

ICS 27.010
CCS F 01

중화인민공화국 국가표준

GB 28380—XXXX가

GB 28380-2012를 대체함

마이크로컴퓨터의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지효율등급

Minimum allowable values of energy efficiency and energy grades for microcomputers

(의견수렴안)

202X-XX-XX 공포

202-XX-XX 시행

국가시장감독관리총국
국가표준화관리위원회

공포

머리말

본 표준은 GB/T 1.1-2020 <표준화 작업 지침 제1부: 표준화 문서의 구조 및 초안 규칙>의 규정에 따라 작성되었다.

본 표준은 GB 28380-2012 <마이크로컴퓨터의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지효율등급>을 대체한다. GB 28380-2012와 비교했을 때, 편집용 수정을 제외한 주요 기술 변경 내용은 다음과 같다.

- a) 규범성 참조 표준을 추가하였다(2장 참조).
- b) '마이크로컴퓨터 에너지절약 평가값'의 정의를 삭제하였다(2012년 버전 2.6 참조).
- c) '태블릿', '장시간 유휴 모드', '단시간 유휴 모드'의 정의를 추가하였다(3.1, 3.5, 3.6 참조).
- d) '에너지절약 평가값'을 삭제하였다(2012년 버전 3.4 참조).
- e) 마이크로컴퓨터의 분류 및 에너지효율등급 지표를 변경하였다(4.1, 4.2, 2012년 버전 3.1, 3.2 참조).
- f) 식 (1), 마이크로컴퓨터의 각 모드가 차지하는 시간 백분율, 추가 기능 역률을 변경하였다(6.2.1, 6.2.2, 2012년 버전 4.2.1, 4.2.2 참조).
- g) 표 5, 식 (2), '검사 규칙'을 삭제하였다(2012년 버전 4.2.3 및 5장 참조).
- h) 표준의 시행을 추가하였다(6장 참조).

본 표준의 특정 내용은 특허와 관련될 수 있다는 점에 유의한다. 본 표준의 공포 기관은 이러한 특허를 구분할 책임이 없다.

본 표준은 국가표준화관리위원회에서 제안하고 이에 귀속된다.

본 표준 및 대체한 표준의 이전 버전은 다음과 같다.

- 본 표준은 2012년에 GB 28380-2012로 최초로 공포되었으며, 이번은 1차 개정이다.

마이크로컴퓨터의 에너지효율 최소 허용값 및 에너지효율등급

1 범위

본 표준은 데스크톱 마이크로컴퓨터, 디스플레이 기능이 있는 일체형 데스크톱 마이크로컴퓨터(이하 일체형 컴퓨터라 함), 휴대용 컴퓨터(상기 컴퓨터 모두 마이크로컴퓨터라 함)의 에너지효율 등급, 에너지효율 최소 허용값, 시험 방법에 대해 규정한다.

본 표준은 일반적인 용도의 마이크로컴퓨터에 적용된다. 본 표준은 다음 내용에는 적용되지 않는다.

- a) 데스크톱/액형 워크스테이션, 산업용 마이크로컴퓨터, 태블릿 PC
- b) 독립적인 디스플레이 장치가 2개 이상인 마이크로컴퓨터
- c) 전원공급장치의 정격 공칭 출력이 500W를 초과하는 마이크로컴퓨터
- d) 디스플레이 대각선 치수가 294.6mm(11.6인치) 미만인 휴대용 컴퓨터 및 일체형 컴퓨터

2 규범성 참조 표준

다음 표준의 내용은 규범적인 인용을 통해 본 표준을 구성하는 필수 조항이다. 그중 날짜가 표시된 참조 표준은 해당 날짜에 해당하는 버전만 본 표준에 적용된다. 날짜가 표시되지 않은 참조 표준의 경우 최신 버전(모든 수정사항 포함)이 본 표준에 적용된다.

