Hypertherm®

두꺼운 금속 절단 기술

HPR400XD ™ 및 HPR800XD ™ 플라즈마 절단 시스템

백서

소개

플라즈마로 두꺼운 금속을 성공적으로 절단할 때는 얇은 금속을 절단하는 것보다 더 많은 기술이 필요합니다. 본 설명서에 설명된 두꺼운 금속 절단 기술이 에지 시작의 처음부터 완벽하게 절단된 부품이 되는 끝까지 사용될 수 있습니다.

참고 : 기타 추가 설명이 없을 경우 , 본 설명서는 *두꺼운 금속*을 125~160 mm의 스테인리스 스틸과 알루미늄으로 정의합니다. 본 설명서에 상세히 기재된 기술은 304L 스테인리스 스틸을 사용하여 도출된 것입니다 . 본 백서에서 사용되는 자재는 미국 표준 단위 (인치) 를 기준으로 합니다 . 미터법 환산이 참조로 제공됩니다 .

본 설명서는 두꺼운 금속 절단과 관련된 대형 플리즈마 뒤진각을 다루는 HPR800XD을 위한 두꺼운 금속 절단 기술을 소개합니다. 또한 최대 100mm까지의 스테인리스 스틸과 75mm의 알루미늄을 피어싱하는데 필요한 시간과 순서 설명도 포함합니다. 본 설명서는 네 개의 섹션으로 나뉘어져 있습니다:

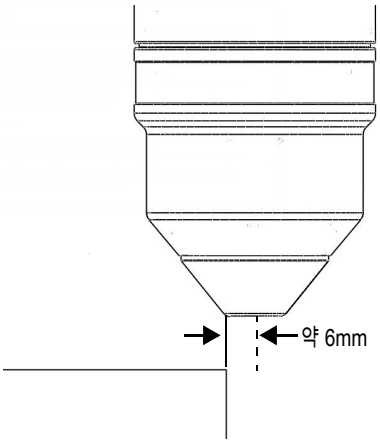
- 두꺼운 금속 절단 기술 개요은 두꺼운 금속 절단을 위한 뒤진각 관리 기술을 개괄적으로 설명합니다 . 플라즈마 절단의 시작부터 완성에 이르기까지 전 과정을 다루고 있습니다 .
- 두꺼운 스테인리스 스틸을 위한 굴곡 리드 아웃 세부사항은 최대 160mm 두께의 스테인리스 스틸 부품을 완성도 높게 절단할 수 있으며 , 굴곡 및 예각 리드 아웃으로 알려진 특별 리드 아웃 기술을 상세하게 설명합니다 .
- 고정 피어싱(최대 3인치 스테인리스 스틸 및 알루미늄)은 75mm 의 스테인리스 스틸 및 알루미늄을 고정 피어싱 할시 필요한 시간과 순서를 설명합니다 .
- 이동 피어싱 기술 (최대 4 인치 스테인리스 스틸) 은 HPR800XD 와 HPR400XD 로 사용할 수 있는 두꺼운 스테인리스 스틸 이동 피어싱 기술을 설명합니다 . PowerPierce® 기술과 함께 이 기술은 피어싱 성능을 HPR800XD 는 최대 100mm, HPR400XD 는 75mm 로 확대했습니다 .

에지 시작

위치 설정

녹은 금속이 밑에 있는 두꺼운 철판을 녹아내리게 하기 위해 올바른 토치 위치 설정이 중요합니다. 특히 표면이 거친 상태에서 시작할 때 더욱 중요합니다. *HPR800XD 안내 설명서* (806500 [자동 가스] 및 806490 [수동 가스])의 작동 섹션에 있는 절단 도표에 표시된 절단 높이로 토치 높이를 설정하십시오. 토치 중앙선을 가공물 가장자리에서 6mm 떨어진 지점에 배치하십시오. 그림 1에서와 같이, 가공물 가장자리는 쉴드 맨 위 표면 끝 부분과 맞춰 위치해야 합니다.

그림 1 – 에지 시작 위치 설정



동작 및 피어싱 지연

동작 시작 전에 아크가 가장자리 대부분을 녹일 수 있도록 적당한 시간의 동작 지연이 필요합니다. 800A의 두꺼운 금속 절단을 위한 권장 동작 지연은 *HPR800XD 안내 설명*서의 절단 도표에서 찾아볼 수 있습니다. 지연 시간은 응용분야에 따라 조정될 수 있습니다.

초기 절단 속도 (리드 인 속도)

최대 절단 속도로 작동하기 전에 적어도 처음 25mm 절단시에 절단 속도가 감소되어야 합니다. 권장 초기 절단 속도는 최대 절단 속도의 75%입니다.

코너링

두꺼운 금속으로 작업 시 코너링 작업을 할 때 아크의 밑 부분이 심하게 지체되기 때문에 각별한 주의가 요구됩니다. 아무 기술도 사용되지 않는다면 절단 가장자리와 특별히 절단 밑 부분이 형상을 잃게 될 수 도 있습니다. 다음 중 한 가지 방법을 사용하십시오:

- 모서리 라운딩
- 코너 지연
- 코너 서행

모서리 라운딩

가장자리 형상을 유지하는 방법 중 하나는 90 도나 그 이하의 모서리를 라운딩하는 것입니다. 일반적으로 반경은 커프 값보다 같거나 커야 합니다(클수록 좋습니다).

코너 지연

아크 밑 부분이 “따라올” 수 있도록 동작이 코너에서 약 1초간 머무르도록 하십시오.

코너 서행

코너에 접어들기 약 25mm 전에 최대 절단 속도의 75% 가량으로 속도를 줄이십시오. 코너를 돌고 나서 최대 절단 속도로 높이기 전에 같은 속도를 약 25mm 가량 유지하십시오.

절단 완료

다음 기술은 125mm 두께나 그 이상의 금속을 완벽하게 절단하기 위해 필요합니다. 기술을 사용하지 않을시, 아크가 금속 가장자리를 지나거나 커프를 들어갈 때 절단 최하단 부분으로 급격히 이동하여 절단이 완전히 될 수 없습니다.

소재 모서리 나가기 (리드 아웃 속도)

그림 2에서와 같이, 절단시 아크가 소재의 모서리를 지날 경우에는 마지막 25mm 절단시에 절단 속도가 감소되어야 합니다. 권장 최종 절단 속도는 최대 절단 속도의 75%입니다. **절단 테이블은 철판 모서리 작업 후에도 계속 작동해야 합니다.**

그림 2 – 소재의 모서리를 지나는 리드 아웃



외부 윤곽 파트 절단 (굴곡 및 예각 리드 아웃)

굴곡 및 예각 리드 아웃 기술은 아크 밑 부분과 녹은 금속 플로우를 절단(또는 탭)의 나머지 부분으로 돌려주는데 사용되며, 이에 따라 절단이 완벽하게 이루어집니다(그림 3 및 그림 4).

