

## 신개념 차세대 발전기 상용화 임박

미국과 일본이 국책연구사업으로 개발 경쟁중인 신개념 차세대 발전기술이 뉴질랜드의 발전기 개발 전문회사에 의해 상용화가 임박함에 따라 업계의 비상한 관심을 끌고 있다.

미 MIT대학 교수를 역임한 데팔마씨에 의해 개발되어 N-Machine 또는 우주발전기로 명명된 이 발전기는 종래의 양극감응전기 발전기(Two Piece Induction Electrical Generator)가 가지는 에너지 손실을 획기적으로 줄여 전기 발전비용을 지금의 25~33% 수준으로 줄일 수 있다고 한다.

미국과 일본은 오래전부터 석유, 석탄 등 지구의 에너지자원이 고갈되어감에 따라 획기적인 에너지원의 확보가 국가의 진운을 가름하는 관건이라고 보고 여러가지 대안을 모색해 왔다.

이러한 연구는 여러 방향에서 모색되었는데 지난 '70년대부터 발전기술 혁신이 유력한 대안중의 하나로 검토되어 국책연구사업으로 비밀리에 연구개발에 박차를 가해 왔다. 이들의 접근방법은 발전과정에서의 에너지 손실을 줄임으로써 발전의 효율을 극대화하는 방향으로 가닥이 잡혔다.

이러한 연구는 민간부문에서도 병행되어 MIT대 데팔마 교수는 패러디 법칙을 재해석한 “원시에너지장의 왜곡으로써의 자성과 우주에서의 전기에너지 직접추출 가능성” 이론을 창안했고 이를 상용기술화 하는 과정에서 인도 핵개발공사 Tewari이사, 일본 통산성 관리였던 Inomota박사, 미 콜럼비아대학 Kincheloe교수 등과의 공동연구로 더욱 구체화되었다.

데팔마 교수의 접근방법은 1831년 패러디에 의해 발견된 패러디 법칙을 응용하던 종래의 전기발전 원리를 원시에너지장 이론으로 재해석해 발전과정에서의 에너지 손실을 줄인다는 것이다.

원시에너지장이라는 것은 지구상의 제반 에너지의 원천은 태양이며 이 우주에는 거의 무한대의 태양과 같은 존재가 있어 이들이 지구를 향해 에너지를 보내고 있기 때문에 거의 무한대의 각 에너지들이 합해져서 균질의 균방향성 에너지장을 형성한다는 것이다.

우리가 말하는 자성이란 자석의 등방향성에 의해 균질적인 원시에너지장에 공간적인 왜곡이 생기는 것을 말하며 자기체에 의해 생성되는 원시에너지장의 왜곡이 발전기의

원리라는 것이 원시에너지장 이론의 요지이다.

이러한 발전원리의 재해석을 통해 종래 양극감응 전기발전기보다 훨씬 적은 기계적인 힘만으로도 전기에너지를 생산할 수 있게 된 것이다.

즉 기계적 에너지를 전기발전기에 의해 전기에너지로 전환시키는 것이 아니라 원시에너지장내의 에너지 질서변동을 촉발시키는 방향으로 개념적인 접근을 하기 때문에 에너지 손실을 최소화하는 것이다.

데팔마씨의 접근 방법은 발표이후 전기발

전 기술의 혁신적 방법으로 인정을 받아 '90년 1월 2일자 미 상무부 기술조달관보에도 선박추진을 위한 단극발전기와 Current Collector Technology 관련 연구개발 조달 관련 내용이 게재되기도 했다.

종래의 양극감응 전기발전기에 대응되는 단극발전기는 '94년 국제특허 출원되었고 이미 소형 모형을 제작, 실험에도 성공했으나 전기발전기가 상업성을 가지려면 용량이 최소한 100KW 이상이 되어야 하기 때문에 현재 125KW 용량의 모형 제작을 추진하고 있다.

## 塲, 소형 PLC 需要 급증

오스트리아의 PLC(Programable Logic Controller) 수입시장 규모는 연간 약 8천만~9천만달러로 추산되며 전통적으로 중대형 제품이 주종을 이루고 있다.

하지만 최근에는 경영합리화의 일환으로 상대적으로 공간 활용이 용이한 소형제품에 대한 수요가 급증하고 있으며, 수요는 매년 20%씩 증가하고 있는 것으로 추정된다.

오스트리아 PLC수요층은 브랜드를 중시하지 않기 때문에 신규로 진출코자 하는 기업에 열려있는 시장이라고 할 수 있다.

이 제품의 구입시 가격 대비 성능이 선택의 일차적 기준인데, 장기적인 안목에서 부

가적인 시스템 장착 및 교환가능 여부, 그리고 조작성 간편성 역시 주요한 선택기준으로 작용하고 있다.

최근에 인기를 끌고 있는 PLC는 일반 PC(기종 팬티엄급, 윈도 프로그램 이용)와 연결해 사용할 수 있으면서 프로그래밍이 쉬운 제품이다.

오스트리아 PLC시장은 미국, 독일, 스위스 등이 주도해 왔으나 화란·영국·프랑스 산도 점유율을 높이고 있으며, 최근에는 일본 제품의 진출이 두드러지고 있다.

일본업체들은 유럽에 비해 다소 저렴한 가격을 바탕으로 시장을 공략하고 있다.

오스트리아의 PLC시장에는 약 20개의 업체가 경쟁하고 있는데 이 중에서 오스트리아 내에 생산기반을 가진 업체는 Siemens, Sprecher & Schuh, Bernecker & Reiner사 3개사뿐이다.

업체별 시장점유율은 Siemens(독일·오스트리아)와 Allen-Bradley(미국)가 가장 높으며, 다음으로 Sprecher & Schuh(오스트리아), Selectron(스위스), AEG(독일), B & R(독일), Kloechner(독일), Omoron(화란), Telemecanique(프랑스) 제품이 주로 거래되고 있다. 최근들어 Mitsubishi, Matsushita 등 일본 회사들의 진출이 활발히 진행되고 있다.

전문수입상인 Reliste의 기술이사인 폴호 퍼씨는 현재 급격히 진출을 확대해가고 있는 일본제품과 품질 대비 가격에서 경쟁력이 있는 제품이 있다면 충분히 오스트리아 시장을 공략할 수 있다고 말했다. 이 회사는 오스트리아 시장에 진출코자 하는 한국 PLC메이커와 에이전트계약 체결을 희망하고 있다.

#### □ 연락처

Reliste Steuerungstechnik GesmbH  
Lepold Gattinger Strasse 17  
A-2345 Brunn am Gebrige, Austria  
Tel : 001 43 2236 31525 0  
Fax : 001 43 2235 3152560  
Contact : Mr. Weinhoffer

## 아몰퍼스電池 量産기술 개발

일본의 富士電機는 아몰퍼스(非晶質)타입의 태양전지를 가지고 주택용 태양광발전시장에 본격적으로 참여한다고 발표했다.

전지의 양산기술을 확립하고 코스트다운에 자신이 붙어 늦어도 2000년까지는 태양전지를 상품화하고, 전지에서 인버터까지 발전시스템 기기전체를 공급할 수 있는 체제로 정비, 선발업체인 三洋電機·京세라등을 쫓아간다는 전략이다.

아몰퍼스는 현재 주택용으로 주류를 이루고 있는 結晶系에 비해 태양에너지를 전기에

너지로 바꾸는 변환효율에서는 떨어지나 실리콘을 低溫에서 만들수 있어 제조원가를 낮출 수 있다. 동사는 결정계의 반가로 공급할 것을 목표로 하고 있다.

현재 제품화되고 있는 일반주택용 태양광발전시스템은 單結晶타입으로 1킬로와트당 100만엔정도이다. 일반가정의 표준타입(3킬로와트)의 경우 설치공사비까지 합쳐 400만엔 가까이 든다. 현재는 통산성의 반액보조제도 등으로 보급이 늘어날 조짐이나 언젠가는 보조금제도가 없어질 것으로 보고 메이커

들은 보조금이 없어도 시장이 성립되도록 저코스트화를 서둘러 있다.

