



PINNACLE® PLUS+ PULSED-DC 전력 공급장치

반응성 스퍼터링 공정에서 입증된 이점

- 산화물 및 질화물 공정의 비용 및 복잡성을 감소시킵니다.
- 아크를 실제로 제거합니다.

PINNACLE® PLUS+ PULSED-DC 전력 공급장치

Advanced Energy® (AE) Pinnacle® Plus+ 전력 공급장치는 반응 공정을 위한 펄스 DC 솔루션으로 모든 이점의 사용이 편리하고, 비용을 절감하며, 뛰어난 유연성을 갖춘 단일의 패키지 형태로 제공합니다. 표준 DC 기술과 AE가 1990년대에 특허 받은 실제 공정에서 입증된 펄스 DC 기술이 결합된 Pinnacle Plus+ 전력 공급장치는 복잡하고 값비싼 AC 전원 솔루션에 비해 더 높은 증착률, 뛰어난 재현성 및 뛰어난 막 품질을 제공합니다. Pinnacle Plus+ 제품 라인은 단일 출력 5kW 및 10kW 모델과 이중 출력 5kW 모델로 구성되었습니다.

이점
• 보다 높은 증착률 및 수율
• 뛰어난 막 균일성 및 품질
• 아크에 의한 기판 손상 감소
• 비용 절감
• 편리한 시스템 통합
• 뛰어난 공정 유연성 및 자유도
• 뛰어난 재현성
• 완화 곡선의 높은 지점에서의 안정적인 작동
• 높은 처리량
• 편리한 모니터링과 제어
• 탁월한 시스템 유연성
특징
• 5 ~ 350kHz의 조정 가능한 주파수 범위
• 최고 45%의 Duty cycle
• 넓은 전압 범위—단일 탭의 넓은 임피던스 범위
• 고출력 작동
• 기판의 저온
• 우수한 아크 제어
• 다중 챔버 생산을 위한 이중 출력
• 단일의 소형 패키지

펄스 DC 의 이점

펄스 DC는 고도로 균일한 고품질 막을 필요로 하며, 효율적인 생산과 적은 선행 투자를 요구하는 반응 스퍼터링 공정을 위한 최신 기술입니다. Pinnacle Plus+ pulsed-DC 전력 공급장치 기술은 다음과 같은 이점을 제공합니다.

보다 높은 증착률 및 수율

AC 전원 솔루션에 비해 펄스 DC 방법은 실제 스퍼터링 공정에 훨씬 더 큰 비율의 전력을 제공합니다. 이는 소중한 공정 시간이 보다 효율적으로 사용되어 증착률이 높아짐으로써 결과적으로 수율이 향상된다는 의미입니다.

뛰어난 막 품질

모든 장치는 매우 다양한 가스(100% O2 포함)와 함께 사용할 수 있으므로 반응성 가스 환경에서 재료를 가공할 수 있습니다.

기판 손상 감소

Pinnacle Plus+ 공급장치는 정기적으로 전극 전압을 역전시켜서 역펄스 중에 반대 전하를 끌어당김으로써 축적 전하를 제거합니다. 많은 경우, 아크는 완전히 제거됩니다. 아크가 발생하는 경우, Pinnacle Plus+ 공급장치는 신속하게 반응하여 마이크로 아크는 5 μ s 이내, 하드 아크는 200 μ s 이내에 소멸시킵니다. 이런 기능은 막 표면에 발생하는 “유성” 형태의 기판 손상을 방지합니다.

Pinnacle® Plus+의 이점

Pinnacle Plus+ 디자인은 DC 전력 공급장치와 펄스 구성품을 하나의 소형 패키지에 통합하여 탁월한 사용 편의성과 높은 수준의 유연성을 제공합니다. 이런 앞선 디자인은 펄스 공정에 다음과 같이 확실한 이점을 제공합니다.

비용 절감

이 단일 패키지 디자인은 구매해야 할 장치의 수가 적다는 것을 의미합니다. 종래의 2모듈 시스템에 비해 작아진 Pinnacle Plus+는 소중한 공간을 더 적게 소비합니다.

다중 챔버 생산에서 5kW, 이중 출력 모델은 2개의 분리된 전력 공급장치를 사용할 필요가 없습니다. 개별적 제어가 가능한 이중 출력 펄스 DC 전원 공급 기능을 갖춘 Pinnacle Plus+ 장치 하나면 충분합니다.

편리한 시스템 통합

단일 박스 솔루션인 Pinnacle Plus+ 공급장치에서는 복잡하고 시간 소모적인 2개의 분리된 모듈 간 연결 작업이 불필요합니다. 설치가 쉽고 빠르게 간단합니다.

