



DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO PARA A REALIZAÇÃO DE SOLDAS UTILIZADAS PARA CONFECÇÃO DE SENSOR DE TEMPERATURA TIPO TERMOPAR.

Victor Ramon Valerio Ribeiro da Silva(PIC/CNPq/Uem), Abel Fidalgo Alves (Orientador), e-mail: afalves3@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas/Maringá, PR.

Palavras-chave: solda, termopar, energia.

Resumo:

Este trabalho tem como finalidade a construção de um equipamento capaz de realizar juntas de soldas em ligas metálicas, que posteriormente serão utilizadas na confecção de termopares. O funcionamento do equipamento baseia-se no carregamento de um banco de capacitores intermediada pelo micro controlador Arduino UNO, que possibilita que o banco de capacitores possa ser carregado com a quantidade de energia correta para cada tipo de termopar a ser construído, possibilitando a confecção de sensores de temperatura com uma boa qualidade de junta de solda.

Introdução

Grande parte dos processos industriais depende do controle e monitoramento da variável temperatura. Assim, a sua medição precisa é de grande importância nesses processos. Para isso é indispensável o uso de sensores.

Os termopares são sensores de temperatura simples e robustos com custo relativamente baixo e ampla faixa de medição. Baseados no Efeito Seebeck, descoberto em 1822 pelo físico Alemão Thomas Seebeck. Este observou que a junção de dois metais distintos em um circuito exposto a uma diferença de temperatura gerava uma corrente elétrica que percorria o circuito. O Efeito Seebeck somente é observado quando o circuito é aberto em uma das extremidades, sendo caracterizado por uma diferença de potencial (tensão) dependente da diferença da temperatura entre as junções do circuito.



Os termopares utilizando o Efeito Seebeck funcionam quando dois metais puros distintos ou duas ligas homogêneas distintas são conectadas em suas extremidades por meio de uma junta de solda que, ao ser submetida a uma temperatura, gera uma diferença de potencial (tensão). Esta tensão, quando medida por um instrumento como o voltímetro, pode ser usada como relação entre diferença de potencial e a temperatura, possibilitando uma medida indireta da variável temperatura.

Este trabalho tem como objetivo a construção de um equipamento controlado capaz de realizar a junção (por meio de solda por descarga capacitiva) das ligas utilizadas na construção do sensor de temperatura tipo termopar, visando a garantia de uma junta de solda de boa qualidade.

Materiais e métodos

O desenvolvimento do trabalho foi dividido em três partes, sendo o primeiro passo a separação dos tipos e bitolas dos termopares a serem trabalhados e também o cálculo da energia necessária para a realização da junta de solda, utilizando as equações da quantidade de calor. O segundo passo, foi a construção da fonte e do banco de capacitores utilizados para armazenar a energia para a solda do termopar. Finalmente, foi desenvolvido um sistema que controla a energia armazenada no banco de capacitor.

Os tipos de termopares selecionados para serem usados no trabalho foram os dois tipos mais utilizados comercialmente: O termopar tipo K e o termopar tipo T. Também foram selecionadas duas bitolas de ligas: 32AWG e 26AWG, possibilitando assim a criação de quatro tipos distintos de termopares. O cálculo da energia a ser usada foi feito utilizando as equações de quantidade de calor sensível e latente de fusão, sendo sua soma a energia necessária para a fusão de cada liga envolvida e a soma das energias de cada liga forneceram a energia para cada tipo de termopar.

Para fins de cálculos e análise foi estabelecido que a esfera de solda possuiria um raio igual a duas vezes o raio da liga a ser soldada, onde já estaria presente nessa suposição toda a energia perdida no processo de solda. O controle foi feito utilizando um relé e o micro controlador Arduino UNO, que monitorava a tensão sobre o banco de capacitor e acionava o relé responsável pela carga, controlando assim a energia armazenada.

Como saída do banco de capacitores foram utilizados dois fios de cobre que fazem a ligação entre o banco e as ligas a serem soldadas, sendo realizada a solda quando é feita a descarga dos capacitores através das ligas em questão.