1. 위에 설명된 에지 시작 , 리드인 , 그 밖에 관련된 권장사항들을 따르십시오 .
2. 부품의 외부 윤곽을 절단하고 리드아웃하십시오 .
3. 아크가 커프를 통해 절단할 때 , 115% 의 절단 속도로 절단 방향을 약 120º 스켈리톤 안으로 전환하십시오 .
4. 32mm 정도 리드 아웃을 지속하십시오 . – 녹은 금속 플로우가 탭을 녹여서 절단을 완성시키고 절단 부분이 " 분리됩니다 ".

굴곡 리드 아웃에 대한 자세한 사항은 이 설명서 "두꺼운 스테인리스 스틸을 위한 굴곡 리드 아웃 세부사항"섹션에서 찾아볼 수 있습니다.

그림 3 – 굴곡 리드 아웃의 프로그램된 절단 경로 예

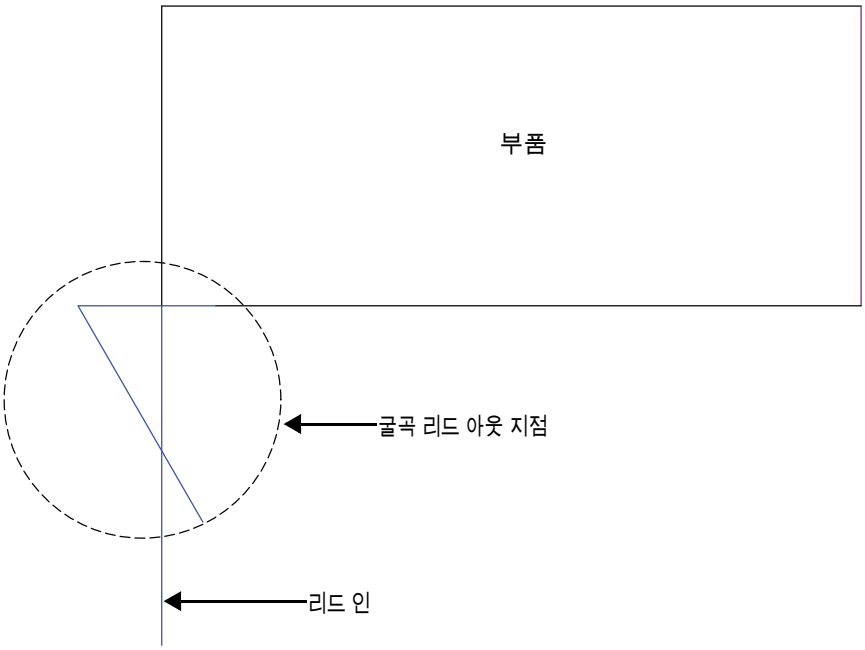
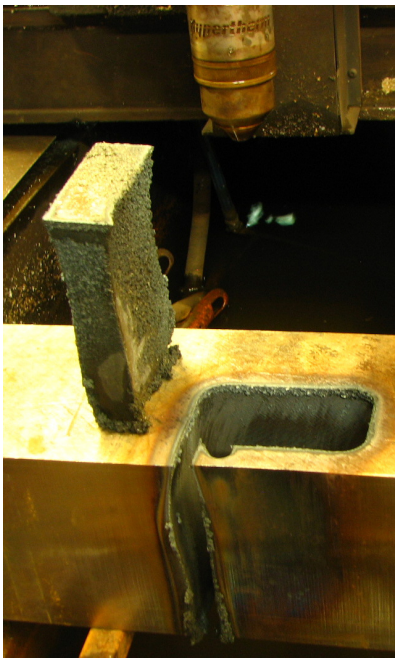


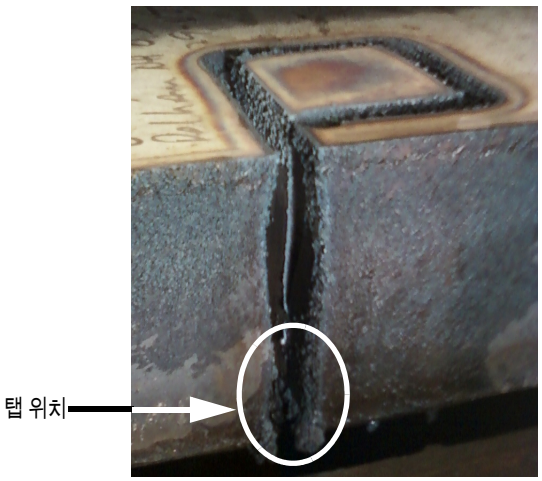
그림 4 – 150mm 의 " 분리된 " 외부 윤곽 절단



두꺼운 스테인리스 스틸을 위한 굴곡 리드 아웃 세부사항

완전한 절단을 위해 두꺼운 소재의 올바른 리드 아웃은 매우 중요합니다. 리드 아웃이 올바르게 실행되지 못할 경우, 리드 아웃이 리드 인으로 진입하는 지점에서 작은 탭으로 인해 절단 부분이 철제에 붙어 분리되지 않을 수도 있습니다. (그림 5 참조)

그림 5 – 두꺼운 스테인리스 스틸 윤곽 절단의 " 탭 "