GB/T 9813.1 컴퓨터 범용 규범 제1부: 데스크톱형 마이크로컴퓨터

GB/T 9813.2 컴퓨터 범용 규범 제2부: 휴대형 마이크로컴퓨터

GB/T 9813.4 컴퓨터 범용 규범 제4부: 산업용 마이크로컴퓨터

IEC 61966-2-1 멀티미디어 시스템 및 설비 색상 측정 및 관리 제2-1부: 색상 관리 디폴트 RGB 색상 공간

sRGB(Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB)

3 용어 및 정의

GB/T 9813.1, GB/T 9813.2, GB/T 9813.4에서 정의한 내용과 용어, 정의를 본 표준에 적용한다.

3.1

태블릿 PC Slates/Tablets

다음 조건에 모두 부합하는 컴퓨터 설비이다.

- a) 대각선 치수가 165.1mm(6.5인치)보다 크고 442.0mm(17.4인치)보다 작은 디스플레이
- b) 해당 출고 사양에는 물리적 본체에 통합될 수 있는 키보드가 포함되어 있지 않다.
- c) 터치스크린 입력이 포함되며, 주로 터치스크린으로 입력한다.
- d) 무선 네트워크 접속 기능이 있으며, 주로 무선 네트워크로 접속한다.

e) 내장 배터리가 포함되며, 전원 공급을 위해 주로 내장 배터리를 사용한다.

3.2

종료 모드 off mode

마이크로컴퓨터가 전력망의 전원에 연결되어 있으며, 제품의 상태는 시스템이 꺼진 상태이다.

비고: 고급 구성 및 전원 인터페이스(ACPI)가 적용되는 마이크로컴퓨터의 종료 모드는 ACPI의 S5 모드에 해당한다.

3.3

취침 모드 sleep mode

마이크로컴퓨터가 꺼지지 않은 상태에서 에너지 소비가 비교적 적은 상태이다. 이 모드는 사용자가 선택해서 진입할 수도 있고, 마이크로컴퓨터가 일정 시간 동안 동작하지 않을 때 자동으로 진입할 수도 있다.

비고: 고급 구성 및 전원 인터페이스(ACPI)가 적용되는 마이크로컴퓨터의 취침 모드는 ACPI의 S3 모드에 해당하며, 일부 운영체제에서는 '대기 모드', '끊김' 등으로도 호칭된다.

3.4

유휴 모드 idle mode

마이크로컴퓨터 운영체제 및 기타 소프트웨어의 로딩이 완료되고 사용자 프로파일 구성이 완료되어 시스템 디폴트만 제공하는 기본 응용 모드이다. 하지만 시스템이 취침 모드에 있는 것은 아니다. 취침 모드는 일정한 상태(idle)일 수도 있고, 장시간 유휴 모드(long idle) 및 단시간 유휴 모드(short idle)의 두 가지 하위 모드가 포함될 수도 있다.

3.5

장시간 유휴 모드 long idle

마이크로컴퓨터가 유휴 모드(즉, 운영체제 부팅 후 또는 워크로드(workload) 동작 완료 후 또는 취침 모드에서 복귀 후 15분간)로 진입하면서 컴퓨터의 메인 디스플레이가 저전력 상태가 되어 화면 내용을 볼 수 없지만(즉, 백라이트가 꺼진 상태), 컴퓨터는 여전히 동작 모드(ACPI G0/S0)인 상태에 있다.

비고 1: 전원 관리 기능이 본 정의에서 설명하는 상황에서 활성화될 수 있는 경우, 장시간 유휴 모드를 평가하기 전에 이러한 기능(예: 모니터가 저전력 상태이고 하드드라이브가 이미 꺼졌을 수 있음)을 활성화해야 한다. 하지만 컴퓨터가 취침 모드로 진입하지 않도록 해야 한다.

