

Zielstellung

Basierend auf den Ergebnissen der Zusammenarbeit mit den Firmen Melexis GmbH und X-FAB Semiconductor Foundries AG aus Erfurt werden Erfahrungen vorgestellt, die bei der Entwicklung, Evaluierung, Charakterisierung bis hin zum Produktionstest von HF-ICs, ASICs, HF-Baugruppen und diskreten Bauelementen gewonnen wurden. Dabei wird auf die speziellen Probleme der Messumgebung und des HF-gerechten Hardwareentwurfs näher eingegangen. Durch den Einsatz komplexer PC-gesteuerter Messplätze konnten die entsprechenden Testflows bereits im Labor unter produktionsnahen Bedingungen verifiziert werden.

HF-Messverfahren

Folgende Arten von Messungen sind auf verschiedenen Messplätzen implementiert:

- Netzwerkanalyse bis 50 GHz
- 4-Port und symmetrische Messungen
- HF-Rauschparametermessung bis 26 GHz
- 1/f – Rauschmessung
- Spektralanalyse bis 26 GHz
- Phasenrauschmessungen
- Impedanzmessungen, C/V-Messungen
- Zeitbereichsanalyse, TDR
- Oszilloskopmessungen bis 9 GHz

Es werden Kalibrierverfahren eingesetzt, die speziell an die Messaufgaben angepasst sind, um exakte und reproduzierbare Messergebnisse zu erhalten. Neben der Gewinnung der primären Messdaten spielt auch das Deembedding der Messumgebung für die Charakterisierung von Bauelementen eine wesentliche Rolle.

Außerdem stehen verschiedene I/Q-modulierbare Generatoren zur Verfügung, die analog und digital modu-

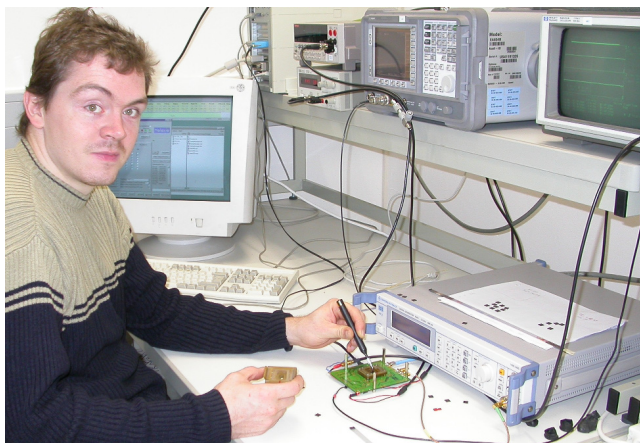


Abb. 2: Messplatz für HF-ASIC

Fig. 2: Measuring console for RF-ASIC

Objective

Based on the results of the cooperation with the companies Melexis GmbH and X-FAB Semiconductor Foundries AG located in Erfurt experiences are presented, which were gained from development, evaluation and characterization to production tests of RF-ICs, ASICs, RF-modules and discrete components. Here special attention is paid to the specific problems of the measuring environment and the RF-compatible hardware design. By the use of complex PC-controlled measuring consoles the corresponding test flows can already be verified in the laboratory under conditions similar to production.

RF-measuring techniques

The following kinds of measurements are implemented on various measuring consoles:

- Network analysis up to 50 GHz
- 4-Port and symmetric measurements
- RF-noise parameter measurement up to 26 GHz
- 1/f – noise parameter measurement
- spectral analysis to 26 GHz
- phase noise measurements
- Impedance measurements, C/V-measurements
- Time domain analysis TDR
- Oscilloscope measurements to 9 GHz

The calibration methods used are especially adapted to the measuring tasks, in order to achieve exact and reproducible measuring results. Besides the achievement of primary measuring data also deembedding of the measuring environment is of significant importance for the characterization of components.

Apart from that various I/Q-modulation capable generators are available, by which analogously and digitally modulated RF-signals can be generated in the frequency range of 100 kHz to 6 GHz. The baseband is represented with arbitrary waveform generators, which are available as built-in options in the RF-generators or as external devices.

