestens einem **Sensorsystem zwischen den Lagern.**

➔ Bild 2 zeigt dieses **Grundprinzip** am Beispiel der Kombination POG 9 + FSL: die Welle (1) nimmt zwischen den reichlich dimensionierten Lagern (2, 3) den Drehgeber (Digital-Tacho) POG 9 mit der (vereinfacht dargestellten) Impulsscheibe (4), der Elektronikplatine (5) und den Leistungs-Transistoren (6) als Leitungstreiber auf. Die Welle (1) trägt auf ihrer Verlängerung den Rotor eines Fliehkraftschalters zur Überwachung einer Grenzdrehzahl. Die unter Feder-Vorspannung stehenden Fliehkraftgewichte (7) bewegen sich bei der Grenzdrehzahl in radialer Richtung und betätigen den Umschalter (8). Die Signale des Drehgebers und des Fliehkraftschalters stehen in den Klemmenkästen (9) und (10) zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Die beiden Systeme sind durch das interne Lagerschild (11) voneinander getrennt. Spezialdichtungen (12) gewährleisten eine erhöhte Schutzart.

Die zweiseitig gelagerten Kombinationen sind hohen radialen und axialen Kräften auf die Welle gewachsen (**HeavyDuty®-Technik**). Die gemeinsame Welle und damit die starre Verbindung der Geräte untereinander führt zu einer hohen Drehsteifigkeit und bietet damit optimale regelungstechnische Eigenschaften.





Combinations

The fundamental principle of bearings at both ends applies in all cases except those printed in a normal typeface (i.e. not bold) below, where design considerations require a modified solution.

The same goes for some of the Triple Combinations, where the 3rd device is connected to the shaft by an internal coupling.

The following combinations are available:

Basic device	2 nd device	Combination = Basic device + 2 nd device
Digital-Tacho (Incremental Encoder)	Analog-Tacho (Tachogenerator)	OG 60 + GT 5 FOG 9 + GT 7 → Appl. 1
	Overspeed Switch (mechanical)	POG 9 + FSL POG 90 + FSL → Appl. 2 HOG 10 + FSL → Appl. 3 POG 10 + FSL
	Overspeed Switch (electronic)	POG 9 + ESL POG 90 + ESL HOG 10 + ESL POG 10 + ESL

Basic device	2 nd device	Combination = Basic device + 2 nd device
Analog-Tacho (Tachogenerator)	Digital-Tacho (Incremental Encoder)	TDP 0,2 + OG 9 GMP 1,0 + POG 9 → Appl. 4
	Overspeed Switch (mechanical)	TDP 0,09 + FSL TDP 0,2 + FSL → Appl. 5
	Overspeed Switch (electronic)	TDP 0,2 + ESL

Devices with the **same technological function** but with two electrically separate systems are also combinations in a broader sense. Digital **Twin-Encoders** or analog **Twin-Tachos** feed two separate control loops or achieve redundancy for monitoring tasks (e.g. cable break).

Twin-Overspeed Switches with two separate systems also fall into this category.

Twin-Encoders

consist of two separate encoder systems mounted one after the other on the same shaft, and (usually) with different numbers of counts per turn (→ Fig. 3):

Basic device	2 nd device	Twin-Encoder
Digital-Tacho (Incremental Encoder)	Digital-Tacho (Incremental Encoder)	HOG 9 G POG 9 G → Fig. 3 HOG 10 G POG 10 G POG 90 + OG 9

HÜBNER also delivers purely **redundant** hollow-shaft encoders, with double sensing of the pulse disk, which can be recognized by the two terminal boxes set at 180° to one another (→ Fig. 4).

Bild 3: Zwillinggeber mit zwei unterschiedlichen Strichzahlen an einem 450 kW-Antrieb (POG 9 G).

Fig. 3: Twin-Encoder with two different values of pulses per turn, on a 450 kW drive (POG 9 G).



Bild 4: Redundante Abtastung der Inkrementalscheibe, hier an einem 2.600 kW-Antrieb (HOG 16).

