

Desenvolvimento de fonte de alta tensão para detectores gasosos baseados em GEM

Daniel N. Fachieri

daniel.fachieri@usp.br

Orientador: Alexandre A.P. Suaide

Sumário

1. Projeto de detector portátil
 - a. motivação e desafios
2. Proposta de Fonte
 - a. Microcontrolador e conversor
3. Design
4. Aplicação
 - a. Detector Cilíndrico
5. Próximos passos

Projeto de detector portátil baseado em GEM

- Análises de raios-X
 - Fluorescência
 - Transmissão
- Aplicações além de HEP
 - Arqueometria
 - Medicina/biologia

- Desafios
 - Alta tensão
 - Fonte miniatura (neste slide)
 - Readout
 - Ótico ou/e SAMPA?
 - Fluxo de gás
 - recirculação?



Proposta

1. Utilizar microcontrolador (ESP32) como controle da fonte
2. Conversor DC de baixa tensão para alta-tensão
 - a. A30N-5 (0 a -3kV)(em compra)
 - b. A50P-5 (0 a +5kV)
3. Alimentação via USB-C utilizando carregador 5V

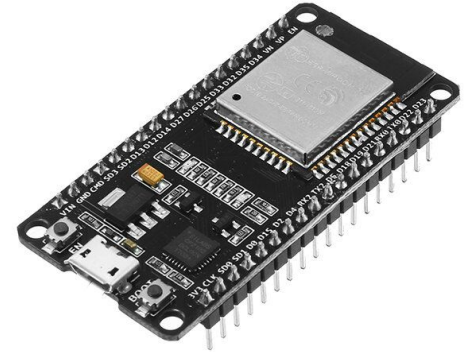


Figura 1: módulo ESP32



Figura 2: Conversor de alta tensão

Design

1. Buffer LM6321N para suprir corrente ao conversor(11uA)
2. Alimentação negativa com B0505s para o buffer
3. LEDs para informação visual
4. Capacitores para filtragem de ruído

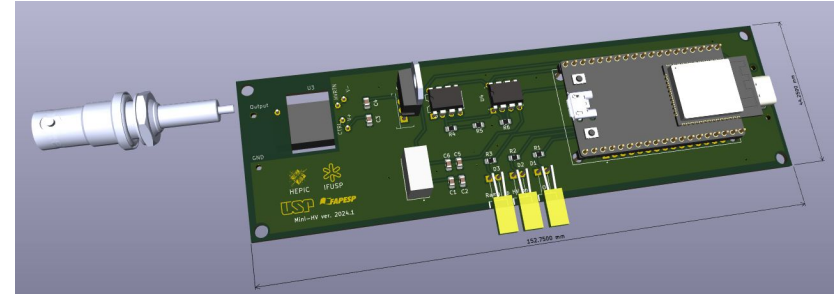


Figura 3: modelo 3D da fonte

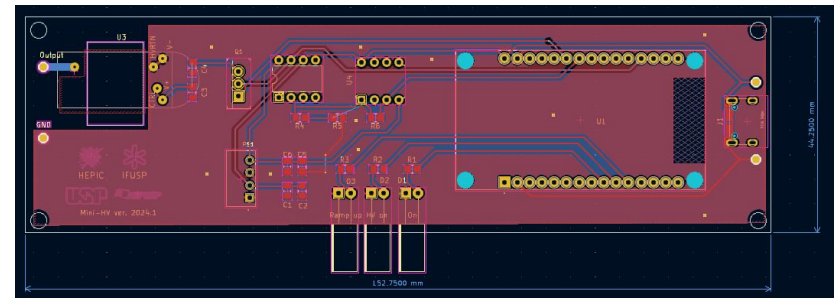


Figura 4: Circuito projetado no KICAD

Arranjo de teste

1. Argônio + CO₂ (90:10)
 - a. Fluxo 6L/h
2. Fonte de raios-X 55Fe
 - a. K α = 5.91 keV
3. Tensão aplicada de 1700V
 - a. Ganho ~ 30(Simulações)

