

ICS 27.010

CCS F01



중화인민공화국 국가표준

GB 12021.2—XXXX

GB 12021.2-2015를 대체함

가정용 냉장고의 최대 전력소비량 허용값 및 에너지효율 등급

Maximum allowable values of the energy consumption and
energy efficiency grade for household refrigerators

(의견수렴안)

20xx- xx -xx 공포

20xx - xx - xx 시행

국가시장감독관리총국
국가표준화관리위원회

공포

목차

서문.....	II
1 범위.....	1
2 규범성 인용 표준.....	1
3 용어 및 정의.....	1
4 최대 전력소비량 허용값.....	5
5 에너지효율 등급 판정 방법.....	8
6 시험 방법.....	10
7 표준의 시행.....	14
부록(규범성).....	15

서문

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

본 표준은 GB 12021.2-2015 <가정용 냉장고의 최대 전력소비량 허용값 및 에너지효율 등급>을 대체하며, GB 12021.2-2015와 비교하여 구조 조정 및 편집용 변경을 제외한 주요 기술 변경 내용은 다음과 같다.

- a) 용적을 조정하는 계산식을 수정했다(4.1).
- b) 기준 전력소비량의 계산식을 수정했다(4.2).
- c) 최대 전력소비량 허용값 계산식을 수정했다(4.3).
- d) 냉장고의 에너지효율 등급 계산 및 판정 기준을 수정했다(표 4).
- e) 용적 및 전력소비량에 대한 시험 방법을 수정했다(7.4).

본 표준의 일부 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.

- GB 12021.2-1999
- GB 12021.2-2003
- GB 12021.2-2008
- GB 12021.2-2015

가정용 냉장고의 최대 전력소비량 허용값 및 에너지효율 등급

1 범위

본 표준은 가정용 냉장고의 최대 전력소비량 허용값, 에너지효율 등급, 시험 방법, 표준의 시행 요구사항에 대해 규정한다.

본 표준은 모터 구동 압축식 또는 반도체 냉각 방식을 사용하는 가정용 냉장고, 와인 냉장고, 이동식 차량용 냉장고(이하 냉장고라 함)에 적용된다.

상업적 목적으로 특별히 설계된 냉장고 및 차량 자체에 달려 있는 고정식 냉장고에는 적용되지 않는다.

2 규범성 인용 표준

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

GB/T 8059 가정용 냉장고

GB/T 39761.1 녹색 제품 평가 가전제품 제1부: 냉장고, 에어컨, 세탁기

IEC 62552-1 가정용 및 이와 유사한 용도의 냉장고 특성 및 시험 방법 제1부: 일반 요구사항 (Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 1: General requirements)

IEC 62552-2 가정용 및 이와 유사한 용도의 냉장고 특성 및 시험 방법 제2부: 성능 요구사항 (Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 2: Performance requirements)

IEC 62552-3 가정용 및 이와 유사한 용도의 냉장고 특성 및 시험 방법 제3부: 전력소비량 및 용적 (Household refrigerating appliances – Characteristics and test methods – Part 3: Energy)

QB/T 5369 반도체 냉각 방식 냉장고

3 용어 및 정의

GB/T 8059, IEC 62552-1, IEC 62552-2, IEC 62552-3에서 정의한 내용과 용어, 정의를 본 표준에 적용한다.

3.1

매립형 냉장고 built-in refrigerating appliance

캐비닛 내부 및 벽면의 벽감 또는 이와 유사한 위치에 설치하는 고정형 냉장고이다.

3.2

수평형 냉장냉동고 Chest refrigerator-freezer

상단의 도어 또는 커버를 통해 식품을 넣고 꺼낼 수 있으며, 적어도 하나의 저장실은 신선 식품을 저장하기에 적합한 냉장(부분 동결(partial freezing))실이고, 적어도 다른 저장실 하나는 신선 식품을 냉동하거나 냉동식품을 저장하기에 적합한 냉동실이 있는 저장용 캐비닛이다. 조합형 냉장고의 경우, 상단 개방형 저장실의 용적이 전체 용적의 75% 이상이어야 한다.

3.3

수평형 냉동고 Chest Freezer

상단의 도어 또는 커버를 통해 식품을 넣고 꺼낼 수 있는 냉동고이다. 조합형 냉장고의 경우, 상단 개방형 저장실의 용적이 전체 용적의 75% 이상이어야 한다.

3.4

수직형 냉동고 Upright Freezer

정면의 도어 또는 커버를 통해 식품을 넣고 꺼낼 수 있는 냉동고이다.