富士電機는 필름狀의 薄膜아몰퍼스電池를 종이를 말아올리는것 같이 연속해서 제조할 수 있는 양산기술을 확립했다. 앞으로는 제조공정에서의 고속을 도모하고 현재 8~9%에 머물고 있는 변환효율을 2~3% 더 끌어올려 제품화할 계획이다.

동사에서는 지금까지 태양광에서 얻은 직류전기를 교류전기로 바꾸는 인버터등은 자사 생산해 왔으나 앞으로는 전지제조를 일괄 생산함으로써 시스템 가격의 대폭적인 코스트다운을 겨냥한다. 상품화에 있어서는 1킬로와트당 50만엔이하를 목표로 하고 양산효과가 나오면 20만엔이하도 가능해 진다고 보고 있다.

## 형상기억 합금사용 發電 시스템 개발 착수

자원에너지 문제나 지구 환경문제가 부각되고 있는 가운데 미이용에너지를 활용하려는 연구가 진행되고 있다. 각종 열기관으로부터 나오는 저온의 폐열을 이용하려는 연구도 그중 하나이다. 고온의 폐열은 이용가치가 커서 이제까지도 여러가지로 사용되어 오긴 했으나, 100℃ 이하의 저온 폐열은 일부 급탕이나 난방, 히트 펌프 열원으로 사용하는 외에는 그대로 버려지고 있었다.

일본 전력중앙연구소는 이와 같은 저온 폐열의 유효 이용을 목적으로, 니켈 티탄계의 형상기억합금(SMA)을 사용한 발전 시스템 개발에 착수하고 있다. 열을 그대로 이용하는 것이 아니라, SMA 엔진을 통해 열을 동력으로 변환, 에너지를 저장해 필요한 때에 발전기를 돌려 발전하는 것이다. 이미 100W 출력으로 30초 동안 발전시키는 정도

에는 성공하고 있어, 장래의 유력한 미이용 에너지의 활용책이 될 것으로 보인다.

SMA의 발전 시스템을 연구하고 있는 곳은 전력중앙연구소 맥강(狛江)연구소 금속재료팀이다. 발전소나 청소 공장으로 부터 배출되는 열을 그대로 사용하는 경우에는 열손실이 커서 원거리로의 수송이 곤란하여, 배출장소로부터 근거리 이용에 한정된다. 때문에 열을 최종적으로 전기로 변환시켜 이용하는 방법으로 저온도, 저온도차에서 작동하는 SMA에 착안했다. 이것을 에너지 변환소자로 사용한다면, 저온도에서의 미이용 에너지로부터 동력을 얻어낼 수 있을 것으로 생각했다.

통상 금속재료는 탄성한도 이상의 엇갈림을 받으면 원래 상태로 되돌아오지 않아 영구적으로 엇갈림이 남게 된다. 한편 SMA는

재료를 변태 온도 이상으로 가열해도 회복력이 커서 원래의 형으로 회복하는 것이다. 현재는 파이프의 이음새 같은 산업용 외에도 셔츠나 브라자, 안경테 등 일상생활에서도 쓰임새가 크다. 이들은 SMA가 갖고 있는 두가지 성질, 형상기억효과 혹은 의탄성(擬彈性)을 사용하는 것으로 전력중앙연구소의 발전 시스템은 이와 같은 의탄성을 이용하고 있다.

이 시스템은 SMA를 내장해 온도차에 의해 동력을 발생시키는 SMA엔진, 에너지 저장부인 중추(重錘)식 어큘레이터, 또한 유압 모터, 변속기, 발전기등으로 구성되어 있다. 엔진 내부는 단열된 풀상태의 두방으로 되어 양쪽방에는 각 26개의 SMA봉이 줄지어 있고, 1단을 고정, 다른 끝부분이 유압 실린더의 피스톤에 연결되어 있다. 1개의 봉은 직경 2mm, 길이 1m로 직선방향으로 기억 처리되고 있다. 동력으로의 변환은 탱크로부터 두방에 교대로 85℃의 가열수와, 20-25℃의 냉각수를 흘려 넣음으로써 이루어진다. 가열된 SMA는 형상이 회복될때 회복력이 발생, 유압 실린더의 피스톤을 이동시킨다. 다음에 그때까지 냉각되어 있던 방에 가열수가 들어가 같은 모양의 동작이 이루어지는 방의 가열, 냉각의 되풀이로 피스톤이 왕복운동을 하는 방식이다.

이렇게 하여 얻어진 유압 에너지를 저장부

에 축적한다. 저장에 사용되는 장치는 고압의 기름을 축적해, 중량 2톤의 강철제 추를 들어 올려 기름의 압력양을 위치 에너지로 변환하는 중추식 어큘레이터이다. 실린더 출구의 밸브를 열면 유압 모터가 회전해, 발전기에 의해 전기가 발생한다. 밸브의 열리는 방법을 조정하면 출력의 제어도 가능하다고 한다. 이 팀은 이전에는 SMA의 신축하는 힘을 레바에 연결, 유압장치나 기어를 통해 직접 발전하는 다이렉트 방식을 연구하고 있었으나, 손실이 크고 폐열을 이용하는 경우에 공급되는 온도가 반드시 일정하지 않기 때문에, 운전을 엄밀하게 결정하지 않아도 되는 에너지 저장 방식을 채용하기로 한 것이다.

현재 소규모 실험에 성공한 정도의 시스템을 플랜트에 이용하기 위해서는, 최저 50만 회의 수명을 가진 SMA가 필요하다. 형상 회복의 엇갈림, 즉 엇갈림율이 클수록 발전에서는 커다란 출력을 얻게 된다. 반면 엇갈림율이 크면 수명은 극단으로 짧게 된다. 또한 실용적으로는 형상 회복에 필요한 온도차, 변태 시스테리시스가 적을수록 유리하므로 재료의 역할은 매우 중요하다. 때문에 장래의 실용화를 목표로 하는 시스템의 개량과 함께 재료의 고기능화의 연구에도 힘을 쏟을 생각이라고 한다.

## 러, 일부품목 수입관세 조정 추진

러시아, 산업부는 국내산업 생산을 보호할 목적으로 일부 품목에 대한 수입관세 인상을 대외경제관계부에 제출했다.

러시아 산업부는 국내시장의 축소로 국내 생산제품의 판매가 쉽지 않아 수입관세의 인상이 곧바로 자국내 생산제품의 가격 상승을 야기시키지 못할 것으로 보고 있다.

한편 러시아에서 생산되지 않거나 원료로 쓰는 제품 일부에 대한 수입관세를 폐지할 것을 제안했다.

수입관세 인상승인 관련절차는 산업부가 제안한 내용에 대해 우선적으로 대외경제관계부 검토를 거친후 산업부, 대외경제관계

부, 관세위원회 대표로 구성된 관련기관 위원회 판단에 기초해 정부가 최종 결정을 내리므로 수입관세 인상의 최종 승인까지는 여러 달이 소요될 것이다.

### ● 수입관세 인상 예정 품목

HS Code	품 목 명
(5%에서 30%까지)	
72	철강 및 스테인레스 스틸의 평판압연제품
8501	전동기와 발전기
8504	변압기-섬유가스채취산업용 설비일부

## 미국 GE, 상해 발전소에 참여

상해시 전력 공사와 미국 GE금융 서비스가 10만kW의 가스 터빈 발전 세트 4대를 합작 건설하는 상해開電燃機 공정 항목이 외국은행에게 용자를 받는 서명식이 최근 상해에서 열렸다.

이는 상해시 최초의 중외합작 경영 전력 항목으로 영국, 일본, 독일, 프랑스, 싱가포르

등 10개 국제 은행이 이 항목에 1.24억달러를 융자했다. 중국건설은행 상해시 분점 또한 이 항목에 인민폐 4.673억원을 대출하였다. 상해 開電燃機공정 항목의 총투자액은 20.45억원(2.5억달러 포함)으로, 자본금 30%, 대부금 70%가 포함된다. 자본금은 중·미 양방이 공동 투자한 것으로, 상해전력공

사가 70%, 미국GE금융 서비스가 30%를 투자하였다. 총투자액의 70%를 차지하는 대부분은 무보증 대출 방식으로 10개의 국제은행에서 1.24억달러를 융자받았다. 이 항목은 중국이 장기 무보증 상업 융자를 받은 첫번째 전력 항목이다.

