

Tecnologia Rapid Part™

Visão geral técnica



INTRODUÇÃO

As soluções avançadas integradas de corte a plasma da Hypertherm oferecem vários benefícios para o usuário, incluindo:

- Uma melhoria excepcional na qualidade dos furos realizados sem a intervenção do operador com a tecnologia True Hole™.
- Aumento de até 100% na produtividade sem a intervenção do operador com a tecnologia Rapid Part™.
- Otimização da vida útil dos consumíveis alcançada sem a intervenção do operador.
- Experiência da Hypertherm integrada aos processos que facilita:
 - Treinar novos operadores para que cortem como profissionais em minutos.
 - Manter um desempenho mais consistente entre operadores, turnos e locais – sem a intervenção do operador.
- O Remote Help™ permite que os OEMs acessem o sistema de corte com facilidade, pela Internet, em poucos segundos, para fornecer suporte a processos e/ ou na localização de defeitos.

Este documento fornece detalhes sobre a tecnologia Rapid Part, incluindo o que ela é, o que faz e como funciona.

VISÃO GERAL DA TECNOLOGIA RAPID PART

Ao observar um sistema de corte a plasma tradicional, nota-se que uma porcentagem considerável do tempo de ciclo total inclui tempo sem corte (o tempo gasto entre um corte e o próximo corte – conhecido também como tempo de ciclo entre cortes). A Hypertherm tem atendido as demandas do setor por melhorias contínuas no processo através da tecnologia Rapid Part; um sistema que oferece um aumento de até 100% na produtividade por meio de reduções do tempo de ciclo entre cortes, obtidas sem a intervenção do operador. A tecnologia Rapid Part reduz o tempo de ciclo entre cortes, maximizando o tempo em que a tocha está cortando o metal e minimizando o custo operacional.

Um conjunto de produtos da Hypertherm contribui para o fornecimento da tecnologia Rapid Part, incluindo:

- Software de agrupamento ProNest® 2010
- CNC MicroEDGE Pro e EDGE® Pro
- THC ArcGlide®
- Sistema a plasma HPRXD®

Entre os aspectos exclusivos do sistema Rapid Part estão incluídos:

- Produtos produzidos e suportados pela Hypertherm, potencializando 40 anos de experiência no setor de corte a plasma.
- Produtos projetados e implementados para funcionarem juntos como um sistema, sem a intervenção do operador, potencializando vários elementos tecnológicos.
- Um sistema que não só oferece a tecnologia Rapid Part como uma função da tarefa, mas também incorpora a tecnologia True Hole e amostragem da tensão do arco automática no mesmo grupo, onde aplicável.
- Cálculos inteligentes e automatizados para otimizar a altura de retração da tocha.
- Movimento rápido do eixo Z no THC