비고 2: 동작 모드(ACPI G0/S0)란 컴퓨터가 a) 사용자의 이전 또는 동기 입력 또는 b) 네트워크의 이전 또는 동기 명령에 응답하여 효과적으로 동작하는 상태를 말한다. 이 모드에는 능동 처리, 저장 공간과 메모리나 캐시(cache)에서 데이터 검색, 사용자의 추가 입력을 대기하는 과정, 저전력 모드 진입 전의 대기 모드가 포함된다.

3.6

단시간 유휴 모드 short idle

마이크로컴퓨터가 유휴 모드(즉, 운영체제 부팅 후 또는 워크로드(workload) 동작 완료 후 또는 취침 모드에서 복귀 후 5분간)로 진입하면서 화면이 켜지지만, 장시간 유휴 모드에 있던 전원

관리 기능이 시작되지 않은 상태(예: 하드디스크 드라이브가 동작 중이며 컴퓨터가 취침 모드로 진입할 수 없음)이다.

3.7

전형적인 에너지 소비량 typical energy consumption; TEC

마이크로컴퓨터가 본 표준에 규정된 시험 및 계산 방법을 따를 때의 연간 에너지 소비량이다.
비고: 단위는 kWh이다.

3.8

마이크로컴퓨터의 에너지효율 최소 허용값 the minimum allowable values of energy efficiency for microcomputers

규정된 시험 조건에서 마이크로컴퓨터가 허용하는 최대의 전형적인 에너지 소비량이다.

4 기술 요구사항

4.1 마이크로컴퓨터 분류

마이크로컴퓨터 유형은 표 1에 따라 결정된다.

표 1 마이크로컴퓨터 분류

마이크로컴퓨터	유형	구성 설명
데스크톱 마이크로컴퓨터	I 유형	일체형 디스플레이 장치 또는 전환 가능한 디스플레이 장치
	D 유형	독립적인 디스플레이 장치
일체형 컴퓨터	1 유형	$P \leq 8$
	2 유형	$P > 8$
휴대용 컴퓨터	1 유형	$P < 8$
	2 유형	$P \geq 8$

비고 1: $P = (\text{CPU 커널 수량}) \times (\text{CPU 클럭 주파수}(GHz))$. 커널 수량은 물리적 CPU 커널 수량을 나타내고, CPU 클럭 주파수는 자동 오버클럭 주파수가 아닌 최대 TDP 코어 주파수를 나타낸다.

비고 2: FBBW: 독립적인 디스플레이 장치의 메모리 대역폭, 단위: GB/s
 $FBBW = (\text{DR} \times \text{DW}) / (8 \times 1000)$
DR: 메모리 등가 주파수, 단위: MHz
DW: 메모리 비트폭, 단위: bit

4.2 마이크로컴퓨터 에너지효율등급

마이크로컴퓨터의 에너지효율등급은 세 등급으로 구분되며, 그중 1등급 에너지 소비량이 가장 낮다. 14nm 미만의 공정으로 제조된 중앙처리장치가 장착된 마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 효율등급별 에너지 소비량은 표 2의 규정값 이하이어야한다. 14nm 이상의 공정으로 제조된 중앙 처리장치 또는 비(非)EUV 장비로 제조된 중앙처리장치가 장착된 마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지효율등급별 에너지 소비량은 표 3의 규정값 이하이어야한다.

표 2 마이크로컴퓨터의 에너지효율등급(14nm 미만의 공정으로 제조된 중앙처리장치가 장착됨)

단위: kWh

마이크로컴퓨터 유형		에너지 소비량		
		1등급	2등급	3등급
데스크톱 마이크로 컴퓨터	I 유형	$18.0 + \sum E_{fa}$	$30.0 + \sum E_{fa}$	$76.0 + \sum E_{fa}$
	D 유형	$30.0 + \sum E_{fa}$	$45.0 + \sum E_{fa}$	$105.0 + \sum E_{fa}$
일체형 컴퓨터	1 유형	$13.0 + \sum E_{fa}$	$28.0 + \sum E_{fa}$	$60.0 + \sum E_{fa}$
	2 유형	$16.0 + \sum E_{fa}$	$37.0 + \sum E_{fa}$	$72.0 + \sum E_{fa}$
휴대용 컴퓨터	1 유형	$10.0 + \sum E_{fa}$	$14.0 + \sum E_{fa}$	$21.0 + \sum E_{fa}$
	2 유형	$14.0 + \sum E_{fa}$	$18.0 + \sum E_{fa}$	$31.0 + \sum E_{fa}$

비고: $\sum E_{fa}$ 는 마이크로컴퓨터의 추가 기능 역률의 합이다.

