

Neue Applikationen durch Miniaturisierung

Innovationen bei absoluten Multiturn-Drehgebern

Innovationen im Bereich der absoluten Multiturn-Drehgeber finden derzeit auf mehreren Gebieten statt. So steigern neuartige Sicherheitskonzepte bei Multiturn-Absolutdrehgebern die Verfügbarkeit der Anlage. Einfachere und fehlerfreie Anschlussstechnik erhöht die Zuverlässigkeit besonders bei Drehgebern mit Feldbusanschluss, wie Profibus DP. Eine zunehmende Miniaturisierung ist die Folge des Einsatzes neuer hochintegrierter ASICs und Aufbautechnologien. Nicht zuletzt werden dadurch auch Hohlwellendrehgeber in Multiturnausführung möglich. Diese sparen Einbauraum und verringern den Montageaufwand z.B. bei Getriebemotoren.

LOTHAR W. KÜBLER, GEBHARD F. KÜBLER



Gebhard F. Kübler,
Geschäftsführung der Fritz
Kübler GmbH

Lothar W. Kübler,
Geschäftsführung der Fritz
Kübler GmbH

Die fortschreitende Automatisierung im Bereich Weg- und Winkelmessung hat den Entwicklungsschritt vom inkrementellen hin zum absoluten Multiturn- Weg- und Winkelmesssystem erfordert, um Referenzfahrten in komplexen Systemen zu erübrigen.

Bisher waren zur absoluten Positionserfassung über mehrere Umdrehungen hinweg („Multi-Turn“) meist mechanische Getriebestufen notwendig. Diese arbeiten klassisch nach dem Uhrenprinzip. Deren Getriebestufen sind je an eine optisch abgetastete Codierscheibe gekoppelt. Alle Codierscheiben werden optisch nach dem Lichtschrankenprinzip mit einer entsprechend hohen Zahl von Sendern und Empfängern abgetastet und digitalisiert. Bedingt durch die hohe Komponentenzahl, mechanisch, wie auch elektronisch, kann dies zu Systemnachteilen führen (Ausfälle, Schockempfindlichkeit, Bautiefe hoch etc.).

Die nächste Entwicklungsstufe führte zu vereinfachten Getriebeaufbauten. So sind die Multi-

turn-Codierscheiben als Stege und Lücken in die Kunststoffzahnäder mit abgespritzt oder transparente Kunststoffzahnäder mit dem Code bedruckt und werden optisch abgetastet. Ein weiterer Lösungsansatz ist, die Getriebestufen mit einer magnetischen anstatt einer optischen Codierung zu versehen. Dies hat den Vorteil, dass die Multiturnstufen verschmutzungsunempfindlicher und flacher ausgestaltbar sind, da für die magnetische Auslegung des Codes kein Sender erforderlich ist, wie bei den optischen Systemen in Form einer Lichtquelle. Alle diese Systeme sind recht groß und erlauben i. d. R. keine durchgehende Hohlwelle, um das Wellenende weiter nutzen zu können.

Berührungslose Technologien

Einen wichtigen Durchbruch stellen getriebe-lose Systeme dar. Ein elektronischer berührungs-loser, also verschleißfreier ‚Umdrehungszähler‘ ersetzt in diesem Fall das mechanische Getrie-

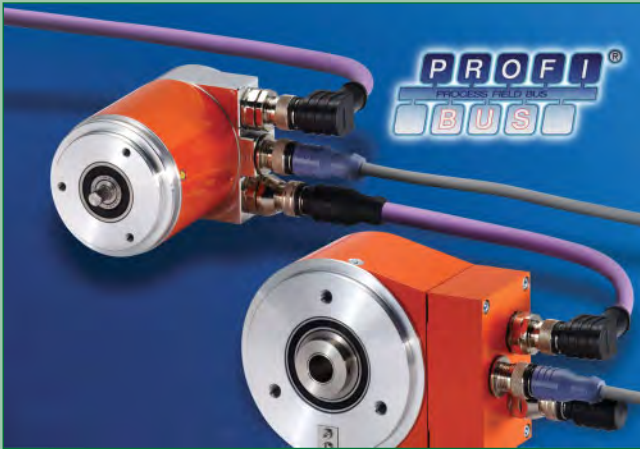


Abb. 1: Die vereinfachte Installation der Drehgeber für Profibus DP wird durch die M12-Steckverbinder ermöglicht.

be. Hierbei wird der ‚Zähler‘ pro Wellenumdrehung, je nach Drehrichtung, inkrementiert bzw. dekrementiert. Die notwendigen Zählimpulse liefern Schaltsensoren, die nach unterschiedlichen Wirkprinzipien (optisch, magnetisch etc.) arbeiten können.

