

Zweiachsmodul für die Sicherheit

Antriebstechnik In den letzten Jahren hat der Bedarf von leichten und kompakten Radarsystemen für Überwachungsaufgaben stetig zugenommen. Der Antriebstechnikspezialist Harmonic Drive AG profitiert von dieser Entwicklung.

Wilhelm Born-Fuchs*



Bild: Thales

Schutz kritischer Infrastrukturen. Üblicherweise bewegen sich diese Radarsysteme in Reichweiten zwischen sieben und zwölf Kilometern (Ziel Fußgänger) und sind überwiegend tragbar. Tragbare Varianten verteilen sich auf 2 Ein-Mann-Lasten mit einem Radar Sensorgewicht von unter 17 kg und einem Systemgesamtgewicht von rund 40 Kilogramm. Neben dem mobilen Einsatz gibt es aber auch die Möglichkeit der Fahrzeug- oder der Festinstallation. Der Geschäftsbereich Surface Radar von Thales Deutschland in Ditzingen hat mit dem Ground Observer 12 (GO 12) ein Radarsystem für diese Zielmärkte entwickelt.

Hohe EMV-Grenzwerte fordern Ingenieure

Die Harmonic Drive AG hat in Zusammenarbeit mit Thales Deutschland ein hochintegriertes und robustes Zweiachsmodul entwickelt. Das Modul ermöglicht sowohl die Azimuthbewegung (= Bewegung um die Hochachse) als auch die Elevationsbewegung (= Höhenwinkel). Basierend auf der Kundenspezifikation entstand ein detailliertes Konzept für das Zweiachsmodul. In der Konzeptionsphase sind im ersten Schritt fertig entwickelte und erprobte Komponenten des SolutionKit von Harmonic Drive eingesetzt worden. Dieses Kit ermöglicht die Zusammenstellung einzelner Komponenten auf sehr flexible Art und Weise. Beim Zweiachsmodul sind die verschiedenen Technologien für Getriebe, Motoren, Feedbacksysteme, Abtriebslagerungen und weitere Komponenten so konzipiert, dass sie modular in unterschiedlichen Kombinationen eingesetzt werden können. Im nächsten Schritt hat ein Team aus

Ingenieuren und Konstrukteuren die Verfeinerung des Entwurfs vorgenommen und die Anpassung an die Kundenanforderungen umgesetzt.

Herzstück des Zweiachsmoduls sind zwei rechtwinklig angeordnete, hochpräzise Servoaktuatoren der Baureihe AlopexDrive. Beide Aktuatoren verfügen über eine Hohlwelle, die für die Durchführung der Signal- und Versorgungsleitungen durch das Modul genutzt werden und sind für extreme Umgebungsbedingungen (Hitze, Kälte, Feuchtigkeit) konstruiert. Als Besonderheit verfügt der Azimuthantrieb über einen speziellen mechanischen Anschlag. Dieser Anschlag erlaubt einen Verdrehwinkel von +/- 240°. Angesteuert werden beide Aktuatoren über zwei in das Modul integrierte Regler. Diese Regler kommunizieren wiederum über ein Bussystem mit der Radarsteuerung. Die beiden Aktuatoren und die Regelelektronik sind in einem gewichtsoptimierten aber gleichzeitig auch robusten Gehäuse untergebracht. Die Ausführung als Feingussteil erlaubt eine optimierte Materialausnutzung bei gleichzeitig reduzierter Bearbeitung der Funktionsflächen. Alle eingesetzten Komponenten erfüllen höchste Anforderungen an den Korrosionsschutz und sind deshalb optimal auf die rauen Umgebungsbedingungen im Betrieb vorbereitet. Die EMV-Grenzwerte nach MIL-Standard gehen weit über die Anforderungen aus dem zivilen Bereich hinaus und erfordern umfangreiche Maßnahmen sowohl in der mechanischen Konstruktion als auch in der Ausführung der Steuerelektronik. Ein ausgefeiltes Dichtkonzept mit durchgängiger Masseanbindung auch von drehenden Bauteilen,

▲ Moderne Radartechnik braucht Antriebstechnik. Thales vertraut dabei auf die Harmonic Drive AG.

Neben der rein militärischen Nutzung als Gefechtsfeldüberwachungsradar ergeben sich zunehmend mehr Einsatzfälle für paramilitärische oder zivile Anwendungen. Mögliche Einsatzgebiete sind die Überwachung von Grenzen oder auch der

*Wilhelm Born-Fuchs ist Leiter Produkt- und Projektmanagement bei der Harmonic Drive AG in Limburg

trägt zu einer entsprechenden „EMV-Dichtigkeit“ hinsichtlich Störab- als auch Störeinstrahlung bei. Die eingesetzte Regelelektronik wurde mit aufwändigen Schutzbeschaltungen zur Vermeidung jeder Störung sowie mit einem Verpolungsschutz versehen.

Auch wenn viele Komponenten wie beispielsweise die eingesetzten Getriebeeinbausätze oder die Motortechnologie aufgrund des langjährigen Einsatzes in zivilen und militärischen Anwendungen einen hohen Reifegrad erreicht haben, führt kein Weg an einer umfangreichen Qualifikation des Gesamtsystems vorbei. Alle in der Spezifikation aufgeführten Anforderungen wurden entweder durch Berechnungen oder Tests verifiziert und entsprechend dokumentiert. Umfangreiche Umweltprüfungen (z. B. Schock und Vibration, Salzsprüh-test, Sand und Staub, Kälte und Hitze) haben das System an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit gebracht. Eine besondere Herausforderung war die Erfüllung der EMV-Grenzwerte. Intensive Messungen im EMV-Labor ermöglichten eine zielgerichtete Optimierung von Schirmung und Elektronik. Die letzte Gewissheit verschafft jedoch ein Einsatz in der Praxis. Hier bewährt sich das System seit eineinhalb Jahren im Dauereinsatz unter Extrembedingungen in der Wüste.

Komplexe Entwicklungen wie das Zweiachsmodul erfordern ein umfangreiches Projektmanagement. Ein erfahrener Projektleiter betreut das Projekt und koordiniert die Arbeiten des interdisziplinär zusammengestellten Teams. Regelmäßige Projektsitzungen zum Zwecke des Informationsaustauschs sichern den gezielten Projektfortschritt. Nach Abschluss der Entwicklungs- und Qualifikationsphase wird das Team zusätzlich mit Industrialisierungsfachleuten ergänzt, da bekanntermaßen langjährige Erfahrung im Prozessmanagement häufig zur Kostenreduzierung, Qualitäts- und Funktionsverbesserung der Produkte führen. Hierbei wird grundsätzlich die Umsetzbarkeit unter Kostengesichtspunkten betrachtet, gegebenenfalls Machbarkeitsstudien erstellt mit dem Schwerpunkt auf Fertigung, Wartung und Realisierung. Die Erarbeitung der Fertigungsplanung und der Beschaffungsprozess ist Teil des Gesamtkonzeptes. Das Projektteam begleitet das Produkt von der Nullserie bis zur Übergabe in die Serienfertigung. Hierbei werden Schnittstellenfunktionen im Prozess wahrgenommen und es findet eine Beratung zur Produktproduktion statt.