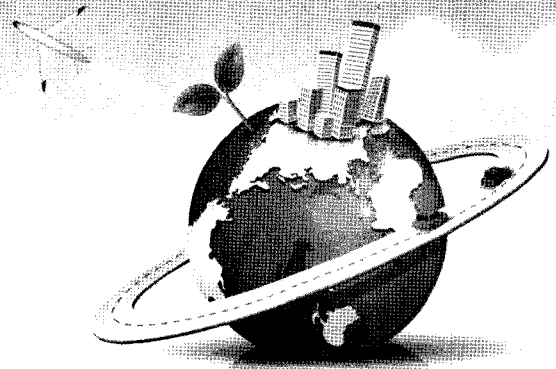


# TV 에너지효율 기준개발 및 시험인증 동향



정상국 | TTA 네트워크시험인증단 선임연구원

## 1. 머리말

2008년 8월 15일 정부는 '저탄소 녹색성장'을 신국가발전 패러다임으로 선포하고, 3대 전략과 10대 정책 방향을 발표했다. 국제사회 또한 '교토의정서'를 채택함으로써 구체적인 온실가스 감축목표를 제시했고, 온실가스 배출량 세계 10위 국가인 우리도 온실가스 감축에 대한 의무부담 요구를 받고 있다. 이러한 요구에 부응하고자 1992년부터 시작된 에너지소비효율등급표시제도는 에너지를 많이 소비하고 보급률이 높은 제품을 대상으로 1~5등급으로 에너지소비효율등급 라벨을 부착토록 하고 최저소비효율기준 미달제품에 대한 생산·판매를 금지하는 제도로서 모든 제조업체들이 지켜야 하는 의무적인 제도이다.

TV는 각 가정에 1대 이상 보급되고 가전제품 중 세 번째로 전력 사용량이 많으나 에너지소비효율등급표시제도 대상 제외품목이었다. 2009~2010년 TTA는 TV 에너지효율 기준과 측정방법을 개발했으며, 우리나라는 세계에서 두 번째로 TV에 대한 효율등급제를 2012년에 실시할 예정이다.

본 고에서는 TTA에서 개발한 TV 에너지효율 기준과

TV의 에너지 저감을 위한 국제 사회의 정책 및 TV 측정 방법 국제표준인 IEC 62087을 소개하고자 한다.

## 2. TV 에너지 규제 동향

### 2.1 미국

미국연방환경경부(Environmental Protection Agency)와 에너지부(Department of Energy)에서 Energy Star Program을 운영하고 있으며 제조업체의 자발적 참여를 기초로 에너지절약기기를 보급하는 프로그램이다. 특히 사무기기 및 가정용 전자기기에 대해서는 Energy Star Program의 기준이 사실상의 국제표준이 될 정도로 영향력이 크다. TV, 비디오, 오디오, 냉장고, 에어컨, 세탁기, 컴퓨터, 모니터 등 40여 개 제품이 대상이

〈표 1〉 Energy Star Program의 온 모드 전력 소비 요구사항

외판 면적	온 모드 최대 소비 전력(Watt)을 평방 인치로 표현	온 모드 최대 소비 전력(Watt)을 평방 센티미터로 표현
A<275평방인치 (1774평방 센티미터)	$P_{Max} = 0.190 \times A + 5$	$P_{Max} = 0.029 \times A + 5$
A≥275평방 인치 (1774평방 센티미터)	$P_{Max} = 0.120 \times A + 25$	$P_{Max} = 0.019 \times A + 25$

다. TV에 대한 기준은 버전 4.1이 2010년 5월 1일부로 발효되어 적용 중이며 <표 1>과 같다.

예를 들어 4.1버전에서 36.6인치의 너비에 20.6인치의 높이를 가진 TV(754평방 인치의 스크린)의 최대 전력 소비량 기준치는  $(0.120 \times 754) + 25 = 115.4W$ 이므로, 실제 측정 소비전력이 이보다 작아야 적합판정을 받게 되고 [그림 1]의 라벨을 붙일 수 있다. 자동 밝기 조절 (Automatic Brightness Control) 기능이 있는 TV는 본 기능으로 저감하는 전력을 최종 소비전력에서 감하게 되고 산출식은 다음과 같다.

$$Pa1\_broadcast = (0.55 \times Po\_broadcast) + (0.45 \times Pabc\_broadcast)$$

※ Po\_broadcast: 온모드 전력소비량  
Pabc\_broadcast: 자동 밝기 조절기능을 동작할 때의 전력소비량

DAM(Download Acquisition Mode)이란 미리 정의된 스케줄에 따라 자동적으로 채널목록, 긴급 메시지, 네트워크 프로토콜 통신 등을 수행하는 기능이며, 본 기능에 대해 추가로 허용되는 에너지 소비량은 0.08kWh/day이다. 슬립모드에서는 대기전력 기준과 마찬가지로 1W 미만을 소비해야 한다. Hospitality TV(응접실용 TV로 국내에는 해당제품이 없음)에 대해서는 Total Energy Assumption 기준을 제시하였고 <표 2>와 같다.

