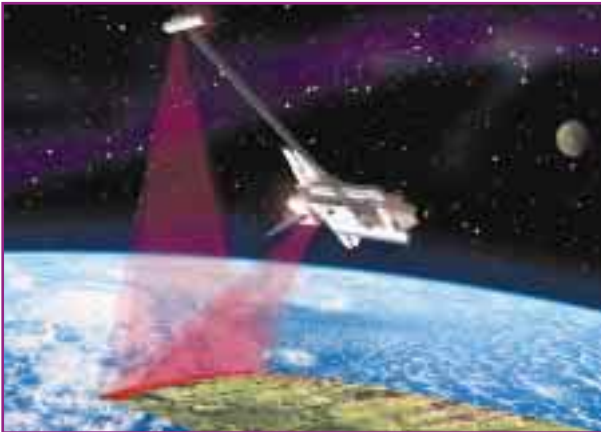


Testplatz für X-Band SAR Demonstrator

VEE Pro



Automatisierung eines Testplatzes

...für einen X-Band SAR Demonstrator mit Agilent VEE

Die ASTRIUM GmbH Friedrichshafen (ehemals DORNIER Satellitensysteme GmbH) entwickelt und baut im Auftrag des DLR einen X-Band SAR (Synthetic Aperture Radar) Demonstrator. Radar-Sensoren wie dieser haben eine Reihe von Vorteilen, da Radarellwellen unempfindlich gegenüber Wetter-Einflüssen wie Wolken, Regen und Helligkeitsschwankungen sind. Mit Hilfe von Sendern und Empfängern, die dem Demonstrator ähnlich sind, können Systeme zur Gewinnung topografischer Informationen zusammengestellt werden.

Die Entwicklung des neuen bis zu 2,5 Tonnen schweren Satelliten TerraSAR zur kontinuierlichen Ermittlung topografischer Informationen soll im Rahmen ei-

Band SAR) Bildauflösungen von bis zu einem Meter möglich werden.

Für die Weiterentwicklung und Verbesserung der beschriebenen SAR-Systeme wird der zu testende X-Band SAR-Demonstrator DESA (Demonstrator SAR Antenne) gebaut. Er bildet eine modulare Einheit (Panel) einer je nach Anforderungen zu realisierenden Gesamtantenne, wobei jedes Panel aus 30 TR-Modulen (Transmit-Receive) mit jeweils zwei Antennen-Strahlern besteht, wie in Bild 2 und Bild 3 sichtbar.

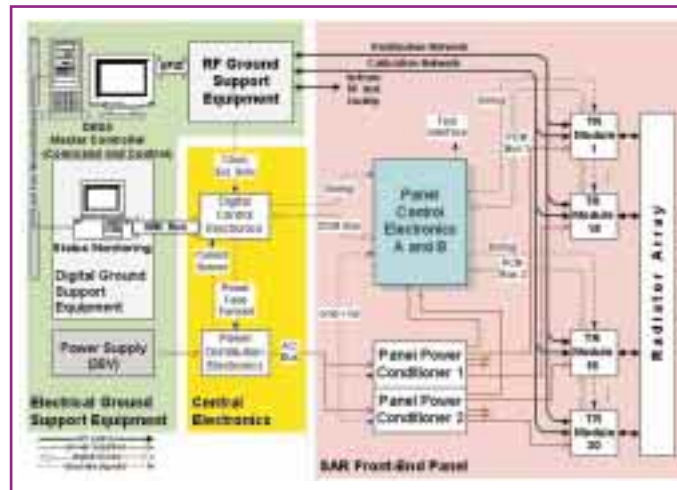


Bild 2: Schematischer Aufbau des Demonstrators

So ist zum Beispiel mittels der Radar-Spektrometrie im Rahmen der „Shuttle Radar Topography Mission“ (SRTM) Anfang 2000 eine hochgenaue, dreidimensionale Kartierung der Landmassen der Erde erfolgt (siehe Bild 1, oben).

Eine Antenne in der Ladebuch und eine an einem 60 m-Ausleger der Raumfähre Endeavour erzeugen ein „Stereobild“, aus dem sich Höheninformationen ermitteln lassen. So werden alle 30 m auf sechs Höhenmeter genau vermessene Punkte registriert.

Bei der SAR-Technologie wird die Bewegung der Antenne relativ zur Erdoberfläche genutzt, um die reale Antennenapertur um ein Vielfaches zu vergrößern (am Beispiel SRTM um das 50-fache von 12 m auf rund 600 m).