Produto	Função	Benefício	Outros componentes necessários para a execução	*Contribuição para a redução entre cortes (est. %)
Software ProNest 2010	Otimiza a localização dos cabos.	Minimiza as chances de colisão da tocha e a distância entre o fim de um corte e a perfuração da próxima peça. A economia no tempo do ciclo depende da geometria da peça e da configuração do grupo.	Nenhum	15%
	Otimiza os caminhos de prevenção, incluindo levantamentos parciais ou totais da tocha.	Minimiza a chance de colisões da tocha e movimentos desnecessários no eixo Z da tocha. A economia no tempo do ciclo depende da geometria da peça e da configuração do grupo.	Nenhum	
	Retrai, de forma inteligente, para a próxima altura de perfuração, com base nas propriedades de peça e material.	Permite uma economia no tempo do ciclo de aproximadamente um segundo por perfuração.	THC ArcGlide / THC do Sensor	
CNC MicroEDGE Pro e EDGE Pro	Decide quando ignorar o IHS (Sensor de Altura Inicial).	Minimiza o movimento desnecessário do eixo Z da tocha. A economia no tempo do ciclo depende da geometria da peça e da configuração do grupo.	THC ArcGlide / THC do Sensor	20%
	Define as configurações corretas de altura do THC.	Segue, de forma inteligente, as instruções de altura da tocha no programa de peça gerado pela ProNest. Se nenhum comando de altura da tocha for fornecido, o CNC usará as tabelas de corte integradas de fábrica para estabelecer a altura da tocha. A economia no tempo do ciclo depende da geometria da peça e da configuração do grupo.	Nenhum	
	Permite o pré-fluxo durante o avanço para a próxima perfuração.	Elimina o tempo ocioso da máquina enquanto espera pelo pré-fluxo de gás, economizando em torno de 1,3 segundos por perfuração.	HPRXD	
THC ArcGlide	Movimento vertical rápido (eixo Z)	A tocha move bem mais próxima à chapa em alta velocidade, permitindo uma economia no tempo do ciclo.	Nenhum	60%
	Medição automática do local da chapa e calibração da altura de cruzamento da velocidade de rápida para lenta.	Transição automática para a velocidade lenta e altura de perfuração otimizada, reduzindo o tempo de IHS em até 3 segundos.	Nenhum	
Sistema a plasma HPRXD	Projetado para acender a tocha rapidamente usando a tecnologia Rapid Ignition™	Elimina longos ciclos de purga.	CNC MicroEDGE Pro e EDGE Pro	5%

*Nota: A contribuição de um produto específico para a redução total do tempo do ciclo entre cortes varia de acordo com o trabalho

Tabela 1.1

VISÃO GERAL DO TEMPO DO CICLO ENTRE CORTES

Para uma máquina de corte a plasma típica, o tempo do ciclo entre cortes é a soma de todos os movimentos necessários entre os cortes e pode ser dividido em quatro componentes principais:

- Retração da tocha
- Movimento da mesa
- Sensor de Altura Inicial (IHS)*
- Pré-fluxo de gás*
 (*alguns THCs combinam estas duas etapas)

A tecnologia Rapid Part reduz o tempo do ciclo entre cortes em até 80%. A tabela abaixo (Tabela 1.2) apresenta uma visão geral sobre como a tecnologia Rapid Part contribui para cada elemento do tempo do ciclo entre cortes.



Flange de 203 mm
Fig. 1

1. Retração da tocha

Movimento vertical rápido (eixo Z) através do THC ArcGlide®, que retrai a tocha de maneira inteligente para a próxima altura de perfuração, com base em propriedades de peça e material.

2. Movimento da mesa

Instruções de movimento otimizado programadas através do ProNest® 2010 com o seu módulo opcional de Prevenção contra colisões, minimizando as chances de colisão da tocha, assim como a distância entre o fim de um corte e a perfuração da próxima peça.

3. Sensor de altura inicial

Movimento rápido no eixo Z utilizando o THC ArcGlide.

Calibração automática do cruzamento da velocidade de rápida para lenta.

O IHS é ignorado de maneira inteligente, com base na geometria da peça e na configuração do grupo.

4. Pré-fluxo de gás

Concluído simultaneamente durante o sensoriamento de altura inicial e durante o movimento da máquina se o IHS for ignorado.

Tabela 1.2

Com uma configuração típica do plasma, quando um corte é finalizado, a tocha se retrai da chapa em várias polegadas de distância. Após movimentar para o próximo local de perfuração, a tocha executa o sensoriamento de altura inicial e avança para o pré-fluxo de gases para a perfuração. Quando cronometrado, isto geralmente acrescenta em torno de 6 a 7 segundos a cada ciclo entre cortes, o que pode representar uma quantidade significativa de tempo em um dia.

A tabela (Fig. 2) mostra o detalhamento de tempo de processamento para um flange de 203 mm (Fig. 1). Note que com o THC Command (que representa uma configuração típica do plasma) uma quantidade considerável de tempo é gasta no pré-fluxo, IHS e retração da tocha.