Fig. 4: Redundant sensing of the incremental disk, in this case on a 2,600 kW drive (HOG 16).



Twin-Tachos

are distinguished by two separate winding systems. The older types of Twin-Tachos for rolling mills (→ Fig. 5, page 7) had to be dimensioned for the necessary power output, and have two armature stacks mounted

one behind the other on the shaft ("+" in the type designation). Modern types of Twin-Tachos (→ Fig. 6, page 8) contain two winding systems in the slots of a common armature stack, and a common terminal box ("Z" in the type designation):

Basic device	2 nd device	Twin-Tacho
Analog-Tacho (Tachogenerator)	Analog-Tacho (Tachogenerator)	TDP 5,5+TDP 5,5 → Appl. 7 TDPZ 0,09 → Fig. 6 TDPZ 0,2 GMPZ 1,0 TDPZ 13



Kombinationen

Von der „Regel“ des zweiseitig gelagerten Grundgerätes weichen aus konstruktiven Gründen nur einige wenige Kombinationen ab, die in den nachfolgenden Tabellen durch normale Schrift gekennzeichnet sind.

Das Gleiche gilt für einige der Dreifach-Kombinationen, bei denen das dritte Gerät über eine interne Kupplung mit der Welle verbunden ist.

Folgende Kombinationen sind verfügbar:

Zwillingsgeber

enthalten auf der gemeinsamen Welle zwei hintereinander angeordnete Abtastsysteme mit normalerweise unterschiedlichen Strichzahlen (➔ Bild 3, Seite 6):

Grundgerät	zweites Gerät	Zwillingsgeber
Drehgeber (Digital-Tacho)	+	Drehgeber (Digital-Tacho)
		HOG 9 G POG 9 G ➔ Bild 3 HOG 10 G POG 10 G POG 90 + OG 9

HÜBNER hat auch rein **redundante** Hohlwellen-Drehgeber mit doppelter Abtastung der Impulsscheibe, erkennbar an den zwei um 180° versetzten Klemmenkästen, im Programm (➔ Bild 4, Seite 6).

Grundgerät	zweites Gerät	Kombination = Grundgerät + zweites Gerät
Drehgeber (Digital-Tacho)	Analog-Tacho (Tachodynamo)	OG 60 + GT 5 FOG 9 + GT 7 ➔ Appl. 1
	Drehzahlschalter (mechanisch)	POG 9 + FSL POG 90 + FSL ➔ Appl. 2 HOG 10 + FSL ➔ Appl. 3 POG 10 + FSL
	Drehzahlschalter (elektronisch)	POG 9 + ESL POG 90 + ESL HOG 10 + ESL POG 10 + ESL

Grundgerät	zweites Gerät	Kombination = Grundgerät + zweites Gerät
Analog-Tacho (Tachodynamo)	Drehgeber (Digital-Tacho)	TDP 0,2 + OG 9 GMP 1,0 + POG 9 ➔ Appl. 4
	Drehzahlschalter (mechanisch)	TDP 0,09 + FSL TDP 0,2 + FSL ➔ Appl. 5
	Drehzahlschalter (elektronisch)	TDP 0,2 + ESL



Bild 5: Jahrzehnte im Betrieb und immer noch top in Form; ein Doppel-Tacho mit zwei hintereinander angeordneten Ankerpaketen hinter dem Lagerbock eines 8,7 MW-Antriebs (TDP 60 + TDP 60).

Fig. 5: Has been working for decades – and is still top-fit: a Twin-Tacho with two armature stacks mounted one behind the other, behind the bearing block of an 8.7 MW drive (TDP 60 + TDP 60).

Kombinationen im weiteren Sinn sind auch Geräte mit zwei elektrisch getrennten Systemen der **gleichen Technologie**: digitale **Zwillingsgeber** bzw. analoge **Doppel-Tachos**. Die Signale versorgen getrennte Regelkreise oder erfüllen mit der Redundanz beispielsweise Überwachungsaufgaben (Kabelbruch).

Doppel-Drehzahlschalter mit zwei getrennten Systemen gehören ebenfalls zu dieser Kategorie.

