



Robuste Multiturn-Sensoren für Fernlenk-Manipulator

Mit dem Kampfmittel-Räumdienst unterwegs

Magnetische Multiturn-Sensoren, die den GMR-Effekt (giant magnetoresistance) nutzen, arbeiten kontaktlos, liefern absolute Positionswerte, benötigen keine Referenzfahrt und brauchen zum Erfassen der Umdrehungen keine Stromversorgung oder Pufferbatterie. In vielen mobilen und industriellen Anwendungen sind sie deshalb eine praxisgerechte Alternative für Mehrgang-Potentiometer oder optische Encoder. Auch die Robotik verwendet die vielseitigen Sensoren mittlerweile, beispielsweise in Robotern für Militär- oder Polizeieinheiten, die z.B. bei Bombendrohungen eingesetzt werden.

Für viele Anwendungen sind Multiturn-Winkelsensoren herkömmlicher Funktionsprinzipien eher ungeeignet, z.B. weil sie eine dauerhafte Stromversorgung brauchen, mit verschleißanfälligen Getrieben arbeiten oder für den Einsatzbereich zu aufwändig und damit zu teuer sind. Um hier Abhilfe zu schaffen, hat Novotechnik die GMR-Technologie für die Umdrehungserfassung in die Multiturn-Sensoren der Baureihe RSM-2800 integriert. Die berührungslosen Sensoren können ohne externe Stromversorgung und Pufferbatterie 2 bis 16 Umdrehungen erfassen und speichern, der Wert ist einstellbar. Die Auflösung der Analogschnittstelle beträgt 16 Bit. Geschwindigkeiten bis 800 U/min sind möglich. Unter Verwendung digitaler Schnittstellen (SSI, SPI) werden bis zu 18 Bit Gesamtauflösung (Winkel und Umdrehung) erreicht. Dabei sind die Sensoren auch noch ausgesprochen genau. Über den gesamten Messbereich liegen die typischen Li-

nearitätsabweichungen unter 0,05 %. Da die Sensoren zudem sehr robust sind, gibt es auch im Offroad-Bereich ein breites Einsatzfeld. Beim Präzisions-Manipulator telemax PRO beispielsweise, von der Telerob Gesellschaft für Fernhantierungstechnik mbH, erfassen sie die Position der sogenannten Flipper, auf denen sich der ferngesteuerte Roboter bewegt.

Universalgenie mit großer Reichweite

„Unseren telemax PRO kann man aufgrund seiner Kletter- und Hindernisfähigkeit, der großen Manipulator-Reichweite und -Reichhöhe sowie der zahlreichen Werkzeuge, die er an Bord hat, durchaus als ein Universalgenie bezeichnen“, erläutert Dr. Andreas Ciossek, Produkt- und Innovationsmanager bei Telerob. Dabei ist das vielseitige Gerät mit Transportmaßen von 800 mm Länge, 400 mm Breite und 750 mm Höhe sehr kompakt. Ohne Batterie wiegt es maximal 77 kg und erreicht in der High-Speed-Version eine Geschwindigkeit von 10 km/h. Abhängig vom Untergrund kann es Steigungen bis 45° bewältigen, über 500 mm hohe Hindernisse klettern bzw. Treppen steigen, 600 mm breite Gräben überwinden und mit seinem 7-achsigen Manipulator Lasten von maximal 20 kg bewegen. Alles in allem ist der telemax PRO damit ein idealer Helfer, wenn es gilt, bei einer Bombendrohung potentiell gefährliche Objekte selbst in schwierigen Lagen zu erreichen, z.B. in Gepäckfächern oder unter Flugzeugsitzen.

Die komplexen Bewegungsabläufe, z.B. beim Öffnen von Türen oder Gepäckstücken, lassen sich komfortabel über die Tool Center Point-Steuerung steuern, zumal nahezu alle typischen Bewegungsabläufe vorprogrammiert sind. „Praxisgerecht ist zudem das Werkzeugmagazin mit automatischem Werkzeugwechsel. Der Bediener muss den Roboter nicht zurückfahren, wenn vor Ort z.B. ein anderes Werkzeug benötigt wird“, fährt Ciossek fort. „Das spart Zeit, was beispielsweise bei einer Flughafen- oder Bahnhofssperrung den Betroffenen sehr entgegen kommt.“

