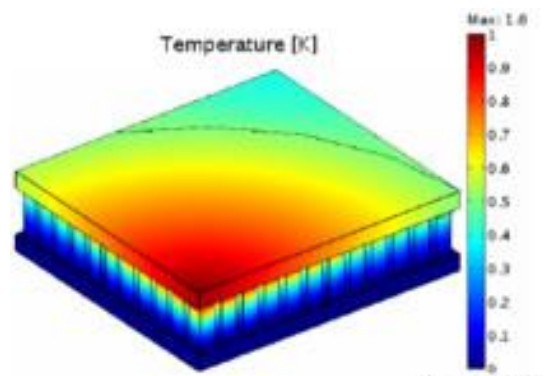


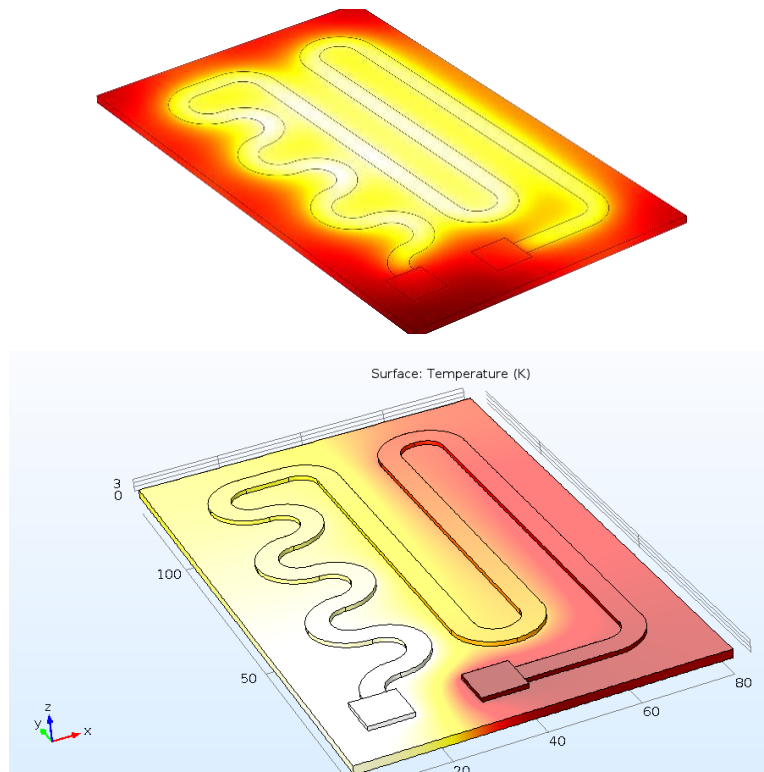
EFEITOS TÉRMICOS - Informação complementar

- Efeito termoelétrico: consiste na conversão direta da diferença de temperatura em tensão elétrica e vice-versa. Um dispositivo termoelétrico cria uma tensão elétrica quando há uma diferença de temperatura entre os seus terminais. Da mesma forma, quando lhe é aplicada uma tensão elétrica, cria-se uma diferença de temperatura entre os terminais (conhecida como efeito Peltier). A direção da corrente elétrica aplicada determina a direção das cargas elétricas e a consequente definição de qual a superfície que aquece e qual a que arrefece. Tradicionalmente, o efeito termoelétrico inclui três efeitos: efeito Seebeck, efeito Peltier e efeito Thomson, todos termicamente reversíveis. O efeito termoelétrico pode ser usado para gerar eletricidade, medir temperaturas, aquecer ou arrefecer objetos, por exemplo.



- Efeito de Joule: O efeito de Joule, apesar de considerar o calor gerado quando se aplica uma tensão elétrica através de um material com resistência elétrica (que tem, por isso, uma condutividade finita), não é considerado um efeito termoelétrico (apesar de em alguns pontos se relacionar com este efeito). O efeito de Joule consiste num mecanismo de perda (dissipação de calor) devido ao facto de os dispositivos termoelétricos não serem ideais. É um efeito não reversível. Este efeito (também conhecido como calor resistivo) descreve o processo em que a energia de uma corrente elétrica se transforma em calor à medida que passa por uma resistência, devido às perdas resistivas do material. O calor é gerado à microescala quando os eletrões condutores transferem energia para os átomos através de colisões. Em algumas aplicações, como hot plates ou microválvulas de controlo de fluidos (por expansão térmica), o efeito de Joule é desejável. Contudo, em muitas aplicações (como componentes elétricos) o aquecimento

por efeito de Joule é indesejável, e por isso têm vindo a ser efetuados esforços para o reduzir (incorporando dispositivos de arrefecimento por convecção).