Resultados e Discussão



Como produto do trabalho realizado, obteve-se um equipamento utilizado para confecção dos termopares e também de algumas amostras de soldas. Estas amostras foram submetidas a análise em um microscópio para que melhor possam ser vistos seus aspectos. Foram analisadas característica como formato e tamanho que resultou nas imagens de microscópio mostrada pela figura 01 para o tipo K de 32 e 26AWG e pela figura 02 para o tipo T de 32AWG.

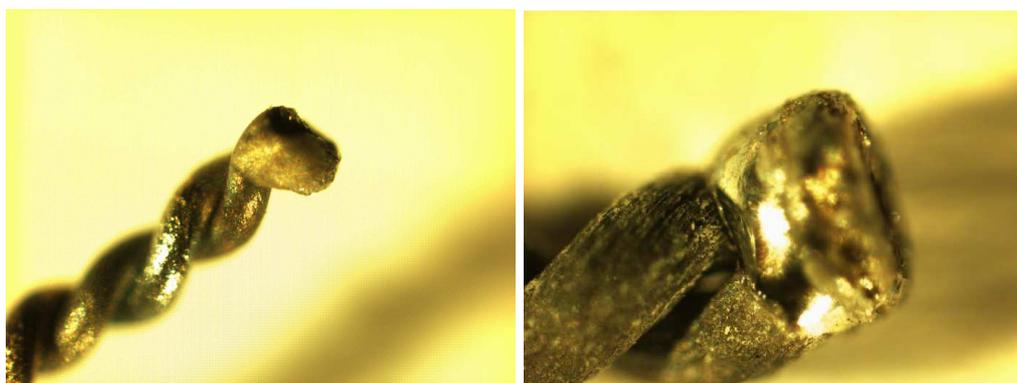


Figura 01 – Amostra de solda do termopar tipo K de 32AWG mostrado a esquerda e do tipo K de 26AWG mostrado a direita.

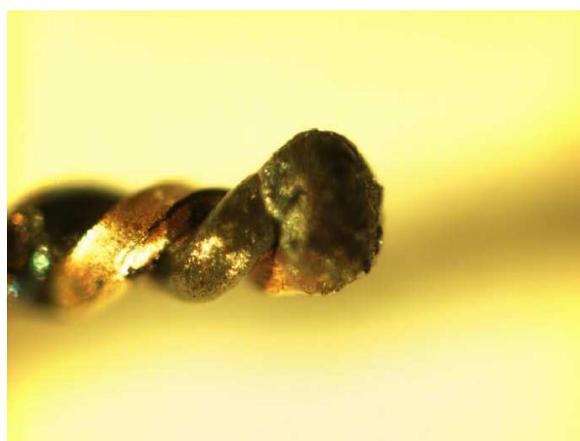


Figura 02 - Amostra de solda do termopar tipo T de 32AWG.



Conclusões

Como visto nos resultados alcançados pelo trabalho, o objetivo principal de construir um equipamento controlado capaz de realizar a soldas de boa qualidade (aspecto arredondado e pequena esfera de solda) das ligas metálicas utilizadas na construção de termopares (mesmo que somente para alguns tipos) foi realizado e alcançado de forma satisfatória, propiciando um dispositivo que possibilita a construção de termopares conhecendo as características da junta de solda.

Agradecimentos

Agradeço a DEUS e a todos que participaram direta ou indiretamente na construção e concepção do trabalho a ser desenvolvido, especialmente ao coordenador do curso de Engenharia Elétrica professor Cid Marcos G. Andrade, ao professor orientador Abel Fidalgo Alves e também ao professor Rubens Zenko Sakiyama.

Referências

ALEXANDES, C. K; SADIKU, O. N. M. fundamentos de circuitos elétricos – 5ª ed. - Porto Alegre: AMGH, 2013.

Trabalho de conclusão de curso: CAMPO, M. R. D; OLIVEIRA, C. T. Controlador de temperatura microprocessado utilizando célula peltier.

Máximo, Antônio; Alvarenga, Beatriz - Física, ensino médio - Volume 2 - Editora Scipione - São Paulo, 2011