

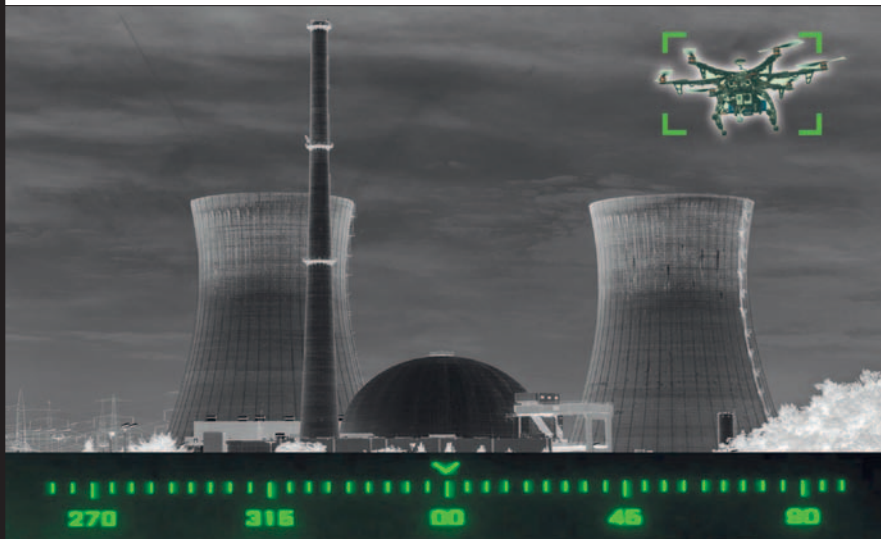
Electronics-INSIDE

Aaronia-Drohne-Detektions-System

Tracker gegen unerwünschte Flugobjekte

Eine Drohne kann dank integrierter Gyrotechnik heute jeder steuern. Nicht zur Freude aller – die Zahl der gefährlichen Begegnungen mit diesen unerwünschten Flugobjekten nimmt laufend zu. Sie müssen erkannt werden, um Unheil zu vermeiden. Deshalb hat Aaronia einen Drohnen-Tracker entwickelt, den wir uns näher angeschaut haben.

Autor: Siegfried W. Best



Bilder 3 bis 6 die zugehörige Elektronik, deren Ausgang zu einem Echtzeitspektumanalysator Typ Spectran XFR V5 Pro oder dem RF-Command-Center gelangt. Dort erfolgt die Datenanalyse mit Echtzeit-Triggerung.

Einige Kilometer Reichweite

Aus den durch die Antennen erfassten Signalen beliebiger Drohnen oder anderer HF-Quellen erzeugt das System eine Übersicht der Umgebung, inklusive Bild und Live-Video. Je nach Gelände, aber unabhängig vom Wetter, kann die Reichweite einige Kilometer betragen. Das System arbeitet mit hoher Genauigkeit von wenigen Grad und gibt optisch oder akustisch Alarm, sobald bestimmte Grenzwerte überschritten werden.

Anhand der Bilder 2 bis 5 ist die Funktion der Elektronik zu erkennen. Die Ausgänge der 48 Antennen gelangen auf die Eingänge einer $16 \times 4 \times 8 \times 4$ -HF-Matrix (Bild 2), bei der es möglich ist, jeden Eingang einzeln anzusteuern. Pro Sektor

Seit der Vorstellung der ersten Beschleunigungssensoren als ICs durch Analog Devices in den 90er Jahren war es möglich, Drohnen zu bauen, die auch ein ungeübter Pilot steuern kann. Jetzt ist das Angebot an Hobbydrohnen fast unüberschaubar und selbst eine 150-Euro-Drohne macht auf Knopfdruck einen Looping oder sendet im UHF-Bereich Bilder auf die Erde. Drohnen werden zur Gefahr für die übrige Luftfahrt und, geraten sie in falsche Hände, für die ganze Bevölkerung. Zur Erfassung von Drohnen bietet Aaronia ein Aaronia-Drohnen-Detektionssystem an, bestehend aus einer 360°-Antenne, einem Echtzeit-Spektumanalysator (siehe EI 5-2011) und einem neuen Software-Plug-In für die RTSA-Softwaresuite von Aaronia.