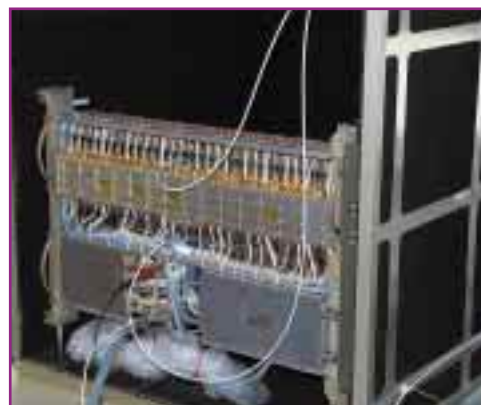


Bild 3: DESA Panel in RF Testbox

nes internationalen Projektes bis 2003 erfolgen. Dabei sollen mit Hilfe eines Zweifrequenzinstrumentes (X- und L-

Die Auswahl und Einstellung der jeweiligen TR-Modulkombination wird durch ein Echtzeit-Betriebssystem gesteuert, das die gesamte Panelelektronik kontrolliert. Das OS9-Echtzeit-Betriebssystem mit der darauf laufenden Software wird als DCE/DEGSE-Konsole bezeichnet.

Systemübersicht

Zur Sicherstellung der einwandfreien Funktion der aktiven Antenne wurde ein vollautomatischer Messplatz mit einfacher Benutzeroberfläche entwickelt, der auch in der Produktion eingesetzt werden soll. Es wird die Funktionalität jedes TR-Modules und von TR-Modulkombinationen jeweils in Send- und Empfangsrichtung mit verschiedenen Polarisierungen geprüft.

Testplatz für X-Band SAR Demonstrator

VEE Pro

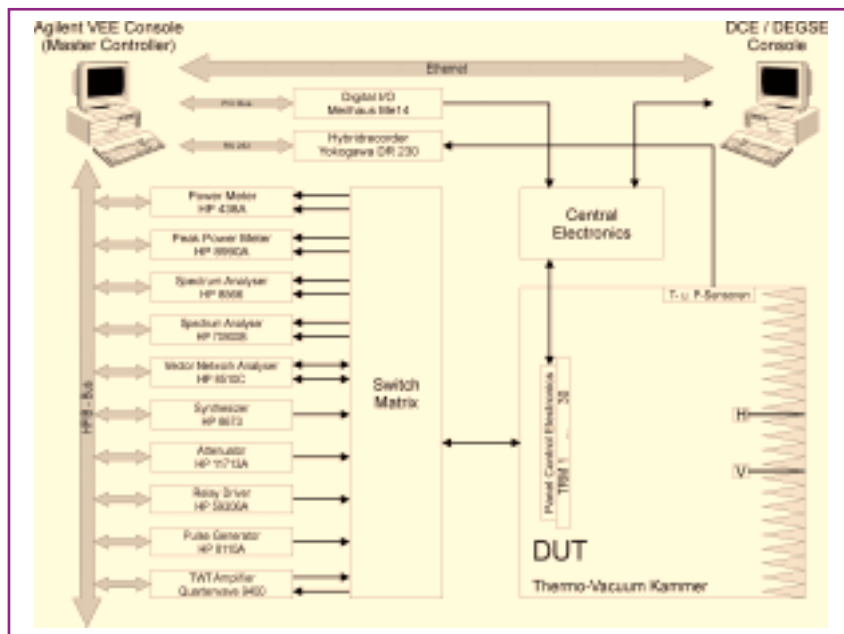


Bild 4: Übersicht des gesamten DESA-Testsystems

DCE steht dabei für Digital Control Electronics und DEGSE für Digital Electrical Ground Support Equipment. Die eigentliche Testsoftware ist in Agilent VEE geschrieben und läuft auf dem sogenannten Master-Controller PC. Über eine Ethernet-Verbindung kommuniziert sie mit der DCE/DEGSE-Konsole, über GPIB-Bus und serielle RS232-Schnittstelle mit den Mess- und Steuergeräten und über eine digitale I/O-Karte von Meilhaus Electronic mittels DLL mit der Panel-Elektronik direkt. Das Gesamtsystem sieht folgendermaßen aus: Siehe **Bild 4** oben.

