

Drehwinkel- Messtechnik

Camille Bauer

Starkstrom-
Messtechnik

Drehwinkel-
Messtechnik

Prozess-
Messtechnik

CAMILLE BAUER
Auf uns ist Verlass.

Die Camille Bauer Drewinkel-Messtechnik im Überblick

Wir sind ein international tätiges Unternehmen, das sich auf die Starkstrom-, Drehwinkel- und Prozessmesstechnik im industriellen Umfeld spezialisiert hat. Die immer neuen Anforderungen unserer Kunden sind unser Massstab, an dem wir uns messen. Unsere Geräte zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit, Innovation und anwenderfreundliche Bedienbarkeit aus. Wir sind weltweit zuhause und beziehen bei unseren Entwicklungen stets die lokalen Bedürfnisse, Gegebenheiten und Vorschriften mit ein. Und: Mit dem Verkauf eines Produktes endet unsere Verpflichtung gegenüber der Kundschaft nicht. Unter dem Firmencredo „Auf uns ist Verlass“ garantieren wir jederzeit die Erreichbarkeit eines Vertriebsmitarbeiters. Im persönlichen Gespräch halten wir unsere Kunden über Neuerungen und Änderungen auf dem Laufenden. All unsere Produktgruppen sind gesamtheitlich und integriert konzipiert. Dem Zusammenspiel von Hard- und Software schenken wir dabei grösste Aufmerksamkeit.

Unser Angebot lässt sich wie folgt unterteilen:

- Starkstrom-Messtechnik
- Drehwinkel-Messtechnik
- Prozess-Messtechnik

Bei Camille Bauer gibt es zwei Möglichkeiten zu bestellen:
Die vielseitigen Produkte von Camille Bauer haben unterschiedliche Produktmerkmale. Sie können die Produkte mittels Bestell-Code oder als Lagerversion bestellen.

Den Bestell-Code finden Sie auf den Datenblättern auf unserer Homepage www.camillebauer.com.

Für Standard-Anwendungen verwenden Sie die in diesem Katalog aufgeführten Artikel-Nummern der Lagervarianten. Diese Produkte liegen bei uns am Lager und sind innerhalb von 3 Tagen lieferbar.

Selbstverständlich unterstützen Sie bei der Bestellung unsere fachkompetenten Vertriebspartner in Ihrem Land (siehe hintere Umschlag-Innenseite oder auf unserer Homepage).

Den Support für nicht aufgeführte Länder erhalten Sie durch unsere Area Sales Manager in unserem Haus.

Auf uns ist Verlass:
Deshalb erhalten Sie auf alle Camille Bauer Produkte 3 Jahre Garantie.

Starkstrom- Messtechnik

Einführung

Drehwinkel- Messtechnik

Prozess- Messtechnik

Drehwinkel- Messumformer

Positions- und Stellungsaufnehmer

Neigungsaufnehmer

Software und Zubehör

Grundlagen

 **CAMILLE BAUER**
Auf uns ist Verlass.

- 
- Drehwinkel-Messumformer
 - Neigungsaufnehmer

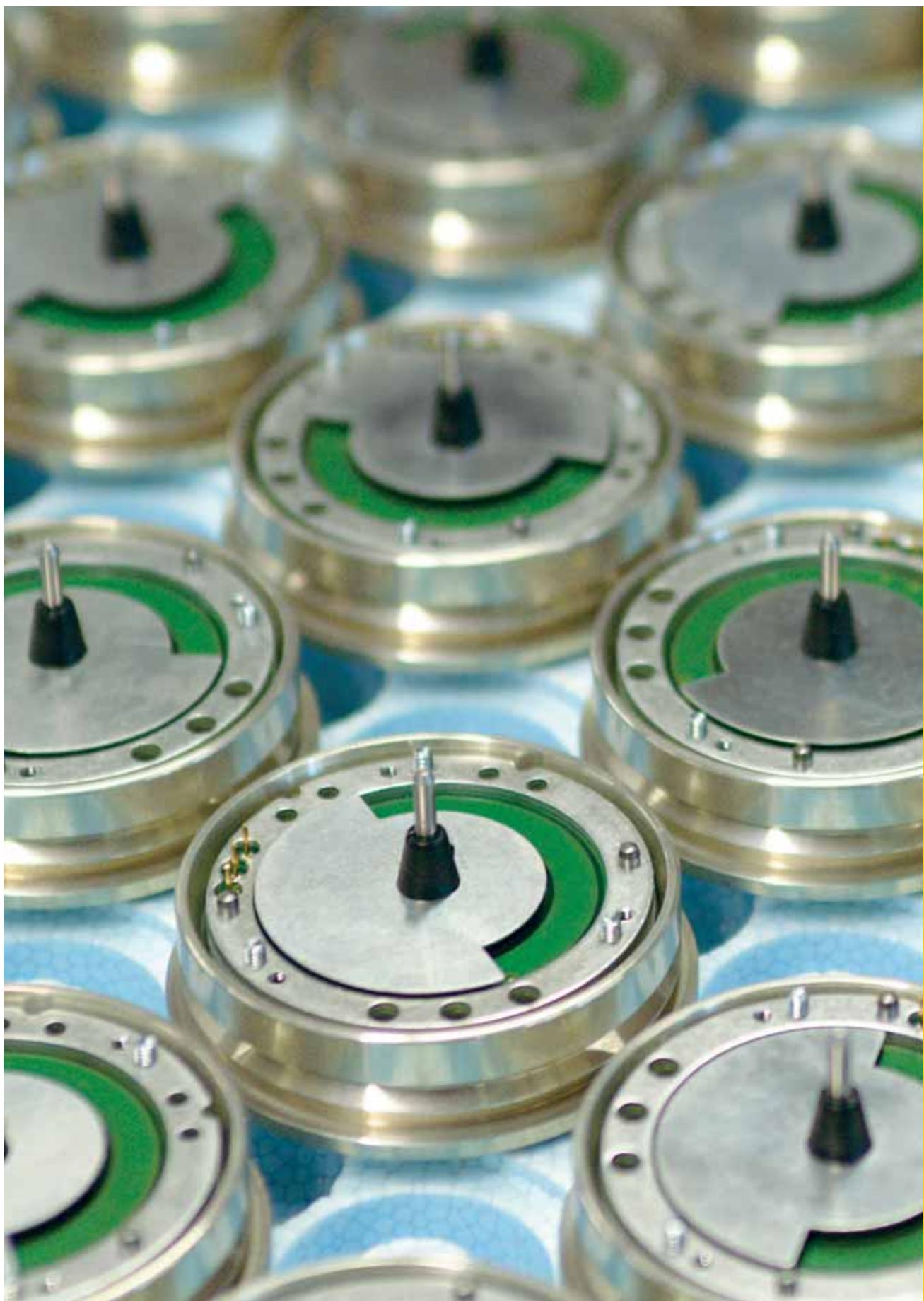
- Für Robust-Anwendungen, $\varnothing 58$ mm
- Für Robust-Anwendungen, $>\varnothing 100$ mm
- Für Einbau
- Für Anbau

- Positions- und Stellungsaufnehmer

- Eindimensional

- Software für Drehwinkel-Messumformer
- Befestigungshilfen
- Anschlusstechnik
- Wellenkupplungen

- Grundlagen
- Produkte der Starkstrom-Messtechnik
- Produkte der Prozess-Messtechnik
- Stichwortverzeichnis
- Unsere Vertriebspartner



2

Drehwinkel-Messumformer

Auf allen Gebieten des Maschinen- und Anlagenbaus müssen Positionieraufgaben gelöst werden. Dabei werden die sicherheitstechnischen Ansprüche und Anforderungen immer grösser, besonders dann, wenn durch Fehlfunktionen Gefahren für Mensch und Umwelt entstehen können. Zur genauen Erfassung und Überwachung von Positions倠erten können Drehwinkel-Messumformer, Neigungsaufnehmer oder Positions- und Stellungsaufnehmer eingesetzt werden. Wegen der Fähigkeit, einer Weg- oder Winkelposition jederzeit einen exakten und eindeutigen Positions倠ert zu ordnen zu können, sind Drehwinkel-Messumformer eines der wichtigsten Bindeglieder zwischen Mechanik und Steuerung geworden. Drehwinkel-Messumformer erfassen die Winkelstellung einer Welle und wandeln die mechanische Bewegung in ein proportionales Gleichstromsignal um. Sie lassen sich in zwei Hauptkategorien unterteilen.

Inkrementale Drehwinkel-Messumformer

Der Winkelmesswert eines inkrementalen Drehwinkelgebers wird durch Auszählen von Messschritten, bzw. durch Interpolation von Signalperioden stets ausgehend von einem beliebigen Bezugspunkt (Nullpunkt) bestimmt. Dabei wird für jeden Positionsschritt ein Impuls ausgegeben. Bei diesem Messverfahren gibt es keine absolute Zuordnung einer Position zum Messsignal. Das bedeutet, dass bei jedem Einschalten der Steuerung oder einem Unterbruch der Versorgungsspannung ein Referenzpunkt angefahren werden muss.

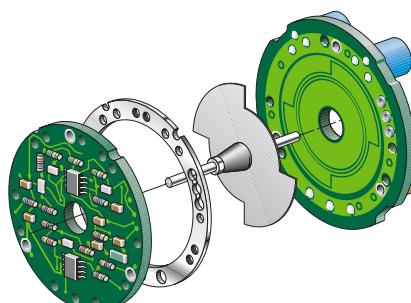
Absolute Drehwinkel-Messumformer

Die absoluten Drehwinkel-Messumformer liefern unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einem Unterbruch der Versorgungsspannung einen eindeutig zu geordneten Positions倠ert. Im Unterschied zu inkrementalen Drehwinkel-Messumformern ist keine zeitaufwändige Referenzfahrt nötig. Die Messaufgabe eines Drehwinkel-Messumformers kann durch unterschiedliche Messprinzipien gelöst werden.

Kapazitives Messprinzip

Kapazitive Messprinzipien gehören zu den besten kontaktlosen Sensorabtastsystemen für analoge und digitale Ausgangssignale. Dabei wird das Prinzip eines idealen Plattenkondensators angewandt. Der Messwertgenerator besteht aus zwei in einem Gehäuse fest angeordneten Kondensatorplatten, die sich in einem

geringen Abstand gegenüberstehen und zwischen denen ein elektrisches Feld erzeugt wird. Dieses elektrische Feld wird von einer Fahne, die um eine Mittelachse drehbar ist und auf einer Achse fest verbunden ist, beeinflusst. Zwischen der Sende- und Empfangselektrodenplatte liegt ein Distanzring, der für einen festen, definierten Abstand der Elektrodenplatten und der Fahne sorgt. Die Auswertelektronik liegt auf den äusseren Seiten der Kondensatorplatten und wird über Durchführungsfilter mit Energie versorgt und ausgelesen. Diese Durchführungsfilter bilden zusammen mit den Aluminiumgehäuseschalen einen wirksamen Schutz gegenüber äussere, auf den Drehwinkel-Messumformer wirkende



elektrische Fremdfelder. Verdreht man nun die Achse gegenüber dem Gehäuse ändern sich die Kapazitäten der Differentialkondensatoren entsprechend der Winkelposition der Achse. Diese Veränderungen werden von der Messschaltung ermittelt und entsprechend angezeigt. Der Messwert wird so als absolute Winkelposition ausgegeben.

Magnetisches Messprinzip

Drehwinkelgeber mit magnetischem Messprinzip bestehen aus einer drehbar gelagerten Welle mit einem fest verbundenem Dauermagneten und einem Sensor. Das durch den Dauermagneten erzeugte Magnetfeld wird vom Sensor abgetastet und der Messwert wird einer eindeutigen, absoluten Winkelposition zugeordnet.

Optisches Messprinzip

Drehwinkelgeber mit optischem Messprinzip bestehen aus einer drehbar gelagerten Welle mit einer Codescheibe und einer optoelektronischen Abtasteinheit bestehend aus Blende und Fotoempfängern. Es werden optische Informationen in elektrisch auswertbare Signale umgewandelt. Dabei beschränkt man sich vornehmlich auf sichtbares Licht, Infrarotstrahlung und ultraviolettes Licht. Grundlage ist die Wandlung der Signale durch quantenmechanische Eigenschaften des Lichts. Das bedeutet, dass das Infrarotlicht einer Lichtquelle die Codescheibe und die dahinterliegende Blende durchdringt. Dabei wird bei jedem Winkelschritt,

durch die Dunkelfelder der Codescheibe, eine unterschiedliche Anzahl von Fotoempfängern abgedeckt.

Single- und Multiturn Drehwinkelgeber

Drehwinkelgeber, die eine absolute Position über eine Wellenumdrehung, d.h. über 360° , ausgeben, werden als Singleturn-Drehwinkelgeber bezeichnet. Der gesamte Messbereich ist nach einer Umdrehung durchlaufen und beginnt erneut mit seinem Anfangswert. Bei vielen Anwendungen, wie z.B. Spindeln, Motorwellen oder Seilzügen ist es erforderlich, mehrere Umdrehungen erfassen zu können. Hierfür liefern Multiturn-Drehwinkelgeber zusätzlich zur Winkelposition der Welle auch Informationen über die Anzahl der Umdrehungen.

Die Camille Bauer AG bietet ein Sortiment von anspruchsvollen und hochqualitativen Drehwinkel-Messumformern an. Sie setzt dabei schon seit langem auf das patentierte kapazitive Messprinzip. Die Geräte zeichnen sich durch Merkmale und Vorteile aus, die sie für einen Betrieb unter harten Umgebungsbedingungen prädestinieren. Dabei stehen immer Qualität, Zuverlässigkeit und Robustheit im Vordergrund.

Applikationsbeispiele

Windkraft- und Solaranlagen

- Horizontale Ausrichtung der Gondel zur Bestimmung der Windrichtung, Überwachung der Rotorblattstellung und der Drehzahl des Rotors
- Genaue Ausrichtung von Solarpanels und Hohlspiegeln

Leitschaufeln, Drosselklappen und Schieber von Kraftwerken

- Genaue Positionierung und Überwachung der Leitschaufelstellung, der Turbinenregler, der Drosselklappen und der Schieber

Schiffahrt

- Genaue Bestimmung der Ruderposition und der Stellung der Antriebsschrauben

Kranfahrzeuge, Gabelstapler und Großtransporter

- Genaue Stellung und Positionierung von Kranauslegern und der Gabel von Gabelstaplern
- Präzise Positionsmeßung bei Industrie- und Hafenkränen sowie der Auslenkung bei Großtransportern

Bagger- und Bohrgeräte

- Messung der Saugarmtiefe bei Saugbaggern
- Erfassung und Positionierung von Baggerarmen und Tiefenmessung bei Drehbohranlagen

Neigungsaufnehmer

Wichtig für die Überwachung von beweglichen Objekten ist die Bestimmung der exakten Lage des Objektes. Es gibt kaum ein bewegliches Objekt, dessen Lage nicht durch einen Neigungsaufnehmer überwacht werden kann. Sie gelten in der Messtechnik als Allesköner. Ihr Einsatzspektrum erstreckt sich von der Erfassung der Winkelstellung eines Kranauslegers, der Querneigung eines Fahrzeugs, der Lage einer Arbeitsbühne, von Wehrklappen oder ähnlichen Anlagen, bis hin zu Maschinenüberwachungen.

Neigungsaufnehmer funktionieren wie ein Lot. Sie messen die Abweichung von der Horizontalen oder der Vertikalen innerhalb des durch die Richtung der Erdanziehung vorgegebenen Referenzpunkts. Gegenüber Drehwinkel-Messumformern haben Neigungsaufnehmer den Vorteil, die Neigungswerte direkt erfassen zu können, wobei sie keine mechanische Kopplung mit den Antriebselementen benötigen. Je nach Anwendungszweck des Objektes werden ein oder zwei Neigungsachsen überwacht. Aus diesem Grund werden Neigungsaufnehmer in folgende zwei Geräteausführungen unterteilt:

Eindimensionale Neigungsaufnehmer

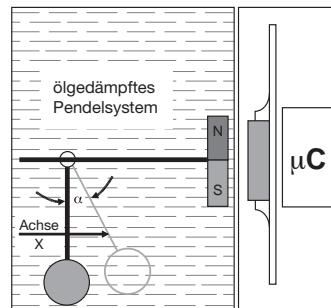
Wie es der Name sagt, kann der eindimensionale Neigungsaufnehmer nur eine Achse messen.

Zweidimensionale Neigungsaufnehmer

Mit dem zweidimensionalen Neigungsaufnehmer kann man gleichzeitig zwei Achsen messen. Für beide Achsen steht ein separater Messwert zur Verfügung. Es ist zu beachten, dass die Grundplatte waagerecht, also parallel zur Horizontalebene ausgerichtet ist. Die Neigung gegenüber der Erdoberfläche kann mit unterschiedlichen Verfahren gemessen werden.

Ölgedämpftes Pendelsystem

Bei diesem Verfahren wird eine in Öl eingebettete Prüfmasse in Form eines Pendels durch die Neigung bzw. durch die Erdbeschleunigung in ihrer Position verändert. Die Winkelgröße wird durch die Pendelauslenkung ausgemessen.



Auswertung eines Flüssigkeitsspiegels

Beim Prinzip mit Flüssigkeitsspiegel richtet sich das zu messende Medium stets senkrecht zur Schwerkraft aus. Auf dem Boden einer mit elektrisch leitender Flüssigkeit gefüllten Elektrolytkammer werden Elektroden parallel zur Kippachse aufgebracht. Wird nun zwischen zwei Elektroden eine Wechselspannung angelegt, so baut sich ein Streufeld auf. Bei einer Reduzierung des Flüssigkeitsspiegels durch Verkippen des Sensors wird das Streufeld eingeschnürt. Durch die konstante Leitfähigkeit des Elektrolyten ergibt sich eine Widerstandsänderung in Abhängigkeit der Füllhöhe. Werden nun Elektroden paarweise auf der zur Kippachse rechten und linken Hälfte des Bodens der Sensorzelle angeordnet, so kann durch das Differenzmessprinzip der Neigungswinkel bestimmt werden.

Thermisches Verfahren

Das thermische Verfahren macht sich Konvektion zunutze: Ein erwärmtes Gas in einer Messzelle orientiert sich stets nach oben. Um die Messzelle herum werden Temperaturfühler angebracht, die nach einem Differenzverfahren die Ausrichtung des erzeugten Wärmestroms erfassen. Durch die Veränderung der Temperatur kann der Neigungswinkel bestimmt werden.

Microelectromechanisches System (MEMS)

Ein weiteres Messverfahren ist das microelectromechanische System (MEMS) auch als mikromechanisches Feder-Masse-System bekannt. Dem Aufbau des MEMS-Sensorelements liegen eine feste und eine bewegliche Elektrode in Form zweier ineinander greifender Kammstrukturen (bzw. Interdigitalstrukturen) zu Grunde. Im Falle einer Beschleunigung entlang der Messachsrichtung bewegt sich die Masse, wodurch sich die Kapazitätswerte zwischen

den festen und den beweglichen Elektroden der Interdigitalstruktur ändern. Diese Kapazitätsänderung wird mit dem integrierten ASIC verarbeitet und in ein messtechnisch leicht erfassbares Ausgangssignal umgesetzt.

Die von Camille Bauer eingesetzten eindimensionalen Neigungsaufnehmer basieren auf einem magnetischen Messprinzip mit ölgedämpftem Pendelsystem. Die Geräte zeichnen sich durch eine Fülle spezieller Merkmale aus, die sie für einen Betrieb unter harten Umgebungsbedingungen prädestinieren. Dabei stehen stets Qualität, Zuverlässigkeit und Robustheit im Vordergrund.

Applikationsbeispiele

Solaranlagen

- Genaue Ausrichtung von Solarpanels und Hohlspiegeln

Drosselklappen und Schieber von Kraftwerken

- Genaue Erfassung der Lage einer Wehrklappe

Schiffahrt und Offshoreanlagen

- Genaue Erfassung der Querneigung von Schiffen und Offshoreanlagen
- Genaue Erfassung der Lage einer Arbeitsbühne

Kranfahrzeuge, Gabelstapler und Großtransporter

- Genaue Positionierung eines Kranauslegers
- Genaue Erfassung der Querneigung eines Fahrzeugs

Bagger- und Bohrgeräte

- Genaue Erfassung und Positionierung von Baggerarmen
- Genaue Erfassung der Querneigung eines Baggers oder Bohrgeräts

Inhalt Drehwinkel-Messumformer

Programmierbarer Messumformer für Robust-Anwendungen, Ø 58 mm	
KINAX WT720.....	6
Messumformer für Robust-Anwendungen, >Ø 100 mm	
KINAX WT707	8
KINAX WT707-SSI.....	10
Programmierbarer Messumformer für Robust-Anwendungen, >Ø 100 mm	
KINAX WT717.....	12
KINAX WT707-CANopen.....	14
Messumformer für den Einbau	
KINAX 3W2.....	16
Programmierbarer Messumformer für den Einbau	
KINAX 2W2.....	18
Messumformer für den Anbau	
KINAX WT710.....	20
Programmierbarer Messumformer für den Anbau	
KINAX WT711.....	22

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Programmierbarer Messumformer für Robust-Anwendungen, Ø 58 mm

Erfasst kontaktlos die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.