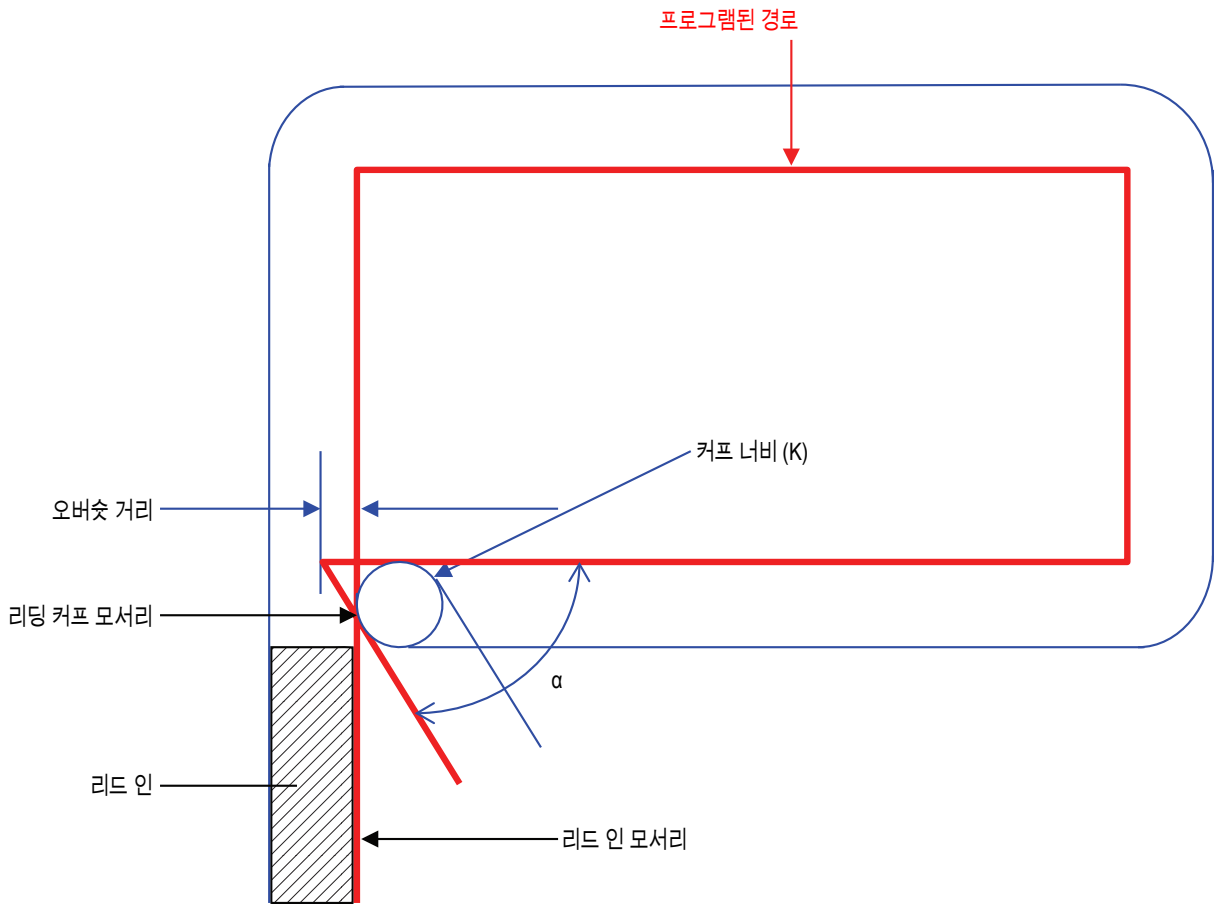
이 탭은 아크 테일의 과도한 지연, 커프를 통해 빠지는 녹은 금속 부족, 토치로부터 아크 첨부물의 간격 유지를 위한 전압의 불충분에 기인합니다. 같은 전압 한계상의 이유로 두꺼운 자재의 커프를 지나는 것은 불가능 할 수 도 있습니다. 아크가 커프의 반대 쪽으로 이동한다 해도 아크 테일이 탭을 지나칠 확률이 높습니다.

스테인리스 스틸 굴곡 방법은 절단의 탭 섹션이 집중하여 바로 이 같이 지연되는 아크를 활용합니다. 리드 인 가장자리로 리딩 커프 모서리가 들어갈 때, 그리고 전압이 변형 임계값이 도달하기 전에, 절단 경로는 스켈리톤쪽으로 예각(60º 정도가 아주 좋습니다.)으로 방향을 변경합니다. (그림 6 참조) 이에 따라 아크는 스켈리톤 재료로 전송되고 전압을 감소하는 동시에 녹은 재료를 아래로 밀어내 탭을 녹여 분리시킵니다.

오버슛

커프 보상이 활성화된 상태에서 리딩 커프 모서리가 리드 인 모서리로 들어가기 위해서는 프로그램된 경로가 설정된 거리보다 조금 더 나가야 합니다 (그림 6 참조).

그림 6 – 오버슛 정의



오버슛 거리는 다음 공식으로 계산됩니다.

$$\text{오버슛} = K\left(\frac{1}{2\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)} - \frac{1}{2} + \text{수정}\right)$$

K 는 커프, α는 각도, *Correction* 는 아크가 리드 인 섹션으로 관통할 때 필요한 추가 계수를 나타냅니다. 125~160mm의 *Correction*계수 값은 과 같습니다*표 1.*

표 1 – 수정 계수

두께	커프	*수정 계수*
125mm	0.13.43mm	0.30
150mm	17.27mm	0.25
160mm	17.78mm	0.25

예를 들어, 만약 6인치 두께에 $\alpha = 60°$라면, 오버슛 값은 *K* (0.866-0.5+0.25) = 0.68(0.616) = 0.419 *인치입니다* .

첫 번째 세그먼트와 지오매트리 제한

굴곡 방법 도중 “Kerf Too Large” CNC 오류 메시지가 나타나는 지오매트리 제한이 발견됩니다. 이 제한점은 60º의 굴곡 모서리에 접근하는 첫 번째 세그먼트의 길이에 기인합니다(8 페이지의 그림 7에서 초록색으로 표시된 첫 번째 세그먼트 참조). 기본적으로 첫 번째 세그먼트 길이는 최소 커프의 오른쪽 부분이 이 세그먼트로 들어갈 수 있는 만큼 길어야 합니다. 150mm의 두께이면 최소 14.96mm이거나 길이를 유지해야 합니다.

$$\text{첫번째세그먼트} = \frac{K}{2\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)}$$

K는 커프, α는 각도 각도를 60 도라고 가정하면, 첫 번째 세그먼트의 최소 길이는 다음과 같아야 합니다.

- 125mm 의 스테인리스 스틸과 13.46mm 의 커프일 경우 11.66mm
- 160mm 의 스테인리스 스틸과 17.78mm 의 커프일 경우 15.42mm

“Kerf Too Large” 지오매트리 오류를 유발하지 않고 커프 값(부품 길이 조절)을 미세 조절하기 위해 최소 길이보다 큰 값을 사용하도록 권장합니다.