뛰어난 공정 유연성 및 자유도

다양한 작동 매개변수는 최대한의 제어와 유연성을 제공합니다. Pinnacle Plus+ 전력 공급장치는 5 ~ 350kHz의 조정 가능한 주파수 범위, 45%까지 조정 가능한 사용률, 최대 6:1의 출력 임피던스 범위를 제공하므로 기존의 공정 성능을 확대하며, 종전에 성취할 수 없었던 새로운 DC 공정의 개발 가능성을 높입니다.

뛰어난 재현성

펄스 DC 기술은 반응 공정을 위한 매우 안정적인 솔루션을 제공합니다. 또한 Pinnacle Plus+ 전력 공급장치는 출력 반복성 $\pm 0.1\%$ 의 매우 정밀한 조절 기능을 제공합니다.

완화 곡선의 높은 지점에서의 안정적인 작동

반응 스퍼터링 폐쇄 루프 제어는 완화 곡선의 높은 지점에서 안정적인 작동을 보장함으로써 증착률을 최적화합니다. 반복 가능한 작동과 뛰어난 아크 관리로 Pinnacle Plus+ 전력 공급장치는 폐쇄 루프 제어 체계의 주요 구성품이 되었습니다.

높은 처리량

정교한 마스터/슬레이브 및 동기 펄스(싱크 펄스 또는 CEX) 기능을 이용하면 여러 장치를 조합하고 동기화하여 보다 높은 출력 수준을 달성함으로써 처리량을 증대할 수 있습니다. 싱크 펄스는 여러 장치의 펄스 패턴을 동기화하여 공정에 최대 출력을 제공합니다. 이런 기능을 사용하여 최대 6개의 장치를 조합하면 마스터/슬레이브 조합당 최고 60kW를 달성할 수 있습니다. 또한 싱크-펄스 기능을 사용하여 최대 6개의 장치 또는 마스터/슬레이브 스택을 동기화할 수 있습니다.

편리한 모니터링과 제어

최대한의 용이성과 편리성을 위해 Pinnacle Plus+ 전력 공급장치는 다음과 같이 다양한 디스플레이/제어 옵션을 제공합니다.

- 능동 전면 패널 또는 원격 패널
- 수동 디스플레이
- 다수의 I/O 프로토콜

능동 전면 패널은 프로그래밍 가능한 에너지 출력(단위: joule), 출력 한계 제어, 램프/런 레시피 및 사용자 친화적인 아크 제어 기능을 포함한 기능 일체를 제공합니다.

인터페이스 옵션에는 다양한 분리식 또는 비분리식 인터페이스 카드, 보조 인터페이스 카드의 추가 및/또는 능동 제어 패널(온보드 또는 원격) 등이 있습니다. 아날로그형은 15V 및 24V 구성으로 이용할 수 있습니다. 디지털형에는 AE Bus(RS-232, RS-422 및 RS-485), Profibus, DeviceNet® 및 기타가 있습니다.

탁월한 시스템 유연성

장치를 한 번의 스위치 조작으로 쉽게 마스터나 슬레이브로 지정할 수 있어서 동일한 구성의 Pinnacle Plus+ 장치와 완벽하게 상호 교환됩니다. 또한 Pinnacle Plus+ 싱크-펄스 장치는 사용자 구성이 가능하여 송신기나 수신기로도 운영할 수 있습니다. 이런 유연성 덕분에 복잡한 시스템 및 재고용 예비품을 위해 여러 개의 장치를 주문할 때도 하나의 부품 번호만 알면 됩니다. 전원을 추가하거나 공정을 동기화하는 것이 매우 편리해졌습니다.

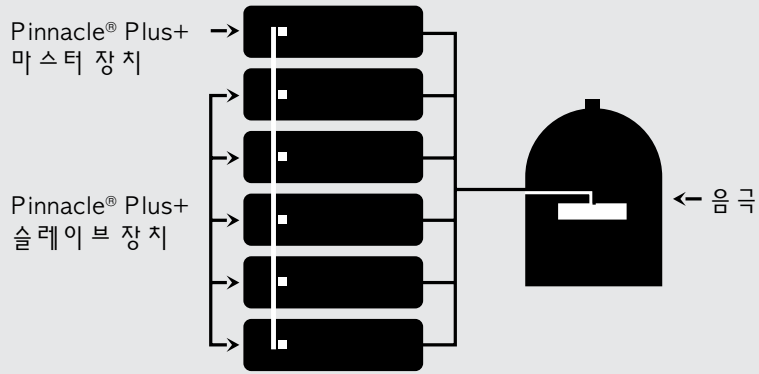
전원을 추가하고 공정을 동기화하는 것이 매우 편리해졌습니다.