Hauptmerkmale

- Robuster, feldtauglicher Drehwinkel-Messumformer
- Höchste mechanische und elektrische Sicherheit
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Messbereich und Drehrichtung mittels Tasten und Schalter programmierbar
- Nullpunkt und Messspanne unabhängig voneinander einstellbar
- Lineare- und V-Kennlinie der Ausgangsgrößen frei programmierbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar

Technische Daten

Messbereich:	frei programmierbar zwischen 0 ... 360°
Messausgang:	4 ... 20 mA, 2-Drahtanschluss
Hilfsenergie:	12 ... 30 V DC (gegen Falschpolung geschützt)
Ausgangsgröße I_A :	Eingeprägter Gleichstrom, proportional zum Eingangswinkel
Max. Restwelligkeit:	< 0,3% p.p.
Genauigkeit:	Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$ (bei Referenzbedingungen)
Drehrichtung:	Einstellbar für Drehrichtung im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn
Elektrischer Anschluss:	Federzug-Steckklemme oder Steckverbinder M12, 4-polig

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	< 0,03 Nm
Lagerspieleinfluss:	$\pm 0,1\%$
Wellen-Durchmesser:	10 mm
Zulässige statische Belastung der Welle:	max. 80 N (radial) max. 40 N (axial)
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Vorderteil: Aluminium Rückenteil: Aluminium eloxiert
Anschlüsse:	Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl Stopfbuchse Metall oder Stecker Metall (M12 / 4-polig)
Gewicht:	ca. 360 g

Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-20 ... +85 °C
	-40 ... +85 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte $\leq 90\%$, nicht betäubend
	max. relative Feuchte $\leq 95\%$, nicht betäubend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutzart:	IP 67 nach EN 60 529
	IP 69k nach EN 40 050 - 9
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 100 m/s ² / 10 ... 500 Hz (je 2 h in 3 Richtungen)
Schock:	IEC 60 068-2-27, ≤ 500 m/s ² / 11 ms (10 Impulse pro Achse und Richtung)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten

KINAX WT720





Programmierung:

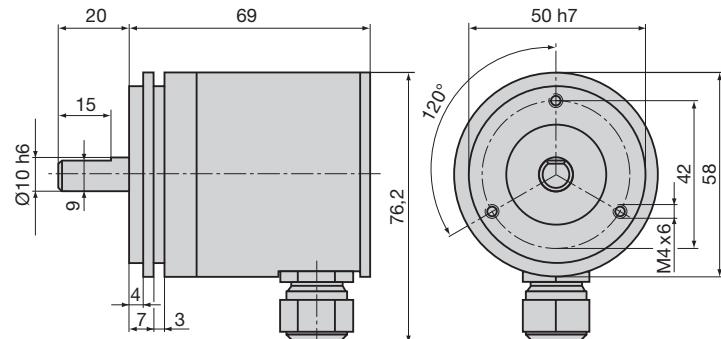
Der Geber ist über Schalter und Taster programmierbar. Diese werden nach dem Öffnen des Deckels zugänglich.

Nullpunkt und Messspanne lassen sich über die Taster unabhängig voneinander programmieren.
Über den DIP-Schalter kann die Drehrichtung und die Form der Ausgangs-Kennlinie (linear oder V-förmig) eingestellt werden.

Anschlussbelegung Stecker

Pin	Stecker
1	+
2	-
3	nicht angeschlossen
4	÷

Abmessungen



Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	siehe Seite
168 105	Steckverbinder für M12 Sensorstecker, 5-polig	39
168 204	Montagewinkel	37
168 212	Montageplatte	38
157 364	Spannbriden-Set	37

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Messumformer für Robust-Anwendungen, >Ø 100 mm

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Robuster, feldtauglicher Drehwinkel-Messumformer in Singleturn und Multiturn
- Höchste mechanische und elektrische Sicherheit
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Nullpunkt und Messspanne einstellbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich
- Lieferbar auch in einer seewassertauglichen Ausführung

Technische Daten

Messbereich: 0 ... 5°, 0 ... 10°, 0 ... 30°, 0 ... 60°, 0 ... 90°, 0 ... 180°, 0 ... 270°
(ohne Getriebe)

0 ... 10°, 0 ... 30°, 0 ... 60°, 0 ... 90°, 0 ... 180°, 0 ... 270° bis max.
1600 Umdrehungen (mit Zusatzgetriebe)

Messausgang: 0 ... 1 mA, 0 ... 5 mA, 0 ... 10 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
mit 3- oder 4-Drahtanschluss

4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss

Ausgangsgrösse I_A : Eingeprägter Gleichstrom, proportional zum Drehwinkel
Strombegrenzung: I_A max. 40 mA

Restwelligkeit des

Ausgangstromes: <0,3% p.p.

Hilfsenergie: Gleich- und Wechselspannung (Allstrom-Netzteil)

Nennspannung UN	Toleranz-Angaben
24 ... 60 V DC / AC	DC -15 ... +33%
85 ... 230 V DC / AC	AC ±15%

Nur Gleichspannung

12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher, ohne Galvanische Trennung)

12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher, ohne Galvanische Trennung)

Max. Stromaufnahme ca. 5 mA + I_A

Max. Restwelligkeit 10% p.p. (12 V darf nicht unterschritten werden)

Genauigkeit:

Fehlergrenze ≤ 0,5% für Bereiche 0 ... ≤150°

Fehlergrenze ≤ 1,5% für Bereiche von 0 ... >150° bis 0 ... 270°

Reproduzierbarkeit:

<0,2%

Einstellzeit:

<5 ms

Elektrischer Anschluss:

Steckverbinder oder
Stopfbuchsen, Anschlussprint mit Schraubklemmen

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment: ca. 25 Ncm

Lagerspieleinfluss: ±0,1%

Wellen-Durchmesser: 19 mm oder 12 mm

Zulässige statische

Belastung der Welle: max. 1000 N (radial)

max. 500 N (axial)

Gebrauchslage: beliebig

Material: Gehäuse-Flansch Standard: Stahl

Gehäuse-Flansch Seewasser: Edelstahl 1.4462

Gehäuse-Haube mit Steckverbinder: Kunststoff

Gehäuse-Haube mit Stopfbuchsen: Aluminium

Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl

Gewicht:

ca. 2,9 kg (ohne Zusatzgetriebe)

ca. 3,9 kg (mit Zusatzgetriebe)

KINAX WT707



Ausführung mit Steckverbinder



Sonderausführung Seewasser



Ausführung mit Getriebe

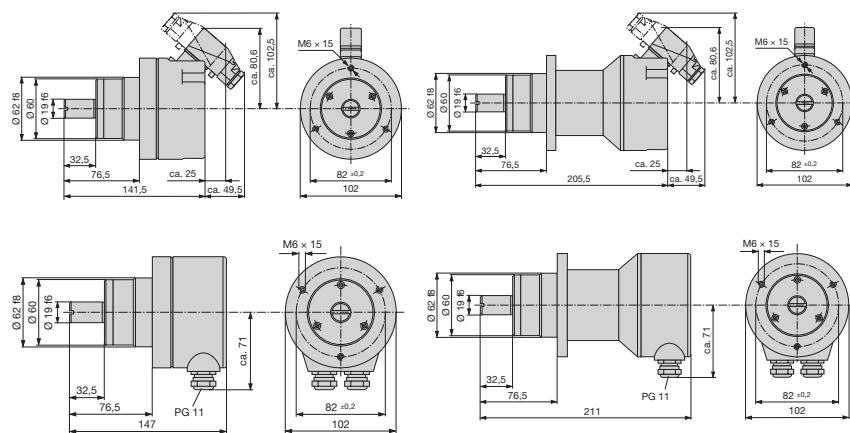


Sonderausführung Seewasser mit Getriebe

Umgebungsbedingungen

- Temperaturbereich:
- 25 ... +70 °C
 - 40 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit)
 - 40 ... +60 °C bei T6 (Ausführung eigensicher)
 - 40 ... +75 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)
- Luftfeuchtigkeit:
- max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäuend
 - max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
- Gehäuseschutzart:
- Vibration:
- IEC 60 068-2-6, 10g dauernd, 15g (je 2 h in 3 Richtungen) / 0 ... 200 Hz
- 5g dauernd, 10g (je 2 h in 3 Richtungen) / 200 ... 500 Hz
- Schock:
- IEC 60 068-2-27, 3 x 50g (10 Impulse pro Achse und Richtung)
- Elektromagnetische Verträglichkeit:
- Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
- Explosionsschutz:
- Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Abmessungen



Zusatzgetriebe für Multiturn

Mit einem optionalen Zusatzgetriebe kann der KINAX WT707 auch für Multiturn-Anwendungen verwendet werden. Mit der Wahl der korrekten Übersetzung lassen sich bis zu 1600 Umdrehungen erzielen. Dabei haben Sie die Wahl von Zusatzgetrieben mit einer Übersetzung von 2:1 bis 1600:1.

Sonderausführung Seewasser

Mit der Sonderausführung Seewasser kann der KINAX WT707 unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Dank Edelstahlgehäuse eignet er sich besonders für Anwendungen mit aggressiven Medien wie Seewasser, Laugen, Säuren und Reinigungsmittel.

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung Gerät	Kennzeichnung Messausgang	Bescheinigung	Montageort des Gerätes
707 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i \leq 10 \text{ nF}$ $L_i = 0$	PTB 97 ATEX 2271	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, Zone 1

Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	siehe Seite
997 182	Montagefuss	38
997 190	Montageflansch	38

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Messumformer für Robust-Anwendungen, >Ø 100 mm

Der Messumformer KINAX WT707-SSI ist ein Präzisionsmessgerät. Er dient zur Erfassung von Winkelpositionen und Umdrehungen, Aufbereitung und Bereitstellung von Messwerten als elektrische Ausgangssignale für das Folgegerät.



KINAX WT707-SSI



Sonderausführung Seewasser

Hauptmerkmale

- Robuster, feldtauglicher SSI-Drehwinkel-Messumformer in Singleturn und Multiturn
- Höchste mechanische und elektrische Sicherheit
- Absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Nullsetzeingang
- Lieferbar auch in einer seewassertauglichen Ausführung

Technische Daten

Messbereich:	0 ... 360°
Hilfsenergie:	10 ... 30 V DC
Stromaufnahme:	typ. 50 mA (bei 24 V DC)
Messausgang:	SSI, Antivolt RS422
Signalcodierung:	Binär oder Gray-Code
Max Auflösung:	Singleturn 12 Bit (1 Messschritt = 5'16") Multiturn 13 Bit (8192 Umdrehungen)
Genauigkeit:	Fehlergrenze ±1°
Wiederholbarkeit:	0,3°
Max. Taktfrequenz:	1 MHz
Nullsetzsignal:	Nullsetzen: < 0,4 V, min. 2 ms Ruhestand: 3,3 V oder offen
Drehrichtung:	Mit Blick auf Flansch und Drehung im Uhrzeigersinn ergeben sich steigende Positionsgrade
Elektrischer Anschluss:	Steckverbinder M12, 8-polig

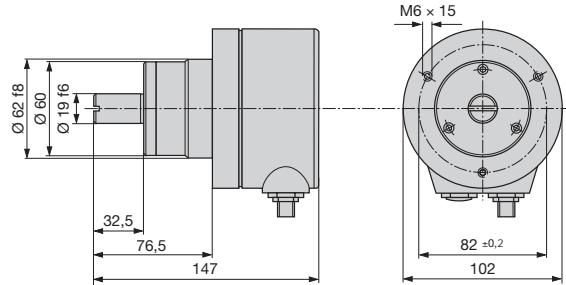
Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	ca. 25 Ncm
Lagerspieldseinfluss:	±0,1%
Wellen-Durchmesser:	19 mm oder 12 mm
Zulässige statische Belastung der Welle:	max. 1000 N (radial) max. 500 N (axial)
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Gehäuse-Flansch Standard: Stahl Gehäuse-Flansch Seewasser: Edelstahl 1.4462 Gehäuse-Haube mit Steckverbinder: Aluminium Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl
Gewicht:	ca. 2,9 kg

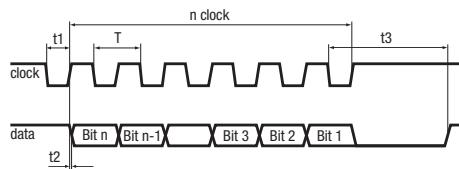
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-20 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend
Gehäuseschutzart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, ≤ 300 m/s² / 10 ... 2000 Hz
Schock:	IEC 60 068-2-27, ≤ 1000 m/s² / 6 ms
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten

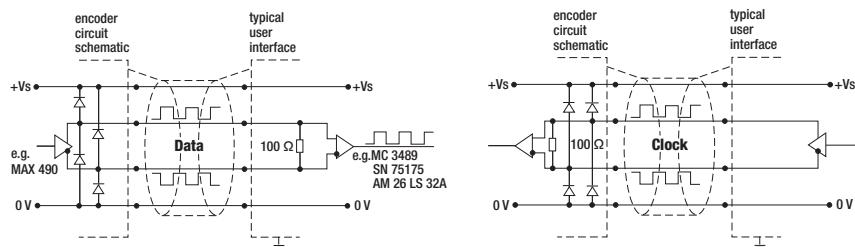
Abmessungen (ohne Stecker)



Auslesen der Positionswerte



Ausgangsschaltungen



Anschlussbelegung Stecker

	Pin	Kabelfarbe	Signale	Beschreibung
	1	Weiss	0 V	Betriebsspannung
	2	Braun	+Vs	Betriebsspannung
	3	Grün	Clock +	Taktleitung
	4	Gelb	Clock -	Taktleitung
	5	Grau	Data +	Datenleitung
	6	Rosa	Data -	Datenleitung
	7	Blau	Zero	Nullsetzeingang
	8	Rot	open	Nicht angeschlossen
	Abschirmung			Gehäuse

Sonderausführung Seewasser

Mit der Sonderausführung Seewasser kann der KINAX WT707-SSI unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Dank Edelstahlgehäuse eignet er sich besonders für Anwendungen mit aggressiven Medien wie Seewasser, Laugen, Säuren und Reinigungsmittel.

Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	siehe Seite
168 113	Steckverbinder für M12 Sensorstecker, 8-polig	39
997 182	Montagefuss	38
997 190	Montageflansch	38

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Programmierbarer Messumformer für Robust-Anwendungen, $>\varnothing 100 \text{ mm}$

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Robuster, feldtauglicher Drehwinkel-Messumformer in Singleturm und Multiturm
- Höchste mechanische und elektrische Sicherheit
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Messbereich, Drehrichtung, Kennlinie, Umschaltpunkt durch PC programmierbar
- Justierung / Feineinstellung des Analogausgangs, Nullpunkt und Messspanne unabhängig voneinander einstellbar
- Messwertsimulation / Austesten der nachgeschalteten Wirkungskette bereits während der Installation möglich
- Messwerterfassung / Anzeige des Momentanwertes und grafische Darstellung des Messwertes über einen längeren Zeitraum visualisierbar
- Kennlinie der Ausgangsgröße / Linear, als V-Kennlinie oder als frei wählbare Linearisierungskurve programmierbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich
- Lieferbar auch in einer seewassertauglichen Ausführung

Technische Daten

Messbereich:	programmierbar zwischen 0 ... 10°, 0 ... 50°, 0 ... 350° (ohne Getriebe)
	programmierbar zwischen 0 ... 10°, 0 ... 50°, 0 ... 350° bis max. 1600 Umdrehungen (mit Getriebe)
Messausgang:	4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss
Ausgangsgröße I_A :	Eingeprägter Gleichstrom, proportional zum Drehwinkel
Strombegrenzung:	I_A max. 40 mA
Hilfsenergie:	12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher, ohne Galvanische Trennung) 12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher, ohne Galvanische Trennung)
Max. Stromaufnahme:	ca. 5 mA + I_A
Restwelligkeit des	
Ausgangsstromes:	< 0,3% p.p.
Genauigkeit:	Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$
Reproduzierbarkeit:	< 0,2%
Einstellzeit:	< 5 ms
Elektrischer Anschluss:	Stopfbuchsen, Anschlussprint mit Schraubklemmen

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	ca. 25 Ncm
Lagerspieleinfluss:	$\pm 0,1\%$
Wellen-Durchmesser:	19 mm oder 12 mm
Zulässige statische Belastung der Welle:	max. 1000 N (radial) max. 500 N (axial)
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Gehäuse-Flansch Standard: Stahl Gehäuse-Flansch Seewasser: Edelstahl 1.4462 Gehäuse-Haube mit Stopfbuchsen: Aluminium Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl
Gewicht:	ca. 2,9 kg (ohne Zusatzgetriebe) ca. 3,9 kg (mit Zusatzgetriebe)

KINAX WT717



Sonderausführung Seewasser



Ausführung mit Getriebe



Sonderausführung Seewasser mit Getriebe

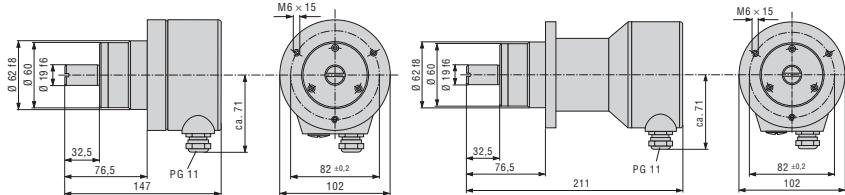
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +70 °C -25 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit) -40 ... +56 °C bei T6 (Ausführung eigensicher) -40 ... +71 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäuend max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutzart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 50 m/s ² / 10 ... 200 Hz (je 2 h in 3 Richtungen)
Schock:	IEC 60 068-2-27, ≤ 500 m/s ² (10 Impulse pro Achse & Richtung)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
Explosionsschutz:	Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Programmierung:

Schnittstelle:
Serielle Schnittstelle
Zum Programmieren des KINAX W717 werden ein PC, das Programmierkabel PK610 mit Zusatzkabel und die Konfigurations-Software 2W2 (siehe Kapitel Software und Zubehör) benötigt.

Abmessungen



Zusatzztriebe für Multiturn

Mit einem optionalen Zusatzgetriebe kann der KINAX WT717 auch für Multiturn-Anwendungen verwendet werden. Mit der Wahl der korrekten Übersetzung lassen sich bis zu 1600 Umdrehungen erzielen. Dabei haben Sie die Wahl von Zusatzgetrieben mit einer Übersetzung von 2:1 bis 1600:1.

Sonderausführung Seewasser

Mit der Sonderausführung Seewasser kann der KINAX WT717 unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Dank Edelstahlgehäuse eignet er sich besonders für Anwendungen mit aggressiven Medien wie Seewasser, Laugen, Säuren und Reinigungsmittel.

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung Gerät	Kennzeichnung Messausgang	Bescheinigung	Montageort des Gerätes
717 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = \text{max. } 1 \text{ W}$ $C_i \leq 6,6 \text{ nF}$ $L_i = 0$	ZELM 03 ATEX 0123	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, Zone 1

Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung	siehe Seite
997 182	Montagefuss	38
997 190	Montageflansch	38

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Programmierbarer Messumformer für Robust-Anwendungen, >Ø 100 mm

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.