표 3 마이크로컴퓨터의 에너지효율등급(14nm 이상의 공정으로 제조된 중앙처리장치 또는 비(非)E UV 장비로 제조된 중앙처리장치가 장착됨)

단위: kWh

마이크로컴퓨터 유형		에너지 소비량		
		1등급	2등급	3등급
데스크톱 마이크로 컴퓨터	I 유형	$22.0 + \sum E_{fa}$	$36.0 + \sum E_{fa}$	$91.0 + \sum E_{fa}$
	D 유형	$36.0 + \sum E_{fa}$	$54.0 + \sum E_{fa}$	$126.0 + \sum E_{fa}$
일체형 컴퓨터	1 유형	$16.0 + \sum E_{fa}$	$34.0 + \sum E_{fa}$	$72.0 + \sum E_{fa}$
	2 유형	$19.0 + \sum E_{fa}$	$44.0 + \sum E_{fa}$	$86.0 + \sum E_{fa}$
휴대용 컴퓨터	1 유형	$12.0 + \sum E_{fa}$	$17.0 + \sum E_{fa}$	$25.0 + \sum E_{fa}$
	2 유형	$17.0 + \sum E_{fa}$	$22.0 + \sum E_{fa}$	$37.0 + \sum E_{fa}$

비고 1: $\sum E_{fa}$ 는 마이크로컴퓨터의 추가 기능 역률의 합이다.

비고 2: 칩렛(chiplets) 기술을 적용하는 처리장치의 경우, 해당 제조공정은 면적비가 가장 큰 칩렛에 적용되는 공정에 따라 인정 작업을 진행한다(DRAM, FLASH 등의 메모리 칩렛은 제외).

4.3 마이크로컴퓨터 에너지효율 최소 허용값

마이크로컴퓨터의 에너지효율 최소 허용값은 표 2 또는 표 3의 에너지효율등급의 3등급이다.

5 시험 방법 및 계산 방법

5.1 시험 방법

부록 A의 시험 방법에 따라 마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 소비량을 시험한다.

5.2. 계산 방법

5.2.1 전형적인 에너지 소비량 계산

장시간 유휴 모드 및 단시간 유휴 모드가 있는 마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 소비량은 식 (1)을 사용하여 계산한다. 장시간 유휴 모드와 단시간 유휴 모드를 구분하지 않는 마이크로컴퓨터는 식 (2)를 사용하여 계산한다.

$$TEC = (8760/1000) \times (P_{off} \times T_{off} + P_{sleep} \times T_{sleep} + P_{long_idle} \times T_{long_idle} + P_{short_idle} \times T_{short_idle}) \dots\dots (1)$$

식에서

TEC - 마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 소비량, 단위: kWh

8760 - 연간 시간 수, 단위: h

P_{off} - 마이크로컴퓨터의 종료 모드 전력, 단위: W

T_{off} - 마이크로컴퓨터의 연간 종료 모드 시간이 차지하는 백분율, 표 4를 참조하여 구함

P_{sleep} - 마이크로컴퓨터의 취침 모드 전력, 단위: W

T_{sleep} - 마이크로컴퓨터의 연간 취침 모드 시간이 차지하는 백분율, 표 4를 참조하여 구함

P_{long_idle} - 마이크로컴퓨터의 장시간 유휴 모드 전력, 단위: W

T_{long_idle} - 마이크로컴퓨터의 연간 장시간 유휴 모드 시간이 차지하는 백분율, 표 4를 참조하여 구함

P_{short_idle} - 마이크로컴퓨터의 단시간 유휴 모드 전력, 단위: W

T_{short_idle} - 마이크로컴퓨터의 연간 단시간 유휴 모드 시간이 차지하는 백분율, 표 4를 참조하여 구함

$$TEC = (8760/1000) \times (P_{off} \times T_{off} + P_{sleep} \times T_{sleep} + P_{idle} \times T_{idle}) \dots\dots (2)$$