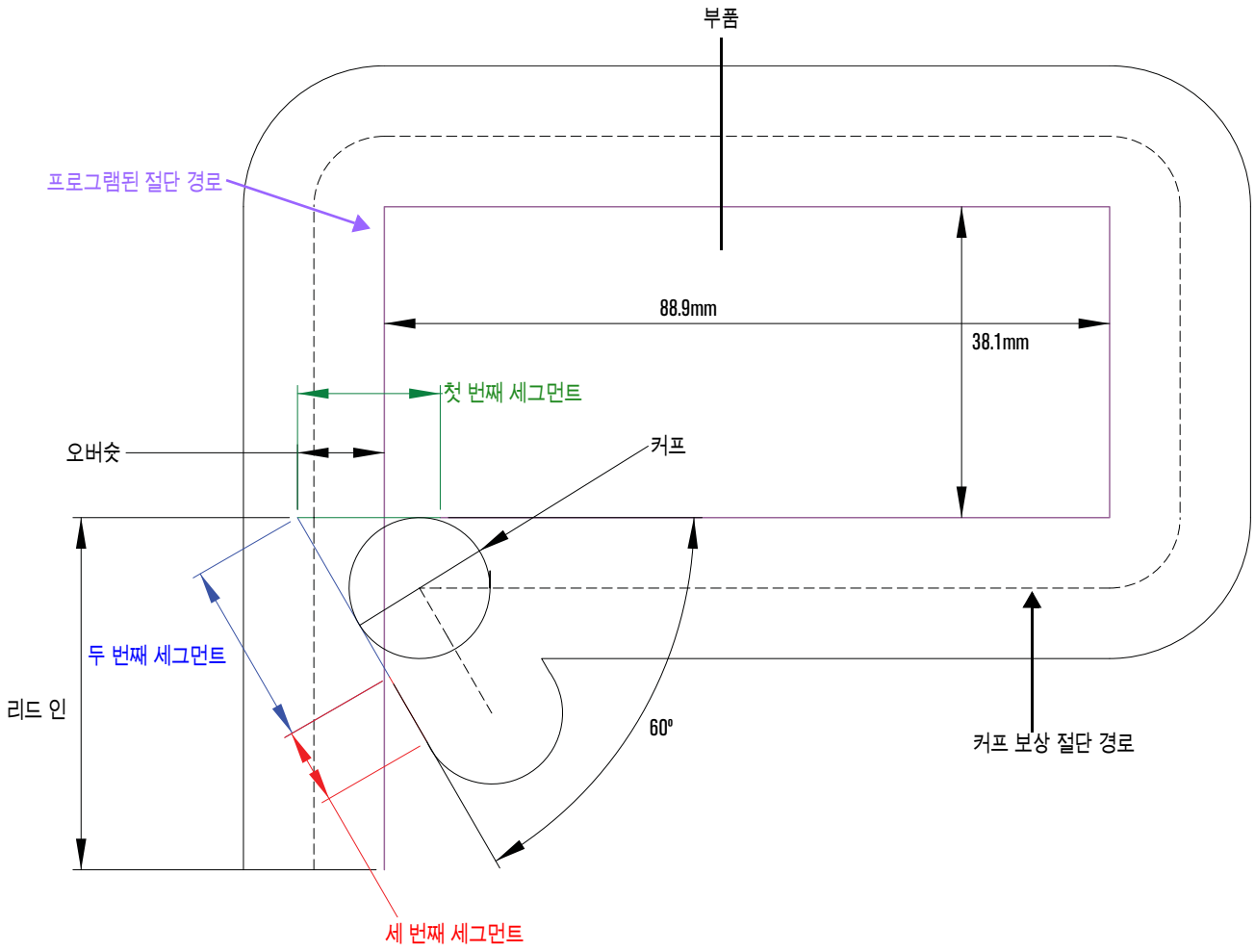
두 번째 및 세 번째 세그먼트

두 번째 세그먼트 중 높은 속도가 아크가 반대편 커프로 재첨부되는데 걸리는 시간을 최소화하는데 유용한 것으로 나타났습니다. 이에 따라 과전압도 최소화 할 수 있습니다. 따라서 두 번째 세그먼트에서는 피드 속도가 절단 속도의 400%로 증가되어야 하고, 세 번째 세그먼트에서는 절단 속도의 115%로 감소되어야 합니다. 이 최종 섹션 이동 (세 번째 세그먼트)에서 탭이 녹아 분리됩니다. 표 2와 그림 7에서 125mm, 150mm, 160mm의 스테인리스 스틸 두께의 매개변수를 요약정리하였습니다.

표 2 – 125mm, 150mm, 160mm 스테인리스 스틸의 굴곡 매개변수

두께	리드 인 길이	커프	각도	절단 속도에 따라 계산된 첫 번째 세그먼트 최소 길이	오버슛 길이	절단 속도의 400%의 두 번째 세그먼트 길이	절단 속도의 115%의 새 번째 세그먼트 길이
125mm	38mm	13.46mm	60°	≥ 11.66mm	8.97mm	18.29mm	7.80mm
150mm	45mm	17.27mm	60°	≥ 14.96mm	10.64mm	22.56mm	9.19mm
160mm	45mm	17.78mm	60°	≥ 15.42mm	10.95mm	23.14mm	8.48mm

그림 7 – 굴곡 (예각) 리드 아웃 기하학



고정 피어싱 (최대 3 인치 스테인리스 스틸 및 알루미늄)

50mm 이상의 두께를 피어싱하는 것은 과거에는 도전적인 일이었습니다. HPR800XD에 접목된 PowerPierce 기술의 결과로 최대 75mm의 스테인리스 스틸과 알루미늄 피어싱이 용이해졌습니다. **토치 리프터는 이동 높이, 피어싱 높이, 절단 높이 설정 기능을 갖추어야 합니다.**

피어싱 제어 (또는 피어싱 완료) 신호

피어싱 작업 중 많은 양의 쉴드 플로우는 다음의 경우에 유용합니다:

- 피어싱 구멍에서 녹은 금속물을 제거할 때
- 토치에서 슬래그의 방향을 바꿀 때
- 쉴드를 식힐 때

HPRXD 파워 공급을 위한 가스 작동은 아크 전송이 감지되는 즉시 플라즈마와 쉴드 가스를 프리플로우에서 컷플로우로 전환합니다. HPRXD 파워 공급은 “피어싱 조절” 신호를 도입하여, 전원이 켜져있을시, 피어싱 지연이 끝날 때 까지 쉴드 플로우를 프리플로우에서 컷플로우로의 전환을 지연시킵니다.

쉴드 프리플로우가 컷플로우보다 *높게* 설정된 모든 HPRXD 과정에서는 피어싱 조절 신호를 켜야 합니다. 반대로, 쉴드 프리플로우가 컷플로우보다 *낮게* 설정된 모든 HPRXD 과정에서는 피어싱 조절 신호를 꺼야 합니다. **600A 및 800A 공정에서는 피어싱 조절 신호를 꺼야 합니다.** 쉴드 프리플로우가 컷플로우와 같게 설정된 HPRXD 과정에서는 피어싱 조절 신호 전원 여부가 상관이 없습니다.

