

Caracterização do Detector do Tipo TH-GEM em Termos de Ganho Absoluto por Simulação

Título do Estudo:	Caracterização do Detector do Tipo TH-GEM em termos de Ganho Absoluto por Simulação
Autor(es):	Natália Fiorini da Silva ¹ , Tiago Fiorini da Silva ² , Maysa Costa de Castro ¹ , Hugo Natal da Luz ³ , Linda V. E. Caldas ¹
Assunto (Palavras-Chave):	Detector tipo TH-GEM; Caracterização de Resposta; Simulação Computacional
Instituição:	¹ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Comissão Nacional de Energia Nuclear (IPEN/CNEN-SP) ² Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) ³ Institute of Experimental and Applied Physics (IEAP) - Czech Technical University in Prague
Descrição:	Este estudo faz parte de um Projeto Temático
Agência de Fomento:	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)
Número do Processo:	Processo FAPESP nº: 2018/05982-0
Situação do Estudo:	Parte dos dados mostrados foram apresentados no Congresso de Metrologia das Radiações Ionizantes – CBMRI 2019.

Caracterização do Detector do Tipo TH-GEM em Termos de Ganho Absoluto por Simulação

(Projeto Temático FAPESP - Processo nº: 2018/05982-0)

O ganho absoluto é o fator de multiplicação da placa amplificadora. Devido à complexidade de medir o ganho absoluto experimentalmente, optou-se pelo uso de simulação computacional para sua determinação.

Foram feitas as simulações do detector do tipo TH-GEM utilizando os softwares Garfield++, Elmer e Gmsh [VEENHOF, 2010; RUOKOLAINEN et al., 2018; GEUZAIN & REMACLE, 2009] utilizando as dimensões da Tabela 1. Com essas simulações foi possível obter o perfil do campo elétrico dentro do detector. A Figura 1 e a Tabela 2, mostram os valores de campo elétrico máximos obtidos nos orifícios para cada diferença de potencial.

Tabela 1 - Dimensões da placa de amplificação (TH-GEM).

Dimensão	Valor (mm)
Largura	59,80
Comprimento	60,70
Espessura do cobre	0,03
Espessura da fibra de vidro	0,50
Distância entre a placa de amplificação e os eletrodos externos	10,00

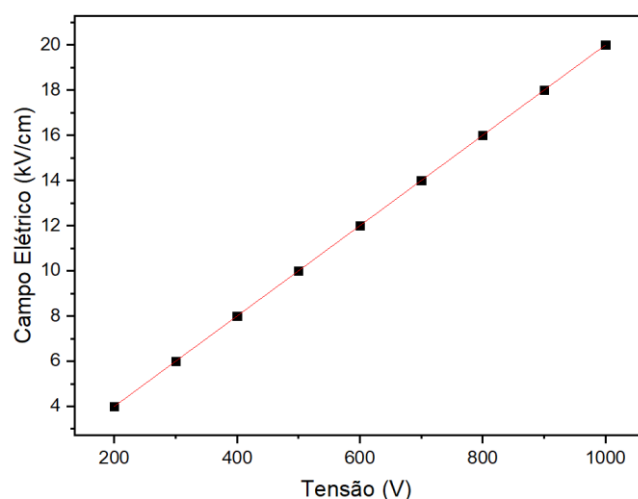


Figura 1 - Valores do campo elétrico máximos obtidos para cada diferença de potencial aplicada na placa de amplificação.

Tabela 2 - Valores do campo elétrico máximos obtidos para cada diferença de potencial aplicada na placa de amplificação (ΔV).

ΔV (V)	Campo elétrico Máximo (kV/cm)
200	4
300	6
400	8
500	10
600	12
700	14
800	16
900	18
1000	20

Desse modo foi possível obter para cada valor do campo elétrico dentro de um orifício, um valor para o ganho absoluto resultante do efeito avalanche para 100 elétrons gerados. A Figura 2 e a Tabela 3 mostram os resultados obtidos para diferentes misturas de gases e Argônio puro. É possível observar a partir dos dados obtidos que o maior ganho absoluto obtido é para o Argônio puro. Para concentrações mais altas de CO_2 na mistura, o ganho diminui.

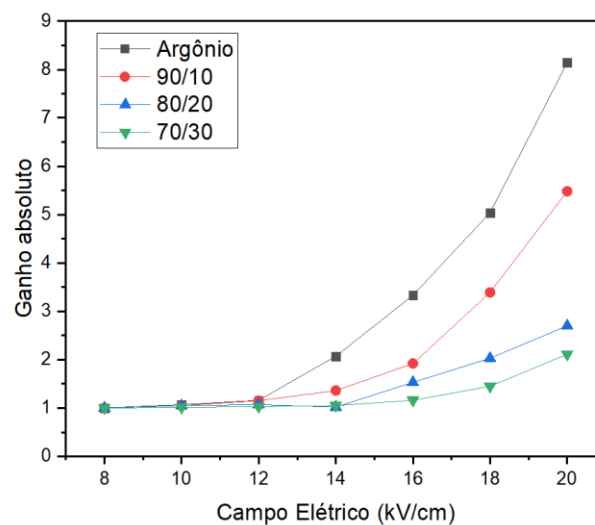


Figura 2 - Ganho absoluto obtido por simulação em função do campo elétrico dentro de um orifício para diferentes misturas de gases e para Argônio puro.

Tabela 3 - Ganho absoluto obtido por simulação em função do campo elétrico dentro de um orifício para diferentes misturas de gases e para Argônio puro.

Campo elétrico (kV/cm)	Argônio	90/10	80/20	70/30
8	1,00	1,00	1,00	1,00
10	1,07	1,05	1,05	1,01
12	1,16	1,15	1,07	1,03
14	2,07	1,36	1,018	1,05
16	3,33	1,92	1,53	1,16
18	5,04	3,39	2,03	1,45
20	8,14	5,48	2,7	2,11

Um pequeno fator de amplificação foi observado. Como o objetivo deste dispositivo é sua utilização como dosímetro para altos fluxos, este baixo ganho foi considerado adequado para evitar saturações de carga.

Referências

GEUZAIN, C.; REMACLE J.F. “Gmsh: a three-dimensional finite element mesh generator with built-in pre-and post-processing facilities”. **International Journal for Numerical Methods in Engineering**, v. 79, pp. 1309–1331, 2009.

RUOKOLAINEN, M.; MALINEN, P.; RABACK, P.; ZWINGER, T.; PURSULA A.; BYCKLING, M. “**Elmer-solver manual**”.

<http://www.nic.funet.fi/index/elmer/doc/ElmerSolverManual.pdf>, 2018. Access on 10/2020.

SCHINDLER, H. “**Garfield++ Simulation of Tracking Detectors - User Guide**”.
<https://garfieldpp.web.cern.ch/garfieldpp/>, 2017. Access on 10/2020.