

한전의 고효율변압기 및 고효율자판기 보급지원제도

정금영, 유재홍
한국전력공사 전력수급처

Energy Efficient Transformer, Vending Machine and the Dissemination Program of KEPCO

Jung Geum-young, You Jae-hong
Power Trading and DSM dept, KEPCO

Abstract - 고효율변압기란 철심소재를 아몰퍼스 메탈이나 방향성 규소강판 등을 사용하여 무부하 손실(철손)을 기존 변압기에 비해 약 70% 줄인 절전형 변압기를 말하며, 고효율자동판매기는 효율향상 및 제어방법을 개선하여 여름철 피크시간대 최대수요전력을 억제하고 전기에너지 절감도 가능한 자판기를 말한다. 이러한 고효율변압기 및 고효율자동판매기 보급지원제도에 대하여 소개하고, 고효율기기들의 보급활성화 방안을 모색해보고자 한다.

1. 서 론

21세기 중국, 인도 등 신흥소비대국의 급성장에 따라 에너지소비 또한 크게 증가하였고 이에 따라 전세계에 에너지 확보 위기감이 고조되고 있다. 2004년 기준으로 중국은 이미 미국에 이어 에너지소비 세계 2위 국가에 올랐고, 이는 러시아, 일본, 프랑스 등을 앞지르는 규모이다. IEA는 2007년부터 개발도상국의 에너지 소비량이 선진국을 추월할 것으로 전망하고 있다.

에너지안보를 위한 미국의 신규사정책과 중동지역의 정치불안, 석유의 존도 불변에 따른 자원민족주의 대두 등 현재의 에너지환경은 주요국가들로 하여금 에너지 청사진 만들기에 분주하도록 만들고 있다.

에너지 효율향상에 대한 시도는 석유가격 상승 억제에 기여할뿐만 아니라 비용-효과측면에서 경제, 환경 등에 많은 도움을 주고 있다. 한정된 화석에너지원, 신재생에너지 실용화 부진 등에 따라 에너지 효율향상은 시간이 갈수록 그 중요성이 높아만 가고 있다.

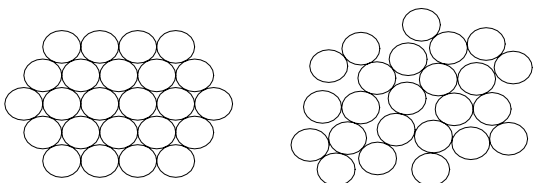
한전에서는 고효율기기 보급지원사업을 통하여 에너지 효율향상에 대한 인식확산 및 국가적인 에너지절감에 지대한 공헌을 해왔다. 한전은 1993년 고효율조명기기, 1997년 고효율자동판매기, 2005년 고효율변압기 등 다양한 고효율기기 보급지원제도를 개발하여 시행해 왔다. 이에 본 논문을 통하여 고효율변압기 및 고효율자동판매기에 대하여 자세히 알아보고 보급활성화 방안을 모색해 보고자 한다.

2. 본 론

2.1 고효율변압기

고효율변압기란 철심소재를 비정질 자성재료(아몰퍼스 메탈)나 방향성 규소강판 등을 사용하여 무부하 손실(철손)을 기존 변압기에 비해 약 70% 줄인 절전형 변압기를 말한다. 현재 고효율변압기로 인증된 제품들은 아몰퍼스변압기 종류이다.

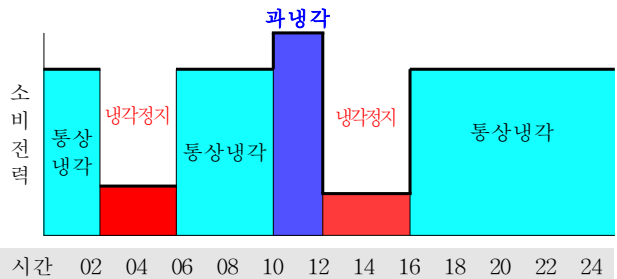
아몰퍼스 메탈은 철(Fe), 붕소(B), 규소(Si) 등의 혼합물을 용융후 급속냉각시켜 불규칙한 원자배열을 갖도록 한 얇은 박판으로 되어 있다. 아몰퍼스 메탈은 소재의 특성상 투자율이 높고 보자력이 작다. 아몰퍼스 메탈은 철손중 히스테리시스손을 획기적으로 줄일 수 있는 장점이 있는데, 이는 그림 2와 같이 분자구조가 불규칙하여 자속의 변화에 대응하기 쉽기 때문이다.