보도에 따르면, 상해시 제1의 중외합작 경영 전력기업인 상해 開電燃氣輪機發電유한공

사가 최근 정식 운영에 들어갔다. 이 회사는 주로 4대의 10만kW 가스터빈 발전 세트를 갖춘 상해 開全가스터빈 발전소를 경영하게 된다. 현재 4대의 발전 플랜트는 이미 기본적으로 건설되었다. 발전소가 가동되면 앞으로 상해시 전력난 해결에 큰 도움을 줄 것으로 예상된다.

## 초고압 가스절연 변압기의 최신동향

지하변전소의 소형화, 防災性 향상으로 Needs에 부응할 수 있는 機器로서 가스절연 변압기가 거론되고 있다. 일본은 최신의 절연·냉각, 재료기술을 적용하고 있다는 점에서 세계에서 가장 앞선 국가로 인정받고 있으며 가스 냉각식 가스 절연변압기를 개발·실용화하여 275kV-300MVA급 가스 절연변압기와 275kV-150MVA급 가스절연 분로(分路) Reactor가 실계통에서 운전을 개시하고 있는 상황이다.

일본은 1967년에 63kV-300kVA급 SF<sub>6</sub> 가스절연변압기를 처음으로 제작하였으며 불연성이란 큰 장점을 근간으로 안전성·방재성·환경조화성 등의 여러 면에서 호평을 받아 왔으며 1980년대 후반부터 급속히 보급되고 있다. 도시 부근에 전력수요가 집중돼 있어서 빌딩의 지하에 변전소가 설치되는

등 가스절연변압기의 수요가 급격히 증가하고 있다.

또 송전용 大容量器의 경우에도 전력회사의 지하변전소, 옥내 변전소용 건물 옥상의 다각적 이용, 방재대책 향상의 요청등에 따라서 대용량 가스절연 변압기의 개발이 진전되고 있는 실정이다. 종전에는 容量이 60MVA정도 이하의 中·小 용량의 가스절연 변압기에는 발생열량이 적지 않아서 SF<sub>6</sub> 가스를 순환해서 냉각하는 냉각방식이 일반적으로 채택되고 있다.

한편 용량이 70MVA 정도 이상의 大容量器에는 SF<sub>6</sub> 가스의 냉각성능이 油入變壓器의 절연유에 비해서 나쁘기 때문에 가스냉각 방식의 적용은 곤란한 것으로 고찰되어졌다. 따라서 불연성을 갖고 냉각성능이 좋은 퍼플로카본(Perfluoro Carbon : 분자식 C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>O

또는 C<sub>6</sub>F<sub>6</sub>)을 냉각매체로 적용해 나가면서 절연은 SF<sub>6</sub>가스로 하고 있다. 소위 액체 냉각방식(液體冷却方式)의 가스절연변압기가 여러 회사에서 개발되어 大容量器까지도 실용화될 단계에 이르고 있다.

그러나 가스냉각 방식은 機器構造의 단순화를 꾀할 수 있다는 특징이 있기 때문에 실용화를 위한 기초연구가 계속해서 진행되고 있다.

1994년에는 최신의 절연·냉각·재료기술에 의해서 가스냉각방식의 27kV-300MVA급 가스절연 변압기와 275kV-150MVA급 분로리액터가 세계에서 가장 처음 개발, 실용화되어 초고압급 지하 변전소등의 實系統에서 운전을 개시한 바 있으며 현재에도 양호한 상태로 운전을 계속하고 있다.

■ 초고압 가스 절연변압기의 특징

가스 냉각식 가스절연변압기는 종전의 油入 변압기나 액체냉각식 가스 절연변압기에 비해서 다음과 같은 특징이 있다.

● 小型化

油入 변압기의 탱크상부에 장착돼 있는 컨서베이터(Conservator)가 필요하지 않기 때문에 변압기의 높이가 낮아지게 된다. 따라서 초고압급지하 변전소의 機器室의 높이를 2~2.5미터 낮게 할 수 있다.

● 변전소 레이아웃(Layout)의 합리화  
0.4MPa.g의 SF<sub>6</sub> 가스가 채워져 있는 가스절연변압기이기 때문에 가스절연개폐장치(GIS)와 가스절연모선(母線)을 중간에 넣어 직접 연결시킬 수가 있다.

● 不燃性-防災設備의 합리화

SF<sub>6</sub>의 불연성으로 消化設備등의 防災設備를 종전에 비해서 합리화할 수 있다.

● 現地(現場) 工事의 간소화

액체냉각방식의 가스절연변압기와 다르게 퍼플로로카본(Perfluorocarbon)을 사용하지 않기 때문에 구조가 간단하고 번잡하게 액체 처리를 하지 않아도 된다. 油入變壓器의 경우에는 油處理 시간도 거의 필요하지 않기 때문에 현지공사기간도 단축시킬 수 있다.

● 보수점검의 간소화

기본적으로 SF<sub>6</sub> 가스만 관리하면 되기 때문에 보수의 간소화가 가능해진다. 또 부하시 Tap 절환기(切换器:LTC)의 切换開閉器室에는 진공밸브를 채택하고 있고 종전의 타입에 비해서 接点의 수명을 길게 할 수도 있으며 保守의 省力化를 도모할 수 있게 된다.



## 세계 송전설비 기술동향

각 나라마다 최고 송전전압이 높아지고 있다. 실용중에 있는 세계 최고 교류 송전전압은 1986년에 운전개시한 舊 소련·카자흐스탄의 석탄 발전지대로부터 연계된 1,150kV 송전선이다. 이에 이어 765kV급은 미국 中 東部の AEP 전력계통, 브라질의 이타이프 발전소(세계 최대, 1260만kW)에서 인출되는 전원 송전선, 베네주엘라의 그리발전소(세계 제 2위, 1,030만kW)에서 인출되는 전원 송전선, 남아프리카 공화국의 대출력 석탄발전소 群에서 인출되는 전원 송전선 등이다.

750kV급은 舊 소련·東歐에, 735kV급은 캐나다에 있다. 500kV급은 일본, 중국 인도네시아, 태국, 필리핀, 베트남, 파키스탄, 이집트, 오스트레일리아, 칠레, 아르헨티아, 콜롬비아 등이다. 400kV급은 유럽 각국, 북유럽 각국, 동유럽 제국, 그리스, 터키, 시리아, 이란, 인도, 남아프리카 등이다.

이 외에 일본의 1000kV 송전선은 현재, 500kV로 운전중이고, 프랑스의 750kV로 설계된 송전선은 현재 400kV로 운전중이다. 이탈리아에서는 1000kV송전선의 시험시설을 만들어 연구하였으나, 아직 시행은 하지 않고 있다.

각 국가마다 최고전압 아래에 몇 단계의 정격전압 계급이 있다. 전압계급은 전력규모의 확대에 따라서 높아지고 있으나, 단계를 줄이는 합리화가 각국에서 각각 연구되고 있다.

송전선의 전압계급은 가능한 한 적은 것이 바람직하다. 변압 단계가 많으면 변전소의 수가 많게 되고, 변압기 용량의 합계는 발전설비 합계의 수배로 된다. 일본의 예에 따르면 1993년 전기사업자 발전설비의 합계가 1억 9,042kW에 비해서 변전설비의 합계는 6억 1,763kVA로 3.3배에 상당한다. 전압계급이 적절하게 정리되어 있으면 변전설비도 적어지고 송전계통, 배전계통의 운용도 보다 Symple해 진다.

영국의 경우에는 현재, 송전전압계급은 400kV, 275kV로, 배전계통은 132kV, 33kV로 간소화 되어 있다. 영국의 275kV 송전선의 운전개시가 1953년도이며, 275kV 송전선으로 일단 전국을 연계하였다. 그 후, 전력수요의 증가에 대해서 중앙부 탄전지대의 석탄발전소로부터 런던 방면으로의 송전 전력의 증대에 대응해서 1965년에 400kV 송전선을 운전하기 시작했다. 이를 계기로 종전의 275kV 그리드 시스템을 400kV 수

퍼그리드의 구성으로 전환하게 되었다.

