



20º POSMEC

SIMPÓSIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Adaptação do Cálculo da Frequência de Destacamento das Gotas para Índice de Regularidade da Transferência Metálica em MIG/MAG por Curto - circuito

Autor:
Olga Liskevych

Orientador:
Américo Scotti

A avaliação da estabilidade do processo de soldagem apresenta uma influência significativa na realização das soldagens e, em consequência, na qualidade do produto final de solda. No caso do processo de soldagem MIG/MAG a estabilidade é avaliada por três fatores: estabilidade do arco, regularidade da transferência metálica e comportamento do processo de soldagem, os quais se relacionam de forma muito próxima e complicada (PONOMAREV, 1997). Desta maneira, surgiu-se a necessidade de desenvolvimento de índices, que vão indicar estabilidade/instabilidade de ocorrência dos fenômenos indicados anteriormente. Até hoje, vários trabalhos foram feitos nessa área e, normalmente, eles são baseados nas análises estatísticas das curvas de tensão do arco e da corrente elétrica utilizada no processo.

O Grupo Laprosolda também criou um critério para quantificar a estabilidade de transferência por curto-circuito no processo de soldagem MIG/MAG. Este Critério se baseia na premissa de que a estabilidade da transferência por curto-circuito está ligada com a constância dos tempos em curto-circuito e com arco aberto, assim como com o fato de que cada gota ao se destacar tenha um volume apropriado para haver a ação da tensão superficial para se obter a transferência (avaliado pela frequência de destacamento das gotas). Assim, esse Critério tem de satisfazer dois parâmetros, a saber: Índice Vilarinho de Regularidade da Transferência por Curto-circuito (IVcc) e faixa admissível da frequência de destacamento da gota em

transferência (ΔF_{cc}). O meio para determinar ΔF_{cc} é pelos valores de frequências, máxima e mínima, calculadas para atingir o tamanho de gota para uma transferência adequada (REZENDE, 2010).

Este mesmo índice também foi aplicado para avaliação da influência do teor de CO_2 na regularidade da transferência metálica e estabilidade do processo MIG/MAG por curto-circuito (LISKEVYCH; SCOTTI, 2010). Neste trabalho a frequência de destacamento das gotas para teores diferentes de CO_2 foi relacionada com frequência dos curtos-circuitos obtidos pelo análise estatística das curvas da tensão e corrente. Outro meio de calcular a frequência de destacamento das gotas foi através das filmagens a alta velocidade. A Tabela 1 mostra e Figura 1 ilustra os resultados obtidos.

Tabela 1: Valores da frequência de destacamento das gotas obtidos pelo análise das oscilogramas e através das filmagens a alta velocidade

Teor de CO_2 (%)		2	5	10	15	20	30	50	90	100
Frequência de destacamento das gotas (Hz)	Oscilogramas	36	38	35	48	49	52	58	60	62
	Filmagens	35	36	32	30	25	23	20	17	18

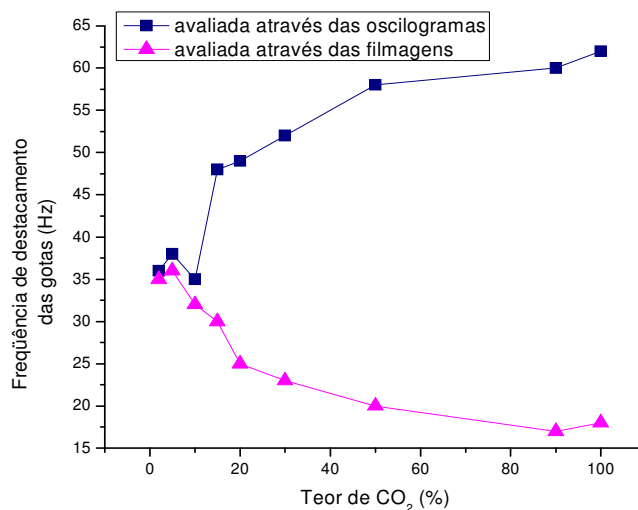


Figura 1: Frequência de destacamento das gotas em função do teor de CO_2 no gás de proteção calculada pelo análise das oscilogramas e através das filmagens