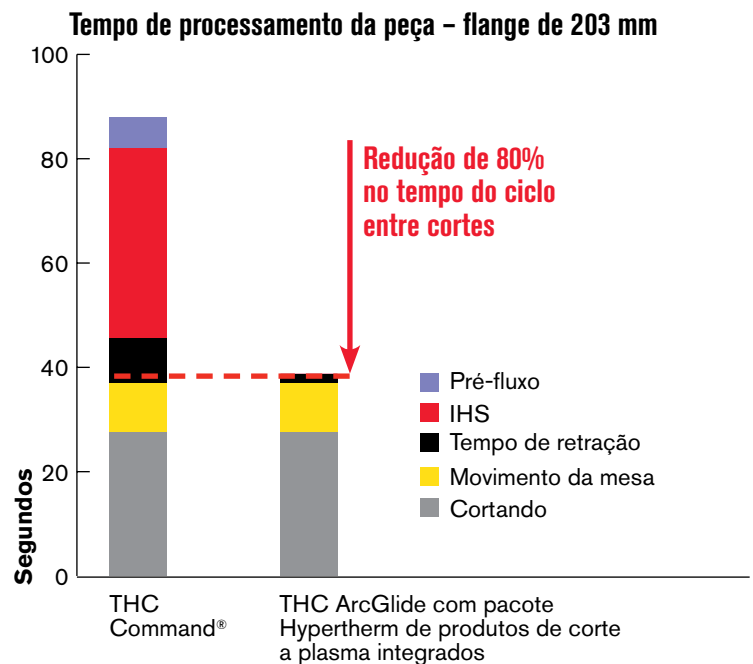


Fig. 2

Com o Rapid Part e o THC ArcGlide, o tempo de ciclo entre cortes é reduzido de forma significativa. A melhoria do tempo de ciclo entre cortes ficará evidente em todos os trabalhos, sendo que as melhorias de produtividade mais significativas serão alcançadas em grupos que utilizam chapa fina para um grande número de peças e/ou perfurações. Quanto maior for a quantidade de perfurações em uma determinada chapa, maior será a economia de tempo.

Tempo total da peça – flange de 203 mm com 8 furos

Vermelho = redução de 80%; redução geral de 50%

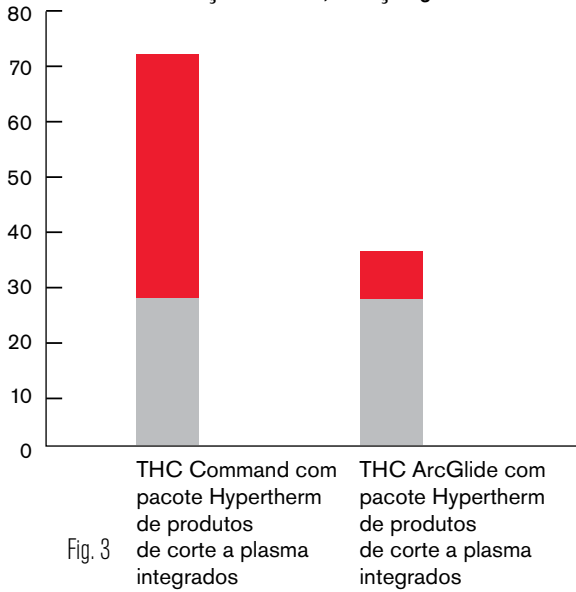
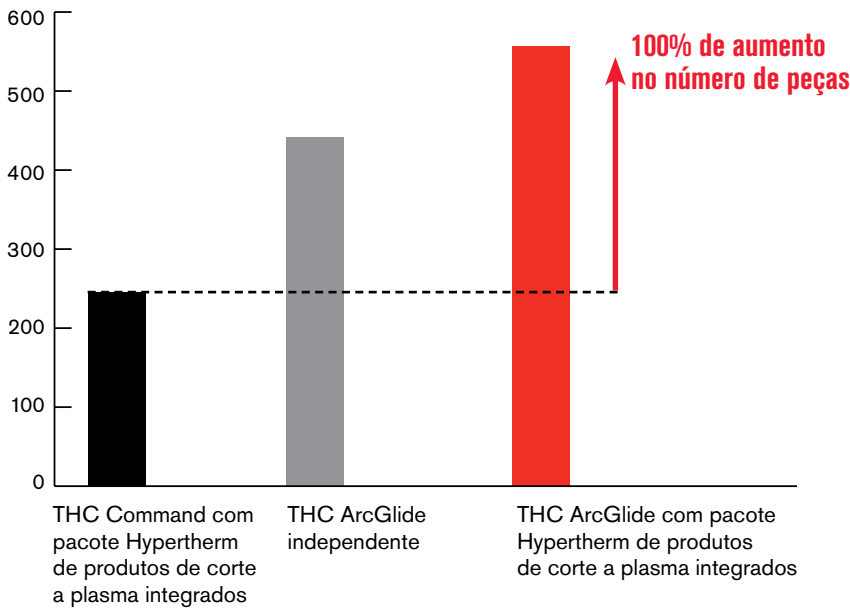


