

★ 현존 최고급형, 초절전형 변압기



ECC 하이브리드변압기



공장 동력부하용

- 5th, 7th, 11th 고조파 감쇄효과 탁월
- 전압, 전류불평형 개선효과 탁월

(주)케피스
www.cepis.co.kr

Contents

1. ECC 하이브리드변압기 개요

- ECO 하이브리드변압기 개요
- ECO 하이브리드변압기 원리
- 인증서 및 주요 설치기관

※ 첨 부

- 국토교통부 수배전 설계규정
(2016.6, 2019.10 개정)

일반 변압기



Oil

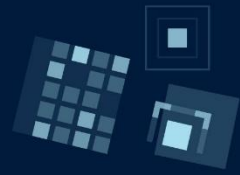


Mold

ECC 하이브리드변압기



I. 개발배경



1. 고조파로 인한 피해 사례 발생 증가

- ▶ 한전 변전소 보호계전기의 오동작 ⇒ 정전사고 발생 증가
- ▶ 역률보상용 Capacitor Bank(커패시터뱅크) 폭발 및 화재

고조파 발생원

산업발전
& 반도체발달

- 설비자동화.첨단
- 전력변환장치
- 전력전자기기
- 비선형 부하



고조파 예방책

- Active Filter
- Passive Filter
- Reactor
- Phase shift TR
- K- Factor 변압기

기존 대책 1



기존 대책 2





- ▶ 기존의 '고효율 변압기' 보다 한 단계 발전된 탁월한 초절전형 변압기



일반 변압기의
자체손실 감소

↓ 1.2%



고조파 감쇄
불평형 개선
전력손실 절감

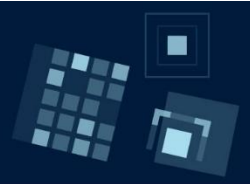
↓ 3.8%



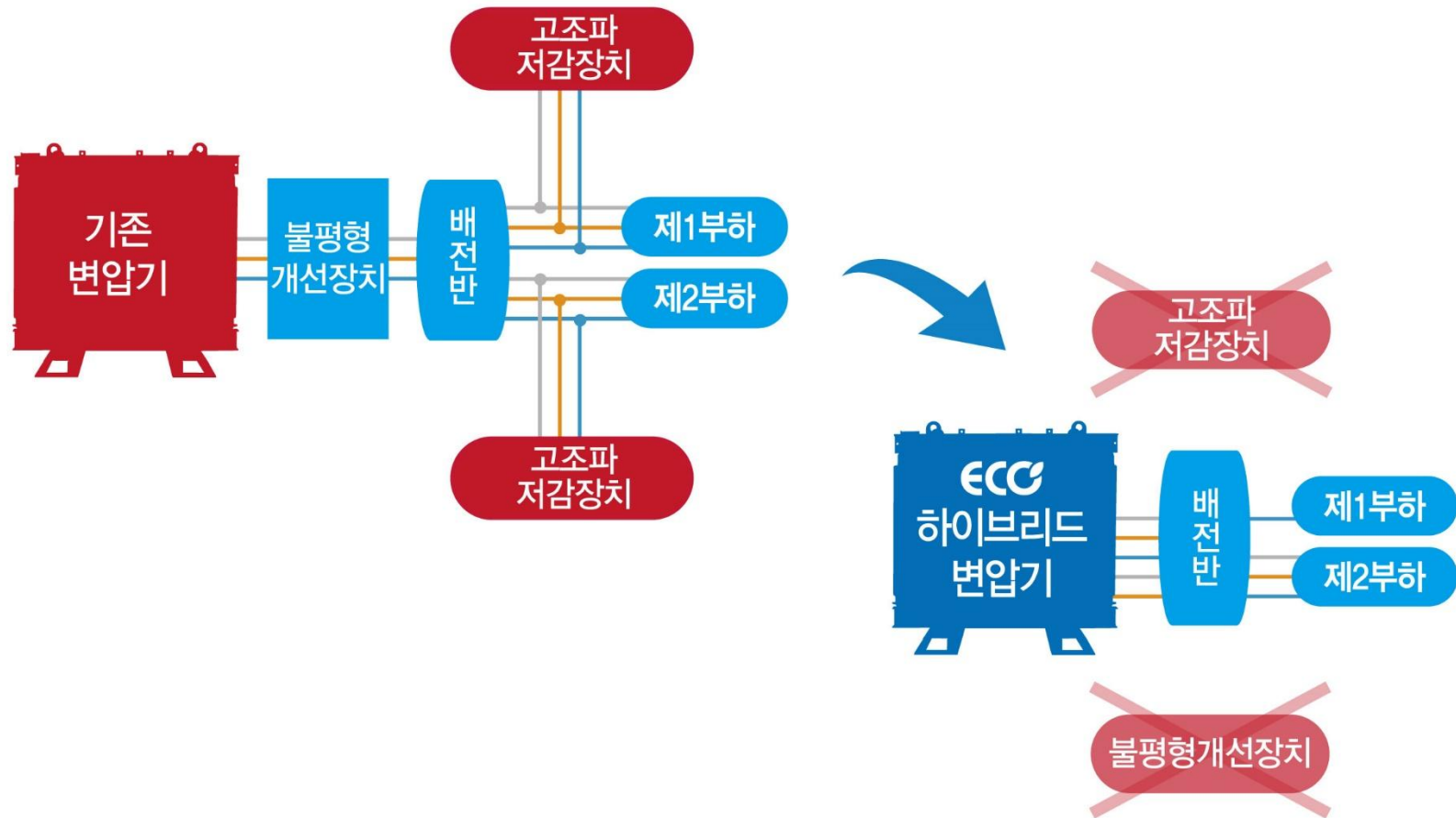
신개념 변압기 탄생
복합기능변압기

↓ 5.0% + α

II. ECC 하이브리드 변압기 개요



▶ 배전계통 구성도



신개념 변압기 탄생



▶ 공장 동력부하 전용

▶ ECC 하이브리드 변압기



국가가 공인하는
현존 최고급형 변압기
ECC 하이브리드 변압기

KS표준 변압기

- 코어 : 규소강판
- 효율 : 98%
- 기능 : 변압기능
- 소음 : 68db

아몰퍼스 고효율 변압기

- 저소음 고효율
- 코어 : 아몰퍼스 코어
- 기능 : 고효율 변압기 (40% 미만 부하)