Präzise Positionserfassung fürs Lenken aus der Ferne

Damit sich der telemax PRO zielgerichtet zum Einsatzort bewegen lässt, gilt es die Position der Flipper, also der Konstruktion aus Radantrieb und Ketten, präzise zu erfassen. Diese Aufgabe übernehmen die magnetischen Multiturnsensoren von Novotechnik, die an jeder der vier Antriebsachsen verbaut sind. Zwingend ist für diese Anwendung eigentlich kein Multiturn erforderlich, beim telemax

PRO erwies sich die Wahl jedoch als zielführend. Durch die kompakten Abmessungen des Fahrzeugs ist der Einbauraum sehr begrenzt. Die Sensoren sind deshalb nicht hinten an der Radachse angebracht wie normalerweise üblich, sondern seitlich versetzt, um Bauraum zu sparen. Dazu wird der Achsdurchmesser auf ein deutlich kleineres Zahnrad für den Sensor übersetzt. Eine Umdrehung der Achse des Antriebsrads wird dadurch z.B. zu sechs Umdrehungen, die der Sensor für die exakte Positionserfassung mitzählt.

Die Auswahl des passenden Sensors war für die Fernhantierungstechnik-Spezialisten nicht einfach; etliche Alternativen wurden getestet. „Schlussendlich sprachen viele Gründe für den RSM-2800“, resümiert Ciossek. „Er ist sehr leichtgängig und mit den von uns gewünschten Funktionen das kleinste und gleichzeitig auch preiswerteste Produkt, das wir am Markt gefunden haben. Mit einem Durchmesser von lediglich 28 mm ließ er sich gut integrieren.“ Auch das Funktionsprinzip kam der Anwendung entgegen:

Dank GMR-Effekt Umdrehungszahlen stromlos speichern

Der Multiturn arbeitet auf mikromagnetischer Basis und nutzt den GMR-Effekt (giant magnetoresistance). Dieser wird in Strukturen beobachtet, die aus sich abwechselnden magnetischen und nichtmagnetischen dünnen Schichten mit einigen Nanometern Schichtdicke bestehen. Der Effekt bewirkt, dass der elektrische Widerstand der Struktur von der gegenseitigen Orientierung der Magnetisierung der magnetischen Schichten abhängt; er ist bei Magnetisierung in entgegengesetzte Richtungen deutlich höher als bei Magnetisierung in die gleiche Richtung. Dieser Unterschied kann genutzt werden, um mittels eines speziell designten Sensorelementes mit mehreren Widerstandssegmenten Umdrehungen erfassen und gleichzeitig speichern zu können, und dies auch im stromlosen Zustand. Der Positionswert wird z.B. als SSI-Signal ausgegeben. Varianten mit digitaler SPI- oder analoger Schnittstelle sind verfügbar.

Außerdem ist der RSM-2800 sehr robust und damit bestens für den Einsatz am telemax PRO geeignet. Er erfüllt serienmäßig die Anforderungen bis Schutzart IP67, ist also staubdicht und gegen zeitweiliges Untertauchen geschützt. Es gibt daher keine Probleme, wenn der Manipulator bei Regen im Freien arbeitet oder durch eine Pfütze fährt. Stöße und Vibrationen beeinträchtigen die Funktion ebenfalls nicht. Das Sensorgehäuse besteht aus hochwertigem temperaturbestän-

digem Kunststoff. Befestigungslaschen mit Langlöchern ermöglichen einen einfachen Anbau und eine bequeme mechanische Justierung. Die spielfreie Steckkupplung erlaubt eine schnelle und einfache Montage. Der Sensor ist unempfindlich gegen Schmutz und Feuchtigkeit. Die elektrische Anbindung erfolgt über ein geschirmtes Kabel, das in das Gehäuse eingegossen ist. Auch vorkonfektionierte Anschlussstecker, z. B. M12, sind verfügbar für echtes Plug-and-play.

Diese Eigenschaften erschließen dem RSM-2800 ein breites Einsatzfeld. Die kompakte Multiturn-Lösung kann vielerorts aufwändige Getriebelösungen überflüssig machen und somit helfen, Gesamtkosten einzusparen. Anwendungsbereiche finden sich z. B. in Druckmaschinen, Antriebs- und Lenksystemen, als Seillängengeber, bei Tür- und Torantrieben, in mobilen Arbeitsmaschinen, Papiermaschinen, Hebebühnen oder ganz allgemein als Ersatz von Mehrgangpotentiometern oder Encodern.