Contact systems

All measurements can be made by different ways of bonding the components and modules:

- Coaxial systems:
Here coaxial plug connectors are used for the measurement of modules (SMA, K, 2,4mm, BNC, N).
- Test Fixture (measurement recording):
For planar structures in microstrip or coplanar design the use of a measuring socket up to 40 GHz is recommended.

lierte HF-Signale im Frequenzbereich von 100 kHz bis 6 GHz erzeugen können. Das Basisband wird mit arbiträren Waveformgeneratoren abgebildet, welche als eingebaute Optionen in den HF-Generatoren verfügbar oder als externe Geräte vorhanden sind.

Kontaktsysteme

Alle Messungen können mit verschiedenen Arten der Kontaktierung der Bauelemente und Baugruppen vorgenommen werden:

- Koaxialsysteme:
Hier kommen bei der Messung von Baugruppen koaxiale Steckverbinder zum Einsatz (SMA, K, 2,4mm, BNC, N).
- Test Fixture (Messfassung):
Für planare Aufbauten im Microstrip- oder Coplanar-Design bietet sich der Einsatz der Messfassung bis zu 40 GHz an.
- On Wafer:
Für die Messungen auf Wafern können HF-Probes (ACP, koaxial auf coplanar), DC-Nadeln oder Probcards mit vielen Nadeln im definierten Layout eingesetzt werden. Sowohl manuelle als auch automatische Waferprober sind vorhanden.

Temperaturbereich

Die Messungen können im Bereich von -60 °C bis +300 °C durchgeführt werden. Um dies zu realisieren, stehen folgende Einrichtungen zur Verfügung:

- Thermo-Chuck für Waferprober
- Klimaschrank
- Hochtemperaturofen
- Thermostream

Auf Erfahrungen in spezieller Aufbau- und Verbindungstechnik für Hochtemperaturanwendungen können wir zurückgreifen.

Ausblick

Der Beitrag ist nur ein grober Überblick über die HF-Messmöglichkeiten des Instituts. Hauptaugenmerk ist die Realisierung von unkonventionellen Messverfahren und speziellen Testlösungen. Hier die optimalen Ansätze zu finden, ist neben konventionellen Messungen Hauptanliegen der IMMS gGmbH.

- On Wafer:
For measurements of wafers RF-probes (ACP, coaxial to coplanar), DC-needles or probecards with many needles in defined layout can be used. Available are manual as well as automatic wafer probers.

Temperature range

The measurements can be carried out in the range of -60°C to +300°C. The following facilities are available for their realization:

- Thermo-chuck for wafer probers
- Climatic cabinet
- High temperature furnace
- Thermostream

It can be referred to experiences in packaging of integrated circuits for high-temperature applications.

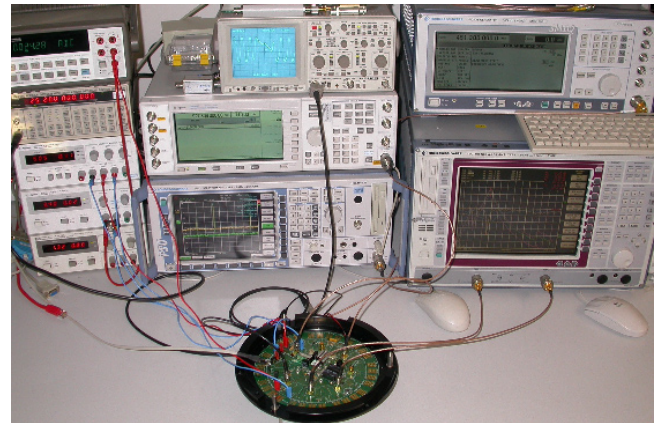


Abb. 2: Abgleich eines Tester-Loadboards

Fig. 2: Adjustment of a tester-loadboard

Prospect

The article is only a rough overview of the RF-measuring possibilities of the Institute. In the focus of attention is the realization of unconventional measuring processes and special test solutions. Besides conventional measurements, the Institute's main objective is to find corresponding optimal approaches.

Ansprechpartner / contact:

Dipl.-Ing. Björn Bieske
Tel.: +49 (3677) 69-5526
E-Mail: bjoern.bieske@imms.de