Fig. 3

Conforme as tabelas (Fig. 3, Fig. 4) ilustram, ao cortar o flange de 203 mm com Rapid Part, o tempo de ciclo é reduzido em 80% e o tempo total de produção é reduzido em 50%. Note que o número estimado de peças que podem ser cortadas por dia aumenta de forma significativa.

Número de peças por dia – flange de 203 mm



(É importante notar também que diferentes máquinas de corte apresentam, naturalmente, diferenças no tempo gasto para concluir alguns dos elementos mencionados acima, com base nas diferentes capacidades de movimento motriz, etc.)

VISÃO GERAL TÉCNICA DO SISTEMA

As informações a seguir detalham como cada componente do sistema opera para contribuir com o Rapid Part:



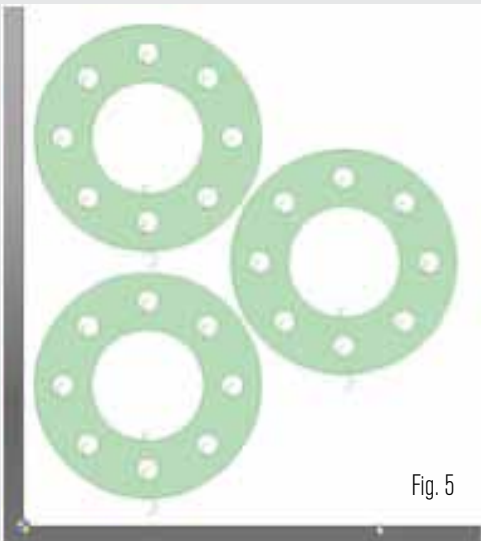
ProNest 2010

O uso do software de agrupamento e de otimização de processo ProNest 2010, com o seu módulo opcional de Prevenção contra colisões, na programação do trabalho contribui para o movimento otimizado da mesa e com instruções de retração da tocha, aplicados automaticamente, sem a intervenção do operador:

Instruções para movimento otimizado da mesa

- Sequenciamento de peças
 - Otimiza a sequência de corte do perfil interno (furos e rasgos) e a sequência de corte do grupo, de forma que a probabilidade de ocorrer uma colisão de tocha é minimizada.