Herzstück des Systems ist die Antenne, ein 360°-RF-Tracking-Array Isolog 3D 160 UWB (Bild 1). Die weniger auflösende Isolog 3D 80 UWB lässt sich auch einsetzen. Bild 2 zeigt den Innenaufbau mit der 48-LPDA- & Spezial-„Loop“-Antenne der Isolog 3D 160 UWB für den breiten Frequenzbereich 9 kHz bis 20 GHz, die

01

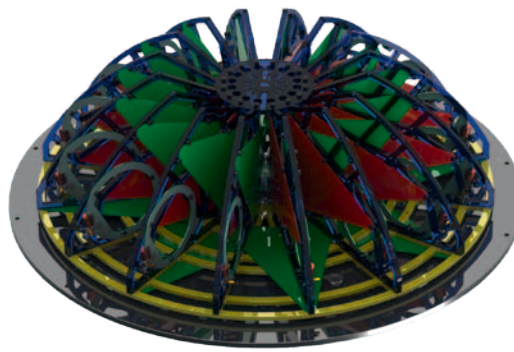


Bild 1: Das 360°-RF-Tracking-Array Isolog 3D 160 UWB besteht aus 16 Sektoren mit 48 Spezial-Loop-Antennen, es kann zur Verbesserung der Richtwirkung / Auflösung mit 16 zusätzlichen Logger-Antennen ergänzt werden.

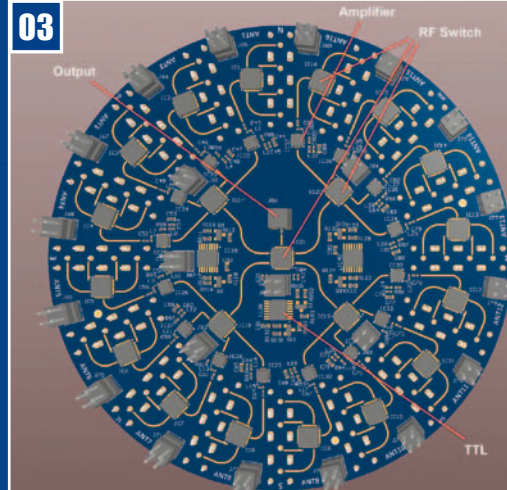
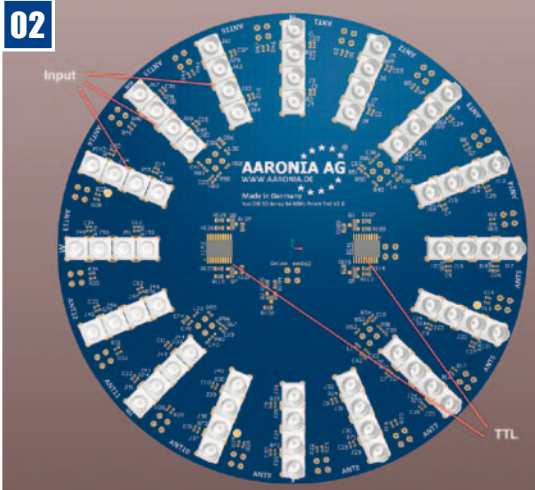


Bild 2: Oberseite der HF-Frontendplatine mit der $16 \times 4 \times 8 \times 4$ -HF-Matrix.

Bild 3: Unterseite der HF-Frontendplatine mit den MEMS-HF-Schaltern, die mittels TTL-ICs angesteuert werden.

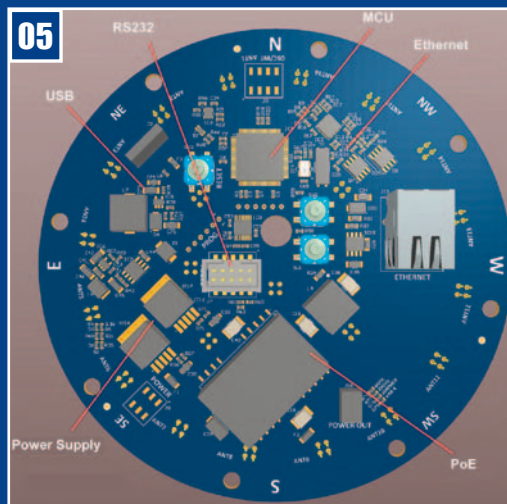
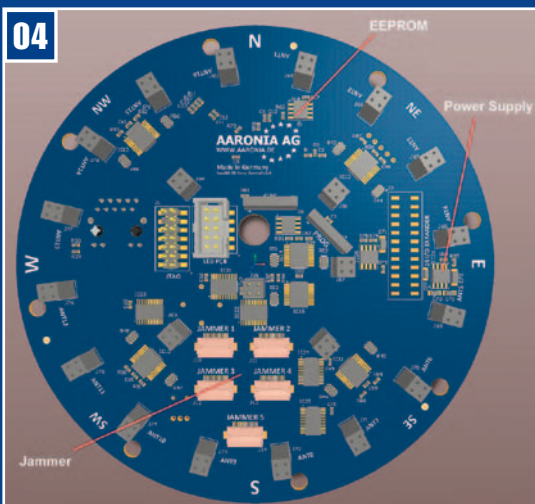