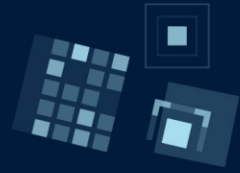
하이브리드 변압기

- 코어 : 자구미세화, 아몰퍼스
- 기능 : 전력개선기능의 복합기능변압기
- 효율 : 99.3% · 절감 : 3.5%, · 소음 : 55db

ECC 하이브리드 변압기

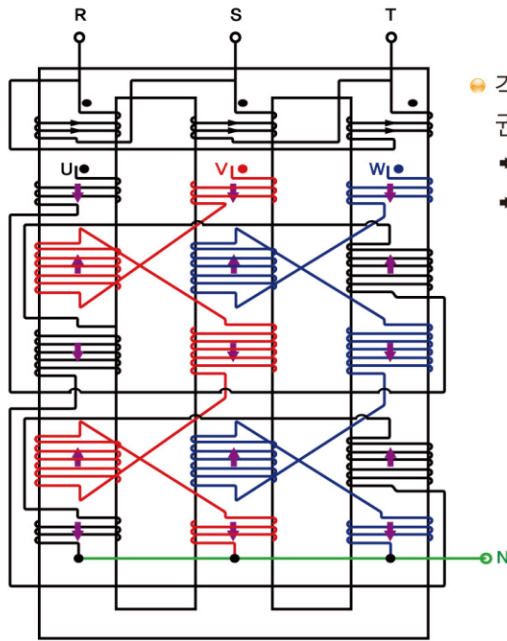
- 코어 : 아몰퍼스, 자구미세화
- 동력부하 3상간 불평형, 고조파 개선 극대화
- 효율 : 99.5% · 절감율 : 5.5%, · 소음 : 49.9db

III. ECC 하이브리드변압기 원리



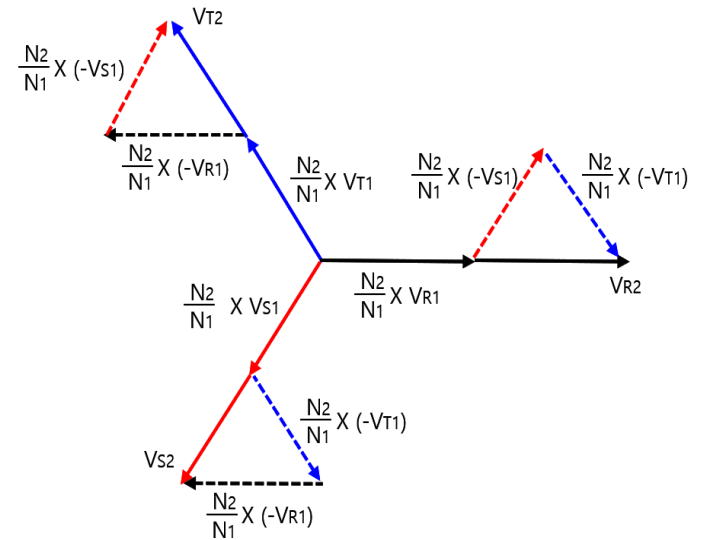
1. 신기술 '변위교차 권선형' ECC 하이브리드변압기

▶ 권선도 ◀



- 각 상에서 정방향과 역방향의 권선비로 위상 제어, 자속 상쇄
 - ▶ 동차수의 고조파 상호 상쇄
 - ▶ 철손 및 동손 감소

▶ 벡터도 ◀



저압 2차 부하측 벡터도

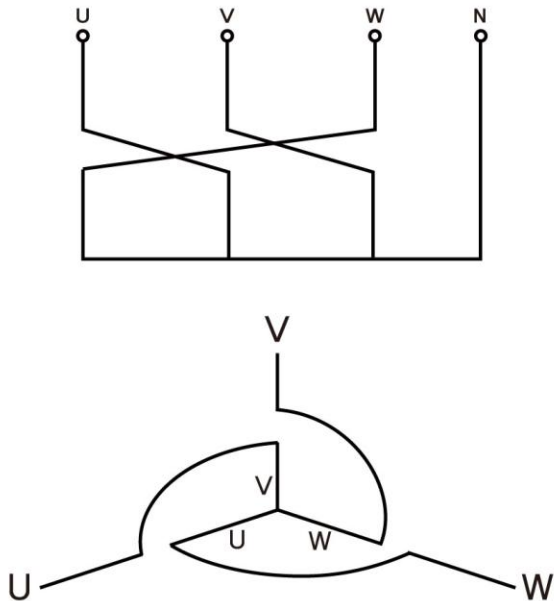
- ▶ 변압기 2차측 권선을 변위교차 Zig-Zag Transposed 공법으로 권선하여,
- ▶ 각 상에서 정방향과 역방향의 자로(磁路)를 통해 고조파가 상쇄되고 불평형을 개선시키는 기술



'ZIG-ZAG 권선'과 '신기술' 비교

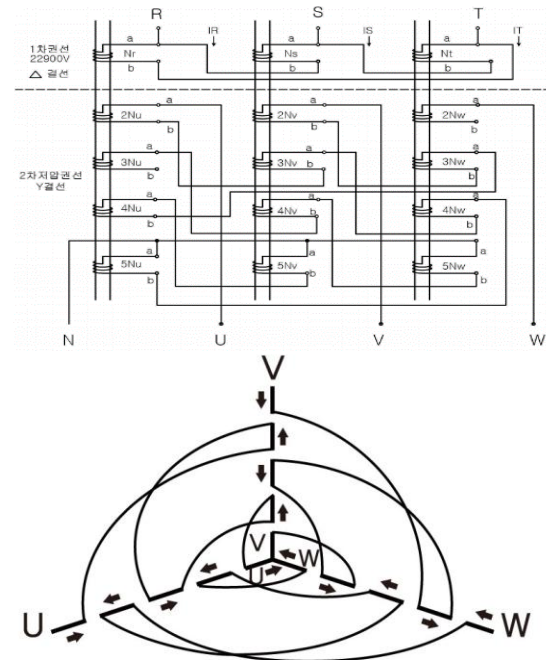


▶ 기존 ZIG-ZAG 권선 ◀



- Zig-Zag 권선 : 상하의 수직결선
- 영상분 고조파 감쇄효과
- 3th, 9th 고조파
- 5th, 7th, 11th 고조파 감쇄효과 미미

▶ 신기술 변위교차 권선 ◀



- 변위 결선 : 5Nu, 5Nv, 5Nw
- 5th, 7th, 11th 고조파 감쇄효과 향상 : 공장 맞춤형
- 상간 불평형 감소, 누설자속 감소
- 제작공정 증가, 외형(원가) 증대

2014년 제 103회 전기응용기술사 자격시험

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간 : 100분)

분야	전기·전자	종목	전기응용기술사	수험번호		성명	
----	-------	----	---------	------	--	----	--

* 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25점)

1. 전기용접 방식의 특징과 기계적 접합방식 및 가스용접방식의 특징을 비교하여 장점만을 설명하십시오.
2. 초전도현상(Superconductivity)의 특징과 고온 초전도체 응용에 대하여 설명하십시오.
3. 배선용 저압차단기(MCCB)의 특징, 시설개소, 단락보호 협조방식에 대하여 설명하십시오.
4. 수전용 자가용 변전소에서 적용하는 특고압(22.9kV/저압) 변압기로서 적용이 증가되는 하이브리드 변압기의 개념과 권선법을 설명하고, 그 특성을 일반 변압기 및 저소음 고효율 변압기와 비교하여 설명하십시오.
5. 비상발전기를 공장에 설치하는 경우 주의사항과 유지관리에 대하여 설명하십시오.
6. 전력저장시스템(Energy Storage System)을 종류별로 구분하여 특징을 설명 하시오.

