www.dawonsys.com

A Global Leader of
Green Power Electronics



DAWONSYS

A Global Leader of Green Power Electronics

DAWONSYS

CONTENTS

CEO's Message	04
회사개요	06
성장스토리	07
철도차량사업	08
핵융합전원장치사업	12
가속기사업	14
IT플라즈마사업	16
환경플라즈마장비사업	18
전자유도가열장치사업	20
특수정류기사업	22

다원시스는
창의와 기술을 바탕으로
철도차량과 전력전자산업의 새로운
패러다임을 이끌고 있습니다.
다원시스의 **우수한 기술력**은
기초과학분야를 바탕으로
산업현장과 생활 곳곳에 녹아있어
보다 나은 미래를
열어가고 있습니다.






"A Global Leader of Green Power Electronics"



[학력 및 경력]

한양대학교 전기공학과
KAIST 석사
KAIST 박사
미국 위스콘신대 Post Doc.

가족경영, 지식경영, 미래경영을
경영 이념으로 하여 초 일류를 지향합니다.

다원시스는 고객과 주주, 그리고 회사식구가 가족처럼 성장 발전하고,
부가가치가 증대되게 하는 가족경영을 하고 있습니다.
교육에 열정적인 투자를 바탕으로, 지식 시스템을 고도화 시키고,
창의적인 사고와 적극적인 실천을 통하여, 고객의 요구에 한발 앞선 제품 개발 및
혁신적인 제품으로 시장을 창출하는 지식경영을 하고 있습니다.
항상 먼 미래를 바라보고, 원대한 꿈을 열망하고 공감하며, 이를 실현하기 위하여,
지금 현재 해야 할 일을 가장 우선적으로 정하여, 민첩하게 실천하는 미래경영을 하고
있습니다.

다원시스는 세계 시장을 확대하고 개척하며, 세계 최고의 제품을 개발하고 준비하는 한편,
세계최초의 혁신적인 사업을 통하여, 초 일류 글로벌 기업으로 발전할 수 있도록
최선의 노력을 다하겠습니다.

감사합니다.

㈜다원시스 대표이사 **박 선 순**

회사개요

DAWONSYS

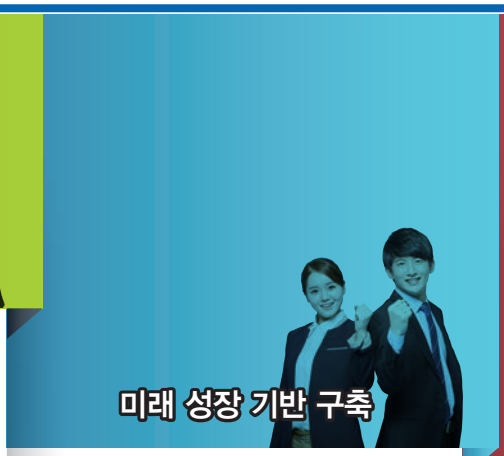
"끊임없는 혁신과 창의를 통해
내일의 희망을 꿈꾸며 미래를 향합니다!"

회사명	주식회사 다원시스
설립일	1996년 1월 9일
대표이사	박 선 순
주소	경기도 안산시 단원구 성곡동 822
홈페이지	www.dawonsys.com
자본금	120억
임직원수	363명
주요사업	• 철도차량사업 • 핵융합전원장치사업 • 가속기사업 • IT플라즈마사업 • 환경플라즈마장비사업 • 전자유도가열장치사업 • 특수정류기사업



사업 기반 구축

2002. 06. 유도가열장치 사업착수
2002. 01. KSTAR 초전도전원장치 개발참여
2002. 01. 신지식인 선정 (중소기업청)
2001. 01. NBI 전원장치 개발참여
1999. 05. 유망전력벤처기업 선정 – 한국전력공사
1998. 03. KSTAR 고전압 전원장치 개발참여
1996. 01. 다원시스㈜ 설립



미래 성장 기반 구축

2009. 10. PLS-II MPS 개발참여
2009. 06. 우수제조기술연구센터 선정 (지식경제부)
2009. 06. 폴리실리콘 제조용 전원장치 공급
2009. 05. KSTAR NBI1-A 전원장치 공급
2008. 06. 수출유망중소기업 선정 (경기중소기업수출지원센터)
2007. 06. LS-NIKKO 동제련용 정류기 공급
2007. 05. KSTAR LHCD / ECCD 전원장치 개발참여
2006. 12. 경영혁신형 중소기업선정 (경기중소기업청)
2004. 01. KSTAR TF/PF 전원장치 공급
2004. 01. POSCO 유도가열장치 공급
2003. 04. 부품소재전문기업선정 (산업자원부)



철도차량 제작 및 전력전자사업 전문기업으로 도약

2017. 03. 대구도시철도공사 1호선 추진제어장치 수주
2017. 02. 주식회사 로원 흡수합병
2016. 05. 부산교통공사 2호선 추진제어 장치 수주
2015. 09. 다원메닥스 법인 설립
2015. 06. 다원시스 사옥이전
2015. 05. 서울메트로 4호선 전동차 추진제어장치 및 열차종합정보장치 수주
2015. 03. 서울메트로 2호선 전동차 200량 제작 · 공급사 선정
2014. 12. 500만불 수출의 탑 수상(무역협회)
2014. 05. 월드클래스 300 지정(중소기업청)
2014. 01. 전북대학교 2.4 MW 플라즈마토치 시스템 공급
2013. 07. XFEL 200 MW 펄스 모듈레이터 공급자 선정
2013. 04. KSTAR NBI1-C 전원장치 공급
2013. 01. 일본 의료용 가속기(BNCT) 전원장치 계약
2013. 01. 글로벌강소기업 선정 (경기지방중소기업청)
2012. 10. KBSI LEBT용 고정밀MPS 공급
2012. 06. PAL XFEL용 고정밀 MPS 개발
2012. 02. ATC협의 회장취임
2011. 12. 서울도시철도공사 전동차용 추진제어인버터 공급
2011. 11. KSTAR NBI1-B 전원장치 공급
2011. 08. ITER 핵융합전원장치 공급자 선정
2011. 07. KB 히든스타 500선정
2011. 03. 삼성전자 LCD 플라즈마 장비 공급
2011. 03. 글로벌중견기업육성을 위한 협약-포스코
2010. 10. 본사 사옥 신축 이전
2010. 10. PLS-II 200MW 펄스 모듈레이터 개발/공급
2010. 09. 코스닥 상장
2010. 07. LG화학 전기화학 정류기 공급
2010. 03. KSTAR ECH/CD 전원장치 공급
2010. 01. 대기압플라즈마장치 사업 시작

"A Global Leader of
Green Power Electronics"

철도차량사업

철도사업부 연혁

- 1996 다원시스 설립
- 2003 전동차 불연 내장재 교체사업 2,682량 수행
- 2005 ISO 9001 인증
- 2007 ISO 14001 인증
- 2008 전용철도 개설 (다원시스역)
- 2010 • 철도차량 전장품 사업 시작 (VVVF Inverter/ SIV)
- 2012 서울도시철도공사 7호선 전동차 56량 공급
- 2015 • 서울메트로 2호선 전동차 200량 수주 • 서울메트로 4호선 전동차 추진제어장치 및 열차종합정보장치 수주 • 서울메트로 2호선 일본형 쵸퍼차 추진제어부 스위칭 박스 수주
- 2016 부산교통공사 2호선 추진제어장치 수주
- 2017 대구도시철도공사 1호선 추진제어장치 수주

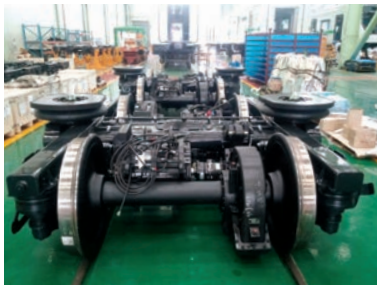
철도차량 / 전동차

납품실적

구 분	수 요 처	Project 내용	량	비고
신규철도차량 (256량)	서울 메트로	2호선 전동차	200	진행중
	서울도시철도공사	7호선 전동차	56	완료
철도차량 개량 (3,013량)	코레일	T → TC Car	14	완료
	서울 메트로	MC,T,M Car	272	완료
	말레이시아	MC,T,M Car	45	완료
	서울메트로 외	내장재 교체	2,682	완료







2호선 전동차의 특징

- 철도안전법을 최초로 적용한 안전하고 성능이 우수한 차량
- 알루미늄 차량으로 모듈화/경량화/소형화를 통한 운용비용의 절감과 편리성 제공
- IT기술을 접목하여 SMART 열차 구현
- 알루미늄 차체로 제작한 친환경 차량으로 재활용이 가능한 차량

차량제원 (Car Type/Specification)

편성		10 량 1편성 (TC–M1–M2–T1–M2–T2–T1–M1–M2–TC)
가선전압		DC 1,500V
전차선		지상: 카테아리선 지하: 강체가선
최고설계속도		100㎞/h
영업운행최고속도		80㎞/h over 이상
속도제어방식		회생제동병용가변전압 가변주파수(VVVF) 인버터에 의한 제어
승객정원	TC	145명 (좌석 39, 입석 106 / 휠체어석 설치)
	M1,M2,T2	160명 (좌석 48, 입석 112)
	T1	160명 (좌석 45, 입석 115 / 휠체어석 설치)



철도차량 / 객차

"자연친화적이고 고객 편의가 우선시되는 객차 제작으로 고객의 아름다운 삶을 함께 합니다."

