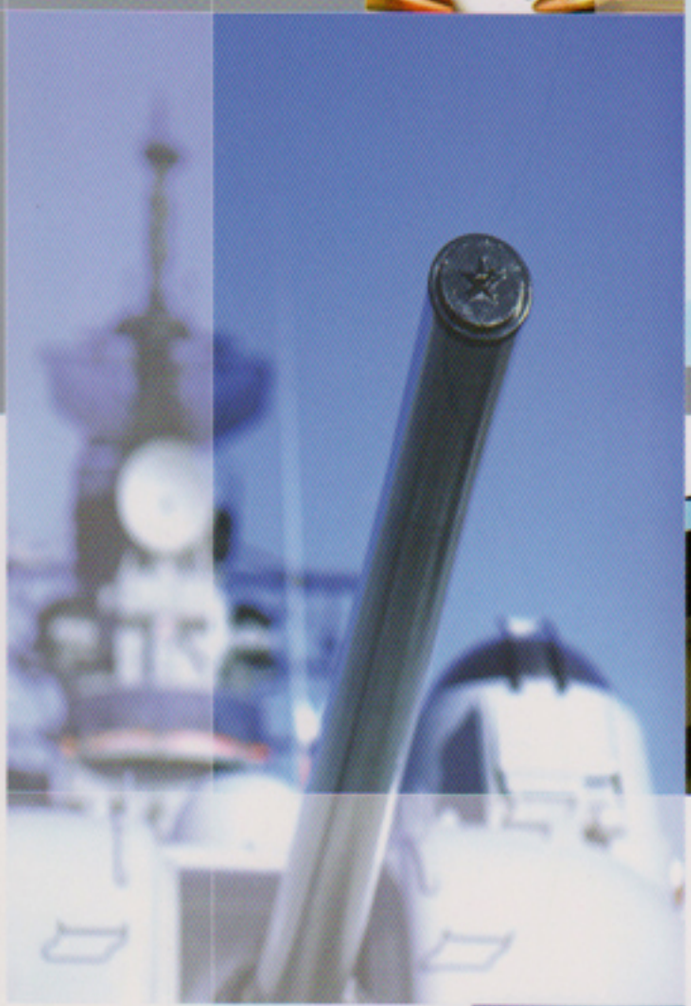
튼튼한 대한민국을 약속하는
방위살림꾼



제 6회 신기술소개회

2009. 7. 9









Defense Acquisition
Program Administration



DAPA 방위사업청
Defense Acquisition Program Administration

DTaQ 국방기술품질원
Defense Agency for Technology and Quality

03

3세대 디지털 접지장치

회사소개

접지기술의 변천사

신기술 도입의 필요성

종전의 기술과 신기술의 비교

신기술의 Runge-Kutta 수치해석

신기술 접지장치 소개

신기술 접지장치의 설치 구성

신기술접지장치의 활용 실적

신기술접지장치의 기대효과



목 차

1. 회사소개
2. 접지기술의 변천사
3. 신기술 도입의 필요성
4. 종전의 기술과 신기술의 비교
5. 신기술의 Runge-Kutta 수치해석
6. 신기술 접지장치 소개
7. 신기술 접지장치의 설치 구성
8. 신기술접지장치의 활용 실적
9. 신기술접지장치의 기대효과

1. 회사소개

회 사 명	(주)그라운드	설립일자	1995년 3월 12일
본 사	(주)그라운드경기도 성남시 중원구 상대원동 307-2 선텍시티투 209호		
공장/연구소	충청북도 음성군 금왕읍 용계리 176-10		
연 구 소	서용준 연구소장 외 6명/기술자문(이학박사 3명, 전기기술사 1명, 변리사 1명)		
품질인증	벤처기업, INNOBIZ 기업, CE인증, Q-마크, ISO 9001, 14001, 조달청우수제품, 중소기업청 성능인증, 부품소재전문기업		
사업부문	낙뢰방호 솔루션, 접지장치 및 피뢰장치 생산, EMI · EMC · ESD 솔루션		

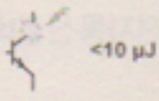


대표전화	02-572-0008	팩스	02-572-3224
홈페이지	www.ground.co.kr	이메일	ground@ground.co.kr

GROUND PGS Ground.co.,Ltd.

2. 접지기술의 변천사

GROUND PGS (주)그라운드 Perfect Ground System

KHz	MHz	GHz
		
진공관	트랜지스터	IC, VLSI
1세대 접지피뢰 기술 (1752년~1970년대)	2세대 접지피뢰 기술 (1980년대~1990년대)	3세대 접지피뢰 기술 (21세기 ~)
		
프랭클린-연-피뢰침 실험 ※ 피뢰침으로 낙뢰를 유도하여 피 보호시설에 직접낙뢰가 맞지 않게 하는 접지피뢰 기술	기능성 피뢰침과 접지봉 ※ 다양한 피뢰침과 접지봉 및 접지저감제를 이용하여 낙뢰 피해를 예방하는 접지피뢰기술	매설이 필요 없는 접지장치 ※ 낙뢰 · surge · noise · ESD를 3세대 디지털 접지장치를 이용하여 제거하는 접지피뢰 기술
피뢰침 설치 → 피뢰침이 낙뢰유도 → 건축물 인명보호	대지에 접지매설 → 피뢰침 접지봉 → 접지저항 낙뢰유도	에너지 변환장치 → 전기특성 중성화 → 이상전압 검출제거

GROUND PGS Ground.co.,Ltd.