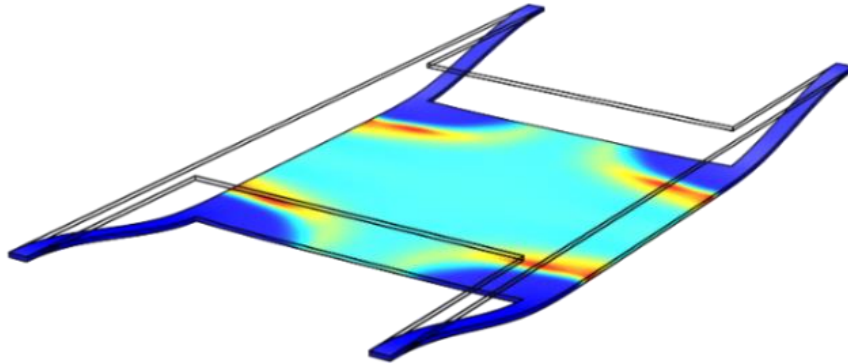
EFEITOS ELETROMECHANICOS - Informação complementar

Os efeitos eletromecânicos resultam das interações entre os campos eletromagnéticos e as estruturas elásticas ou rígidas. Estas interações podem ser estacionárias, transientes ou harmónicas no tempo (comportamento em frequência). Sob efeitos eletromecânicos, os objetos sólidos podem experienciar forças que provocam deformação ou movimento.

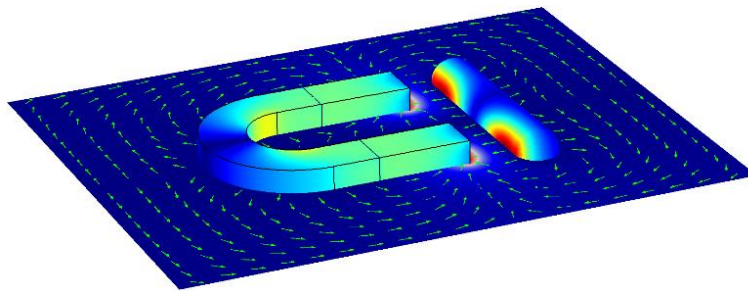
Os efeitos eletromecânicos podem ser classificados como:

- Força eletrostática: a força eletrostática descreve a força entre as cargas elétricas em repouso ou movimento lento nas estruturas. A força eletrostática leva à atração entre estruturas ou superfícies de carga oposta e à repulsão entre estruturas com a mesma carga.

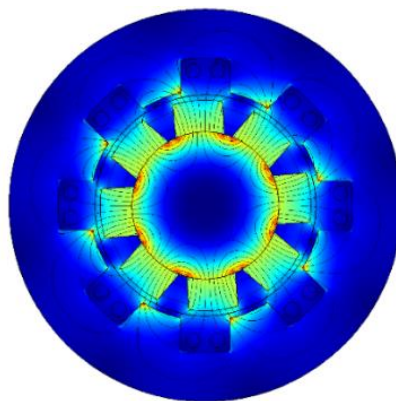
Vários microssistemas eletromecânicos (MEMS) exploram forças eletrostáticas para atuar interruptores e deformar estruturas.



- Força magnetostática: a força magnetostática descreve a força estacionária que se cria na presença de um campo magnético que pode resultar de um ímã permanente ou de uma corrente constante num condutor. Um material magnético (ferro, por exemplo), sujeito a um campo magnético, irá ser sujeito a uma força magnetostática.



- Força eletromotriz: a força eletromotriz descreve a força de uma partícula com carga, em movimento através de um campo elétrico e magnético, ou as correntes e tensões induzidas em condutores por um ímã que esteja próximo e em movimento. Motores e geradores usam a força eletromotriz para gerar movimento ou potência.



- Pressão de radiação: à pressão gerada pelo momento (magnitude da força aplicada a um sistema rotacional a uma determinada distância de um eixo de rotação) de uma onda eletromagnética que é transferido para um objeto em interação com campos eletromagnéticos. Sistemas de alta frequência consideram os efeitos da pressão de radiação.
- Efeito piezoelétrico: o efeito piezoelétrico é uma propriedade de diversos materiais dielétricos que se deformam devido a campos elétricos aplicados, e que acumulam carga elétrica quando sujeitos a deformação, sendo a capacidade de alguns cristais gerarem tensão elétrica por resposta a uma pressão mecânica. Os materiais piezoelétricos são geralmente usados como transdutores de ultrassons ou sensores. Assim, o efeito piezoelétrico é entendido como a interação eletromecânica linear entre a força mecânica e o estado elétrico em materiais cristalinos (cerâmicos, cristais ou polímeros). O efeito piezoelétrico é um processo reversível em que os materiais exibem o efeito piezoelétrico direto (a geração interna de carga elétrica resultante de uma força mecânica aplicada), mas também exibem o efeito piezoelétrico reverso (a geração interna de uma tensão mecânica resultante de um campo elétrico aplicado).
- Efeito piezorresistivo: o efeito piezorresistivo é uma propriedade de diversos materiais semicondutores, que provoca uma alteração na sua resistência elétrica como resultado de uma deformação mecânica ou força externa que lhes seja aplicada. Ao contrário do efeito piezoelétrico, a aplicação de uma força mecânica não gera uma diferença de potencial na estrutura, apenas afeta a resistividade elétrica do material. Ao aplicar uma força externa a estrutura de bandas de um material é afetada, tornando mais fácil ou mais difícil a excitação de elétrons, o que altera a densidade de transportadores de corrente no material e, por isso, modifica a resistência elétrica do mesmo. Este efeito é a base de vários sensores.
- Eletrostrição: a eletrostrição refere-se à variação das dimensões de um material dielétrico (deformação do material) quando sujeito a um campo elétrico.
- Magnetostrição: análogo da eletrostrição. Este efeito refere-se à deformação de materiais ferromagnéticos como resultado de um campo magnético aplicado.