Die sich abzeichnenden Anforderungen des Marktes an Multiturngebern neuer Generationen können wie folgt detailliert werden:

- ▶ Kleinere Baugröße: Die Geber sollen kompakter werden, um in beengten Platzverhältnissen unterzukommen.
- ▶ Inkrementalgeber und Absolutgeber sollen mechanisch 1:1 austauschbar sein. Hersteller von Getriebemotoren zum Beispiel setzen in der Regel inkrementelle Hohlwellengeber in großen Stückzahlen ein. Zunehmend kommen jedoch auch Multiturn-Drehgeber mit SSI und Feldbus-Schnittstellen zum Einsatz. Bisher sind dafür aufwändige und teure mechanische Aufnahmen außen am Lüfterblech für absolute Multiturns mit Wellenabgang notwendig. Mehr konstruktive Flexibilität könnte hier eine Hohlwelle bieten. Eine Hohlwelle würde die doppelte Nutzung des Wellenendes, z.B. für einem Lüfter und einen Geber erlauben, und zwar beide Komponenten ‚sicher verstaute‘ unter der Lüfterhaube.
- ▶ Redundante Funktionsweise: Ein Getriebschaden, hervorgerufen durch Überbeanspruchung des mechanischen Getriebes oder eine Fehlzählung eines berührungslosen Drehgebers, hervorgerufen durch eine kurzzeitig zu hohe EMV Belastung (z.B. in der Nähe eines Frequenzumrichters) führt zwangsläufig zu einem Servicefall oder zumindest falschen Positionsdaten, was im schlimmsten Fall einen Schleppfehler mit sich bringt. Dies bedeutet oft einen teuren Maschinenstillstand und weitere Folgekosten. Wünschenswert ist demnach eine redundante Arbeitsweise, die Ausfälle kompensieren, ähnlich dem Prinzip eines Jets, der auch mit einem ausgefallenen Triebwerk noch fliegt.
- ▶ Freie Parametrierbarkeit: Auflösung, Anzahl der Umdrehungen, Drehrichtung, Nullsetzung usw. sollen flexibel mit einem Softwaretool eingestellt werden können. Damit sollen Einrichtbetrieb und die Diagnose beschleunigt werden. Nocken oder Grenzwerte sollen setzbar sein. Für lineare Messungen mit Seilzügen soll die Anzahl der Schritte einstellbar sein. Der bisher übliche deutliche Aufpreis für programmierbaren Multiturn-Drehgeber sehen Kunden dabei als Kaufhemmnis.
- ▶ Einfach Anschluss technik der Feldbus-Varianten: Die bisherige PG-Anschlüsse erfordern einen hohen Aufwand hinsichtlich Verkabelung, richtiger Schirmung, Einstellen der Knotennummer usw... eine Steckerversion, beispielsweise mit M12 Steckverbinder ist wünschenswert.



Abb. 2: Das M12-Anschlussprogramm von Kübler ist zugeschnitten auf alle Profibus DP-Applikationen.



Abb. 3: Gerade bei Anwendungen im rauen Einsatz oder geringen Platzverhältnissen profitieren Anwender von den Vorteilen der ‚Multiturns‘.

Absolute Multiturn-Geber

Dies Marktanforderungen waren Ausgangspunkt für die Fritz Kübler GmbH eine neuartige Multiturn-Produktfamilie zu entwickeln. Highlights dieser patentierten Innovation sind eine getriebelose und redundant arbeitende Multiturnstufe, besonders kompakte Abmessungen sowie eine große Vielfalt an Ausführungen, die alle mechanischen und elektrischen Schnittstellen abdecken. Unter dem geschützten Begriff ‚Intelligent Sensing Technologie‘ (I-S-T) stehen die charakteristischen Systemeigenschaften der neuen Kübler-Absolutgeber:

- ▶ Singleturn bis 13 Bit, Multiturn bis 12-Bit-Auflösung
- ▶ Schnittstellen: SSI-Interface, Profibus-DP-Interface, Canopen-Interface, DeviceNet-Interface
- ▶ Kompaktheit: Die neuen Multiturn Drehgeber sind im Baumaß 58 mm (Durchmesser) ab 40,5 mm Bautiefe verfügbar, also ca. 20 bis 120 mm kürzer als marktüblich.
- ▶ Mechanisch 1:1 austauschbar mit inkrementellen Gebern: Die neuen Absolutgeber im Durchmesser 58 mm sind 1:1 kompatibel zu Inkrementalgebern. Dies betrifft Hohlwellengeber als auch Wellengeber. Hersteller von Getriebemotoren können Kosten sparen und in Zukunft absolute Multiturn-Drehgeber stärker einsetzen.
- ▶ Hohlwellen von 10 ... 28 mm Durchmesser: Sowohl die SSI-Versionen als auch Profibus DP, CANopen /DeviceNet-Geber sind für Hohlwellendurchmesser bis 28 mm lieferbar.
- ▶ Dreifach redundantes Sicherheitsprinzip: Eine Besonderheit der Kübler-Multiturns ist das dreifach redundante elektronische Multiturn System mit drei Umdrehungszählern inkl. nachgeschaltetem Komparator. Der Komparator lässt eine gegenseitige Überwachung der Zählkanäle zu. Tritt eine Positions-Abweichung bei einem der Kanäle auf, so wird diese korrigiert. Wiederholt sich der Fehlerfall, so wird der entsprechende Kanal abgeschaltet und es eine System-