3. 신기술 도입의 필요성

▶ 기상이변, 지구온난화로 낙뢰발생 빈도 및 강도 증가 : 2007년155 만 여회
☞ 낙뢰전류, Surge 등의 과전압에 의한 전투장비 피해 발생 심대

▶ 첨단화/과학화된 무기체계 ⇒ 낙뢰, HEMP, Surge, 전자기적 충격에 취약
☞ 첨단 장비 전력 품질 안정화 보장 대책 강구

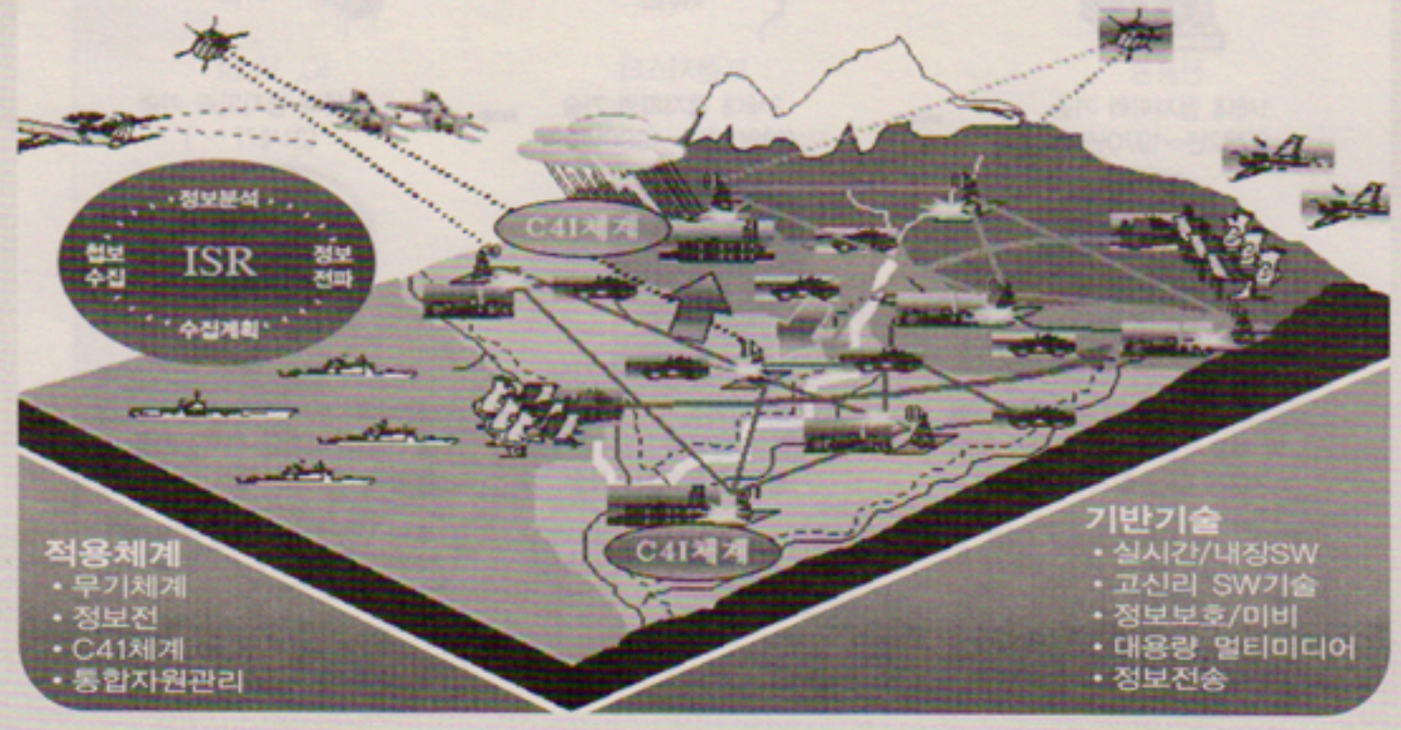
▶ 악천후 및 낙뢰시 운용장비 전원차단으로 작전중단
☞ 전장 [illegible] 장악을 위한 전천후 C4I 운용체계 지속

▶ 잦은 고장으로 관리 / 수리비용 과다 소요 장비 [illegible]
☞ 장비 고장률 및 수명주기 연장으로 [illegible] 군 운영 기여

▶ 통신차량 접지봉 땅에 설치로 작전의 즉응성 및 신속성 미흡
☞ 이동간, 신속한 접지장치 설치로 중단 없는 작전 수행

3. 신기술 도입의 필요성

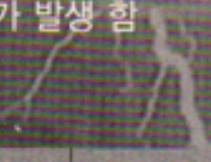
낙뢰 · HEMP는 첨단 전자통신정보화설비로 구축된 미래 전자戰의 큰 위협요소!
첩보수집 · 정보분석 · 정보전파의 주력 전자통신설비의 보호는 전투력 유지!