3.5

수직 수평 조합형 냉동고 Upright-Chest Freezer

상하 두 부분으로 구분되는 가정용 냉동고이다. 상부는 도어 또는 커버를 통해 음식을 넣고 꺼내는 상단 개방형(수평형 구조)이다. 하부는 정면의 도어 또는 서랍을 당겨 음식을 넣고 꺼내는 직립형 또는 서랍형(수직형 구조)이다.

3.6

냉장고의 최대 전력소비량 허용값 the maximum allowable value of energy consumption for household refrigerating appliances

$$E_{\max}$$

냉장고가 안정적으로 작동하는 상태에서 24시간 작동 시 전력소비량의 최대 허용값이다.

3.7

조정 용적 adjusted volume

$$V_{adj}$$

유형이 다른 냉장고 저장실 용적의 가중합이다.

3.8

냉장고 표준 전력소비량 the standard value of energy consumption for household refrigerating appliances

$$E_s$$

냉장고가 안정적으로 작동 중인 상태(부하가 있는 냉장고의 전력소비 증가량 제외)에서 24시간 작동 시의 실제 전력 소비량이다.

3.9

부하가 있는 냉장고 전력소비 증가량 the load processing energy consumption for household refrigerating appliances

$\Delta E_{processing}$

부하로 인한 일일 전력소비 증가량이다.

3.10

냉장고 총 전력소비량 the total value of energy consumption for household refrigerating appliances

 E_t

냉장고가 사용자 사용 조건을 시뮬레이션한 상태(부하가 있는 냉장고의 전력소비 증가량 포함)에서 24시간 작동 시의 실제 총 전력소비량이다.

3.11

표준 에너지효율 지수 standard energy efficiency index

 η_s

냉장고의 표준 전력소비량(E_s)과 기준 전력소비량(E_{base})의 비율이다. 그중 기준 전력소비량은 제품을 비교하는 기준선으로서 값이 바뀌지 않는다.

3.12

정격 표준 에너지효율 지수 rated standard energy efficiency index

 η_{es}

제조업체가 명시하는 표준 에너지효율 지수이다.

3.13

종합 에너지효율 지수 total energy efficiency index

 η_t

냉장고의 총 전력소비량(E_t)과 기준 전력소비량(E_{base})의 비율이다. 그중 기준 전력소비량은 제품을 비교하는 기준선으로서 값이 바뀌지 않는다.

3.14

정격 종합 에너지효율 지수 rated total energy efficiency index

 η_{et}

제조업체가 명시하는 종합 에너지효율 지수이다.

3.15

냉장고 에너지효율 등급 energy efficiency grade for household refrigerating appliances

냉장고 제품의 에너지효율의 크기 차이를 나타내는 등급 방법이다. 다섯 등급(1, 2, 3, 4, 5등급)으로 구분되며, 1등급은 에너지효율이 가장 높다는 것을 나타낸다.

3.16

용적 이용률 volume utilization rate

VUR

냉장고의 실측 용적과 '외형 치수의 폭, 높이, 깊이 등의 치수로 계산한 부피'의 비율이다.

3.17

초저온 냉동실 deep temperature compartment

냉장고 제품 중에서 저장 온도가 -30℃ 이하인 저장실이다.

저장실의 특성 온도에 따라 초저온 냉동실 I(특성 온도 ≤-30℃) 및 초저온 냉동실 II(특성 온도 ≤-40℃)로 구분된다.

3.18

스타 등급 저장실이 없는 냉장고 refrigerating appliance without star compartment

비냉동식품 보관함 unfrozen food storage appliance

저장실이 하나 이상인 기기로서 모든 저장실이 비(非)냉동식품 저장실이며, '1스타', '2스타', '3스타', '4스타' 등급의 저장실이 없다.

비고: 이런 유형의 기기는 포함된 저장실의 유형에 따라 기기의 명칭을 정할 수 있다. 예를 들어 냉각 저장실로 구성된 기기는 아이스박스이고, 냉장 저장실로 구성된 기기는 냉장고이다. 여러 유형의 비냉동식품 저장 저장실로 구성된 기기는 주요 저장실에 따라 명칭을 정할 수 있다.

3.19

'* 스타' 등급 저장실이 있는 냉장고 refrigerating appliance with '* star' compartment

저장실이 2개 이상인 기기로서 적어도 비냉동식품 저장실 및 냉동식품 저장실이 하나씩 있어야 한다.

'X 스타'는 기기 저장실의 최저 온도 유형이며, '1스타', '2스타', '3스타', '4스타'로 구분된다.

비고 1: 기기의 저장실 등급이 여러 가지인 경우, 온도가 가장 낮은 저장실의 유형으로 명칭을 정한다. 예를 들어, 기기에 '1스타' 및 '2스타' 등급의 저장실이 있을 때 저장실의 최저 온도 유형이 '2스타' 등급인 경우, '2스타' 등급의 저장실이 있는 냉장고라고 한다.

