



Bildquelle: © angelo.g. - Fotolia.com

Elektronische Nockensteuerung noch heute unerlässlich

Frühe Wegbegleiter der Automatisierung

Ob zur Ventilsteuerung in Motoren, zur zeitlichen Steuerung der Programmabfolge in Waschmaschinen oder auch, in etwas variiertes Form, als Stiftwalzen bei Spieluhren – das Prinzip der mechanischen Nockenschaltung ist ebenso einfach wie zuverlässig. Schon zu einem frühen Zeitpunkt in der noch relativ jungen Automatisierungsgeschichte ermöglichten es mechanische Nockensteuerungen, maschinelle Abläufe zyklisch zu steuern und zeitlich exakt aufeinander abzustimmen.

► Eine spezielle Eigenschaft der Schaltwerke liegt konstruktionsbedingt darin, dass sie funktionale Einheiten in fester Abhängigkeit von Maschinenpositionen steuern. Deswegen zählen beispielsweise Verpackungsmaschinen, die einfache, exakt aufeinander abgestimmte Bewegungen in hoher Geschwindigkeit ausführen, zu den typischen Einsatzfeldern. Hier haben allerdings elektronische Nockensteuerungen ihre mechanischen Vorgänger abgelöst. Angesichts der hochmodernen leistungsfähigen elektronischen Recheneinheiten mag jemandem, der mit dieser Technik

nicht vertraut ist, die mechanisch klingenden Bezeichnungen Nockensteuerung oder auch Nockenschaltwerk erklärungsbedürftig erscheinen. Wieder anderen stellt sich die Frage, wozu spezielle elektronische Nockensteuerungen notwendig sind und warum man nicht eine SPS für dieselben Zwecke einsetzen könnte. Auf einer Welle, deren Rotation über ein Getriebe mit den Bewegungen einer Maschine synchronisiert wird, sind die Nockenscheiben aufgereiht. Diese haben entweder eine ellipsoide Form oder ihr Radius weist Nocken genannte Ausfor-

mungen auf, die beim Rotieren der Scheiben über achsparallel angeordnete Schalter oder Stößel fahren und diese dabei betätigen bzw. herunterdrücken. Elektronische Nockensteuerungen haben außer ihrer Funktion nicht mehr viel mit den mechanischen Schaltungen gemein. Bei ihnen handelt es sich um Recheneinheiten, die die aktuellen Positionen der Maschine von Winkelcodierern erhalten.

► AUTOR

Michael Reiter ist kaufmännischer Leiter der Deutschmann Automation, Bad Camberg.



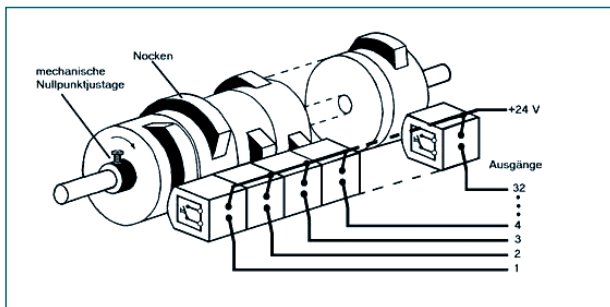
all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!





Zeichnung eines mechanischen Nockenschaltwerks

Jeder Ausgang einer elektronischen Nockensteuerung entspricht einer Nockenscheibe, wobei die zyklisch ausgegebenen Signale zur Ansteuerung der Aktoren in funktionaler Hinsicht dem mechanischen Impuls der rotierenden Nocken entsprechen. Auf jeden Ausgang lassen sich beliebig viele Nocken programmieren. Die Programmierung kann, je nach Modell, entweder über eine PC-Schnittstelle oder über integrierte Bedienoberflächen erfolgen. Nockensteuerungen von der Deutschmann Automation, Bad Camberg, verfügen zudem über Modbus RTU-Schnittstellen, so dass sich die Geräte sehr einfach mit entsprechend ausgestatteten HMIs verbinden und darüber komfortabel bedienen lassen.