식에서

P_{idle} - 마이크로컴퓨터의 유휴 모드 전력, 단위: W

T_{idle} - 마이크로컴퓨터의 연간 유휴 모드 시간이 차지하는 백분율, 표 4를 참조하여 구함

표 4 마이크로컴퓨터의 각 모드가 차지하는 시간 백분율

모드	데스크톱 마이크로컴퓨터 및 일체형 컴퓨터	휴대용 컴퓨터
종료 모드	15%	25%
취침 모드	45%	35%
장시간 유휴 모드	10%	10%
단시간 유휴 모드	30%	30%
유휴 모드	40%	40%

5.2.2 추가 기능의 역률 계산

마이크로컴퓨터의 추가 기능 역률의 합(ΣE_{fa})은 표5를 참조하여 정한다.

표 5 마이크로컴퓨터의 추가 기능 역률

단위: kWh

기능	데스크톱 마이크로컴퓨 터	일체형 컴퓨터	휴대용 컴퓨터	추가 기능 설명
전원 어댑터(TEC _{EPS})	적용하지 않음		EPSx0.05	1) 다음 조건에 동시에 부합하는 경우, 1회 적용함 2) GPU는 128bit 이상임 EPS는 150W 이상이고 단위는 W이며 계산 시 절댓값을 취함
메모리(TEC _{memory})	0.17XGB		0.08XGB	GB는 시스템에 설치된 메모리 용량에 따라 계산되며(단위: GB), 계산 시 절댓값을 취함
독립적인 디스플레이 장치(TEC _{graphics})	29.4 X tanh (0.008X FBBW -0.03) + 11 + (0.011 X FB BW)	14.7 X tanh (0.008 X FBBW -0.03) + 5.5 + (0.055 X FBBW)		1) 시스템에 설치된 독립적인 디스플레이 장치(dGfx)에 적용하며, 전환 가능한 디스플레이 장치에는 적용하지 않음 2) FBBW는 독립적인 디스플레이 장치의 메모리 대역폭(단위: GB/s)이며, 계산 시 절댓값을 취함
전환 가능한 디스플레이 장치 (TEC _{switchable})		7.0	적용하지 않음	디폴트 자동 전환에 적용함
다중 내부 저장장치(TEC _{storage})	3.5인치 하드 디스크(HDD)	16.5	적용하지 않음	
	2.5인치 하드 디스크(HDD)	2.1		1) 시스템에 내부 저장장치를 추가로 구성하는 경우, 1회만 적용하며 추가 역률이 작은 값을 계산에 사용함 2) 하이브리드 HDD(Hybrid HDD/SSD)는 마그네틱 하드 디스크와 플래시 메모리를 하나로 통합하여 기존의 하드디스크와 SSD를 결합한 하드디스크의 일종임
	하이브리드 하드디스크 (Hybrid HDD /SSD)	0.8	2.6	
	SSD(M.2 인터페이스 포함)	0.4		
디스플레이(TEC _{int_display})	A < (190X 645.16)	적용하지 않음	[(3.43 X r) + (0.148 X A/645.16) + 1.30] X (1 + EP)	1) r은 화면 고유의 해상도(단위: 100만 화소)임. A는 볼 수 있는 화면 영역의 면적(단위: mm ²)이며, 계산 시 절댓값을 취함 EP는 다음 조건에 따라 값을