<표 2> Total Energy Consumption 제한치

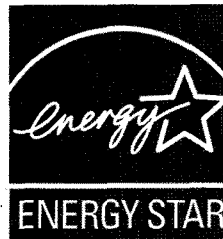
스크린 면적	TEChsop_tv 제한치
A < 275 평방 인치 (1774 평방미터)	$((0.19 \times A) + 5) \times 5 \text{ hours} + 99$
A ≥ 275 평방 인치 (1774 평방미터)	$((0.12 \times A) + 25) \times 5 \text{ hours} + 99$

그리고 산출식은 다음과 같다.

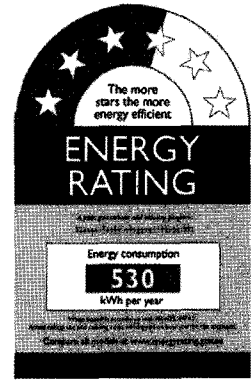
$$TEChsop\_tv = (Po\_broadcast \times 5 \text{ hours}) + (PSleep \times 19 \text{ hours}) + (EDAM)$$

※ PSleep: 슬립모드 전력 소비량  
EDAM: 매 24시간 주기 동안의 DAM에너지(Wh)

본 제도에서는 LCD, LED, PDP, CRT 등을 구분하지 않고 동일한 기준을 적용하고 있고, 추가되는 절전 기능들에 대해서도 별도의 시험을 실시한 후 최종 소비 전력에 반영해야 한다. 측정 방법에 있어서 슬립모드는 IEC 62301, 온모드는 IEC 62087을 따라야 하며 본 표준에 대해서는 추후 설명하도록 하겠다.



[그림 1] 미국 Energy Star Program 라벨



[그림 2] 호주 Energy Rating 라벨

## 2.2 호주

호주연방정부에서 Energy Rating Label을 운영하고 있으며, 호주는 모든 제품을 수입에 의존하고 있는 만큼 전 세계에서 가장 강력하고도 모범적인 효율기준 및 에너지 라벨링 제도를 운영하고 있다. 에너지효율을 의무표시하며 [그림 2]의 별의 개수가 많을수록 에너지 효율이 좋다.

<표 3> 스타에너지등급 허용기준

스타에너지등급	허용범위
0.5	SRI < 1
1	1 ≤ SRI < 1.5
15	1.5 ≤ SRI < 2
⋮	⋮
8	8 ≤ SRI < 9
9	9 ≤ SRI < 10
10	SRI ≤ 10

우리나라의 에너지소비효율등급표시제도와 매우 유사하고 SRI란 Star Rating Index이며 다음 식으로 산출된다.

$$SRI = 1 + [\text{Log}(TV\_Annual\_kWhrs/BSR) / -0.0969]$$

※  $TV\_Annual\_kWhrs = 0.365 \times [(TV\_Avg\_On \times 10) + (TV\_Passive \times Time\_Passive) + (TV\_Active \times Time\_Active)]$   
 BSR = 스크린 면적  $\times 0.1825 + 127.75$

본 제도에서는 1등급 달성에 실패하더라도 0.5스타 등급 라벨을 부착할 수 있으며 LCD, LED, PDP, CRT 등을 구분하지 않고 동일한 기준을 적용하고 있다. 측정 방법에 있어서는 미국과 동일하게 슬립모드는 IEC 62301, 온모드는 IEC 62087을 따라야 하며, 본 표준에 대해서는 추후 설명한다.

### 2.3 국내

지식경제부에서 에너지이용합리화법에 근거하여 에너지소비효율등급표시제도를 운영하고 있으며 현재 24개 품목이 대상이다. TTA는 TV를 대상 품목으로 추가하기 위해 2009~2010년까지 TV에 대한 기준과 측정방법을 마련했다. 적용 범위는 화면대각선길이가 50cm~180cm인 텔레비전수상기로 판매하는 제품이며 LCD, LED, PDP, CRT 등을 따로 구분하지 않고 동일한 기준을 적용했다.

