

Desafio 5

PLACA RFFE

Atenuadores

Objetivos:

Testar o funcionamento dos atenuadores programáveis presentes da placa RFFE.

Descrição:

Através de conexão Ethernet, um comando é enviado para a placa RFFE para configurar o nível de atenuação de seus atenuadores.

Para verificar se o nível de atenuação está conforme o esperado, conecta-se um Network Analyzer duas chaves de RF, com uma recebendo o sinal de entrada enviado pelo Network Analyzer, e a outra enviando o sinal de resposta de volta ao Network Analyzer, para comparação e análise.

A chave de RF que recebe o sinal de entrada fica configurada estaticamente para operar pelo canal 3 (saída de 0 dB) durante todo este teste.

A segunda chave de RF é programada para operar inicialmente ativando o canal 1 (que possui conexões na entrada e na saída do canal 1 do RFFE), iniciando então a rotina de atenuação. O atenuador é programado com o valor de 0 dB inicialmente e em seguida são programados incrementos de 5 dB até chegar ao valor de 25 dB de atenuação. Os valores lidos são analisados, comparados com o critério específico deste teste (5.2 dB em módulo), e por fim o resultado do teste é armazenado. Este procedimento é então repetido para os demais canais do RFFE.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet

- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do próprio software de controle dos testes, onde será gerado um arquivo com os valores de atenuação a cada incremento para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Switches**Objetivos:**

Testar o funcionamento dos switches DC da Placa RFFE.

Descrição:

Através de conexão Ethernet, um comando é enviado para o Gerador de Sinais para configurar a tensão DC a ser fornecida, de modo a testar o chaveamento do sinal na placa RFFE quando operada em diferentes níveis lógicos.

A tensão DC de alimentação da placa RFFE é configurado para 0V e 3V, atuando na placa como nível lógico 0 e nível lógico 1 respectivamente. Com auxílio do Network Analyzer e das chaves RF, são realizadas leituras do sinal de saída da placa RFFE (que atuam conforme descrição apresentada no teste de “Atenuadores”) para quando o canal está recebendo nível lógico alto, e em seguida nível lógico baixo. Estes valores, por sua vez, são subtraídos um do outro e o resultado deste cálculo é comparado com um valor de referência de 36 dB (módulo). Este procedimento é realizado individualmente para cada um dos 4 canais do RFFE.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet

- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do próprio software de controle dos testes, onde será gerado um arquivo com os valores obtidos pela diferença entre a leitura de nível lógico alto com a leitura de nível lógico baixo, para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Power Sweep**Objetivos:**

Verificar a linearidade de resposta do RFFE dada uma queda na amplitude do sinal de entrada de 4 dB.

Descrição:

Através de conexão Ethernet, comandos são enviados para o a chave RF que recebe o sinal de entrada do Network Analyzer, de modo a configurar qual canal deverá operar. Quando ativado, o canal 1 atenua o sinal do Network Analyzer em 5 dB e o canal 2 em um 1 dB.

Ativa-se individualmente o canal 1 e canal 2 da primeira chave de RF, computando-se o valor de ganho obtido para as duas configurações. Estes valores são então comparados, e sua diferença é avaliada conforme valor de referência de 4 dB (módulo). Este procedimento é realizado para os 4 canais do RFFE.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do próprio software de controle dos testes, onde será gerado um arquivo com os valores obtidos pela diferença entre a leitura com 5 dB de atenuação no sinal de entrada com a leitura com 1 dB de atenuação no sinal de entrada, para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Resposta em Frequência (S21)

Objetivos:

Medir o ganho em dB do filtro ao longo da faixa de frequência de 465 MHz até 485 MHz. O filtro deve permitir que apenas esta faixa de frequência seja amplificada, atenuando as demais faixas.

Descrição:

Através de conexão Ethernet, comandos são enviados para o Network Analyzer para realizar uma varredura de medição ao longo da faixa de ganho do filtro do RFFE.

Para o S21:

O teste verifica se com input power de -25dB e com atenuador configurado em 30dB de atenuação, o valor do ganho do filtro (leitura s21) cobre a faixa especificada. Sendo que nestas condições, o valor do ganho não deve ser inferior ao valor de referência de 3,5dB (módulo). A medição é realizada com passo de 2 MHz. Este teste é repetido para os 4 canais do RFFE.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do software de controle dos testes onde será gerado um arquivo com os valores obtidos do resultado do cálculo comparativo entre o sinal medido e o valor de referência para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Crosstalk

Objetivos:

Avaliar a interferência de um canal do RFFE em relação ao outro.

