

ENCAPSULAMENTO DE SEMICONDUTORES

DA TEORIA AO
MERCADO DE TRABALHO

12 de Novembro

09h às 12h / 14h às 17h

13 de Novembro

09h às 12h / 14h às 17h

INTEGRAÇÃO DE PLATAFORMA DE TESTES PARA DISPOSITIVOS IoT

GABRIEL CARLESSO¹, LORENZO VALENTE¹, FELIPE FERREIRA², LEANDRO BORGES²

1. UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS) 2. HT MICRON SEMICONDUTORES S.A

INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IoT) conecta objetos físicos à internet, promovendo a troca de dados entre dispositivos e sistemas em setores como saúde, indústria e segurança. Para operar legalmente no Brasil, esses dispositivos devem ser homologados pela ANATEL, garantindo conformidade com normas técnicas e de segurança. Como esse processo envolve custos elevados e pode exigir repetição em caso de reprovão, foi desenvolvida uma plataforma capaz de simular os testes exigidos, permitindo validações prévias e caracterização do consumo energético, um parâmetro crucial em soluções IoT. Este trabalho descreve a automação dessa plataforma, que oferece ao engenheiro de teste controle e monitoramento remoto dos ensaios.

OBJETIVO

Como desafio da etapa *In Company*, foi proposta a integração e automação de novos equipamentos à plataforma de testes da HT Micron, no itt Chip, com o objetivo de oferecer alternativas aos processos de caracterização e testes dos novos produtos da empresa, enfatizando seu consumo energético.

A resolução do desafio envolveu conhecimento de instrumentação avançada, montagem e programação do *setup*, definição de abordagens de teste e extração de resultados.

METODOLOGIA

A montagem do *setup* seguiu conforme a Figura 1. O programa de testes foi desenvolvido de forma a ser executado de forma remota, com o objetivo de medir o desempenho do dispositivo durante a comunicação sob diferentes tensões de operação, medindo parâmetros como: consumo de corrente e potência, potência de *up* e *downlink* em todas as bandas de interesse ao protocolo do dispositivo, sendo os dois últimos os critérios de aprovação ou reprovação no teste.



Figura 1: Esquemático de montagem.



Figura 2: Montagem prática.

- CMWrun: Software orquestrador da automação;
- RF Tester: Mede potência de up e downlink do DUT nas bandas do protocolo de interesse;
- Probe: Realiza medidas de tensão, corrente e potência do dispositivo;
- SMU: Alimenta o DUT, realizando varredura sobre as tensões de operação;
- Shield Box: Mitiga interferências eletromagnéticas, interfacea conexão de RF com o DUT;
- DUT: Dispositivo sob testes.

RESULTADOS

Os resultados dos testes de comunicação do dispositivo podem ser observados na Figura 3, onde as regiões de cor verde representam as condições em que o dispositivo comunicou dentro dos padrões estabelecidos pelas normas da ANATEL, complementarmente, a cor vermelha representa onde o dispositivo não transmitiu corretamente, seja por excesso ou falta de potência. Através desta análise, foi possível determinar as tensões em que o dispositivo deve operar. Cada teste de varredura teve uma duração de cerca de 4 horas, evidenciando outra razão para a automação.

Concluída essa caracterização, foram feitos testes nas tensões definidas como máxima, mínima e típica. O Quadro 1 apresenta os perfis de consumo médio do dispositivo ao longo de 10 testes, operando em banda única, nas tensões máxima, mínima e típica. Foi observado um aumento no consumo médio com a redução da tensão de operação, uma análise coerente do ponto de vista de conservação de energia. Adicionalmente, com o afastamento em relação à tensão típica, houve um aumento no tempo de teste, decorrente de retransmissões.