Über die eigens entwickelte Switch-Matrix werden die verschiedenen Quellen, Messgeräte und Messstellen so miteinander verschaltet, dass die relevanten Sende- und Empfangspfade vermessen werden können. Zusätzlich werden an mehreren Stellen innerhalb der Thermo-Vacuum-Kammer Drücke und Temperaturen erfasst, um den Einfluss dieser Umgebungsbedingungen eliminieren zu können. Über die DCE/DEGSE Konsole und mit Hilfe der Meilhaus Electronic Karten-Signale wird das Testobjekt in den für die jeweilige Messung notwendigen Zustand gebracht.

Die Agilent VEE-Master-Controller-Software

Die Testsystem-Steuersoftware auf dem Master-Controller ist von uns mittels der graphischen Entwicklungsumgebung Agilent VEE (VEE = Visual Engineering Environment) realisiert worden. Die Vorteile

von Agilent VEE als Programmiersprache liegen in der komfortabel unterstützten Messgeräte-Kommunikation und den sehr guten Möglichkeiten, die Messwerte geeignet zu visualisieren und weiterzuverarbeiten.

Der Benutzer der Testsoftware wird nach dem Programmstart aufgefordert, eine der vorgegebenen EXCEL-Konfigurationsdateien auszuwählen. Anschließend entscheidet er, welche Tests bzw. Test-Units ausgeführt werden und gibt verschiedene Messparameter ein.

Nach den erfolgten Eingaben laufen die selektierten Testunits automatisch ab. Eine Testunit besteht aus vielen verschiedenen Messungen. Die aufgenommenen Messwerte werden auf den Ausgabefenstern der Testunit angezeigt und in einer ACCESS-Ergebnisdatenbank abgespeichert. Nach Ablauf aller Testunits kann der Bediener weitere Units ablaufen lassen oder das Programm beenden.

Durch die Einhaltung von grundlegenden Regeln ist es mit Agilent VEE möglich, sehr übersichtlich und gut strukturiert zu programmieren. Eine streng modulare Programmstruktur ermöglicht es, komplexe Programme zu erstellen, die trotzdem gut wart- und modifizierbar sind. Das entstandene Testsystem zeigt, welche umfangreiche Fensterstrukturen und Messabläufe mit Agilent VEE zu verwirklichen sind, siehe **Bild 5**.

Fensterstruktur

Während der Messvorgänge erscheinen auf dem Bildschirm die Ergebnisse der abgelaufenen und der gerade ablaufenden Test-Units in jeweils eigenen Fenstern. Durch Klicken auf die jeweiligen Titelleisten oder Drücken der entsprechenden Funktionstaste kann zwischen den durch unterschiedliche Farben gekennzeichneten Fenstern hin- und hergewechselt werden. Das Drücken von F1 bewirkt die kaskadierte Anordnung aller angezeigten Fenster.

Mit Hilfe der Maus lassen sich alle Anzeigefenster beliebig verschieben und auf dem Bildschirm anordnen. Um Fehlbedienungen während des Messablaufes durch den Bediener auszuschließen, gibt es keine Möglichkeit, die Anzeigefenster zu schließen.

Datenbehandlung

Über ActiveX-Objekte kann aus Agilent VEE heraus mit allen gängigen Office-Anwendungen gearbeitet werden. So werden bei dem vorliegenden Testsystem für den Programmablauf notwendige EXCEL-Konfigurations- und Settingdateien ausgewertet und die Messergebnisse in ACCESS-Datenbanken geschrieben. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass der Kunde die Daten der Ergebnisdatenbank mit Hilfe eigener Makros in EXCEL oder beliebigen anderen Programmen anzeigen und auswerten kann. So können die über 7000 gemessenen Datensätze, zum Großteil Bilder, problemlos verwaltet und ausgewertet werden.