Doppel-Tachos

sind durch zwei getrennte Wicklungssysteme gekennzeichnet. Bei älteren Doppel-Tachos für Walzwerke (➔ Bild 5), die noch auf Leistungsabgabe dimensioniert sein mußten, sind zwei Anker-

pakete hintereinander auf der Welle angeordnet („+“ in der Typenbezeichnung). Doppel-Tachos moderner Bauart (➔ Bild 6, Seite 8) enthalten zwei Wicklungssysteme in den Nuten eines gemeinsamen Ankerpakets und einen gemeinsamen Klemmenkasten („Z“ in der Typenbezeichnung):

Grundgerät	zweites Gerät	Doppel-Tacho
Analog-Tacho (Tachodynamo)	+	Analog-Tacho (Tachodynamo)
		TDP 5,5+TDP 5,5 ➔ Appl. 7 TDPZ 0,09 ➔ Bild 6 TDPZ 0,2 GMPZ 1,0 TDPZ 13



Bild 6: Doppel-Tacho mit zwei elektrisch getrennten Wicklungssystemen (TDPZ 0,2).

Fig. 6: A Twin-Tacho with two electrically separate winding systems (TDPZ 0,2).

Twin-Overspeed Switches

are a combination of an electronic and a mechanical Overspeed Switch in one device:

Basic device	2 nd device	Twin-Overspeed Switch
Overspeed Switch (electronic)	Overspeed Switch (mechanical)	ES 90 + FSL ES 93 + FSL ESH 93 + FSL

Types ES 90 and ES 93 have a B10 EURO-flange®, type ESH 93 has a hollow-shaft.

Triple Combinations

can have an internal coupling to connect the third device to the shaft (type designation in normal typeface) or all devices on a common shaft (type designation in bold typeface).

The second category includes Twin-Tachos with bearings at both ends, which then serve as the basic device for the Triple Combination (➔ Fig. 7):

Basic device	2 nd device	Combination = Basic device + 2 nd device
Acceleration Sensor	Sinus-Tacho (Sinewave Encoder)	ACC 70 + HOGS 60

Acceleration Sensor + Sinus-Tacho

For high-end drives, HÜBNER also supplies combinations of rotary Acceleration Sensors in **ExtendedSpeed®** Technology with Sinus-Tachos (Sinewave Encoders) in **LowHarmonics®** Technology. From the drive technology point of view, the best solution is when the Acceleration Sensor, with its rotor and stator, is rigidly connected to the drive. However, since the Sinus-Tacho is usually fitted with its own bearings, it must be fixed by a stator

coupling (fitted internally as part of the combination) to the stator of the Acceleration Sensor. For less rigorous requirements, the Acceleration Sensor and the Sinus-Tacho can also be built as a rigid unit, which is then coupled to the drive. Please make use of our professional expertise in such cases.

Step-up Gearboxes

can also be considered as combinations in the broader sense. They are used to gear-up slow operating speeds to the (minimum) speeds required for the correct operation of mechanical Overspeed Switches or Analog-Tachos (➔ Fig. 8, page 9).

Couplings

The coupling between drive and combination is vital for the precision of control loop. Besides compensating for unavoidable mounting errors (axial, radial and angular displacement), the torsional rigidity of the coupling is important. Therefore, HÜBNER offer spring-disk couplings, which combine high-grade torsional stiffness with a special ability to compensate axial displacement caused by heat expansion of the drive. The hub of the couplings type K35 and K50 consists on the non-drive end of a high performance plastic for protection against shaft currents of the drive (➔ Fig. 9, page 9).

Bild 7: Kombination Doppel-Tacho + mechanischer oder elektronischer Drehzahlshalter (TDPZ 0,2 + FSL oder ESL).

Fig. 7: A Combination: Twin-Tacho + mechanical or electronic Overspeed Switch (TDPZ 0,2 + FSL or ESL).



