



# 변압기 최저효율제



김영래  
에너지관리공단 효율관리실 팀장

## 1. 개 황

전기를 소비자에게 공급하기 위하여 사용되는 전기 공급시스템에서 변압기는 빠질 수 없는 매우 중요한 구성 요소이다. 변압기 없이는 작동 가능한 전기 공급시스템을 실행 할 수 없다. 소비자에게 정상적인 전기전달을 위

해 사용되는 변압기는 일정량의 에너지 손실이 발생하며 전기에너지 손실의 2.6~3.1%를 차지한다.

이러한 에너지 손실을 줄이고자 변압기에 대한 최저 소비효율기준(MEPS : Minimum Energy Performance Standard) 및 표준 소비효율(고효율) 적용이 2012년 7월 1일부터 시행될 예정이다. 측정방법은 KS C 4306,

KS C 4311, KS C 4316, KS C 4317 규정에 의하여 측정  
한 값을 50% 부하 기준으로 환산한 효율이 된다.

## 2. 현황

### 가. 도입 배경

그간 정부에서는 변압기의 고효율화 전환을 위해 고효율변압기에 대한 고효율에너지기자재 인증을 하는 등 자발적 고효율변압기 보급정책을 시행해 왔다. 하지만 자율제도의 한계로 고효율변압기 시장점유율이 낮아 근본적인 시장변화를 가져오지는 못했다. 이 같은 점을 감안해 볼때 변압기가 국가 전력사용량에서 차지하는 중요성을 감안할 때 캐나다, 호주와 같은 최저 소비효율기준 적용을 통한 의무적 고효율변압기 보급정책으로의 전환이 요구되고 있다.

이에 따라 지난 2008년 12월 국가에너지절약추진위원회는 고효율변압기로 생산·판매(수입)를 의무화하는 최저 소비효율기준 도입을 결의하고 2012년부터 시행하기로 결정했다.

※최저 소비효율기준(MEPS : Minimum Energy Performance Standard)

일정한 에너지 효율에 미달되는 저효율제품의 생산·판매를 금지하여 원천적인 국가 에너지절약을 기하려는 의무적인 에너지효율기준을 말하며 위반 시 2천 만 원 이하의 벌금 부과

고효율변압기 보급정책 전환

자발적(Voluntary) 정책  
(2011년 현재)

고효율에너지기자재 인증



의무적(Mandatory) 정책  
(2012. 7. 1부터)

최저효율제  
(MEPS : Minimum Energy Performance Standard)



나. 선진국 동향

캐나다는 의무적 최저 소비효율기준을 시행 중이며, 효율산정 기준부하는 50%이다. 호주도 의무적 최저 소비효율 기준 및 표준 소비효율(고효율기준)을 시행 중이며, 일본은 탑러너프로그램을 통해 변압기의 고효율화를 유도하고 있다.

구 분	호 주	캐나다	미 국	일 본	중 국	EU	인도
상 수	1상, 3상	1상, 3상	1상, 3상	1상, 3상	1상, 3상	3상	3상 유입식
용량 (kVA)	3상 : 25-2500 1상 : 10-50	3상 : 15-3000 1상 : 10-833	3상 : 15-3000 1상 : 10-833	3상 : 전용량 1상 : 전용량	3상 : 30-1600 1상 : 5-160	3상 : 50-2500	3상 : 25-100
효율산정 기준부하	50% 부하	50% 부하	50% 부하	500kVA이하 : 40% 부하 500kVA초과 : 50% 부하	무부하손실 부하손실	무부하손실 부하손실	50% 부하손실 100% 부하손실
의무여부	의무적	의무적	의무적	의무적	의무적	임의적	임의적
근거규정	AS 2374.1.2	CSA C802.1-00	Federal Regulation 10 CFR Part 431	Top Runner Program	S9	HD428 HD528	IS 1180