4. 종전의 기술과 신기술의 비교

〈종전 : 2005년 이전〉

- ▶ 독립접지 방식을 채택 함
  국제규격(IEC, ITU, IEEE) 부적합
- ▶ 피뢰침설치 –〉인명, 건축물 보호적합,
  전자장비보호부적합
- ▶ 접지봉을 대지에 박아 매설 설치와 철수의
  어려움(동절기) 고가의 접지공사비용 소요
- ▶ 낙뢰,surge과전압 보호대책 불가하여
  고장 피해가 발생 함



〈신기술 : 2005년 이후〉

- ▶ 공통접지 방식으로 개정 됨
  국제규격(IEC, ITU, IEEE) 에 적합 함
- ▶ 낙뢰서지 보호기 설치 –〉전원품질 향상
  대책, 전자통신장비보호 적합
- ▶ 대지에 매설하지 않는 접지장치로 신속
  한 설치와 철수로 작업수행 편리, 접지
  공사가 아닌 물품구매 비용 처럼
- ▶ 낙뢰,surge과전압 차단과 제거 기능으
  로 낙뢰에 대한 보호대책 적합함 3년의
  현장 검증 결과 피해 없음

구분	100% 책임보증	100% 환불보증	교환 리콜 가능	Surge 보호기능	접지봉 저감제	대지천공 매설공사	환경훼손 토양오염	PL 보험(10억)
종전기술	X	X	X	X	○	○	○	
신기술	○	○	○	○	X	X	X	○

4. 종전의 기술과 신기술의 비교

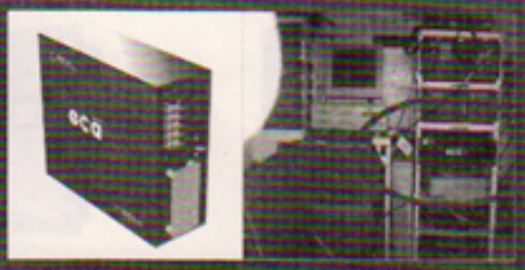
〈종전의 기술〉







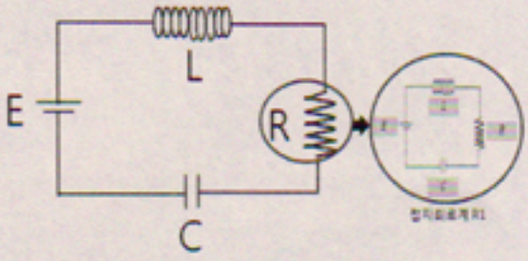
〈신기술〉





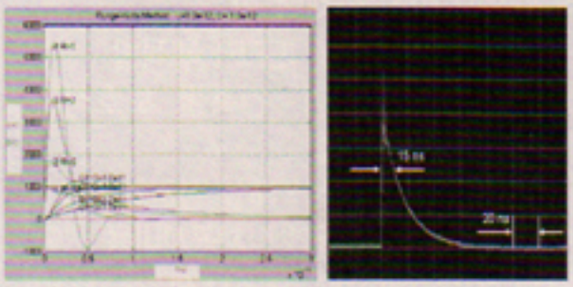
5. 신기술의 Runge-Kutta 수치해석

전기회로계의 R-L-C회로의 R을 접지회로계 R1로 modeling 할 수 있다.
접지회로계 R1은 전자기회로의 접지장치인 3세대접지장치(eca3G)이다.
접지저항: R, 접지시스템에 존재하는 정전용량: C, 인덕턴스: L
전기 또는 전자계는 전압, 전류 그리고 이들의 시간 함수를 포함한다.



전기회로계의 접지회로계

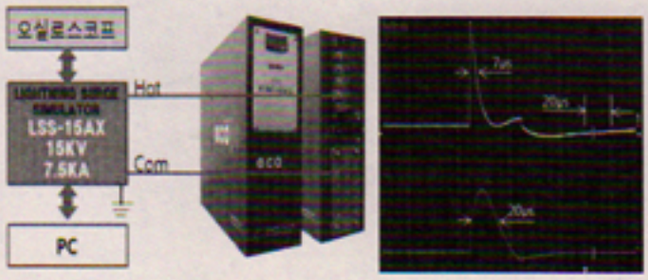
한국산학기술학회논문지
Vol. 7, No. 6, pp. 1078-1085, 2006 Materials Science Forum vol. 569