Basic device	2 nd device	3 rd device	Combination
Digital-Tacho (Incremental Encoder)	Analog-Tacho (Tachogenerator)	Overspeed Switch (electronic)	HOG 22 + HTA 11 + ES 100 ➔ Appl. 9
Analog-Tacho (Tachogenerator)	Overspeed Switch (mechanical)	Digital-Tacho (Incremental Encoder)	TDP 0,2 + FSL + OG 9 ➔ Appl. 10
Twin-Tacho (Twin Tachogenerator)		Digital-Tacho (Incremental Encoder)	TDPZ 0,2 + OG 9
		Overspeed Switch (mechanical)	TDPZ 0,2 + FSL ➔ Fig. 7
		Overspeed Switch (electronic)	TDPZ 0,2 + ESL ➔ Fig. 7



Bild 8: Drehzahl-Erhöungsgetriebe passen die Betriebs-Drehzahl an die (Mindest-)Drehzahl von Drehzahlchaltern und Analog-Tachos an.
 Fig. 8: Step-up Gearboxes adapt the operating speed to the minimum speed required by Overspeed Switches and Analog-Tachos.

Doppel-Drehzahlshalter

fassen einen elektronischen und einen mechanischen Drehzahlshalter in einer Kombination zusammen:

Grundgerät	zweites Gerät	Doppel-Drehzahlshalter
Drehzahlshalter (elektronisch)	Drehzahlshalter (mechanisch)	ES 90 + FSL ES 93 + FSL ESH 93 + FSL

Die Typen ES 90 und ES 93 haben einen EURO-Flansch® B10, der Typ ESH 93 eine Hohlwelle.

Dreifach-Kombinationen

können eine interne Kupplung aufweisen, über die das dritte Gerät mit der Welle verbunden ist (Typenbezeichnung in normaler Schrift) oder eine gemeinsame Welle haben (Typenbezeichnung in fetter Schrift). Zur zweiten Kategorie gehören die Doppel-Tachos, die wegen ihrer zweiseitigen Lagerung als Grundgerät der Dreifach-Kombination dienen (↻ Bild 7, Seite 8):

Grundgerät	zweites Gerät	Kombination = Grundgerät + zweites Gerät
Beschleunigungs-Sensor	Sinusgeber (Sinus-Tacho)	ACC 70 + HOGS 60

Beschleunigungs-Sensor + Sinusgeber

Für Antriebe im High-End Bereich hat HÜBNER Kombinationen von rotativen Beschleunigungs-Sensoren in **Extended Speed®**-Technologie mit Sinusgebern (Sinus-Tachos) in **LowHarmonics®**-Technologie im Programm. Aus regelungstechnischer Sicht ist es optimal, wenn der Beschleunigungs-Sensor mit seinem Rotor und Stator starr mit dem Antrieb verbunden wird. Da der Sinusgeber in der Regel jedoch eigengelagert ist, muß er sich mit einer (intern in der Kombination unterge-

brachten) Statorkupplung am Stator des Beschleunigungs-Sensors abstützen. Bei weniger harten Anforderungen kann der Beschleunigungs-Sensor und der Sinusgeber auch eine starre Einheit bilden, die an den Antrieb angekuppelt wird. Nehmen Sie bitte unsere Fachberatung in Anspruch.

Drehzahl-Erhöungsgetriebe

können im weiteren Sinn ebenfalls zu den Kombinationen gerechnet werden. Sie heben langsame Betriebs-Drehzahlen auf die für mechanische Drehzahlshalter oder Analog-Tachos (Tachodynamos) erforderlichen (Mindest-)Drehzahlen an (↻ Bild 8).

Kupplungen

Die Kupplung zwischen Antrieb und Kombination ist entscheidend für die Genauigkeit des Regelkreises. Neben dem Ausgleich der unvermeidlichen Anbaufehler (Axial-, Radial- und Winkelversatz) kommt der Drehfedersteife der Kupplung besondere Bedeutung zu. HÜBNER hat deshalb Federscheiben-Kupplungen im Programm, die hohe Verdrehsteife mit großer Ausgleichsfähigkeit besonders von Axialversatz aufgrund von Wärmedehnung des Antriebs verbinden. Die Antriebsnabe der Kupplungen K35 und K50 besteht aus einem hochfesten Kunststoff zum Schutz vor Wellenströmen des Antriebs (↻ Bild 9).