문제4)

수전용 변압기로서, 적용이 증가되고 있는

(1) '하이브리드 변압기의 개념과 권선법'

을 설명하고,

(2) 그 특성을 '일반 변압기' 및 '저소음

고효율 변압기'와 비교하여 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 106 회 제 1 교시 (시험시간: 100분)

분 야	전기·전자	종목	전기응용기술사	수험 번호		성 명	
--------	-------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 전기철도에서 이선(離線)방지 대책에 대하여 설명하십시오.
2. 변전소에 설치하는 계기용 변류기(CT)의 과도특성에 대하여 설명하십시오.
3. 접지설계 시 보폭전압 및 접촉전압이 감전방지 한계치보다 높을 경우에 전위경도 완화대책에 대하여 설명하십시오.
4. 태양광 발전시스템설계 시 발전량을 산출하는 절차에 대하여 설명하십시오.
5. 전자회로 및 제품의 정전기 방지 대책 중 ESD에 대하여 설명하십시오.
6. 대형 플랜트(plant)현장에 설치되는 계측기기를 선정하는데 있어서 주요 고려사항에 대하여 설명하십시오.
7. 전력용차단기(CB)의 정격구분에 대하여 설명하십시오.
8. 다음 용어를 기호와 단위가 포함된 내용으로 설명하십시오.
(광속, 광효율, 광도, 조도, 조도균제도, 광속유지율)
9. 제어 전원 측 Sag대책으로 설치하는 DPI(Voltage-Dip Proofing Inverters)의 구성 및 동작원리에 대하여 설명하십시오.
10. 가스절연개폐장치(Gas Insulated Switchgear)의 종류에 대하여 설명하십시오.
11. 하이브리드 변압기의 Y-Zig Zag 결선에 대하여 설명하십시오.
12. 유도전동기 기동 시 기동전류와 역률의 상관관계를 설명하십시오.
13. 어떤 코일에 단상 100 V의 전압을 인가하면 20 A의 전류가 흐르고 1.5 kW의 전력을 소비한다. 이 코일과 병렬로 콘덴서를 접속하여 합성역률이 1이 되기 위한 용량리액턴스를 구하십시오.

에너지 절약하는 당신 **고맙습니다**

문11) (하이브리드) 변압기의 Y-Zig Zag 결선에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 116 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	전기·전자	자격 종목	전기응용기술사	수험 번호		성 명	
----	-------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 배전용 변압기(22.9kV-LV)로서 고조파 감쇄기능을 갖는 하이브리드 변압기의 권선법을 설명하고, 하이브리드 변압기와 K-factor 변압기의 특성을 비교하여 설명하시오.
2. 경제적 배선을 위한 송전전력과 배선전압을 결정할 때 고려사항에 대하여 설명하시오.
3. 산업현장에서 범용적으로 사용하고 있는 전기용접의 종류 및 특징에 대하여 설명하시오.
4. 사업장의 전기안전사고 예방을 위하여 저압설비 지락사고에 의한 인체 감전사고 방지대책에 대하여 설명하시오.
5. 조명설비 중 자연채광(집광) 시스템의 종류에 대하여 설명하시오.
6. CN-CV 전력케이블의 열화 발생요인, 열화형태, 활선상태의 진단방법에 대하여 설명하시오.

에너지 절약하는 당신 **고맙습니다**

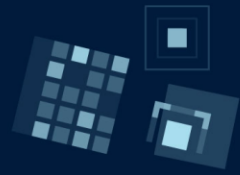
문제1) 배전용 변압기(22.9KV-LV)로서,
(1) 고조파 감쇄기능을 갖는 '하이브리드 변압기'의 권선법을 설명하고,
(2) 하이브리드 변압기 와 'K-Factor 변압기'의 특성을 비교하여 설명하시오.



구 분	고조파 필터		K-Factor 변압기	ECC 하이브리드 변압기
	Active Filter	Passive Filter		
결선도				
핵심기술	<p>IGBT 이용한 PWM 제어</p>	<p>Zig-Zag Winding</p>	<p>중성점을 상권선의 300% 설계</p>	<p>New Zig-Zag Winding</p>
장 점	<ul style="list-style-type: none"> 모든 차수의 고조파 제거 THD 감소율 97% ↑ 계통 %Z 영향 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 특정 차수 고조파 제거 능동필터 대비 저가 LV, MV, HV 전압에 적용 	<ul style="list-style-type: none"> Δ-Y 권선을 굵게 설계 고조파 전류 내력 증대 온도상승에 내구성 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 「변압기+고조파필터」 일체형 영상, 정상, 역상 고조파 제거 LCC* 비용 최저 안정성/내구성 가장 우수
약 점	<ul style="list-style-type: none"> 수동필터 대비 2.5~4배 고가 고조파 발생부하별 다수 설치 투자비 회수가 장기적 LV, MV 전압만 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 고조파 발생부하별 다수 설치 변압기와 별도 설비 계통 %Z 영향 및 공진 위험 THD 감소율 50% ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> 고조파 제거 기능 없음 변압기의 철손&동손 증가 계통 %Z 영향 	<ul style="list-style-type: none"> 22.9kV 이하에 적용 최대용량 3.5MVA 이하 제조 공정/시간 증가

* LCC (Life Cycle Cost) : 제품의 생애주기 비용으로 초기투자비와 유지비용을 포함한 총비용

IV. ECC 하이브리드변압기의 경제성



▶ 각 부문의 에너지절감사업

▶ 전체 사용량 2%이상 절감 불가

공조설비(공조기)



전열
교환기

인버터
시스템



G.H.P / E.H.P
가스(전기)식
히트펌프
냉난방기



고효율조명, LED

- 32W 전자식안정기
- LED
- 고조도반사갓



콘덴싱
보일러

변압기/
디멘드




'전체 사용량' 5.5%를 절감하는 '전력개선용 변압기'

변압기 형태별 성능 및 경제성 비교표



비교항목		ECO 하이브리드	일반 고효율	일반 변압기	비고
용량		Oil, 1000KVA	Oil, 1000KVA	Oil, 1000KVA	22.9KV/440V, 380V
권선		변위교차 지그재그권선	직권선	직권선	
변압기 소음		49db	60db	68db	
▶ 절감율	◎ 합계	5.5%	1.2%		
	① 자체손실 감소	1.2%	1.2%		고효율 공통
	② 전력개선	3.8%	X		고조파 및 불평형 개선
▶ 비교 항목	1. 투자비용	62,500,000	43,750,000	31,250,000	공사비용 별도
	2. 전력량/년(kwh)	5,040,000	5,040,000	5,040,000	식: 1000K*60%*24h*350d
	① 절감량/년	277,200	60,480		
	② 탄소배출감축량/년	127.3	27.8		tCO2eq : 0.4594106/kwh
	3. 전기요금/년	907,200,000	907,200,000	907,200,000	요금 단가 ₩180/kwh
	① 절감금액/년	49,896,000	10,886,400		
	② 탄소배출권	1,416,117	308,971		₩11120/tCO2eq
	4. 절감효과 합계/년	51,312,117	11,195,371		
	▶ 회수기간	1.3년	4.0년		탄소배출권 제외
▶ 일반 변압기 대비	1. 투자비용 차이	31,250,000	12,500,000		
	2. 절감금액/년	49,896,000	10,886,400		
	▶ 회수기간	0.6년	1.1년		
▶ 일반 고효율 대비	1. 투자비용 차이	18,750,000			
	2. 절감금액/년 차이	39,009,600			
	▶ 회수기간	0.5년			
운전조건		☞ 부하율 60%, 요금 단가 ₩180/kwh, 350일/년 적용			