Messgeräte-Kommunikation

Agilent VEE verfügt über einen Instru-

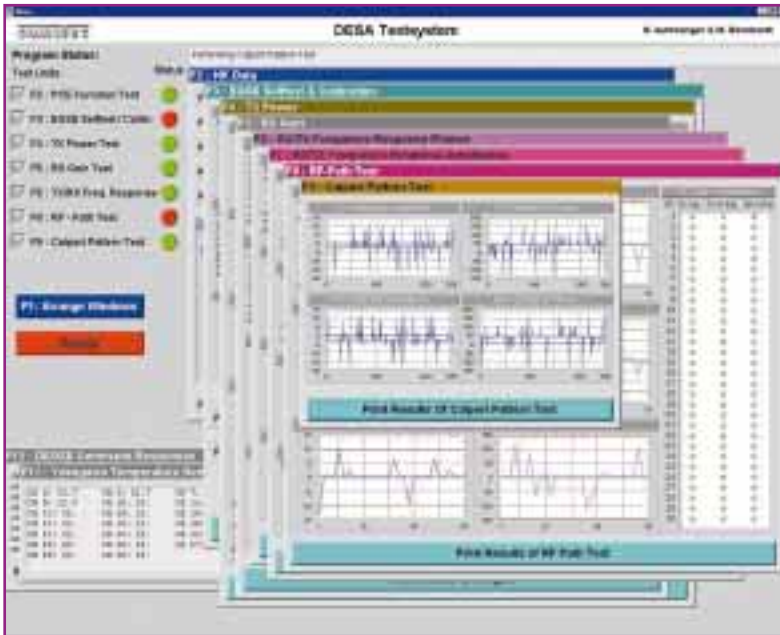


Bild 5: Fensterstruktur des DESA-Testsystems

ment-Finder, der automatisch alle an den GPIB-Bus und die seriellen Schnittstellen angeschlossenen Geräte findet und auflistet. Üblicherweise werden die aufgelisteten Geräte dann mittels Direct-I/O-Objekten oder Paneltreibern angesprochen. Diese von Agilent VEE bereitgestellten Möglichkeiten zur Geräte-Kommunikation sind bei der Programmerstellung eine große Hilfe, da sie einen schnellen und einfachen Kommunikationstest mit den einzelnen Geräten ermöglichen.

Wir sind bei der Realisierung eines komplexen Messprogrammes bemüht, die Einträge in der Geräteliste des Instrument-Managers zu minimieren und ausschließlich Direct-I/O-Objekte zu verwenden. Dies reduziert die Laufzeit des Programmes erheblich und verbessert die Übersichtlichkeit und Handhabung enorm. Außerdem wird durch dieses Bestreben die Fehlerbehandlung für die Messgeräte-Kommunikation zentralisiert, was ebenfalls von Vorteil ist.

Zusammenspiel Master-Controller - DCE/DEGSE-Konsole

Bei dem Testsystem werden von der Master-Controller-Software sogenannte Configuration Control Pulses (CCP's) ausgelöst. Dies sind Rechteckimpulse, die von der Meilhaus Electronic Karte ME-14 erzeugt werden. Sie bewirken eine Änderung der Panel-Konfiguration. Die Art der Änderung wird durch Testsequenzen vorgegeben, die auf der DCE/DEGSE-Konsole abgearbeitet wer-

den. Der Name der jeweilige Testsequenz wird der DCE/DEGSE-Konsole von der Agilent VEE-Software mittels der Ethernet-Verbindung übergeben. Die Meilhaus Electronic Karte ME-14 wird von Agilent VEE komfortabel über eine eingebundene DLL programmiert.

Zusammenfassung

Der Messplatz für den Funktionstest der verschiedenen Paneleinstellungen eines X-Band SAR Demonstrators ist ein schönes Beispiel für die Möglichkeiten, die Agilent VEE bietet, ein komplexes Messsystem aufzubauen:

- Mit **ActiveX** werden
 - EXCEL-Konfigurationsdateien ausgelesen, die den Programmablauf steuern.
 - umfangreiche ACCESS-Ergebnisdatenbanken angelegt, die eine einfache Auswertung und Verwaltung der Ergebnisse ermöglichen.
- Über eine **Ethernetverbindung** und die Socketobjekte kommunizieren der Master-Controller und die DCE/DEGSE-Konsole, auf denen verschiedene Betriebssysteme laufen, miteinander.
- Über GPIB und serielle RS232 Schnittstelle wird mit einer großen Anzahl von Mess- und Steuergeräten kommuniziert.
- Über eingebundene DLLs werden ver-

schiedene Betriebssystemfunktionen verwendet (Ändern der Prioritäten der laufenden Prozesse etc.) und mit der Meilhaus Electronic Karte kommuniziert.

- Über zahlreiche, parallel ablaufende Tasks werden Fenster verschiedener Test-Units angezeigt, die auf verschiedene Benutzeraktionen reagieren können.

Wir danken Herrn M. Stangl von der ASTRUM GmbH für die freundliche Überlassung der Bildmaterialien und die Unterstützung während der Integrationsphase der Testplatzsoftware.

Autor:
Jens Fischer, Somatec GbR, Deisenhofen
(www.somatec.com)