



## Controle de Altura da Tocha para Corte a Plasma

O controle automático de altura da tocha ou TCH (torch height control) é um dos mais importantes elementos do cortador de formas mecanizado. Além disso, também é a peça da máquina de corte com maior probabilidade de ser usada incorretamente, de ser improdutiva ou, inclusive, de estar ausente no equipamento. Em muitas forjarias, é possível ver o operador da tocha subir e descer a tocha manualmente durante o corte – seu olho na tocha e seu polegar no interruptor contínuo. O THC pode não estar funcionando adequadamente ou o operador pode não ter sido treinado para usar o equipamento. Em qualquer um dos casos, a oficina não está obtendo o máximo de sua operação de corte.

Existe uma variedade de controles de altura da tocha ou “controles de standoff” (distância entre a tocha e a peça de trabalho) disponíveis no mercado. A ESAB®, a Thermal Dynamics® e a Hypertherm® fabricam controles de altura para serem usados com seus equipamentos de corte a plasma. A Innerlogic® Inc. é especializada na fabricação de THCs. Todos esses THCs automáticos têm diversas funções e características. Entretanto, todos usam os mesmos elementos básicos para controle da posição da tocha com relação ao material que está sendo cortado. Essa distância “tocha-peça” ou “standoff” é fundamental tanto para a qualidade do corte como para a vida útil das peças.

### Elementos do THC

- 1) Posicionador motorizado da tocha.** Este dispositivo eleva e abaixa a tocha, em resposta a sinais do console de controle. Transmissão sem fim, pinhão e cremalheira e mecanismos movidos a correia são usados para transmitir movimento.
- 2) Console de controle.** Este é o cérebro do sistema. Ele recebe comandos de entrada do controle remoto, envia comandos de saída para o posicionador da tocha e monitora o retorno de posição e os sinais de tensão.
- 3) Interface do sistema de plasma.** Este dispositivo normalmente consiste de uma placa de divisão de tensão que é instalada dentro da fonte plasma. A placa de divisão de tensão monitora a tensão da fonte plasma durante o corte. Ela “divide” o sinal de tensão e envia uma tensão menor de sinal para o console de controle.
- 4) Controle remoto.** O controle remoto é a interface homem-máquina ou HMI (human machine interface). É aqui que o operador define dois parâmetros críticos de corte: peso inicial e tensão do arco. Ele pode estar localizado dentro do controle CNC ou em uma caixa remota independente.

*É muito importante entender a diferença entre IHS (initial height sensing, sensor de altura inicial) e configuração de tensão, embora estes conceitos sejam normalmente confundidos.*

O IHS é um parâmetro ajustável que determina a altura na qual a tocha irá disparar e começar a perfuração da chapa. Para definir a altura inicial, o THC deve primeiramente descobrir a posição da chapa. Diversos esquemas são usados para sensoriar a chapa, desde simples dispositivos mecânicos até tecnologia de stol (com motor), sensores de proximidade e circuitos elétricos que sensoriam o bico ou o contato da blindagem. Independente do método usado, a coisa mais importante é que a tocha encontre a chapa e indexe de forma precisa para a altura adequada de perfuração se a chapa é espessa ou delgada, oxidada ou limpa, se está submersa ou não.

A altura correta de perfuração é essencial. Se a tocha perfurar muito baixo, as peças consumíveis serão danificadas. (A principal causa de peças prematuras e falhas na tocha.) Ver a figura 1. Se ela tentar perfurar muito alto, não haverá transferência do arco, causando uma falha de ignição. O princípio básico é perfurar a 150 ou 200% da altura de corte. Perfuração alta, Corte baixo.

A **distância entre a tocha e a peça de trabalho** ou standoff, durante o processo de corte, é ajustada pela monitoração e controle da tensão do arco. (Obs.: tensão do arco é a mesma coisa que

tensão de saída da fonte plasma.) As fontes plasma são uma fonte de corrente – elas geram uma corrente operacional muito estável quando a tocha está cortando. A tensão, por outro lado, varia de acordo com a distância entre o cátodo (o eletrodo na tocha) e o ânodo (o material sendo cortado). A tensão é diretamente proporcional à resistência (Lei de Ohm  $V=I \cdot R$ ). A resistência no arco é uma função da distância. Quando a distância entre a tocha e a peça aumenta, a tensão se eleva; quando essa distância diminui, a tensão cai.

O controle de altura da tocha usa a tensão do arco para manter uma distância consistente da chapa, enquanto a tocha está cortando. Isto permite ao sistema manter uma altura adequada da tocha, independente da variação no material ou planicidade da mesa de corte. O operador define a tensão do arco no controle remoto, de acordo com as tabelas de corte no manual de operação do sistema de plasma. Essa definição de tensão normalmente está entre 100 e 200 VCC.

Depois que o controle de altura da tocha conclui o sensoriamento de altura inicial e que a tocha perfura a chapa, o movimento da máquina de corte é ativado e a tocha começa a se movimentar. Assim que o corte tem início, o THC começa a tirar mostras da tensão do arco da fonte plasma e compará-las à tensão desejada, definida pelo operador. O THC ajusta a tocha para cima ou para baixo para manter a tensão definida.

Cada definição de tensão corresponde a uma altura específica que otimiza as características do arco para um corte limpo e retilíneo. A altura da tocha tem seu maior efeito no ângulo em chanfro da peça cortada a plasma. A definição muito alta da tensão resulta em mais material a ser removido do topo do kerf do que da base. Isto causa um arredondamento excessivo do topo e um ângulo (chanfro) positivo (Ver figura 2). A definição muito baixa da tensão resulta em remoção excessiva de material da parte inferior da chapa. Isto causa um “undercutting” (corte feito por baixo para remoção de material) ou ângulo (chanfro) negativo (Ver figura 3).

Os atuais controles de altura da tocha têm muitas características e capacidades. Mas as duas coisas mais importantes a entender são o sensoriamento de altura inicial e o controle de tensão do arco. A perfuração na altura correta lhe economizará muito dinheiro em peças. O corte na altura correta irá garantir boa qualidade do corte e minimizar as onerosas operações de retrabalho. Quando adequadamente usado, o controle de altura da tocha se paga em pouco tempo.

**Aqui estão três recomendações para controles de altura da tocha:**

- 1) Se o seu THC estiver quebrado, conserte-o; se for obsoleto, atualize-o.
- 2) Se você não tem um THC na sua máquina de perfilação a plasma, compre um.
- 3) Se você está comprando uma nova máquina, adquira o melhor THC que puder. Para obter o máximo do seu investimento, treine seus operadores para usar todas as funções do THC.

Um bom THC com operadores bem treinados nos controles irá se pagar com uma maior vida das peças, melhor qualidade de corte e menores tempos de paralisação.