▶ Guarantee

1. 제품 하자보증기간(Normal값 비교) : 1년 ☞ 보증보험증권
2. 절감효과 분석방법
: 설치 전후 2주간의 사용량 비교
 - (1) 사용량이 일정한 경우 : 사용량 비교
 - (2) 원단위 사용량 비교
 - (3) 전기품질 비교
3. 에너지절감율
 - (1) 절감율 3% 미만 : 변압기 대금의 20% DC
 - (2) 절감율 2% 미만 : 변압기 대금의 30% DC
4. 대금결제조건
 - (1) 계약금 : 50% - 선금금보증보험증권 必
 - (2) 중도금 : 20% - 중간검수 완료 후(공장 출고 전)
 - (3) 잔 금 : 30% - 효과검증 완료 후





▶ ECO 하이브리드 변압기 : 변위 교차권선형 하이브리드 변압기

특허증

CERTIFICATE OF PATENT

특허 Patent Number	제 10-2479522 호
출원번호 Application Number	제 10-2022-0114072 호
출원일 Filing Date	2022년 09월 08일
등록일 Registration Date	2022년 12월 15일

발명의 명칭 Title of the Invention
변위 교차권선형 하이브리드 변압기

특허권자 Patentee
주식회사 케피스(161511-*****)
대전광역시 중구 대흥동 186-3 3층 301호

발명자 Inventor
이용주(540720-*****)
대전광역시 중구 대흥로111번길 30-1, 304호 (대흥동, 아트빌)

2022년 12월 15일

QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요

특허청장
 COMMISSIONER,
 KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
이 인 실

특허청
 Korean Intellectual
 Property Office

▶ 상표등록증

상표등록증

CERTIFICATE OF TRADEMARK REGISTRATION

등록 Registration Number	제 40-2130060 호
출원번호 Application Number	제 40-2022-0177307 호
출원일 Filing Date	2022년 09월 27일
등록일 Registration Date	2023년 12월 21일

상표권자 Owner of the Trademark Right
주식회사 케피스(161511-*****)
대전광역시 중구 대흥동 186-3 3층 301호

CEPISCO 하이브리드 변압기

상표를 사용할 상품 및 구분
List Of Goods
제 09 류
가감저항기등 15건

위의 표장은 「상표법」에 따라 상표등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Trademark Act, the trademark has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2023년 12월 21일

QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요

특허청장
 COMMISSIONER,
 KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
이 인 실

특허청
 Korean Intellectual
 Property Office

현대차G : 에너지절감 3대 최우수기술 선정

국민일보 중영일보 東亞日報
www.kmib.co.kr

현대차그룹, 협력사들과 에너지 분야 상생협력에 적극 나서

현대차그룹 에너지절감 기술교류 상생협력 박차

입력 2015-09-24 14:34

연합뉴스 한국경제 매일경제



케피스
발표자

(주)케피스
류성룡 상무, 이성주 대표

현대기아차그룹 에너지절감 기술교류회

현대자동차그룹(현대차그룹)이 협력사들과의 에너지 분야 상생협력을 적극 주도하고 있다.

현대차그룹은 23일 경기 의왕시 현대차그룹 의왕연구소에서 32개 협력사와 전문기술업체 관계자, 그룹 임직원 등이 참석한 가운데 '2015 협력사 에너지 절감 기술 교류회'를 개최했다고 밝혔다.

현대차그룹은 정부가 지난 2012년부터 추진하고 있는 '대·중소 상생협력 에너지 동행(同幸: 함께 하는 행복)' 사업에 참여하고 있다. '대·중소 상생협력 에너지 동행' 사업은 온실가스 배출 등 에너지 문제를 해결하기 위한 대기업과 중소기업 간의 협력 사업이다.

‘현대차그룹 에너지절감 기술교류회’

최우수 기술 - 발표 3사

- 건축물 요소기술_(주)KCC
- 조명 제어기술_필립스코리아(주)
- 고효율 변압기술_(주)케피스 (하이브리드 변압기)





▶ PROJECT 개요

- 목 적 : 국가의 **'저탄소 녹색성장시대'** 구현을 위한 **'Energy Management System'** 과제에 대한 공동연구사업자, 에너지제공자, 기술연구소 간 공동과제 수행
- 추진기관 : 한국소프트웨어진흥원
- 공동연구기관
 1. 주관기관 : 지식경제부, 한국소프트웨어진흥원
 2. 공동연구기관
 - **대기업 : SK C&C**
 - **에너지절약전문기업 : (주)케피스**
 - **소프트웨어 지원기관 : VETA Research & Consulting**
 3. 에너지 공급기관 : 한국전력, 서울특별시 상수도본부
 4. 기술연구소 : 전력IT연구원(한전 KDN), 한국전자통신연구원(ETRI), 전자부품연구원, 서울특별시 상수도연구원



한국소프트웨어진흥원 워크숍

에너지 감축 연구회 세미나 초청 강의

'기계업종 에너지감축 연구회 회의개최'

- 목 적**
- 기계업종 온실가스·에너지 감축목표 이행 지원을 위한 감축기술 정보교류 및 대·중소 상생협력 기술개발 과제 발굴
- 회의개요**
- 일 시 : 2011. 9. 23(금) 15:00~
 - 장 소 : 본회 중회의실 (10층)
 - 참석대상 : 기계업종 감축연구회 회원 (약 20명)
- 주요내용**
- 관리업체 감축기술 적용사례 및 추진계획 발표
 - 관리업체간 목표관리제 및 감축기술 관련 정보교류 등

□ 세부 추진일정

구분	시간	주요 내용	비고
감축 연구회 회의	15:00~15:10(10)	○ 감축연구회 회의 안내	
	15:10~15:30(20)	○ 에너지감축사례 소개(강의) - 최적개조기술 변압기(하이브리드 변압기)	이성주 대표 (케피스)
	15:30~15:50(20)	○ 감축기술 사례 발표 (I) - 감축기술 적용사례 및 추진계획 (네슬러코리아)	김정호 팀장 (네슬러코리아)
	15:50~16:10(20)	○ 감축기술 사례 발표 (II) - 감축기술 적용사례 및 추진계획 (대웅)	김남용 대리 (대웅)
	16:10~16:20(10)	(휴식)	
	16:20~16:40(20)	○ 감축기술 사례 발표 (III) - 감축기술 적용사례 및 추진계획 (대한전선)	황지자 전임 (대한전선)
	16:40~17:00(20)	○ 감축기술 사례 발표 (IV) - 감축기술 적용사례 및 추진계획 (LS전선)	민정호 팀장 (LS전선)
	17:00~17:30(30)	○ 감축기술 정보교류 - 감축기술 목표달성을 위한 공동대응방안	김은재 위원장 (은은)
	17:30~17:50(20)	○ 향후 일정 및 기타 사항 협의	황지자 전임 (대한전선)
	18:00~	(간담회)	황지자 전임 (대한전선)