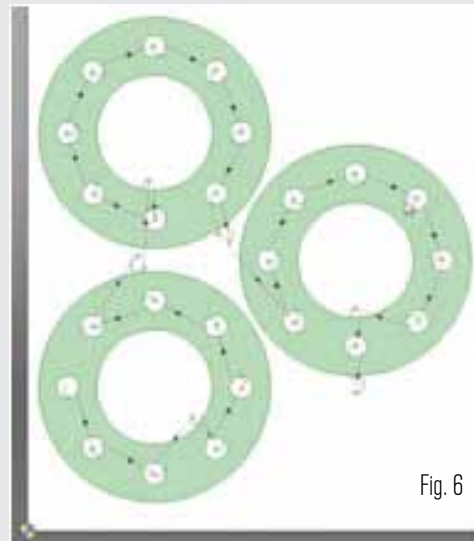
Exemplo:



Com a Prevenção contra colisões desabilitada, quando as peças são adicionadas ao grupo (ilustrada na Fig. 5 acima):

- As localizações do cabo são definidas na posição padrão de 6 horas. Isto significa que o cabeçote da tocha pode passar diretamente acima dos furos cortados anteriormente no seu caminho. Este método exigiria a suspensão total do cabeçote para evitar colisões por pontas viradas.
- As localizações para os cabos externos não estão posicionadas para o tempo de avanço mais curto.
- A sequência de corte interno é sempre definida para uma sequência padrão (a mesma para todas as peças). Talvez este não seja o melhor método. Por exemplo, a sequência para uma determinada peça talvez não termine em uma localização que esteja perto da próxima peça.

- Colocações do cabo
 - Reposiciona os cabos internos nas peças de forma que a distância entre o fim de um corte e a perfuração da próxima peça seja otimizada (os benefícios reais dependem do tamanho da peça e do número das características internas).
 - Reposiciona os cabos externos nas peças para reduzir a necessidade da retração total da tocha, além disso, a distância entre o fim de um corte e a perfuração da próxima peça é minimizada. (Melhorias de produtividade adicionais podem resultar da minimização das colisões da tocha, que podem causar danos na tocha e tempo de paralisação na produção).
 - Combinação de movimentos de avanço redirecionados e elevação total ou parcial do cabeçote de corte para evitar áreas no grupo onde podem ocorrer danos potenciais na tocha ou tempo de paralisação na produção por causa de pontas viradas ou encurvamento da chapa.



Com a Prevenção contra colisões habilitada (ilustrada na Fig. 6 acima):

- As localizações dos cabos agora estão posicionadas para sempre se afastarem de furos cortados previamente. O cabeçote deixou de apresentar o risco de colisões por pontas viradas. Isto permite um movimento descendente seguro do cabeçote durante o corte.
- Agora os cabos externos estão posicionados mais perto da próxima peça para minimizar o tempo de avanço.
- A sequência de corte interno é otimizada para os pontos iniciais e finais que melhor suportam a prevenção contra colisões e o tempo mínimo de avanço, em relação à localização do cabo externo.

IHS ignorado de forma inteligente

- A experiência em processos da Hypertherm, integrada ao ProNest, contribui para a retração inteligente até a próxima altura de perfuração, com base em propriedades de peça e material.
- O ProNest inclui parâmetros de altura da tocha testados em fábrica no arquivo NC. O tempo de retração da tocha é minimizado pela simples retração parcial até a próxima altura de perfuração (transferência) em vez de executar a retração total. Isso economiza em torno de um segundo por perfuração, quando implementado.

Part Attributes			Part Program Support (PPS)							
			Profiles and Sizes			V600 (Height Control Setup)				
Material	Thickness	Class	Profile Type	Diameter	Profile Area	Transfer Height	Pierce Height	Pierce Time	Cut Height	Arc Voltage
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	*	*	*	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	1.250	1.227	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.750	0.442	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.625	0.307	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.563	0.249	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.500	0.196	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.438	0.150	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.375	0.110	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.313	0.077	200	200	0.30	0.11	127
MS	0.2500	130Amp O2/Air (True Hole)	I	0.250	0.049	200	200	0.30	0.11	127

Fig. 7

Os parâmetros que contribuem para as decisões de retração da tocha são baseados nas configurações da Prevenção contra colisões definidas na configuração da máquina ProNest. Durante a operação da máquina, se o ProNest determinar que retrair para a próxima altura de perfuração é seguro, então os parâmetros inseridos pelo ProNest no arquivo NC serão consultados pelo CNC para obter o valor correto da altura de perfuração, com base no tipo de material e espessura. A imagem acima (Fig. 7) é uma amostra de uma tabela de parâmetros do processo. Note as colunas de configuração de controle de altura V600, que contêm os parâmetros de altura de transferência, altura de perfuração, altura de corte e tensão de arco.