Hauptmerkmale

- Robuster, feldtauglicher CANopen-Drehwinkel-Messumformer in Singleturm und Multiturm
- Höchste mechanische und elektrische Sicherheit
- Absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Auflösung und Nullpunkt programmierbar
- Lieferbar auch in einer Seewasser tauglichen Ausführung
- Magnetisches Messprinzip

Technische Daten

Messbereich:	0 ... 360°
Hilfsenergie:	10 ... 30 V DC
Max. Stromaufnahme:	typ. 100 mA (bei 24 V DC)
Messausgang:	CAN-Bus Standard ISO/DIS 11 898
Protokoll:	CANopen
Profil:	CANopen CIA, DS-301 V4.01 DSP-305 V1.0, DS-406 V3.0
CAN-Spezifikation:	CAN 2.0B
Betriebsart:	Event-triggered / Time-triggered Remotely-requested Sync (cyclic) / Sync-Code
Signalcodierung:	natürlicher Binär-Code
Max. Auflösung:	Singleturm 12 Bit (1 Messschritt = 5'16") Multiturm 13 Bit (8192 Umdrehungen)
Genauigkeit:	Fehlergrenze ± 1°
Wiederholbarkeit:	0,3°
Max. Baudrate:	1 MBit/s
Drehrichtung:	parametrierbar, standardmäßig aufsteigende Positionsweite bei Blick auf die Flanschseite und Drehung der Welle im Uhrzeigersinn (CW)
Elektrischer Anschluss:	Steckverbinder M12, 5-polig

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	ca. 25 Ncm
Lagerspieleneinfluss:	±0,1%
Wellen-Durchmesser:	19 mm oder 12 mm
Zulässige statische Belastung der Welle:	max. 1000 N (radial) max. 500 N (axial)
Gebrauchslage:	beliebig
Materiel:	Gehäuse-Flansch Standard: Stahl Gehäuse-Flansch Seewasser: Edelstahl 1.4462 Gehäuse-Haube mit Stopfbuchsen: Aluminium Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl
Gewicht:	ca. 2,9 kg

Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-20 ... +85 °C
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäubend
Gehäuseschutzart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, ≤ 300 m/s ² / 10 ... 2000 Hz
Schock:	IEC 60 068-2-27, ≤ 1000 m/s ² / 6 ms
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten

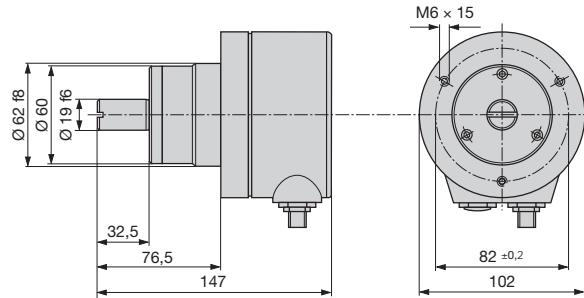
CANopen

KINAX WT707-CANopen



Sonderausführung Seewasser

Abmessungen (ohne Stecker)



Anschlussbelegung Stecker

<i>Pin</i>	<i>Signale</i>
1	CAN Shld
2	+ 24 V DC
3	GND
4	CAN High
5	CAN Low

Sonderausführung Seewasser

Mit der Sonderausführung Seewasser kann der KINAX WT707-CANopen unter extremen Umweltbedingungen eingesetzt werden. Dank Edelstahlgehäuse eignet er sich besonders für Anwendungen mit aggressiven Medien wie Seewasser, Laugen, Säuren und Reinigungsmittel.

Zubehör

<i>Artikel-Nr.</i>	<i>Bezeichnung</i>	<i>siehe Seite</i>
168 105	Steckverbinder für M12 Sensorstecker, 5-polig	39
997 182	Montagefuss	38
997 190	Montageflansch	38

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

16

Messumformer für den Einbau

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Kompakter Drehwinkel-Messumformer für den Einbau in Geräten und Apparaten
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Nullpunkt und Messspanne einstellbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Kleines Anlaufdrehmoment < 0,001 Ncm
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich

Technische Daten

Messbereich:	0 ... 10°, 0 ... 30°, 0 ... 60°, 0 ... 90°, 0 ... 180°, 0 ... 270°
Messausgang:	0 ... 1 mA, 0 ... 5 mA, 0 ... 10 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA je mit 3- oder 4-Drahtanschluss 4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss
Hilfsenergie:	12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher) 12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher)
Restwelligkeit des Ausgangsstromes:	< 0,3% p.p.
Max. Restwelligkeit:	10% p.p. (12 V darf nicht unterschritten werden)
Genaugigkeit:	Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$ für Bereiche 0 ... $\leq 150^\circ$ Fehlergrenze $\leq 1,5\%$ für Bereiche von 0 ... $> 150^\circ$ bis 0 ... 270°
Reproduzierbarkeit:	< 0,2%
Einstellzeit:	< 5 ms
Elektrischer Anschluss:	Lötstützpunkte (Schutzart IP 00 nach EN 60 529) oder Anschlussprint mit Schraubklemmen oder Anschlussprint mit AMP Verbindungen oder Anschlussprint mit Lötaugen oder Anschlussprint mit Trans-Zorb-Diode

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	< 0,001 Ncm bei 2 mm Welle
Lagerspieldurchmesser:	< 0,03 Ncm bei 6 mm bzw. 1/4" Welle
Wellen-Durchmesser:	$\pm 0,1\%$
Zulässige statische Belastung der Welle:	2 mm, 6 mm oder 1/4"

Richtung	Antriebswellen Ø	
	2 mm	6 mm bzw. 1/4"
radial max	16 N	83 N
axial max	25 N	130 N

Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Aluminium chromatisiert
Gewicht:	Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl ca. 100 g

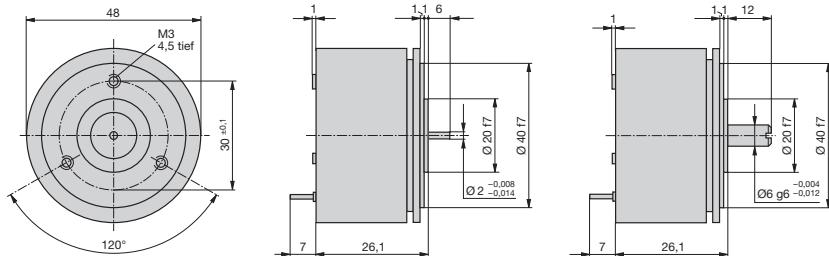
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +70 °C
	-40 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit)
	-40 ... +60 °C bei T6 (Ausführung eigensicher)
	-40 ... +75 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)



Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte $\leq 90\%$, nicht betäubend
Gehäuseschutzart:	max. relative Feuchte $\leq 95\%$, nicht betäubend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Vibration:	IP 50 nach EN 60 529
Schock:	IEC 60 068-2-6, 50 m/s^2 / 10 ... 200 Hz (je 2 h in 3 Richtungen)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	IEC 60 068-2-27, $\leq 500 \text{ m/s}^2$ (10 Impulse pro Achse und Richtung)
Explosionsschutz:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
	Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Abmessungen



Lagervarianten

Bestell-Code	Artikel-Nr.	Ausführung	Drehrichtung	Messbereich (Winkel)	Ausgangssignal / Hilfsenergie 12 ... 33 V DC
708 - 112D	989 759	Standard		0 ... 30°	4 ... 20 mA 2-Drahtanschluss
708 - 113D	993 213	(nicht eigensicher) mit Antriebswelle		0 ... 60°	oder 0 ... 20 mA
708 - 114D	993 221	$\varnothing 2 \text{ mm}$, Länge 6 mm	Uhrzeigersinn	0 ... 90°	3- oder 4-Drahtanschluss (mit Potentiometer einstellbar)
708 - 116D	993 239			0 ... 270°	

Bei Geräten ab Lager ist der Ausgang auf 4...20 mA abgestimmt, in Verbindung mit 2-Drahtanschluss.

Beim Einsatz für 3- oder 4-Drahtanschluss mit Ausgang 0...20 mA müssen Anfangs- und Endwert mit den eingebauten Potentiometern neu abgeglichen werden.

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung Gerät	Kennzeichnung Messausgang	Bescheinigung	Montageort des Gerätes
708 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i \leq 10 \text{ nF}$ $L_i = 0$	PTB 97 ATEX 2271	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

18

Programmierbarer Messumformer für den Einbau

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Kompakter Drehwinkel-Messumformer für den Einbau in Geräten und Apparaten
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Messbereich, Drehrichtung, Kennlinie, Umschaltpunkt durch PC programmierbar
- Justierung / Feineinstellung des Analogausgangs, Nullpunkt und Messspanne unabhängig voneinander einstellbar
- Messwertsimulation / Austesten der nachgeschalteten Wirkungskette bereits während der Installation möglich
- Messwerterfassung / Anzeige des Momentanwertes und grafische Darstellung des Messwertes über einen längeren Zeitraum visualisierbar
- Kennlinie der Ausgangsgröße / Linear, als V-Kennlinie oder als frei wählbare Linearisierungskurve programmierbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Kleines Anlaufdrehmoment < 0,001 Ncm
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich

Technische Daten

Messbereich:	programmierbar zwischen 0 ... 10°, 0 ... 50°, 0 ... 350°
Messausgang:	4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss
Hilfsenergie:	12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher) 12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher)
Restwelligkeit des Ausgangsstromes:	< 0,3% p.p.
Genauigkeit:	Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$
Reproduzierbarkeit:	< 0,2%
Einstellzeit:	< 5 ms
Elektrischer Anschluss:	Lötstützpunkte (Schutzart IP 00 nach EN 60 529) oder Anschlussprint mit Schraubklemmen

KINAX 2W2



Anschlussprint mit Schraubklemmen

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	< 0,001 Ncm bei 2 mm Welle < 0,03 Ncm bei 6 mm bzw. 1/4" Welle
Lagerspieleinfluss:	$\pm 0,1\%$
Wellen-Durchmesser:	2 mm, 6 mm oder 1/4"

Zulässige statische Belastung der Welle:

Richtung	Antriebswellen Ø	
	2 mm	6 mm bzw. 1/4"
radial max	16 N	83 N
axial max	25 N	130 N

Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Aluminium chromatisiert
Welle:	rostbeständiger gehärteter Stahl

Gewicht: ca. 100 g

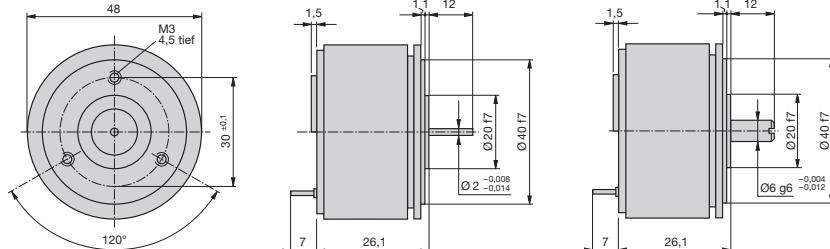
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +75 °C -40 ... +75 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit) -40 ... +56 °C bei T6 (Ausführung eigensicher) -40 ... +75 °C bei T4 (Ausführung eigensicher)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäuend max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutzart:	IP 50 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 50 m/s ² / 10 ... 200 Hz (je 2 h in 3 Richtungen)
Schock:	IEC 60 068-2-27, ≤500 m/s ² (10 Impulse pro Achse & Richtung)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
Explosionsschutz:	Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Programmierung:

Schnittstelle:	Serielle Schnittstelle Zum programmieren des KINAX 2W2 werden ein PC, das Programmierkabel PK610 mit Zusatzkabel und die Konfigurations-Software 2W2 (siehe Kapitel Software und Zubehör) benötigt.
----------------	--

Abmessungen



Grundkonfiguration

Bestell-Code	Mechanischer Winkelbereich	Messbereich	Umschalt-punkt	Drehrichtung	Kennlinie der Ausgangsgrösse
760 - 1111 100	50°	0 ... 50°	55°	Uhrzeigersinn	linear
760 - 1211 100	350°	0 ... 350°	355°	Uhrzeigersinn	linear

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung Gerät	Bescheinigung		Montageort des Gerätes
		Messausgang		
760 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 V$ $I_i = 160 mA$ $P_i = 1 W$ $C_i = 6,6 nF$ $L_i = 0$	ZELM 03 ATEX 0123	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, Zone 1

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

Messumformer für den Anbau

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



KINAX WT710



Hauptmerkmale

- Drehwinkel-Messumformer für den Anbau an Geräte und Apparate in Singleturm und Multiturm
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Nullpunkt und Messspanne einstellbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Kleines Anlaufdrehmoment < 0,001 Ncm
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich

Technische Daten

Messbereich: 0 ... 5°, 0 ... 10°, 0 ... 30°, 0 ... 60°, 0 ... 90°, 0 ... 180°, 0 ... 270°
(ohne Getriebe)

0 ... 10°, 0 ... 30°, 0 ... 60°, 0 ... 90°, 0 ... 180°, 0 ... 270° bis max.
48 Umdrehungen (mit Zusatzgetriebe)

Messausgang: 0 ... 1 mA, 0 ... 5 mA, 0 ... 10 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
je mit 3- oder 4-Drahtanschluss
4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss

Nennspannung U_N	Toleranz-Angaben
24 ... 60 V DC / AC	DC -15 ... +33%
85 ... 230 V DC / AC	AC ±15%

Hilfsenergie: 12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher)
12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher)

Restwelligkeit des

Ausgangsstromes: < 0,3% p.p.

Max. Restwelligkeit: 10% p.p. (12 V darf nicht unterschritten werden)

Genaugigkeit: Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$ für Bereiche 0 ... $\leq 150^\circ$

Fehlergrenze $\leq 1,5\%$ für Bereiche von 0 ... $> 150^\circ$ bis 0 ... 270°

Reproduzierbarkeit: < 0,2%

Einstellzeit: < 5 ms

Elektrischer Anschluss: Schraubklemmen und Stopfbuchsen

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment: < 0,001 Ncm bei 2 mm Welle (ohne Zusatzgetriebe)
< 0,03 Ncm bei 6 mm bzw. 1/4" Welle (ohne Zusatzgetriebe)
0,6 ... 3,2 Ncm je nach Übersetzung (mit Zusatzgetriebe)

Lagerspieleinfluss: $\pm 0,1\%$

Wellen-Durchmesser: 2 mm, 6 mm oder 1/4"

Richtung	Antriebswellen Ø	
	2 mm	6 mm bzw. 1/4"
radial max	16 N	83 N
axial max	25 N	130 N

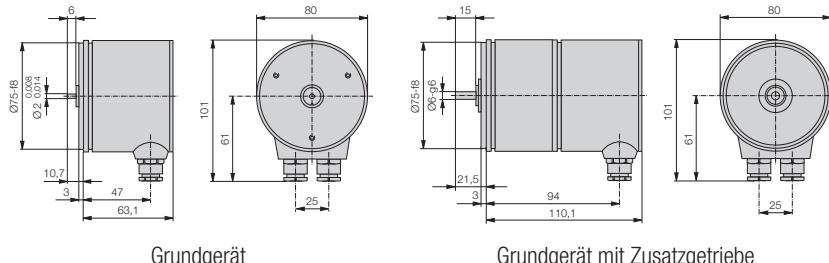
Gebrauchslage: beliebig

Material:	Gehäuse: Aluminium eloxiert Deckel: Kunststoff Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl
Gewicht:	ca. 550 g (ohne Zusatzgetriebe) ca. 900 g (mit Zusatzgetriebe)

Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +70 °C -40 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit) -40 ... +60 °C bei T6 (Ausführung eigensicher) -40 ... +75 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte \leq 90%, nicht betauend max. relative Feuchte \leq 95%, nicht betauend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutztart:	IP 43 nach EN 60 529 (ohne Zusatzgetriebe) IP 64 nach EN 60 529 (mit Zusatzgetriebe)
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 50 m/s ² / 10 ... 200 Hz (je 2 h in 3 Richtungen)
Schock:	IEC 60 068-2-27, \leq 500 m/s ² (10 Impulse pro Achse und Richtung)
Elektromagnetische Verträglichkeit:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
Explosionsschutz:	Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Abmessungen



Zusatzgetriebe für Multiturn

Bestell-Code	Übersetzung	Welle
G	1 : 4	Wellen Ø 6 mm, Länge 15 mm
H	4 : 1	
J	32 : 1	
K	64 : 1	
N	1 : 1	

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung Gerät	Kennzeichnung Messausgang	Bescheinigung	Montageort des Gerätes
710 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i \leq 10 \text{ nF}$ $L_i = 0$	ZELM 99 ATEX 0006	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, Zone 1

Camille Bauer

Drehwinkel-Messumformer

22

Programmierbarer Messumformer für den Anbau

Erfasst kontaktlos und nahezu rückwirkungsfrei die Winkelstellung einer Welle und formt sie in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Drehwinkel-Messumformer für den Anbau an Geräte und Apparate in Singleturm und Multiturm
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Messbereich, Drehrichtung, Kennlinie, Umschaltpunkt durch PC programmierbar
- Justierung / Feineinstellung des Analogausgangs, Nullpunkt und Messspanne unabhängig voneinander einstellbar
- Messwertsimulation / Austesten der nachgeschalteten Wirkungskette bereits während der Installation möglich
- Messwerterfassung / Anzeige des Momentanwertes und grafische Darstellung des Messwertes über einen längeren Zeitraum visualisierbar
- Kennlinie der Ausgangsgröße / Linear, als V-Kennlinie oder als frei wählbare Linearisierungskurve programmierbar
- Kleiner Einfluss des Lagerspiels < 0,1%
- Kleines Anlaufdrehmoment < 0,001 Ncm
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich

Technische Daten

Messbereich:	programmierbar zwischen 0 ... 10°, 0 ... 50°, 0 ... 350°
Messausgang:	4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss
Hilfsenergie:	12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher) 12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher)
Restwelligkeit des Ausgangsstromes:	< 0,3% p.p.
Genauigkeit:	Fehlergrenze $\leq \pm 0,5\%$
Reproduzierbarkeit:	< 0,2%
Einstellzeit:	< 5 ms
Elektrischer Anschluss:	Schraubklemmen und Stopfbuchsen

Mechanische Daten

Anlaufdrehmoment:	< 0,001 Ncm bei 2 mm Welle (ohne Zusatzgetriebe)
	< 0,03 Ncm bei 6 mm bzw. 1/4" Welle (ohne Zusatzgetriebe)
	0,6 ... 3,2 Ncm je nach Übersetzung (mit Zusatzgetriebe)
Lagerspieleinfluss:	$\pm 0,1\%$
Wellen-Durchmesser:	2 mm, 6 mm oder 1/4"

Zulässige statische Belastung der Welle:

Richtung	Antriebswellen Ø	
	2 mm	6 mm bzw. 1/4"
radial max	16 N	83 N
axial max	25 N	130 N

Gebrauchslage:
Material:

beliebig
Gehäuse: Aluminium eloxiert
Deckel: Kunststoff
Welle: rostbeständiger gehärteter Stahl
ca. 550 g (ohne Zusatzgetriebe)
ca. 900 g (mit Zusatzgetriebe)

Gewicht:

KINAX WT711



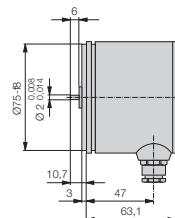
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich: $-25 \dots +70^\circ\text{C}$
 $-40 \dots +70^\circ\text{C}$ (bei erhöhter Klimafestigkeit)
 $-40 \dots +60^\circ\text{C}$ bei T6 (Ausführung eigensicher)
 $-40 \dots +75^\circ\text{C}$ bei T5 (Ausführung eigensicher)
 Luftfeuchtigkeit: max. relative Feuchte $\leq 90\%$, nicht betäuend
 max. relative Feuchte $\leq 95\%$, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
 Gehäuseschutzart: IP 43 nach EN 60 529 (ohne Zusatzgetriebe)
 IP 64 nach EN 60 529 (mit Zusatzgetriebe)
 Vibration: IEC 60 068-2-6, $50 \text{ m/s}^2 / 10 \dots 200 \text{ Hz}$ (je 2 h in 3 Richtungen)
 Schock: IEC 60 068-2-27, $\leq 500 \text{ m/s}^2$ (10 Impulse pro Achse und Richtung)
 Elektromagnetische Verträglichkeit: Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten
 Explosionsschutz: Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

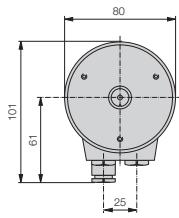
Programmierung:

Schnittstelle:
 Serielle Schnittstelle
 Zum Programmieren des KINAX WT711 werden ein PC, das Programmierkabel PK610 mit Zusatzkabel und die Konfigurations-Software 2W2 (siehe Kapitel Software und Zubehör) benötigt.

Abmessungen



Grundgerät



Grundgerät mit Zusatzgetriebe

Zusatzztriebe für Multiturn

Bestell-Code	Übersetzung	Welle
G	1 : 4	Wellen $\varnothing 6 \text{ mm}$, Länge 15 mm
H	4 : 1	
J	32 : 1	
K	64 : 1	
N	1 : 1	

Grundkonfiguration

Bestell-Code	Mechanischer Winkelbereich	Messbereich	Umschaltpunkt	Drehrichtung	Kennlinie der Ausgangsgrösse
760 - 1111 100	50°	0 ... 50°	55°	Uhrzeigersinn	linear
760 - 1211 100	350°	0 ... 350°	355°	Uhrzeigersinn	linear

Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung		Bescheinigung	Montageort des Gerätes
	Gerät	Messausgang		
760 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i \leq 10 \text{ nF}$ $L_i = 0$	ZELM 99 ATEX 0006	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, Zone 1



Inhalt Positions- und Stellungsaufnehmer

Messumformer für Stellungs-Rückmeldung KINAX SR709	26
Programmierbarer Messumformer für Positions- und Stellungs-Rückmeldung KINAX SR719	28

Camille Bauer

Positions- und Stellungsaufnehmer

Messumformer für Stellungs-Rückmeldung

Dient zur Erfassung von Hüben an Ventilen, Drosselklappen, Schiebern und anderen Stellgliedern und formt diese Messgröße in einen eingeprägten, dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.