R=1, 2, 5, 10 Ω, L=1.0e-12 H, C=1.0e-12 F일 때 non-log scale

[Runge-Kutta 수치해석 프로그램 예]

```
R=100 : L=200e-3 : C= 1.0e-5 :
E = 1: h= 0.25e-3: %initial condition
n=1: t(1) = 0: y(:,1)=[0;0]: M=[0, 1;-1/(L*C), -R/L];
S=[0; E/L];
for n =1:100
k1= h*(M*y(:,n)+S);
k2= h*(M*(y(:,n)+k1/2)+S);
k3= h*(M*(y(:,n)+k2/2)+S);
k4= h*(M*(y(:,n)+k3)+S);
y(:,n+1) = y(:,n) + (k1 + 2*k2 + 2*k3 + k4)/6;
t(n+1) = n*h;
end
plot(t, 100*y(1,:), t, y(2,:), '--' )
```



6. 신기술 접지장치의 소개

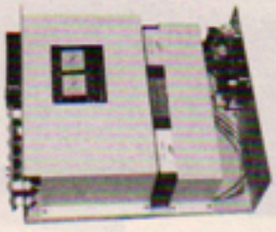
3세대 디지털접지장치 내부구성 부품



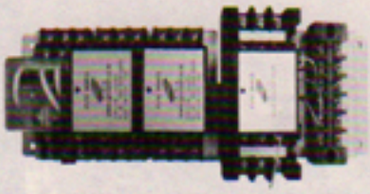
완성품



외관



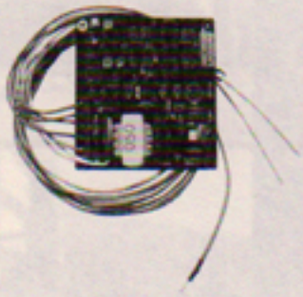
부품 고정판



검출장치/안전장치/Surge제거장치



Module(열에너지변환/surge방전/중성화)



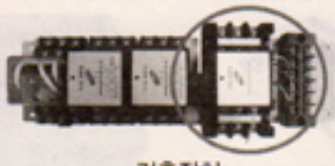
디지털 분석 제어

6. 신기술 접지장치의 소개

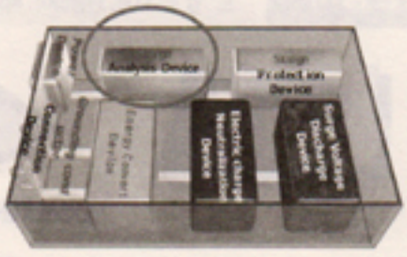
검출장치 동작 및 기능

검출장치 피 보호설비의 전원과 병렬로 연결되며, 전원선의 정격 전압과 wave를 분석하여 이상전원(낙뢰전류, Surge 전압과 전류)이 검출되었을 때 동작하는 장치로, surge 등이 유입시에 에너지 변환장치를 동작 시키는 기능을 한다.





검출장치



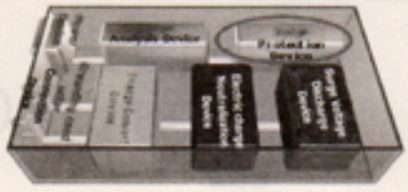
Surge Protection장치 동작 및 기능

Surge Protection Device 전원과 병렬로 연결된 Surge Analysis Device로부터 분석 검출된 Surge와 Noise를 열 변환장치, 중성화장치, 방전장치로 bypass하여 피 보호 설비로 유입되는 Surge와 Noise를 차단하는 기능을 하는 장치.





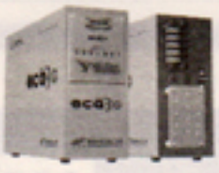
Surge제거장치



6. 신기술 접지장치의 소개

Surge Discharge장치 동작 및 기능

Surge방전장치 Surge Protection(bypass)장치에서 bypass 된 정격전원이 아닌 낙뢰 surge high impulse voltage를 electric arc로 방전시켜 낙뢰와 surge의 고전압 impulse전압을 방전 에너지 변환을 통하여 전기에너지와 전기특성과 제거하는 장치.





Module(surge방전장치)



Neutralization 장치 동작 및 기능

중성화장치 Surge Protection(bypass)장치에서 bypass 된 정격전원이 아닌 낙뢰 surge high impulse 특성을 갖는 이상전원의 음전하 혹은 양전하를 Neutral에 대전을 시켜서 음전하 혹은 양전하 특성을 띤 이상 전원의 전하를 Neutralization화, 낙뢰 혹은 surge, noise 등의 음양전하의 상호 대전되는 전하의 물리적 특성을 이용한 낙뢰, Surge, Noise를 완전 제거하는 장치.





Module(중성화장치)

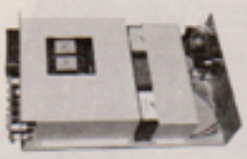


6. 신기술 접지장치의 소개

Energy Convert 장치 동작 및 기능

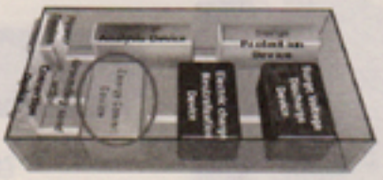
에너지 변환장치

Surge Protection(bypass)장치에서 bypass 된 정격전원이 아닌 낙뢰, Surge의 high impulse 전류의 전기에너지를 μs의 열 변환 촉매제와 high impulse 에너지 열 변환장치로 낙뢰, surge와 같은 high impulse 특성의 이상전원을 μs 변환속도로 열 에너지로 변환하여 낙뢰, Surge의 high impulse 전류의 전기적 특성 자체를 원천 제거하는 기능을 하는 장치.