THC ArcGlide

O THC ArcGlide funciona perfeitamente com o ProNest 2010, CNC MicroEDGE Pro e EDGE Pro, e com o sistema a plasma HPRXD para realizar as seguintes funções:

- Executa as rotinas de movimento otimizado definidas pelo ProNest 2010 e processadas pelo CNC EDGE Pro para fornecer:
 - Movimento rápido no eixo Z
 - Calibração automática do cruzamento da velocidade de rápida para lenta.
 - O IHS é ignorado de maneira inteligente, com base na geometria da peça e na configuração do grupo

Os itens abaixo descrevem como a funcionalidade automatizada do ArcGlide opera.

Movimento rápido do eixo Z

- Durante a retração da tocha, a velocidade de movimento (curso) do THC ArcGlide é de até 15.240 mm/min ao longo do comprimento de seu curso de 241 mm. Este movimento rápido resulta em uma redução de tempo de retração mais de 0,5 segundos por retração total.

Calibração automática do cruzamento da velocidade de rápida para lenta.

- Tipicamente, um controle de altura da tocha desce muito rápido em direção à chapa até alcançar uma determinada distância, quando sua velocidade diminui drasticamente. Vários controles de altura da tocha utilizam uma distância fixa até a mesa de corte, e não a localização real da chapa para estabelecer a distância na qual a velocidade diminui. Esta distância é definida pelo instalador da máquina de corte. Apesar dos operadores terem o controle sobre esta configuração, poucos de fato a otimizam para cada espessura de chapa, esquecendo de alterá-la para chapas grossas que podem danificar a tocha. Como resultado, para chapas grossas, a tocha pode desacelerar a 12,5 mm acima da chapa, mas quando uma chapa fina é carregada na mesa, esta distância em que a velocidade da tocha diminui pode ser até de 63 mm acima da chapa, aumentando drasticamente o tempo do ciclo entre cortes.

O THC ArcGlide calibra automaticamente este cruzamento da velocidade de rápida para lenta durante o sensoriamento de altura inicial (IHS) na chapa, ao captar a localização real da chapa, garantindo que a velocidade não diminua antes dos 12,5 mm acima da chapa, independentemente da espessura da chapa. Isto pode economizar até 1 segundo durante o IHS.

Como uma medida de segurança, a calibração da altura de cruzamento automática do ArcGlide é reiniciada se o THC ficar sem cortar por 30 segundos ou mais ou se a tocha houver sido empurrada manualmente para uma posição acima ou abaixo. Basicamente, se o sistema determinar que pode haver risco de colisão, o ArcGlide vai aproximar da chapa lentamente na primeira perfuração.

IHS ignorado de forma inteligente

Durante o IHS, o THC move lentamente ao localizar a chapa para a primeira perfuração. Cada IHS posterior será muito mais rápido, utilizando esta calibração inicial e permitindo a minimização do tempo do ciclo entre cortes sem o risco de colisão da tocha. O THC executará um IHS nas primeiras poucas perfurações, nas quais obterá as amostras iniciais para a configuração da tensão do arco do THC. O IHS é muito rápido, mas ignorar o IHS é ainda mais rápido. O pré-fluxo de gás para a tocha é realizado durante o movimento rápido da tocha, e a tocha retrai apenas quando suspeitar que há risco de colisão, caso contrário, ela simplesmente retrairá até a altura de perfuração da próxima perfuração. Esta função é habilitada através do recurso de prevenção contra colisão do ProNest, apresentado acima. Depois que a primeira peça é cortada, para garantir que a tocha saia da peça, ela se retrairá totalmente, mas ainda assim ignorará o IHS para a próxima peça.