Nesta figura pode ser observado que a frequência de destacamento das gotas obtida através de cálculo da frequência dos curtos-circuitos aumenta com aumento do teor de CO_2 no gás de proteção, enquanto a frequência de destacamento das gotas obtida pelas filmagens diminui. Para explicar essa diferença dos resultados os oscilogramas da corrente para vários teores de CO_2 na mistura foram analisados (Figura 2).

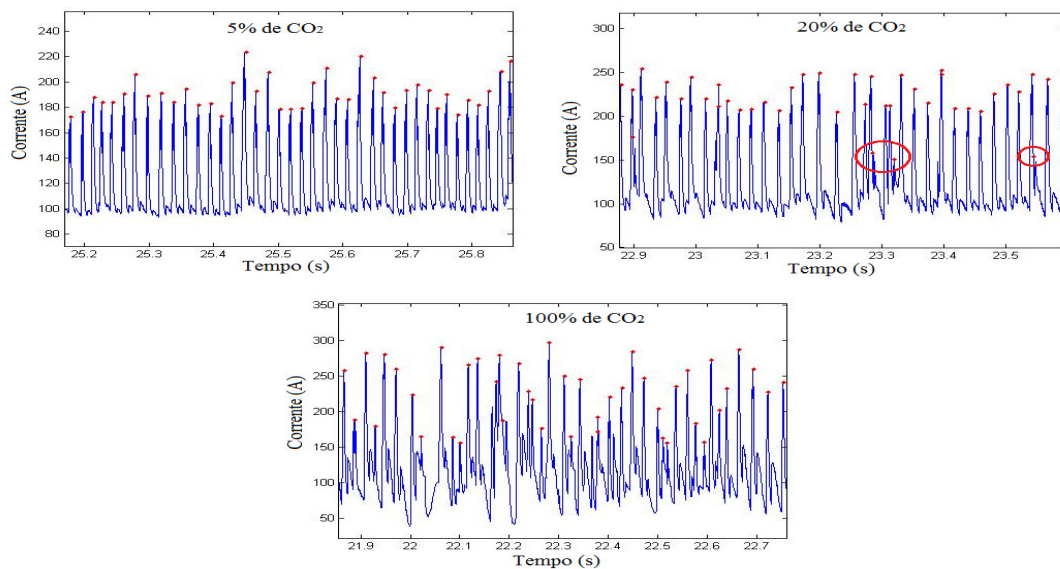


Figura 2: Oscilogramas da corrente para diferentes teores de CO₂

Na Figura anterior pode-se observar que para cálculo da frequência de destacamento das gotas a programa pegava também os curtos-circuitos incipientes, ou seja, aqueles que acontecem sem transferência metálica (sem destacamento da gota). Conseqüentemente, a frequência calculada pelo programa cresceu com cada aumento de quantidade de CO₂ por causa dos curtos-circuitos incipientes (de acordo com o que foi observado nas filmagens, com aumento de teor de CO₂ na mistura do gás de proteção sua quantidade aumenta). Para conseguir a frequência dos curtos-circuitos apenas com transferência metálica, no programa de análise das oscilogramas foi aumentado o limite do tempo dos curtos-circuitos até 2 ms, com finalidade de eliminar os curtos-circuitos incipientes (Figura 3).

