

Neue Entwicklungen von Multiturndrehgebern

von Dipl.-Ing. (FH) Markus Wiedmann



Den Anwender interessieren bei Multiturndrehgebern neben geringeren Bautiefen, höherer Vielseitigkeit oder selbstüberwachender Sicherheitskonzepte vor Allem auch die Sicherheit der Geräte in Extremsituationen. Gehen die permanenten Innovationen bei den Drehgebern auch in diese Richtung?

Bild 1: Die SSI Interface Version der flachen absoluten Multiturndrehgeber gibt es mit einer neuen Programmiersoftware Ezturm.

Die fortschreitende Automatisierung im Bereich Handling und Winkelmessung machte den Entwicklungsschritt vom inkrementellen hin zum absoluten Multiturn- Weg- und Winkelmesssystem erforderlich, um Referenzfahrten in komplexen Systemen zu erübrigen. Entwicklungshistorisch waren die reinen mechanischen Getriebestufen, die nach dem Uhrenprinzip arbeiteten und deren Getriebestufen je an eine optisch abgetastete Codierscheibe gekoppelt sind, die Urväter des Multiturns. Die Codierscheiben sind optisch nach dem Lichtschranken-Prinzip mit bis zu je 12 Sendern und Empfängern abgetastet und nachfolgend digitalisiert. Bedingt durch die hohe Komponentenzahl,

mechanisch, wie auch elektronisch, führte dies zu Systemnachteilen (Ausfälle, Schockempfindlichkeit, Bautiefe hoch etc.). Die nächste Entwicklungsstufe führte zu vereinfachten Getriebeaufbauten. So sind die Multiturn-Codierscheiben als Stege und Lücken in die Kunststoff- Zahnräder mit abgespritzt oder transparente Kunststoffzahnräder 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 Auslesung des Codes kein Sender, wie bei den optischen Systemen in Form einer Lichtquelle, erforderlich ist.

(optisch, magnetisch etc.) arbeiten können. Zur Aufrechterhaltung der Multiturnfunktion, also der Rundenzählung, auch bei abgeschalteter externer Spannungsversorgung, sorgt i.d.R. eine Stütz-Batterie, deren Lebensdauer vergleichbar ist mit der Lebensdauer der Drehgeber-Wellen-Kugel-

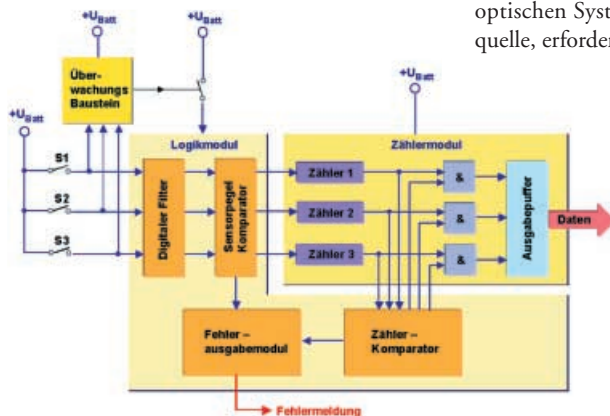


Bild 2: Intelligent Sensing Technologie (I-S-T) – Die neue Technologie erhöht die Zuverlässigkeit und EMV Sicherheit im Vergleich zu Multiturn Drehgebern mit mechanischem Getriebe oder marktüblichen elektronischem Getrieben.

Getriebelose Systeme

Einen wichtigen Durchbruch stellen getriebe lose Systeme dar. Ein elektronischer, verschleißfreier Umdrehungszähler ersetzt in diesem Fall das mechanische Planetengetriebe. Hierbei wird der Zähler pro Wellenumdrehung, je nach Drehrichtung, inkrementiert bzw. dekrementiert. Die Zählimpulse liefern Schaltsensoren die nach unterschiedlichen Wirkprinzipien

Generelle Vorteile der getriebe losen Absolutgeber

Weniger mechanische Komponenten bedeuten grundsätzlich eine Verringerung des Verschleißes, der Eigenerwärmung und der Fehleranfälligkeit.