초기 높이 감지

피어싱 위치 위에 토치를 위치하고 토치 리프터가 초기 높이 루틴을 수행하도록 명령합니다. 페이지 9의 타임 다이아그램(그림 8)를 참조하십시오.

전송 높이로 이동

절단 도표(공정 및 금속 두께에 따라) 에 표시된 전송 높이에 토치를 위치하십시오.

참고 : *HPR800XD 사용 설명서*의 작동섹션에서 절단 도표를 참조하십시오 .

아크 전송 시작

아크 가열을 시작하십시오. 아크는 토치에서 철판 표면으로 전송됩니다.

토치를 피어싱 높이까지 뒤로 이동하십시오 .

아크 전송 직후, 절단 도표에 따라 피어싱 높이로 토치를 이동하십시오.

아크가 소재를 관통하도록 합니다 .

절단 도표에 따라 피어싱 지연 시간동안 움직이지 마십시오. 동작 개시 전에 아크가 철판을 완전히 관통해야 합니다. 자재 유형과 토치 소모품 상태에 따라 피어싱 지연 시간이 변경될 수 있습니다.

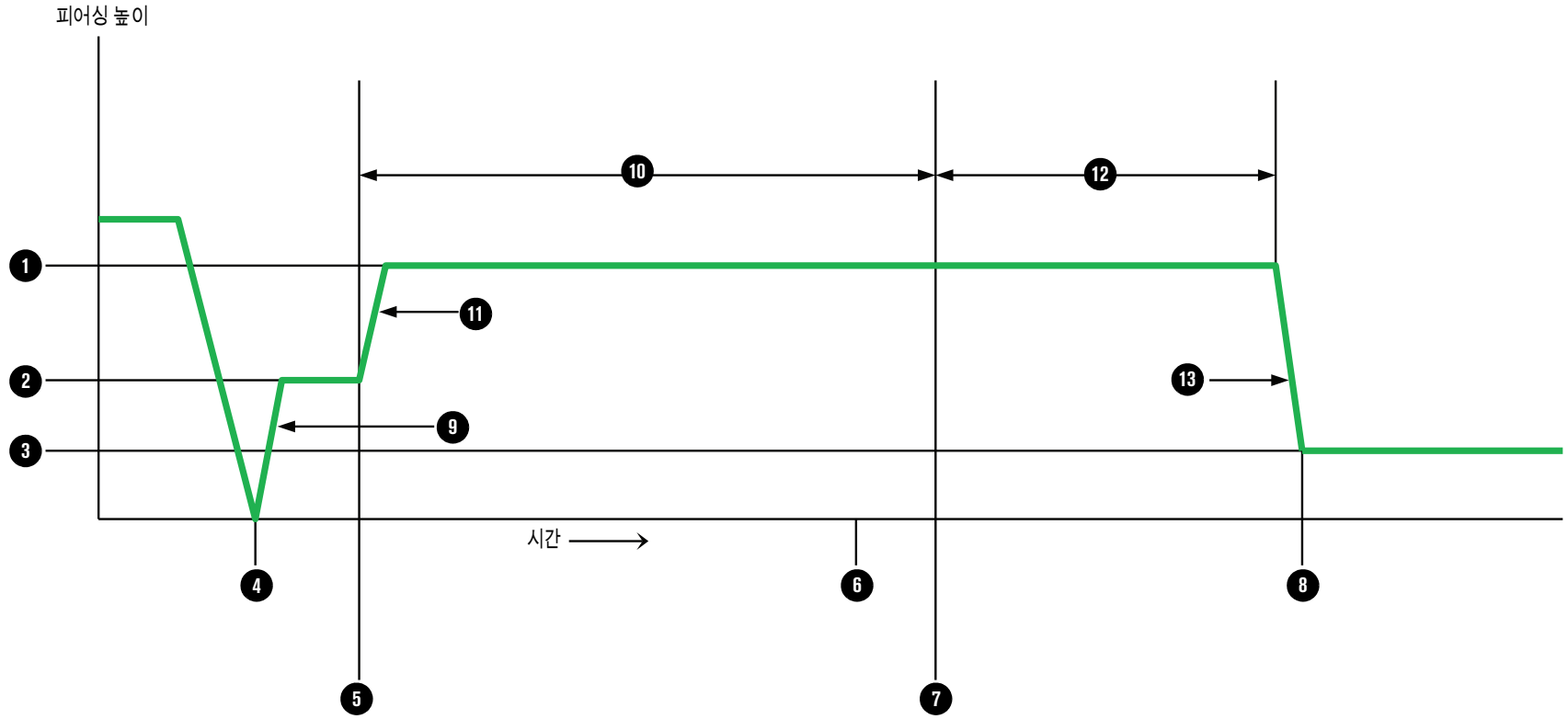
부분 리드 인 동작 시작

피어싱 높이에 토치를 유지하고 부분 리드 인으로 동작을 시작하십시오. 리드 인 섹션 종료 전에 절단 높이로 토치를 이동하십시오. 리드 인 길이는 다양하지만 일반적으로, 절단 재개 전에 피어싱 퍼들을 깔끔하게 유지하기 위해 리드 인 길이는 자재 두께와 같아야 합니다.

부분 절단

마지막으로 부분 윤곽 절단을 완료합니다.

그림 8 – 고정 피어싱 타임 다이아그램



1	피어싱 높이	**6**	아크가 철판 관통	**11**	피어싱 높이로 이동
2	전송 높이	**7**	동작 시작	**12**	리드 인
3	절단 높이	**8**	윤곽 절단 전에 토치가 절단 높이로 이동	**13**	절단 높이로 이동
4	초기 높이 감지	**9**	전송 높이로 이동		
5	아크 전송 , 쉴드 플로우가 프리플로우에서 컷플로우로 전환	**10**	피어싱 지연		

이동 피어싱 기술 (최대 4 인치 스테인리스 스틸)

피어싱 성능은 “이동 피어싱” 기술을 사용해 확대됩니다. PowerPierce® 기술과 합쳐져 이 기술은 스테인리스 스틸 피어싱 성능을 HPR800XD는 최대 100mm, HPR400XD는 75mm로 확대했습니다.