[그림 3]과 같이 총 1~5등급이 존재하며, 1등급을 받

[표 4] 국내 에너지소비효율등급 기준

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등급
$R \leq 130$	$\leq 1.0W$	1
$R \leq 165$	문지 않음	2
$165 < R \leq 205$	문지 않음	3
$205 < R \leq 260$	문지 않음	4
$260 < R \leq 440$	문지 않음	5

기 위해서는 R(소비효율등급부여지표)이 130 이하이고, 대기전력 기준도 동시에 만족해야 하고, 2등급부터는 대기전력 기준은 묻지 않는다.(<표 4>참조) 소비효율등급부여지표 R은 다음과 같이 산출한다.

$$R = \text{동작모드 소비전력}(W) / \text{화면면적의 제곱근}(\sqrt{m^2})$$

440 이상을 받은 제품은 MEPS(Minimum Energy Performance Standard)기준이 적용되어 국내에서 생산·판매가 금지된다.



[그림 3] 국내 에너지소비효율등급 라벨

위 기준안에 대한 공청회를 관련 업체를 대상으로 2회 실시했으며, 2010년 9월부터 의견 수렴을 마감했고 현재 관련 부서에서 검토 중이다. 시행시기는 2012년 1월을 예정하고 있으며, 우리는 세계에서 두 번째로 TV에 등급을 표시하는 의무 규정을 실시하게 될 것이다.

### 3. 측정방법 관련 표준

#### 3.1 IEC 62087

국제표준 제목은 'Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment'로 KS C IEC 62087로 Edition 1까지만 제정되었으며, 국문 제목은 '오디오, 비디오 및 관련기기의

전력소비량 측정방법'이다. 국제표준으로는 Edition 2 까지 제정되었으며, Edition 3가 Committee CDV(Draft for Voting)를 거치고 FDIS(Final Draft for International Standard) 과정없이 2011년 2월 중으로 국제표준으로 제정될 예정이다. TC100/TA12에서 개발하였고 의장 Keith Jones(호주), 간사 Hiroyuki Iga(일본), 각국 대표 들로 구성되어 있으며, 대부분 자국의 에너지 기준을 개발한 담당자이다.

Edition 1에서는 AV기기들의 전력소비량 측정을 위한 조건들이 주로 명기되어 있고, Edition 2에서는 TV 온모드 소비전력 측정방법, Edition 3에서는 셋톱박스 온모드 소비전력 측정방법이 포함되었다.

표준에서 제공하고 TV 온모드 측정에 사용되는 'Dynamic broadcast content signal'은 미국, 호주 등 5 개국이 하루에 5시간씩 일주일 동안 방송의 평균을 내어 제작하였고 저작권법을 위반하지 않는 콘텐츠이다. 또한 표준은 본 콘텐츠를 이용한 측정 방법과 시험 환경을 명기하고 있다.

2011년 2월부터 표준을 총 10개로 나누어 TV, 셋톱박스, 오디오 등 각각의 AV기기에 대하여 개발할 예정이다. IEC 74차 총회를 통해 미국 에너지부에서 3D영상에 대한 TV 콘텐츠 개발을 요청하였고, 2011년 2월부터 개발에 착수할 예정이다.

### 3.2 IEC 62301

국제표준 제목은 'Household electrical appliances—Measurement of standby power'이며 KS C IEC 620301로 Edition 1까지만 제정되었으며 국문제목은 '가정용 가전기기의 대기전력 측정방법'이다. 국제표준으로는 Edition 2가 FDIS(Final Draft for International Standard) 과정에 있으며, 2011년 2월 중으로 국제표준으로 제정될 예정이다.

IEC 62087이 AV기기의 온모드 소비전력에만 국한되

어 있다면, IEC 62301은 대기모드가 존재하는 모든 가전기기에 적용되는 측정 방법이다. 전 세계에서 대기전력을 측정하기 위해 많이 사용하고 있으며 표준의 내용으로는 측정 조건, 측정 방법 등이 명기되어 있다.

## 4. 맺음말

TV의 소비전력을 규제하는 국가는 미국, 호주, 일본, 유럽 등 소수이며, 우리나라도 대기전력에 대한 규제는 실시하고 있다. 올해 TTA는 TV의 온모드 소비전력에 등급을 적용하는 TV 에너지소비효율등급기준을 개발했고, 이는 호주에 이어 세계에서 두 번째로 실시하는 의무 규정이다.

측정 방법에 있어서, 온모드 소비전력은 IEC 62087, 대기모드 소비전력은 IEC 62301을 준용해서, 동일한 측정 방법을 요구하는 국제동향에 부응했다.

2012년부터 규제를 시행하고, 주 에너지 소비원인 가정의 소비전력을 저감함으로써 정부는 '저탄소 녹색성장'을 실천하고, 나아가 에너지 저감을 추구하는 국제 사회에도 기여할 것이다. **TTA**