Module(열에너지변환장치)



Ground conductor 장치 기능

Grounding conductor Connection Device Main Ground Bar

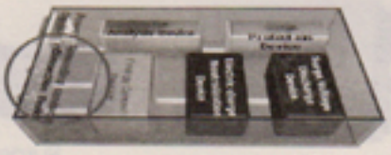
피 보호설비의 접지단자에 연결하여 전원선로가 아닌 접지, 대지, 외부 전원, 데이터 선로 등으로 피 보호설비에 유입되는 낙뢰, surge, noise, 접지전류와 같은 이상전류를 에너지 변환 장치(방전장치, 중화장치, 열에너지변환장치)에서 전기에너지를 열에너지, 아크방전 에너지, 전하 중화와 같은 에너지 변환을 하도록 피 보호설비의 접지를 연결하는 역할을 제공함.



완성품



외 관



6. 신기술 접지장치의 소개

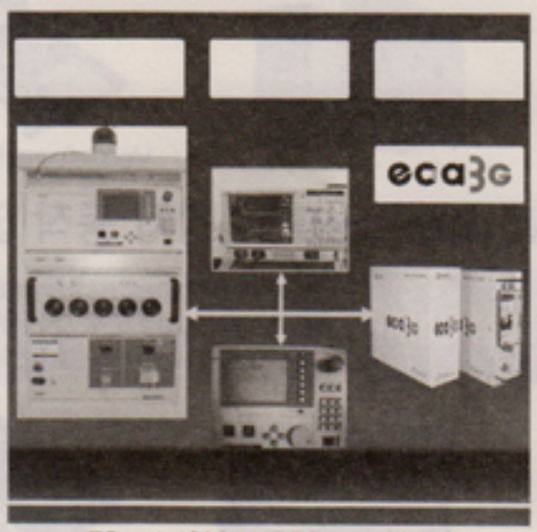
eca3G Lightning Surge 특성시험

eca3G 접지장치의 성능시험 전경



Lightning Surge Simulator-> eca3G 시험

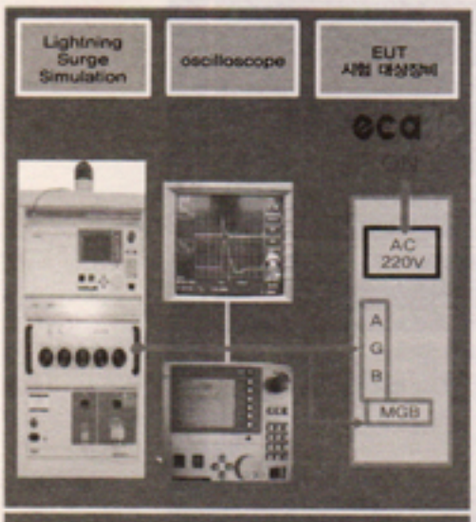
eca3G 접지장치의 성능시험 구성



IEC pub.1000-4-5(IEC pub 801-5)

6. 신기술 접지장치의 소개

eca3G Lightning Surge Simulation



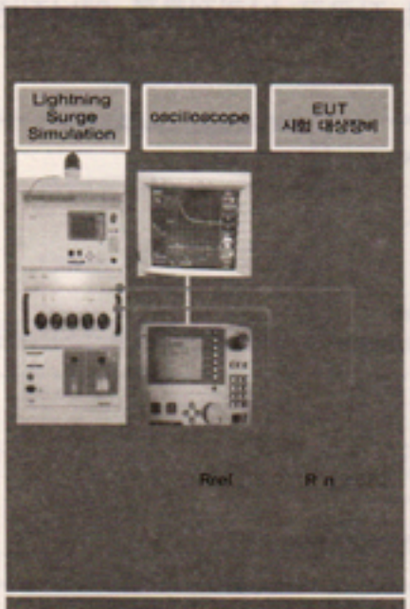
낙뢰 Surge를 에너지변환과 아크방전, 충회로
선입을 => 에너지변환 충화 감쇠,
전류 => 를 방전제거 성능확인



전원/접지로 유입된 (kV) Lightning Surge voltage 60%감쇄하고,
전원/접지로 유입된 (A)의 Lightning Surge current 85%방전