신개념의 관광특급열차의 제작 공급으로 국내 관광사업의 활성화에 기여하고, 사용자의 편의를 최우선으로 고려한
쾌적한 실내환경으로 여행의 즐거움을 함께 드립니다.

납품실적

이름	발주처	수량	사업년도	내용
바다열차/레이디버드	KORAIL	7량	2006 ~ 2007	관광열차 개조
레일 Cruise 해랑	KORAIL	20량	2008	관광열차 개조
와인/인삼열차	KORAIL	4량	2007/2009	관광열차 개조
일반객차	KORAIL	607량	2009 ~ 2010	내장재 개조






철도차량 / 화차

"가능성과 효율성이 탁월한 제품개발 및 생산은 물론 끊임없는 연구개발과 투자로 철도 물류수송을 선도합니다."

무개화차, 유개화차, 탄수차 등 화물열차 제작으로 안전하고 정확한 물류수송에 함께합니다

납품실적

이름	발주처	수량	사업년도
호퍼	KORAIL	58량	2003
곤돌라	KORAIL	208량	2008 ~ 2009
컨테이너	KORAIL	113량	2011 ~ 2012






철도차량 / 디젤기관차

"신규 기관차 제작사업은 해외 업체와 기술제휴 및 연구개발 노력을 통해 안전하고 실용적인 차량을 제작합니다."

노후 된 디젤기관차 개량으로 수익구조 다각화 및 자산가치 증대를 향상시킵니다.

납품실적

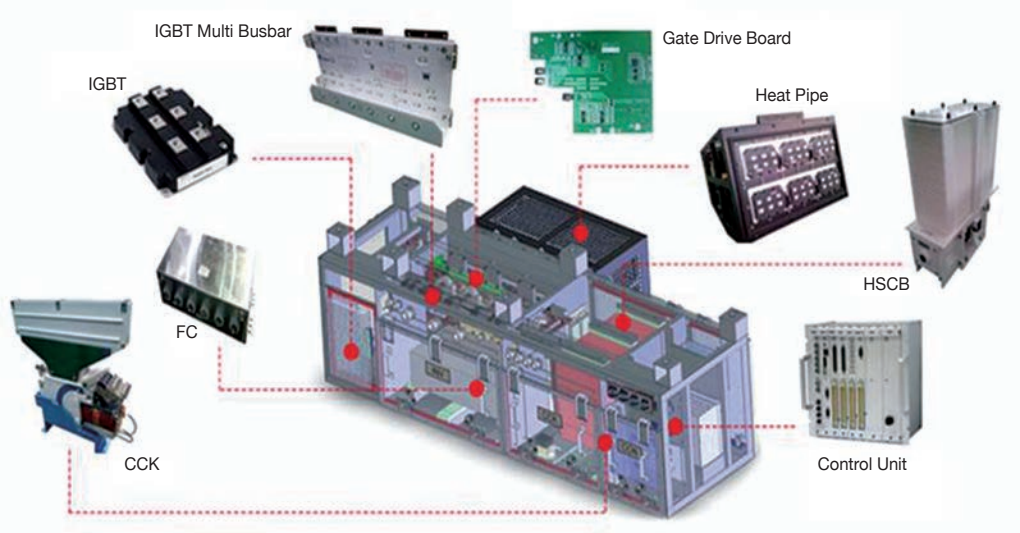
발주처	수량	사업년도	내용
이란 철도청	55량	2010 ~ 2012	시스템 개조





철도차량사업

Propulsion Control Unit (VVVF INVERTER)



VVVF 인버터?

DC 구간에서 가변전압, 가변주파수의 교류전압을
출력하는 것이 가능한 인버터로 견인 전동기를 구동하는 장치

제품특징

- 고성능 마이크로프로세서 적용으로 고속 정밀 제어
- 제어기 자가진단 기능으로 고장부위 확인 및 조치 간단
- 랜 통신 적용으로 상용 컴퓨터에서도 프로그램을 설치하여 간단하게 유지보수 관리 기능
- 기능별 모듈화로 안정성 향상 및 유지보수 편리

제품사양

항 목		규 격
인버터 방식		2 Level 3상 전압형 PWM INVERTER
소자정격	주소자	3.3KV/1,200A 모듈형IGBT
	과전압 제어용 소자	3.3KV/1,000A 모듈형IGBT
주위온도		-25℃ ~ +45℃
냉각방식		히트파이프를 적용한 자연냉각 방식
정 격	입력전압사양	연속정격DC 1,500V
		최고DC 1,800V
		최저DC 900V
	출력사양	전압3상 0V ~ 1,100V (rms)
		주파수0 ~ 160Hz
		최대용량1,640KVA
부하	3상유도전동기 정격	210KW(연속정격)
		AC 1,100/136A
		4대 병렬 구동

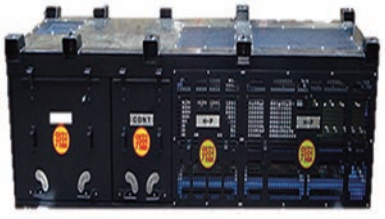
Static Inverter (SIV)

SIV?

차량의 각종부하(에어컨, 난방, 등구류 등)에
전원을 공급하는 장치

제품특징

- 고성능 마이크로세서를 적용한 고속 정밀 제어
- 제어기의 자가 진단 기능에 의해 고장 부품의 손쉬운 점검 및 진단
- LAN 통신이 적용하여 상용컴퓨터에서도 간단한 유지 보수 관리
- 기능 모듈화로 개선된 신뢰성 및 유지 보수의 편리성
- 히트파이프를 적용하여 냉각 계통에 대한 유지 보수가 편리







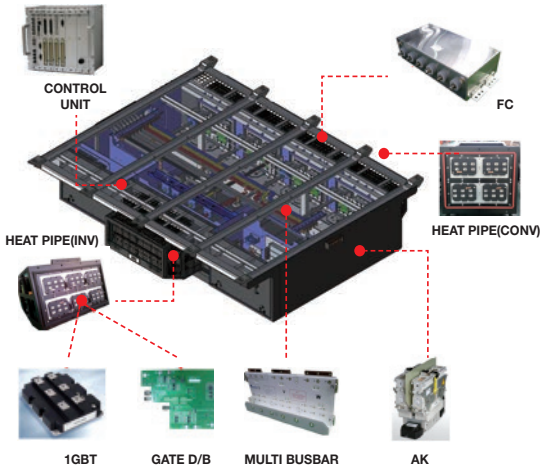




ADV Converter/Inverter (C/I)

C/I?

전차선에서 공급된 전력을 차량 견인전동기에 필요한
전력으로 변환하는 장치



제품사양

항 목		규 격
제어방식	컨버터	단상 전압형 PWM 컨버터
	인버터	3상 전압형 PWM 인버터
입력전압		DC 1,500V (900~1,800V)
		AC 25kV (20kV ~ 27.5kV) , 60Hz
냉각방식		공기자냉식
주위온도		-25℃ ~ 45℃
제어회로 전압		DC 100V (70~110V)
컨버터	입력전압	AC 855V
	출력전압	DC 1650V
	효율	95%
인버터	출력전압	0 ~ 1,100V (DC 전원 공급 시) 0 ~ 1250V (AC 전원 공급 시)
	출력주파수	0 ~ 2,000Hz
	효율	97%

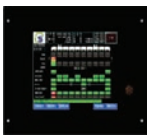
Train Control and Monitoring System (TCMS)

TCMS?