비고: 온도 가변 저장실이 있는 기기의 경우, 전력소비량 시험의 요구사항에 따라 온도 가변 저장실의 특성 온도를 선택한 후에 기기의 분류를 결정한다.

3.20

분류 classification

다양한 냉장고의 에너지효율 특성을 나타내기 위해 냉장고를 제품 저장실 유형 및 구조적 특징 등에 따라 분류하며, 다음의 표 1과 같이 냉장고의 유형 코드 및 분류 명칭으로 나타낸다.

표 1 냉장고 분류표

냉장고 유형	냉장고 분류	특징	대표적인 제품 예시
1	스타 등급 저장실이 없는 냉장고	모든 저장실이 비냉동식품 저장실이다. 즉 '0스타' 등급 저장실, 빙온실(역자 주:0~-1℃), 냉장실, 냉각실, 와인 저장실 또는 식품 저장실만 있다. 비고: 모든 저장실이 와인 저장실인 경우, 기기는 와인 냉장고로 분류된다.	냉장고, 아이스박스, 빙온고 등
2	'1스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '1스타'이다.	'1스타' 등급 저장실이 있는 냉장고, '1스타' 등급 저장실이 있는 아이스박스 등

3	'2스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '2스타'이다.	'2스타' 등급 저장실이 있는 냉장고, '2스타' 등급 저장실이 있는 아이스박스 등
4	'3스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '3스타'이다.	'3스타' 등급 저장실이 있는 냉장고, '3스타' 등급 저장실이 있는 아이스박스 등
5	'4스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	냉장냉동고	'X스타'가 있는 수직 구조의 냉장고이면서 '4스타' 등급 저장실이 있으며, '4스타'보다 낮은 저장실이 있을 수 있다.	냉장냉동고
6		기타	'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '4스타' 이하이다. 수직형 냉장냉동고는 제외한다.	와인 저장실 + '4스타' 등급 저장실로 구성된 냉장고, 수평형 냉장냉동고
7	냉동식품 보관함(냉동고 제외)		모든 저장실이 '1스타', '2스타', '3스타' 등급 저장실 중에서 1개 이상 있다.	
8	수평형 냉동고		냉동실이 적어도 하나는 있으며, 다른 저장실은 모두 냉동식품 저장실이다.	
9	수직형 냉동고		냉동실이 적어도 하나는 있으며, 다른 저장실은 모두 냉동식품 저장실이다.	
10	와인 냉장고		모든 저장실이 와인 냉장고이다.	

4 최대 전력소비량 허용값

4.1 냉장고의 조정 용적 계산

냉장고의 조정 용적은 식 1로 계산한다.

$$V_{adj} = \sum_{c=1}^n V_c \times F_c \times W_c \times CC \times BI \dots\dots\dots (1)$$

식에서

V_{adj} - 조정 용적, 단위: L

n - 유형이 다른 냉장고 저장실의 개수

V_c - 임의 유형의 저장실을 실측한 용적, 단위: L

F_c - 상수, 냉기강제순환식 냉장고에서 냉기를 강제로 순환하는 저장실은 1.5이고, 기타 유형의 저장실은 1.0이다.

비고: 냉기강제순환식 냉장고란 모든 저장실에 자동 제상을 적용하고 자동으로 제상수를 제거할 수 있으며, 적어도 하나의 저장실에서 냉기강제순환시스템으로 생각하는 기기를 말한다.

W_c - 유형별 저장실의 가중치 계수이며, 표 1을 참조한다. 제빙실은 제조업체에서 명시한 특성 온도에 따라 값을 취할 수 있다. 온도 가변 저장실은 전력소비량 시험 시 선택한 저장실의 유형에 해당하는 특성 온도에 따라 값을 취한다.

CC - 기후 유형 보정계수이다. 냉장고의 기후 유형이 SN 또는 N 유형이면 1이고, ST 유형이면 1.1이며, T유형이면 1.2이다. 기후 유형이 여러 개인 냉장고의 경우, 기후 유형 보정계수가 가장 큰 기후 유형을 사용하여 조정 용적을 계산한다.

BI - 매립형 냉장고는 1.2이고, 나머지는 1.0이다.