Descrição:

Através de conexão Ethernet, comandos são enviados para a chave de RF que controla o canal do RFFE ativo no teste (segunda chave) para verificar a interferência que o canal 1 tem no canal 2, e a interferência que o canal 3 tem no canal 4.

Para verificar tal comportamento, ativa-se pela chave de RF a entrada de um canal da placa de RFFE e lê-se a saída do canal imediatamente paralelo à este. A leitura obtida é por fim comparada com um valor de referência de 34 dB. (módulo) Este procedimento é realizado para os 4 canais do RFFE, sendo o sinal avaliado na frequência central informada pelo usuário.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do software de controle dos testes onde será gerado um arquivo com os valores obtidos do resultado do cálculo comparativo entre o sinal medido e o valor de referência para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Temperatura

Objetivos:

Verificar a oscilação da temperatura e temperatura de operação do RFFE

Descrição:

Através de conexão Ethernet, um comando é enviado para a placa RFFE para realizar a medição da temperatura do RFFE.

Este valor é comparado com um valor de referência de mínimo de 20°C e máximo de 40°C. Esta medição é realizada na placa com um todo, não sendo necessário realizar medições individuais nos canais do RFFE.

Material:

- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas são feitas através do software de controle dos testes onde será gerado um arquivo com os valores obtidos do resultado do cálculo comparativo entre o sinal medido e o valor de referência para a placa como um todo.

Perda de Retorno (S11 e S22)

Objetivos:

Verificar a perda de retorno de sinal dos 4 canais do RFFE na faixa de ganho do filtro (465 MHz até 485 MHz)

Descrição:

Através de conexão Ethernet, comandos são enviados para o Network Analyzer para realizar uma varredura de medição ao longo da faixa de ganho do filtro do RFFE.

S11:

O teste verifica se com input power de -25dB e com atenuador configurado em 30dB de atenuação, o valor do ganho do filtro (leitura s11) cobre a faixa especificada. Sendo que nestas condições, o valor do ganho não deve ser inferior ao valor de referência de 12dB (módulo). A medição é realizada com passo de 2 MHz. Este teste é repetido para os 4 canais do RFFE.

S22:

O teste verifica se com input power de -25dB e com atenuador configurado em 30dB de atenuação, o valor do ganho do filtro (leitura s22) cobre a faixa especificada. Sendo que nestas condições, o valor do ganho não deve ser inferior ao valor de referência de 16dB (módulo). A medição é realizada com passo de 2 MHz. Este teste é repetido para os 4 canais do RFFE.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do software de controle dos testes onde será gerado um arquivo com os valores obtidos do resultado do cálculo comparativo entre o sinal medido e o valor de referência para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

Parâmetro S

Objetivos:

Realizar a medição dos parâmetros S (s_{11} , s_{12} , s_{21} e s_{22}) para os 4 canais do RFFE

Descrição:

Através de conexão Ethernet, comandos são enviados para o Network Analyzer para realizar uma varredura dos parâmetros S do RFFE, sendo esses os parâmetros s_{11} , s_{12} , s_{21} e s_{22} , para os 4 canais do RFFE.

Estes valores são por fim armazenados em um arquivo txt.

Material:

- Network Analyzer
- 2x Chave de RF
- Gerador de Sinais
- Placa RFFE
- Fonte DC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem ser feitas através do Network Analyzer e também através do software de controle dos testes onde será gerado um arquivo com os valores obtidos das medições para as quatro posições da chave de RF que correspondem aos quatro canais da placa RFFE.

PLACA FMC

AQUISIÇÃO DE DADOS

Através de conexão Ethernet e acesso ao Crate, são requisitados 'Nº DE PTS DO CRATE' pontos de leitura do conversor AD. Esta requisição é realizada 'Nº DE REQUISIÇÕES' vezes, de modo a adquirir um total de Nº DE PTS DO CRATE X Nº DE REQUISIÇÕES pontos ao final. O Nº DE REQUISIÇÕES é utilizado para calcular a média dos valores totais adquiridos.

Esta rotina é realizada para cada uma das 4 entradas do AD. O chaveamento do canal de entrada é realizado através de uma chave RF, também acessada via conexão ETHERNET.

Ao final, é realizado a FFT do sinal adquirido com 'Nº DE PTS DE FFT'.

Obs.: Para o teste de Missing Codes, o número de pontos a serem adquiridos é o 'Nº DE PTS DO CRATE (MIS. CODES)'.

Ao final de cada teste, caso o usuário tenha selecionado para visualizar os gráficos, os mesmos serão gerados e exibidos na tela.

SNR

Objetivos:

Verificar a relação Sinal-Ruído (SNR) da placa ADC.