토치 리프터는 이동 높이, 피어싱 높이, 절단 높이 설정 기능과 절단 높이 및 자동 전압 조절 (AVC) 지연 기능을 갖추어야 합니다. 절단 테이블과 컨트롤러는 이동시 움직임을 허용할 수 있어야 합니다. Hypertherm사의 EDGE® Pro controller (Phoenix™ 9.72 이상 작동), Sensor™ THC 및 ArcGlide® 리프터, ProNest® 정렬 소프트웨어는 모두 정해진 한도 내에서 이 기술을 지원합니다.

기본 설명

러닝 피어싱 및 플라잉 피어싱으로도 알려진 이동 피어싱 기술은 드릴링과 같은 다른 기능에 의존하지 않고 플라즈마 시스템으로 두꺼운 판을 뚫기 위해 수 년간 플라즈마 운영자에 의해 사용되었습니다.

여기서 설명된 이동 피어싱 방법은 토치 리프터 위치설정, 테이블 움직임, 플라즈마 전류 램핑의 동기화를 필요로 합니다. 이는 녹아내린 자재를 토치에서 멀리 떨어뜨려 측면으로 이동시키는 상대적으로 짧은 피어싱 리드 인을 구현합니다. 또한, HPRXD 파워 공급이 지속할 수 있는 아크 전압을 유지하는 동시에 녹은 자재가 토치에서 최대한 멀리 유지되도록 할 수 있습니다.

기본 과정은 녹은 자재가 점점 깊어지는 피어싱 구멍에서 빠져나올 수 있도록 판 내에 “홈”을 만들기 위한 일련의 움직임으로 구성되어 있습니다. 녹은 금속은 테이블 동작의 반대 방향의 토치의 측면으로 유입되므로, 그 대부분은 철판 위에 쌓이게 됩니다. 일단 아크가 철판을 관통하면 표준 절단 설정을 사용할 수 있습니다.

장비 제한요소 및 안전상 위험

이 이동 피어싱 기술에 의해 녹은 금속과 뜨거운 가스로 만들어지는 “물보라”는 해당 주의 사항을 준수하지 않을 경우 인체 부상, 화재, 장비의 손상을 야기할 수 있습니다. 보호대를 사용하여 작업자를 보호하고, 녹은 금속이 인화성 물질에 닿지 않도록 해야 합니다. 인화성 물질이 플라즈마 절단 장치와 가까이 있지 않도록 주의하십시오. 녹은 금속이 리프터, 받침대, 주변 토치, 컨트롤러, 및 기타 민감한 장비로 향하지 않도록 이동 피어싱 방향을 설정해야 합니다.

참고 : 이 설명서에 나와 있는 이동 피어싱 설정은 선형 모션만을 사용하여 도출된 것입니다 .

철판 위에 쌓인 녹은 금속은 뒤따르는 절단 경로에 영향을 미치므로, 슬래그 더미를 피하여 주의깊게 절단 경로를 설정하거나 아크가 철판을 관통한 후 절단을 잠시 멈추고 슬래그 더미를 털어내십시오.

리프터 및 테이블 동작 순서

이동 피어싱 중, 토치 높이와 테이블 동작은 두꺼운 철판 피어싱 성능을 최적화하기 위해 동시에 조절됩니다. 전형적인 피어싱의 자세한 내용은 다음의 “리프터 순서” 및 “테이블 동작 순서” 섹션의 목록을 참조하십시오.

리프터 순서

다음 내용의 그림은 그림 9을 참조하십시오.

1 초기 높이 감지 (IHS) 가 시행되고 토치가 **전송 높이**에 위치합니다 .

2 토치 작동이 시작되면 작업소재로 전송되고 전류가 증가하기 시작합니다 .

3 전송 후 토치는 재빠르게 **피어싱 높이**로 이동하며, 내장된 “F” 코드를 사용하여 프로그램된 초기 속도로 테이블 동작 작동이 시작됩니다 . (12 페이지의 “ 테이블 동작 순서 ” 를 참조하십시오 .)

4 **이동 지연**이 경과될 때까지 토치는 **피어싱 높이를** 유지합니다 .

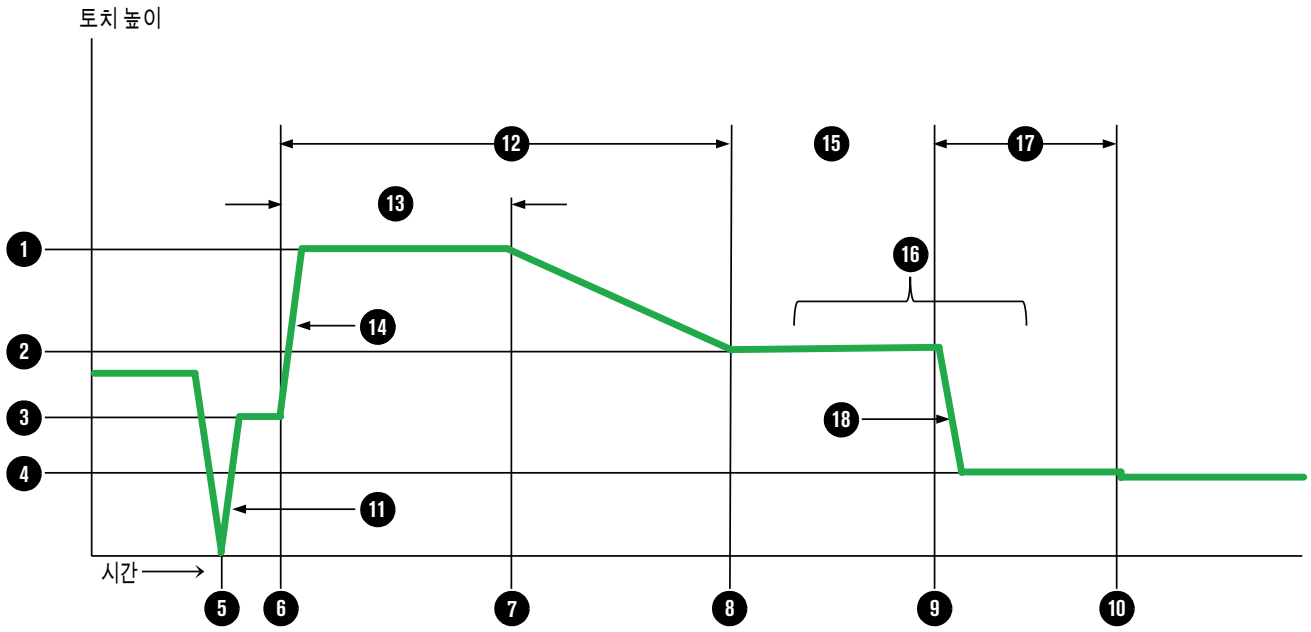
5 **이동 지연**이 끝나면 , 토치는 **피어싱 종료 높이**로 이동합니다 . **피어싱 지연**이 경과될 때까지 종료 높이까지 천천히 이동합니다 .