Höhere Ausfallsicherheit und Lebensdauer.

Besseres dynamisches Verhalten: Das ermöglicht höhere Dauerdrehzahlen sowie Beschleunigungs- und Verzögerungswerte bei Start- und Bremsvorgängen.

Wegfall von mechanischen Getriebe komponenten spart wertvollen Platz und ermöglicht kompakte Bauformen und Hohlwellenausführungen.

Die Herstellkosten eines solchen Systems sind geringer.

Multiturn-Teil des Drehgebers ist nicht auf 12 bit, also 4096 Umdrehungen, beschränkt, sondern es kann theoretisch eine beliebige Umdrehungszahl programmiert werden. Es gibt somit keine Einschränkungen durch die Hardware.

lager (> 10 Jahre) und somit nicht ausgetauscht werden muss. Die Zuverlässigkeit solcher Systeme kann wie folgt abgeschätzt werden: Die herkömmlichen Inkremental-Drehgeber-Systeme übertragen ihre Information über längere Kabelstrecken zu den Auswerteeinheiten. In den Eingangsstufen dieser Auswerteeinheiten finden sich Zähler zur Totalisierung der Positionsinformation. Wie man weiß, verrichten solche Systeme zu Tausenden im Industrieumfeld zuverlässig ihren Dienst. Projiziert man nun dieses System in Miniatur batteriegepuffert in einen Geber, erhält man den elektronischen Multiturn mit vergleichbarer oder, auf Grund geringerer Übertragungsstrecke zwischen Sensor und Zähler, sogar höhere Zuverlässigkeit.

Neue Technologie

Trotz dieser Systemvorteile verlangen Anwender heute mehr. So soll z.B. ein Ausfall auch unter hoher EMV-, Schock oder Vibrationsbelastung vermieden werden, eine Anforderung die bisher, sowohl mechanische als auch getriebelose Multiturn Drehgeber nicht immer zuverlässig erfüllen können. Des Weiteren soll ein Schaden des Drehgeber-Multiturngetriebes (mechanische oder elektrische Ursachen) nicht automatisch einen Geberausfall (Maschinenstillstand) verursachen, wie es bei mechanischen und bestehenden elektronischen Systemen heute der Fall ist. Diese Anforderungen soll die neue patentierte Intelligent-Sensing-Technologie (I-S-T) von Kübler lösen. Sie stellt das bisherige elektronische Multiturn Wirkprinzip „auf den Kopf“ (siehe Kasten rechts), und ermöglicht so eine höhere EMV-Festigkeit und eine 2-3-fach höhere Schockfestigkeit als marktübliche Geräte. Eine intelligente 3-fach Redundanz der Multiturnsysteme schafft darüber hinaus Abhilfe bei Getriebschäden, denn der Geber fällt nicht mehr aus, sondern aktiviert lediglich einen Alarmausgang. Diese Merkmale sind z.B. an Getriebemotoren oder in der Förder- und Lagertechnik besonders wichtig. ■

10460

www.kuebler.com

Dipl.-Ing. (FH) Markus Wiedmann ist Marketingleiter bei der Fritz Kübler GmbH, Zähl- und Sensortechnik, Villingen-Schwenningen.

Intelligent Sensing Technologie (I-S-T)