차량의 각종제어기와 연결하여 차내 장치들을
집중적으로 제어 및 모니터링 하는 열차종합제어장치




Car Computer


Display Unit


Train Computer

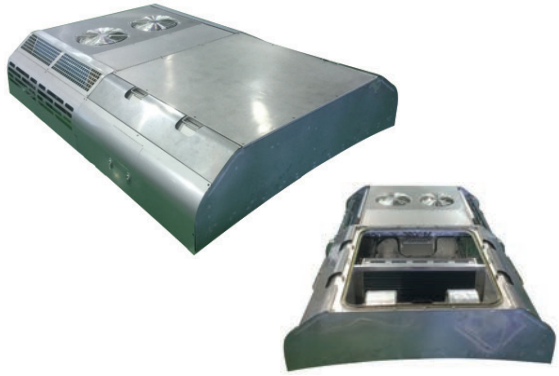
제품사양

항 목		규 격
입력 전압		DC 100V (가변 범위 70 ~ 110V)
제어 방식		마이크로 프로세스 제어 방식 (32비트 이상)
백플레인 방식		제어 장치 사이 VME Bus 방식
속도 범위		0 ~ 120km/h 이상
트레이스 데이터		1량 당 100번
메모리 용량		1 기가바이트 이상 (RAM) 512 킬로바이트 이상 (ROM) 64 메가 바이트 (Tc 차량 레코드) : 720시간 이상
세부 규격	Train Computer	– 듀얼 코어 프로세스 (Cotex9/1GHz) – 디지털 입력 : 120ch – 디지털 출력 : 32 ch
	Car Computer	– 듀얼 코어 프로세스 (Cotex9/1GHz) – 디지털 입력 : 60ch – 디지털 출력 : 16ch
	Display Unit	– 디스플레이 사이즈 : 12.1 인치 터치 패널 TFT LCD – RS-422 통신 (ASYNC) – 입력 전압 : DC 110V

Heating, Ventilating, and Air Conditioning (HVAC)

HVAC?

객실, 운전실 내 각각 환기, 냉방, 난방을 위한
공기조화 장치



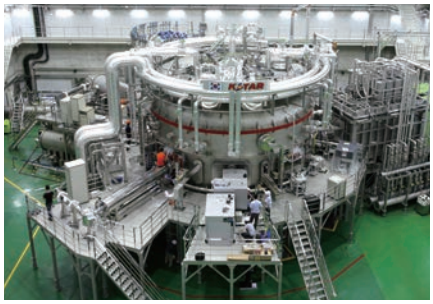
제품사양

항 목		규 격
형 식		지붕설치형
전 력	주요전력	3상 AC 380V , 60Hz
	제어전력	DC 100V , DC 24 V
냉각 용량		23,000 kcal/hr
전력 소모		12.5 kW
공기 유량		3,300㎥/h
냉각 싸이클		2 싸이클
보 호		듀얼 압력 스위치
무 게		520kg
온도 제어		마이크로프로세서 제어
통신		RS-485

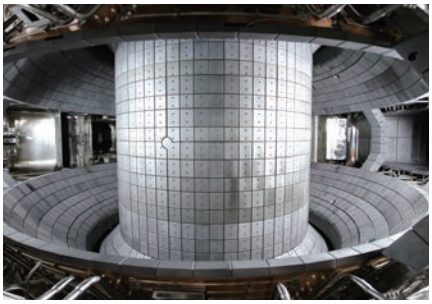
핵융합전원장치사업

KSTAR(한국형핵융합연구로;Korea Superconducting Tokamak Advanced Reaserch)

차세대 초전도 핵융합발전연구장치 KSTAR는 핵융합원천기술을 확보하고, 21세기 핵융합에너지 상용화를 선도하기 위해 국내 기술로 개발, 제작된 세계최고수준의 핵융합 장치입니다. 우리나라가 에너지 강국으로 발전할 수 있도록 핵융합에너지 시대를 준비하고 있는 KSTAR는 2007년 9월 건설 완공되어 종합 시운전을 거쳐 2008년 7월 최초 플라즈마 발생을 선언하고 본격적인 운영단계에 들어섰습니다. 향후, 운영 1단계, 운영 2단계, 운영 3단계, 실용화 단계 등 2025년까지 각 단계의 성능목표를 달성하기 위하여는 단계별로 핵융합 전원장치등이 지속적으로 투자가 되어야만 하고, 그 투자계획이 확정되어 있습니다. KSTAR는 국제 핵융합실험로 ITER(International Thermal-nuclear Experimental Reactor)가 완공될 때까지 ITER 건설 및 운영에 필요한 기초실험 기술자료를 상호 보완적으로 제공하여, 한국형 핵융합 실험로 건설에 필요한 독자적 연구를 수행하게 됩니다. 당사는 국내에서는 유일한 핵융합전원장치 전문 메이커로서 핵융합연구 초기부터 참여해온 경험과 신뢰를 바탕으로 향후에도 지속적으로 핵융합 전원장치를 공급할 뿐만 아니라 전원장치들이 최고의 성능을 발휘되도록 하는 일에 최선을 다할 것입니다.

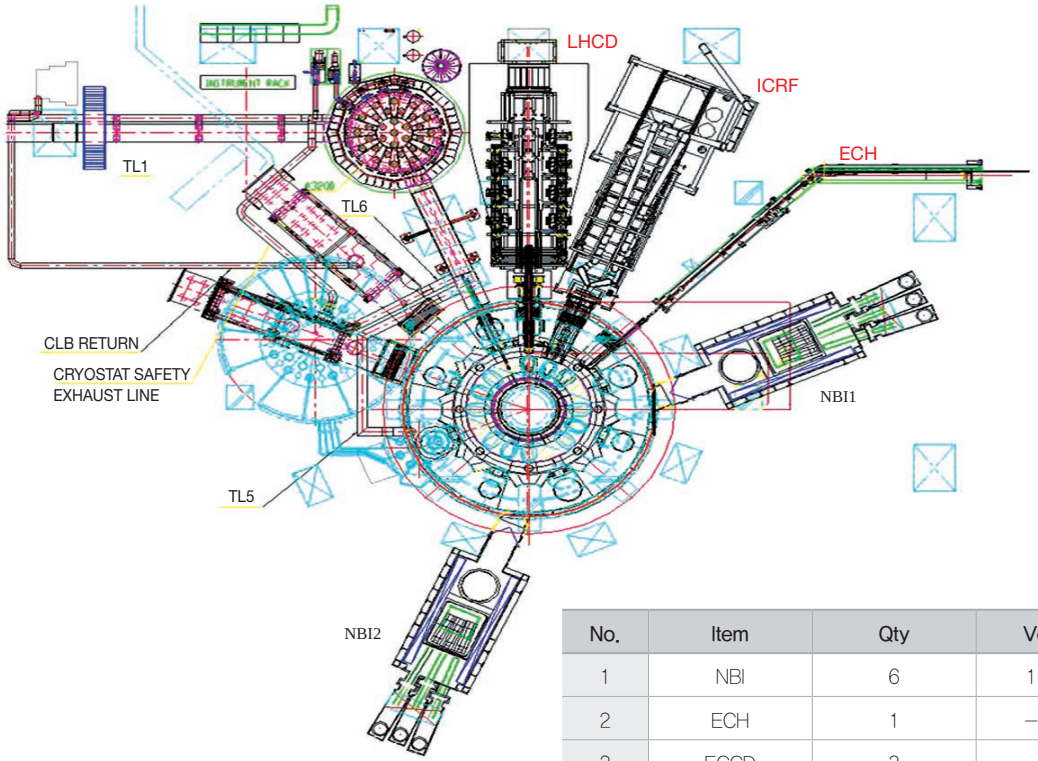






고전압 펄스형 전원장치

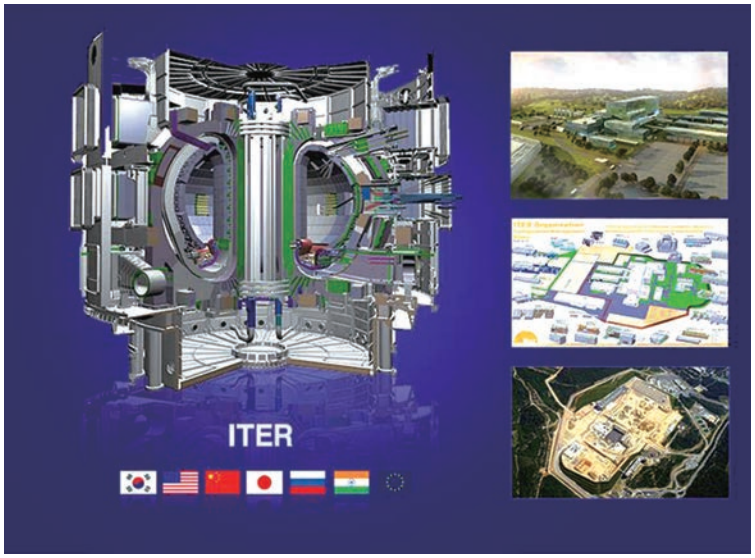
플라즈마를 가열하기 위한 장치에는 고 에너지의 중성 입자빔을 이용한 NBI장치와 전자파를 이용한 장치인 ECH, ECCD, LHCD, ICRF 장치 등이 있으며 이 장치들은 모두 고전압의 전원을 필요로 한다.