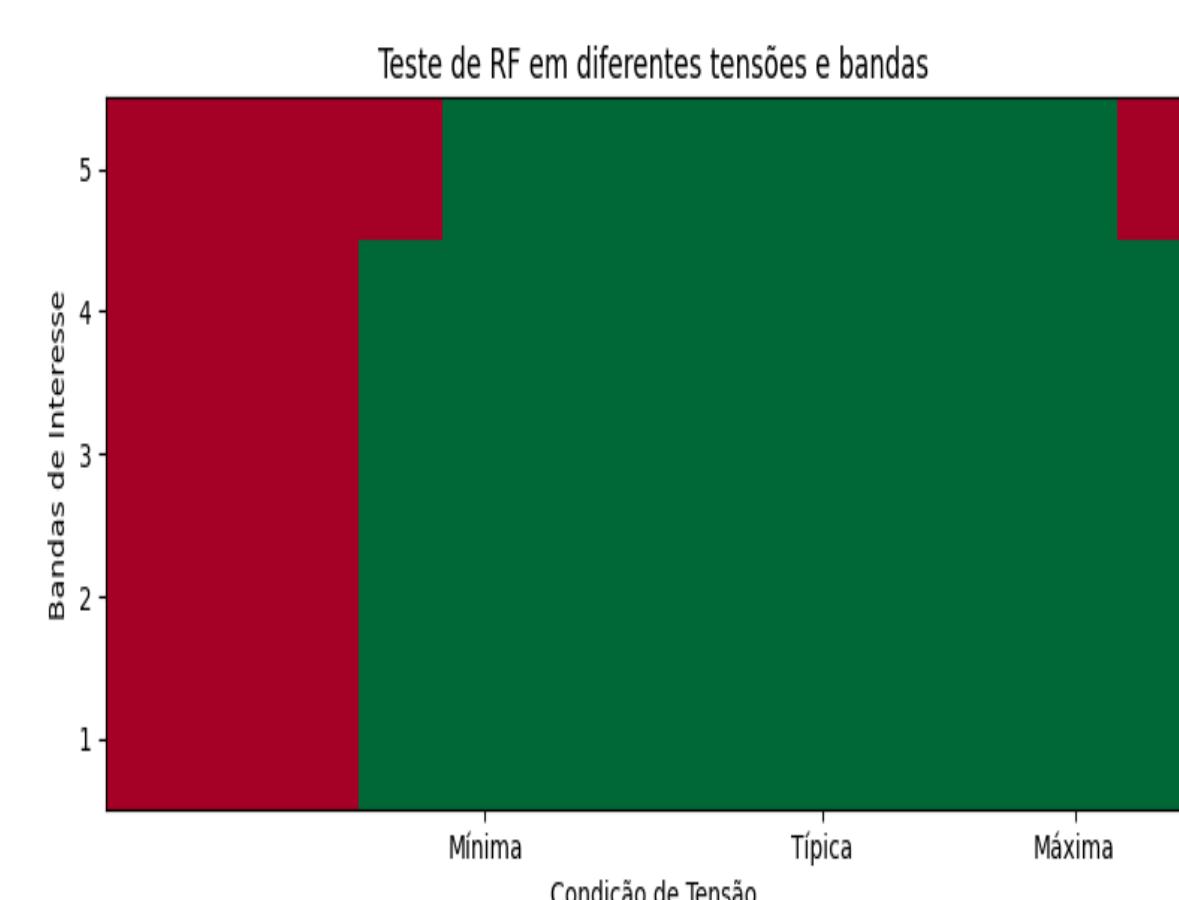


Figura 3: Resposta de teste frequência x tensão.

Tensão	Corrente Média (mA)	Potência Média (mW)	Potência Eficaz (mW)	Tempo de Execução (s)
Mínima	75,26	179,22	283,86	263,6
Típica	55,71	169,18	289,41	238,00
Máxima	50,98	171,40	294,38	241,65

Quadro 1: Perfil de consumo do DUT nas tensões de operação.