표 2 냉장고 저장실의 유형별 가중치 계수 W_c

저장실 유형	냉장실	냉각실	빙온실	0스타 등급 저장실	1스타 등급 저장실	2스타 등급 저장실	3스타 등급 저장실	4스타 등급 저장실	초저온 냉동실 I	초저온 냉동실 II	와인 저장실	식품 저장실
T_c (°C)	4	12	2	0	-6	-12	-18	-18	-30	-40	12	17
W_c	1.00	0.60	1.1	1.20	1.50	1.80	2.10	2.10	2.70	3.20	0.60	0.35

표 2에 포함되지 않은 유형의 저장실 가중치 계수 W_c 는 식 (2)로 계산한다.

$$W_c = \frac{24 - T_c}{20} \dots\dots\dots (2)$$

식에서

T_c - 특정한 유형의 저장실 설계 온도 또는 제조업체가 명시한 특성 온도이다. 단위: °C. 온도 가변 저장실의 온도는 가변 온도 범위의 중간값 근처에 설정해야 하며, 각 저장실 유형에 따라 높은 특성 온도에서 시험하여 계산해야 한다. 또한 최고 온도 및 최저 온도를 명시한다.

4.2 기준 전력소비량

기준 전력소비량은 제품의 전력소비량을 비교하는 기준선으로서 식 (3)으로 계산하며, 값이 바뀌지 않는다.

$$E_{base} = (M \times V_{adj} + N + CH + D_c) \times S_r \times V_s \times AI / 365 \dots\dots\dots (3)$$

식에서

E_{base} - 기준 전력소비량, 단위: kW·h/24h

M - 매개변수, 단위: kW·h/L, 해당 값은 표 3을 참조한다.

N - 매개변수, 단위: kW·h/, 해당 값은 표 3을 참조한다.

CH - 온도 가변 저장실 보정계수이다. 냉장고에 용적이 15L 이상이고 빙온 구역 기능이 있는 온도 가변 저장실이 있는 경우, 온도 가변 저장실에 냉장실 및 3스타/4스타 등급 저장실이 동시에 있을 때의 CH 값은 100kW·h이다. 온도 가변 저장실이 냉장실, 빙온실, 0스타, '1스타' 등급 저장실, '2스타' 등급 저장실의 여러 온도 구역 사이에서 전환할 수 있지만 냉장실 및 3스타/4스타 등급 저장실이 동시에 있을 수 없을 때의 CH 값은 50이다. 기기에 저장실이 하나만 있고, 이 저장실이 온도 가변 저장실의 특성에 부합할 때의 CH 값은 0이다(예: 빙온 기능이 있는 전환형 냉장고/냉동고).

S_r - 기능 보정계수이다. 냉장고 저장실의 총 용적이 400L를 초과하고 관통형 자동 제빙기 기능이 있는 경우, S_r 값은 1.10이고 그렇지 않으면 1.00이다. 기기 유형이 1, 2, 3, 4유형인 경우, 모든 도어가 투명한 도어이며 내부에서 외부로 투영되는 투명한 구역의 총 투영 면적이 모든 도어의 총 투영 면적의 50% 이상을 차지할 때, S_r 값은 1.50이고, 그렇지 않으면

1.00이다. 기기 유형이 5, 6, 7, 8, 9유형인 경우, 적어도 하나의 도어가 투명한 도어이며 내부에서 외부로 투영되는 투명한 구역의 총 투영 면적이 모든 도어의 총 투영 면적의 25%를 초과할 때, S_f 값은 1.10이고, 그렇지 않으면 1.00이다. 냉장고에 초저온 저장실이 있고 이 저장실에 대해 초저온 냉동실의 특성 온도에 따라 전력소비량 시험을 진행할 때, S_f 값은 1.30이고, 그렇지 않으면 1.00이다. 여러 조건이 동시에 충족되는 경우, S_f 보정계수는 중복해서 계산하지 않고 더 큰 값을 취하며, 다른 유형의 기기는 1.00을 취한다(취하는 값은 표 3의 비고 2 참조).

D_c - 도어 개수 보정계수이다. 도어 개수가 4개 이상이면 D_c 는 50이고, 3개이면 30이며, 나머지는 0이다. 그중에서 도어란 냉장고 외부에서 독립적으로 열 수 있는 도어 또는 커버를 말한다. 도어 또는 커버는 독립적으로 밀폐된 구조이며, 도어 또는 커버를 통해 냉장고 내부의 물품을 넣고 꺼낼 수 있어야 한다.

V_s - 용적 이용률 보정계수이다. 용적 이용률이 50% 미만일 때, 조정 용적의 용적 이용률 보정계수는 1.0이다. 용적 이용률이 50% 이상일 때, 용적 이용률 보정계수는

$V_s = 2.5 \times VUR - 0.25$ 이다. 용적 이용률은 %로 표시하며, 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

반도체로 생각하는 냉장고의 CH 및 D_c 의 값은 0이고 S_f 과 V_s 의 값은 1이다.