No.	Item	Qty	Voltage	Current
1	NBI	6	120 kV	70 A
2	ECH	1	−70 kV	30 A
3	ECCD	3	−60 kV	55 A
4	LHCD	3	−70 kV	60 A
5	ICRF	3	25 kV	120 A

ITER (국제핵융합 실험로 : International Thermal-nuclear Experimental Reactor)

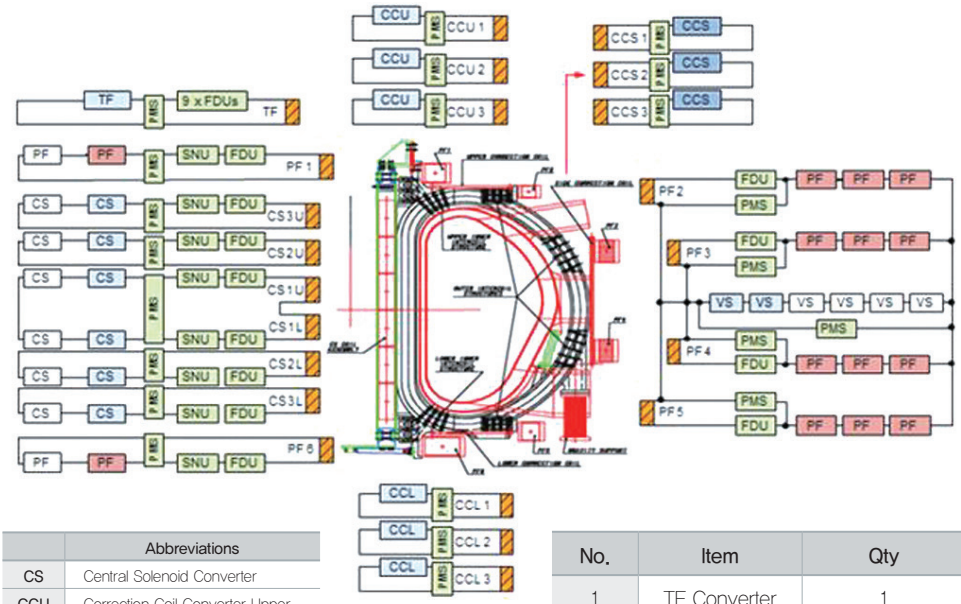
ITER 사업은 미래 대량 청정 녹색에너지원으로 주목 받고 있는 핵융합 에너지의 상용화를 위한 최종 과학적, 기술적 실증을 위하여 한국, EU, 일본, 미국, 러시아, 중국, 인도 등 선진 7개국이 참여해 추진하는 국제 공동개발사업입니다. 건설단계, 운영단계, 감쇄단계, 해체단계까지 35년 이상의 기간 동안 총 사업비 20조 가량이 투입되는 대규모사업으로서 ITER의 핵융합로는 KSTAR의 25배 크기의 확대형으로, KSTAR의 기술이 많은 부분 반영될 것입니다. 우리나라에서는 국가핵융합연구소의 ITER 한국사업단이 전담기관으로 지정돼 추진되고 있으며, 당사에서도 전원장치에 대한 1차 공급계약을 체결하여 성공적으로 진행하고 있습니다.





대전류 전원장치

핵융합로의 기본구조는 진공의 내열 용기(Vaccum Vessel)에 여러 방향으로 초전도 코일이 감겨 있는 구조이며 해당 코일에 전류를 흘려줌에 따라 해당 방향으로 자기장이 발생하는 구조이다. 따라서 여러 종류의 코일에 전류를 흘려주기 위해 코일의 개수 만큼 코일용 전원장치가 필요하게 된다.



	Abbreviations
CS	Central Solenoid Converter
CCU	Correction Coil Converter Upper
CCS	Correction Coil Converter Side
CCL	Correction Coil Converter Lower
FDU	Fast Discharge Unit
PF	Poloidal Field Converter
PMS	Protective Make Switch
SNU	Switching Network Unit
TF	Toroidal Field Converter
VS	Vertical Stabilization Converter

No.	Item	Qty	Voltage	Current
1	TF Converter	1	±650 V ±160 V	68 kA
2	PF Converter	16	±1,000 V	±25 kA
3	CS Converter	12	±1,050 V	±45 kA
4	VS Converter	6	±1,050 V	±22.5 kA
5	CCU/L Converter	6	±65 V	±10 kA
6	CCS Converter	3	±325 V	±10 kA

가속기사업

입자 가속기란 쉽게 말해서 광속(光速)과 거의 같은 속도로 가속된 전자빔이 진로(또는 방향)을 바꿀 때 그 커브의 접선(接線)방향으로 좁은 퍼짐을 가지는 특정 파장을 갖고 방출되는 매우 강한 빛(넓은 의미에서의)을 만들어 내는 장치이다.



다원시스는 연구용 가속기의 소 · 대용량(Uni-Polar & Bi-Polar) 전자석 전원장치 및 Klystron 고전압 Modulator 펄스 전원장치뿐만 아니라 의료용 가속기 전원장치, CCPS(Capacitor Charging 전원장치)를 국내외 연구소 및 기업에 공급하고 있습니다. 기술 진보에 따른 고성능 · 고정밀의 High-End 전원장치 개발에도 박차를 가하고 있습니다.

전자석 전원장치

전자석 전원장치는 저장링에서 안정적인 빔궤도 유지를 위한 빔궤도 교정용으로 사용한다. 전원공급기의 출력 전류는 장시간 안정성, 고정도의 전류제어, 제어의 재현성 그리고, 고 신뢰도가 요구된다. 저장링의 빔궤도 궤환제어를 위하여 출력 전류는 단시간 및 장시간의 안정도도 중요한 요구사항이다.





펄스모듈레이터

모듈레이터는 공급전원방식에 따라 라인타입과 하드타입으로 구분된다. 최근에는 CCPS를 적용하여 라인타입을 주로 사용하며, PFN과 부하를 매칭하여만 손실을 최소화하여 에너지를 보내기 때문에 임피던스 매칭이 중요한 변수가 된다. 사용될 부하는 클라이스트론 증폭관을 사용하므로 캐소드 전극에 인가되는 전압과 그때 인출되는 전류의 안정도가 중요하다. 클라이스트론에 인가되는 주파수는 S-밴드로 2,856MHz를 사용한다. 모듈레이터 인가 전원과 부하는 펄스트랜스로 절연되고 시스템의 사양을 결정하는 것은 펄스 변압기의 권수비를 결정하는 것으로부터 시작된다.





CCPS

정 전류를 공급하는 고주파 인버터 전원은 스위칭 파워서플라이로서 인덕터와 커패시터의 직렬공진에 의한 고주파수의 교류전압을 생성한다. 부하 전류가 일정하며 커패시터 용량에 따라 충전시간이 달라진다. 병렬로 구성하면 출력전류의 크기를 높게할 수 있고 충전시간도 빠르게 할 수 있다. 병렬로 사용할 고주파 인버터 전원의 용량을 2.5kJ/s, 5kJ/s, 30kJ/s, 180kJ/s와 같이 용량별로 제작하여 부하의 조건에 따라 사용할 수 있다.