'발전·에너지 업종 감축연구회 회의개최 계획'

- 참석대상 :** 발전·에너지 업종 감축연구회 위원장 및 위원(14명), 관리업체 담당자(33개 업체), 에관공(강의), 코오롱베니트(강의), (주)케피스(강의)

□ 회의내용

시 간	주 요 내 용	비 고
13:30-14:00 (30")	참석자 등록 접수 및 일정소개	전기협회
14:00-14:30 (30")	목표관리제 추진경과 및 향후계획	에너지관리공단
14:30-15:30 (60")	감축목표를 고려한 전략적 이행계획 수립방안	코오롱베니트
15:30-15:40 (10")	Coffee Break	
15:40-16:30 (50")	온실가스 관리 및 에너지 경영 통합추진 방안	코오롱베니트
16:10-17:00 (50")	탄소배출 감축 WIN WIN 전략	(주)케피스
17:00-17:30 (20")	기타토의 및 질의응답	전체

전자산업분야 사업장 및 제품 온실가스에너지 감축 전략 세미나

기계업종 감축연구회 제5차 회의 개최 안내

제지목재부문 감축연구회 세미나 프로그램

환석협회 < 기후변화대책반 워크샵 일정표 >

울산대학교 공과대학 그린에너지안전환경연구소

한국석유화학협회장 허 수



전자산업분야 사업장 및 제품 온실가스에너지 감축 전략 세미나

- 1. 주요내용**
- 사업장별 온실가스·에너지 규제 현황 및 대응
 - 온실가스 감축기술 및 설비 정보 제공
 - CO₂ Labeling 등 전자제품(부품) 탄소규제 현황 및 대응방안
- 2. 개 요**
- 일 시 : 2011. 11. 8(화), 13:40 ~ 17:30
 - 장 소 : 벨리츠호텔 아도리스(강남)
 - 세미나 프로그램(프로그램은 사정에 따라 변경, 지연될 수 있습니다)
- | 시 간 | 세 부 내 용 | 비 고 |
|--|--|------------------------|
| 13:20~13:40 | 등록 | |
| 13:40~13:50 | 행사개요소개 | HEA |
| <Session1. 온실가스 및 탄소규제 대응전략> | | |
| 13:50~14:20 | 국내외 온실가스 규제 전망 및 탄소규제 하에에서의 기업의 활동기 대용량안 | 상정KPMG/국립중앙연구원/한국에너지공단 |
| 14:20~14:50 | 전자제품 탄소상징표지(CO ₂ Labeling)제도 | 한국에너지공단 |
| 14:50~15:20 | 시간외의 전력거래제도 | 한국에너지공단 |
| 15:20~15:30 | -올전월 고도미지급 하이브리드변압기 출시 | 한국에너지공단 |
| <Session2. 온실가스에너지 목표관리제 대응 전략> | | |
| 15:30~16:10 | 온실가스에너지 감축기술 및 적용사례 연구 결과 | 리정진(국립중앙연구원) |
| 16:10~16:50 | 반도체 디스플레이 전기전자제품 MRV 표준 연구결과 | 한국에너지공단 |
| 16:50~17:30 | 온실가스 감축 이행계획서 작성방법 | 한국에너지공단 |
- 신청 및 문의**
- 참가비 : 무료
 - 접수 (참가신청서) 작성 후, 이메일(chu313@jokea.org)로 신청
 - 문 의 : 한국전자정보통신산업진흥회 환경에너지지원 정책팀 사원
Tel.02-6388-6093/Fax.02-6388-6099/chu313@jokea.org
 - 신청기한 : 2011. 11. 4(목) 18:00 까지

교육세부일정표 울산대학교

일자	시간	교육과목 및 내용	강사
1일차	09:00	● 교육접수 및 인사말	그린에너지안전환경연구소장 / 박용출 교수
	09:00~11:00	□ 통합설비 진단 전략 -설비관리 효율 및 발전방향 -연료보급 전략	한국석유화학연구원장 / 김기현
	11:00~12:00	울산대학교 공과대학 그린에너지안전환경연구소	한국에너지안전환경연구소장 / 박용출
	12:00~13:00	● 점심	
	13:00~15:00	-기계업종을 통한 선형분석 -최신 분할기술 소개 -Oil mist Lubrication, Oil mist 제거용 브러쉬	이태현/석화학 대표
	15:00~16:00	□ 출판물 이용한 설비 진단 분석 기술 -장비소개 -분석기술 시연	(주)하이원/박재준 대표
	16:00~18:00	□ 수평적인 전략개선을 통한 탄소배출감축 -하이브리드 변압기 용리 및 용출 -올전월치 설치 후 용출 분석방안	(주)케피스/이성주 대표
	18:00~19:00	□ 전통 기술을 통한 설비 진단 기술	한전KPS(주)이태훈
	19:00~12:00	-POMS(통합 설비관리 시스템) -진동분석, 데이터 취득, 신호처리 -상당장치, 열화분석, 수증조차 -광반사율과 진단	한전KPS(주)이태훈
	12:00~13:00	● 점심	
2일차	13:00~15:00	□ 열화상 기술을 이용한 효율관리 사례 -최고의 열상 개요, 진단, 해석 -최종 사례	한전KPS(주)이태훈 / 북부지 과장
	15:00~16:00	□ 변압기 절연용 유시판 모니터링 기술 -변압기 유압 분석 기술 -상단 전단 및 신기술 소개 -최종 사례	서울과학기술대학교 / 신광 교수
	16:00~17:00	□ 위험도 기반 고장진척 절차 및 관리	베네치아엔지니어링(주)/오성훈 이사
	17:00~18:00	□ 에너지경영시스템 개요 및 규격설명	한국교육진흥원/이윤술 위원
	18:00~	● 수료식	

제지목재부문 감축연구회 세미나 프로그램

PROGRAM

순서	시간	주요내용	비고
1	10:10 ~ 10:30	등록	
2	10:30 ~ 10:50	제지목재업종 감축연구회 추진현황	제지연합회
3	10:50 ~ 11:20	Biomass 보일러의 설치용량 관련 온실가스 감축	전주목재이비
4	11:20 ~ 11:50	하이브리드 변압기용 유용한 전력시스템 개선	케피스
5	11:50 ~ 13:20	중식	제지연합회
6	13:20 ~ 15:20	제지공회 : 스타업스타터 지원용 통한 영·중·소형 경영 방안 - 중기시스템 - 에너지절감 사례 및 7가지 포인트	Spirax Sarco
7	15:20 ~ 15:40	Coffee Break	
8	15:40 ~ 17:10	제지공회 : 유량측정 시스템을 통한 에너지절감 - 유량측정 시스템을 이용해 - 중기유량모니터링 시스템을 이용해	Spirax Sarco
9	17:10 ~ 17:20	MRV 표준화사업 2차년도 사업 안내	제지연합회
10	17:20 ~ 17:30	질문응답 및 종합토론	제지연합회



◆기업탐방 / 에너지 절약 전문 기업 - (주)케피스

“치솟는 전기요금, 혁신 기술로 절감한다”



이명주 (주)케피스 대표는 “동력용 전력 개선 장비가 수산업계에 적기에 보급돼 전기요금 부담을 낮출 수 있을 것”이라고 밝혔다.