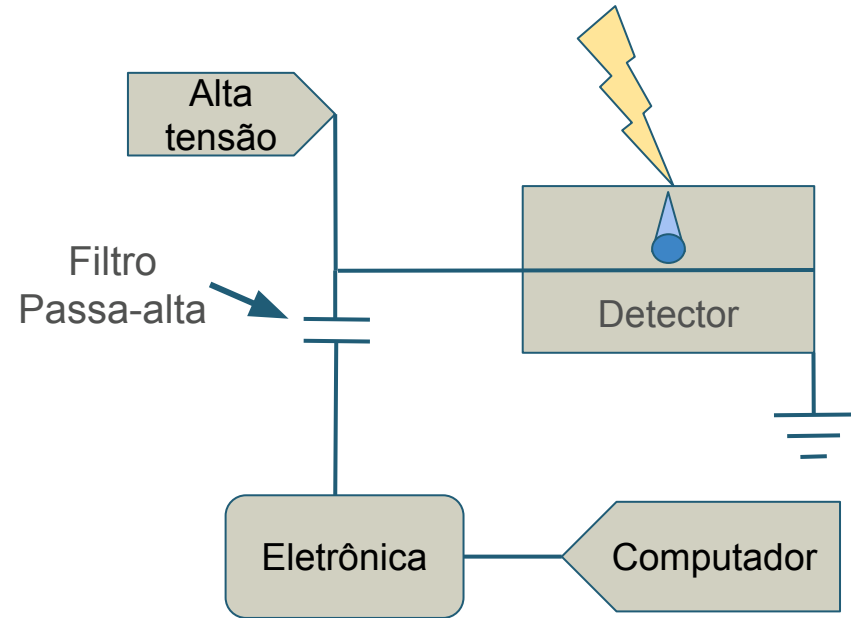


Figura 5: Esquemático do experimento

Resultados

1. Espectro de emissão de uma fonte de raios-X (^{55}Fe)
 - a. não evidencia a emissão $K\beta$
2. Eletrônica mantida com as mesmas configurações
3. Resolução comparável à fonte do laboratório (CAEN SY 127)

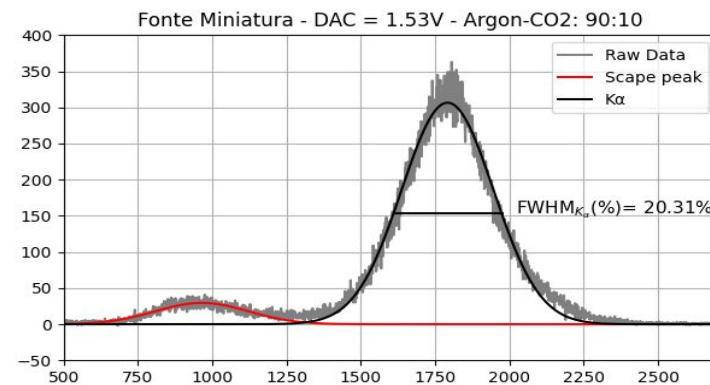
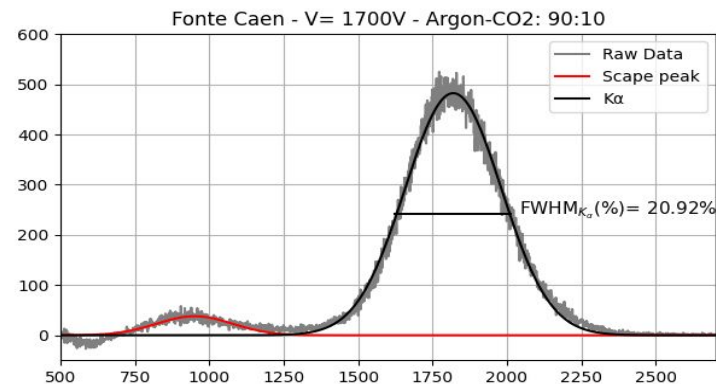


Figura 6: Espectro de ^{55}Fe utilizando cada fonte de alta tensão

Próximas etapas

1. Filtragem de ruído e quantificação de jitter
2. Calibração condizente com UI capacitor
3. Aplicar em um GEM
4. Design de um produto final

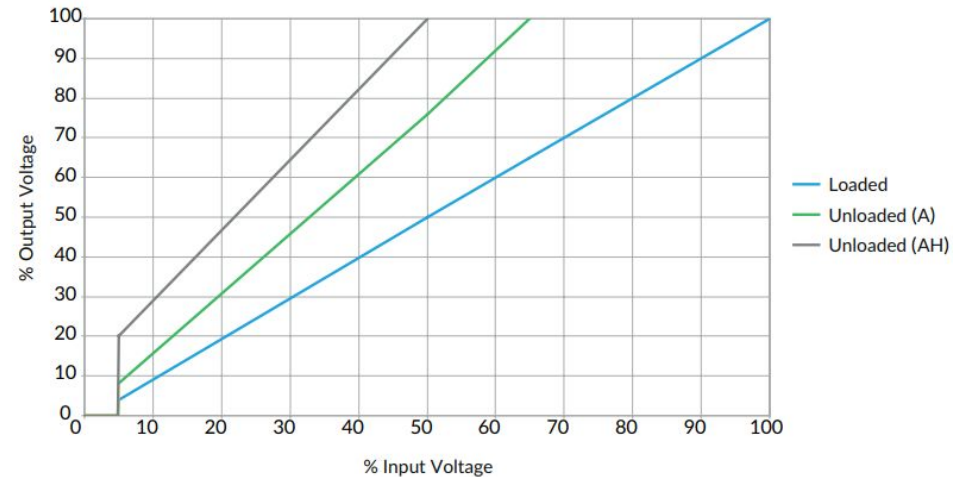


Figura 7: resposta do conversor (datasheet)