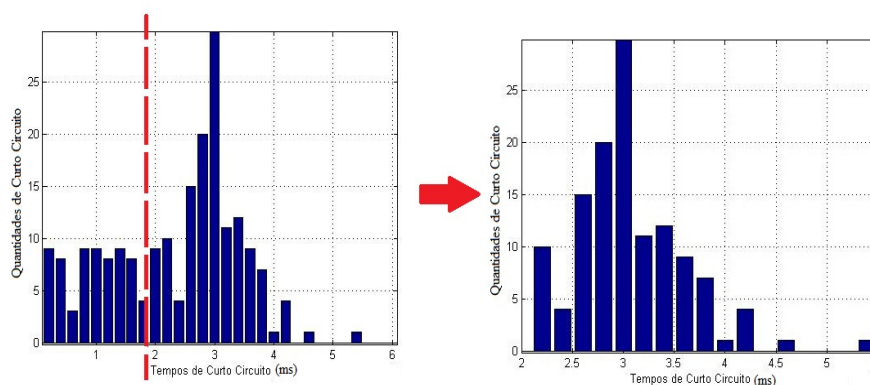


Figura 3: Ilustração esquemática de eliminação de curtos-circuitos incipientes no histograma

A Tabela 2 mostra os valores obtidos dos curtos-circuitos com transferência de metal, ou seja, a frequência de destacamento das gotas.

Tabela 2: Frequência de destacamento das gotas em função do teor de CO₂ calculada através do programa considerando curtos-circuitos somente maiores do 2 ms.

Teor de CO ₂ (%)	2	5	10	15	20	30	50	90	100
Frequência de destacamento das gotas (Hz)	35	36	32	30	25	23	20	17	18

Analisando os oscilogramas da corrente após de eliminação dos curtos-circuitos incipientes (Figura 4), pode-se perceber que agora o programa considera apenas os curtos-circuitos com transferência metálica, ou seja, agora é possível obter a frequência de destacamento das gotas verdadeira.

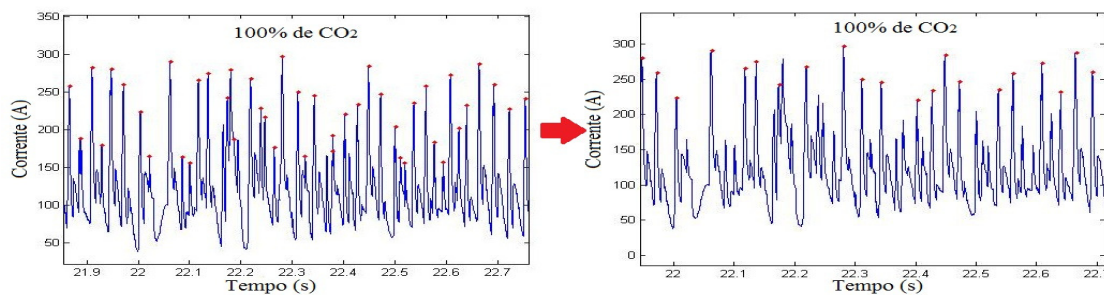


Figura 4: Os oscilogramas da corrente sem eliminação dos curtos-circuitos incipientes (da esquerda) e com eliminação dos curtos-circuitos incipientes (da direita)

Dessa forma, o presente trabalho mostrou que o Criterio de regularidade da transferência metálica em soldagem MIG/MAG necessita algumas adaptações. No caso, para cálculo da frequência (o que é um dos parâmetros a ser considerados para o Criterio) se deve tomar cuidado nas condições quando aparecem os curtos-circuitos incipientes, ou seja, os curtos circuitos que não promovem a transferência metálica devem ser eliminados.

Referências

- LISKEVYCH, O.; SCOTTI, A. *Um Estudo Exploratório da Influência do Teor de CO₂ na Transferência de Metal e Estabilidade do Processo MIG/MAG em curto-circuito (parte 2)*, XXXVI CONSOLDA, Recife, PE, 12-15 de Outubro, 2010.
- PONOMAREV, V. Arc process statistical analysis, JOM-Institute, DTU-Helsingor, Denmark, 1997, pp. 59-100.
- REZENDE, G.M.C.; LISKEVYCH, O.; VILARINHO, L.O.; SCOTTI, A. *Avaliação de uma Metodologia para Seleção de Parâmetros em Soldagem MIG/MAG por Curto-Circuito*, CONEM 2010, Campina Grande, PB, 18-21 de Agosto, 2010.