AI - 지능형 전력망 기능 보정계수이다. '지능형 전력망 기능'이란 냉장고가 전력망에 연결되어 지능형 전력망과 상호 작용하면서 지역의 전력 사용 정책에 효율적으로 맞추는 동시에 사용자의 냉장고 사용 습관을 지능적으로 학습하고 환경 변화를 감지하여 절전하여 운전할 수 있으며, 사용자에게 대한 간단한 절전 피드백을 통해 에너지 절약 또는 비용 절감을 실현할 수 있는 기능이다. '지능형 전력망 기능'이 있는 경우 AI 계수는 1.05이고, 이 기능이 없는 경우 1.00이다.

표 3 냉장고 M, N 값

유형	분류	모터 구동 압축식 냉장고		반도체 냉각 방식 냉장고	
		M (kW·h/L)	N (kW·h)	M (kW·h/L)	N (kW·h)
1	스타 등급 저장실이 없는 냉장고	0.221	233	2.21	2330
2	'1스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	0.611	181	6.11	1810
3	'2스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	0.428	233	4.28	2330
4	'3스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	0.624	223	6.24	2330
5	'4스타' 등급의 저장실이 있는 냉장고	0.697	272	/	/
6	수평형 냉동고 (수평형 냉동고 등)	0.697	272	/	/
7	냉동식품 보관함(냉동고 제외)	0.530	190	/	/
8	수평형 냉동고	0.567	205	/	/
9	수직형 냉동고	0.539	315	/	/
10	와인 냉장고	0.233	245	2.33	2450
비고 1: 수직형과 수평형이 조합된 기기의 경우, 상단 도어의 용적이 전체 용적의 75%를 초과하면 수평형 냉동고로 분류하고 그렇지 않으면 수직형 냉동고로 분류한다.					
비고 2: 냉장과 냉동이 전환되는 기기는 냉동 모드에 따라 평가한다.					
비고 3: M, N 값을 취할 때, 표 3에 제시된 유형으로 분류할 수 없는 경우, 전력소비량이 가장 큰 저장실의 유형에 가장 가까운 냉장고 유형으로 분류한다.					

4.3 냉장고의 최대 전력소비량 허용값

냉장고의 최대 전력소비량 허용값은 표 4를 참조하여 계산한다.

표 4 냉장고의 최대 전력소비량 허용값

유형	분류		모터 구동 압축식 냉장고의 최소 총 전력소비량 허용값 $E_{max}/(kW\cdot h/24h)$	반도체 냉각 방식 냉장고의 최소 표준 전력소비량 허용값 $E_{max}/(kW\cdot h/24h)$
1	스타 등급 저장실이 없는 냉장고		$0.75XE_{base}$	E_{base}
2	'1스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		$0.75XE_{base}$	E_{base}
3	'2스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		$0.75XE_{base}$	E_{base}
4	'3스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		$0.75XE_{base}$	E_{base}
5	'4스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	냉장냉동고	$0.60XE_{base}$	/
6		기타(수평형 냉장냉동고 등)	$0.70XE_{base}$	/
7	냉동식품 보관함(냉동고 제외)		$0.75XE_{base}$	/
8	수평형 냉동고		$0.85XE_{base}$	/
9	수직형 냉동고		$0.80XE_{base}$	/
10	와인 냉장고		$0.90XE_{base}$	E_{base}

비고 1: 표 4에 기재된 유형으로 분류할 수 없는 경우, 전력소비량이 가장 큰 저장실의 유형(또는 최저 온도 저장실의 설계 온도)에 가장 가까운 냉장고 유형으로 분류한다.

4.4 냉장고의 실측 전력소비량

모터 구동 압축식 냉장고 제품의 총 전력소비량 실측값과 정격값, 반도체 냉각 방식 냉장고 제품의 표준 전력소비량 실측값과 정격값은 모두 최대 전력소비량 허용값(E_{max}) 이하이어야 하며, 실측값은 해당 정격값의 115% 이하이어야 한다.

5 에너지효율 등급 판정 방법

5.1 표준 에너지효율 지수의 계산

냉장고의 표준 에너지효율 지수는 식 (4)로 계산한다.

$$\eta_s = E_s / E_{base} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

식에서

n_s - 표준 에너지효율 지수

E_s - 표준 전력소비량, 단위: kW·h/24h

E_{base} - 기준 전력소비량, 단위: kW·h/24h

5.2 종합 에너지효율 지수의 계산

냉장고의 종합 에너지효율 지수는 식 (5)로 계산한다.

$$\eta_t = E_t / E_{base} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

식에서

η_t - 종합 에너지효율 지수

E_t - 총 전력소비량, 단위: kW·h/24h

E_{base} - 기준 전력소비량, 단위: kW·h/24h

5.3 에너지효율 등급 판정

냉장고의 에너지효율등급은 다섯 등급으로 구분되며, 1등급의 에너지효율이 가장 높다.