활용 분야

마스터/슬레이브 기능

높은 출력을 요구하는 분야:

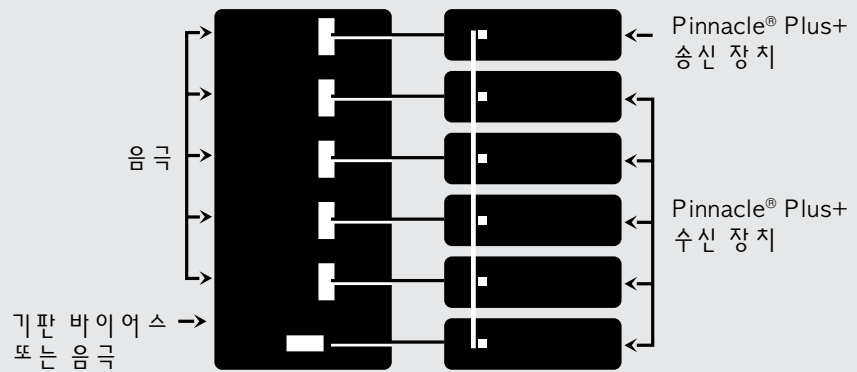
- 마스터는 모든 작동 매개변수를 설정합니다.
- 동기화된 장치들은 최고 60kW를 제공합니다.
- 마스터/슬레이브를 사용자가 구성할 수 있습니다.
- 하나의 부품 번호만 알면 그 구성의 모든 장치를 주문할 수 있습니다.



동기 펄스

여러 개의 음극이 한 개의 플라즈마를 공유하는 분야:

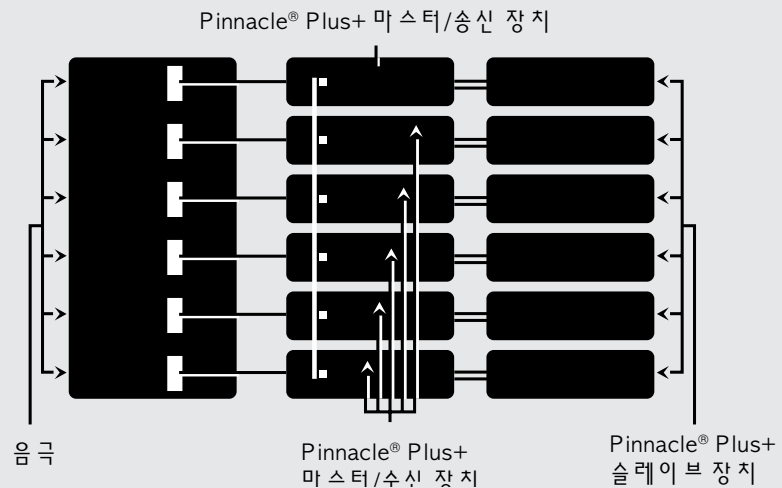
- 송신 장치는 모든 장치의 펄스 주파수, T_{rev} 및 아크 관리를 설정합니다. 세트 포인트 및 조절 모드를 포함한 다른 모든 설정은 독립적입니다.
- 송신 장치/수신 장치는 사용자가 지정할 수 있습니다.
- 하나의 부품 번호만 알면 그 구성의 모든 장치를 주문할 수 있습니다.

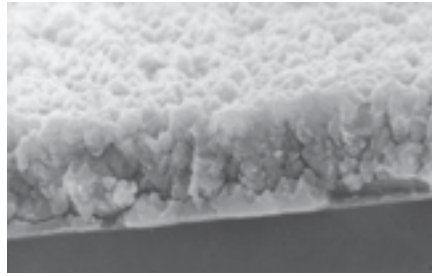


마스터/슬레이브 장치의 동기 펄스

높은 출력을 요구하는 여러 개의 음극이 한 개의 플라즈마를 공유하는 분야:

- 송신 장치는 모든 마스터 장치와 그에 속한 슬레이브 장치의 펄스 주파수, T_{rev} 및 아크 관리를 설정합니다. 세트 포인트 및 조절 모드를 포함한 다른 모든 설정은 독립적입니다.
- 동기화된 장치들은 마스터당 최고 60kW를 제공합니다.
- 하나의 부품 번호만 알면 그 구성의 모든 장치를 주문할 수 있습니다.





AE 펄스 DC 제품 사용으로 스퍼터링된 Al_2O_3 (왼쪽)

펄스 DC 제품을 사용하지 않고 스퍼터링된 Al_2O_3 (오른쪽)

(사진 출처: Centre for Advanced Materials and Surface Engineering, University of Salford, U.K.)