DAWONSYS

www.dawonsys.com

주요 고객 List

1. 포항가속기연구소(Pohang Accelerator Lab)
   - PLS I
   - PLS II
2. KBSI(Korea Basic Science Institute; 한국 기초과학연구원)
3. 일본 고에너지 가속기연구소
   (KEK: High Energy Accelerator Research Organization)
4. 러시아 Joint Institute of Nuclear Research(JINR)



MPS (Magnet Power Supply: 전자석 전원장치)

	10 A	20 A	30 A	50 A	70 A	100 A	150 A	200 A	250 A	300 A	400 A	500 A	1 kA
10 V	●	●		●									
20 V	●	●											
50 V			●		●	●	●	●	●	●			
100 V			●			●	●	●	●	●	●	●	
500 V											●	●	●
800 V												●	●

* Unipolar 및 Bi polar 사양가능
* 상기 이외의 사양 필요 시 문의요망

Pulse Modulator[Short-pulse(PFN Type), Long-pulse(Hard-tube)]

구분	Unit	Short Pulse	Long Pulse
최대전력	MW	200	2.97
인버터 CCPS 평균전력	kJ/sec	30 * 4set	180 * 5set
운전주파수	Hz	60	200
펄스출력최대전압	kV	400	90
펄스출력최대전류	A	500	33
Pulse width	Sec	7.5us	1.02ms
PFN Impedance	Ω	2.66	2.7k
PFN Section	–	28	–
Total Capacitance	μF	1.4	μF
Each Capacitance	nF	50	nF
Total Inductance	uH	10.5	uH
Each Inductance	uH	1.5	–
PFN Stage	–	14 Parallel	–
Pulse Transformer Turn Ratio	–	1:17	–
HV Switch	–	E2V CX1836A(Thyratron)	Semiconductor S/W
Flat-top Width	Sec	4us	1ms
Flatness	%	0.10%	0.10%
Jitter	us	< 5	< 10
충전시간	ms	12	CW

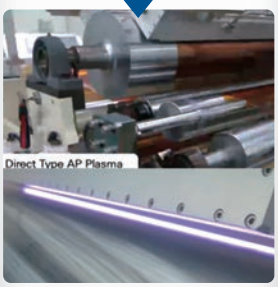
CCPS (Capacitor Charging Power Supply)

구분	Unit	5 kJ	30 kJ	180 kJ
평균출력	kJ/s	5	30	–
최대충전출력	kJ/s	6.5	37.5	180
최대출력전압	kV	± 50	± 50	± 90
평균출력전류	A	0.2	1.2	2
Power factor	–	0.9	0.9	0.9
전압안정도	%	± 0.01	± 0.01	± 0.1
Efficiency at full load	%	> 85	> 85	> 85
3상입력전원	V / Hz	480 / 60	480 / 60	480 / 60
냉각수	LPM	> 8	> 8	> 15
크기	mm	482.5(W) x 324(H) x 500(D)	482.5(W) x 324(H) x 704(D)	700(W) x 2005(H) x 1200(D)
무게	kg	120	120	350

IT플라즈마사업

대기압 플라즈마 직접방전(Direct Type & Jet Type)

Direct Type AP Plasma



- In-Line Film 생산 공정 적용 : Back Roll 설치 및 Roll과 Roll 사이 설치 가능

Gun Type AP Plasma



- 3D 형상을 Plasma 처리 가능
- 각종 Film/Substrate 국부적 처리 가능
- 적은 초기 도입 & 유지 비용
- 고효율 & 고성능
- 편리한 Set-up & 유지보수, 전기적 무 손상
- Module 공정 적용 가능

AP Plasma System



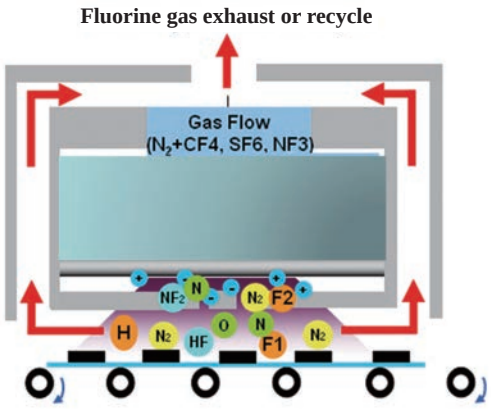
- 단독 AP Plasma System / COG Cleaner, CELL 공정, R&D분야, 상 • 하류 연동 가능

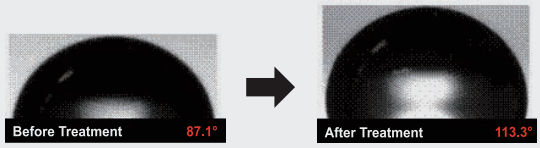
Vaccum Plasma System



- 진공 Plasma System 필요 분야
- 신규 Appl, 공정 개발(3D object) 가능
- Semiconductor/OLED/LED/ Automobile/etc.

대기압 플라즈마를 이용한 소수화 처리





<Plasma Treatment Effect>

Process spec.

a. Contact angle
- BM : 40°⟩(ref. Ink)/100°⟩(ref. water)
- Glass : ⟨20°(ref. Ink)/⟨10°(ref. water)

b. Uniformity : STD within 10°(ref. water)

c. Treatment Speed : Max : 3000mm/min / Min : 600mm/min

Process Concept

a. Hydrophobic Treatment using Atmospheric Pressure Plasma

b. Operation Gas : N_2, NF_3

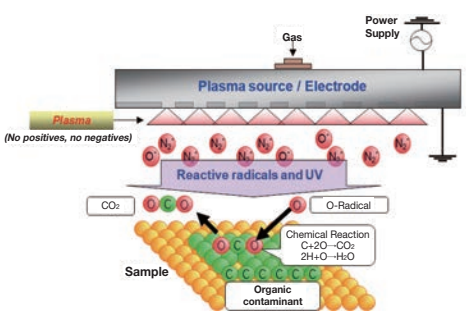
AP Plasma Vs. Corona

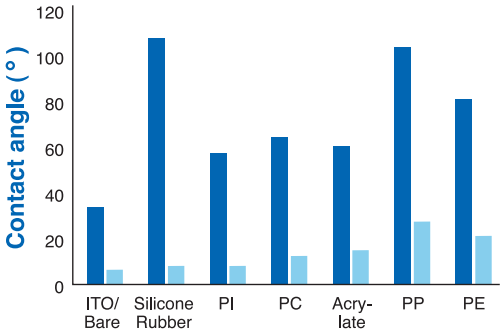
Item	다원시스 전극 (알파전극-폐사특허 제품)	Corona
Concept	• Glow 방전 • 표면 Energy를 향상 시켜 접착력을 향상 • 표면이 Electric Field에 직접 노출 되지 않음	• Arc 방전 (Streamer 방전) • 표면 Roughness를 증가 시켜 표면의 접착력을 향상 • 표면이 Electric Field에 직접 노출
Application	• FPD 분야 적용 (TFT-LCD, OLED, TSP) • Non-FPD 분야 적용 (Film, Polymer, Automobile, Mobile Phone, Printing 기타 등)	• Non-FPD 분야만 적용 (Textile, Printing, Painting)
Strength	• 높은 Uniformity & 높은 Coating 효과 • 표면에 ESD 및 Damage 없음 • 안정적인 처리 폭 : Max. 2,500mm	• Gas 사용이 없음 • 낮은 초기 비용
Weakness	• 비교적 높은 초기 비용 • Running Cost가 높음 (Gas, Cooling Water)	• 표면 Roughness가 고르지 않음 → 낮은 Uniformity 및 Damage 영향 • 높은 O_2 함유량 및 높은 온도 → Particle 발생 • ESD로 인한 Coating Mura 발생 • Pin Hole Mura 발생 • Gap 조절 : Max. 3mm

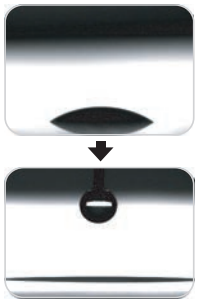
대기압 플라즈마 직접방전(Direct Type & Jet Type)
간접방전(In-Direct Type) : Cleaner/친수화

Applications

- Polymer 표면 처리 & 유기물 세정
  (Optical film, 산업용 film, PCB, COG의 도포 전, 코팅 전, Bonding 전)
- FPD(OLED, LCD, Touch Screen Panel) 도포 전, 증착 전 세정
- 이차전지 제조 공정
- FPD, 반도체 Packing 공정