‘넷 제로(Net Zero)’는 지구 변화를 초래하는 온실가스의 배출 및 흡수가 균형을 이르는 상태를 의미하며 전 세계적으로 그 목표 연도는 2050년으로 잡고 있다. 우리나라 에너지 수입 의존도는 지난 1990년 88.7% 이래 원점과 신재생에너지 설비가 대폭 늘었음에도 불구하고 여전히 98%를 넘고 있다. 국내 에너지원이 부족하다 보니 대부분 에너지를 해외에서 수입하고 있는 실정이다.

에너지 절약, 업계 최대 현안

국내 에너지 생산량은 지속적으로 증가해왔지만 공급량에 비해 턱없이 부족해 수입 의존도를 거의 줄이지 못했다. 1차 에너지 수입이 세계 9위, 석유 소비 세계 7위, 전력 소비 또한 세계 7위인 에너지 다소비 국가이다.

석유 한 방울 나지 않는 자원 빈국이지만 경제 성장과 국민 생활 향상으로 인한 수요 증가로 매년 많은 양의 에너지를 소비하고 있다.

특히 석유와 가스는 정답을 해외 수입에 의존하고 있어 전갱이나 재

해, 공급망 갈등으로 수입 길이 막힐 경우 심각한 피해를 입을 것으로 예상된다.

‘에너지 절감과 고효율화’는 선택이 아닌 의무이며 반드시 이행해야만 하는 국가적 사명이기도 하다. 전체 전력 소비의 약 70%를 동력부하 전력이 차지한다. 산업용 전기

전기요금으로 인해 경영에 빨간불이 켜지고 있다.

양식장뿐만 아니라 냉동설비 등이 필수적인 각종 기관과 수산회사 등이 트리기까지 수산업계 전반에 있어 전기요금 절감은 필수시대로 접어들고 있다. 이러한 상황에서 획기적인 동력용 전력 절감장치를 개발해 선

Device(스마트 축동력 제어장치), ‘ECO 하이브리드 변압기’이다. 현재 (주)케피스는 이 장비의 보급 확대를 위해 무상으로 에너지 진단을 시행하고 있다.

두가지 전력 개선 장비 선보여

특히 (주)케피스는 수산기업, 수협, 양식장 등에 사용하는 변압기의 전력과 사용 현황을 측정해 전기부담을 분석하고 예상 길감률을 산정한 후 투자 비용과 예상 길감 금액을 산출한 투자 대비 경제성을 분석해 제안서를 제공하는 등 수요처에서 투자를 결정하게 하는 절차로 보급에 나서고 있다.

지탄소 녹색 성장시대에 탄소 배출 저감을 위한 에너지 절약이 정부나 기업은 물론 국민 모두에게 최대 현안으로 대두되고 있다.

이명주 (주)케피스 대표는 “단순히 기업의 이용 추후뿐만 아니라 국가 경제 및 저탄소 녹색성장시대 실현을 선도한다는 ‘실의후리’의 자부심을 가지고 다각적인 방법으로 사업을 추진해 나가고 있다”고 밝혔다. 이관호 기자

모터 전력 인공지능형 자동제어 기술 개발 동력용 전기요금 ‘30% 이상’ 낮출 수 있어 양식장 펌프·각종 냉동설비 등에 적용 가능

요금이 2023~2024년 사이 20% 이상 인상됨에 따라 기업에서는 에너지 절감 시설 도입을 통한 전기요금 줄이기에 사활을 걸고 있다.

특히 수산업계의 경우 양식장 등에 사용하는 전기요금 대폭 인상에 상당한 타격을 받고 있어 대책 마련이 시급한 상황이다. 양식장에선 24시간 해수 펌프를 가동하는 특성상 전기요금이 상당한 비용을 차지하고 있으며 최근 몇차례 급등한

동적인 인가를 받고 있는 기업을 찾아보고자 한다.

(주)케피스(대표이사 이용주)는 지난 2001년 창사 이래 시대적 시대의 흐름에 부합할 수 있는 절감 기술 개발에 매진해 동력부하 전력량을 약 30% 절감하는 장치를 완성했다. 전기를 많이 사용하는 곳에서는 획기적인 절감이 아닐 수 없다.

(주)케피스의 동력용 전력 개선 장비는 크게 두가지로, ‘SCB

(주)케피스 동력용 전력 개선 장비

▲스마트 축동력 제어장치

스마트 축동력 제어장치는 실시간 AI(인공지능)형 동력부하 자동제어 SCB Device를 말한다. 이 장치는 펌프 등을 구동하기 위해 모터에 꼭 필요한 에너지 즉 축동력만큼만 전력이 입력되도록 실시간 AI로 자동제어 하는 기술을 적용해 기존 전기 사용량을 약 30% 이상 절감할 수 있다. 부하 역률이 거의 100% 유지하고 피크전력 감소, 선로손실 감소 등의 효과로 전력량 유효전력을 절감시키는 기술이다.

적용이 가능한 동력부하는 유압장치류, 프레스(Press)류, 압축기, 펌프류, 브로워(Blower)류, 팬(FAN)류, 컴프레서(Compressor) 등 모든 동력부하로 범용성이 크다. 기존 동력부하 자동제어장치는 현대자동차, 르노 삼성자동차, 포스코, 현대제철, 고려아연, 한화케미칼, 롯데칠성, 롯데제과, 롯데푸드 등 대기업에서 사용되고 있다.

최근 개발된 AI SCB Device는 제어재갈, 해태제과, 유한킴벌리, 스텝코, 어프로티움, 한솔제지, 한국씨엔티, 한라시멘트, 전주제이퍼 등에 보급돼 높은 에너지 절감 실현으로 각광받고 있다.



스마트 축동력 제어장치

▲ECO 하이브리드 변압기

변압기는 일반 변압기 → 고효율 변압기 → 저소음 고효율 변압기 → 하이브리드 변압기 → ECO 하이브리드 변압기로 발전했다. 이중 하이브리드 변압기란 변압기+고효율기능+저소음기능의 복합기능 변압기라는 의미를 지칭한다. (주)케피스의 ECO 하이브리드 변압기(특허명 : 변위교차관선헤 하이브리드 변압기)는 2010년 동력부하 전력의 ‘고조파 제거 가능한 3상 정전압장치’ 특허를 취득했다. 지속적인 R&D(연구개발)를 통해 동력부하 전력의 전기품질 향상을 3상간의 전압, 전류의 불균형 개선을 더욱 향상시키기 위해 변위교차관선헤 기술을 변압기에 적용해 동력부하에서 주로 발생하는 역상분 고조파(5th, 7th, 11th 등)의 감쇄 효과를 극대화해 양질의 전기를 공급함으로써 에너지 절감을 향상은 물론 사용하고 있는 전기시설의 이용효율을 향상 및 수명연장과 생산량 불량을 제고에도 기여하는 등 부수적 효과로 다수의 기업에서 각광받고 있다.