다. 주요내용

분 류	1차전압 / 2차전압	상수	용량(kVA)	최저소비효율기준	표준소비효율
				2012년 7월 1일부터	
건식 변압기 (KS C 4311)	22.9 kV / 저압	단상	50	97.6	98.7
			75	97.7	98.8
			100	97.9	98.8
			150	98.1	98.9
			200	98.3	99.0
			300	98.4	99.1
			400	98.5	99.2
			500	98.7	99.2
			600	98.7	99.3
			750	98.8	99.3
			1000	98.9	99.4
			1250	99.0	99.4
		1500	99.0	99.5	
		2000	99.1	99.5	
		2500	99.2	99.5	
		3000	99.3	99.5	
		삼상	50	97.6	98.7
			75	97.7	98.8
			100	97.8	98.8
			150	98.0	98.9
			200	98.2	99.0
			300	98.4	99.1
			400	98.5	99.2
			500	98.7	99.2
600	98.7		99.3		
750	98.8		99.3		
1000	98.9		99.4		
1250	98.9		99.4		
1500	99.0	99.5			
2000	99.1	99.5			
2500	99.2	99.5			
3000	99.2	99.5			

변압기에 대한 최저 소비효율기준 적용에 관한 적용 범위, 효율기준, 측정방법은 다음과 같다. 관련규정은 에너지이용합리화법 제15조 및 제16조에 근거한 '효율관리기자재 운용규정' (지식경제부 고시)에서 규정될 예정이다.

### ■ 적용범위

변압기 최저소비효율기준 적용범위는 KS C 4306, KS C 4311, KS C 4316, KS C 4317 및 '효율관리기자재 운용규정' 에서 규정한 변압기에 대해 적용된다.

다만, 시행일 전부터 사용하고 있었던 제품, 특수 변압기(3권선 이상의 다권선 변압기, 로형 변압기 등), 1차/2차 저압변압기 및 수리품 변압기는 적용하지 않는다.

### ■ 효율기준

변압기는 생산·판매금지 기준이 되는 최저 소비효율 기준과 고효율변압기로 인정받을 수 있는 표준 소비효율 등 2가지 기준이 적용될 예정이다.

### ■ 측정방법

측정방법은 KSC 4306, KSC 4311, KSC 4316, KSC 4317 규정에 의하여 측정된 값을 기준 환산온도의 50% 부하율 기준으로 환산한 효율 값이다.

최저 소비효율기준은 현행 KS기준 수준이며, 표준 소비효율(고효율기준)은 현행 고효율 에너지 기자재 수준으로 설정될 예정이다. 기준에 명시된 용량의 변압기는 허용차를 적용하지 않는다. 기준에 명시된 용량의 변압기는 해당 용량의 최저소비효율기준을 적용하고, 기준에 명시되지 않은 비표준 변압기에 대한 최저 소비효율 기준 또는 표준 소비효율 적용 시에는 명시된 용량에 대한 기준을 근거로 보간법 적용 후 반올림하여 소숫점 첫째자리에서 뺏음 한다.



라벨은 에너지 소비효율 라벨을 사용하게 된다. 라벨 표시항목은 50% 부하 기준으로 한 효율, 1차 전압 / 2차 전압, 상수, 용량 등을 표시하게 된다. 에너지 소비효율라벨의 크기는 7cm×7cm를 기본으로 한다.

라벨 표시 값을 기준으로 사후관리를 시행하며, 효율 값이 라벨 표시 값의 100% 이상일 경우 합격으로 처리된다.

## 3. 전망

2012년 7월 1일부터 시작되는 변압기에 대한 최저 소비효율기준 적용은 변압기의 에너지 효율화에 크게 기여할 것으로 예상된다. 하지만, 호주 등 주요 선진국의 변압기 최저 소비효율기준에 비해 아직까지 낮은 수준이다.

따라서 궁극적으로 4~5년 후에는 삼상유도전동기에서 고효율전동기를 의무화한 것처럼 표준 소비효율수준까지 최저 소비효율기준을 올려 나가는 것이 바람직하다는 전망이 우세하다. KEA