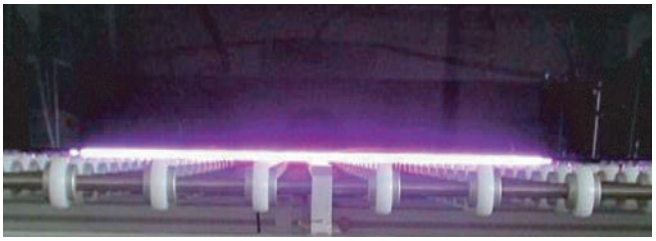




< Plasma Treatment Effect >

- 다양한 산업에 적용 용이
- 경쟁력 있는 적은 유지 비용
- 적은 초기 투자 비용, 관리 용이
- 대면적 처리 가능, 높은 균일도
- In-line 공정에 적용하는 작은 Footprint
- 많은 공정 Throughput
- 친환경 장비
- 피처리물 표면 손상 없음
- 다양한 공정 가스 사용(N_2, Ar, He, O_2)



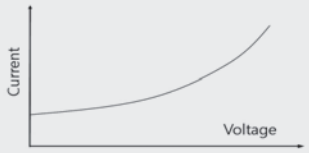
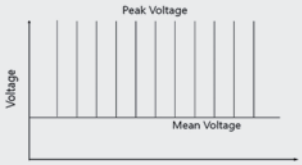
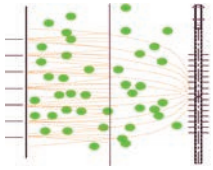
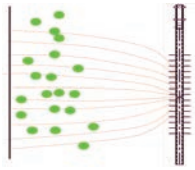


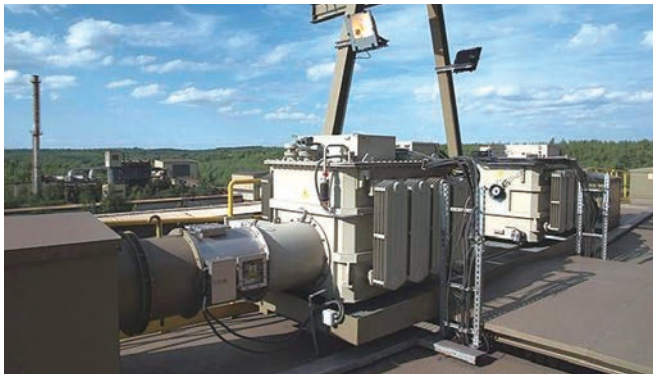


전기집진기용 마이크로 펄스 전원장치

- 기존 전기집진기 대비 집진 효율을 2~3배 향상과 동시에 전력 소모량도 기존의 10~20% 수준 (전기 80~90% 절약)
- 집진기의 신설 없이 기존의 전기 집진기에 전원 장치만 교체하여 동일한 효과 구현 가능
- 석탄화력발전소의 미세 분진 제거와 철강 소결 라인을 중심으로 급부상하고 있는 환경 시장에 적용

[전기집진기용 전원 장치 비교]

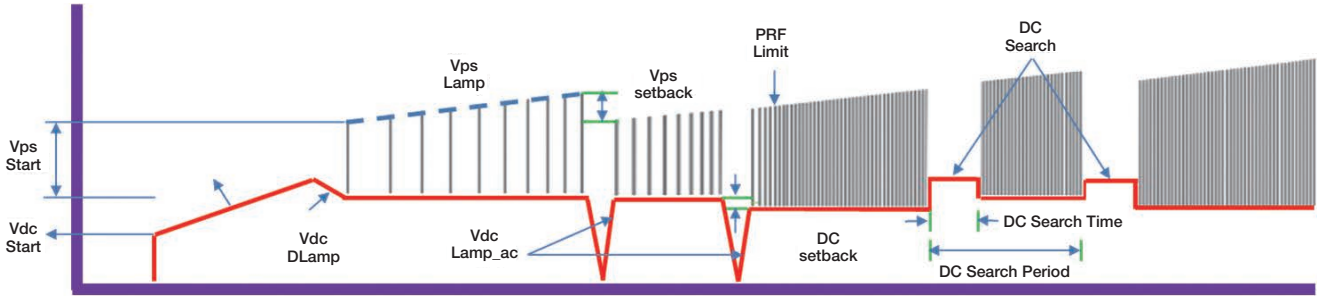
	DC 전원장치	Micro Pulse P/S
적용 공정	– 석탄화력발전소 / 보일러 – 소각로, 연소 설비	– 소결 / 시멘트 / 연소 설비 – 석탄 화력 발전소
특징	 전류는 전압에 비례	 DC 전압, 펄스 전압, 전류가 개별적으로 제어
전력소비	 전류는 먼지 하전 뿐만 아니라 백코로나 생성에 소모	 전류는 먼지 하전에만 소모 → 전력소비를 DC 전원장치 대비 최대 90%까지 절감 가능



설치 예: 폴란드 Arcelor Mittal

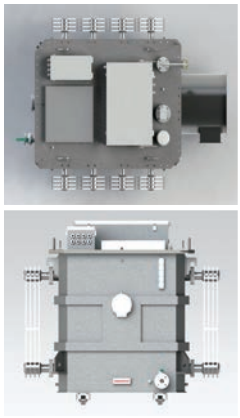


설치 예: 중국 후난성 석탄화력발전소



운전 sequence

전기 집진기의 먼지 제거 효율을 향상시킬 수 있는 경제적이면서 효과적인 방법은 마이크로 펄스 전원장치를 적용 하는 것이다. 마이크로 펄스 전원장치는 백코로나를 억제시켜 전기집진기의 안정적인 먼지 제거효율 확보가 가능할 뿐만 아니라 전력 소비를 줄일 수 있다.



HV Tank



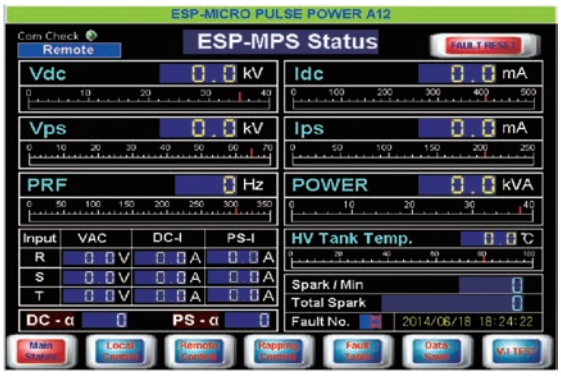
Control Panel

	Control Panel
Size	800mm(W) * 600mm(D) * 2,000mm(H)
Weight	280kg
Color	RAL 7035

	HV-Tank
Size	2,500mm(W) * 1,800mm(D) * 1,600mm(H)
Weight	3,800kg
Color	RAL 7032 (EPOXY)

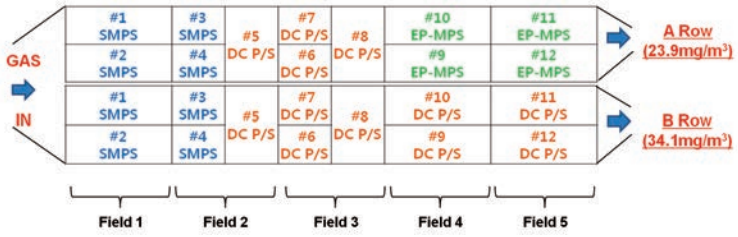
Section	Unit	Symbol	Parameter
ESP Capacitance	nF	CEP	50 ~ 150
Pulse Width	us	T	120
Repetition Rate	Hz	F	200
Input Voltage	Vac	V	TBD
Input Frequency	Hz	F	TBD
Max. Pulse Voltage	kV	VPS	65
Max. DC Voltage	kV	VDC	35
Average DC Current	mA	IDC	400
ESP Peak Current	mA	Ips	200