해당 제품의 에너지효율 등급은 표 4에 따라 결정하며, 이 에너지효율 등급은 해당 제품의 정격 에너지효율 등급 이상이어야 한다. 그중에서,

- 1) 냉장실/냉동실 전환형 냉장고는 냉동고 모드에 따라 시험한다. 온도 가변 저장실이 있는 냉장고의 경우, 가변 온도 범위의 중간값에 따라 높은 특성 온도를 취하고, 특성 온도에 해당하는 저장실 유형에 따라 시험하여 계산한 후 해당 에너지효율 등급을 결정한다.
- 2) 초저온 냉동실이 있는 냉장고의 경우, 초저온 냉동실은 제조업체에서 명시한 온도(-18°C 이하)에 따라 시험하며, 나머지 저장실은 특성 온도에 따라 전력소비량을 시험한다.

표 5 냉장고 에너지효율 등급의 에너지효율 지수값

에너지효율 등급	모터 구동 압축식 냉장고 종합 에너지효율 지수 η_t					반도체 냉각 방식 냉장고의 표준 에너지효율 지수 n_s
	냉장냉동고(5)	와인 냉장고 (10)	수평형 냉장냉동고(6)	수직형 냉동고 (9)	기타 분류(1, 2, 3, 4, ,7, 8)	
1	$\eta_t \leq 22\%$	$\eta_t \leq 50\%$	$\eta_t \leq 35\%$	$\eta_t \leq 40\%$	$\eta_t \leq 45\%$	$n_s \leq 60\%$
2	$22\% < \eta_t \leq 30\%$	$50\% < \eta_t \leq 60\%$	$35\% < \eta_t \leq 45\%$	$40\% < \eta_t \leq 50\%$	$45\% < \eta_t \leq 55\%$	$60\% < n_s \leq 70\%$
3	$30\% < \eta_t \leq 40\%$	$50\% < \eta_t \leq 70\%$	$45\% < \eta_t \leq 52\%$	$50\% < \eta_t \leq 60\%$	$55\% < \eta_t \leq 65\%$	$70\% < n_s \leq 80\%$
4	$40\% < \eta_t \leq 50\%$	$70\% < \eta_t \leq 80\%$	$52\% < \eta_t \leq 60\%$	$60\% < \eta_t \leq 70\%$	$65\% < \eta_t \leq 75\%$	$80\% < n_s \leq 90\%$
5	$50\% < \eta_t \leq 60\%$	$88\% < \eta_t \leq 90\%$	$60\% < \eta_t \leq 70\%$	$70\% < \eta_t \leq 80\%$	$75\% < \eta_t \leq 85\%$	$90\% < n_s \leq 100\%$

5.4 허용 편차

냉장고의 에너지효율 지수 정격값은 해당 정격 에너지효율 등급에 해당하는 값 범위 내에 있어

야 하고, 실측한 에너지효율 지수는 정격값의 105% 이하이어야 하며, 실측한 에너지효율 지수는 공칭 에너지효율 등급에 해당하는 에너지효율 지수의 최댓값 이하이어야 한다.

압축 냉각식 냉장고의 경우, 실측한 총 전력소비량의 값은 해당 정격값의 115% 이하이어야 한다.

실측한 총 용적은 해당 정격 총 용적의 97% 이상이어야 한다.

용적 이용률 실측값은 정격값의 97% 이상이어야 한다.

6 시험 방법

6.1 용적 시험

다음 내용을 제외하고, 용적 시험은 부록 A의 내용에 따라 측정해야 한다.

- a) 저장실 안에 서브(sub) 저장실이 더 있는 경우, 서브 저장실이 발포형 단열재로 보온하는 구조이면, 서브 저장실은 발포형 단열재 보온 구조 내부의 용적을 측정하여 계산한다. 이 저장실의 용적은 서브 저장실 외부로 둘러싸는 발포형 단열재 구조가 차지하는 용적을 빼야 한다.
- b) 저장실 내부에 있는 서브 저장실의 외부 둘레 구조는 용적에서 빼야 하며, 발포형 단열재 보온 구조의 계산 방법과 일치해야 한다.
- c) 4도어 냉장고에서 칸막이에 의해 두 칸으로 분리된 저장실은 각 저장실 공간을 용적으로 계산하며, 발포형 단열재 부분은 용적에서 빼야 한다.
- d) 서랍형 저장실 또는 서브 저장실의 용적을 측정하는 경우, 서랍 및 레일은 고려하지 않고 뒤쪽 내벽 위치에서부터 서랍 앞쪽의 도어 라이너 위치까지를 깊이로 간주하여 측정한다. 서브 저장실의 경우, 뒤쪽 내벽에서부터 선반 가장자리 또는 서랍 바깥쪽 가장자리까지를 깊이(더 큰 값 선택)로 간주하여 측정한다.