Vorteil: elektronische Nockensteuerung

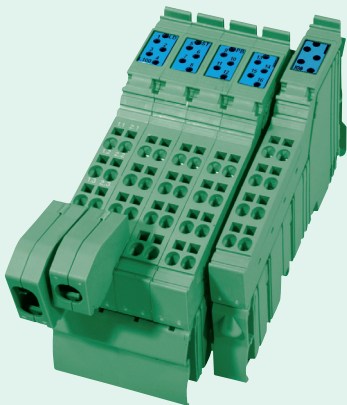
Zwar gibt es nach wie vor Bereiche, in denen mechanische Nockenschaltwerke zum Einsatz kommen, wie im bereits genannten Beispiel der Haushaltswaschmaschinen, doch elektronische Nockensteuerungen sind den mechanischen überlegen. Neben der Verschleißfreiheit zeichnen sich diese Steuerungen durch

ihre Eignung für erheblich höhere Geschwindigkeiten aus. Zudem ist eine elektronische Nockensteuerung imstande, eine große Anzahl mechanischer Schaltwerke zu ersetzen. Nicht zuletzt liegen die Vorteile in ihrer Flexibilität, da sich die Ausgangssignale, über eine einfache Programmierung jeder Aufgabenstellung in kürzester Zeit und ohne Eingriffe in die Maschine anpassen lassen. Ein weiteres zentrales Kriterium liegt in der Präzision der Schaltpunkte, die auch bei variablen Geschwindigkeiten noch in hohen Bereichen garantiert sind.

Grundsätzlich ließen sich die Funktionen einer Nockensteuerung auch mit einer regulären SPS abdecken. Doch die Knackpunkte liegen hier bei der Komplexität der Konfiguration und bei der zeitlichen Präzision der Schaltpunkte. Nockensteuerungen verfügen über einen eigenen Eingang für die Winkelcodierer, bei einer SPS hingegen erfolgt die Leitwertübertragung via Bussystem, weshalb auch Zykluszeiten und Jitter für die korrekte Schaltpunktberechnung berücksichtigt werden müssten. Zudem vereinfachen Nockensteuerungen mit integrierter Bedienoberfläche die Anpassung an die Applikation. Sie ermöglichen ein einfaches und schnelles Einstellen und Parametereingabe über wenige Tasten und zudem nach Augenmaß den Schalttakt der Ausgänge durch wiederholtes Knopfdrücken anzupassen, bis er ideal auf die vorgegebene Maschinenbewegung synchronisiert ist. Nicht zuletzt aber erfordert die sogenannte Totzeitkompensation hohe Rechenleistungen. Eine Aufgabe, für die die Nockensteuerungen speziell ausgelegt sind.

Zuverlässige und schnelle Nockenschaltwerke

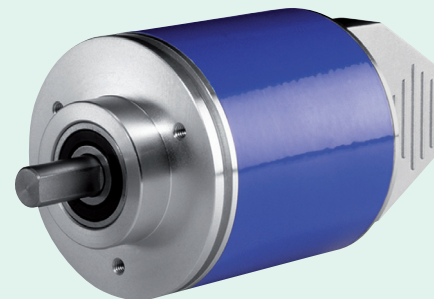




Nockenschaltwerk mit integrierter 4-Tasten-Oberfläche



Durch Module schrittweise mit je acht I/Os erweiterbar



High-End-Model mit einer Auflösung von 4096 Inf./Umdr.

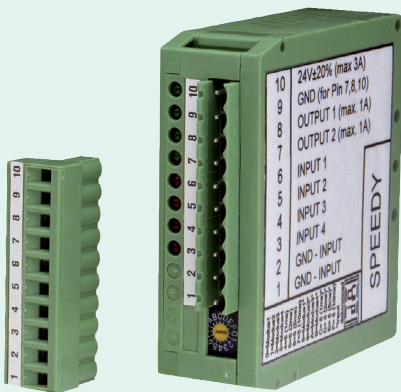
Totzeitkompensation und weitere Anforderungen

Unter der Totzeit versteht man die Zeit, die vom Setzen eines Nockensteuerungsausgangs bis zur tatsächlichen Reaktion des angeschlossenen Gerätes, wie zum Beispiel dem Öffnen eines Ventils, vergeht. Diese Totzeit ist in der Regel konstant. Um diese Totzeit dynamisch, das heißt bei variierenden Drehzahlen, zu kompensieren, muss die Nockensteuerung eine programmierte Nocke in Abhängigkeit der tatsächlichen Gebergeschwindigkeit verschieben. Zum Beispiel müsste ein Ventil, das bei der Position 100 öffnen soll, bei einer Geschwindigkeit von 1 m/s bei Position 95, bei 2 m/s bereits bei Position 90 geöffnet werden. Diese Funktion wird Totzeitkompensation genannt.

Doch nicht nur die Totzeitkompensation stellt spezielle Anforderungen an die Konfiguration der Nockensteuerung. Ebenfalls kann es die Applikation erfordern, dass der Einschaltpunkt positionsabhängig und der Ausschaltpunkt zeitabhängig, also mit einer zeitlichen Verzögerung, gesetzt werden muss. Bei mit entsprechender Funktion ausgestatteten Geräten lässt sich dafür die Zeitbasis im Bereich von 1 bis zu 32 500 Millisekunden variieren. Weitere spezielle Funktionen der Nockensteuerungen betreffen: Richtungsnocken, Logikfunktionen/Schieberegister, Geberüberwachung und verriegelbare Ausgänge.