Hauptmerkmale

- Robuster Messumformer für Stellungs-Rückmeldung
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Einstellung des Messbereiches durch Verändern der Hebelübersetzung
- Lieferbar mit Explosionsschutz «Eigensicherheit» EEx ia IIC T6
- Einsatz innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches möglich

Technische Daten

Messbereich:	0 ... 10 mm, 0 ... 140 mm
Messausgang:	0 ... 1 mA, 0 ... 5 mA, 0 ... 10 mA, 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA je mit 3- oder 4-Drahtanschluss 4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss

Nennspannung:

Nennspannung U_N	Toleranz-Angaben
24 ... 60 V DC / AC	DC -15 ... +33%
85 ... 230 V DC / AC	AC ±15%

Ausgangsgröße I_A : Eingeprägter Gleichstrom, proportional zum Drehwinkel

Strombegrenzung: I_A max. 40 mA

Hilfsenergie: 12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher)

12 ... 30 V DC (Ausführung eigensicher)

Max. Stromaufnahme: ca. 5 mA + I_A

Restwelligkeit des

Ausgangsstromes: < 0,3% p.p.

Max. Restwelligkeit: 10% p.p.

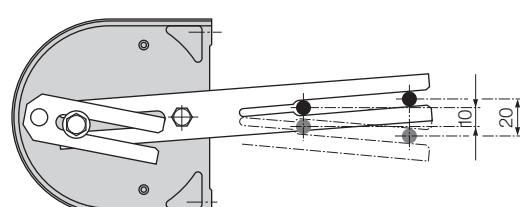
Genauigkeit: Linearitätsfehler ≤ 0,5%

Elektrischer Anschluss: Schraubklemmen oder Stopfbuchsen

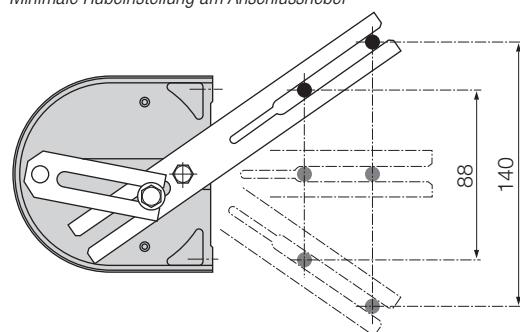
Mechanische Daten

Gebrauchslage: beliebig

Hubeinstellung:



Minimale Hubeinstellung am Anschlusshebel



Maximale Hubeinstellung am Anschlusshebel

KINAX SR709



Camille Bauer

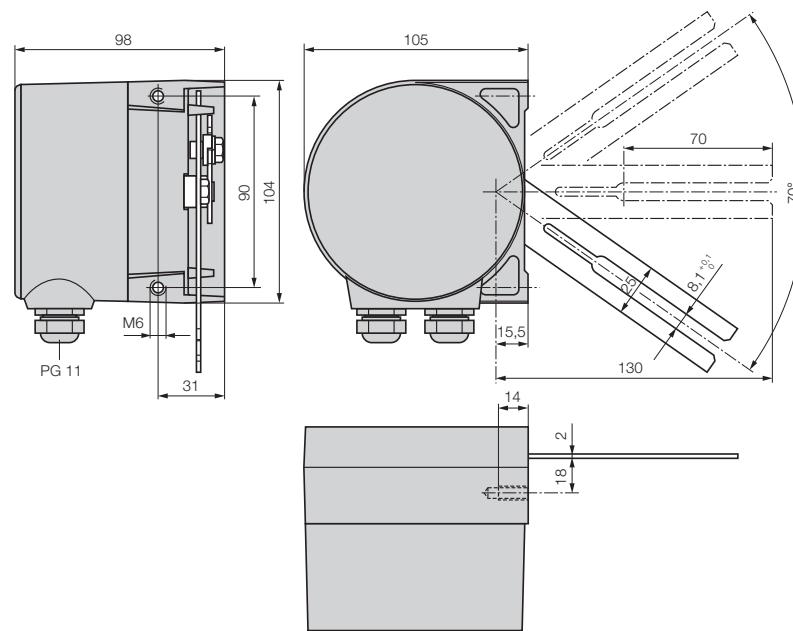
Positions- und Stellungsaufnehmer

Material:	Gehäuse: Aluminium
Gewicht:	ca. 1100 g

Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +70 °C -40 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit) -40 ... +60 °C bei T6 (Ausführung eigensicher) -40 ... +75 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäuend max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutzart:	IP 54 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 10g dauernd, 15g (je 2 h in 3 Richtungen) / 20 ... 200 Hz
Schock:	IEC 60 068-2-6, 5g dauernd, 10g (je 2 h in 3 Richtungen) / 200 ... 500 Hz
Elektromagnetische Verträglichkeit:	IEC 60 068-2-27, 3 x 50g (10 Impulse pro Achse und Richtung)
Explosionsschutz:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Abmessungen



Angaben über Explosionsschutz (Zündschutzart «Eigensicherheit»)

Bestell-Code	Kennzeichnung		Bescheinigung	Montageort des Gerätes
	Gerät	Messausgang		
709 - 2 ...	EEx ia IIC T6	$U_i = 30 \text{ V}$ $I_i = 160 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $C_i \leq 10 \text{ nF}$ $L_i = 0$	PTB 97 ATEX 2271	Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches

Zubehör

Artikel-Nr.	Beschreibung	siehe Seite
866 288	NAMUR Anbausatz	39

Camille Bauer

Positions- und Stellungsaufnehmer

Programmierbarer Messumformer für Stellungs-Rückmeldung

Dient zur Erfassung von Hüben an Ventilen, Drosselklappen, Schiebern und anderen Stellgliedern und formt diese Messgrösse in einen eingeprägten dem Messwert proportionalen Gleichstrom um.

Hauptmerkmale

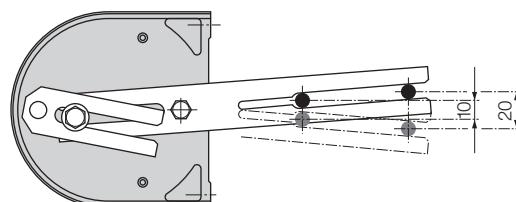
- Robuster Messumformer für Stellungs-Rückmeldung
- Durch kapazitives Abtastsystem absolute Position nach dem Einschalten direkt verfügbar
- Verschleissfrei, wartungsarm und beliebig einbaubar
- Einstellung des Messbereiches durch Verändern der Hebelübersetzung
- Justierung / Feineinstellung des Analogausgangs, Nullpunkt und Messspanne unabhängig voneinander einstellbar
- Messwertsimulation / Austesten der nachgeschalteten Wirkungskette bereits während der Installation möglich
- Messwerterfassung / Anzeige des Momentanwertes und grafische Darstellung des Messwertes über einen längeren Zeitraum visualisierbar
- Kennlinie der Ausgangsgrösse / Linear, als V-Kennlinie oder als frei wählbare Linearisierungskurve programmierbar

Technische Daten

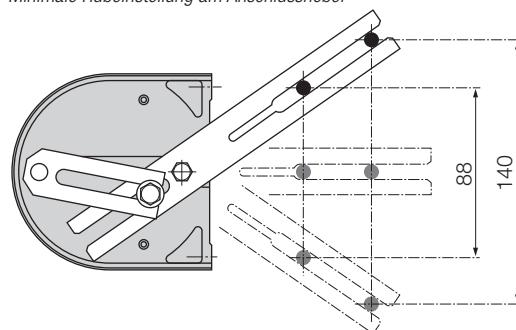
Messbereich:	0 ... 10 mm, 0 ... 140 mm
Messausgang:	4 ... 20 mA mit 2-Drahtanschluss
Ausgangsgrösse I_A :	Eingeprägter Gleichstrom, proportional zum Drehwinkel
Strombegrenzung:	I_A max. 40 mA
Hilfsenergie:	12 ... 33 V DC (Ausführung nicht eigensicher)
Max. Stromaufnahme:	ca. 5 mA + I_A
Restwelligkeit des Ausgangstromes:	< 0,3% p.p.
Genaugigkeit:	Linearitätsfehler $\leq 0,5\%$
Elektrischer Anschluss:	Schraubklemmen und Stopfbuchsen

Mechanische Daten

Gebrauchslage:	beliebig
Hubeinstellung:	



Minimale Hubeinstellung am Anschlusshebel



Maximale Hubeinstellung am Anschlusshebel

Material:	Gehäuse: Aluminium
Gewicht:	ca. 1100 g

KINAX SR719



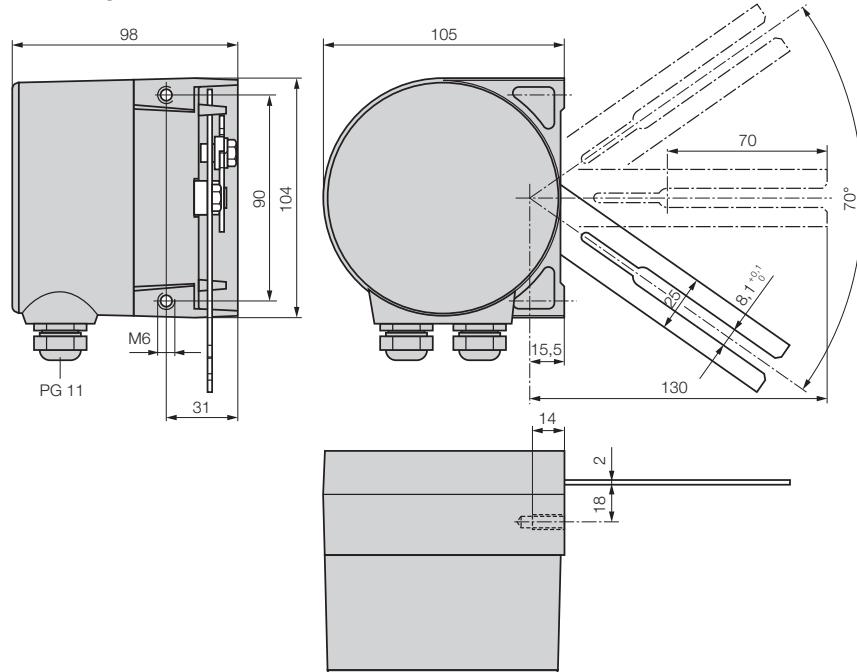
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-25 ... +70 °C -40 ... +70 °C (bei erhöhter Klimafestigkeit) -40 ... +60 °C bei T6 (Ausführung eigensicher) -40 ... +75 °C bei T5 (Ausführung eigensicher)
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäuend max. relative Feuchte ≤ 95%, nicht betäuend (bei erhöhter Klimafestigkeit)
Gehäuseschutzart:	IP 54 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 10g dauernd, 15g (je 2 h in 3 Richtungen) / 20 ... 200 Hz
Schock:	IEC 60 068-2-6, 5g dauernd, 10g (je 2 h in 3 Richtungen) / 200 ... 500 Hz
Elektromagnetische Verträglichkeit:	IEC 60 068-2-27, 3 x 50g (10 Impulse pro Achse und Richtung)
Explosionsschutz:	Die Normen für Störfestigkeit EN 61 000-6-2 und Störaussendung EN 61 000-6-4 werden eingehalten Eigensicher Ex II 2 G / EEx ia IIC T6 nach EN 50 014 und EN 50 020

Programmierung:

Schnittstelle:
Serielle Schnittstelle
Zum Programmieren des KINAX SR 719 werden ein PC, das Programmierkabel PK610 mit Zusatzkabel und die Konfigurations-Software 2W2 (siehe Kapitel Software und Zubehör) benötigt.

Abmessungen



Zubehör

Artikel-Nr.	Beschreibung	siehe Seite
866 288	NAMUR Anbausatz	39



Inhalt Neigungsaufnehmer

Neigungsaufnehmer eindimensional	
KINAX N702	32
KINAX N702-CANopen	33
KINAX N702-SSI	34

Camille Bauer

Neigungsaufnehmer

Neigungsaufnehmer eindimensional

Wandelt die Neigung, proportional zum Winkel, in ein Gleichstromsignal um. Die Größen der Neigungswinkel einer Plattform stellen wichtige Messdaten im Sicherungs- und Kontrollsysteem einer Maschinenanlage dar.

Hauptmerkmale

- Robuster magnetoresistiver Neigungsaufnehmer, kontaktfrei, frei rotierbar ohne Anschlag
- Mit ölgedämpftem Pendelsystem
- Sensor ist kontaktlos und hat einen minimalen mechanischen Abrieb auf dem Pendel
- Messbereich, Drehrichtung und Nullpunkt direkt am Gerät programmierbar

Technische Daten

Messprinzip:	Magnetoresistiver Neigungsaufnehmer, kontaktfrei, frei rotierbar
Messbereich:	0 ... 360°, frei programmierbar
Messausgang:	4 ... 20 mA mit 3-Drahtanschluss
Hilfsenergie:	18 ... 33 V DC
	Nicht gegen Falschpolung geschützt
Stromaufnahme:	< 80 mA
Bürde:	max. 600 Ω
Genauigkeit:	±0,2°
Auflösung:	14 Bit
Einschwingverhalten:	bei 25° Auslenkung < 1 sek.
Elektrischer Anschluss:	Stecker M12 x 1, 5-polig

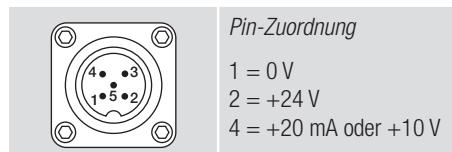
Mechanische Daten

Pendeldämpfung:	Mit Silikonöl
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Gehäuse: Aluminium lackiert
Gewicht:	ca. 300 g

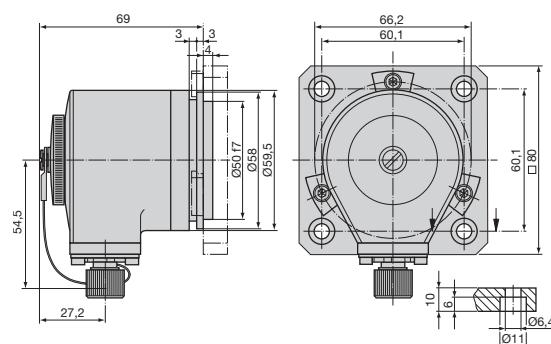
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-30 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäubend
Gehäuseschutzart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 40 m/s ² / 0 ... 100 Hz

Anschlussbelegung Stecker M12



Abmessungen



KINAX N702



KINAX N702-CANopen



Neigungsaufnehmer eindimensional

Wandelt die Neigung, proportional zum Winkel, in ein Gleichstromsignal um. Die Größen der Neigungswinkel einer Plattform stellen wichtige Messdaten im Sicherungs- und Kontrollsysteem einer Maschinenanlage dar.

CANopen

Hauptmerkmale

- Robuster magnetoresistiver CANopen Neigungsaufnehmer, kontaktfrei, frei rotierbar ohne Anschlag
- Mit ölgedämpftem Pendelsystem
- Sensor ist kontaktlos und hat einen minimalen mechanischen Abrieb auf dem Pendel
- Die Pendelwelle hat keinen mechanischen Anschlag und kann stufenlos um 360° gedreht werden
- Reduzierter Verkabelungsaufwand
- Autokonfiguration des Netzwerkes
- komfortabler Zugriff auf alle Geräteparameter
- Gerätesynchronisation, gleichzeitiges Einlesen und Auslesen der Daten

Technische Daten

Messprinzip:	Magnetoresistiver Neigungsaufnehmer, kontaktfrei, frei rotierbar
Messbereich:	0 ... 360°
Neigungswinkel:	-180° ... +179,9°
Messausgang:	CAN-Bus-Schnittstelle
Protokoll:	CANopen
Hilfsenergie:	18 ... 33 V DC, nicht gegen Falschpolung geschützt
Stromaufnahme:	< 80 mA
Baudrate:	1 MBit/s
Genauigkeit:	±0,2°
Auflösung:	14 Bit
Einschwingverhalten:	bei 25° Auslenkung < 1 sek.
Elektrischer Anschluss:	Stecker M12 x 1, 5-polig

Mechanische Daten

Pendeldämpfung:	Mit Silikonöl
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Gehäuse: Aluminium lackiert
Gewicht:	ca. 300 g

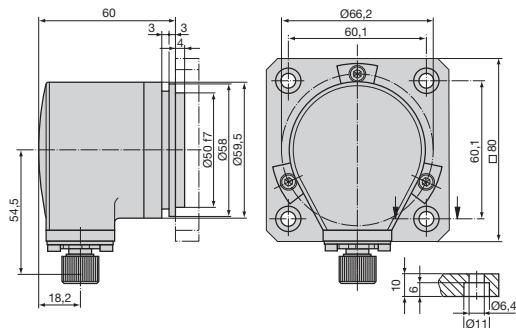
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-30 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäubend
Gehäuseschutzart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 40 m/s ² / 0 ... 100 Hz

Anschlussbelegung Stecker M12



Abmessungen



Camille Bauer

Neigungsaufnehmer

Neigungsaufnehmer eindimensional

Wandelt die Neigung, proportional zum Winkel, in ein Gleichstromsignal um.
Die Größen der Neigungswinkel einer Plattform stellen wichtige Messdaten im Sicherungs- und Kontrollsysteem einer Maschinenanlage dar.



KINAX N702-SSI



Hauptmerkmale

- Robuster magnetoresistiver Neigungsaufnehmer mit Schnittstelle SSI, kontaktfrei, frei rotierbar ohne Anschlag
- Mit ölgedämpftem Pendelsystem
- Sensor ist kontaktlos und hat einen minimalen mechanischen Abrieb auf dem Pendel
- Messbereich, Drehrichtung, Nullpunkt und Messspanne direkt am Gerät programmierbar

Technische Daten

Messprinzip:	Magnetoresistiver Neigungsaufnehmer, kontaktfrei, frei rotierbar
Messbereich:	0 ... 360°, frei programmierbar
Messausgang:	SSI Binär-Code
Hilfsenergie:	9 ... 33 V DC, nicht gegen Falschpolung geschützt
Stromaufnahme:	< 100 mA
Genauigkeit:	±0,2°
Auflösung:	14 Bit
Einschwingverhalten:	bei 25° Auslenkung < 1 sek.
Elektrischer Anschluss:	Stecker M12 x 1, 8-polig
Max. Taktfrequenz:	1 MHz

Mechanische Daten

Pendeldämpfung:	Mit Silikonöl
Gebrauchslage:	beliebig
Material:	Gehäuse: Aluminium lackiert
Gewicht:	ca. 300 g

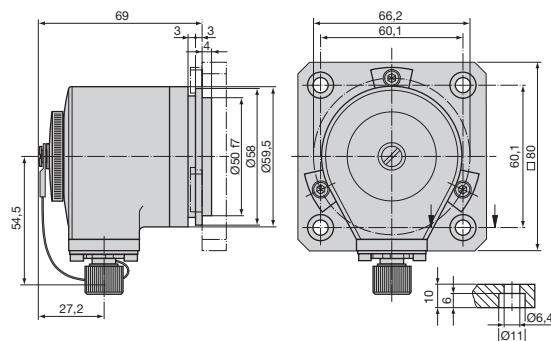
Umgebungsbedingungen

Temperaturbereich:	-30 ... +70 °C
Luftfeuchtigkeit:	max. relative Feuchte ≤ 90%, nicht betäubend
Gehäuseschutzaart:	IP 66 nach EN 60 529
Vibration:	IEC 60 068-2-6, 40 m/s ² / 0 ... 100 Hz

Anschlussbelegung Stecker M12

Pin	Kabelfarbe	Signale	Beschreibung
1	Weiss	0 V	Betriebsspannung
2	Braun	+Vs	Betriebsspannung
3	Grün	Clock +	Taktleitung
4	Gelb	Clock -	Taktleitung
5	Grau	Data +	Datenleitung
6	Rosa	Data -	Datenleitung
7	Blau	open	Nicht angeschlossen
8	Rot	open	Nicht angeschlossen
Abschirmung			Gehäuse

Abmessungen



Inhalt Software und Zubehör

Software für Drehwinkel-Messumformer	
Konfigurations-Software	36
Zubehör für Konfigurations-Software	
Programmier- und Zusatzkabel	37
Zubehör Befestigungshilfen	
Spannbriden-Set.....	37
Montagewinkel	37
Montageplatte	38
Montagefuss.....	38
Montageflansch	38
NAMUR-Anbausatz.....	39
Zubehör Anschlusstechnik	
Steckverbinder.....	39
Zubehör Wellenkupplungen	
Balgkupplung.....	40
Wendel- und Stegkupplung	41
Federscheibenkupplung	42

Camille Bauer

Software und Zubehör

Konfigurations-Software

Zum Parametrisieren programmierbarer CB-Geräte.