6 토치는 **절단 높이 지연**이 지속되는 동안 **피어싱 종료 높이를** 유지합니다 . **절단 높이 지연**이 경과되면 , 토치는 **절단 높이**로 **이동하여 이동 피어싱 (MP) AVC 지연**이 경과될 때까지 그 높이를 유지합니다 .

7 **MP AVC 지연**이 끝나면 , 아크 전압 제어가 작동합니다 .

8 부품 윤곽 절단이 완료됩니다 .

그림 9 – 이동 피어싱 토치 높이 타임 다이아 그램



1 피어싱 높이

2 피어싱 높이

3 전송 높이

4 절단 높이

5 초기 높이 감지

6 아크 전송 , 동작 시작 , 쉴드 플로우가 프리플로우가 컷플로우보다 낮을시 프리플로우에서 컷플로우로 전환

7 토치가 피어싱 종료 높이로 이동

8 피어싱 지연이 끝남에 따라 토치는 피어싱 종료 높이로 이동

9 절단 높이 지연이 끝남에 따라 토치가 절단 높이로 이동

10 시작 절단 전 MP AVC 지연 경과시 AVC 작동 시작

11 전송 높이로 이동

12 피어싱 지연

13 이동 지연

14 피어싱 높이로 이동

15 절단 높이 지연

16 이 지점에서 아크가 철판 관통

17 MP AVC 지연

18 절단 높이로 이동

테이블 동작 순서

다음 내용의 그림은 그림 10 을 참조하십시오 .

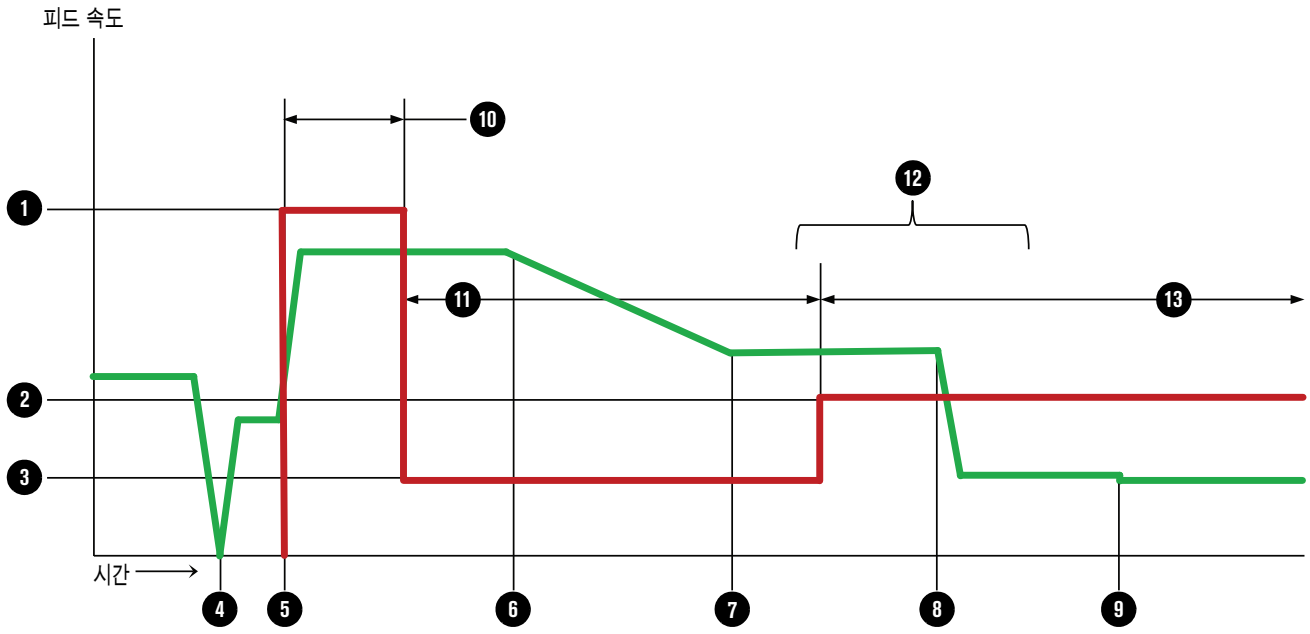
1 전송 후 , 녹은 자재가 빠져나갈 수 있는 홈을 만들기 위해 필요한 세그먼트 길이만큼 첫 세그먼트는 빠른 가우징 속도 (첫 “F” 코드) 로 테이블 동작이 시작됩니다 .

2 두 번째 세그먼트 테이블 동작은 철판을 관통하기 위해 필요한 세그먼트 길이동안 중간 속도 (두 번째 “F” 코드) 로 작동합니다 .

3 세 번째 세그먼트 테이블 동작은 프로그램된 **절단 속도**로 작동합니다. 나머지 절단이 동일한 속도 (세 번째 “F ” 코드) 로 진행됩니다 .

4 부품 윤곽 절단이 완료됩니다 .

그림 10 – 이동 피어싱 테이블 동작 타임 다이아 그램



1 가우징 속도

2 절단 속도

3 느린 또는 중간 속도

4 초기 높이 감지

5 아크 전송 , 동작 시작 , 쉴드 플로우가 프리플로우가 컷플로우보다 낮을시 프리플로우에서 컷플로우로 전환

6 토치가 피어싱 종료 높이로 이동

7 피어싱 지연이 끝남에 따라 토치는 피어싱 종료 높이로 이동

8 절단 높이 지연이 끝남에 따라 토치가 절단 높이로 이동

9 시작 절단 전 MP AVC 지연 경과시 AVC 작동 시작

10 홈 형성

11 녹은 소재가 홈으로 빠져나가는 동안 철판 관통 지속

12 이 지점에서 아크가 철판 관통

13 아크 철판 관통시 절단 속도로 전환

내장된 부품 프로그램 매개 변수

EDGE Pro 컨트롤러 사용시 , 이동 피어싱 (MP) 순서를 조절하려면 다음의 매개 변수를 사용하십시오 .