Bild 9: HÜBNER Federscheiben-Kupplungen mit isolierter Nabe gegen Wellenströme.
 Fig. 9: HÜBNER Spring-Disk Couplings with insulated hub protect against shaft currents.



Grundgerät	zweites Gerät	drittes Gerät	Kombination
Drehgeber (Digital-Tacho)	Analog-Tacho (Tachodynamo)	Drehzahlshalter (elektronisch)	HOG 22 + HTA 11 + ES 100 ↻ Appl. 9
Analog-Tacho (Tachodynamo)	Drehzahlshalter (mechanisch)	Drehgeber (Digital-Tacho)	TDP 0,2 + FSL + OG 9 ↻ Appl. 10
Doppel-Tacho (Doppel-DC-Tacho)		Drehgeber (Digital-Tacho)	TDPZ 0,2 + OG 9
		Drehzahlshalter (mechanisch)	TDPZ 0,2 + FSL ↻ Bild 7
		Drehzahlshalter (elektronisch)	TDPZ 0,2 + ESL ↻ Bild 7



HÜBNER HeavyDuty® Digital-Tachos

(Incremental Encoders) can be used as individual devices or in Combination, and are distinguished by the following features:

- **Robust design** with solid aluminium housing for high resistance to vibration and shock, as per IEC 62-2-6 ("Sinusoidal vibration"), IEC 62-2-27 ("Shocks") and IEC 68-2-29 ("Continuous shocks", ➔ Fig. 10).
- **Bearings at both ends** of the shaft, with electronic sensing of the incremental disk between the bearings, as far as design constraints permit.
- **Incremental disk** made from metal, as far as design constraints and the number of pulses per turn permit.
- **Short-circuit proof power transistors** for peak currents up to 300 mA, to drive long leads with HTL (high threshold logic) signals, smaller models also use short-circuit proof HTL driver ICs. Option: TTL signals as per RS-422.
- High level of **electromagnetic compatibility** (EMC), tested on the basis of IEC 801-4 (➔ Fig. 11).
- **Protection from shaft currents** in particularly endangered hollow-shaft encoders, by incorporating insulated ball bearings (➔ Fig. 12).
- **Marine air and tropical protection** as an option (standard on some types).
- **Two years guarantee** in accordance with the conditions of the Association of the German Electrical Industry (ZVEI).

The HeavyDuty® range also offers:

- Digital-Tachos **without bearings** and with a large-bore hollow shaft, for drives with a large axial play or high speed.
- Digital-Tachos with a **second (free) shaft end**, this can be used to attach further devices.
- Digital-Tachos with **explosion proof**, designation "EEx de II C T 6", also with a large-bore through-hole hollow-shaft (➔ Fig. 13, page 11).
- Digital-Tachos with an **earthing contact** in LongLife® Technology, to ground shaft currents (➔ Fig. 14, page 11).

The publication **20 years competence in HeavyDuty®**



provides a detailed coverage of technology and application of **Digital-Tachos** (Incremental Encoders).

It also covers:

- **LowHarmonics® Sinus-Tachos** (Sinewave Encoders), distinguished by particularly pure sinewave signals, also for devices with a large-bore through-hole hollow-shaft (➔ Fig. 15, page 11).
- **Acceleration Sensors** for linear and rotary applications, especially in combination with Sinus-Tachos (Sinewave Encoders).

Sensor cables

The HÜBNER cable HEK 8 (➔ Fig. 19, page 13) is optimized for the requirements of encoders: two cores with an 0.5 mm² cross-section to provide the supply voltage, and six signal cores, with an 0.25 mm² cross-section, as twisted pairs to transmit the signals K1, K2, K0 and their inverted signals. The cores are enclosed in a common low-capacitance shielding, and the entire cable has a diameter of 9 mm, is halogen-free and can be trailed.



Bild 10: Schwingungsprüfung einer Platine im Frequenzbereich 2 Hz bis 4 kHz auf einem luftgelagerten Meßplatz.