	(190 X 645. 16) ≤A<(210 X 645.16)	$[(3.43 \times r) + (0.018 \times A/645.16) + 2.6.1] \times (1+EP)$		추함 a) 비화장형 디스플레이의 값은 0을 취함 b) 화면 대각선 치수가 685.8 mm(27인치) 미만인 화장형 디스플레이의 값은 0.3을 취함 c) 화면 대각선 치수가 685.8 mm(27인치) 이상인 화장형 디스플레이의 값은 0.75를 취함 2) 화장형 디스플레이는 다음 조건에 부합해야 함
	(210 X 645. 16) ≤A<(315 X 645.16)	$[(3.43 \times r) + (0.078 \times A/645.16) + 13.2] \times (1+EP)$		
네트워크 인터페이스(TEC _{gla} n)	A≥(315X 64 5.16)	$[(3.43 \times r) + (0.156 \times A/645.16) - 1.3] \times (1+EP)$		a) 화면 보호유리의 유무에 관계없이 명암비가 60:1인 경우, 수평 시야각은 85° 미만임 b) 고유 해상도가 230 백만 화소(MP) 이상임 c) 색상 공간은 IEC 61966-2-1에서 정의한 최소 sRGB이고 색상 공간의 이동이 허용되지만, 최소한 99% sRGB를 지원할 수 있어야 함 3) 제품이 다중 디스플레이를 표준 사양으로 하는 경우, 각 디스플레이에 이 추가 기능 역률을 적용한 후에 합산해야 함
	1Gb/s < glan < 10Gb/s	4.0	적용하지 않음	네트워크 속도가 1Gb/s를 초과하고 10Gb/s 미만인 이더넷 단자가 시스템에 포함되는 경우, 1회 적용함
	glan ≥ 10Gb/s	18.0	적용하지 않음	네트워크 속도가 10Gb/s를 초과하는 이더넷 단자가 시스템에 포함되는 경우, 1회 적용함

6 표준 시행

본 표준의 시행일 이전에 출하되거나 수입하는 제품은 본 표준이 시행된 날부터 13개월 후에 시행한다.

부록 A

(규범성)

마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 소비량 시험 방법

A.1 시험 조건

시험 시, 주위 온도는 (15~35)°C이고 상대습도는 (25~75)%이며 대기압은 (86~106)kPa이다. 시험 전원공급장치는 AC(220±2.2)V이고 전원공급장치 주파수는 (50±1)Hz이다. 시험 전원공급장치의 총 고조파 왜곡은 2% 이하이어야 한다.

A.2 시험 방법

전력계를 사용하여 10W 이하, 10W 초과 100W 이하, 100W를 초과하는 유효 전력을 측정할 때의 전력계 분해능은 각각 0.01W, 0.1W, 1W이다.

A.3 시험 방법

A.3.1 시험할 마이크로컴퓨터 설정

시험할 마이크로컴퓨터의 설정은 다음과 같다.