Bild 4: Oberseite der Steuerplatine mit 1 MByte EEPROM, Stromversorgung und den optionalen Jammern zur Signalstörung beziehungsweise aktiven Übernahme der Kontrollsignale.

Bild 5: Unterseite der Steuerplatine mit 8-Bit-µC und den verschiedenen Kommunikationsschnittstellen einschließlich PoE.

(maximal vier Eingänge pro Sektor, also 16 Sektoren) gibt es einen eigenen Breitband-Vorverstärker (Distributed Gallium AS mit 20 dB) mit Bypass-Funktion, um auch starke Signale bewältigen zu können. Das Konzept ist sehr aufwendig, bietet

jedoch beste Performance bezüglich Empfindlichkeit und Nebenempfang-Unterdrückung. Die Eingänge können innerhalb $1 \mu\text{s}$ mittels eines neuartigen prellfreien High-power-MEMS (Bild 3) geschaltet werden, daher beträgt ein kompletter Durchlauf maximal $64 \mu\text{s}$ (bei 64 Antennen / Eingängen).

Intuitives Detektions-Layout

Die Steuerung der Schalter erfolgt mittels Ethernet, USB oder seriell und zwar unabhängig von der Plattform (API verfügbar). Auch Power over Ethernet ist möglich, so wird nur ein Steuerkabel benötigt. Die MCU auf der Steuerplatine in Bild 5 ermöglicht eine autarke Steuerung. Es handelt sich um einen sehr rauscharmen, mit 128 MHz getakteten 8-Bit-Mikrocontroller. Die Steuerung der Antenne ist frei programmierbar. Sie kann auch ohne externe Steuerung in einem Choppermode erfolgen. Im 1-MBit-EEPROM (Bild 4) sind für

jede Antenne die Kalibrationsdaten beziehungsweise bei Stand-alone-Betrieb der Ablaufplan abgelegt.

Über die verschiedenen Kommunikationsschnittstellen gelangt das Ausgangssignal der Antennen zum Spektrumanalysator. Die Drohnen-Detektionssoftware bietet ein intuitives Layout, kombiniert mit leistungsfähigen Tracking-, Trigger- und Displayoptionen zur Erfassung, Identifizierung und Verfolgung von HF-Emissionen, ausgelöst von Drohnen/UAVs oder anderen HF-Quellen bis zu 20 GHz. Das Drohne-Detection-System wird zu einem Preis ab 45.000 Euro angeboten. (ah) ■

Autor

Siegfried W. Best
freier Redakteur in Regensburg.

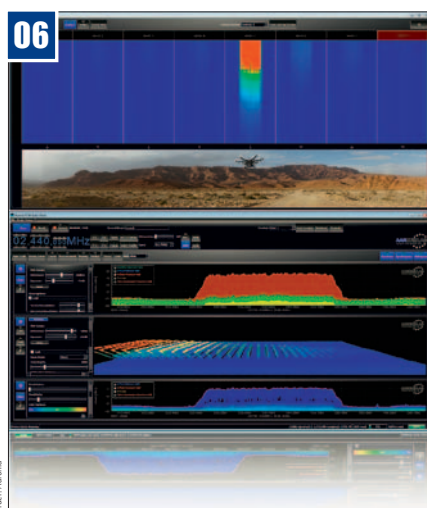


Bild 6: Darstellung einer Detektion.

all-electronics.de

infoDIREKT

600ei0716