



Editorial

O Jornal da AMRAD procura ser mais um meio de comunicação entre os sócios desta associação. O Jornal tem uma periodicidade trimestral e tem por objetivo dar a conhecer os trabalhos desenvolvidos por associados da AMRAD ou por convidados externos, na sua atividade profissional, ou outra, que seja considerada relevante. Neste número pode encontrar algumas contribuições de sócios da AMRAD e de convidados: a história de como estudar TSF e fazer rádio nos anos 20 e 30; um trabalho sobre redes de rádio e sensores; a utilização de correntes induzidas para detetar falhas em estruturas de materiais condutores, usando técnicas de processamento de sinal semelhantes às usadas em *Software Defined Radio*, SDR; um trabalho sobre as tendências do radioamadorismo juvenil inserido nas actividades do escutismo/escotismo e uma análise rápida a um instrumento da Rohde & Schwartz apropriado a instalações de rádio e que é muito útil nas actividades de radioamadorismo.

Na caixa ao lado destaca-se a publicação recente de um livro, por dois sócios da AMRAD, João Oliveira e João Goes, contendo novas aplicações de circuitos paramétricos na realização de amplificadores, conversores de frequência e conversores A/D e D/A, adaptados à realização na forma de circuito integrado monolítico com tecnologia CMOS.

A Direcção da AMRAD

Notícias AMRAD

Destacam-se, aqui, alguns dos envolvimento da AMRAD ocorridos no primeiro trimestre de 2013:

- 12/1- Reunião de preparação e organização de várias atividades temáticas da AMRAD com uma nova proposta de organização.
- 1/2 - Tiago Carvalho apresenta a evolução da sua tese de mestrado sobre a placa de controlo do ISTnanosat com processador ARM 9.
- 2/2- 1ª Sessão da Assembleia Geral da AMRAD de 2013.
- 7/2- Direcção da AMRAD recolhe e condiciona haveres que estavam no Centro de Juventude de Oeiras, depois da CMO romper protocolo com AMRAD.
- 23/2- 2ª Sessão da Assembleia Geral da AMRAD de 2013.
- 14/3 - CT2ZO profere palestra na ESTIG do IPCB - Castelo Branco sobre o papel da engenharia electrotécnica na sociedade moderna.
- 14/3 - CS5CEP é visitada por cerca de 140 estudantes do ensino secundário e fazem exercícios de ARDF, energia *wireless*, comunicações por satélite, etc.
- 16/3 - Mariano Gonçalves, Rui Caldeira e Renato Encarnação da AMRAD apoiam escuteiros da Outurela na sua actividade desenvolvida ao ar livre na Fonte da Telha.
- 21/3- AMRAD participa no Conselho Geral do Agrupamento das Escolas de São Bruno.
- 22/3 - AMRAD e Escola São Bruno retomam processo de colaboração com programas pedagógicos adequados ao ensino ministrado na escola. Processo idêntico é retomado com a Escola Luís de Freitas Branco.

Índice

Editorial, Destaque e Notícias
Uma pequena excursão aos tempos da rádio artesanal
Redes de sensores
Antenas Dielétricas para Ondas Milimétricas
NDT análise com técnicas de SDR
SOTA on Air
Instrumento ideal para Radioamador

Pag.

D. Santos 2
J. Catela 3
C. Fernandes et al. 4
L. Rosado 5
Nuno Fróis 6
C. Gorjão 6

Destaque

Circuitos paramétricos

Baixo ruído, caos e microelectrónica de circuitos paramétricos

Os amplificadores paramétricos fazem uso de um componente não linear, normalmente reactivo (indutância ou condensador) e de uma fonte de alimentação alternada que faz variar o valor desse componente inserido no circuito de amplificação do sinal. É possível transferir energia da fonte alternada para um porto de saída, de forma controlada, pelo sinal de entrada, e obter ganhos de potência sem usar uma fonte de alimentação contínua.

Em 1970, um amplificador paramétrico realizado com um diodo *varicap* (*varactor*) era uma das formas mais eficazes para fazer amplificadores de baixo ruído a operar em frequências muito elevadas. Como radioamador, (CT1ZO) tinha muita curiosidade de saber como funcionavam estes circuitos e, por coincidência, o Prof Borges da Silva, do IST, apresentou a sua tese de doutoramento nesta área, tendo eu oportunidade de assistir.

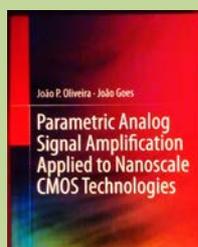
Com mais dois colegas, propusemos um trabalho final numa disciplina, exactamente sobre a teoria dos amplificadores paramétricos realizados com *varactors*. Esse trabalho valeu-nos a nota máxima e, a mim, em particular, mais tarde, o convite para seguir a carreira de docente universitário. Fiz o estágio final de curso, (juntamente com o colega Prof. Mariano Gago) com uma bolsa de estudo a trabalhar em circuitos para microondas com linhas em *stripline* (na altura era tema de investigação) sob orientação do Prof. João Figanier. Tinha em vista a realização de amplificadores paramétricos com *varicaps* e *striplines*, o que não viria a acontecer. Optei por uma vaga de professor assistente em Electrónica onde uma equipa trabalhava na modelação de diodos nomeadamente dos *varicaps* de junção hiper abrupta. Contudo, deixei de pensar nos amplificadores paramétricos pois a tecnologia tinha evoluído muito e já era possível fazer amplificadores de baixo ruído usando transístores, obtendo-se um desempenho comparável com o obtido com amplificadores paramétricos.

Nos anos 80, a colega Profª Ana Noronha, da Física do IST, que estava a completar o seu doutoramento em estudos teóricos sobre regimes caóticos (que acontecem em sistemas não lineares) pediu ajuda à área de Electrónica para conceber circuitos experimentais em que se observavam fenómenos caóticos. Acabei por ser envolvido e usar alguns conhecimentos anteriores, nessas concretizações, recorrendo obviamente, a *varicaps*.

Recentemente fui surpreendido pelo Professor João Góis, docente da Universidade Nova de Lisboa, antigo meu aluno, com a oferta amiga de um livro que publicou, sobre sistemas paramétricos realizados em tecnologia microelectrónica CMOS, que contém resultados surpreendentes.

Mesmo com tecnologias CMOS actuais, dispondo de transístores com frequências de transição superiores a 50 GHz, quando se procuram os limites, os amplificadores paramétricos, passivos, voltam a estar na moda.

O livro, que aqui se destaca, publicado por dois sócios da AMRAD, contém aplicações de vários circuitos paramétricos em *down converters*, ADCs, e LNAs e mostra-nos, claramente, que mesmo os assuntos que consideramos encerrados são sempre uma boa base de partida para novas descobertas. O próximo número do Jornal da AMRAD conterá um trabalho destes nossos colegas versando aplicações dos circuitos paramétricos na Rádio actual.



Moisés Piedade

CT2ZO