

INFLUÊNCIA DA ELETRÔNICA NOS PROCESSOS DE SOLDAGEM

Felipe Augusto Silva Nascimento¹; Luiz Antonio da Silva Felix²; Marcos Mesquita da Silva³;
Thalyne Keila Menezes da Costa⁴

¹UFCG, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, felipe.as.nascimento@ee.ufcg.edu.br

²UFCG, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, luiz.felix@ee.ufcg.edu.br

³IFPB, Campus Campina Grande, Curso Técnico em Petróleo e Gás, marcos.silva@ifpb.edu.br

⁴IFPB, Campus Campina Grande, Curso Técnico em Petróleo e Gás, thalyne.keila@hotmail.com

INTRODUÇÃO

De acordo com *The American Welder*, a soldagem, inicialmente utilizada em segundo plano na indústria, mostrou-se um importante recurso durante a primeira grande guerra, intensificando a produção fabril e gerando melhoramentos em seus processos. Devido a essa intensidade foram criados diversos métodos e materiais, essenciais para a elaboração de linhas de produção precisas e ágeis. Com o avanço da tecnologia em energia elétrica e da ciência dos materiais, os processos foram se tornando cada vez mais sofisticados, melhorando seu desempenho, eficiência e custo.

Há uma tendência inexorável da moderna tecnologia da soldagem de utilizar, cada vez mais, fonte de potência e comandos avançados de sistemas eletrônicos. Dessa forma, a microeletrônica é uma das áreas mais dinâmicas do conhecimento e novos dispositivos de estado sólido são desenvolvidos e lançados no mercado com muita frequência, proporcionando uma sofisticação nos processos de soldagem, incluindo diminuição no tamanho da fonte e automação da soldagem. (MACHADO, 1999).

Portanto, o presente documento tem como objetivo abordar e discutir de forma sucinta a importância da eletrônica no desenvolvimento dos processos de soldagem.

METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido seguiu os preceitos do estudo exploratório, por meio de uma pesquisa bibliográfica, que é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos. As buscas foram realizadas em bancos de dados bibliográficos, como Google Acadêmico e SciElo (*Scientific Electronic Library Online*), em artigos científicos e livros específicos da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fontes com Controle Elétrico

Fontes convencionais estáticas (transformadores e transformadores-retificadores) dependem de sistemas mecânicos ou elétricos para o controle e ajuste de sua saída. A partir da década de 1960 e, de forma importante, nas décadas de 1980 e 1990, novos conceitos foram introduzidos no projeto e fabricação de fontes de energia para soldagem. Esses conceitos têm em comum a introdução de dispositivos eletrônicos, muito mais versáteis e rápidos, para o controle da saída da fonte. (MODENESI, 2011). De acordo com Machado (1999), os transdutores começaram a ceder lugar aos tiristores nos sistemas de soldagem e, poucos anos depois, os transistores passaram a substituí-los. Essa transição seguiu aproximadamente as seguintes etapas:

Na primeira, em 1970, os circuitos integrados passaram a ser utilizados na autoajustagem dos parâmetros de soldagem e desde 1980 as fontes podem ser controladas por microcomputadores, os quais permitem que as condições sejam programadas e executadas; Na segunda etapa, os equipamentos para soldagem TIG com corrente contínua transistorizados começaram a ser produzidos em torno de 1976, reduzindo-se o número daqueles tiristorizados; Na terceira, a produção dos equipamentos TIG transistorizados com corrente alternada iniciou em torno de 1978, já tendo ultrapassado o transformador de bobina móvel; Já na quarta, desde 1982 é disponível o sistema inversor transistorizado. O mesmo foi utilizado para MIG Convencional pela primeira vez no Japão, sendo seguida essa tecnologia aplicada também para MIG Pulsado.