다만 런던 등 밀집된 도시내의 275kV송전선은 현재까지 그대로 남아있다. 런던은 400kV의 대환상선으로 이루어져 있고, 여기에 연결되는 275kV선은 급전선으로 되어 있다.

400kV 그리드의 1차변전소 변압기 전압은 원칙적으로는 400kV/132kV이고, 132kV이하는 배전계통으로 취급된다. 다만, 275kV송전선이 남아 있는 런던, 버밍엄, 셰필드, 뉴카슬 등의 도시부에는 400kV/275kV 변전소도 있다. 한편, 275kV송전선

은 400kV로 승압교체 등에 의해 275kV송전선의 선로길이는 1972년의 2,284km에서 1988년에는 1,583km로 줄고 있다.

舊 소련은, 발족시의 國是인 全國電化의 방침에 의해 송전계통은 계획적으로 정비되어 표준송전전압으로서 유럽 평원지대에서는 750kV, 330kV, 110kV를, 시베리아 지역에서는 500kV, 220kV를 사용하고 있다.

舊 소련의 송전전압계급이 간소화되어 있는 것은 당초부터 電化정책의 방침에 따른 것으로 계획설계는 모스크바의 전력계통설계 연구소가 담당하고 있다.

## 몰드 변성기의 종류 및 특성

高電壓·大電力 회로의 계측과 보호제어에 계기용 변성기는 없어서는 안될 機器이다. 특히 몰드변성기는 중전의 乾式變成器나 油入變成器에 비해서 절연성능의 우수함이 더 가미되었으며 소형화는 물론 量產體制를 갖출 수 있는 등 많은 특징을 가지고 있다.

6kV이하는 물론 옥내용의 경우 33kV이하의 계기용 변성기의 대표기종으로 매우 많이 제작되고 있다. 여기서는 計器用 변성기의 일반사항과 더불어 몰드변성기의 종류, 성능, 특징 및 최근의 상품에 관해서 소개한다.

### 서 언

계기용 변성기에 에폭시 절연이 채용된 것은 비교적 오래 전이다. 1945년대 후반부터

1955년 전반기에 걸쳐 개발되어 현재에는 옥내용 33kV이하 대부분이 몰드화되어 있다. 다카오카(高岳)제작소가 1953년 폴리에스텔 몰드변성기를 개발하여 판매하기 시작

한 이래 1958년부터 1960년에는 에폭시몰드 수지(樹脂)로 교체되어 그후 樹脂配合를 포함하여 다수가 개발되고 개량되어 현재에 이르고 있다.

특히 최근의 계기용 변성기에 대한 욕구(Needs)는 전력설비의 안전 및 전력공급의 신뢰성향상과 더불어 기능, 구조, 성능 등 모든 면에서 다양화되고 있으며 몰드변성기의 경우도 여러 가지 종류가 선을 보이고 있다.

### 계기용 변성기의 사용 목적

계기용 변성기는 일반 변압기가 전압과 전류 즉 전력의 변환을 목적으로 한 主機器인데 반해 전압 또는 전류를 매우 질이 높게 變成(변성)하며 計器와 측정장치로 공동 사용하는 소위 보조기기이다. 즉 기본적으로는 변압기로 바꾸지는 않지만 사용목적에 있어서는 큰 차이가 나지 않으며 용도에 따라서 여러 가지 종류가 있다.

### 몰드변성기의 종류와 특징

계기용 변성기라고 일컫을 수 있는 것을 절연구성 이외에 종류, 용도, 특성등에 의해서 여러 가지 종류가 있으나 지금까지는 옥내용 고압 계기용 변성기는 몰드형이 일반화되어 있고 최고 33kV 그리고 일부의 옥외용을 포함하여 다수가 제작되고 있다.

### Mold변성기 종류

기	종	종 류
변류기(CT)		○ 권선형 ○ 봉 형
영상변류기(ZCT)		○ 관통형 ○ 분할형
계기용 변압기(PT)		○ 권선형
접지형 계기용 변압기(GPT)		○ 콘덴서형

#### ○ 變流器 및 零相變流器

어떤 전류치를 다른 전류치로 변성(變成)하는 것, 전류 변성을 목적으로 한 機器로 용도에 의해서 변류기와 영상변류기로 크게 나뉘어진다.

#### ○ 계기용 변압기 및 접지형(接地形) 계기용 변압기

전류변성을 목적으로 한 변류기에 대해서 어떤 전압치를 다른 전압치로 변성하는 것, 소위 전압변성을 목적으로 한 機器도 용도에 따라서 계기용 변압기와 접지형 계기용 변압기로 크게 나눌 수 있다.

### 최근의 몰드변성기

#### ○ 축소형 Mini clad용 몰드변성기

Mini clad는 종전의 공기절연을 주체로한 큐비클형 개폐장치의 공기절연을 에폭시 수지로 치환한 고체절연 방식의 축소형 개폐장

치의 것을 다가오카 제작소가 1971년에 개발하여 판매개시한 이래 8,000상자 이상의 납입실적을 가지고 있다.

「축소형 Mini clad」는 Mini clad 및 신뢰성 향상, 소형화, 다중다양한 제어방식에 대응하여 모델 변경을 실시한 것으로 축소형 · 신뢰성 · 고안전등의 특징을 가지고 있다.

○ 고기능 스위치 기어용 몰드변성기  
공기중의 절연과 에폭시 몰드 樹脂에 인한 고체절연기술을 융합시켜 고밀도화를 실현한 7.2kV 및 3.6kV 고기능 스위치기어에는 전용(專用)으로 개발한 몰드변성기가 탑재되어 있다.

## 사우디 전력청, 국제입찰 발주계획

우리 업체의 해외 국제입찰 수출촉진기회 확대를 위해 KOTRA 제다무역관에서는 주재국인 사우디의 동부전력청이 97/98년도중 발주할 국제입찰정보를 사전 입수했습니다. 관심있는 업체의 적극적인 검토와 참여를 바랍니다.

### ◇ 국제입찰 발주기관

- 기관명 : 사우디 동부전력청(SCECO-EAST : Saudi Consolidated Electric Company-Eastern)
- 담당자 : Mr. A. M. Al Abdulaalli / Administrator, Contracting Dept.
- Tel : 966-3-857-2300
- Fax : 966-3-858-6733
- 주 소 : P. O. Box 5190, Dammam 31422, Saudi Arabia

### ◇ 기간별 발주계획

〈'97년 4/4분기〉

1. AL-MAJEEDIA 69/13.8KV SUBSTATION, QATIF(FUBSTATION PORTION & TRANSMISSION LINE PORTION)

- 내 용 : Install 2-69/13.8kV 30/40MVA TX with Associated S/S Equip.
- Install 2-69kV breakers and 4-69kV disconnect swithes at Qatif 230/69kV BSP
- Install approximately 2.5km long 69kV double circuit.

## 2. 69KV CABLE REPLACEMENT DAMMAM BSP-ANIK AND UMMAL MUTHLAITH(JANUBIA) TIE LINE

- 내 용 : Replacing two existin 69kV U/G cables circuits(total length approximately 27km) between Dammam BSP-Anik G/S and associated pilot wire system and ground wire.
- Replace approximately 1.8km 69kV U/G cable between Ummal Muthlath Grid Station.

## 3. REINFORCEMENT OF THUQBA 69/13.8KV S/S

- 내 용 : 1-69kV breaker and 2-69kV diconnect switches.
- 1-69/13.8kV, 25/33MVA transformer identical to the existing one.
- 13-13.8kV breakers

### 〈98년 1/4분기〉

## 4. REINFORCEMENT OF D. I. E 69/13.8KV S/S-IC

- 내 용 : 1km 69kV U/G dble. Ckt cable, from IBN Khaldoun BSP to connect existing Dammam P/P Shwiba Line.
- 3.5km 69kV U/G dbl. Ckt. Cable.

## 5. IDWA 115/13.8KV S/S ATHOA(T/L)

- 내 용 : Approx. 10km dble. Ckt. 115kV O/H Transmission line.