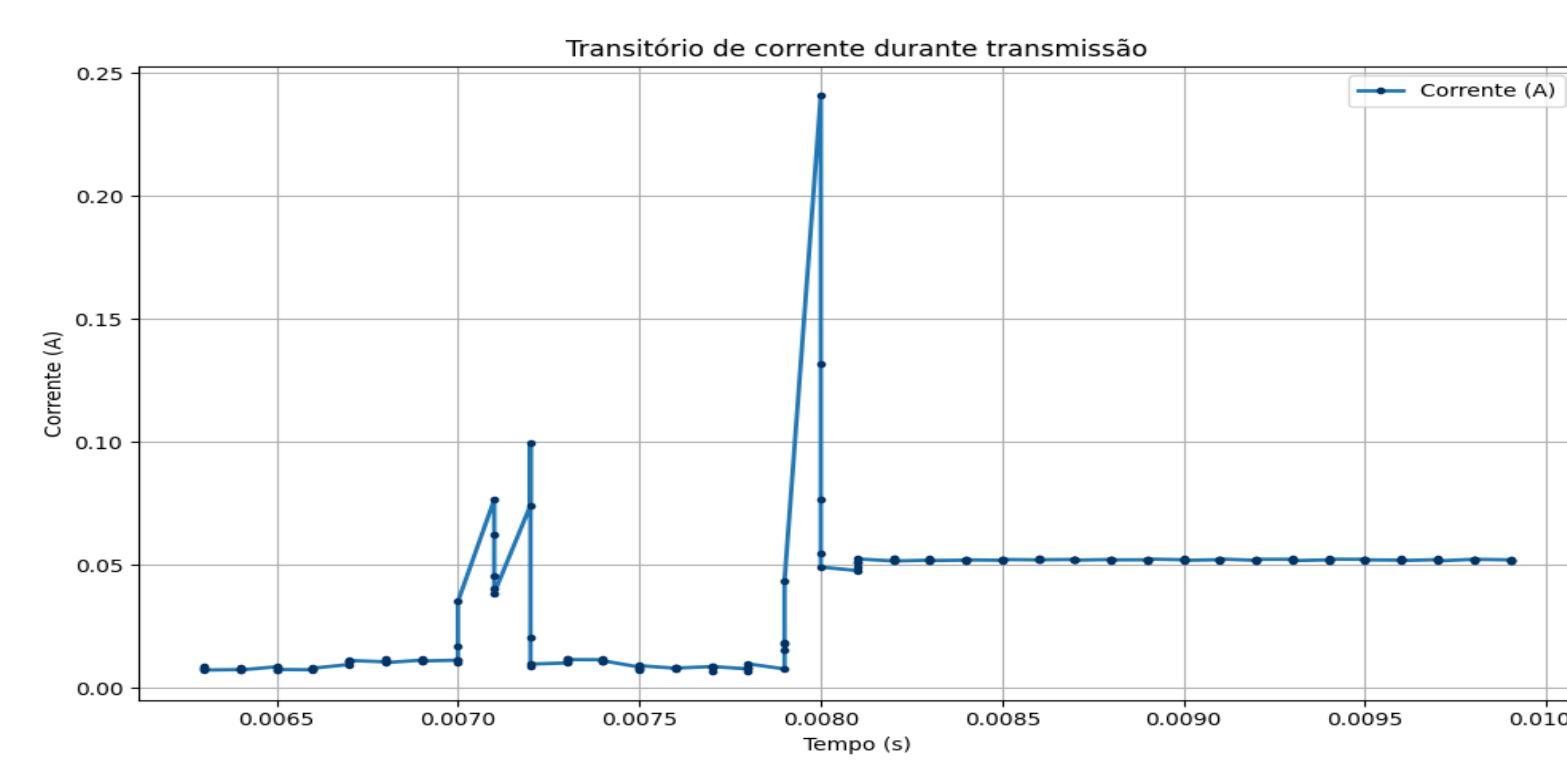


Figura 4: Transitório de corrente observado no teste.

CONCLUSÃO

A plataforma cumpriu seu objetivo de validação de dispositivos IoT de forma remota, sendo capaz de efetuar testes de comunicação enquanto monitora o consumo do DUT, possibilitando uma maior flexibilidade aos engenheiros de teste.

A experiência *In Company* ofereceu aos pós-graduandos uma visão sistemática de testes e caracterização desses dispositivos, complementando as aulas teóricas dos módulos de engenharia de teste.

REFERÊNCIAS

- Rohde & Schwarz, R&S® CMW500 Wideband Radio Communication Tester – Operating Manual.
- Rohde & Schwarz, R&S® CMWrun Sequencer Software – User Manual.
- Rohde & Schwarz, R&S® RT-ZVC Multi-channel Power Probe – User Manual.
- Tektronix, Inc., Keithley 2450 SourceMeter® SMU Reference Manual.

CONTATO

Gabriel Carlesso: gcarlessox@gmail.comLorenzo Valente: lorenzovalente@gmail.com