

VERIFICAÇÃO EXPERIMENTAL DO EFEITO TERMIÔNICO

Oficina de Física Moderna

Resumidamente, o efeito termiônico consiste na emissão de elétrons por um catodo aquecido. Uma construção típica é mostrada na figura ao lado. Ela é composta basicamente por dois eletrodos eletricamente isolados montados no interior de um recipiente evacuado.

O catodo (eletrodo negativo) é usualmente aquecido por um filamento de tungstênio (resistor) submetido a uma tensão baixa, V_f , da ordem de alguns volts. A superfície aquecida deste catodo emite elétrons que são acelerados em direção ao anodo (eletrodo positivo) pelo potencial V_a estabelecendo assim uma corrente elétrica, I_T , chamada corrente termiônica.

A descoberta e o estudo detalhado deste efeito formaram a base para a criação da primeira geração de dispositivos ativos, a VÁLVULA ELETRÔNICA (ver imagem ao lado), que definitivamente inaugurou a era da ELETRÔNICA.

A corrente termiônica depende da temperatura T do filamento via a Lei de Richardson que estabelece que:

$$I_T = AT^2 e^{-w/kT}$$

onde A é uma constante que depende da área dos eletrodos e k a constante de Boltzmann. O parâmetro w é a função trabalho, característica do material com que o catodo é construído. Ela é interpretada como sendo a energia mínima necessária para retirar um elétron da superfície do catodo.

A dependência de I_T com a tensão de aceleração, V_a , é estabelecida pela Lei de Child, que fornece:

$$I_T = BV_a^{3/2}$$

onde B é a constante de eficiência de emissão/coleta de elétrons, dependendo intimamente do arranjo geométrico dos eletrodos.

Com a ajuda da montagem experimental, ilustrada na figura ao lado, podemos verificar a validade de ambas as leis acima mencionadas.

Alem disto, podemos verificar que, ao invertermos a polaridade do potencial acelerador, a corrente termiônica se anula independentemente dos valores da temperatura do filamento e do potencial de aceleração. Tal comportamento constitui a base do funcionamento de um dispositivo chamado DIODO, largamente usado em circuitos eletrônicos.

NOTA: A temperatura do filamento, T , depende proporcionalmente de V_f , que é ajustado pelo regulador de tensão.