Segundo Modenesi (2007), em comparação com as fontes convencionais, as fontes com controle eletrônico são definidas em fontes tiristorizadas e fontes transistorizadas (em série, chaveadas no secundário e inversoras). As suas principais características são:

- A elevada velocidade de resposta, juntamente com as características de funcionamento dos tipos mais modernos de fonte permitem simular, em uma única fonte, diferentes curvas características. Dependendo de suas características, particularmente de seu sistema de controle, o equipamento pode mudar a sua saída, inclusive o tipo de sua curva característica durante a operação de forma a responder, por exemplo, a eventos que estejam ocorrendo no arco;
- O controle eletrônico permite que a fonte troque sinais com sensores externos,

microprocessadores internos, computadores, robôs, etc. Condições de soldagem “otimizadas” ou regras preestabelecidas para a seleção de parâmetros de soldagem podem ser armazenadas em alguma forma de memória eletrônica e usadas para definir a operação do equipamento. Esta capacidade permitiu o desenvolvimento de fontes que podem ser operadas através de um único controle básico, as fontes conhecidas como “*one-knob machines*”;

- A introdução, na década de 1980, de fontes inversoras levou a uma grande redução nas dimensões do transformador devido ao uso de corrente alternada de alta frequência. Como o transformador é a maior parte de uma fonte convencional, isto permitiu uma grande redução no tamanho da fonte;
- Apresentam resposta dinâmica e reprodutibilidade muito superiores às fontes convencionais.

Automação da Soldagem

Segundo Bracarense (2011), o objetivo da automação, seja total ou parcial, é reduzir o custo de manufatura, aumentando a produtividade e melhorando a qualidade e confiabilidade do produto final. Isto é possível pela redução ou eliminação de erros humanos. Um equipamento automatizado pode, em um extremo, ser projetado para acomodar uma montagem simples ou uma família de montagens similares, ou em outro extremo, pode ser flexível para ser modificado rapidamente para executar uma operação similar sobre componentes diferentes.

A automação da soldagem é muito vasta e promissora e ainda é tópico de vários trabalhos de pesquisas e projetos. Entretanto, já existem algumas áreas em que ela é consagrada e tem apresentado resultados muito satisfatórios, resumidamente, algumas áreas são: soldagem de peças automobilísticas; submontagens de peças navais e caldeiraria pesada; soldagem estrutural pesada, incluído fabricação de perfis e pontes e soldagem de produtos tubulares, incluindo montagem soldada de tubos flangeados e derivações. (BRACARENSE; MARQUES; MODENESI, 2011). Portanto, pode-se dizer que a automação só foi possível devido aos grandes avanços da tecnologia, em tentar eliminar os erros humanos e flexibilizar a produção.

Aquisição de Dados

De acordo com Weingartner (2010), através da eletrônica, também foi possível

aquisitar um fenômeno físico real, transformando em sinal elétrico proporcional e convertido em formato digital para posterior visualização, armazenamento, processamento e análise. Dessa forma, os transdutores e sensores são responsáveis por realizar a ligação direta entre o mundo real e o sistema de aquisição de dados. Esses dispositivos respondem aos estímulos físicos de uma maneira específica. Dessa forma, grandezas físicas como temperatura, radiação solar, entre outros, são convertidas em grandezas elétricas (tensões, correntes) permitindo a sua leitura pelo sistema de medição. (GRANDO, 2013).

CONCLUSÕES

Com o objetivo de abordar e discutir a importância do desenvolvimento da eletrônica nos processos de soldagem, conclui-se que a eletrônica trouxe benefícios bastante significativos para as fontes de soldagem, minimizando o seu tamanho, permitindo interação com sensores externos, microprocessadores internos, computadores e robôs. Dessa forma, foi possível implementar sistemas automatizados que fossem capazes de aumentar a produtividade e, conseqüentemente, o lucro de uma determinada empresa através da redução ou até mesmo eliminação de erros humanos. Além disso, foi possível desenvolver sistemas de aquisição de dados que fossem capazes de analisar se o equipamento de soldagem está operando de forma adequada e até mesmo acompanhar a produtividade do soldador.

REFERÊNCIAS

GRANDO, Flavio Lori. **Desenvolvimento de um Sistema de Aquisição de Dados em Ambiente Labview para Aquecedores Solares**. 2013. 75 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2013

MACHADO, Ivan Guerra. **Soldagem e Técnicas Conexas: Processos**. Porto Alegre: Editado Pelo Autor, 1996. 477 p.

MARQUES, Paulo Villani; MODENESI, Paulo José; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. **Soldagem: Fundamentos e Tecnologia**. 3. ed. Belo Horizonte: Ufmg, 2011. 363 p.

THE AMERICAN WELDER: Evolution of the Stud Welding Machine. Ohio: American Welding Society, dez. 2017.

WEINGARTNER, Alexandre Blum. **Sistema de Aquisição de Dados Aplicado à Soldagem**. 2010. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010