6. RECONFIGURATION OF 69KV NETWORKK FOR MODA S/S(T/L PORTION)

- 내 용 : Install approx. 10km long 69kV single circuit overhead transmission line of steel mnopoles for Dhahran Central to MODA S/S.
- Disconnect Dammam P/P MODA hospital 69kV transmission line.
- An existin MODA Hospital, install 69kV single circuit U/G cable using  $2 \times 630\text{mm}^2$  Al. XLPE cable per phase.
- Install F/O cable between Dhahran Central & MODA Hospital and between MODA Hospital and housing.

7.ABQAIQ 115/13.8KV S/S NO. 2 & REINFORCEMENT OF ABQAIQ 2/2 #49

- 내 용 : Install a new outdoor type 115/13.8kV S/S consisting of 2-30/40 MVA, 115/13.8kV transformers, 3-115kV SF<sub>6</sub> Ckt. Breakers 6-115kV dosconn3ect switches, 1-13.8kV switchgear lineup with 18 Ckt breakers and associated equip. & structure.

8. IDWA 115/13.8KV S/S & REINFORCEMENT OF KILABLYAH 115/13.8KV SUBSTATION

- 내 용 : Install s new outdoor type 115/13.8kV S/S consisting of 2-30/40MVA, 115/13.8kV transformers 3-115kV SF<sub>6</sub> circuit breakers and 6-115kV disconnect switches, 1-13.8kV switchgear lineup with 18 circuit breakers associated equip. & structure.

〈'98년 4/4분기〉

9. NEW DIESEL GENERATOR UNIT #5AT YABREEN POWER PLANT

- 내 용 : Install a new  $1 \times 200\text{kW}$ , 3 phase, 60Hz, 400V, 1800rpm diesel generator unit #5 including associated auxiliaries.

- Install a new 480-V indoor switchgear along with necessary accessories.
- Upgrade existing 480V, 6000A Bus bar.

#### 10. REPLACEMENT OF SCECO MOBILE S/S AT SANG(HOA) SUBSTATION

- 내 용 : Reinforce the existing 115/13.8kV Sang substation by installing 115/13.8kV 16.8/22.4MVA power transformer and associated equip. replacing the existing mobile station.

#### 11. AZIZIYAH 69/13KV SUBSTATION-2, SUBSTATION PORTION AND TRANSMISSION LINE PORTION

- 내 용 : Install an indoor type 69/13.8kV S/S with 3-69kV breakers, 5-69kV disconnect switches, 2-30/40MVA transformers 17-13.8kV breakers and 1-13.8kV RMU.
- At Dhahran Central S/S install 3-69kV breakers and 6-69kV disconnect switches.
- Construction of approx. 20.0km long 69kV double circuit overhead transmission line.
- Install low density fiber optics equipment at Dhahran central and Aiziziyah S/S-2

#### 12. ABU-GHANIMA 115/13.8KV S/S, AL-HASSA SUBSTATION PORTION AND TRANSMISSION LINE PORTION

- 내 용 : Install a new 115/13.8kV outdoor type substation with 3-115kV breaker and 8-115kV disconnect switches, 2-115/13.8kV 15/20MVA transformer, 11-13.8kV breakers and 1-13.8kV ring main unit.
- Install 2-1km long 115kV single circuit overhead transmission lines.
- install a low density fiber optic termination equip. accessories & U/G fiber optics cable.

13. REINFORCEMENT OF HAFAR AL-BATIN 115/13.8KV S/S-2 SUBSTATION PORTION AND TRANSMISSION LINE PORTION

- 내 용 : Install 2-115kV breakers and 2-115kV disconnect switches.
  - Install 2-115/13,8kV, 30/40MVA transformers.
  - Construct a new 13.8kV switchgear room & install 16-13.8kV cubicles equip. with circuit breakers to accommodate 13 feeders, 2-transformers incoming & 1-bus tie.
  - Install 10km long 115kV double circuit overhead transmission line using 795 mcm conductor per phase using monopoles.

14. RABWAH 69/13.8KV S/S, DAMMAM SUBSTATION PORTION & TRANSMISSION LINE PORTION

- 내 용 : Install an outdoor type 69/13.8kV substation at the proposed substation site.
  - Install 8km long 69kV double circuit underground cable using 1-630mm<sup>2</sup> cable per phase from Dammam P/P to the proposed S/S.

15. REINFORCEMENT OF DHAHRAN CENTRAL 230/69KV S/S

- 내 용 : Disconnect the 150MVAR shunt reactor from its existing position and reconnect it to a new spare position.
  - Install 1-230/69/13.8kV, 100/133/167MVA Yg-Yg-D connect power transformer.
  - Install outdoor 69kV SF<sub>6</sub> 40kA circuit breaker to expand the 69kV side of existing substation.

16. BAHIRAH 34.5/11KV GRID STATION, HOA

- 내 용 : Construction an indoor type 34.5/11kV grid station with following major equipments



- 2-34.5/11kV 20/25MVA transformers
- 5-34.5kV draw out type breaker
- 13-11kV draw out type circuit breaker
- 2-station service transformers

#### ◇ 입찰참가관련 참고사항

- 상기의 입찰건들은 해당시기에 신문공고를 통해 PQ(Pre-Qualification : 사전 자격심사)참여 안내공고가 있으며 사전심사를 통과한 업체들을 대상으로 최종 입찰 참가자격 부여됨.
- 외국업체들은 사우디아라비아의 에이전트를 통해서만 입찰에 참가 가능함.

※ 문의처 : KOTRA 거래알선부 양인천(Tel : 551-4391)

## '97/'98 전기관련 국제전시회 안내

### ★ 유럽 지역 ★

#### 독 일

▣ ELTEC/Trade Exhibition for Electrical Engineering  
독일 전기엔지니어링 박람회

- 1) '97.6.18~6.20, '98.6.24~6.26
- 2) 매년
- 3) Messezentrum
- 4) 19,629m<sup>2</sup>
- 5) 전기설비 및 시스템, 변압기, 제어장치 등

- 주) 1) 개최일자                      2) 개최주기    3) 전시장                      4) 개최규모                      5) 전시품목(분야)  
6) 박람회 성격/입차료              7) 주최자        8) 주 소                      9) 최근년도 참가업체수        10) 최근년도 참관객수

- 6) 뉴렌버그와 뮌헨에서 순회 개최됨(임차료 : 162/80 DM/m<sup>2</sup>)
- 7) Nurnberg Messe GmbH.
- 8) Messezentrum. 90471 Murenberg 50  
Tel : (49-911)86060  
Fax : (49-911)8606228
- 9) 개최국 445 외국 8 계 453
- 10) 개최국 19,715 외국 1,691  
계 21,406

▣ PCIM/Int'l Power Electronics, Drives & Motion Exhibition.

뉴렌버그 전기공학 박람회

- 1) '97.6.10~6.12
- 2) 매년
- 3) Messezentrum
- 4) 2,300m<sup>2</sup>
- 5) 모터, 버스시스템, 자석소재, 디지털스 위치람, CAE/CAD 소프트웨어 등
- 7) ZM Communications GmbH
- 8) Kieinreuther Weg 58, 90408  
Nuernberg  
Tel : (49-911)367058  
Fax : (49-911)364522
- 9) 개최국 72 외국 117 계 189
- 10) 개최국 1,251 외국 2,041  
계 3,292

▣ Wire/Int'l Wire & Cable Trade Fair

뒤셀도르프 전선 및 케이블 박람회

- 1) '98.4.20~4.24

- 2) 격년
- 3) Messegelaende
- 4) 41,338m<sup>2</sup>
- 5) 전선 및 전선생산설비, 케이블 및 제조 원자재
- 6) 임차료 : 255DM/m<sup>2</sup>
- 7) Duesseldorfer Messegesellschaft mbH, NOWEA
- 8) Stockumer Kirchstrasse 61, 40474  
Duesseldorf  
Tel : (49-211)456001  
Fax : (49-211)4560668
- 9) 개최국 291 외국 518 계 809
- 10) 개최국 11,074 외국 20,297  
계 31,371