- a) 시험할 마이크로컴퓨터는 표준 사양의 키보드, 마우스 등의 부대장치를 사용한다. 부대장치가 포함되지 않는 데스크톱 마이크로컴퓨터 및 일체형 컴퓨터는 추가 기능이 없는 마우스 및 키보드를 구성해야 한다.
- b) 데스크톱 마이크로 컴퓨터(일체형 컴퓨터 및 휴대용 컴퓨터 제외)는 외부 모니터를 구성해야 하며, 외부 모니터의 에너지 소비량은 시험할 마이크로컴퓨터의 에너지 소비량에 포함하지 않아야 한다.
- c) 포인팅 스틱, 터치패드 또는 터치스크린이 있는 휴대용 컴퓨터는 별도의 키보드나 마우스를 연결할 필요가 없다.
- d) 휴대용 컴퓨터는 표준 사양의 외부 전원공급장치를 사용해야 하며, 시험 시 배터리 팩을 설치하지 않아야 한다. 배터리 분리가 제품 성능에 영향을 미칠 수 있거나 배터리 팩을 장착하지 않으면 동작하지 않는 휴대용 컴퓨터 또는 케이스를 열어야만 배터리를 분리할 수 있는 휴대용 컴퓨터는 배터리를 완전히 충전한 상태에서 시험해야 하며, 이를 성적서에 명시해야 한다.
- e) 시험할 마이크로컴퓨터를 출하 시의 디폴트 설정으로 복원한 후, 디스플레이의 바탕화면 배경을 고정 색상 비트맵(적색, 녹색, 청색(RGB) 값은 130, 130, 130임)으로 설정한다. 추가 기능(예: 전체 네트워크 연결, 화면 밝기 자동 조절 기능 등)을 끄면 시험 상황을 구현할 수 있는 경우, 에너지 소비량이 가장 작은 값으로 조절하며, 이를 성적서에 명시해야 한다.
- f) 장시간 유휴 모드 시험은 입력을 중단한 후 20분 이내에 시작해야 한다. 디폴트 설정으로 인해 시험할 마이크로컴퓨터가 20분 후에 장시간 유휴 모드로 진입하는 경우, 입력을 중단한 후 20분 경과 시 측정을 시작해야 한다. 단시간 유휴 모드 시험은 입력을 중단한 후 5분 이내에 시작해야 한다. 단시간 유휴 모드 시험 시, 디스플레이 취침 모드는 비활성화해야 한다. 디폴트 설정으로 인해 시험할 마이크로컴퓨터가 측정 시 단시간 유휴 모드에서 빠져나오는

경우, 측정 시 시험할 마이크로컴퓨터가 단시간 유휴 모드를 유지하도록 해당 설정을 변경해야 한다.

- g) 마이크로컴퓨터는 생산자 성명(statement)에서 지원하는 운영체제를 적용한다. 제품이 여러 운영체제를 지원하는 경우, 생산자는 운영체제 1개를 지정한다.

A.3.2 전형적인 에너지 소비량 시험

마이크로컴퓨터의 전형적인 에너지 소비량은 다음 절차에 따라 시험한다.

- a) 시험할 마이크로컴퓨터의 초기 설치가 완료되는 경우, 활성화된 이더넷, 마이크로컴퓨터의 무선 네트워크 모듈, 장비 간 무선 전송 프로토콜 모듈을 모두 꺼야 한다. 마이크로컴퓨터가 무선 네트워크 또는 장치 간 무선 전송 프로토콜 액세스만 제공할 수 있는 경우, 활성화된 무선 액세스 방법 중 하나에만 연결해야 한다. 네트워크 인터페이스가 여러 개일 경우, 시험 시 표 A.1의 우선순위에 따라 연결한다.

표 A.1 시험 시, 네트워크 인터페이스 또는 데이터 인터페이스의 우선순위 선택

우선순위 (1의 우선순위가 가장 빠름)	인터페이스 유형
1	이더넷 인터페이스, 속도 \geq 10Gb/s 이더넷 인터페이스, 1Gb/s<속도<10Gb/s
2	이더넷 인터페이스, 속도=10Gb/s
3	이더넷 인터페이스, 100/10Mb/s \leq 속도<1Gb/s
4	Wi-Fi 인터페이스
5	기타 유선 인터페이스(전송 속도가 가장 빠른 인터페이스를 우선함)
6	기타 무선 인터페이스(전송 속도가 가장 빠른 인터페이스를 우선함)