Fig. 10: Vibration testing of a pc-board in the frequency range 2 Hz to 4 kHz on a vibrating bench with air suspension.

Bild 11: Meßplatz für Stoßspannungen zur Optimierung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).

Fig. 11: Measurement bench for voltage transients for optimizing Electromagnetic Compatibility (EMC).



Bild 12: HeavyDuty®-Technik in Höchstform: massives Aluminiumgehäuse, isoliert eingebaute Kugellager, Abtastelektronik mit Leistungstransistoren zwischen den Lagern, Labyrinth-Dichtung für Schutzart IP 66 (HOG 10).

Fig. 12: HeavyDuty® Technology at its best: solid aluminium housing, insulated ball bearings, sensor system and power transistors mounted between the bearings, labyrinth seal for protection class IP 66 (HOG 10).





HÜBNER HeavyDuty® Drehgeber

(Digital-Tachos) zeichnen sich als Einzelgerät oder in einer Kombination durch folgende besondere Eigenschaften aus:

- **Robuste Konstruktion** mit massivem Aluminium-Gehäuse für hohe Vibrations- und Schockfestigkeit nach IEC 62-2-6 („Schwingen, sinusförmig“), IEC 62-2-27 („Schocken“) und IEC 68-2-29 („Dauerschocken“, ➔ Bild 10, Seite 10).
- **Zweiseitige Lagerung** der Welle mit elektronischer Abtastung der Inkrementalscheibe zwischen den Lagern, sofern konstruktiv möglich.
- **Inkrementalscheibe** aus Metall, sofern konstruktiv und aufgrund der Schlitzzahl möglich.
- **Kurzschlußfeste Leistungs-Transistoren** für Spitzenströme bis 300 mA zum Treiben langer Leitungen mit HTL-(Hochvolt-) Signalen, bei kleineren Geräten auch kurzschlußfeste HTL-Treiber-ICs. Option TTL-Signale nach RS-422.
- Hohe **Elektromagnetische Verträglichkeit** (EMV), getestet in Anlehnung an IEC 801-4 (➔ Bild 11, Seite 10).
- **Schutz vor Wellenströmen** besonders gefährdeter Hohlwellen-Geräte durch isoliert eingebaute Kugellager (➔ Bild 12, Seite 10).
- **Seeluft- und Tropenschutz** als Option (Standard bei einigen Typen).
- **Zwei Jahre Garantie** im Rahmen der Bedingungen des Zentralverbandes der Elektroindustrie (ZVEI).

Das HeavyDuty®-Programm bietet außerdem:

- **Lagerlose** Drehgeber, auch mit großer Hohlwelle, für Antriebe mit großem Axialspiel oder mit hohen Drehzahlen.
- Drehgeber mit **zweitem Wellenende** zum Anbau weiterer Geräte.
- Drehgeber in **Ex-Schutz**, Kennzeichen „EEx de II C T 6“, auch mit großer durchgehender Hohlwelle (➔ Bild 13).
- Drehgeber mit **Erdungskontakt** in LongLife®-Technik zum Ableiten von Wellenströmen (➔ Bild 14).

Die Druckschrift **20 Jahre Kompetenz in HeavyDuty®**



widmet sich ausführlich Technik und Einsatz von **Drehgebern** (Digital-Tachos).

Behandelt werden außerdem:

- **LowHarmonics®** Sinusgeber (Sinus-Tachos), die sich durch besonders reine Sinussignale auszeichnen, auch bei Geräten mit großer durchgehender Hohlwelle (➔ Bild 15).
- **Beschleunigungs-Sensoren** für lineare und rotative Anwendungen, insbesondere in Kombination mit Sinusgebern (Sinus-Tachos).

Sensor-Kabel

Das HÜBNER-Kabel HEK 8 (➔ Bild 19, Seite 13) ist speziell auf Drehgeber abgestimmt: zwei Adern zum Übertragen der Versorgungsspannung mit 0,5 mm² Querschnitt und sechs Signalleitungen K1, K2, K0 und die invertierten Signale mit 0,25 mm² Querschnitt, die paarweise verdreht sind. Das Sensorkabel mit einem Außendurchmesser von 9 mm hat eine gemeinsame kapazitätsarme Abschirmung und ist halogenfrei und schleppfähig.