Alle Software-Produkte von Camille Bauer sind ONLINE (mit Verbindung zum Gerät) als auch OFFLINE (ohne angeschlossenes Gerät) nutzbar. So kann die Parametrierung und Dokumentation für alle einzusetzenden Geräte bereits vor der Inbetriebsetzung gemacht und gespeichert werden. Die CD enthält folgende PC-Software für die Drehwinkel-Messtechnik:

2W2

- Programmierung des Drehwinkelmessbereiches
- Programmierung einer Kennlinie für die Ausgangsgrößen Linear, V-Kennlinie (mit oder ohne Offset) oder einer frei definierbaren Linearisierungskurve
- Bestimmung der Drehrichtung
- Von einander unabhängige Feineinstellung des Analogausgangs, des Nullpunkts und der Messspanne
- Messwertsimulation zum Austesten der nachgeschalteten Wirkungskette während der Installation
- Messwerterfassung und Anzeige über einen längeren Zeitraum auf dem Bildschirm eines PC's
- Passwortschutz

Die CD enthält noch weitere PC-Software für die Bereiche Starkstrom-Messtechnik und Prozess-Messtechnik.

Inhalt der CD

Software	für Geräte	Sprache	Betriebssystem
2W2	KINAX 2W2, WT711, WT717 und SR719	D, E, F, N	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
V600plus	SINEAX VK616, VK626, V608, V624, V611, SIRAX V606	D, E, F, N, I, S	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
VC600	SINEAX/EURAX V604, VC603, SIRAX V644	D, E, F, N	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
TV800plus	SINEAX TV809	D, E, F, N	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
DME 4	SINEAX/EURAX DME4xx	D, E, F, N, I	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
M560	SINEAX M561, M562, M563	D, N, F, N, S	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
A200plus	SINEAX A210, A220, A230, A230s mit EMMOD201 oder EMMOD203	D, E, F, N	9x, NT4.x, 2000, ME, XP
A200plus Handheld	A210-HH, A230-HH	D, E, F, N	9x, NT4.x, 2000, ME, XP



Artikel-Nr.	Beschreibung
146 557	Konfigurations-Software (auf CD)



Programmier- und Zusatzkabel

dienen in Verbindung mit der entsprechenden Konfigurations-Software zum Programmieren der Messgeräte mit Hilfe eines PC's.

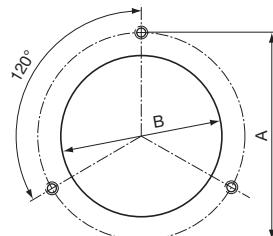
Kundennutzen

- Programmievorgang mit oder ohne Hilfsenergieanschluss am Messumformer durchführbar
- Programmierung von Messumformern in Standard- und Ex-Ausführung
- Sichere galvanische Trennung von Messgerät und PC

Artikel-Nr.	Beschreibung	2W2	WT717	WT711	SR719
137 887	Programmierkabel PK610 (Ex)	•	•	•	•
141 440	Zusatzkabel	•	•	•	•

Spannbriden-Set

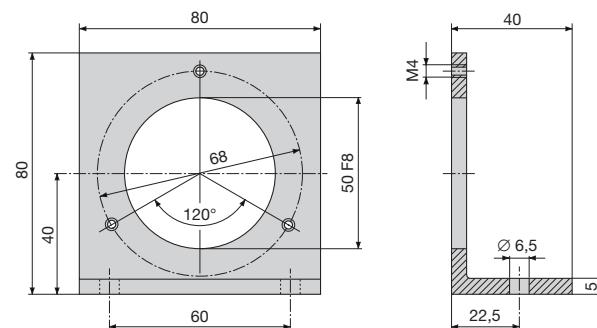
Zur Montage der Drehwinkel-Messumformer und Neigungssensoren werden mindestens drei Spannbriden benötigt. Die Befestigungs-Schrauben M4 sind im Lieferumfang nicht enthalten.



Artikel-Nr.	Beschreibung	A	B
157 364	Spannbriden-Set für KINAX WT720	68	50 F8
168 353	Spannbriden-Set für KINAX N702, N702-CANopen und N702-SSI	66,2	50 F8
168 387	Spannbriden-Set für KINAX 2W2 und 3W2	65	40 F8

Montagewinkel

Einfache Montagemöglichkeit von Drehwinkel-Messumformern mit Synchroflossch. Für die Montage des Messumformers auf dem Winkel werden zusätzlich drei Spannbriden benötigt (siehe Spannbriden-Set).



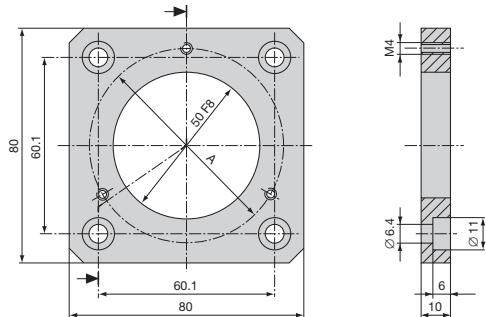
Artikel-Nr.	Beschreibung
168 204	Montagewinkel für WT720

Camille Bauer

Software und Zubehör

Montageplatte

zur Befestigung von Drehwinkel-Messumformern für Robust-Anwendungen, $\varnothing 58$ mm und Neigungssensoren

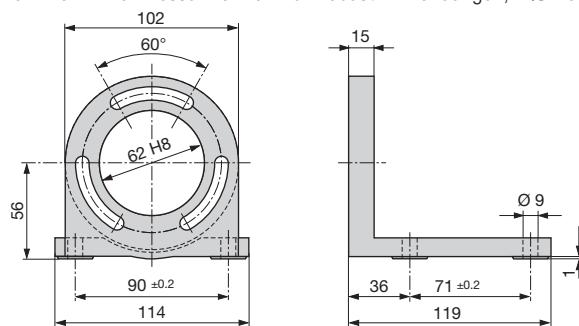


Artikel-Nr.	Beschreibung	A
168 212	Montageplatte für WT720	68
168 379	Montageplatte für KINAX N702, N702-CANopen und N702-SSI	66,2



Montgefuss

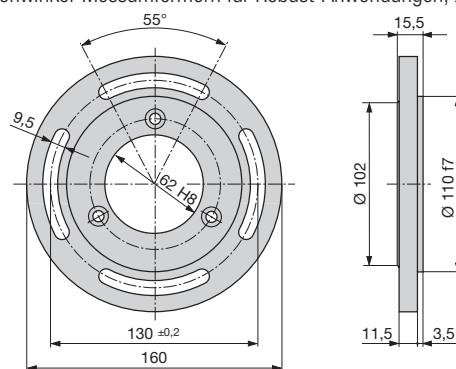
zur Befestigung von Drehwinkel-Messumformern für Robust-Anwendungen, $>\varnothing 100$ mm



Artikel-Nr.	Beschreibung
997 182	Montgefuss für KINAX WT707, WT707-SSI, WT707-CANopen und WT717

Montgefansch

zur Befestigung von Drehwinkel-Messumformern für Robust-Anwendungen, $>\varnothing 100$ mm

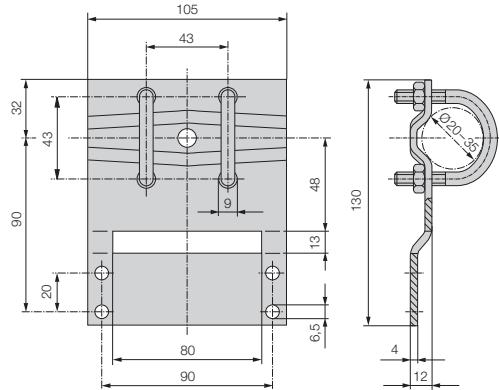


Artikel-Nr.	Beschreibung
997 190	Montgefansch für KINAX WT707, WT707-SSI, WT707-CANopen und WT717



NAMUR Anbausatz

NAMUR Anbausatz für KINAX SR709 und SR719.



Artikel-Nr.	Beschreibung
866 288	NAMUR Anbausatz



Steckverbinder

- Gerade, konfektionierbare Steckverbinder
- Zur einfachen Vor-Ort-Montage ohne zu Löten

Technische Daten

Steckverbinder Serie 713 (M12 x 1)

Artikel-Nr.	168 105	168 113
Polzahl	5	8
Verriegelung	M12 x 1	
Max. Kabeldurchmesser	4 ... 6 mm	
Anschlussart	Schrauben	
Anschlussquerschnitt	max. 0,75 mm ²	
Mechanische Lebensdauer	> 500 Steckzyklen	
Schutzart	IP 67	
Temperaturbereich	-40° ... +85°	
Bemessungsspannung	125 V	60 V
Bemessungs-Stossspannung	1500 V	800 V
Bemessungsstrom (40 °C)	4 A	2 A
Kontaktstifte	CuZn (Messing)	
Kontaktbuchse	CuSn (Bronze)	
Steckerkörper	PA 66 (UL 94 HB)	
Buchsenkörper	PA 66 (UL 94 HB)	
Gehäuse Kabelstecker	PBT (UL 94 V-0)	
Abmessungen		

Camille Bauer

Software und Zubehör

Balgkupplung

- spielfreie winkelsynchrone Übertragung
- optimaler Ausgleich von Fluchtungsfehlern
- sehr grosse Drehfedersteife, kleine Rückstellkräfte
- schwingungsdämpfend
- Edelstahlbalg und Schraubnaben

Technische Daten

	Einheit	BKXK1624	BKXK2429	BKXK3030
Max. Drehzahl	min ⁻¹	10 000	10 000	10 000
Max. Drehmoment	Ncm	40	80	200
Max. Wellenversatz radial	mm	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,3$
Max. Wellenversatz axial	mm	$\pm 0,45$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
Max. Wellenversatz angular	Grad	± 4	± 4	± 4
Drehfedersteife	Nm/rad	85	150	250
Radialfedersteife	N/mm	20	25	80
Trägheitsmoment	gcm ²	2,2	15	37
Max. Drehmoment Schrauben	Ncm	50	100	100
Temperaturbereich	°C	-30...+120	-30...+120	-30...+120
Gewicht	g	6,5	17	31
Material Flansch		Aluminium eloxiert		
Material Balg		Edelstahl		

Bestelldaten

Bezeichnung		Artikel-Nr.	d1	d2
BKXK1624		164 715	2	2
		164 723	2	4
		164 731	2	6

Bestelldaten

Bezeichnung		Artikel-Nr.	d1	d2
BKXK2429		164 757	6	6
		164 765	6	8
		164 773	6	10
		164 781	6	12

Bestelldaten

Bezeichnung		Artikel-Nr.	d1	d2
BKXK3030		164 799	10	8
		164 806	10	10
		164 814	10	12
		164 822	10	14
		164 830	10	16

BKXK1624



BKXK2429



BKXK3030



WKAK1625



WKAK2532



SKAK4048



Wendel- und Stegkupplung

- spielfreie winkelsynchrone Übertragung
- optimaler Ausgleich von Fluchtungsfehlern
- grosse Drehfedersteife, kleine Rückstellkräfte
- schwingungsdämpfend
- keine bewegten Teile
- aus einem Stück gefertigt mit Klemmnaben für eine beschädigungsfreie Wellenverbindung

Technische Daten

	<i>Einheit</i>	<i>WKAK1625</i>	<i>WKAK2532</i>	<i>SKAK4048</i>
Max. Drehzahl	min ⁻¹	6000	6000	5000
Max. Drehmoment	Ncm	60	100	1500
Max. Wellenversatz radial	mm	±0,2	±0,35	±0,3
Max. Wellenversatz axial	mm	±0,3	±0,5	±0,3
Max. Wellenversatz angular	Grad	±3,5	±4	±1
Drehfedersteife	Nm/rad	5,5	16	335
Radialfedersteife	N/mm	30	45	230
Trägheitsmoment	gcm ²	3,8	29	245
Max. Drehmoment Schrauben	Ncm	50	100	500
Temperaturbereich	°C	-30...+150	-30...+150	-30...+120
Gewicht ca.	g	10	34	100
Material Flansch				Aluminium eloxiert

Bestelldaten

<i>Bezeichnung</i>		<i>Artikel-Nr.</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>
WKAK1625		164 848	2	2
		164 856	2	4
		164 864	2	6

Bestelldaten

<i>Bezeichnung</i>		<i>Artikel-Nr.</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>
WKAK2532		164 872	6	6
		164 880	6	8
		164 898	6	10
		164 905	6	12
		164 913	10	8
		164 921	10	10
		164 939	10	12

Bestelldaten

<i>Bezeichnung</i>		<i>Artikel-Nr.</i>	<i>d1</i>	<i>d2</i>
SKAK4048		164 947	19	16
		164 955	19	18
		164 963	19	19
		164 971	19	20
		164 989	19	22

Camille Bauer

Software und Zubehör

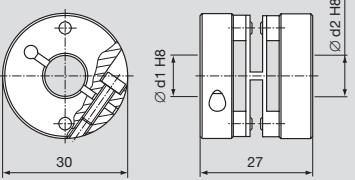
Federscheibenkupplung

- spielfreie winkelsynchrone Übertragung
- optimaler Ausgleich von Fluchtungsfehlern
- sehr grosse Drehfedersteife, mittlere Rückstellkräfte
- schwingungsdämpfend
- elektrisch isolierend, steckbar (nur FSKK 3027)

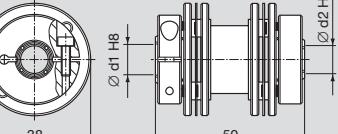
Technische Daten

	Einheit	FSKK3027	FSXK3850
Max. Drehzahl	min ⁻¹	12000	8000
Max. Drehmoment	Ncm	60	200
Max. Wellenversatz radial	mm	±0,3	±0,8
Max. Wellenversatz axial	mm	±0,4	±0,8
Max. Wellenversatz angular	Grad	±2,5	±2,5
Drehfedersteife	Nm/rad	30	250
Radialfedersteife	N/mm	40	12
Trägheitsmoment	gcm ²	37	106
Max. Drehmoment Schrauben	Ncm	80	100
Temperaturbereich	°C	-10...+80	-30...+120
Gewicht	g	32	63
Material Flansch		Aluminium eloxiert	
Material Membran		Polyamid 6.6	Edelstahl

Bestelldaten

Bezeichnung		Artikel-Nr.	d1	d2
FSKK3027		164 997	6	6
		165 002	6	10
		165 010	10	10
		165 028	10	12
		165 036	12	12

Bestelldaten

Bezeichnung		Artikel-Nr.	d1	d2
FSXK3850		165 044	6	6
		165 052	10	10
		165 060	10	12
		165 078	12	12
		165 086	12	14

FSKK3027



FSXK3850



Inhalt Grundlagen

Elektromagnetische Verträglichkeit.....	44
Umweltpfungen.....	46
Explosionsschutz durch Eigensicherheit „ia“	47
Auswahlkriterien für Wellenkupplungen	48
Wichtige Zahlenwerte der Antriebstechnik	49
Technische Definitionen.....	50
Montagehinweise.....	52

Elektromagnetische Verträglichkeit

Um was geht es?

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bedeutet, dass elektrische oder elektronische Produkte in ihrem Einsatzgebiet sicher funktionieren. Um dies sicherzustellen muss die Störaussendung elektromagnetischer Signale von Geräten, Systemen oder Anlagen limitiert werden. Andererseits muss aber auch gewährleistet sein, dass Geräte, Systeme oder Anlagen in ihrer Einsatzumgebung unter dem Einfluss der dort vorhandenen Störsignale keine Beeinträchtigung der Funktion aufweisen. Dieser relativ einfache Sachverhalt, der in der EMV-Richtlinie 89/336/EWG festgeschrieben ist, ist in der Praxis nur zu erreichen, wenn sich alle an diese Spielregeln halten. Jeder Hersteller ist deshalb verpflichtet, seine Produkte entsprechend zu prüfen oder prüfen zu lassen.

Die CE-Kennzeichnung ist Grundvoraussetzung dafür, dass ein Produkt in Europa in Verkehr gebracht werden darf. Damit bestätigt der Hersteller, dass sein Produkt den für seine Produktart gültigen Richtlinien entspricht. Die EMV-Richtlinie ist integraler Bestandteil dieses Anforderungsprofils. Außerhalb Europas gelten zum Teil andere Kennzeichnungspflichten. Diese sind heutzutage aber soweit harmonisiert, dass auch bezüglich EMV von vergleichbaren Anforderungen ausgegangen werden kann.

Problematik

Die Zunahme elektrischer oder elektronischer Produkte im industriellen Umfeld, aber auch bei

Produkten des täglichen Gebrauchs, ist nach wie vor immens. Immer mehr Funktionalität bei noch höherer Leistungsfähigkeit wird in die Produkte implementiert. Dabei kommen Prozessor-Systeme mit immer höheren Taktfrequenzen zum Einsatz. Diese erzeugen ungewollt nicht nur immer höhere Störpegel, sondern werden auch immer empfindlicher auf in der Umgebung vorhandene Störquellen.

Erschwerend kommt hinzu, dass auch Anwendungen zunehmen, wo mit Funkfrequenzen gearbeitet wird. Mobiltelefone müssen z.B. sowohl in der Lage sein Signale auszusenden, als auch solche zu empfangen. Obwohl deren Sendeleistung limitiert ist, kann es bei unbedachtem Einsatz in der Nähe empfindlicher Geräte zu Unverträglichkeit kommen. Systeme können so gestört werden, dass sie falsche Signale liefern oder sogar total ausfallen. Deshalb werden auch oft Anwendungseinschränkungen ausgesprochen, etwa in Flugzeugen oder auch in Spitälern, wo empfindliche medizinische Geräte beeinflusst werden könnten. Das Bewusstsein für die EMV-Problematik in Flugzeugen hat sich über Jahre hinweg gebildet, muss den Passagieren aber immer noch vor jedem Start ins Gedächtnis gerufen werden. Beim Betreten von Spitälern schaltet kaum jemand sein Mobiltelefon aus, obwohl entsprechende Warnhinweise angebracht sind. Auch Betriebsleiter von Kraftwerken sind sich sehr oft nicht bewusst, dass der Einsatz von Mobiltelefonen in der Nähe von Mess-,

Steuer- und Regeleinheiten kritisch sein kann. Rundfunk- und Fernsehsender, Mobilfunk-Antennen oder Fernbedienungen arbeiten ebenfalls mit Frequenzen, die sensible Geräte stören und deren Funktion beeinträchtigen können.

Störquellen

Im industriellen Umfeld werden vermehrt Frequenzumrichter, Motoren und andere Verbraucher parallel zu empfindlichen Mess- und Steuersystemen betrieben. Mit erhöhten Störpegeln ist generell überall zu rechnen, wo mit hohen Leistungen gearbeitet wird, diese geschaltet oder getaktet werden oder elektronische Systeme mit hohen Taktfrequenzen verwendet gelangen.

Durch den Einsatz drahtloser Telekommunikationseinrichtungen oder Netzwerke nimmt die Wahrscheinlichkeit unverträglicher Störpegel in der Umgebung empfindlicher Einrichtungen ebenfalls zu.

Normgebung

Die gültigen Fachgrundnormen definieren die Anforderungen an Produkte und Systeme für den Einsatz in ihrem angestammten Umfeld. Es wird eine begrenzte Anzahl von Prüfungen mit Bewertungskriterien und erwartetem Betriebsverhalten unter Verwendung definierter Mess- und Testverfahren festgelegt. Details zu Messmethode und Rahmenbedingungen sind in den spezifischen Grundnormen enthalten. Für bestimmte Produkte bzw. Produktgruppen existieren spezifische EMV-Normen, welche Vorrang vor den oben genannten allgemeinen Anforderungen haben.

EMV-Sicherheit kann nur durch eine vollständige Prüfung gemäß Norm erreicht werden. Da alle Normen aufeinander abgestimmt sind, ergibt sich nur in Summe ein befriedigendes Ergebnis. Eine teilweise Prüfung ist nicht zulässig, wird aber von einigen Herstellern, wegen fehlender Messeinrichtungen oder aus Kostengründen, nach wie vor praktiziert.