고효율 변압기의 에너지 절감률이 약 1.2~1.3%인 것과 비교해 ECO 하이브리드 변압기의 에너지 절감률은 약 5.5~6.0%로서 획기적인 성과로 평가받고 있어 한솔제지, 전주제이퍼, 한화인덱스, 한국타이어, 제어재갈 등에서 적용하고 있다.



ECO 하이브리드 변압기

2025년 총결산 자랑스러운 혁신한국인 & 파워브랜드 大賞



공장의 전기요금 고민~, 변압기1대로 연간 7560만원 절감

CPS(주)케피스 / 혁신기술

확인 후 잔금 지급하는 국내 유일의 성과보증계약 시행
에너지절약전문기업 CPS(주)케피스, ECO 하이브리드 변압기/SCB DEVICE(스마트 축동력제어장치) 통해 산업현장 전기요금 구조 혁신

탄소중립과 ESG 경영이 기업 경쟁력의 핵심 지표로 떠오른 가운데, 에너지절약전문기업 (주)케피스가 전기요금 절감과 온실가스 감축을 동시에 실현할 수 있는 'ECO 하이브리드 변압기'와 '실시간 AI(인공지능)형 동력부하 자동제어장치' 솔루션을 선보이며 산업계의 주목을 받고 있다. 기존 설비 교체만으로도 전력 손실을 줄이고, 에너지 효율을 구조적으로 개선할 수 있어 환경(E) 부문 성과를 빠르게 창출할 수 있다는 점이 강점이다.

실제 2000kVA 용량의 예 변압기를 부하율 50% 기준으로 하루 24시간, 연간 350일 가동할 경우 연간 전기요금은 약 15억1,200만 원에 달한다. 여기에 케피스의 'ECO하이브리드 변압기'를 적용하면 약 5%의 절감률을 통해 연간 약 7,560만 원의 전기요금이 절감된다. 투자비는 약 1억1,800만 원 수준으로, 회수 기간은 약 1.6년에 불과해 경제성과 ESG 효과를 동시에 확보할 수 있다. (주)케피스의 또 다른 절전 솔루션인

'SCB DEVICE(스마트 축동력제어장치)'는 실시간 AI(인공지능)형 동력 부하 자동제어장치로 기존 전기 사용량을 약 30% 이상 절감할 수 있다. 또한 계측·제어 기능



이성주 대표

이 통합된 제어반 시스템을 통해 실시간 전력 상태 모니터링이 가능해 전력 사용의 투명성을 높이고, 이는 ESG의 지배구조(G) 부문에서도 긍정적인 평가 요소로 작용한다. 안정적인 전력 공급은 설비 고장과 정전 리스크를 줄여 산업현장의 안전성과 사회적 책임(S) 측면에서도 의미있는 성과를 만들어낸다.

본 제품은 현대자동차, 포스코, 해태제과, 한솔제지, 롯데제과, 한라시멘트 등 국내 굴지의 대기업에서 이미 채용하고 있어 그 효과가 증명되고 있다. (주)케피스 이성주 대표는 "전기요금 절감은 단순한 비용 절감이 아니라 탄소 감축과 직결되는 ESG 실천"이라며 "ECO 하이브리드 변압기는 설치 즉시 절감효과와 감축 효과가 동시에 나타나는 실효성 높은 ESG 설비"라고 밝혔다. 이어 "에너지절약기술 R&D와 무상 에너지진단 서비스를 제공하여 기업의 지속가능경영과 탄소중립 실현을 지원하겠다"고 말했다. 문의: 042-226-2515



주요 설치 사용기관(관공서)

기존 & ECO 하이브리드변압기

한국전력 발전5사



동서, 남동, 중부, 서부, 남부발전
- 당진·하동·동해화력, 세종·호남·영동화력발전소

한전본사 신사옥(나주)



KDN신사옥, 전기안전연구원,
한전 전국지역본부, 한전전력기술,
기술연구소

LH공사 신사옥(진주)



LH 전국아파트 - 수원, 인천, 의정부,
남양주, 동탄, 청주, 세종 외,
LH 주택연구원

국회, 정부세종청사



국회, 정부세종청사 행정지원센터,
대통령기록관, 임차청사, 문체부,
소방방재청

국방부, 육군교육사



국방부911사업, 국방대, 상무대,
육군교육사, 2군사령부, 해군본부,
제주해군기지, 17해병시설

경찰대학교



대전지방경찰청, 경기북부경찰청,
유성경찰서 강화경찰서, 제주해양경찰서,
구로경찰서, 일산동부경찰서,
진주경찰서

대법원, 법무부



법무부, 일산사법연수원, 대전(천안)
법원, 의정부, 수원법원, 수원고검찰청,
울산검찰청, 서울구치소, 대전, 진주,
창원, 안양, 전주, 대구, 김천, 여주교도소

한국공항공사(인천공항)



서울시설공단, 대구시설공단,
건강보험공단, 포항철강공단,
공항(김해, 김포, 청주, 사천, 무안,
울산), 인천선수촌, 창원야구장

중앙공무원교육원



경기도청, 경북도청, 경북교육청,
경기교육청, 김천시청, 전주시청,
공주시청, 계룡시청, 금정구청, 서울
중구청, 광주빛고을청사

ADD(국방과학연구원)



국방과학연구원 대전본부 (1차~8차),
6본부, 연구소(대전, 해미, 창원), 종합시험장

한국수자원공사



수자원공사 중앙연수원
용인·아산·덕소정수장

한국지역난방공사



한국농어촌공사, 가스공사
대한석탄공사, 한국석유공사

세종문화회관



국립예술단, 올림픽회관
예술의전당, 부산국악원

상하수도사업소



수원, 성남, 안산, 울산, 파주, 중랑,
화성, 양천정수장, 광주 광산구
송대 배수펌프장, 춘천시 소양
수상정수장, 광주시 양남정수장

표준과학연구원, 나라키움



철도기술연구원, 대전핵연료 한국
소비자원, 농업기술원, 법원
공무원교육원, 서울본부세관

주요 설치 사용기관(기업체)

기존 & ECO 하이브리드변압기

Hansol 한솔제지
대전, 신탄진, 천안, 장항공장

MOORIM 천일제지(주)
무림페이퍼
CHUN IL PAPER MFG. CO., LTD.

쌍용C&B 삼성펄프
삼정펄프

SAMSUNG 삼성SDS
한화임팩트
Hanwha Impact

허레 청주, 천안
광주공장



KT&G 국제약품

코오롱글로벌(주)
코오롱인더스트리(주)

롯데칠성음료(주)
롯데주류

DOOSAN 두산중공업

samyang 대전1, 2공장,
삼양패키징
광혜원, 전주, 울산



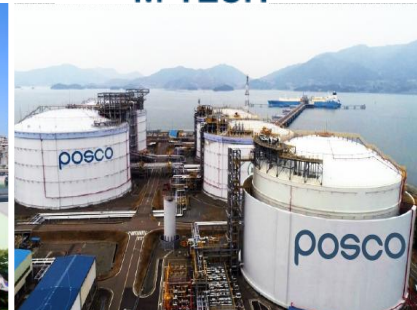
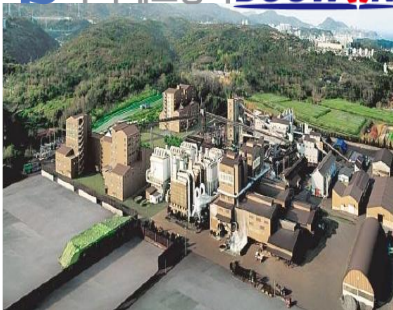
HALLA 옥계공장, 항만공장
CEMENT

DB메탈 (동부메탈)
아이에스동서
DOOWON

농심 부산, 아산

Hankook driving emotion
NEXEN NEXEN CORP.