Bild 13: Ex-Drehgeber mit großer Hohlwelle zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (EEx HOG 161).

Fig. 13: Explosion proof Digital-Tacho with large-bore hollow-shaft for use in areas with an explosion hazard (EEx HOG 161).

Bild 14: Kombination Drehgeber + Erdungskontakt zum Ableiten von Wellenströmen (HOG 16).

Fig. 14: Combination of Digital-Tacho + earthing contact to ground shaft currents (HOG 16).



Bild 15: Sinusgeber (Sinus-Tacho) mit 1.024 Sinus-perioden/Umdrehung mit großer durchgehender Hohlwelle für Aufzüge (EGS 14).

Fig. 15: Sinus-Tacho (Sinewave Encoder) with 1.024 sinewave cycles per turn, and large-bore through-hole hollow-shaft for lifts (EGS 14).





HÜBNER LongLife® Analog-Tachos

(DC Tachogenerators, Tachometers) can be used as individual devices or in combination, and are distinguished by the following features, some of which cannot be achieved by any other speed sensor:

- **Speed and direction of rotation** are acquired in **real time**.
- **Robust** and resistant to mechanical and electrical influences.
- **Temperature range** $-30\text{ °C} \dots +130\text{ °C}$ as standard, other temperature ranges as an option.
- **Marine air and tropical protection** as an option.
- High **noise immunity** of the signal transmission.
- **Two-core cable** for economical transmission of signals.
- **No supply voltage** required.
- The patented **HÜBNER LongLife® Technology** ensures exceptional **signal quality and operating life** (➔ Fig. 16).
- **Two years guarantee** in accordance with the conditions of the Association of the German Electrical Industry (ZVEI).

The LongLife® range also offers:

- Hollow-shaft versions **without bearings** for direct mounting on the drive **without a coupling** for high-speed dynamics and very short installation lengths.

Bild 16: Anker eines Zweipol-Tachos mit doppelter Silberspur – Redundanz (TDP 0,2).

Fig. 16: Armature of a Two-Pole Tachogenerator with double silver track – redundancy (TDP 0,2).



- LongLife® Tachos with a **second (free) shaft end**, to attach further devices (➔ Fig. 18, page 13).
- LongLife® Tachos with **explosion proof** designation "EEx de II C T 6", also for versions with a with second (free) shaft end (➔ Fig. 17).

The publication **12 arguments for LongLife® Tachos**



provides detailed information on the technology and application of

- **Analog-Tachos** (DC Tachogenerators, Tachometers)

It also covers

- **Overspeed Switches** for monitoring speed limits:
 - mechanical Centrifugal Switches for one (➔ Fig. 2, page 4) or
 - electronic Overspeed Switches for one to three adjustable speed limits.



Bild 17: Dieser Ex-Analog-Tacho ist auch mit Flansch und zweitem Wellenende zum Anbau eines weiteren Gerätes lieferbar (TG 74 d).

Fig. 17: This explosion proof Analog-Tacho is also available with a flange and a second (free) shaft end, to attach another device (TG 74 d).

- A **B-side mounting flange** with a **second free shaft end** is available as an option for mounting additional devices on almost all basic devices. If the additional device has its own bearings, then an intermediate flange with a coupling must be used (➔ Fig. 18, page 13). In the comprehensive spectrum of HÜBNER accessories you will find the matching intermediate flanges, spring-disk couplings and sensor cable.

- **Customized combinations** are possible, such as the combination of a mechanical Centrifugal Switch with an electronic Overspeed Switch, or special Triple Combinations. Examples can be found in the section ➔ "**HÜBNER Combinations in Use**", page 14–16.