Normerfüllung ist aber nicht gleichbedeutend mit problemlosem Betrieb. Ein Gerät kann im Betrieb höheren Belastungen ausgesetzt sein, als von der Norm vorgesehen. Dies kann durch ungenügenden Schutz des Anlagenteils oder durch nicht EMV-gerechte Verdrahtung hervorgerufen werden. In einem solchen Fall ist das Verhalten des Gerätes weitgehend undefiniert, da nicht geprüft.



Messung des Verhaltens der Geräte bei Spannungseinbrüchen, Kurzzeitunterbrechungen oder Spannungsschwankungen der Hilfsenergieversorgung

Prüfung bei Camille Bauer

Camille Bauer verfügt über ein eigenes EMV-Labor, wo alle geforderten Prüfungen (siehe unten) vollumfänglich durchgeführt werden können. Auch wenn unser Labor nicht akkreditiert ist, haben sowohl Vergleichsmessungen bei entsprechenden Dienstleistern als auch Nachkontrollen bei Kunden unsere Testergebnisse jeweils bestätigt.

Wir testen unsere Geräte auch bei höheren Belastungen als von der Norm gefordert, auch wenn dies nicht explizit in unseren Datenblättern erwähnt ist.

Fachgrundnormen

IEC / EN 61 000-6-2

Störfestigkeit Geräte im Bereich Industrie

IEC / EN 61 000-6-4

Störaussendung Geräte im Bereich Industrie

Grundnormen

IEC / EN 61 000-4-2

Störfestigkeit gegen statische Entladungen (ESD), welche entstehen wenn Potentialunterschiede abgebaut werden, welche meist

durch Reibungselektrizität entstanden sind. Am bekanntesten ist sicher der Effekt, dass sich ein Mensch beim Laufen über einen Teppich auflädt und dann beim Berühren eines Metallteiles unter Funkenbildung wieder entlädt. Ist dies z.B. der Stecker eines elektronischen Gerätes, kann der kurze Stromimpuls genügen, das Gerät zu zerstören.

IEC / EN 61 000-4-3

Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder. Typische Störquellen sind Sprechfunkgeräte, welche vom Bedien-, Wartungs- oder Servicepersonal verwendet werden, Mobiltelefone und Sendeanlagen, wo diese Felder funktional benötigt werden. Die Koppelung erfolgt über die Luft. Ungewollt entstehen Felder jedoch auch bei Schweißanlagen, thyristorgesteuerten Wechselrichtern oder Leuchtstofflampen. Die Koppelung kann dabei zusätzlich auch leitungsgebunden auftreten.

IEC / EN 61 000-4-4

Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst), welche bei Schaltvorgängen (Unterbrechung induktiver Lasten oder Prellen von Relaiskontakten) erzeugt werden.

IEC / EN 61 000-4-5

Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge), welche bei Schalthandlungen oder Blitz einschlägen entstehen und über die Anschlussleitungen zum Gerät gelangen.

IEC / EN 61 000-4-6

Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder, welche typischerweise von Sendefunkanlagen erzeugt werden. Die Koppelung erfolgt über die Anschluss-Leitungen des Gerätes. Weitere Störquellen siehe IEC / EN 61 000-4-3.

IEC / EN 61 000-4-8

Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen. Starke Magnetfelder entstehen z.B. in unmittelbarer Nähe von Stromleitungen oder Sammelschienen.

IEC / EN 61 000-4-11

Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen. Einbrüche und kurzzeitige Unterbrechungen der Versorgungsspannung entstehen durch Fehler im Versorgungsnetz oder beim Schalten grosser Lasten. Spannungsschwankungen entstehen durch sich schnell verändernde Lasten, wie z.B. bei Lichtbogenöfen und rufen auch Flicker hervor.



Ermittlung des Geräteverhaltens unter dem Einfluss eines magnetischen Fremdfeldes, welches mit einer Helmholtz-Spule erzeugt wird

Camille Bauer

Grundlagen

Umweltprüfungen

Um was geht es?

Produkte sind während ihrer Lebensdauer vielen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Dies beschränkt sich nicht auf die Einflüsse während des Einsatzes in der voraussichtlichen Anwendung im Feld, sondern umfasst auch Belastungen während der Lagerung des Produkts oder beim Transport zum Kunden. Dazu gehören verschiedene Temperatur- und Klimaeinflüsse, Wasser und Staub, aber auch mechanische Belastungen wie Schwingungen oder Stöße.

Sinn der Prüfungen ist es, die Widerstandsfähigkeit gegen mögliche Umwelteinflüsse zu überprüfen und die Zuverlässigkeit im späteren praktischen Einsatz sicherzustellen. Dabei werden Annahmen getroffen, z.B. der Referenzbereich für die Umgebungstemperatur oder die relative Feuchte im Jahresmittel. Der Anwender muss diese Angaben seinen eigenen Anforderungen gegenüberstellen (siehe Datenblatt). Erst dann ist er sicher, dass das Gerät in seiner Anwendung eingesetzt werden kann und dort das gewünschte Verhalten zeigt.

Normgebung

Die Forderung nach einer Prüfung des Geräteverhaltens bei wechselnden Umweltbedingungen ergibt sich für Camille Bauer Produkte aus Produktgruppen-Normen, wie z.B. der EN / IEC 60 688 „Messumformer für die Umwandlung von Wechselstromgrößen in analoge oder digitale Signale“. Für diese bestimmte Art von Geräten ist bekannt, wie und wo sie normalerweise eingesetzt werden und welchen Umgebungsbedingungen sie dabei ausgesetzt sind. Daraus werden die Prüfungen und die Prüfkriterien abgeleitet, welche das Gerät zu erfüllen hat. Für fest eingebaute Messgeräte sind dies Tests bezüglich des Betriebsverhaltens bei wechselnden Temperaturen (Kälte, trockene und feuchte Wärme) sowie der Einfluss von Vibrationen und Schock.

Praxis

Die Temperatur der Umgebung in der ein Gerät eingesetzt wird, kann oft schnell ändern, z.B. wenn sich der Anlagenteil, in dem das Gerät eingebaut ist, durch Beanspruchung erwärmt oder durch den Unterschied Tag/Nacht in nicht beheizten Räumen. Geräte erwärmen sich in der Regel auch selbst. Dies kann durch die Verlustwärme passiver Bauteile geschehen oder die Eigenerwärmung von Prozessoren. Je nach Jahreszeit und Einsatzumgebung kann die Wärme dann trocken oder feucht sein, also

kondensierend oder nicht kondensierend. Eine thermische Prüfung kann Stunden oder Tage dauern. Das Gerät wird dabei unter normalen Einsatzbedingungen, also z.B. mit ausgesteuerten Eingangssignalen und belasteten Ausgängen, betrieben. Die Umgebungstemperatur wird in regelmäßigen Abständen stufenförmig verändert, konstant gehalten und dann wieder positiv oder negativ verändert. So wird der gesamte Betriebstemperaturbereich des Gerätes nach unten und oben abgefahrt. Nach jedem Schritt wird überprüft, ob und wie stark sich das Verhalten des Gerätes verändert hat. Dadurch kann einerseits überprüft werden, ob das Messgerät innerhalb des Referenzbereiches die Genauigkeitsanforderungen erfüllt, andererseits kann der Temperatureinfluss außerhalb des Referenzbereiches ermittelt werden.

Werden Geräte in der Nähe rotierender Maschinen eingesetzt, in Schiffen eingebaut oder per Lastwagen oder Flugzeug zum Kunden transportiert, so sind sie dauernden Vibrationen ausgesetzt. Dies kann dazu führen, dass z.B. grössere Bauteile abgescherzt werden oder sich die mechanische Verriegelung der Gehäuse öffnet. Die Vibrationsprüfung, welche den Prüfling sich wiederholenden, harmonischen Schwingungen aussetzt, hilft entsprechende Schwachstellen zu finden und sie zu eliminieren. Die Schockprüfung dagegen beansprucht das Gerät in unregelmäßigen Zeitabständen durch Beschleunigen und Abbremsen mit einer vorgegebenen Schockform. So lässt sich z.B. testen, wie sich das Gerät beim Fall aus einer bestimmten Höhe verhält.

Spezielle Messungen

Nicht alle Geräte werden in Anwendungen eingesetzt, welche durch die Standard-Prüfungen abgedeckt sind. So sind für die Erfüllung der Erdbebensicherheit Vibrationsprüfungen mit niedrfrequenten Schwingungen hoher Amplitude notwendig. Unsere Prüfeinrichtungen können diese nicht exakt nach dem geforderten Prüfschema abarbeiten. So müssen die Messungen extern vorgenommen werden. Die Kosten dafür müssen normalerweise vom Kunden getragen werden. Auf Anfrage stellen wir aber gerne Testgeräte zur Verfügung, falls sie die Prüfung in eigener Regie durchführen möchten. Es können auch Standard-Prüfungen mit veränderten Rahmenbedingungen durchgeführt werden. Ob und wie stark sich der Kunde an den entstehenden Kosten beteiligen muss, ist von Fall zu Fall zu beurteilen.

Prüfung bei Camille Bauer

Camille Bauer verfügt über Testeinrichtungen, um alle notwendigen Prüfungen der Produkte im Hause durchführen zu können.

Übersicht der Prüfungen

- EN / IEC 60 068-2-1 – Kälte
- EN / IEC 60 068-2-2 – Trockene Wärme
- EN / IEC 60 068-2-78 – Feuchte Wärme
- EN / IEC 60 068-2-6 – Vibration
- EN / IEC 60 068-2-27 – Schock

Explosionsschutz durch Eigensicherheit

Zum Erfassen von Signalen aus explosionsgefährdeten Bereichen sind die MSR-Geräte von Camille Bauer in der Zündschutzart „Eigensicherheit“ ausgeführt. Ein eigensicherer Stromkreis kann weder durch Funken noch durch einen thermischen Effekt unter bestimmten Fehlerbedingungen die Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verursachen. Dazu erfolgt die Limitierung der elektrischen Energie des Stromkreises durch Spannungs- und Strombegrenzung. Die Abkürzung der Eigensicherheit erfolgt meist durch den Buchstaben „i“ (aus dem englischen *intrinsic safety*).

Kategorie ia, ib

Die Stromkreise führen nicht zu einer Zündung im Normalbetrieb bei:

ia	Auftreten eines Fehlers und bei Auftreten von irgendeiner Kombination von 2 Fehlern
ib	Auftreten eines Fehlers

Zonen und Gase

Für die Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphäre auftritt, erfolgt eine Zoneeneinteilung:

Zone 0	Gas ist ständig und langzeitig vorhanden
Zone 1	Gas tritt gelegentlich auf
Zone 2	Gas tritt nur selten und kurzzeitig auf

Die grosse Anzahl an Gasen wird in die Explosionsgruppen IIA, IIB und IIC eingeteilt, wobei die Explosionsgefahr bei IIC am grössten ist.

Eigensicheres Betriebsmittel

- alle Stromkreise sind eigensicher
- Installation innerhalb des Ex-Bereiches

Kennzeichnung, z.B.: EEx ia IIC T6

EEx	entspricht einer Europäischen Norm EN...
ia	Zündschutzart
IIC	Explosionsgruppe
T6	Temperaturklasse

Elektrische Daten

U_i	max. zulässige Eingangsspannung
I_i	max. zulässiger Eingangsstrom
P_i	max. zulässige Eingangsleistung
C_i	innere Kapazität
L_i	innere Induktivität

Die Temperaturklasse gibt die max. Oberflächentemperatur des Betriebsmittels an:

T1	450 °C	T4	135 °C
T2	300 °C	T5	100 °C
T3	200 °C	T6	85 °C

Die niedrigste Zündtemperatur der explosionsgefährdeten Atmosphäre muss höher liegen als die max. Oberflächentemperatur.

Zugehöriges eigensicheres Betriebsmittel

- Stromkreise sind eigensicher und nichteigensicher
- Installation ausserhalb des Ex-Bereiches

Kennzeichnung, z.B.: [EEx ia] IIC

[]	zugehöriges Betriebsmittel
EEx	entspricht einer Europäischen Norm EN...
ia	Zündschutzart
IIC	Explosionsgruppe

Elektrische Daten

U_o	max. Ausgangsspannung
I_o	max. Ausgangsstrom
P_o	max. Ausgangsleistung
C_o	max. zulässige äussere Kapazität
L_o	max. zulässige äussere Induktivität

Auf beiden Betriebsmitteln sind der Hersteller, der Gerätetyp, das Gemeinschaftskennzeichen \otimes und die Prüfnummer der Prüfstelle aufgebracht.

RL 94/9/EG / ATEX

Diese Richtlinie gilt seit 1.7.2003. Hauptbestandteil ist das sogenannte Konformitätsbewertungsverfahren.

Der Hersteller stuft sein Ex-Gerät in eine von 3 Kategorien ein. Diese ordnet man dann einer Zone zu. Für die Herstellung der Ex-Geräte sind je nach Kategorie QS-Massnahmen zu treffen. Für die Kat. 1 muss z.B. eine QS Produktion erfolgen. Die Nummer der benannten Stelle

findet man neben dem CE-Zeichen. Auf dem Typenschild muss bei dem Ex-Zeichen die Gruppe, die Kategorie und der Buchstabe G für Gas- bzw. D für Staubexplosionsschutz stehen.

Kennzeichnung: PTB 97 ATEX 2074 X

97	Jahr der Zulassung
ATEX	EG-Richtlinie
2074	laufende Nummer
X	besondere Bedingung(en)

Kennzeichnung: \otimes II (1) G CE_{0102}

\otimes	Kennzeichen für Ex-Schutz
II	Gruppe
(1)	Kategorie, mit () = zugehöriges, ohne () = eigensicheres Betriebsmittel
G	G = Gas-Explosionsschutz D = Staub/Staubex
0102	Nummer des NB (produktionsüberwachende Stelle) 0102 = PTB

Die Produktpalette der CAMILLE BAUER AG ist auf die Standardanwendung Zone 1 Explosionsgruppe IIC abgestimmt. Ein Einsatz in Zone 2 bzw. für IIB oder IIA ist somit ebenfalls realisierbar. Die Voraussetzungen für die Zone 0 erfüllen alle Geräte der Kategorie ia mit galvanischer Trennung bzw. Kategorie 1 nach RL 94/9/EG. Beachten Sie aber bitte, dass die Kategorie 1 nur eine Voraussetzung für die Zone 0 ist.

Installation nach EN 60 079-14

Die zusätzlichen Vorgaben zur Eigensicherheit finden man im Abschnitt 12 der EN 60 079-14, die übrigens in Deutschland als VDE 0165 (DIN EN 60 079-14) in Kraft ist. Hauptthema sind hier die Installationsvorgaben für die Zone 1, 2 und die zusätzlichen Massnahmen für die Zone 0, die Verdrahtung und der Nachweis der Eigensicherheit. Bei der Zusammenschaltung von einem aktiven mit einem passiven Betriebsmittel gilt:

$$U_i \geq U_o \text{ und } I_i \geq I_o \text{ und } P_i \geq P_o$$

Wenn sich keine weiteren Energiespeicher als Bauteile im Stromkreis befinden, ermittelt man die Leitungslänge mittels der C- und L-Werte. $C_o - C_i$ und $L_o - L_i$ ergeben zusammen mit dem C- bzw. L-Belag der Leitung die max. zulässige Leitungslänge.

Auswahlkriterien für Wellenkupplungen

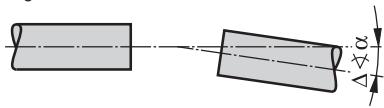
Fertigungs- und Montagetoleranzen sowie Lagerspiel, Temperatureinflüsse und Verschleiss von Wellenlagerungen verursachen in der Antriebstechnik Fluchtungsfehler zwischen Wellen und führen zu erheblichen Lagerbelastungen. Ein erhöhter Verschleiss und wesentlich kürzere Laufzeiten der Maschine oder Anlage sind die Folge. Durch den Einsatz von Wellenkupplungen können diese Fluchtungsfehler ausgeglichen und die Lagerbelastungen auf ein Minimum reduziert werden.

Es wird unterschieden zwischen drei verschiedenen Fluchtungsfehlern:

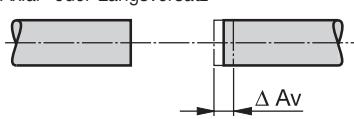
Radial-, Lateral- oder Parallelversatz



Angular- oder Winkelversatz



Axial- oder Längsversatz



Während bei spielfreien, torsionssteifen aber biegeelastischen Wellenkupplungen axiale Wellenverlagerungen nur statische Kräfte in der Kupplung erzeugen, ergeben radiale und winklige Verlagerungen Wechselbeanspruchungen, Rückstellkräfte und Momente, die die benachbarten Bauteile, vorrangig die Wellenlagerungen, beladen können. Je nach Kupplungstyp gilt besonderer Aufmerksamkeit der radialen Wellenverlagerung, die so klein wie möglich gehalten werden sollte. Weitere nützliche Eigenschaften der Wellenkupplungen sind die mechanische, thermische und bei einigen Ausführungen auch elektrische Entkopplung des Drehgebers vom Antrieb oder der Maschinen. Um Eigenresonanzen und damit Schwingneigungen des Regelkreises, in dem sich die Wellenkupplung befindet, zu vermeiden, sollte die Drehfedersteife ausreichend gross sein. Abhängig vom Konstruktionsprinzip der Kupplung bewirkt eine steigende Drehfedersteife leider auch eine Vergrösserung der Rückstellkräfte, diese haben, wie bereits erwähnt, eine Zunahme der Lagerbelastungen zur Folge. Grundsätzlich gilt für die Auswahl einer Wellenkupplung:

Die Drehfedersteife muss so gross wie nötig und die Rückstellkräfte sollen so klein wie möglich sein.

Montagehinweise:

1. Wellen auf Versatz überprüfen.
2. Kupplungen auf den Wellen ausrichten.
3. Spannschrauben/Klemmschrauben sorgfältig anziehen. Zu starkes Verspannen vermeiden.
4. Während der Montage die Kupplung vor Beschädigung und zu starker Biegung schützen.

Auswahl:

Bei der Auswahl der richtigen Kupplung ist die Drehfedersteife (C_t) der Kupplung massgebend. Damit der Verdrehwinkel errechnet werden muss man das Kupplungsmoment kennen. Dieses ergibt sich aus:

$$M_k = M_{max} \cdot K \cdot J_K$$

Der Übertragungsfehler durch elastische Verformung des flexiblen Teiles ergibt sich aus:

$$\varphi_i = (180 / \pi) \cdot (M_k / C_t)$$

Die Maßeinheit der Drehfedersteife (C_t) von Wellenkupplungen lautet physikalisch richtig [Nm/rad]. Bei kleineren Kupplungen erfolgt die Angabe häufig auch in Bruchteilen dieser Einheit (beispielsweise [Ncm/rad]). Bei einigen Anbietern wird diese Angabe im Nenner auch auf „Grad“ (Vollkreis entspricht 360°) bezogen. Um sich vorstellen zu können, wie elastisch eine Wellenkupplung in Rotationsrichtung ist bzw. um wie viel sich diese Kupplung bei Einwirkung einer rotatorischen Kraft verdreht, empfinden viele Mechaniker die Angabe in der Einheit „Grad“ anschaulicher.

Die Umrechnung von „rad“ ($360^\circ = 2 \cdot \pi \cdot rad$) in die für den Praktiker gängigere Einheit „Grad“ ist deshalb unumgänglich.

Wenn man also beispielsweise $200 \text{ Nm}/\text{rad}$ in einen „Grad-Wert“ im Nenner umrechnen möchte, dann ist wie folgt vorzugehen:

$$200 \text{ Nm}/\text{rad} = \frac{200 \text{ Nm}}{\text{rad}} \quad [1 \text{ rad} = 360^\circ] \quad \frac{2 \pi}{2 \pi}$$

Durch Einsetzen erhält man für die Drehfedersteife auf Winkelgrade bezogen:

$$200 \text{ Nm}/\text{rad} = \frac{200 \text{ Nm} \cdot 2 \pi}{360^\circ} = 3,49 \text{ Nm}/\text{Grad}$$

Am Rande sei noch angemerkt, dass es sich bei dieser Angabe [Nm/rad] um einen auf die standardisierte Einheit hochgerechneten Wert handelt, denn wenn man eine drehfedersteife biegeelastische Kupplung um den Winkel von 1 rad verdrehen würde ($1 \text{ rad} = 360/2\pi = 57,296^\circ$), wäre sie zerstört.