CNC MicroEDGE Pro ou EDGE Pro

Os CNCs EDGE Pro ou MicroEDGE Pro recebem e processam o arquivo NC para o trabalho criado pelo ProNest 2010. O CNC também se comunica com o THC ArcGlide e com o sistema a plasma HPRXD para ajudar a garantir a finalização bem sucedida do trabalho. Especificamente, os CNCs EDGE Pro ou MicroEDGE Pro oferecem as seguintes contribuições para a tecnologia Rapid Part:

- Executam as rotinas de movimento otimizado definidas pelo software agrupamento e de otimização de processos ProNest 2010.
- Utilizando a tecnologia Hypernet®, patenteada pela Hypertherm, o EDGE Pro e o MicroEDGE Pro comunicam automaticamente as configurações de controle de altura otimizadas para o THC ArcGlide sem a necessidade da intervenção do operador.
- Instruem o THC ArcGlide a retrair para a próxima altura de perfuração, quando exigido pelo programa de peça.
- Instruem o sistema a plasma HPRXD a executar o pré-fluxo de gases durante o movimento da mesa, para garantir que o sistema a plasma esteja pronto para ser acionado imediatamente após o posicionamento.

Sistema a plasma HyPerformance HPRXD

O HPRXD permite que o sistema a plasma suporte ciclos de pré-fluxo de gás mais rápidos, um elemento de redução do tempo do ciclo entre cortes, apresentado na seção do THC ArcGlide.

- Projetado para acender rapidamente, o que contribui para a redução dos ciclos de purga.



ProNest	EDGE Pro/ MicroEDGE	THC ArcGlide	Sistema a plasma HyPerformance HPRXD	
●				Localização inteligente do cabo
●				Caminho inteligente para o movimento
●		●		Altura de retração inteligente
	●	●	●	Ignorar IHS
	●		●	Pré-fluxo durante o avanço
		●		Movimento rápido no eixo Z
		●		Medição inteligente do local da chapa e calibração do cruzamento da velocidade de rápida para lenta
	●		●	Projetado para acender a tocha rapidamente
15%	20%	60%	5%	Contribuição estimada para a tecnologia Rapid Part

Tabela 1.3

VARIAÇÕES DE COMPONENTES DO SISTEMA

O uso combinado do software de agrupamento ProNest 2010, do CNC EDGE Pro ou MicroEDGE Pro, do THC ArcGlide e do sistema a plasma HPRXD da Hypertherm, proporciona todos os benefícios relativos à redução do tempo do ciclo entre cortes. Contudo, conforme detalhado na Tabela 1.1, uma porcentagem significativa dos benefícios relativos ao tempo do ciclo total pode ser alcançada sem o uso de todos os componentes utilizados na tecnologia Rapid Part.

Para alguns usuários, a utilização de um sistema parcial para obter grande parte dos benefícios relativos ao tempo do ciclo pode ser uma decisão lógica. Por exemplo, um usuário que possui um relacionamento estabelecido com um OEM que não incorpora uma solução integrada completa da Hypertherm em sua máquina, fornecendo seu próprio software de agrupamento ou CNC. Dependendo da configuração, a máquina ainda poderá alcançar melhorias excelentes de produtividade.

De modo oposto, usuários que possuem máquinas compostas por produtos anteriores da Hypertherm, tais como o THC Command ou uma versão do ProNest que não suporta True Hole, podem estar numa excelente posição para retroajustar sua máquinas com os componentes mais recentes da Hypertherm, que fornecem a experiência completa da Rapid Part através de um retorno de investimento facilmente justificável.

Consulte a Tabela 1.1 para mais detalhes sobre os ganhos e perdas ao usar diferentes configurações de componentes ou utilize a visão geral simplificada da Tabela 1.3 acima.