<그림 1> 분자구조 비교 : 일반규소강판(左), 아몰퍼스 메탈(右)

2.2 고효율자동판매기

고효율자동판매기는 일체발포형 우레탄을 사용한 단열보강 및 조립기술 개선, 냉각기류 통로개선 및 열발생 최소화 냉각장치 사용 등을 통하여 전기에너지 이용효율을 향상시키고, 여름철 평일 피크시간대 및 상시 심야시간에 냉각장치 가동정지를 통하여 최대수요전력 억제에도 기여하는 자판기이다.



<그림 2> 시간대별 제어도

2.3 고효율변압기 및 고효율자동판매기 주요 기술기준

고효율변압기 인증기술기준은 변압기의 종류, 구조, 성능 및 시험에 관한 사항을 규정하고 있다. 고효율변압기의 종류는 크게 유입변압기와 건식변압기로 분류될 수 있다.

고효율변압기 기술기준에 따르면, 고효율변압기의 철심재료로서 철, 붕소, 규소 등으로 구성된 비정질 자성재료를 사용하거나 방향성 규소강판 또는 동등 이상의 재료를 사용하도록 규정하고 있다. 절연유는 폴리염화페닐(PCB)이 함유되지 않은 것으로 KSC 2301의 1종(광유) 2호 또는 동등 이상의 것을 사용해야 한다.

고효율변압기의 종류중에서 유입3상 변압기와 건식 3상변압기의 성능기준을 살펴보면 아래 표와 같다.

용량 (kVA)	무부하 전류 (%)	무부하 손실 (W)	전압 변동율 (%)	효율 (%)
100	1.9 이하	120 이하	1.90 이하	97.7 이상
300	1.8 이하	200 이하	1.65 이하	98.2 이상
500	1.8 이하	270 이하	1.50 이하	98.5 이상
750	1.5 이하	350 이하	1.50 이하	98.5 이상
1000	1.5 이하	450 이하	1.45 이하	98.7 이상

<표 1> 유입 3상변압기 성능기준(1차정격전압 22,900V)

용량 (kVA)	무부하 전류 (%)	무부하 손실 (W)	전압 변동율 (%)	효율 (%)
100	2.5 이하	200 이하	2.2 이하	97.8 이상
300	1.4 이하	340 이하	1.7 이하	98.3 이상
500	1.2 이하	490 이하	1.5 이하	98.5 이상
750	1.0 이하	660 이하	1.4 이하	98.7 이상
1,000	1.0 이하	760 이하	1.3 이하	98.9 이상
1,250	0.8 이하	900 이하	1.3 이하	99.0 이상

<표 2> 건식 3상변압기 성능기준(1차정격전압 22,900V)

고효율자동판매기의 종류는 자판기 탑재용량(내용적) 및 투입구 개수에 따라 Column으로 구분하며, 현재 16칼럼 및 20칼럼의 두 종류가 보

급되고 있다. 고효율자동판매기의 단열재는 우레탄 패널 또는 그 이상의 단열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.

고효율자동판매기의 제어 운전(냉각장치의 전원을 차단한 상태의 운전)은 피크제어운전(13:30~16:30)과 심야제어운전(01:30~04:30)이 가능하여야 하며, 제어 운전 중에는 임의로 운전 형태를 변경할 수 없는 구조이어야 한다.

고효율자동판매기의 단열성은 상품을 냉각시킨 후 3시간 동안 냉각을 정지시키고 방치하였을 때 대상 상품(온도를 측정하기 위하여 감지장치를 설치하는 상품으로 하루 1단, 4단에 위치한 상품 중에서 지정한다.)의 평균 온도 상승은 3℃ 이하이어야 하며, 개별 최고 3.5℃ 이하이어야 한다.