Please make use of our professional expertise by calling the

Hot Line +49 30 690 03 - 1 11 or -1 12

- We will be pleased to supply you with our **publications** and **data sheets**. You can also download them from the internet, at

<http://www.huebner-berlin.de>



HÜBNER LongLife® Analog-Tachos

(DC-Tachos, Tachodynamos, Tachogeneratoren) zeichnen sich als Einzelgerät oder in einer Kombination durch folgende, teilweise von keinem anderen Drehzahl-Sensor erzielten Eigenschaften aus:

- **Drehzahl** und **Drehrichtung** werden in **Echtzeit** erfaßt.
- **Robustheit** gegenüber mechanischen und elektrischen Einwirkungen.
- **Temperaturbereich** -30 °C ... +130 °C als Standard, andere Temperaturen als Option.
- **Seeluft- und Tropenschutz** als Option.
- Hohe **Störsicherheit** der Signalübertragung.
- **Zweiadriges Kabel** für eine kostengünstige Signalübertragung.
- **Spannungsversorgung** nicht erforderlich.
- Besondere **Signalqualität** und **Lebensdauer** dank der patentierten **HÜBNER LongLife®-Technik** (➔ Bild 16, Seite 12).
- **Zwei Jahre Garantie** im Rahmen der Bedingungen des Zentralverbandes der Elektroindustrie (ZVEI).

Das LongLife®-Programm bietet außerdem:

- **Lagerlose** Hohlwellen-Ausführungen zum direkten Anbau an den Antrieb **ohne Kupplung** für hohe Drehzahl-dynamik und sehr kurze Baulänge.

Bild 18: Kombination Analog-Tacho + (Fremd-)Gerät, das über einen Zwischenflansch und eine Kupplung angebaut ist (TDP 0,2 + OG 60).

Fig. 18: Combination of Analog-Tacho + 3rd party device, mounted by an intermediate flange and a coupling (TDP 0,2 + OG 60).



- LongLife®-Tachos mit **zweitem Wellenende** zum Anbau weiterer Geräte (➔ Bild 18).
- LongLife®-Tachos in **Ex-Schutz**, Kennzeichen „EEx de II C T 6“, auch bei Geräten mit zweitem Wellenende (➔ Bild 17, Seite 12).

Die Druckschrift **12 Argumente für LongLife®-Tachos**



behandelt ausführlich Technik und Einsatz von

- **Analog-Tachos** (DC-Tachos, Tachodynamos).

Sie geht außerdem auf

- **Drehzahlshalter** zur Überwachung von Grenzdrehzahlen ein:
 - mechanische Fliehkraftschalter für eine (➔ Bild 2, Seite 5) bzw.
 - elektronische Drehzahlshalter für eine bis drei einstellbare Grenzdrehzahlen.



Bild 19: Sensorkabel für harte Einsatzfälle: Speziell auf Drehgeber abgestimmtes Sensorkabel, Typ HEK 8.

Fig. 19: Sensor cable for tough applications: The sensor cable, type HEK 8, is optimized for the requirements of encoders.

- Ein **B-seitiger Anbauflansch** mit **zweitem Wellenende** steht bei fast allen Grundgeräten als Option zum Anbau weiterer Geräte zur Verfügung. Wenn die anzubauenden Geräte eingelagert sind, ist ein Zwischenflansch mit Kupplung zu verwenden (➔ Bild 18). Im umfangreichen HÜBNER-Zubehörprogramm finden Sie die passenden Zwischenflansche, Federscheibenkupplungen und Sensorkabel.

- **Kundenspezifische Kombinationen**, etwa das Zusammenfassen eines mechanischen Fliehkraft- mit einem elektronischen Drehzahlshalter oder spezielle Dreifach-Kombinationen sind möglich. Beispiele finden Sie im Kapitel ➔ **„HÜBNER Kombinationen im Einsatz“**, Seite 14–16.

Bitte nehmen Sie unsere Fachberatung unter der

Hot Line 0 30 690 03-1 11 oder -1 12

in Anspruch.

- **Druckschriften** und **Datenblätter** stellen wir Ihnen gern zur Verfügung. Sie können diese auch aus dem Internet herunterladen

<http://www.huebner-berlin.de>