- b) 시험 설비와 시험할 마이크로컴퓨터를 연결한 후, 시험 설비의 전원을 켜고 규정된 시험 조건을 유지한다.
- c) 마이크로컴퓨터를 부팅한 후, 운영체제 로딩이 완료될 때까지 대기한다.
- d) 마이크로컴퓨터의 기본 데이터를 기록한다(모델명, 운영체제 명칭 및 버전, 처리장치 유형 및 속도, 메모리 및 최대 용량, 디스플레이 장치 유형 등 포함).
- e) 마이크로컴퓨터의 설정이 출하 시 구성과 동일한지 확인한 후, 디스플레이 설정을 A.3.1e) 시험 요구사항에 맞게 조정한다.
- f) 마이크로컴퓨터를 종료한다.
- g) 마이크로컴퓨터 종료 모드의 유효 전력 및 시험 시간을 연속해서 기록한다. 시험 시간은 5 분 이상이고 시험 설비의 샘플링 빈도는 1회/초 이상이며 산술평균값을 취하여 P_{off} 를 얻는다 .
- h) 마이크로컴퓨터를 부팅한 후 운영체제가 완전히 로딩되어 준비가 완료된 상태에서 로그인한다. 그런 다음 모든 열린 창을 닫은 후, 표준 조작 바탕화면 또는 효과가 이와 유사한 다른

화면만 표시한다. 시험할 마이크로컴퓨터를 유휴 모드 또는 장시간 유휴 모드로 설정한 후, 시험 측정기를 재설정한다(필요한 경우). 실제 소비 전력값을 5분 동안 누적하여 기록한다. 판독 빈도는 1회/초 이상이며 최소 300회 이상 진행한다. 시험 시 관찰된 평균값(산술평균값)을 기록하여 P_{idle} 또는 $P_{\text{long_idle}}$ 을 얻는다

- i) 마이크로컴퓨터를 부팅한 후, 운영체제가 완전히 로딩되어 준비 완료된 상태에서 로그인한다. 그런 다음 모든 열린 창을 닫은 후, 표준 조작 바탕화면 또는 효과가 이와 유사한 다른 화면만 표시한다. 이미지가 디스플레이 영역을 완전히 채우도록 조정한다. 휴대용 마이크로컴퓨터의 밝기는 최소 90 cd/m^2 로 설정하며, 일체형 마이크로컴퓨터의 밝기는 최소 150cd/m^2 로 설정한다. 이러한 밝기로 조정할 수 없는 경우, 디스플레이의 밝기 및 명암비를 조정한다. 제품의 밝기를 요구사항에 가장 가까운 수준으로 설정한 후, 시험할 설비를 단시간 유휴 모드로 설정한다. 제품이 다중 디스플레이를 표준 사양으로 하는 경우, 각 디스플레이를 설정해야 한다. 시험할 마이크로컴퓨터를 유휴 모드 또는 장시간 유휴 모드로 설정한 후, 시험 측정기를 재설정한다(필요한 경우). 실제 소비 전력값을 5분 동안 누적하여 기록한다. 판독 빈도는 1회/초 이상이며 최소 300회 이상 진행한다. 시험 시 관찰된 평균값(산술평균값)을 기록하여 $P_{\text{short_idle}}$ 을 얻는다

밝기 시험은 암실 조건에서 진행해야 하며, 시험 환경의 조도가 1 lx를 초과하지 않도록 해야 한다. 휙도계와 디스플레이의 시험 거리는 화면 높이의 3배이며, 휙도계를 화면 중앙에 수직으로 배치하여 측정한다.

- j) 마이크로컴퓨터를 부팅한 후, 마이크로컴퓨터 운영체제 로딩이 완료될 때까지 대기한다. 그런 다음 마이크로컴퓨터가 취침 모드로 진입하여 안정되면, 시험 설비의 표시값을 0으로 설정한다. 마이크로컴퓨터 취침 모드의 유효 전력 및 시험 시간을 연속해서 기록한다. 시험 시간은 5분 이상이고 시험 설비의 샘플링 빈도는 1회/초 이상이며 산술평균값을 취하여 P_{sleep} 를 얻은 후 마이크로컴퓨터를 종료한다.

참고 문헌

- [1] ENERGY STAR Computers Final Version 7.0 Specification
- [2] ENERGY STAR Computers Final Version 8.0 Specification – Rev. April 2020
- [3] ENERGY STAR Program Requirements Product Specification for Computers Eligibility Criteria Draft 2, Version 9.0
- [4] IEC 62623:2012 Desktop and Notebook Computers—Measurement of Energy Consumption