warnung ausgegeben. Der Multiturn bleibt im Gegensatz zu bisherigen elektronischen oder auch mechanischen Multiturns danach voll funktionsfähig. Zur Vermeidung von EMV-Einflüssen auf die elektronischen Umdrehungszähler sind diese so angeordnet, dass eine ‚Störung‘ nicht gleichzeitig auf alle Zähler wirken kann. Dies hat den wesentlichen Vorteil, dass es beim Ausfall eines Systems nicht automatisch zu unkontrollierten Positions-, Schleppfehlern oder gar Maschinenstillstandszeiten kommen muss. Durch das Warnsignal wird dem Systembetreiber die Gelegenheit gegeben einen Austausch des Gerätes während einer planmäßigen Systemwartung vorzunehmen. Dies entspricht etwa der Situation eines Jets, der während des Flugs einen Triebwerksausfall hat. Es kommt eine Fehlermeldung ins Cockpit, doch das Flugzeug kann aber ohne abzustürzen weiterfliegen und der Fehler wird erst nach der Landung behoben.

SSI-Versionen mit programmierbaren Ausgängen

Für die individuelle Anpassung der SSI-Multiturns (in der Regel bis zu 25-Bit-Auflösung) an die Anwendung und die Einstellung von bis zu vier Ausgängen bei Inbetriebnahme und Wartung der Drehgeber stellt Kübler das PC-Programmier-Tool ‚Ezturn‘ zur Verfügung. Alle wichtigen Funktionen sind kundenseitig frei programmierbar. Es können z.B. die Auflösung/360° (max. 13 Bit), die Gesamtmessstrecke (max. 25 Bit) ebenso wie die Anzahl der Multiturnumdrehungen (max. 12 Bit) skaliert werden. Des Weiteren lassen sich Codeart, Drehrichtung sowie die Nullsetzposition einstellen. Insgesamt können bis zu vier Ausgänge programmiert werden, die Pinseitig zur Verfügung stehen, also nicht Teil des SSI-Protokolls sind. Dazu gehören z.B. Alarm, Drehrichtung, low bat, Nockenschaltpunkte usw.. Über ein Diagnose-Terminal lassen sich Direktbefehle

eingeben, sowie Log-Dateien aufzeichnen und untersuchen.

Abgerundet wird diese neue Produktgeneration durch eine zusätzliche Inkrementalspur auf der absoluten Codierscheibe der Drehgeber. Zur Verfügung steht eine Inkrementalspur bis 2.048 Impulsen/Umdrehung. Diese dient zur zusätzlichen Drehzahlerfassung, während die Absolute Information zur Positionierung eingesetzt wird.

M12-Technologie – zeitsparend und wartungsfreundlich

Den Anwender interessieren bei Multiturn-drehgebern für Profibus DP neben Kompaktheit und neuartigen Sicherheitskonzepten auch eine schnelle, sichere Anschluss-technik. Diese soll dafür sorgen, dass die Geber ohne lästiges ‚Fummeln‘ quasi von selbst perfekt geschirmt sind. Die M12-Steckverbinder-Technik ersetzt die bisher aufwändige PG-Verschraubungstechnik, die üblicherweise bei marktgängigen Drehgebern mit Feldbus-Schnittstellen vorherrscht. Das traditionelle Anschließen von Kabeln im Klemmkasten eines Drehgebers erfordert einen hohen Zeitaufwand, der mit M12-Steckern praktisch auf Null reduziert werden kann. Beim Anschließen kann der Monteur pro Drehgeber ca. 10 ... 20 min einsparen, die Wartungsfreundlichkeit einer Anlage steigt gleichzeitig stark an. Im Wartungsfall genügt es, lediglich die Stecker abzuziehen, anstatt alle Kabel im Klemmkasten zu lösen – das Fehlerrisiko sinkt somit gegen Null. Bei den Kübler-Drehgebern wird der abziehbare Klemmkasten nur zur Adresseinstellung benutzt. Bus-Abschluss-Stecker mit integriertem Abschlusswiderstand reduzieren ebenfalls den Arbeitsaufwand.

Beitrag als PDF im Internet:

www.publish-industry.net
more @ click AD53451