▣ Belektro/Electrical Engineering Trade Fair

베를린 전기 엔지니어링 박람회

- 1) '97.11.5~11.8
- 2) 격년
- 3) Messegelaende
- 4) 39,840m<sup>2</sup>
- 5) 전기설비 및 시스템 엔지니어링, 조명설비, 에너지 공급 및 디스트리뷰션 등
- 6) 임차료 : DM216/m<sup>2</sup>(부가세포함)
- 7) Messe Berlin GmbH
- 8) messedamm 22, 14055 Berlin  
Tel : (49-30)30380  
Fax : (49-30)30382325

- 9) 개최국 595 외국 35 계 630
- 10) 계 24,527

▣ Eltefa/Fair for Electrical Engineering & Electronics

스투트가르트 전기전자 박람회

- 1) '97.9.24~9.26
- 2) 격년
- 3) Killesberg
- 4) 23,100m<sup>2</sup>
- 5) Electric Installation Engineering, Electric Components, Switch Gear, Measurement, Control & Regulating Engineering, Electric Moter, Lighting Engineering, Fiber-Optic Wave 등
- 6) 관련업자에게만 공개 · 전기 · 전자 기술 분야의 각종 제품 및 최첨단 기술의 소개. 조명기술 응용제품이 전시.(임차료 : 169/86DM/m<sup>2</sup>)
- 7) Messe Stuttgart International
- 8) Postfach 103252, 70028 Stuttgart  
Tel : (49-711)25890  
Fax : (49-711)2289440
- 9) 개최국 569 외국 19 계 588
- 10) 계 32,658

▣ Trade Fair for Joining & Welding Technology

스투트가르트 용접 및 접합기술 박람회

- 1) '98.2.3~2.6
- 2) 격년

- 3) Killesberg
- 4) 4,000m<sup>2</sup>
- 5) 금속, 플라스틱, 용접, 절단, 이음기 및 장비, 계측제어기기, 조립 장비 및 공구 등
- 6) 관련업자와의 상담위주로 진행되는 박람회로 ASA(스투트가르트 자동화시스템 박람회)와 병행 개최.
- 7) Messe Stuttgart International
- 8) Postfach 103252, 70028 Stuttgart  
Tel : (49-711)25890  
Fax : (49-711)2589440
- 9) 개최국 135 외국 6 계 141
- 10) 계 30,075

▣ SCHWELSEN & SCHNEIDERN/Int'l Welding Fair

에센 국제 용접박람회

- 1) '97.9.10~9.16
- 2) 4년
- 3) 에센 상설 전시장
- 4) 43,445m<sup>2</sup>
- 5) 용접기술, 용접재료, CAD/CAM, 공장 자동화, 산업로봇
- 6) 임차료 : 330/162 DM/m<sup>2</sup>
- 7) Messe Essen GmbH.
- 8) Messehaus Norbertstr. 45131 Essen  
Tel : (49-201)72440  
Fax : (49-201)7244448
- 9) 개최국 549 외국 109 계 658

- 10) 개최국 90,588 외국 2,322  
계 92,910

▣ DRIVES/FAIR on Electric Drives  
진델핑겐 전동기기 박람회

- 1) '97.11.25~11.27
- 2) 매년
- 3) messehalle
- 4) 6,200m<sup>2</sup>
- 5) Drive controllers, Servo amplifiers,  
Field bus systems, Micro motors and  
actuators, Machine drives
- 6) 관련업자와의 상담위주로 진행되는 박  
람회
- 7) MESAGO Messe-u, KongreB-GmbH
- 8) Postfach 103261, 70028 Stuttgart  
Tel : (49-711)619460  
Fax : (49-711)618079
- 9) 개최국 139 외국 17 계 156
- 10) 개최국 4,647 외국 276  
계 4,923

▣ SCHWEISSTEC/Fair for Industrial Weld-  
ing and Cutting  
진스하임 용접 및 절단 박람회

- 1) '98.2
- 2) 격년
- 3) Messe Sinsheim
- 4) 2,262m<sup>2</sup>
- 5) 용접, 절단장비, 산업용 로봇, 레이저  
절단 및 용접기기 및 재료

- 6) 관련업자와 상담위주로 진행되며 일반인  
관람객도 허용함

- 7) P. E. Schall GmbH
- 8) Gustav-Werner-Str. 6, 72636  
Frickenhausen

Tel : (49-7025)92060  
Fax : (49-7025)920620

- 9) 개최국 80 외국 6 계 86
- 10) 개최국 3,101 외국 146  
계 3,247

▣ CONTACT/Trade Fair for Electrical En-  
gineering  
프랑크푸르트 전기전자 박람회

- 1) ;98.11
- 2) 격년
- 3) Messagelaende
- 4) 12,849m<sup>2</sup>
- 5) 전기설치기술, 계측기, 전자관련시스템,  
안테나시스템 등 전기 부품류
- 6) 관련업자와 상담위주로 진행되는 박람회  
(임차료 : 189/113 Dm/m<sup>2</sup>)

- 7) Messe Frankfurt GmbH
- 8) Postfach 150210, 60329 Frankfurt/  
Main

Tel : (49-69)75750  
Fax : (49-69)75756433

- 9) 개최국 336 외국 6 계 342
- 10) 개최국 13,739 외국 122  
계 13,861

## ▣ HANNOVER FAIR

### 하노버 산업 박람회

- 1) '97.4.14~4.19, '98.4.20~4.25
- 2) 매년
- 3) Messegelaende
- 4) 274,402m<sup>2</sup>
- 5) Energy & Environment, Plant Engineering & Industrial Handling Technology, Surface Treatment, Factory Equipment, Subcontracting Materials
- 6) 경기의 바로메타라고 불리는 세계 최대의 산업박람회로서 자동차 설비, 조명, 공구 등 13개 품목군으로 개최됨(임차료 : US\$ 300/m<sup>2</sup>)
- 7) Deutsche Messe AG.
- 8) Messegelaende, 30521 Hannover  
Tel : (49-511)890  
Fax : (49-511)893262
- 9) 개최국 4,103 외국 2,983 계 7,086
- 10) 개최국 239,476 외국 59,869  
계 299,345

## ▣ NORD ELECTRO

### 함부르크 전기전자 박람회

- 1) '98.9.16~9.18
- 2) 격년
- 3) Hamburg Messegelaende
- 4) 11,101m<sup>2</sup>
- 5) 도난방지, 자동경보장치, Door Phone, 조명장치, 난방기기, 냉방기기,

환풍기 전시됨.(임차료 : US\$ 102m<sup>2</sup>)

- 7) Hamburg Messe und Congress GmbH
- 8) Postfach 302480, 20308 Hamburg  
Tel : (49-40)35690  
Fax : (49-40)35692180
- 9) 계 50
- 10) 계 55,000

## 러시아

## ▣ SVARKA/Welding Equipment and Metalworking Exhibition

### 상트페테스부르크 용접 박람회

- 1) '97.5
- 2) 격년
- 3) LENEXPO
- 4) 19,000m<sup>2</sup>
- 5) 용접, 절단장비, 표면처리, 제어시스템, 테스트기기, 금속 가공장비 등
- 6) 임차료 : US\$ 105m<sup>2</sup>(space, VAT 미포함)
- 7) LENEXPO
- 8) Bolshoy Prospect V. O. 103, St. Petersburg 199106 Russia  
Tel : (7-812)3551911  
Fax : (7-812)3551989

## ▣ UNEL '97/Int'l Exhibition Electrical Engineering

### 상트페테스부르크 전기설비 박람회

- 1) '97.4.16~4.19

- 2) 매년
- 4) 2,100m<sup>2</sup>
- 5) 각종 전기제품 및 설비, 기계, 전기케이블 등
- 6) 전기제품 및 설비 전문전(임차료 : US\$ 230-290/m<sup>2</sup>(장치포함))
- 7) RESTEC
- 8) P. O. Box 19, 191040, ST. Petersburg  
Tel : (7-812)1641033  
Fax : (7-812)1122348
- 10) 계 12,340