6. 신기술 접지장치의 소개

Ground Lightning Surge Simulation



대지에 접지저항 값이 과 접지를 하고
전압을 인가하여 => 의 전위와,
전류 => 를 방전 확인



20-IMGP0190
접지저항 값(R n) : 2.82Ω 일 때,
=>방전 후 전위 상승 : 8.77kV => 방전 전류 : 475A

6. 신기술 접지장치의 소개

고주파 특성 전원의 에너지변환 및 방전 특성



100㎑ 일 때, 60.086 Ω
고주파 Impulse 도통 방전



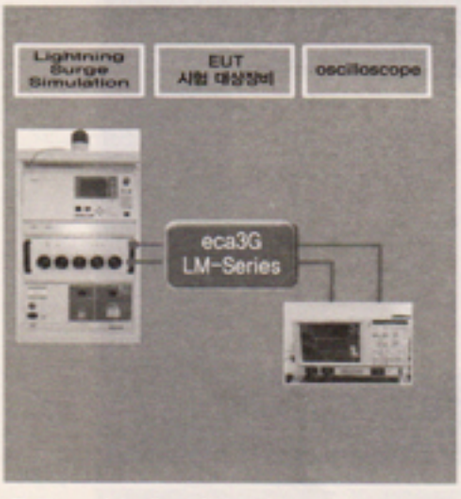
100㎐ 일 때, 288.16㏀
저주파 상용전기 절연 부동작

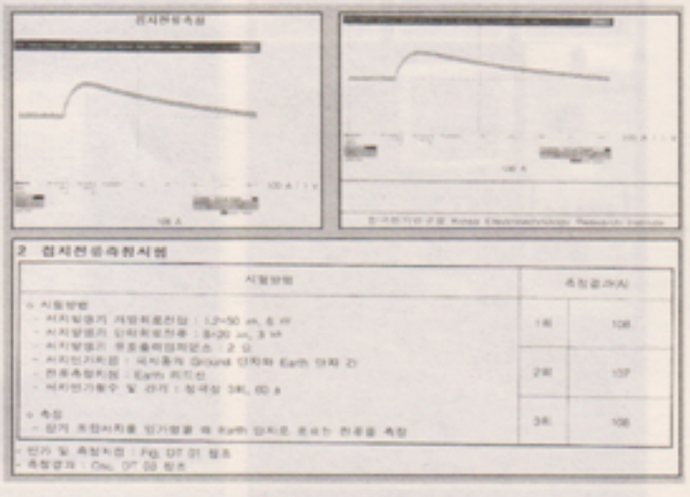
낙뢰 및 Surge와 같은 고주파 임펄스 특성을 갖는 이상 전원을 분석하고 검출하여 에너지 변환과 방전을 통하여 전원의 품질을 유지시키는 성능을 입증하기 위한 시험.

6. 신기술 접지장치의 소개

eca3G의 낙뢰전류 감쇄 KERI시험성적서

eca3G의 낙뢰전류를 30:1로 감쇄 시키는 성능시험 자료로 낙뢰전류를 에너지변환 시키는 성능을 입증.





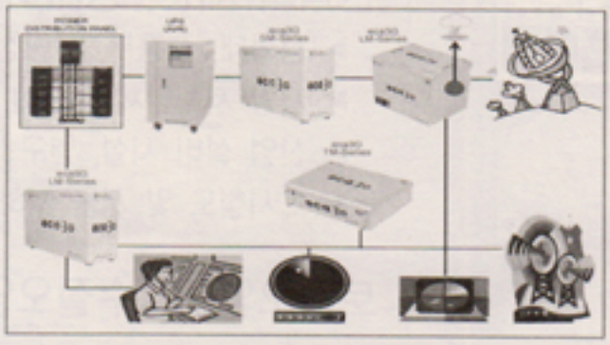
EUT(eca3G)에 1.2/50㎲ 3㎸, 8/20㎲ 3000A 인가 하여 ⇒ EUT 2차 108A 출력 됨
≒ 30:1로 에너지변환으로 감쇄 됨을 시험 확인