전기적 사양

	5kW, 단일 출력	5kW, 이중 출력	10kW, 단일 출력
출력			
최대	5kW	5kW, 독립적으로 제어되는 출력	10kW
전압 범위	325 ~ 650 VDC, 선택형 325 ~ 800 VDC 출력(와이드 Z)		
입력 커넥터	5개 단자, DIN 압축 단자 블록, 최대 와이어 크기: #6 AWG		
출력 커넥터	2개 단자, 다중 접점, 변형 방지 기능이 있는 플러그식 커넥터 또는 UHF 커넥터		
최대 전류	15.4ADC	출력당 15.4ADC	30.8ADC
주파수	5 ~ 350kHz, 가변		
역전 시간	0.4 ~ 5 μ s, 가변, 선택형 0.4 ~ 10 μ s 범위		
사용률	최대 45%, 가변		
역전압	작동 전압의 10%(역전 직전)		
집화 기능	1500 VDC 최대, 1350 VDC 일반		
조절 모드	출력, 전압 또는 전류		
반복성	일정한 세트 포인트에서 실행 사이: 0.1%(정격 출력의 10% ~ 100%)		
입력			
AC 라인 전압	200/208, 400 또는 480VAC		
전류	200/208VAC: \varnothing 당 17A 공칭	200/208VAC: \varnothing 당 35A 공칭	
	400VAC: \varnothing 당 8.5A 공칭	400VAC: \varnothing 당 17A 공칭	
	480VAC: \varnothing 당 7.5A 공칭	480VAC: \varnothing 당 15A 공칭	
법규 준수	일부 모델에서 CE, NRTL		
접지 기준	접지 또는 단자 대 단자에 대하여 최고 1500VDC의 음, 양 또는 부동 출력		

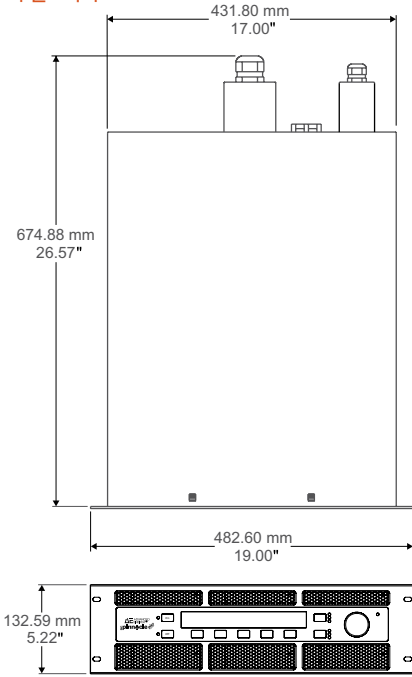
I/O 제어 사양

	5kW, 단일 출력	5kW, 이중 출력	10kW, 단일 출력
아날로그 인터페이스 옵션	<ul style="list-style-type: none"> 37핀 분리(최고 500VRMS), 0 ~ 10VDC 아날로그, 0/24VDC 디지털 37핀, 0 ~ 10VDC 또는 0 ~ 5VDC 분리된 아날로그, 0/15VDC 디지털 37핀, 0 ~ 10VDC 또는 0 ~ 5VDC 비분리된 아날로그, 0/15VDC 디지털 		
직렬 통신 옵션	RS-232, RS-422, RS-485(최대 57.6k의 선택 가능한 보드 레이트): AE 버스 프로토콜, ASCII 프로토콜(MDX 및 에뮬레이션) Profibus(1.5MB 또는 12MB의 선택 가능한 보드 레이트), AE 버스 프로토콜 DeviceNet® 옵션 이용 가능		
부속 장치	원격, 능동 모니터/제어 패널		

물리적 사양

	5kW, 단일 출력	5kW, 이중 출력	10kW, 단일 출력
크기 (커넥터 포함)	133mm (H) x 483mm (W) x 675mm (D) 5.22" (H) x 19" (W) x 26.57" (D)		
중량	21.4kg(47lb)	30kg(66lb)	
최대 권장 출력 케이블 길이	10m(32.8') RG393 또는 동급		
냉매	공냉식		
입력 커넥터	5개 단자, DIN 압축 단자 블록, 최대 와이어 크기: #6 AWG		
출력 커넥터	2개 단자, 다중 접점, 변형 방지 기능이 있는 플러그식 커넥터 또는 UHF 커넥터		

기본 치수



제품 사양은 통지없이 변경될 수 있습니다.

Advanced Energy Korea
어드밴스드 에너지 대한민국 경기도 성남시
중원구 상대원동 513-14
시콕스 타워 701호 462-806

전화: +82.31.777.9191
팩스: +82.31.777.9195

www.advanced-energy.co.kr

Advanced Energy® 및 Pinnacle®은 Advanced Energy Industries, Inc.의 미국 내 상표입니다. DeviceNet®은 Open DeviceNet Vendor Association, Inc.(ODVA)의 미국 내 상표입니다.

KOR-PNCLPLUS-210-05 0M 1.12