마이크로 펄스 전원장치 제원



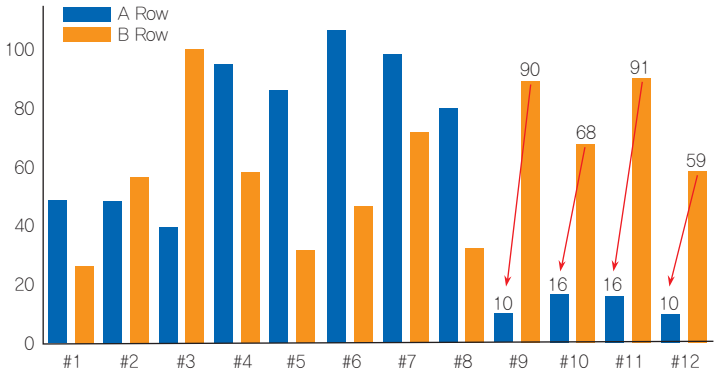
Touch Screen

[Project 소개: 후난성 석탄 화력 발전소 600MW, 2014년]

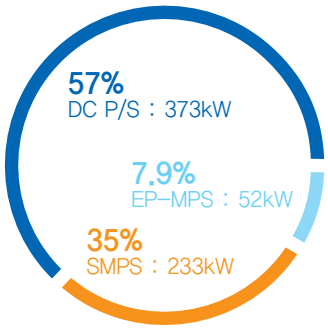


전기집진기 구성

– A열에 마이크로 펄스 전원장치를 4대 설치하여 23.9mg/Nm3을 얻음. DC 전원장치가 설치되어 있는 B열 대비하여 30%의 먼지 제거 효율이 향상 됨



전기소모량 비교



전력소모 비율

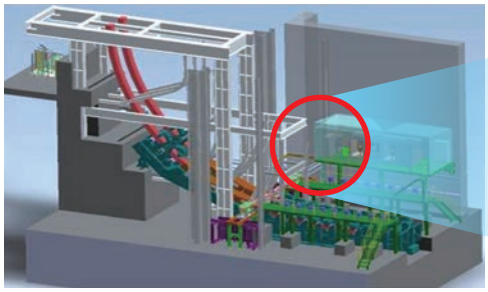
전자유도가열장치사업

HOT ROLLING MILL

특수전원장치를 기반으로 한 DAWONSYS의 유도가열기술은 현재 다양한 철강산업분야에 적용되고 있습니다.
특히, 연속주조설비, 열간 압연라인과 냉간 압연프로세스라인에 필수요소인 가열설비를 공급, 강판품질을 눈에 띄게 향상시켜 고객으로부터 높은 만족도의 평가를 받고 있습니다. 당사는 위와 같은 기술과 경험을 바탕으로 관련된 모든 프로젝트에 효율적인 솔루션을 지속적으로 제공하겠습니다.

CONTINUOUS CASTING MACHINE

연속주조설비 후단에 설치되어 주조 중 급속냉각 된 모서리 부 온도를 보상합니다. 급속냉각 된 모서리 부 Crack 발생을 최소화하여 제품 품질 개선을 위한 후처리 비용 절감 및 품질보증을 실현할 수 있습니다.





- Crack 발생 방지
- Machine scarfing 및 Hand scraping 등 후공정 처리에서의 Production yield 향상
- 타 가열설비 대비 에너지 절감효과
  – Power, Oxygen 사용 불필요로 에너지절감 가능
- 공정개선에 따른 재검사비용 절감
- 높은 신뢰성 & 안전성 확보



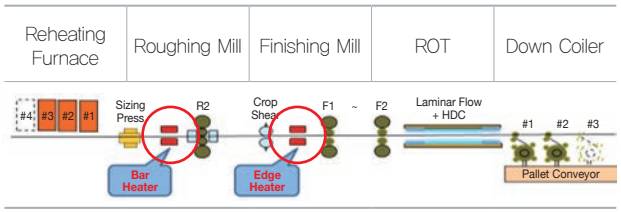


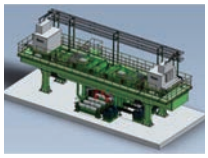


HOT ROLLING MILL

Edge heater 및 Bar heater 는 조압연기와 사상압연기 사이에 설치되어 강판전체와 냉각수로 인해 온도저하 된 모서리 부 온도를 보상하여 최적 압연온도를 구현합니다. 이를 통해 압연공정 상 강판의 품질향상과 Work Roll마모를 감소시킬 수 있습니다.

Conventional Hot Rolling Mill

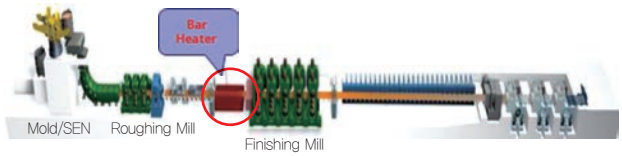


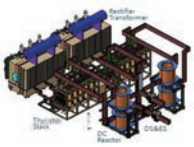


Edge Heater

- 최적 압연온도
- Work Roll 마모방지를 통해 최상품질의 강판생산
- Edge부 온도저하에 따른 혼립조직 원인방지
- Side trimming 공정 최소화를 통해 Production Yield 향상

Endless Strip Production Plant

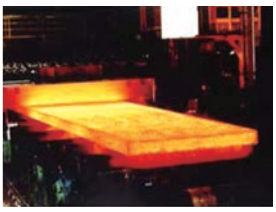




Bar Heater



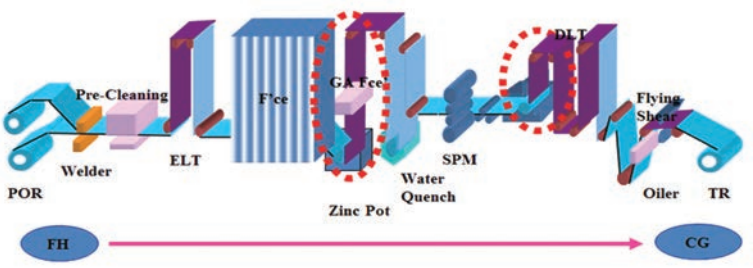


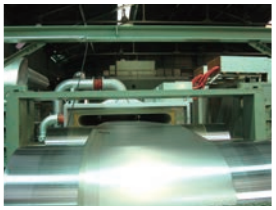


GA and POST TREATMENT

GA Induction Heater는 연속용융아연도금라인의 Zinc Pot상부에 설치되어, Fe–Zn합금화를 통해 강판의 내부식성을 향상시킬 수 있습니다. Induction heater는 전기용융아연도금라인, 연속용융아연도금라인, 산세아연도금라인, 소둔 산세라인, 칼라코팅라인 등 철강생산라인의 후처리 공정에 설치되며, 코팅강판의 건조과정에 적용되어 지문이나 얼룩에 의한 오염 등의 불량을 방지할 수 있습니다.

- Fe–Zn 합금화에 따른 강판 내부식성 향상
- Galvanizing Line에 적합한 Heating Solution 제공
- Painting을 위한 최적의 표면처리를 통해 우수한 품질의 도금제품 생산
- 내 지문, Cr–free를 위한 적합한 Heating system 적용
- Heating 기술 및 Fume 배기 기술의 조합

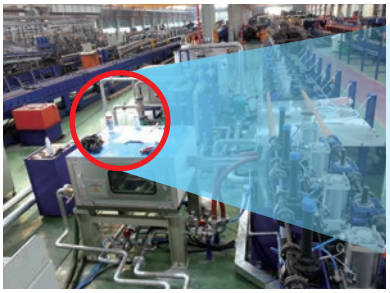



HEAT TREATMENT

다양한 산업의 열처리 공정에 설치되어, 소재를 요구되어지는 온도로 승온 후 급속냉각 할 수 있는 설비로, 마르텐자이트 및 오스테나이트 등 원하는 금속으로 변환하여 최적의 물성으로 개선시킵니다.