Legende:

- f_i = Verdrehwinkel in Grad
- C_t = Drehfedersteife in Nm/rad
- M_k = Kupplungsmoment in Nm
- M_{max} = Beschleunigungsmoment des Antriebes
- K = Lastfaktor (2...3)
- J_K = Massenträgheitsmoment in kgm^2

Fragenkatalog für die Kupplungsauswahl

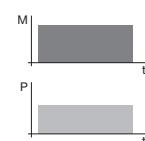
- Welche Wellendurchmesser müssen verbunden werden und welcher Einbauraum steht für die Kupplung zur Verfügung?
- Soll der Kraftschluss zwischen Drehgeberwelle und Kupplungsnahe über eine Schraub- oder über eine Klemmverbindung ausgeführt werden?
- Welche maximale Drehzahl muss die Kupplung übertragen können?
- Welches Drehmoment wirkt auf die Kupplung?
 - Anfangsmoment = Losbrechmoment
 - Massenträgheit des Drehgebers
 - Beschleunigungswert des Antriebes
- Welcher maximale Lateral-, Angular- und Axialversatz muss ausgeglichen werden?
- Welchem Klima wird die Kupplung ausgesetzt?
 - Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Medien, Druck, Vakuum
- Ist elektrische Isolation erforderlich?
- Ist die Torsionssteifigkeit für den Anwendungsfall ausreichend?
 - Auflösung des Drehgebers
 - Genauigkeit der Positionierung
- Harmoniert die Kupplung mit der Regelzeitkonstanten des Regelkreises?
- Ist die Kupplung als Serienprodukt auch für späteren Ersatzbedarf kurzfristig verfügbar?

Wichtige Zahlenwerte der Antriebstechnik

Jede elektrische Maschine muss für eine bestimmte Betriebsart ausgelegt sein, die durch den Verwendungszweck der Maschine bestimmt ist. Beispielsweise muss ein Motor, der ständig anläuft und abgebremst wird größer ausgelegt werden, als ein Motor, der mit konstanter Belastung läuft. Ein Motor, der nur im Kurzzeitbetrieb läuft, kann wiederum kleiner ausgelegt werden. Um einen Motor oder Antrieb nicht zu überlasten, ist es notwendig die Betriebsart zu definieren. Dabei werden gemäß EN60 034-1 folgende Betriebsarten unterschieden.

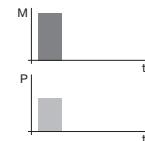
Dauerbetrieb S1

Betrieb mit konstanter Belastung, dessen Dauer ausreicht, dass der Antrieb das thermische Gleichgewicht erreicht. Dies entspricht der Nennbetrieb.



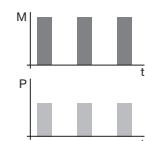
Kurzzeitbetrieb S2

Betrieb mit konstanter Belastung, dessen Dauer nicht ausreicht, dass der Antrieb das thermische Gleichgewicht erreicht.



Kurzzeitbetrieb S3

Betrieb der sich aus einer Folge gleichartiger Spiele zusammensetzt, von denen jedes eine Zeit mit konstanter Belastung und eine Stillstandzeit mit stromlosen Wicklungen umfasst.



Über- oder Untersetzungsverhältnis [-]

$$i = \frac{x_1}{x_2}$$

Umfang [mm]

$$U = d \cdot \pi$$

Drehmoment [Nm]

$$M = F \cdot r$$

$$M = \frac{9,55 \cdot P}{n}$$

Drehmoment Getriebe[Nm]

$$M_{\text{Getriebe}} = M_{\text{Motor}} \cdot i \cdot \eta$$

Arbeit (Energie) [Nm = Ws = Joule]

$$W = F \cdot s = m \cdot g \cdot s$$

$$W = \frac{J \cdot n^2}{182,5}$$

Betriebsfaktor f_B

Der Betriebsfaktor der Arbeitsmaschine ergibt sich aus dem Stossgrad, der durchschnittlichen Laufzeit/Tag und der durchschnittlichen Anzahl der Schaltungen/Stunde. Der Stossgrad ergibt sich aus dem Massenbeschleunigungsfaktor der Arbeitsmaschine.

$$FJ = \frac{J_{\text{red}}}{J_{\text{mot}}}$$

$$M_{\text{Nutz}} = f_B \cdot M_{\text{max}}$$

Stossgrad	FJ	Laufzeit Stunde/ Tag	Schaltungen pro Stunde			
			< 10	10 ... 100	100 ... 200	> 200
I - gleichmässig	0 ... 0,2	< 8	0,8	1,0	1,2	1,3
		8 ... 16	1,0	1,2	1,3	1,4
		16 ... 24	1,2	1,3	1,4	1,5
II - mässige Stösse	0,2 ... 3	< 8	1,1	1,3	1,4	1,5
		8 ... 16	1,3	1,4	1,5	1,7
		16 ... 24	1,5	1,6	1,7	1,8
III - starke Stösse	3 ... 10	< 8	1,4	1,6	1,7	1,8
		8 ... 16	1,6	1,7	1,8	2,0
		16 ... 24	1,8	1,9	2,0	2,1

Belastungsart	Stossgrad	Beispiel für Belastungsart von Getrieben und Getriebemotoren
I	gleichmässig	Leichte Förderschnecken, Lüfter, Montagebänder, leichte Transportbänder, Kleinrührwerke, Reinigungsmaschinen, Abfüllmaschinen
II	mässige Stösse	Lastaufzüge, mittlere Rührer und Mischer, schwere Transportbänder, Schiebetore, Holzverarbeitungsmaschinen, Zahnrädpumpen
III	starke Stösse	Schwere Mischer, Scheren, Pressen, Zentrifugen, Stanzen, Steinbrecher, Rüttelvorrichtungen, Zerkleinerungsmaschinen, Walzwerke, Becherwerke

Leistung [W]
Hubbewegung

$$P = \frac{m \cdot g \cdot v}{\eta}$$

Translation

$$P = F_R \cdot v = \frac{F_R \cdot s}{t} \quad F_R = \mu \cdot m \cdot g$$

Rotation

$$P = M \cdot \omega = \frac{M \cdot 2\pi n}{60} = \frac{M \cdot n}{9,55}$$

Beschleunigungs- oder Bremszeit [s]
Hubbewegung

$$t_a = \frac{J \cdot n}{9,55 \cdot M_a}$$

Beschleunigungs- oder Bremszeit [1/min]

$$n_{\text{Getriebe}} = \frac{n_{\text{Motor}}}{i}$$

Legende

- F Kraft [N]
- r Hebelarm (Radius) [m]
- P Leistung [W]
- n Drehzahl [1/min]
- s Weg [m]
- m Masse [Kg]
- n Drehzahl [1/min]
- g Fallbeschleunigung (9,81) [m/s²]
- J Massenträgheitsmoment [kgm²]
- F_R Kraft [N]
- v Geschwindigkeit [m/s]
- η Wirkungsgrad in Dezimalbruch
- μ Reibungszahl
- M Drehmoment [Nm]
- ω Winkelgeschwindigkeit
- M_a Beschleunigungs- / Bremsmoment [Nm]
- M_{Getriebe} Getriebeausgangsachse [Nm]
- M_{max} maximal zulässiges Drehmoment
- M_{Nutz} nutzbares Drehmoment
- i Getriebeunterersetzung
- U Umfang [mm]
- d Wellendurchmesser [mm]
- f_B Betriebsfaktor
- F_J Massenbeschleunigungsfaktor
- J_{red} alle externen Massenträgheitsmomente auf Motor reduziert
- J_{mot} Massenträgheitsmoment des Motors

Camille Bauer

Grundlagen

Technische Definitionen

Schutzart

Bei vielen Anwendungen müssen elektrische und elektronische Geräte unter erschwerten Umweltbedingungen über viele Jahre sicher arbeiten. Dabei muss das Eindringen von Nässe und Fremdkörpern, wie z. B. Staub, für eine zuverlässige Funktion verhindert werden.

Bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Umgebungsbedingungen werden die Systeme in entsprechende Schutzarten, sogenannte IP-Codes, eingeteilt. Die Abkürzung IP steht laut DIN für International Protection, wird aber im Englischen Sprachraum als Ingress Protection (dt.: Eindringschutz) verwendet. Diese sind in der DIN EN 60 529 mit dem Titel Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) festgehalten. Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben IP wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzmfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Feuchtigkeit (zweite Ziffer) bietet.

Wenn eine der beiden Ziffern nicht angegeben werden muss, wird sie durch den Buchstaben X ersetzt (zum Beispiel „IPX1“).

Schutzart für Berührungs- und Fremdkörperschutz (1. Ziffer)

Ziffer	Schutz gegen Berührung	Schutz gegen Fremdkörper
0	kein Schutz	kein Schutz
1	Schutz gegen grossflächige Körperteile Ø50 mm	grosse Fremdkörper (ab Ø50 mm)
2	Fingerschutz (Ø12 mm)	mittelgroße Fremdkörper (ab Ø12,5 mm, Länge bis 80 mm)
3	Werkzeuge und Drähte (ab Ø2,5 mm)	kleine Fremdkörper (ab Ø2,5 mm)
4	Werkzeuge und Drähte (ab Ø1 mm)	kornförmige Fremdkörper (ab Ø1 mm)
5	Drahtschutz (wie IP 4) staubgeschützt	Staubablagerung
6	Drahtschutz (wie IP 4) staubdicht	kein Staubeintritt

Schutzart Wasserschutz (2. Ziffer)

Ziffer	Schutz gegen Wasser
0	kein Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen schräg (bis 15°) fallendes Tropfwasser
3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser (Überflutung)
7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen
9k	Schutz gegen Wasser bei Hochdruck- / Dampfstrahlreinigung

Baudrate

Die Baudate ist die Übertragungsfrequenz der seriellen Schnittstelle in Bits pro Sekunde.

Auflösung

Die Auflösung stellt die Fähigkeit einer Einrichtung dar, physikalische Größen gleicher Dimension von einander zu trennen. Die Auflösung gibt also den kleinsten unterscheidbaren Unterschied an. Bei physikalischen Messgeräten wird häufig die Auflösung mit der Genauigkeit verwechselt. Die Auflösung gibt an, wie detailliert man den Messwert ablesen kann, wobei sie nicht mit der entsprechenden Genauigkeit zu stimmen brauchen. Die Auflösung ist also im Allgemeinen höher als die Genauigkeit.

Bei Singleturm Drehwinkel-Messumformern gibt die Auflösung die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an. Bei Multiturm Drehwinkel-Messumformern gibt sie die Anzahl der Messschritte pro Umdrehung und die Anzahl der Umdrehungen an.

$$\text{Auflösung} = \frac{\text{Umfang}}{\text{Genauigkeit}} = \frac{U}{G}$$

Genauigkeit

Unter der absoluten Genauigkeit wird der Grad der Übereinstimmung zwischen angezeigtem und wahren Wert verstanden.

Bits	Winkel/Bit	Auflösung
9	0.703125	512
10	0.3515625	1024
11	0.1757813	2048
12	0.0878906	4096
13	0.0439453	8192
14	0.0219727	16384

Fehlergrenze

Als Fehlergrenze wird die maximale Abweichung aller Messwerte vom Sollwert eines Bezugsnormals über eine Umdrehung von 360° verstanden.

Wiederholbarkeit

Nach DIN 32878 wird unter der Wiederholbarkeit die maximale Streuung der Messwerte von mindestens fünf hintereinander in einer Drehrichtung aufgenommenen Abweichungsdiagrammen verstanden.

Codearten

Binär-Code

Der Binär-Code ist eine Codeart die entsprechend dem Dezimal-Zahlensystem aufgebaut ist. Es können dabei Nachrichten durch Sequenzen von zwei verschiedenen Symbolen (zum Beispiel 1/0 oder wahr/falsch) dargestellt werden.

Gray-Code

Der Gray-Code ist ein einschrittiger Code, bei dem sich benachbarte Codewörter nur in einer einzigen dualen Ziffer unterscheiden. Dadurch ist gewährleistet, dass sich von Position zu Position jeweils nur 1 Bit ändert. Verwendet man aus dem vollständigen Gray-Code einen bestimmten Teil, ergibt sich daraus ein symmetrisch gekappter Gray-Code. Auf diese Weise erhält man eine geradzahlige Teilung.

Dreht sich die Welle des Drehwinkel-Gebers im Uhrzeigersinn werden die Codewerte in aufsteigender Richtung ausgegeben. Durch eine Invertierung des höchstwertigen Bits lassen sich, bei drehender Welle im Uhrzeigersinn, auch fallende Codewerte erzeugen.

Dezimal BCD-Code

Zur Vermeidung der Umrechnung einer Dezimalzahl in eine Binärzahl wird vielfach nicht der natürliche Binär-Code verwendet, sondern es werden nur die einzelnen Ziffern der Dezimalzahl binär verschlüsselt.

Synchron-Serielles-Interface (SSI)

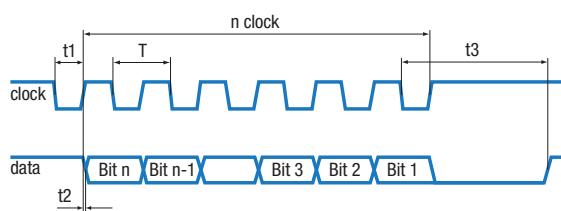
Die Funktion SSI ermöglicht es, durch eine serielle Datenübertragung eine absolute Information über die Position zu erhalten. Sie eignet sich besonders für Anwendungen, für die Zuverlässigkeit und Robustheit in industrieller Umgebung erforderlich sind. Die SSI Schnittstelle ist sehr einfach aufgebaut, es werden nur zwei Leitungspaare (für den Takt und die Daten) benötigt, und im Sensor wird wenig mehr als ein Schieberegister und ein Monoflop zur Ansteuerung desselben benötigt. Das ermöglicht einen kostengünstigen Aufbau. SSI ermöglicht weiterhin das Anschließen von bis zu drei Gebern an einen gemeinsamen Takt. Das ermöglicht das Auslesen mehrerer Sensoren zu einem definierten Zeitpunkt.

Die Datenübertragung läuft folgendermaßen ab: Der von der Steuerung vorgegebene Takt dient zur Synchronisierung der

Auslesung eines 13 Bit Gebers. Nach der letzten positiven Taktflanke verbleibt die Datenleitung für die Dauer von t3 auf Low, bis der Geber wieder für ein neues Datenwort bereit ist. Die Takteleitung (clock) muss mindestens ebenso lange auf High verbleiben und kann danach wieder mit einer fallenden Flanke eine neue Auslesesequenz des Gebers beginnen.

Zur Verdrahtung sollten paarweise verdrillte Daten- und Takteleitungen verwendet werden. Bei Leitungslängen über 100 m sollten die Daten- und Takteleitungen mindestens mit einem Querschnitt von 0,25 mm² und die Versorgungsspannung mit 0,5 mm² verlegt werden. Der Bereich der Taktfrequenz liegt bei 1 MHz. Die SSI-Taktfrequenz hängt von der max. Leitungslänge ab und sollte wie folgt angepasst werden.

Leitungslänge	SSI-Taktfrequenz
12,5 m	810 kHz
25 m	750 kHz
50 m	570 kHz
100 m	360 kHz
200 m	220 kHz
400 m	120 kHz
500 m	100 kHz



Datenübertragung zwischen Drehgeber und übergeordnetem System. Auf ein gesendetes Taktbündel antwortet der Sensor mit dem Senden der Positionsdaten. Zeitpunkt und Geschwindigkeit lassen sich so exakt bestimmen.

Takt- und Datenleitungen liegen im Ruhezustand auf High-Level. Mit der ersten fallenden Flanke wird die Übertragung gestartet. Mit der jeweils folgenden steigenden Flanke werden die Datenbits nacheinander auf die Datenleitung ausgegeben, beginnend mit MSB. Der Multiturnwert wird als erster ausgegeben. Das Übertragen eines vollständigen Datenwortes erfordert n+1 steigende Taktflanken (n = Auflösung in Bit), z.B. 14 Taktsignale für eine vollständige

Taktfrequenz SSI
Die Taktfrequenz bei Drehwinkelmessumformer mit SSI-Interface ist die Frequenz des Taktsignals während der Datenübertragung. Die Taktfrequenz wird von der

Folgeelektronik vorgegeben und muss in den entsprechenden Grenzen liegen.

Takt +, Takt - / Clock +, Clock -
Dies sind die Steuerleitungen der SSI-Schnittstelle zur synchronen Datenübertragung. Dabei bildet Takt + mit Takt - eine Stromschleife zur potentialfreien Übernahme der Taktfrequenz in den SSI-Drehwinkelmessumformer.

Nullpunkt setzen

Bei SSI-Drehwinkelmessformern lässt sich der Nullpunkt an jeder beliebigen Stelle des Auflösungsbereiches ohne mechanische Justierung setzen.

CANopen

CANopen ist ein auf CAN basierendes Kommunikationsprotokoll, welches hauptsächlich in der Automatisierungstechnik und zur Vernetzung innerhalb komplexer Geräte verwendet wird. Das Hauptverbreitungsgebiet von CANopen ist Europa. Jedoch steigen sowohl in Nordamerika als auch in Asien die Nutzerzahlen. CANopen wurde von der CiA (CAN in Automation), der Nutzer- und Herstellervereinigung für CANopen, entwickelt und ist seit Ende 2002 als europäische Norm EN 50325-4 standardisiert.

Grunddienste von CANopen

In CANopen sind mehrere Grunddienste definiert:

- **Request:** Anforderung eines CANopen-Dienstes durch die Anwendung
- **Indication:** Meldung an die Anwendung, dass ein Ergebnis oder eine bestimmte Nachricht vorliegt
- **Response:** Antwort der Anwendung auf eine Indication
- **Confirmation:** Bestätigung an die Anwendung, dass ein CANopen-Dienst ausgeführt wird

Kommunikationsobjekte

CANopen nutzt vier Kommunikationsobjekte:

- Servicedatenobjekte (SDO) zur Parametrisierung von Objektverzeichniseinträgen,
- Prozessdatenobjekte (PDO) zum Transport von Echtzeitdaten,
- Netzwerkmanagement-Objekte (NMT) zur Steuerung des Zustandsautomaten des CANopen-Geräts und zur Überwachung der Knoten,
- weitere Objekte wie Synchronisationsobjekt, Zeitstempel und Fehler-Nachrichten.

Objektverzeichnis

Alle Geräteparameter sind in einem Objektverzeichnis (OD) zusammengefasst. Das Objektverzeichnis ist im CANopen-Gerätemodell das Bindeglied zwischen der Anwendung und der CANopen-Kommunikationseinheit und enthält die Beschreibung, Datentyp und Struktur der Parameter sowie die Adresse (Index). Das Objektverzeichnis ist in 3 Teile gegliedert:

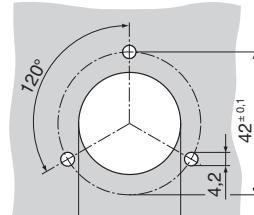
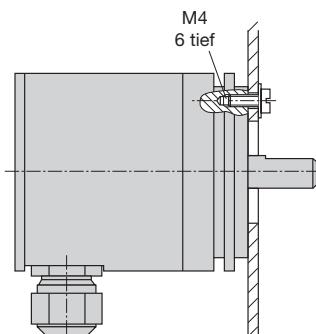
- Kommunikationsprofil
- Geräteprofil
- herstellerspezifischer Teil.