Descrição:

Nesta análise utiliza-se os dados de fft já desconsiderando as harmônicas do sinal. O teste identifica qual é a maior amplitude do sinal (amplitude na frequência fundamental) e realiza o cálculo de SNR com base neste valor.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos das FFTs dos

sinais analisados. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

ENOB e SINAD

Objetivos:

Verificar a não-linearidade da placa ADC.

Descrição:

Utilizando-se os dados de FFT com harmônicas inclusas, determina-se a amplitude máxima do sinal adquirido (amplitude na frequência fundamental). Com base neste, calcula-se o SINAD e o ENOB.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos das FFTs dos sinais analisados. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

SFDR

Objetivos:

Verificar a relação Sinal-Espúrios da placa ADC

Descrição:

Utilizando-se os dados de FFT com harmônicas inclusas e desconsiderando a amplitude do sinal na frequência fundamental, determina-se a amplitude máxima dos espúrios. Com base neste, calcula-se o SFDR.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos das FFTs dos sinais analisados. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

CROSSTALK**Objetivos:**

Verificar a influência de um canal ativo do ADC em relação aos demais (Crosstalk).

Descrição:

Utilizando-se os dados de FFT com harmônicas inclusas, compara-se a amplitude do sinal adquirido na frequência fundamental entre os canais:

1 para canal 2, 3 e 4;

2 para canal 1, 3 e 4;

3 para canal 1, 2 e 4;

4 para canal 1, 2 e 3.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos das FFTs dos sinais analisados. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

MISSING CODES

Objetivos:

Avaliar Missing Codes da placa ADC

Descrição:

Calcula o histograma dos dados adquiridos para o Missing Codes. A seguir analisa todas as possíveis valores a serem obtidos pelo histograma com base nas configurações do teste informadas pelo usuário, identificando buracos (missing codes) no histograma. Estes resultados são apresentados ao final indicando quantos valores foram encontrados e quantos valores não foram encontrados. O teste acusa fail em caso de ao menos um único missing code detectado.

Material:

- Crate

- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos com o número de buracos e em quais bits que os mesmos ocorreram. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

DIFERENÇA DE AMPLITUDE

Objetivos:

Avaliar a linearidade da placa ADC.

Descrição:

O sistema irá levantar uma curva de linearidade entre os canais 1-3 e 2-4 do ADC com base nos critérios informados pelo usuário, realizando tantas medições quanto o passo e o range informado pelo usuário permitirem. Comparando a amplitude destes sinais obtidos na frequência fundamental, uma curva de diferença de potência x frequência é gerada ao final e exibida para o usuário.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC

- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica, além de apresentar gráficos das FFTs dos sinais analisados. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

EEPROM**Objetivos:**

Avaliar se o componente EEPROM está funcionando corretamente

Descrição:

Através de comandos de escrita e leitura do CI utilizando bibliotecas do CRATE, verifica-se se foi possível escrever e na sequência ler em todas as posições de memória da EEPROM. Cada posição recebeu um valor gabarito distinto, que se repete a cada 256 valores. Ao final a leitura é comparada com o vetor de gabarito gerado.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

ICS854S01I

Objetivos:

Avaliar se o componente ICS854S01I está funcionando corretamente

Descrição:

Através de comandos de escrita e leitura do CI utilizando bibliotecas do CRATE, verifica-se se foi possível escrever e na sequência ler na função fmc_pll_function para a opção pll_clk_sel 0 e 1.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

SI571

Objetivos:

Avaliar se o componente SI571 está funcionando corretamente

Descrição:

Verifica se foi possível escrever um valor de frequência de operação para o CI e posteriormente ler este mesmo valor do CI. O valor, neste teste, é default em 120 MHz.

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.

AD9510**Objetivos:**

Avaliar se o componente AD9510 está funcionando corretamente

Descrição:

Através de comandos de escrita e leitura do CI utilizando bibliotecas do CRATE, verifica-se se foi possível escrever e na sequência ler em todas as seguintes funções, utilizando o range indicado abaixo:

pll_clk_sel [1 – 2]

a_div [0 – 63]

b_div [3 – 8191]

r_div [0 – 16383]

prescaler_div [0 – 8]

Material:

- Crate
- Chave de RF
- 2x Gerador de Sinais
- Placa ADC
- Placa AFC
- Computador
- Modem ethernet
- Cabos

Medidas:

As medidas podem através do próprio software de controle dos testes, onde será apresentado ao final da simulação o resultado em uma interface gráfica. Também é gerado ao final um relatório .txt que contém o resumo dos resultados obtidos.