- 경도 및 내마모성 향상
- 연속 자동 생산라인을 적용한 열처리
- 짧은 가열공간 대비 높은 효율
- Production yield 향상




Seamless Pipe Heater & Quenching equipment





INDUCTION HEATING SYSTEM

Characteristic

- 고 가용성 및 신뢰성
- 우수한 가열 효율 및 온도 제어
- 작업자 중심의 인터페이스
- Induction Coil과 Power Supply Panel에 최적화 된 냉각시스템
- 안정적인 Power supply system과 경제적인 Spare part 유지가능
- 예비 부품의 신속한 보수 가능 및 간단한 유지 보수
- 간단한 설치 및 작동법

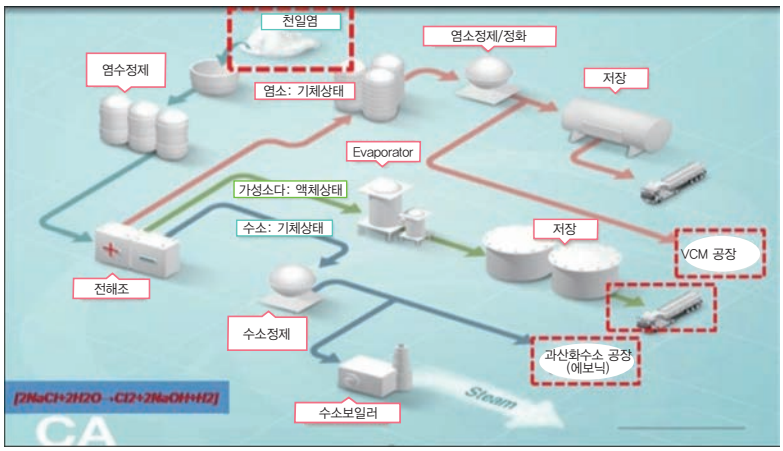


특수정류기사업

특수정류기 사업현황

화공플랜트, 철강플랜트, 해수담수화, 전해로 등에 적용되고 있으며 현재 LG 화학, LS –Nikko 동제련, POSCO 등에 납품실적을 보유하고 있습니다. 고속스위칭 소자를 사용하여 대전류를 만들어 내는 전원장치부분에서의 많은 이력과 경험으로 공정 프로세서 및 제어에 높은 신뢰도와 안정성을 확보하여 화학 및 철강분야 등에 탁월한 성능을 발휘하고 있습니다.

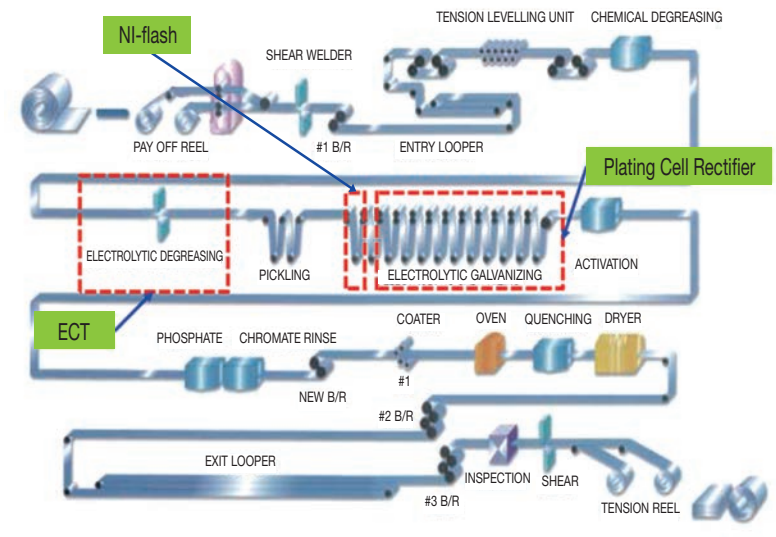
Chlor–Alkai Rectifier





Voltage	Ampere	Output
300 Vdc ~ 700 Vdc	7,000 A ~ 20,000 A	2,000 kW ~ 14,000 kW

Steel Plating Process Rectifier

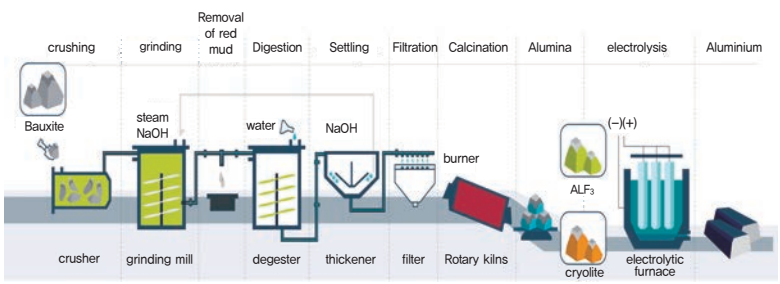






ITEM	SPEC	Application
ECT	±50 Vdc / 12 kA	CGL, EGL, CAL, PGL
	±25 Vdc / 6 kA	
NI–flash Rectifier	30 Vdc / 4 kA	EGL
Plating Cell Rectifier	35 Vdc / 22 kA	EGL, STS
	20 Vdc / 17 kA	

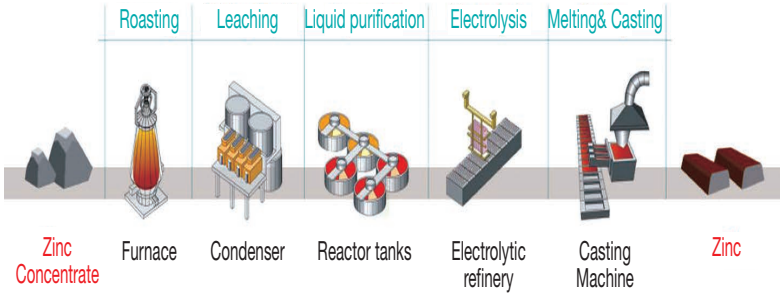
Aluminum Electrolytic Smelting Rectifier





Voltage	Ampere	Output
300 Vdc ~ 700 Vdc	7,000 A ~ 20,000 A	2,000 kW ~ 14,000 kW

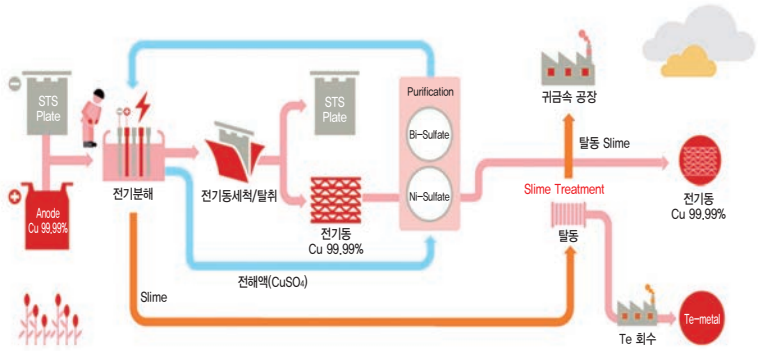
Zinc Electrolytic Smelting Rectifier

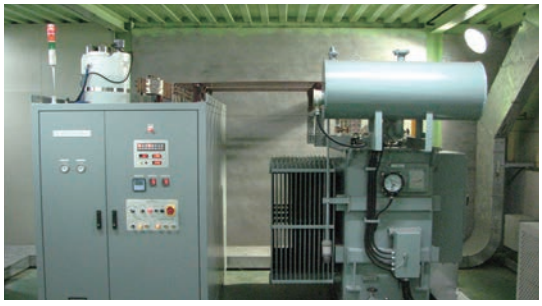




Voltage	Ampere	Output
60 Vdc ~ 500 Vdc	10,000 A ~ 150,000 A	5,000 kW ~ 80,000 kW

Copper Electrolytic Refining Rectifier

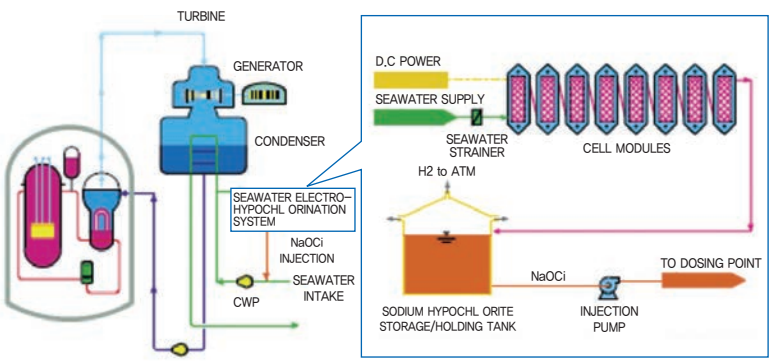




Voltage	Ampere	Output
15 Vdc ~ 600 Vdc	6,000 A ~ 50,000 A	90 kW ~ 30,000 kW

Hypogen System

Typical Seawater Electro-hypochlorination System in PWR Nuclear Power Plant







Voltage	Ampere	Output
36 Vdc ~ 180 Vdc	5,500 A ~ 15,000 A	200 kW ~ 2,700 kW



DAWONSYS

(15655) 경기도 안산시 단원구 시화호수로 485
TEL 031. 8085. 3014 FAX 031. 319. 9327
www.dawonsys.com