7. 신기술 접지장치의 설치 구성

이동 전투장비에 설치 할 때



부대 고정 설비에 설치 할 때



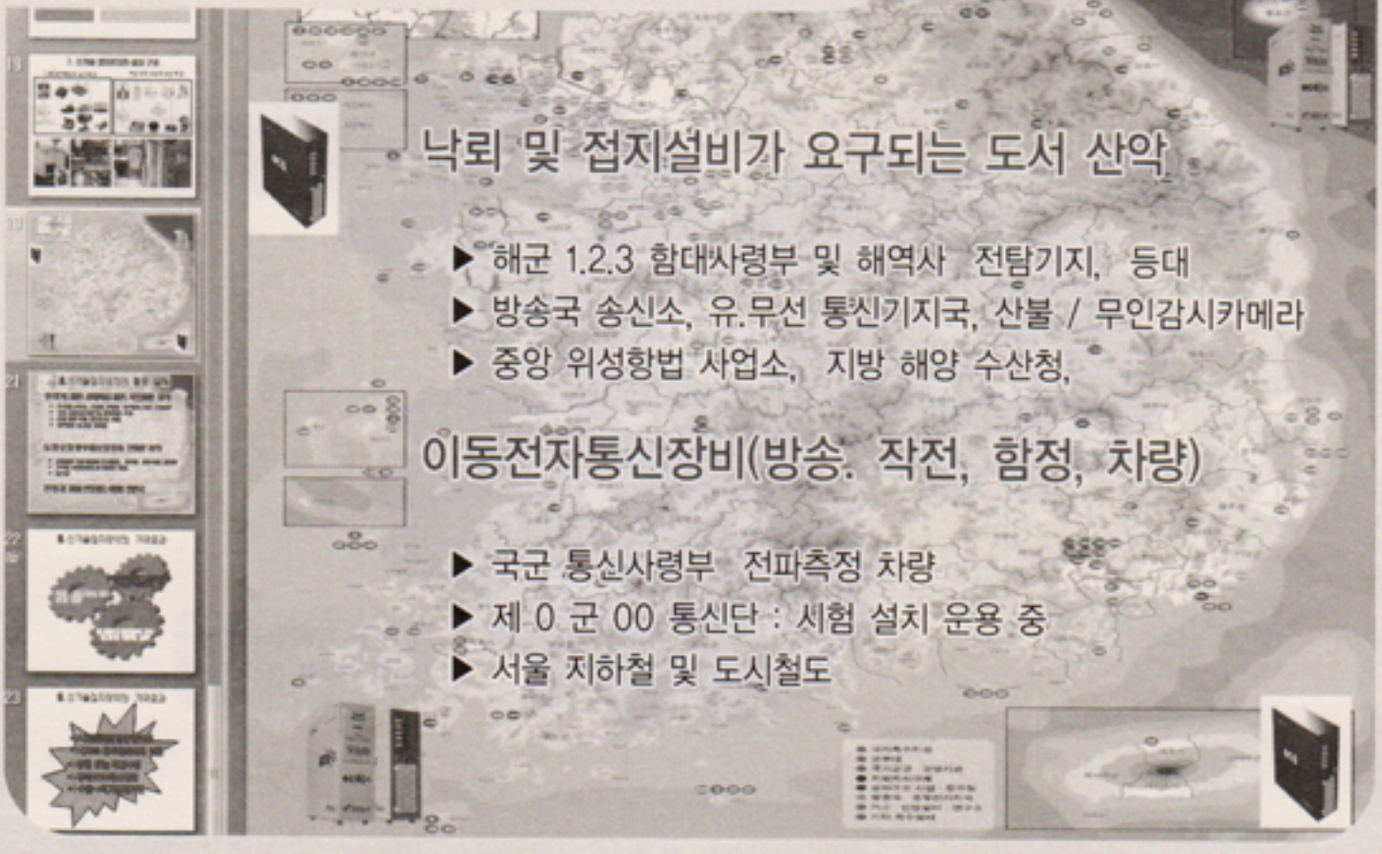




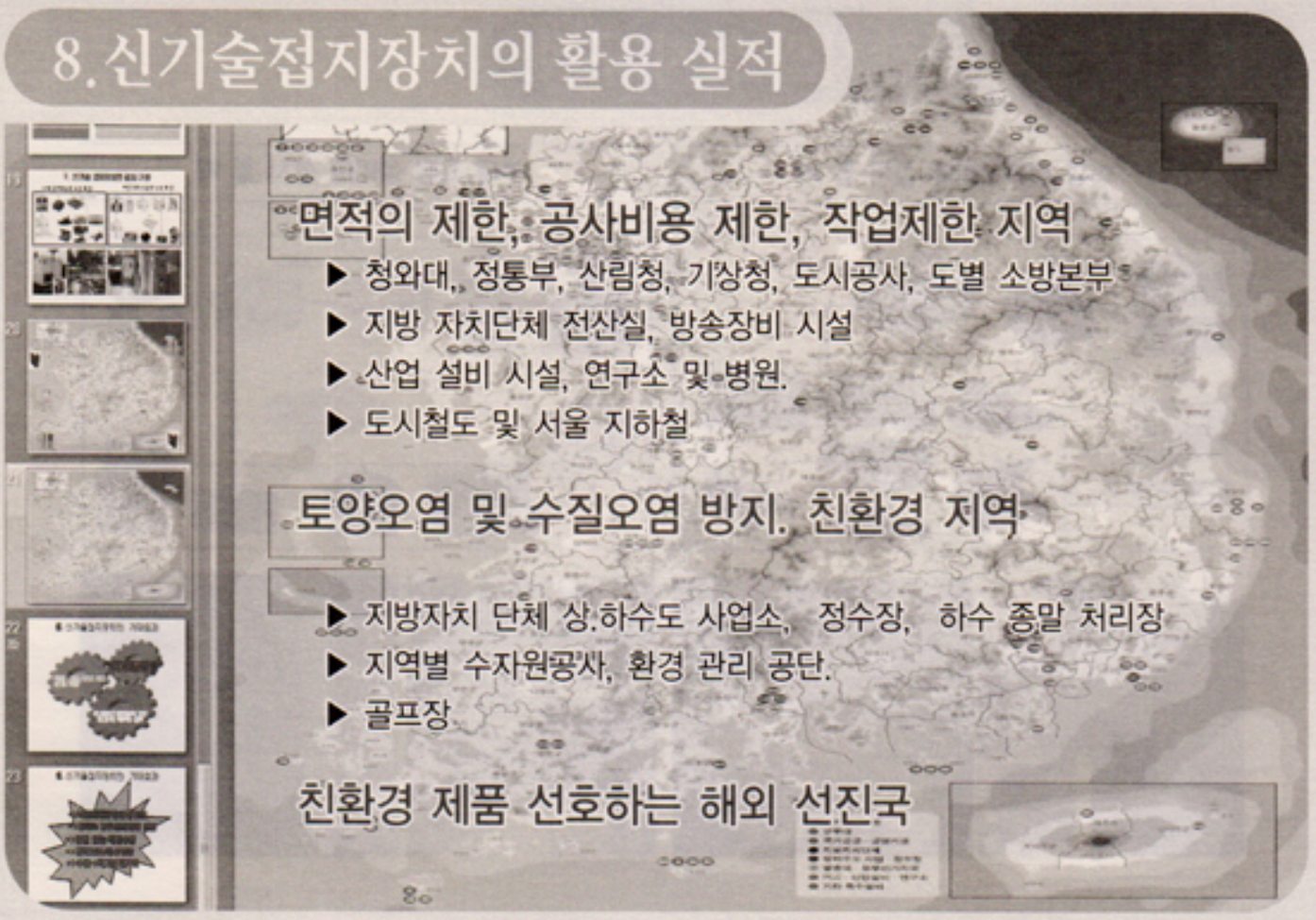




8.신기술접지장치의 활용 실적



8. 신기술접지장치의 활용 실적



면적의 제한, 공사비용 제한, 작업제한 지역

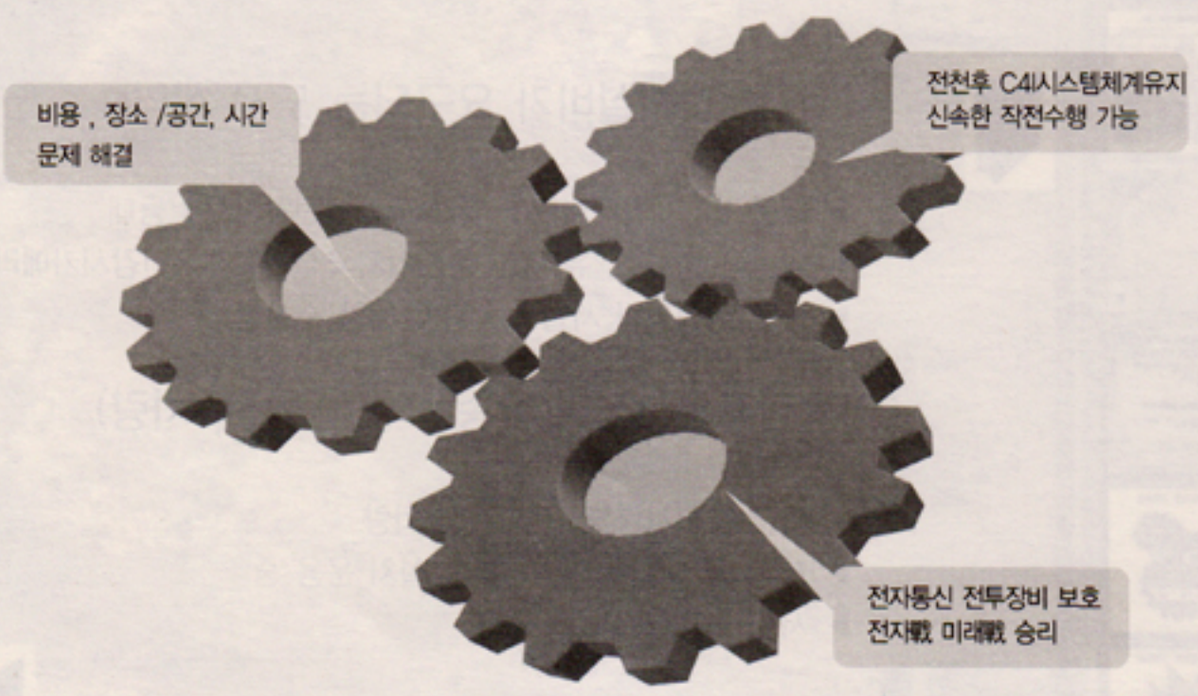
- ▶ 청와대, 정통부, 산림청, 기상청, 도시공사, 도별 소방본부
- ▶ 지방 자치단체 전산실, 방송장비 시설
- ▶ 산업 설비 시설, 연구소 및 병원.
- ▶ 도시철도 및 서울 지하철

토양오염 및 수질오염 방지, 친환경 지역

- ▶ 지방자치 단체 상.하수도 사업소, 정수장, 하수 종말 처리장
- ▶ 지역별 수자원공사, 환경 관리 공단.
- ▶ 골프장

친환경 제품 선호하는 해외 선진국

9. 신기술접지장치의 기대효과



9. 신기술접지장치의 기대효과