**카 잔**

▣ ENICEITEXELECTRO '97/Int'l Exhibition on Electric Goods

크라스노야르스크 국제 전기전자 박람회

- 1) '97.11.18~11.21
- 2) 매년
- 3) Enicei Sports Place
- 4) 1,700m<sup>2</sup>
- 5) 전자제품 및 전기제품류
- 6) 크라스노야르스크의 대표적인 국제소비재전시회(임차료 : US\$ 120/m<sup>2</sup>)
- 7) Krasnoyarsk Fair
- 8) 660049, Russia, Krasnoyarsk, Ostrob Otdyixa a/ya 25226  
Tel : (7-3912)363287  
Fax : (7-3912)363329

**루마니아**

▣ CABLES & CONDUCTOR FAIR

부카레스트 전선 및 전도체 박람회

- 1) '97.2.18~2.21
- 2) 매년
- 3) Palace Hall(Sala Palatului)
- 4) 600m<sup>2</sup>
- 5) 전분야에 사용되는 케이블, 도체전반, 기술제품 등
- 6) 통신현대화 사업 추진으로 인한 수요증대로 '95년 최초 개최(임차료 : US\$ 100-130m<sup>2</sup>(옥내), US\$ 49-69/m<sup>2</sup>)
- 7) PUBLICOM(상공회의소 산하기관)
- 8) Bul. N. Balcescu 22, Bucharest, Romania  
Tel : (40-1)6137303  
Fax : (40-1)6147535
- 9) 개최국 36 외국 10 계 46
- 10) 개최국 6,000 외국 500 계 6,500

▣ WELDING/Int'l Welding Fair

부카레스트 용접 박람회

- 1) '97.2.25~2.28
- 2) 매년
- 3) Palace Hall(Sala Palatului)
- 4) 600m<sup>2</sup>
- 5) 용접장비, 재료 및 기술 전반
- 6) '95년 최초 개최(임차료 : US\$ 100-120/m<sup>2</sup>(옥내), US\$ 49-69/m<sup>2</sup>(옥외))
- 7) PUBLICOM(상공회의소 산하기관)
- 8) Bul. N. Balcescu 22, Bucharest, Romania  
Tel : (40-1)6137303

Fax : (40-1)6147535

- 9) 개최국 23 외국 10 계 33  
10) 개최국 4,200 외국 800 계 5,000

### 리투아니아

#### TECHBALTICA/Electrical Eng. & Consumer Electronics

빌니우스 전기전자 박람회

- 1) '98.5
- 2) 격년
- 3) LITEXPO
- 4) 800m<sup>2</sup>
- 5) 전자공학, 전력공급, 건물 전기설치장치, 저전압설치, 제어장치, 전등기술, 측정기술, 자동화기술, 가정용 전자제품 등
- 6) 전기·전자제품 전반이 전시되며 일반인 관람가능(임차료 : US\$ 100/m<sup>2</sup>)
- 7) Fair Trade Messe und Ausstellungen GmbH.
- 8) Landhausstr. 13, D-69115 Heidelberg  
Tel : (49-6221)181935  
Fax : (49-6221)182593
- 9) 개최국 11 외국 19 계 30
- 10) 개최국 2,680 외국 2,193 계 4,873

### 벨기에

#### EURELEC / Professional Electrical Engineering Show

브뤼셀 전기공학 박람회

- 1) '98.9
- 2) 격년
- 3) Parc des Expositions
- 4) 12,724m<sup>2</sup>
- 5) 산업전기, 전력, 전기공학 및 서비스, 산업조명, 빌딩조명, 산업조명시설 및 약세사리
- 6) 관련업자만 관람 성능하며, INTER-ELECTRONICS와 병행개최됨.
- 7) Foire Internationale de Bruxelles A. S. B. L.
- 8) Place de Belgique, 1020 Bruxelles  
Tel : (32-2)4770477  
Fax : (32-2)4770390
- 9) 개최국 223 외국 32 계 255
- 10) 개최국 21,713 외국 1,006 계 22,719

#### INTERELECTRONICS/Electronics Trade Fair

브뤼셀 전기 박람회

- 1) '98.9
- 2) 격년
- 3) Parc des Expositions
- 4) 4,041m<sup>2</sup>
- 5) 전기, 전자제품
- 6) 관련업자만 관람 가능
- 7) Foire Internationale de Bruxelles A. S. B. L.
- 8) Boulevard de la Woluwe, Bte. 6, 1200

Bruxelles

Tel : (32-2)4770477

Fax : (32-2)4770390

- 9) 개최국 85 외국 21 계 106
- 10) 계 22,968

**스웨덴**

▣ ELFAK/ELKRAFT

요테보리 전기 박람회

- 1) '97.4.7~4.11
- 2) 3년
- 3) Svenska Maessan
- 4) 15,971m<sup>2</sup>
- 5) 전기설비 관련장비, 계측제어기기, 통신 기기, 경보 및 보안기기
- 6) 관련 세미나도 병행되어 전기관련 신제품 및 신기술이 선보임 관련업자에게만 공개되는 전문 박람회.(임차료 : US\$ 390m<sup>2</sup>)
- 7) Svenska Maessan Stiftelse
- 8) Box 5222, 40224 Goeteborg  
Tel : (46-31)7088000  
Fax : (46-31)160330
- 9) 개최국 1,956 외국 32 계 1,988
- 10) 개최국 26,125 외국 2,533 계 28,658

**스위스**

▣ INELTEC/Electronics, Automation & Electrical Fair

스위스 전기전자 및 자동화산업 박람회

- 1) '97.9.2~9.5
- 2) 격년
- 3) Messe Basel
- 4) 36,271m<sup>2</sup>
- 5) 열생산, 전도기계, 측정기기, 검사기기, 제어장치, 자동화장치와 관련된 제품 및 기술 전반
- 6) 스위스 최대의 산업용 전기·전자 박람회로 계측제어분야에서는 고도의 기술제품이 출품되고 있음(임차료 : US\$ 306m<sup>2</sup>)
- 7) Messe Basel
- 8) Messeplatz 1, Postfach, 4021 Basel  
Tel : (41-61)6862020  
Fax : (41-61)6862194
- 9) 개최국 704 외국 97 계 801
- 10) 계 43,940

▣ BEST/Industrial Drive & Control Engineering Exhibition

취리히 동력 및 제어기기 박람회

- 1) '98.6
- 2) 격년
- 3) Messe Zurich
- 4) 6,500m<sup>2</sup>
- 5) 전기, 기계 제품 및 공정, 제어기기, 전자제품, 하드웨어, 소프트웨어 등
- 6) '94년에 최초 개최됨/일반인 참관 불허.(임차료 : US\$ 228/m<sup>2</sup>)
- 7) Reed messen(Schweiz) AG



- 8) Bruggacherstrasse 26, 8117  
Faellanden  
Tel : (41-1)8256363  
Fax : (41-1)8256469
- 9) 계 171
- 10) 계 6,725

스페인
-----

▣ MATELEC/Electrification Material & Supplies

마드리드 산업설비 박람회

- 1) '98.10.20~10.24
- 2) 격년
- 3) Juan Carlos I Exhibition Center
- 4) 43,956m<sup>2</sup>
- 5) 각종생산장비, 에너지사용관련 장비 및 기술, 케이블, 반도체, 계측기기, 전기
- 6) 관련업자만 관람 가능
- 7) IFEMA, Juan Carlos I Exhibition Center
- 8) Apdo. de Correos 67067, 28067 Madrid  
Tel : (34-1)7225000  
Fax : (34-1)7225801
- 9) 개최국 160 외국 52 계 212
- 10) 개최국 4,572 외국 87 계 4,659

▣ ELECTRO/Fair of Electric, Automation, Electronics

빌바오 전기산업, 자동화 및 전자 박람회

- 1) '97.9
- 2) 격년
- 3) Int'l Exhibition Center
- 4) 2,170m<sup>2</sup>
- 5) 전기산업 관련제품, 기자재, 설비, 자동화기기 및 전자기기 설비
- 6) 관련업자에게 공개
- 7) Feria Int'l de Muestras de Bilbao
- 8) Plaza Pedro ma. de Basterrechea 2, Apartado 468, 48080 Bilbao  
Tel : (34-4)4277200  
Fax : (34-4)4424222
- 9) 개최국 74 외국 123 계 197
- 10) 개최국 8,278 외국 93 계 8,371

