

---

**Título:** Front-End's para Espectrometria Nuclear

**Title:** *Front-End's for Nuclear Spectrometry*

**Autor/Author:** José Fernando Fachada Rosado

**Orientador/Advisor:** Dinis Gomes Magalhães dos Santos

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 16/7/99

**Palavras Chave:** Electrónica nuclear, Espectrometria nuclear, Tomografia por Emissão de Positrões

**Key Words:** *Nuclear Electronics, Nuclear Spectrometry, PET*

**Mestrado/M.S.**

---

### Resumo

A tomografia por emissão de positrões (PET) é uma técnica de obtenção de imagens para diagnóstico médico, (entre outros, utilizada na detecção, precoce de tumores).

O objectivo deste texto não é a descrição exaustiva desta técnica (embora os princípios em que se baseia a tomografia de emissão de positrões sejam analisados), mas sim uma descrição de um conjunto de circuitos electrónicos para utilização com detectores de PET (neste caso, detectores de xénon líquido).

O trabalho começou pelo desenvolvimento de uma primeira versão, discreta, utilizando componentes facilmente disponíveis no mercado, de um pré-amplificador adequado ao funcionamento com o detector proposto. Os ensaios realizados com esta versão permitiram concluir que eram necessários melhoramentos. Através de um método de aproximações sucessivas, as diferentes versões foram evoluindo para uma versão final aceitável.

À semelhança da versão discreta, começou a implementar-se uma versão em circuito integrado, usando uma tecnologia CMOS de 1,2  $\mu\text{m}$ . Utilizando ferramentas de simulação avançadas, procedeu-se a uma optimização de parâmetros, de modo a melhorar o desempenho.

Finalmente, realizou-se um amplificador linear em versão integrada, para ser usado em conjunto com este pré-amplificador e proceder a enformação adequada do sinal, tendo-se realizado um conjunto de análises a todo o sistema, de modo a caracterizar o desempenho deste e verificar se era aceitável.

### Abstract

Positron Emission Tomography is a technique whose purpose is the generation of images that can be used for medical diagnosis (such as the early detection of tumors)

The objective of this text is not to give a comprehensive description of this technique (although some attention to, and a short description of PET is given) but to describe a set of electronic circuits to be used in conjunction with PET detectors (liquid xenon detectors in the present case).

The work started out with the development of a discrete version using standard components. Later some tests showed the need to make improvements on this first version. This originated a series of versions, finally leading to an acceptable final version.

As in the discrete version, an integrated version started to be implemented using a 1,2  $\mu\text{m}$  minimum feature size CMOS technology. A set of advanced tools (the Cadence package) for simulation was used to perform tests with this integrated version. Changes in the parameters of this version were needed in order to improve its performance to acceptable values.

Finally, a version of an integrated main amplifier, to be used together with preamplifier and accomplish the correct shaping of the signal was developed. A set of analysis of this system was performed to assess its performance and establish its acceptability.