6.2 전력소비량 시험

전력소비량을 시험하는 경우, 다음 내용을 제외한 나머지 내용에 대해서는 부록 B~부록 J의 규정에 따라 측정하여 계산한다.

- 1) 전력소비량에 초저온 냉동실의 전력소비량을 포함해야 하는 경우, 냉동식품 저장실의 배치 위치에 따라 온도 측정점을 초저온 냉동실에 배치한다. 전력소비량 시험을 진행할 때, 온도조절장치를 사용하여 초저온 냉동실의 온도가 해당 특성 온도 이하가 되도록 한다.
- 2) 지능형 제상장치의 경우, 서로 다른 제상 간격 주기를 적어도 4개는 제공해야 한다.
- 3) 부하 전력소비량을 시험하는 경우, 부하용 물의 양은 정격 용적에 따라 계산한다. 기기가 냉장냉동고인 경우, 부하 시험 시 용적이 최대인 냉장실 및 냉동실에 부하를 가한다.

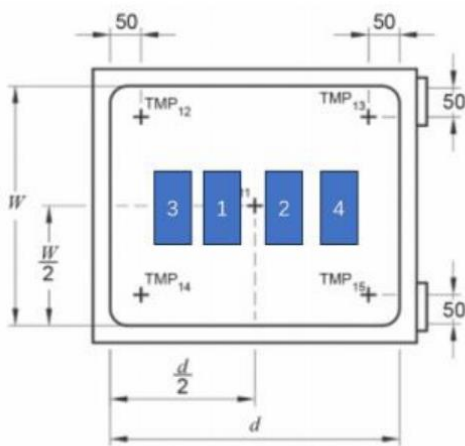
기기가 냉장냉동고는 아니지만 비냉동식품 저장실 및 냉동식품 저장실이 동시에 있는 경우, 부하 시험 시 비냉동식품 저장실 중에서 먼저 냉장실에 부하를 가한다. 냉장실이 없는 경우, 용적이 최대인 저장실에 부하를 가한다. 냉동식품 저장실은 먼저 '3스타' 또는 '4스타' 등급의 저장실에 부하를 가한다. '3스타' 또는 '4스타' 등급 저장실이 없는 경우, 용적이 최대인 저장실에 부하를 가

한다. 기기에 부하를 가해야 하는 냉동식품 저장실 또는 비냉동식품 저장실 중에서 부하를 가할 수 있는 완전히 동일한 저장실이 2개 있는 경우, 제조업체가 권장하는 저장실에 부하를 가한다 (냉동식품 저장실 또는 비냉동식품 저장실은 유형별로 저장실 한 곳에만 부하를 가함). 제조업체의 권장사항이 없는 경우, 가장 오른쪽 또는 가장 아래층의 저장실에 부하를 가한다.

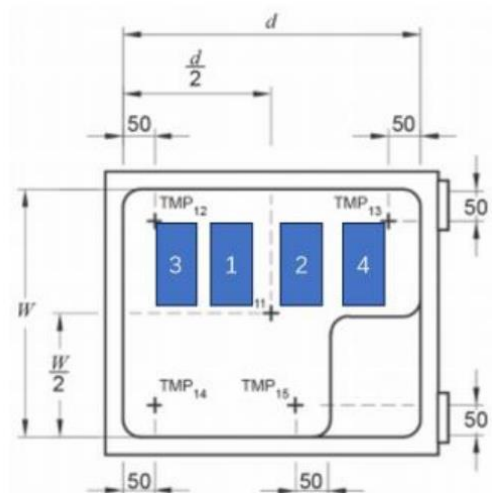
여러 저장실에 부하를 가해야 하는 경우, 부하를 가해야 하는 저장실의 도어를 순차적으로 열어 부하를 가해야 한다. 냉동식품 저장실 및 비냉동식품 저장실 모두 부하를 가해야 하는 경우, 먼저 비냉동식품 저장실에 부하를 가한 다음에 냉동식품 저장실에 부하를 가한다. 각 저장실의 도어 개폐 및 부하 인가 시간은 1분이다. 부하를 가하는 저장실의 도어가 2개인 경우, 두 도어는 동시에 열어야 한다. 부하를 가하는 저장실의 오픈형 외부 도어(서랍형 외부 도어 포함)가 여러 개인 경우, 용적이 큰 부분에 부하를 가하며 부하 인가에 필요한 외부 도어만 연다. 두 도어를 열거나 서랍형 저장실을 열 때 서로 영향을 미칠 수 있는 경우, 먼저 하나를 열고 부하를 가한 후 열린 상태를 유지하는 동안 다른 곳을 열어 부하를 가한다. 첫 번째 도어를 열 때부터 모든 외부 도어를 마지막으로 닫을 때까지의 시간은 1분이다. 부하량이 과도하여 1분 내에 완료할 수 없는 경우, 가장 빠른 속도로 부하를 가해야 하며, 총 부하 시간은 4분 이내이어야 한다.