Camille Bauer

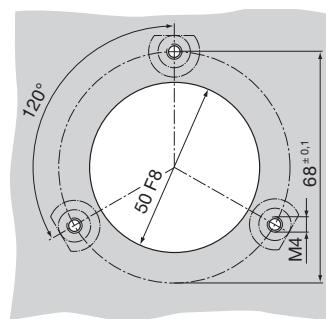
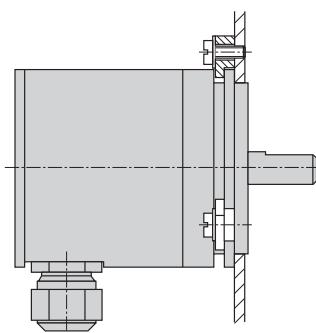
Grundlagen

Montagehinweise für KINAX WT720

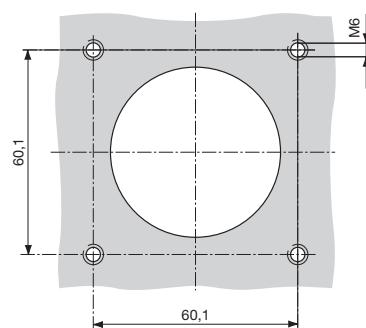
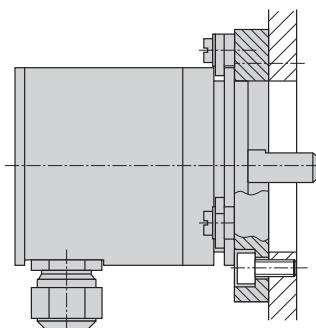
Direkte Montage am Messobjekt mit
3 Zylinderkopfschrauben M4



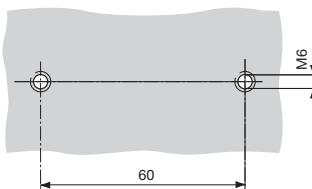
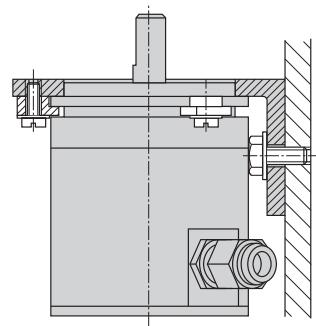
Montage direkt am Messobjekt mit
3 Spannbriden und
3 Zylinderkopfschrauben M4



Montage mit Montageplatte,
3 Spannbriden,
3 Zylinderkopfschrauben M4 und
4 Zylinderkopfschrauben M6

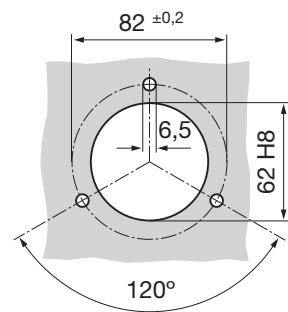
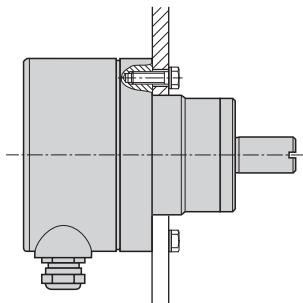


Montage mit Montagewinkel,
3 Spannbriden,
3 Zylinderkopfschrauben M4 und
2 Zylinderkopfschrauben M6

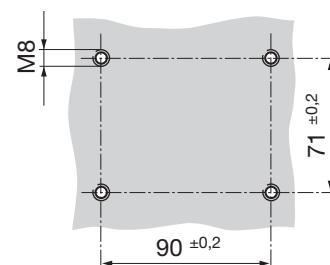
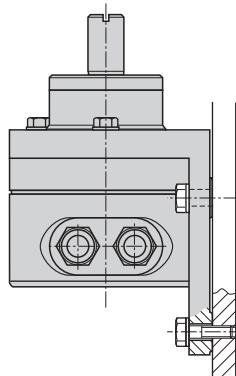


Montagehinweise für KINAX WT707, WT707-SSI, WT707-CANopen und WT717

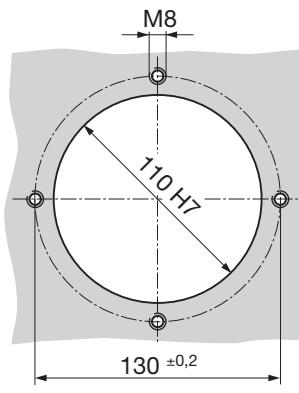
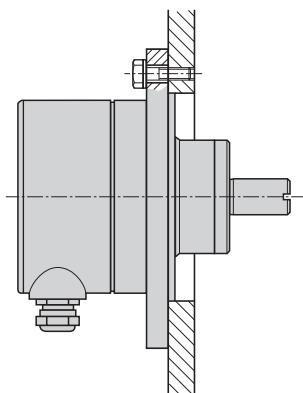
Direkte Montage am Messobjekt mit
3 Sechskantschrauben M6,
3 Federringen und
3 Unterlegscheiben 6,4/12,5 x 1,6



Montage mit Montagefuss, mit
3 Sechskantschrauben M6,
3 Federringen,
3 Unterlegscheiben 6,4/12,5 x 1,6 und
4 Sechskantschrauben M8,
4 Federringen,
4 Unterlegscheiben 8,4/18 x 2



Montage mit Montageflansch, mit
3 Zylinderschrauben mit Innen-6kt M6,
3 Federringen,
3 Unterlegscheiben 6,4/12,5 x 1,6 und
4 Sechskantschrauben M8,
4 Federringen und
4 Unterlegscheiben 8,4/18 x 2



Camille Bauer

Produkte für die Starkstrom-Messtechnik

Anzeiger

Multifunktionale Anzeiger werden zur Überwachung des Energieverbrauchs in Verteilanlagen eingesetzt. Sie können eine Vielzahl analoger Anzeiger ersetzen, verfügen über integrierte Energiezähler und z.T. über Netzanalyse-Funktionen. Sie lassen sich über I/Os oder Busanbindungen (Modbus, Profibus, Ethernet, LON) an eine SPS oder ein Leitsystem anbinden. Netzform und Anschlusswerte lassen sich einfach über die Tasten oder via PC-Software einstellen. Einige Ausführungen erlauben eine kundenspezifische Parametrierung der Anzeigedaten, z.B. die Unterdrückung von Anzeigen, Vorzugsanzeigen oder wechselnde Anzeigen mit Intervallsteuerung.



Messumformer

Die Eigenschaften multifunktionaler Starkstrom-Messumformer sind vollständig programmierbar. Sie messen beliebige Größen eines elektrischen Netzes. Die Anwendung (Netzform) und das Verhalten der analogen und digitalen Ausgänge kann, ohne Hardware-Varianten, mit einer PC-Software eingestellt werden. Ebenso wird eine Messwertabfrage über die Programmier- oder Bus-Schnittstelle (Modbus, Profibus, Ethernet oder LON) während des Betriebs unterstützt. Programmierbare Messumformer sind, verglichen mit Anzeigern, störresistenter und für ein dynamischeres Verhalten der Eingangssignale ausgelegt.



Netzqualität

Die Qualität der in elektrischen Netzen verfügbaren Energie wird durch die angeschlossenen Verbraucher bestimmt. Deren oft nichtlinearer Strombezug beeinflusst die Netzqualität negativ. Dies kann den störungsfreien Betrieb sensibler Verbraucher (z.B. Computer) beeinträchtigen. Die Qualität der Netzspannung, die ein Energieleverant bereitstellen muss, ist deshalb durch internationale Normen festgelegt. Aber auch Energieverbraucher und Gerätehersteller müssen die Rückwirkung auf das Netz begrenzen. Zur Überprüfung der Einhaltung der Normwerte stehen Geräte für den temporären, mobilen Einsatz und den festen Einbau im zu überwachenden Anlagenteil zur Verfügung.

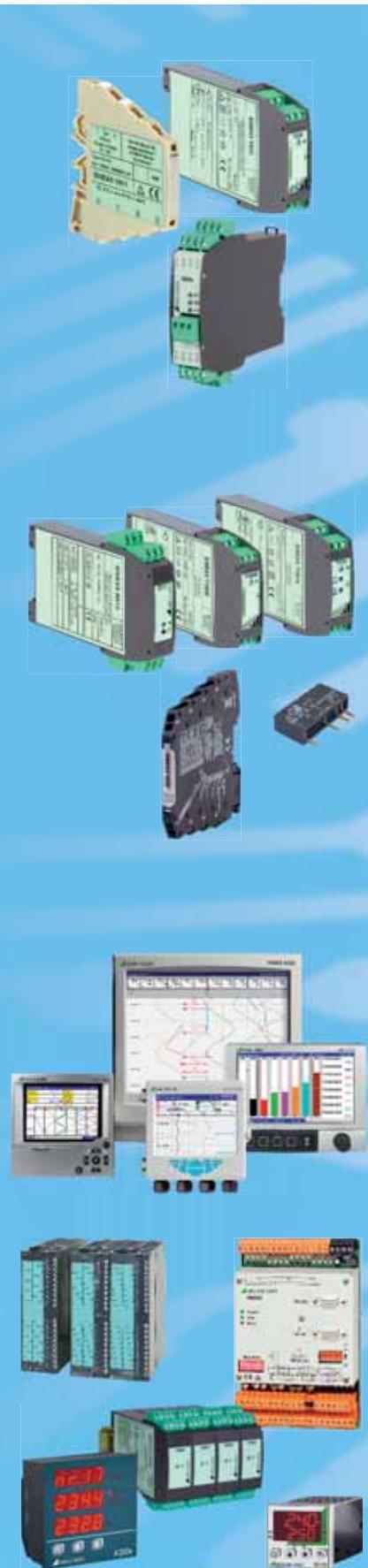


Energie-Management

Erfassung, Auswertung und Optimierung des Energieverbrauchs und dessen Verrechnung nach verursachender Kostenstelle ist eine der zentralen Aufgaben jedes Unternehmens. Um diese auf jeder Stufe wahrnehmen zu können, bieten wir verschiedene Produktgruppen an:

- Wirkleistungszähler (eichfähig)
- Summenstationen. Für die zentrale Erfassung von Zählerständen über Pulseingänge oder via LON-Bus.
- Spitzenlast-Optimierer: Zur Vermeidung von Leistungsspitzen wird der aktuelle Energiebedarf ermittelt und durch direkte Verbrauchersteuerung optimiert.
- Energy Control System (ECS): Die Lösung für die Energiedaten-Erfassung im industriellen Umfeld. Dieses System liefert die Daten für die kostenstellenbezogene Abrechnung und die Grundlagen für Verbrauchs- und Lastoptimierung.





Temperatur

Temperatur ist die häufigste vorkommende Messgröße in der Industrie überhaupt. Die Anforderungen an eine solche Temperatormessstelle sind jedoch von Anwendung zu Anwendung verschieden. Camille Bauer bietet umfangreiche Temperatormessumformer in unterschiedlichster Bauform zur Auswertung, Konvertierung und Weiterleitung der Temperaturfühlersignale.

Kopfmessumformer

Kopftransmitter werden direkt in den Anschlusskopf eines Temperaturfühlers eingebaut. Das Sensorsignal wird direkt vor Ort in ein 4...20 mA-Signal, ein HART- oder ein Profibus PA-Signal gewandelt. Die Kopftransmitter sind frei programmierbar und parametrierbar.

Messumformer für Hutschienenmontage

Intelligente Klemmen in 2-Leiter-Technik sind zur Installation in prozessnahen Unterverteilern oder im Schaltschrank geeignet. Durch ihre sehr kleine Bauform erlauben sie eine platzsparende Installation. Temperatormessumformer werden direkt im Schaltschrank montiert und sind hauptsächlich in 4-Leiter-Technik ausgeführt. Messgrößen und Messbereiche sind volumänglich programmierbar, was universelle Einsetzbarkeit und damit kostensparende Lagerhaltung ermöglicht. All unsere Geräte sind grundsätzlich galvanisch getrennt und auch in Ex-Ausführung erhältlich.

Signalkonvertierung

Als Bindeglied zwischen dem eigentlichen physikalischen Prozess und der Leittechnik stellen wir ein umfangreiches Programm zur sicheren Trennung, Konvertierung und Verstärkung von Signalen, auch im Ex-Bereich, zur Verfügung. Sicherheit ist auch hier unser oberstes Gebot.

Speisegeräte

Unsere Speisegeräte versorgen 2-Draht-Messumformer mit DC-Hilfsenergie und übertragen das Messsignal 1:1 galvanisch getrennt zum Messausgang.

Trennverstärker

Aktive Trennverstärker haben die Aufgabe, Eingangssignale von Ausgangssignalen galvanisch zu trennen, sie zu verstärken und/oder in einen anderen Pegel oder in eine andere Signalart (Strom oder Spannung) umzusetzen. Es sind auch verschiedene Ex-Ausführungen verfügbar.

Passive Trenner

Passive DC-Signal trenner dienen zur galvanischen Trennung eines Gleichstromsignals, das je nach Geräteausführung in ein Gleichstrom- oder Gleichspannungssignal übertragen wird. Sie verhindern das Verschleppen von Störspannungen und Störströmen und lösen Erdungsprobleme.

Prozess-Management

Bildschirmschreiber

Die Bildschirmschreiber der LINAX A300 Familie sind papierlose Schreiber der neusten Generation. Durch ihren modularen Aufbau können sie flexibel an die verschiedensten Bedürfnisse angepasst werden. Dem Anwender stehen je nach Gerätetyp und Ausstattung bis zu 36 universelle Eingangs-kanäle zur Verfügung. Digitale Ein- und Ausgänge, Relaisausgänge, Ethernetschnittstelle, RS485 (Modbus) Schnittstelle sowie Messumformerspeisung sind zusätzliche Eigenschaften der LINAX-Bildschirmschreiber.

Temperatur-Regelsysteme

Ziel einer jeden Regelung ist die Änderung des Sollwerts und die Einflusseffekte von Störgrößen ohne Überschwingen und Pendelungen auszuregeln. Das gelingt jedoch nur dann, wenn der Regler ein dynamisches Verhalten hat, das an das zeitliche Verhalten der Regelstrecke angepasst ist. Unsere Regler und Reglersysteme sind das professionelle Werkzeug für eine optimale und hochwertige Regelqualität.

Mit dem eigens entwickelten PDPI Regelverhalten und Optimierungsverfahren werden Änderungen ohne Überschwingen und Pendelungen ausgeregelt. Mit den integrierten Datenloggern und Historien werden alle relevanten Regel-Prozessdaten zeitnah registriert und ermöglichen dadurch eine detaillierte Analyse von Störungen. Benutzerfreundliche Softwaretools zur Inbetriebnahme (Konfiguration, Parametrieren), Ferndiagnose und Fernwartung unterstützen und vereinfachen alle praxisrelevanten Arbeiten. Unser Reglerprogramm umfasst Kompaktregler, Regelmodule für Simatic Plattformen, OEM-Regelmodule, Software Regler (Regelalgorithmus) und Modulare Temperatur-Regelsysteme.

Camille Bauer

Geräte-Übersicht / Stichwortverzeichnis

Geräte-Übersicht / Stichwortverzeichnis

Geräte-Übersicht

	WT720	WT707	WT707-SSI	WT707-CANopen	WT717	WT710	WT711	3W2	2W2	SR709	SR719	N702	N702-SSI	N702-CANopen
Drehwinkel-Messumformer, siehe Seite	3	8	10	14	12	20	22	16	18					
Positions- und Stellungsaufnehmer, siehe Seite										26	28			
Neigungsaufnehmer siehe Seite												32	34	33
Robust-Ausführung	●	●	●	●	●									
Für Anbau						●	●			●	●	●	●	●
Für Einbau										●	●			
Programmierbar	●				●	●	●		●	●				●
Kapazitives Mess-System	●	●			●	●	●	●	●	●				
Magnetisches Mess-System			●	●								●	●	●
Multiturn		●	●											
Multiturn mit Zusatz-Getriebe		○			○	○	○							
Singleturn	●	●	●	●		●	●	●	●					
Ex-Ausführung	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	
GL	●				●			●						
Seewassertauglich	○	○	○	○										
Mit Schnittstelle SSI			●									●		
Mit Schnittstelle CANopen				●									●	

A Absolute Drehwinkel-Messumformer 3
Applikationsbeispiele 3, 4
Auflösung 50
Auswahlkriterien für Wellenkupplungen 48

B Balgkupplung 40
Baudrate 50
Binär-Code 50

C CANopen 51, *)
Clock – 51
Clock + 51
Codewechselfrequenz 51

D Data valid (DV) 51
Dezimal BCD-Code (51)
Drehwinkel-Messumformer 3

E Eindimensionale Neigungsaufnehmer 4
Einführung 3-4
Elektromagnetische Verträglichkeit 44
Ex-Ausführung (siehe Geräte-Übersicht)
Explosionsschutz 47

F Federscheibenkupplung 42
Fehlergrenze 50
Für Anbau 20, 22, *)
Für Einbau 16, 18, *)

G Genauigkeit 50
GL 8, 12, 16, *)
Gray-Code 50
Grunddienste von CANopen 51
Grundlagen, 43

I Inkrementelle Drehwinkel-Messumformer 3

K Kapazitives Messprinzip 3
Kapazitives Messsystem 43-51, *)
Kommunikationsobjekte 51
Konfigurations-Software 2W2 36

M Magnetisches Messprinzip 3
Magnetisches Messsystem 10, 14, 32-34, *)
Montageflansch 38
Montagehinweise für WT707, WT707-SSI,
WT707-CANopen und WT717 53
Montagehinweise für WT720 52
Montageplatte 38
Montagewinkel 37
Multiturn (siehe Geräte-Übersicht)

N Namur Montagesatz 39
Neigungsaufnehmer 4, 31-34, *)
Nullpunkt setzen 51

O Objektverzeichnis 51
Ölgedämpftes Pendelsystem 4
Optisches Messprinzip 3

P Positions- und Stellungsaufnehmer 25-29, *)
Produkte für die Prozess-Messtechnik 55
Produkte für die Starkstromtechnik 54
Programmierbare Messumformer (siehe
Geräte-Übersicht)
Programmier- und Zusatzkabel 37

R Robust-Ausführung 3, 8, 10, 12, 14, *)

S Schutzart 50
Singleturn (siehe Geräte-Übersicht)
Single- und Multiturn Drehwinkelgeber 3
Software und Zubehör 35-42
Sonderausführung Seewasser 8, 10,
12, 14, *)
Spannbriden-Set 37
SSI 10, 34, 51, *)
Steckverbinder 39
Store 51
Synchron-Serielle-Interface (SSI) 51

T Technische Definitionen 50-51
Takt – 51
Takt + 51
Taktfrequenz SSI 51

U Umweltprüfungen 46
Unsere Vertriebspartner 57

W Wendel- und Stegkupplung 41
Wichtige Zahlenwerte der Antriebstechnik 49
Wiederholbarkeit 50

Z Zählerrichtungseingang 51
Zweidimensionale Neigungsaufnahmen 4

*) siehe auch Tabelle «Geräte-Übersicht»

Camille Bauer

Unsere Vertriebspartner

Deutschland

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
D-90449 Nürnberg
Telefon +49 911 8602 - 111
Fax +49 911 8602 - 777
info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com

Schweiz

GMC-Instruments Schweiz AG
Glattalstrasse 63
CH-8052 Zürich
Telefon +41-44-308 80 80
Fax +41-44-308 80 88
info@gmc-instruments.ch
www.gmc-instruments.ch

USA

Dranetz-BMI Inc.
1000 New Durham Road
Edison, New Jersey 08818-4019, USA
Telefon +1 732 287 3680
Fax +1 732 248 1834
info@dranetz-bmi.com
www.dranetz-bmi.com

Frankreich

GMC-Instruments France SAS
3 rue René Cassin
F-91349 MASSY Cedex
Telefon +33-1-6920 8949
Fax +33-1-6920 5492
info@gmc-instruments.fr
www.gmc-instruments.fr

Spanien

Electromediciones Kainos, S.A.U.
Energía 56, Nave 5
E-08940 Cornellà -Barcelona
Telefon +34 934 742 333
Fax +34 934 743 447
kainos@kainos.es
www.kainos.com.es

Electrotek Concepts Inc.

9040 Executive Park Drive, Suite 222
Knoxville, TN 37923-4671, USA
Telefon +1 865 470 9222
+1 865 531 9230
Fax +1 865 470 9223
+1 865 531 9231
info@electrotek.com
www.electrotek.com

Italien

GMC-Instruments Italia S.r.l.
Via Romagna, 4
I-20046 Biassono MB
Telefon +39 039 248051
Fax +39 039 2480588
info@gmc-i.it
www.gmc-instruments.it

Tschechien

GMC-měřicí technika s.r.o
Fügnerova 1a
CZ-678 01 Blansko
Telefon +420 516 482 611-617
Fax +420 516 410 907
gmc@gmc.cz
www.gmc.cz

Daytronic Corporation

2566 Kohnle Drive
Miamisburg, Ohio 45342, USA
Telefon +1 937 866 3300
Fax +1 937 866 3327
sales@daytronic.com
www.daytronic.com

Niederlande

GMC-Instruments Nederland B.V.
Postbus 323, NL-3440 AH Woerden
Daggeldersweg 18, NL-3449 JD Woerden
Telefon +31 348 421155
Fax +31 348 422528
info@gmc-instruments.nl
www.gmc-instruments.nl

China

GMC-Instruments (Tianjin) Co., Ltd
info@gmci-china.cn
www.gmci-china.cn

Beijing

Rm.710, Jin Ji Ye BLD. No.2,
Sheng Gu Zhong Rd.
P.C.: 100022, Chao Yang District
Teléfono +86 10 84798255
Fax +86 10 84799133

Tianjin

BLD. M8-3-101, Green Industry Base,
No.6, Hai Tai Fa Zhan 6th Rd.
P.C.: 300384, Nan Kai District
Teléfono +86 22 83726250/51/52
Fax +86 22 83726253

Shanghai

Rm. 506 Enterprise Square BLD.
No.228, Mei Yuan Rd.
P.C.: 200070, Zha Bei District
Teléfono +86 21 63801098
Fax +86 21 63801098



CAMILLE BAUER

Auf uns ist Verlass.

Änderungen vorbehalten
DM-1022-000-00-DE-12.09



Camille Bauer AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen / Switzerland

Telefon: +41 56 618 21 11
Fax: +41 56 618 35 35

info@camillebauer.com
www.camillebauer.com