Über die Funktion 'Richtungsnocken' lässt sich definieren, ob die Schaltpunkte, die normalerweise richtungsunabhängig geschaltet werden, nur bei Rechts- oder

Linkslauf aktiviert werden. Das Stichwort 'Logikfunktionen/Schieberegister' bezeichnet Anwendungen, bei denen die Nockensteuerung SPS-Aufgaben übernimmt. Durch die logische Verknüpfung von Ein- und Ausgängen, einem Merker und einem Schieberegister können einfache SPS-Aufgaben der Nockensteuerung übergeben werden. So lassen sich schnellere Zykluszeiten erreichen, weil die SPS keine Peripherie-Arbeiten durchzuführen braucht. Zum Beispiel kann das Schieberegister zur einfachen Aussortierung von guten und schlechten Endprodukten eingesetzt werden. Um Fehler durch einen defekten Geber oder ein schadhaftes Kabel zu vermeiden, verfügen Nockensteuerungen des Bad Camberger Unternehmens über eine Geberüberwachung: Nach jedem Einlesen von Geberwerten



Der dynamische Schaltbeschleuniger

werden diese mit den vorangegangenen Werten verglichen. Bei einer Abweichung von +/-3 Inkrementen zeigt das System eine Fehlermeldung an. Zusätzlich wird bei Absolutwertgebern mit einer Auflösung von 360 bzw. 1000 Informationen/Umdrehung bei den nicht definierten Codes eine Fehlermeldung angezeigt. Um Schäden an der Maschine durch falsche Einstellungen zu verhindern, lassen sich an den Steuerungen maschinenrelevante Ausgänge sperren und nur die Veränderung von produktrelevanten Ausgängen zulassen.

Dynamischer Schaltbeschleuniger

Die Nockensteuerungen untergliedern sich in zwei Produktfamilien. Locon-Steuerungen sind in diversen Versionen

erhältlich, die Anzahl der Ausgänge variiert zwischen acht und 144. Mit der Rotarock-Serie hat man zudem einen gänzlich neuen Weg beschritten; denn die gesamte Nockensteuerung ist in das Gehäuse des Absolutwertgebers integriert. Dadurch entfällt die Verkabelung des Gebers komplett; die Ausgänge der Nockensteuerung liegen direkt am Stecker an. Grundsätzlich sind die Geräte über ein Gateway an alle am Weltmarkt gängigen Feldbusse anschließbar; einige Typen können auch mit integrierter Feldbus-Schnittstelle geliefert werden.

So bietet die Software WINLOC 32 eine einfache grafische Benutzerschnittstelle für die Programmierung von Nockensteuerungen unter Microsoft Windows 2000/XP. Features der Software in der Komfortversion sind unter anderem die Online-Visualisierung der Schaltwerkszustände, die Möglichkeit zum Datentransfer von einem Schaltwerk auf andere Schaltwerke, die Teach-In Funktion sowie eine Funktion zum Vergleich mehrerer Schaltwerke.

Beim Ein- und Ausschalten von magnetisch gesteuerten Schaltgliedern treten Verzögerungen auf, die ihre Ursache sowohl in der magnetischen Hysterese als auch in der mechanischen Trägheit der Komponenten haben. Mit dem Schaltbeschleuniger Speedy erreicht man, durch einen zwischen 1 bis 10 ms einstell-

baren Überspannungsimpuls von 100 V, eine Übererregung des Magnetfeldes und überwindet somit die mechanische Trägheit schneller. Beim Abschalten wird durch eine negative Freilaufspannung die Verzögerungszeit zum Abbau des Magnetfeldes ebenfalls erheblich verringert. Der Status der Ein- und Ausgänge, sowie der Versorgungsspannungen wird über integrierte LEDs angezeigt.

Unerlässlich

Auch in Zeiten schneller SPS-Steuerungen sind elektronische Nockensteuerungen unerlässlich. Durch die stetige Entwicklung von Innovationen und die Anpassung an die aktuellen Marktbedürfnisse steht die Technologie der elektronischen Nockensteuerungen immer auf der Höhe der Zeit. Die Geräte zeichnen sich durch schnelle, konstante Zykluszeiten bei einer hohen Anzahl von Ausgängen, Lastströmen bis 1 A, dynamische Totzeitkompensation und einer breiten Varianz an Möglichkeiten von logischen Verknüpfungen aus.

▶ infoDIRECT

781/iee0309

www.iee-online.de
 ▶ Link zum Produkt
 ▶ Link zum Produkt
 ▶ Link zum Produkt
 ▶ Produktbroschüre