표 3 – 내장된 이동 피어싱 (MP) 부품 프로그램 매개 변수

매개변수 이름	내장된 프로그램 코드	설명
MP 피드 #1 – 빠른 가우징	F45 G01 X0 Y1	속도 = 1143mm/ 분 Y 축 25mm 이동
MP 피드 #2 – 중간	F20 G01 X0 Y0.5	속도 = 508mm/ 분 Y 축 13mm 이동
MP 피드 #3 – 절단 속도	F10 G01 X0 Y2.5	속도 = 254mm/ 분 Y 축 65mm 이동
트랜스퍼 높이 계수	G59 V604 F300	전송 높이 = 절단 높이의 300%
피어싱 지연	G59 V601 F8.0	총 피어싱 지연 = 8.0 초
이동 지연 (리프터)	G59 V610 F50	이동 지연 정도 = 피어싱 지연의 50%
피어싱 높이 계수	G59 V602 F500	피어싱 높이 = 절단 높이의 500%
피어싱 종료 높이 계수	G59 V611 F250	피어싱 종료 높이 = 절단 높이의 250%
절단 높이 지연	G59 V605 F3.0	절단 높이 지연 = 3.0 초
절단 높이	G59 V603 F0.25	절단 높이 = 6mm
MP AVC 지연	M51T15	MP AVC 지연 = 4 초 (M51T 값은 MP AVC 지연 , 절단 높이 지연 , 피어싱 지연 총 시간과 같음)

두꺼운 스테인리스 스틸 이동 피어싱 매개변수

다음 표는 스테인리스 스틸을 최대 100mm 까지 피어싱하도록 하는 이동 피어싱 매개변수를 영미식과 미터법 단위로 나타냅니다 .

표 4 – 두꺼운 스테인리스 스틸 이동 피어싱 (MP) 매개변수 – 영미식

공정	두께 (인치)	속도 1 (ipm)	속도 2 (ipm)	속도 3 (ipm)	세그먼트 1 (인치)	세그먼트 2 (인치)	세그먼트 3 (인치)	트랜스퍼 높이 계수 (% 절단 높이)	피어싱 지연 (초)	이동 지연 정도 (% 피어싱 지연)	피어싱 높이 계수 (% 절단 높이)	피어싱 종료 높이 계수 (% 절단 높이)	절단 높이 지연 (초)	절단 높이 (인치)	MP AVC 지연 (초)
800 A $H35/N_2$	4	40	6	11	2	1	1.5	150	6	50	475	275	8	0.5	2
400 A $H35\text{-}N_2/N_2$	3	45	20	10	0.998	0.417	2.5	300	8	50	500	250	3	0.25	4
400 A $H35\text{-}N_2/N_2$	2	45	15	20	0.75	0.417	1.5	300	4.8	50	500	250	0.5	0.25	5.7

표 5 – 두꺼운 스테인리스 스틸 이동 피어싱 (MP) 매개변수 – 미터법

공정	두께 (mm)	속도 1 (mm/m)	속도 2 (mm/m)	속도 3 (mm/m)	세그먼트 1 (mm)	세그먼트 2 (mm)	세그먼트 3 (mm)	트랜스퍼 높이 계수 (% 절단 높이)	피어싱 지연 (초)	이동 지연 정도 (% 피어싱 지연)	피어싱 높이 계수 (% 절단 높이	피어싱 종료 높이 계수 (% 절단 높이)	절단 높이 지연 (초)	절단 높이 (mm)	MP AVC 지연 (초)
800 A $H35/N_2$	100	1016	152	279	50.8	25.4	38.1	150	6	50	475	275	8	12.7	2
400 A $H35\text{-}N_2/N_2$	75	1143	508	254	25.3	10.6	63.5	300	8	50	500	250	3	6.4	4
400 A $H35\text{-}N_2/N_2$	50	1143	381	508	19.1	10.6	38.1	300	4.8	50	500	250	0.5	6.4	5.7

EDGE Pro 코드 샘플 – 400A 에서 75mm 스테인리스 스틸

Hypertherm EDGE Pro CNC 의 아래 샘플 코드는 미국식 단위 (인치) 를 기준으로 하며 3인치(75mm) 스테인리스 스틸 철판을 400A로 이동 피어싱 할 경우 사용될 수 있는 코드를 제공합니다 .

G99 X1 Y180 I0 J0	
G20	(영미식 단위 [인치] 선택)
G91	(증분식 프로그래밍 모드)
G43X0.265	(커프 값 = 0.265 인치)
G41	(왼쪽 커프 보상 활성화)
G59 V502 F35	(플라즈마 토치 / 소모품 유형)
G59 V503 F2	(소재 유형)
G59 V504 F400	(전류 설정)
G59 V505 F23	(플라즈마 / 쉴드 가스 유형)
G59 V507 F58	(소재의 두께)
G59 V600 F202	(아크 전압)
G59 V601 F8	(피어싱 지연)
G59 V602 F500	(피어싱 높이 계수)
G59 V603 F0.25	(절단 높이)
G59 V604 F300	(전송 높이 계수)
G59 V605 F3	(절단 높이 지연)
G59 V610 F50	(이동 지연 = 50%)
G59 V611 F250	(피어싱 종료 높이 = 250%)
M07	(플라즈마 시작)
M51T15	(MP AVC 지연 = 4) (피어싱 지연 , 절단 높이 지연 , AVC 지연 추가)
F45	(가우징 속도)
G01 X0 Y.9975	(선형 동작)
F20	(느린 속도)
G01 X0 Y.4166	(선형 동작)
F10	(절단 속도)
G01 X0 Y2.5	(선형 동작)
M08	(플라즈마 종료)
G40	(커프 보상 비활성화)
M02	(프로그램 종료)

www.hypertherm.com

HPRXD, PowerPierce, EDGE Pro, Phoenix, Sensor THC, ArcGlide THC, ProNest, 및 Hypertherm 은 Hypertherm Inc. 의 상표이며 , 미국 또는 다른 국가에서 상표 등록이 되어 있을 수 있습니다 . 다른 모든 상표는 각 소유사의 자산입니다 .

Hypertherm 의 오랜 핵심 가치 중 하나는 환경에 미치는 영향을 최소화하는 것입니다 . 환경을 위하는 일은 당사뿐만 아니라 고객의 성공에도 매우 중요한 요소입니다 . 당사는 항상 더 나은 환경 지킴이가 되기 위해 노력하고 있으며 , 환경 보호는 당사가 매우 큰 관심을 갖고 있는 프로세스입니다 .

© 6/2014 Hypertherm Inc. 개정 2

80785F 한국어 / Korean

Hypertherm®

Cut with confidence®