▣ SOLDADURA/Int'l Welding Exhibition  
빌바오 용접기술 박람회

- 1) '97.9
- 2) 격년
- 3) Int'l Exhibition Center
- 4) 2,629m<sup>2</sup>
- 5) 용접관련 엔지니어링 및 시스템, 장비, 로보트, 악세사리
- 7) Feria Internacional de Muestras de Bilbao
- 8) Plaza Pedro Ma. de Basterrechea 2, Apartado 468, 48080 Bilbao  
Tel : (34-4)427700  
Fax : (34-4)4424222
- 9) 개최국 50 외국 80 계 130

10) 개최국 2,830 외국 112 계 2,942

**영 국**

▣ ELECTREX/Electrical Trade

버밍햄 전기·전자 박람회

- 1) '98.6.15~6.18
- 2) 격년
- 3) National Exhibition Centre
- 4) 5,000m<sup>2</sup>
- 5) 전기기기, 전자장비 전반
- 6) 전기제품전문전(임차료 : Shell : US \$ 340/m<sup>2</sup>, Space : US \$ 280/m<sup>2</sup>)
- 7) Electro Tech Ltd
- 8) Wixhill House, West Horsley, Surrey, KT24 6DZ  
Tel : (44-1483)222888  
Fax : (44-1483)224321
- 9) 개최국 604 외국 151 계 755
- 10) 개최국 23,551 외국 1,572 계 25,123

**이태리**

▣ INTEL/Electrical Engineering & Electronics Exhibition

밀라노 전기·전자 박람회

- 1) '97.5.22~5.26
- 2) 격년
- 3) Fiera di Milano
- 4) 67,372m<sup>2</sup>
- 5) 가정용 및 산업용 전기·전자제품, 조명기기, 엔지니어링 설비 및 관련 서비스 등

스 등

- 6) 관련업체 상담위주의 전문 박람회로 주로 완제품이 전시되며 일반인 관람도 많은 편임(임차료 : US \$ 165/m<sup>2</sup>)
- 7) Associazione INTEL
- 8) Via A. Algardi 2, 20148 Milano  
Tel : (39-2)3264283  
Fax : (39-2)3264212
- 9) 개최국 986 외국 186 계 1,172
- 10) 개최국 76,445 외국 7,423 계 83,868

**터어키**

▣ ELENEX '97/Int'l Energy & Electronical Engineering Exhibition

이스탄불 에너지, 전기·전자 엔지니어링 박람회

- 1) '97.10.2~10.5
- 2) 격년
- 3) Hilton Exhibition Center
- 4) 2,000m<sup>2</sup>
- 5) 에너지, 전기, 전자 엔지니어링 관련 장비 및 기술 전반
- 6) 10회째 개최.(임차료 : US \$ 245-325 /m<sup>2</sup>, 참가면적에 따라 차등부과)
- 7) Interteks Int'l
- 8) Mim kemal Oeke Cad. No. 10, 80200 Nisantasi, Istanbul  
Tel : (90-212)2250920  
Fax : (90-212)2250933
- 9) 개최국 78 외국 117 계 195

10) 계 11,571

**포르투갈**

## ▣ ENDIEL

리스본 전기·전자 산업 박람회

- 1) '97.6.4~6.8
- 2) 적년
- 3) EXPONOR
- 4) 15,000m<sup>2</sup>
- 5) 전기·전자제품 및 신기술
- 6) 전기·전자산업 발전을 모색하기 위한 전시회로 신개발품, 신기술 소개.(임차료 : US\$ 120/m<sup>2</sup>)
- 7) ANIMEE
- 8) av. Guerra Jungueiro, 11-2 Esg, 1000 Lisboa  
Tel : (351-1)8494521  
Fax : (351-1)807525
- 9) 개최국 164 외국 6 계 170
- 10) 개최국 22,500 외국 2,500 계 25,000

**프랑스**

## ▣ ENERGIE/Energy Supply Exhibition

렌스 에너지 공급 박람회

- 1) '97.6
- 2) 매년
- 3) Parc des Expositions
- 4) 4,000m<sup>2</sup>
- 5) 전기 및 가스 전송 및 사용관련 설비 전반
- 6) 국지적 규모의 전문 전시회

7) IDEXPO

8) 58, boulevard Paul Vaillant couturier,  
94240 L'Hay les Roses

Tel : (33)146651834

Fax : (33)146651834

9) 개최국 74 외국 46 계 120

10) 계 4,027

## ▣ EXPOTHERM/Int'l Exhibition of Energy Sciences

리옹 에너지산업 박람회

- 1) '98.11
- 2) 적년
- 3) EUREXPO
- 4) 25,360m<sup>2</sup>
- 5) 전열기, 환풍기, 에어컨, 냉장고, 산업용 에너지절약형 발전 및 배전 설비
- 6) 외국업체의 참가가 활발한 박람회로 에너지절약형 아이디어 상품을 전시하는 국제 전문 전시회

7) SEPELCOM

8) B. P. 87, 69683 Chassieu Cedex

Tel : (33)472223273

Fax : (33)472223243

9) 개최국 328 외국 162 계 490

10) 개최국 44,500 외국 3,484 계 47,984

**핀란드**

## ▣ ELECTRIC FAIR/Saehkoemessut

라흐티 전기박람회

- 1) '97.9.10~9.12
- 2) 적년
- 3) Lahti Sports & Fair Center

- 4) 1,807m<sup>2</sup>
- 5) 전기제품 전기기계 가정용기계
- 6) 격년으로 개최되는 전기제품 전문 전시회(임차료 : US\$ 180/m<sup>2</sup>)
- 7) Lahti Fair Oy
- 8) P. O. Box 106, 15141 Lahti  
Tel : (358-18)7525800  
Fax : (358-18)7525805
- 9) 계 177
- 10) 계 3,500

▣ ENER. NET/Electricity,  
Telecommunication, Data, District  
Heatin  
탐페레 전기·통신·데이터·지역난방  
박람회

- 1) '97.8.27~8.29      2) 격년
- 3) Fair Center      4) 2,500m<sup>2</sup>
- 5) 전기제품, 통신장비, 데이터통신, 지역난방기술 및 제품
- 6) 전기를 이용한 기술 및 제품 종합전시회, '97년 처음 개최(임차료 : US\$ 120/m<sup>2</sup>)
- 7) Tampere Messut Oy
- 8) P. O. Box 163 FIN-33201 Tampere, Finland  
Tel : (358-31)2516111  
Fax : (358-31)2123888

▣ ELTEK/Electrical Technology International Trade Fair

헬싱키 전기기술 박람회

- 1) '99.3      2) 4년
- 3) Fair Center      4) 9,020m<sup>2</sup>
- 5) 전기 및 엔지니어링 제품 및 기술 전반
- 6) ELKOM과 연계하여 개최되며 '95년도 개최 후 상세 일정 미정(임차료 : US\$ 230/m<sup>2</sup>)
- 7) Suomen Messut
- 8) P. O. Box 21, 00521 Helsinki  
Tel : (358-9)15091  
Fax : (358-9)142358
- 9) 개최국 318 외국 15 계 333
- 10) 계 24,451

▣ POWER-GEN Europe  
부다페스트 전력산업 박람회

- 1) '98.6.26~6.28      2) 격년
- 3) Hungexpo      4) 4,000m<sup>2</sup>
- 5) 전력발생장치, 환경통제장치, 전력플랜트 부품, 수질처리장비, 연료공급장치
- 6) 헝가리 전력산업의 민영화를 통한 효율성 제고를 위한 전력발전 전문 박람회.(임차료 : 오픈부스 : US\$ 50/m<sup>2</sup>, 홀부스 : US\$ 75-105/m<sup>2</sup>)
- 7) Penn Well Conference & Exhibitions
- 8) Postbus 9402, NL-3506 GK Utrecht  
Tel : (31-30)650963  
Fax : (31-30)650928
- 9) 개최국 25 외국 200 계 225
- 10) 개최국 90 외국 5,000 계 5,090