2.4 고효율변압기 및 고효율자동판매기 보급업체

구분	주소	전화번호
계룡산업(주)	서울시 광진구 광장동 339-1	(02)2204-6300
(주)ABB코리아	서울 강남구 삼성동 157-33	(02)528-2382
(주)대한트랜스	인천 남동구 남촌동 611-4 남동공단 35-4	(032)814-3456
(주)케이피일렉트릭	인천시 남구 주안동 1381	(032)862-2121
(주)효성	서울시 마포구 공덕동 450	(02)707-6254

<표 3> 고효율변압기 보급업체

구분	주소	전화번호
롯데기공(주)	서울시 서초구 서초동 1322-1	(02)3270-0492
캐리어유통회사	경기도 오산시 오산동 736	(02)3441-9888

<표 4> 고효율자동판매기 보급업체

2.5 고효율기기 보급지원제도

고효율변압기 설치고객에 대해서는 용량별로 258천원에서 2,193천원까지의 지원금을 지급할 수 있다. 고효율변압기 지원금 지급대상은 고효율변압기를 설치 또는 발주한 자로 한다. 기 사용중인 고효율변압기를 이전하여 재사용할 경우에는 지원금 지급이 불가능하다. 고객들의 편의를 돕기 위하여 설치예정 고효율변압기에 대한 지원금 자동계산 기능을 한전 고효율기기 지원센터에서 제공하고 있다. 직접접속을 위한 인터넷 주소는 <http://www.kepco.co.kr/ee>이다.



<그림 3> 한전의 고효율기기 지원센터 초기화면

고효율자동판매기는 보급특성상 타 기기와는 달리 고효율자동판매기 설치고객이 아닌 구매고객에게 지급하고 있다.

3. 보급활성화 방안

3.1 고효율변압기 보급활성화

현재 고효율변압기로 인증받기 위해서는 제조업체가 변압기의 모든 규격(용량, 1·2차전압 등)에 대해서 성능시험 및 인증을 취득해야 한다. 따라서 변압기 제조업체들로서는 인증시험비용 부담이 과다하고, 현재까지 인증된 업체들은 5개사에 불과하다. 이러한 상황으로 인하여 제조업체들은 일부 특정규격에 대해서만 인증을 취득하고 있어 고객들의 고효율변압기 선택의 폭이 크게 제한받고 있는 실정이다.

따라서 현황 전체 규격에 대한 시험 및 인증방식에서, 대표규격을 정하고 대표규격 인증시 하위규격에 대한 시험은 면제토록 관련제도를 개선하는 것이 필요하다. 한전에서는 이러한 내용을 고효율에너지기자재

기술기준 개정시 반영될 수 있도록 관련기관에 요청하였으며, 조속한 개정작업이 요구되고 있다.

또한, 2005년 7월에 시범사업을 시작한 고효율변압기 보급지원제도의 활성화를 위해서는 언론매체를 이용한 대대적인 광고 및 홍보가 절실하다. 신문, 잡지, 라디오 등 대중매체를 통한 홍보를 통하여 고효율변압기 보급지원제도를 알리고, 국민들에 대한 고효율변압기 인지도를 향상시키는 작업이 필요한 때이다.

3.2 고효율자동판매기 보급활성화

고효율자동판매기는 1997년 12월에 보급지원제도를 시작하여 현재까지 1만3천여대가 보급되었다. 고효율자동판매기는 하루 평일 피크시간대(13:30~16:30) 및 심야시간대(01:30~04:30)에 냉각장치를 가동 정지함으로써 여름철 피크억제에도 기여하여 왔다.

고효율자동판매기 보급지원제도 참여고객은 현재까지 롯데칠성음료 및 동아오츠카 등 2개사이지만, 음료업계에 대한 보급지원제도 안내 및 타겟마케팅 활동 등을 추진할 계획이다.

4. 결 론

자원의 대부분을 수입에 의존하는 우리나라의 경우 안정적인 에너지 자원 확보와 함께 에너지 이용효율 향상에 대한 중요성은 이루 말할 수 없이 크다. 新고유가시대를 맞이하여 정부와 공기업, 산업체 및 일반국민들 모두 이러한 에너지절감 노력에 관심이 요구된다.

고효율조명기기를 비롯하여 고효율변압기, 고효율자동판매기, 고효율인버터 등 에너지 이용효율 향상분야의 활성화와 발전을 통하여 전력수급 안정 및 국가적인 에너지절감에 기여할 수 있을 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 박형일, 이영진, “세계 에너지·자원 현황 및 최근 동향”, 에너지협의회보 2006년 9월호(통권77호)
- [2] Young-Doo Wang, Energy Efficiency Potentials in EU and South Korea, 에너지 포커스 2006.1·2