POSCO M-TECH



※ 첨부

국가건설 기준

2016 개정안 (2019년 재개정)

수 · 변전설비 설계규정

2016년 6월 30일 제정
<http://www.kcsc.re.kr>



국토교통부

Ministry of Land,
Infrastructure and Transport

▶ 국토교통부 : 2016년 설계반영 법제화 → 공공기관에서 구매할 경우 경영실적평가에서 가점 부여

건설기준 제·개정 연혁

목 차

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서)간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축전기설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축전기설비설계기준	• 건축전기설비설계기준 제정	제정 (2000.04)
건축전기설비설계기준	• 건축전기설비설계기준 개정	개정 (2005.07)
건축전기설비설계기준	• 건축전기설비설계기준 개정	개정 (2011.12)
KDS 31 60 10:2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드로 통합 정비함	제정 (2016.6)

- 1. 일반사항 1
 - 1.1 적용범위 1
 - 1.2 참고기준 1
 - 1.3 설계 진행순서 4
- 2. 수전설비 시스템 4
 - 2.1 설계 방법 4
 - 2.2 수전전압 5
 - 2.3 수전설비 시스템 6
- 3. 변전설비 시스템 7
 - 3.1 일반사항 7
 - 3.2 변압기 뱅크 구분 8
 - 3.3 변압기 모선 방식 9
- 4. 보호 시스템 10
 - 4.1 수전회로 보호 10
 - 4.2 전력 간선 보호 11
 - 4.3 수전변압기 보호 13
 - 4.4 보호협조 14
- 5. 기기 선정 15
 - 5.1 일반사항 15
 - 5.2 변압기 15
 - 5.3 스위치기어 16
 - 5.4 보호 계전기 17
- 6. 용량 계산 18
 - 6.1 일반사항 18
 - 6.2 부하용량 18
 - 6.3 전력용 변압기 19
 - 6.4 차단기 20
 - 6.5 전력퓨즈 21

제 정 : 2016년 6월 30일	개 정 : 년 월 일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소관부서 : 국토교통부 기술기준과	
관련단체 (작성기관) : 한국조명전기설비학회	

4.3 수전변압기 보호

- (1) 변압기는 사고 시 많은 손해와 복구시간이 필요하므로 신뢰도의 향상을 위해 사고 시 과급 범위를 최소한으로 억제토록 검토하여야 한다.
- (2) 변압기 보호는 전기적인 보호와 기계적인 보호로 구분되며, 기계적인 보호는 변압기의 종류별 시방에 관련된다. 이것에 대하여는 표 4.3-1을 참조한다.

표 4.3-1 변압기 종류별 적용 보호계전기

구분	유입변압기	가스절연변압기	물드변압기
다이얼 온도계 접점	○	○	○
가스검출계전기	○		
충격 유압계전기	●		
충격 유압계전기	●		
충격 가스계전기	●		
방압 장치 접점	●	●	
가스압계전기		●	

주: 1) ○: 정보 ●: 자동차단 및 경보
 2) 유입 변압기의 기계적 보호장치는 기계 열화방지방식에 따라 다르며 가스검출 계전기, 충격유압 계전기(또는 Buchholz's relay)는 무압 밀봉식에 충격 가스압 계전기는 질소 밀봉식에 쓰임.
 3) 강제 냉각적인 경우에는 냉각장치의 고장 검출에 기계적 보호장치를 사용하는 경우도 있음.

5-2 변압기

(1) 변압기는 사용장소, 경제성, 전기적 특성을 고려하여 선정하되, 건축물 내부에 설치 시에는 **표준소비효율 이상의 변압기**를 사용하도록 한다.

▶ 또한, 고조파 발생부하 비중이 높은 설비의 경우 **'전력품질개선과 전력손실저감'**을 위해 **'고조파 감쇄기능의 변압기'** 또는 동등 이상의 성능을 갖는 변압기를 사용한다.

5. 기기 선정

5.1 일반사항

5.1.1 수전전 기기의 절연용 재료는 자연에서 얻어지는 공기와 절연능력과 냉각능력이 뛰어난 절연유가 많이 사용되어 왔지만, 절연유(광유)의 주성분이 탄화수소이므로 가연성, 폭발성에 단점이 있다. 그러므로 건축물에 설치되는 수전전기기 설계는 특히 방재 측면을 고려한다.

5.1.2 절연재료별 특성은 표 5.1-1을 참조하여 설계한다.

표 5.1-1 절연재료별 특성

비교 항목	공기	SF ₆ 가스	절연유	에폭시 수지
비중	1	5	700	1000
절연 내력	1	2-3	6-9	8-12
유전율	1	1	2.3	3.4
열전달율	1	2-4	10-14	20-30
열용량(단위부피당)	1	3	1200	1000
동점성계수	1	1/6	2	-
연소성	불연성	불연성	가연성 (인화점140℃)	난연성(자기소화성) (인화점 500℃ 이상)
내열 정도	-	500℃ 이하	105℃ 이하	180℃ 이하
산화열화	-	없음	있음	약간있음

주: 대기압, 20℃ 기준

5.1.3 일반적인 기기 선정 방안

- (1) 전력용 변압기는 가스절연 변압기, 물드 변압기 등을 사용하여 난연화 한다.
- (2) 고압, 특고압 차단기는 진공차단기(VCB), 가스차단기(GCB)를 사용한다.
- (3) 변성기류는 물드형을 주로 사용한다.
- (4) 전력수급계기용 변압변류기(MOF)는 난연성(에폭시 몰드, 가스절연, 실리콘절연 등)제품을 사용한다.

5.2 변압기

- (1) 변압기는 사용장소, 경제성, 전기적 특성을 고려하여 선정하되, 건축물 내부에 설치 시에는 **표준소비효율 이상의 변압기**를 사용토록 한다. 또한, 고조파발생부하 비중이 높은 설비의 경우 전력품질 개선과 전력손실 저감을 위해 고조파 감쇄 기능의 변압기 또는 동등 이상의 성능을 갖는 변압기를 사용한다.
- (2) 건축물 내에 설치 시 변압기마다 전력량계 및 최대수요전력 측정이 가능한 기기를 설치하여 부하감시 및 예측이 가능하도록 한다.



케피스와 함께해요! 에너지절감

♡ 감사합니다 ♡
! 감사합니다 ♡

(주)케피스

www.cepis.co.kr

☎ 042-226-2515