Die Fritz Kübler GmbH hat absolute Multiturn-Drehgeber entwickelt, die auch unter Extrembelastungen zuverlässig arbeiten sollen. Das patentierte Prinzip mit dem Namen Intelligent Sensing Technologie (I-S-T) ermöglicht, dass die Drehgeber möglichst einfach an die jeweilige Anwendung angepasst werden können. Die Bautiefe beträgt dabei nur 42mm. Die Drehgeber besitzen eine neuartige Arbeitsweise des Rundenzählers und der vorgeschalteten Elektronik. Um zu verhindern, dass trotz CE-Zertifizierung hohe elektromagnetische Störungen, wie sie in der Praxis vorkommen, die Zählung beeinflussen und zu einem Positions-Schleppfehler führen könnte, wurden folgende Neuerungen umgesetzt. Anstatt wie bisher die Umdrehungszählung flankengetriggert und damit empfindlich für hochfrequente EM-Störungen vorzunehmen, bewirkt eine Pegeländerung an einem der Multiturn-Sensoren lediglich das Aktivschalten einer Auswerteschaltung (Überwachungsbaustein). Die gesamte Schaltung kann dadurch niederohmig und damit unempfindlich gegen EM-Störungen ausgelegt werden. Die gesamte Schaltung, also auch die Batterie, wird nur dann kurz benötigt, wenn der Geber im spannungslosen Zustand, also bei abgeschalteter Maschine, um mehr als eine Umdrehung bewegt wird. Bisherige Systeme arbeiten umgekehrt. Die Batterie versorgt die Schaltung ständig. Um den Strom zu begrenzen, ist diese hochohmig ausgelegt; sie arbeitet ohne Überwachungsbaustein. Die Hochohmigkeit bewirkt gewissermaßen eine Antennenwirkung, die buchstäblich Störungen einfangen kann.

Weitere Neuerung

Die Sensorinformation wird über einen eingangsseitigen Digitalfilter geleitet, um sie dann anhand eines hinterlegten intelligenten Soll-Bitmuster zu vergleichen. Dies ermöglicht das Erkennen einer Störung und eine differenzierte Behandlung dieser gegenüber eines Zählimpulses, so dass „Störbilder“, z.B. hochfrequente Signale, nicht mehr automatisch zu einer Fehlzählung führen.

Sicherheitsprinzip

Eine Besonderheit des Multiturns dürfte auch das redundante System mit drei Umdrehungszählern inkl. nachgeschaltetem Komparator sein. Der Komparator lässt eine gegenseitige Überwachung der Zählkanäle zu. Tritt eine Positionsabweichung bei einem der Kanäle auf, so wird diese korrigiert. Wiederholt sich der Fehlerfall, so wird der entsprechende Kanal abgeschaltet und es wird eine System-Warnung ausgegeben. Der Multiturn bleibt danach voll funktionsfähig, wodurch Maschinenstillstände minimiert werden.

Optimiertes Innenleben durch Integrativtechnologie

Waren bisher Drehgeber im sogenannten „Sandwichprinzip“ aufgebaut, bestanden also aus mehreren aufeinander geschraubten Leiterplatten, so vereinigt die Integrativtechnologie alle Bauteile auf nur noch einer Leiterplatte. Sogar die Sendeeinheit (Lichtquelle) im Geber sitzt nicht mehr auf einer separaten Leiterplatte, sondern direkt im Flansch des Gebers. Ein Opto-ASIC ersetzt alle diskreten Komponenten wie Lichtschranken, Verstärker, Abgleichpotis, usw. Diesem zentralen Baustein steht ein Kübler-Schnittstellen-ASIC zur Seite. Es übernimmt sämtliche Protokollaufgaben. Die Integrativtechnologie sorgt auch dank Verzicht auf Leiterplatten-Leiterplatten Verbindungen für Schockfestigkeit bis 250 g/6ms, also das 2-3-fache des Marktstandards. Ebenfalls steigt die Vibrationsfestigkeit an.

Anpassung an die Anwendung

Für die individuelle Anpassung der SSI - Multiturns an die Anwendung und die Einstellung von Ausgängen stellt Kübler ein PC-Programmier-Tool „Eztur“ zur Verfügung. Damit sind alle wichtigen Funktionen kundenseitig frei programmierbar. Es können z.B. die Auflösung/360° (max. 13 Bit), die Gesamtmesstrecke (max. 25 Bit) ebenso wie die Anzahl der Multiturnumdrehungen (max. 12 Bit) skaliert werden. Des Weiteren lassen sich Codeart, Drehrichtung sowie die Nullsetzposition einstellen. Auch diverse Diagnosefunktionen sowie Ausgänge (Alarm, Drehrichtung, low bat, Nockenschaltpunkte...) werden unterstützt.