수평형 냉장고에 부하를 가하는 경우, 압축기로 인한 높이 차이가 없는 TMP11을 중심으로 좌우 양쪽에 얼음통을 배치한다. 압축기로 인해 높이 차이가 있는 경우, TMP14/TMP15의 반대 방향(높이가 낮은 곳)으로 순서대로 배치한다. 배치 개수가 홀수인 경우, 중간의 얼음통은 TMP14/TMP15의 중심선과 평행하게 배치하며, 다른 얼음통은 중심선을 따라 대칭적으로 배치한다. 배치 개수가 짝수인 경우, 중심선을 따라 얼음통을 대칭적으로 배치한다. 먼저 첫 번째 열에 모두 배치한 후, TMP14/TMP15 방향으로 차례대로 배치한다. 개략도는 그림 1을 참조한다.

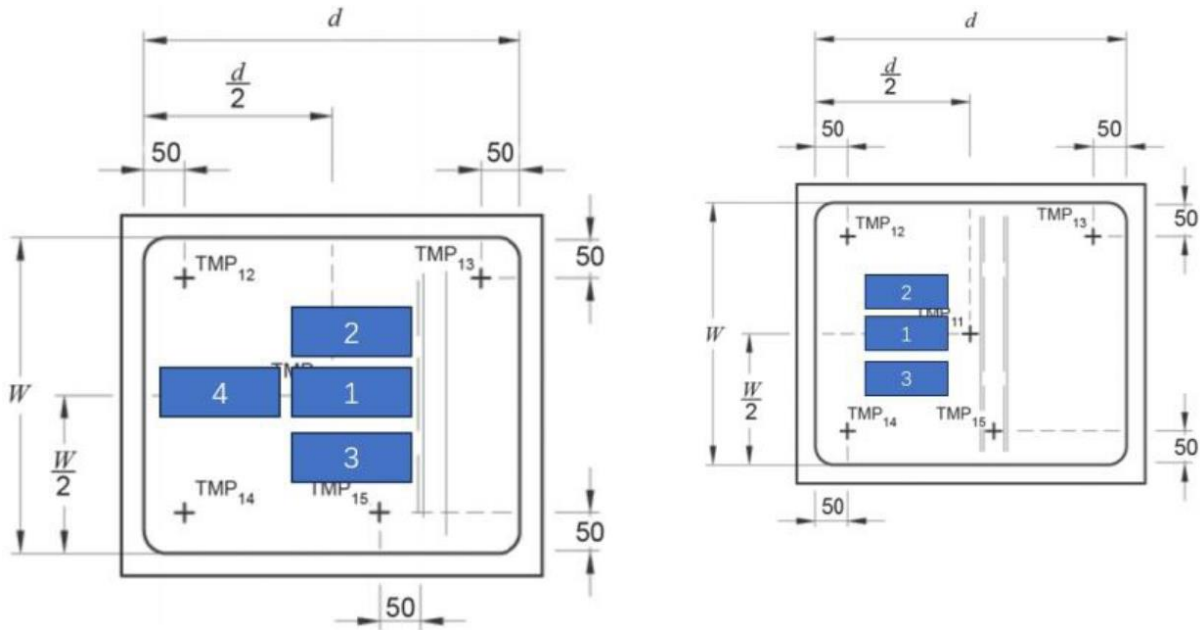
부하 전력소비량을 계산할 때, 부하를 가하는 저장실의 특성 온도로 부하 전력소비량을 계산한다.



a) 유형 1 부감도



b) 유형 2 부감도



c) 유형 3 부감도

d) 유형 4 부감도

그림 1 수평형 냉동고의 부하 위치 개략도

4) 환경제어형 응결 방지용 히터가 있는 기기의 경우, 전력소비량 시험 시 응결 방지용 히터가 정상적으로 작동하는 상태에서 16℃ 및 32℃의 주위 온도에서 전력소비량 시험을 할 때는 주위의 상대 습도를 조절해야 한다. 권장하는 상대 습도는 55%이다. 제조업체는 전력 계산 데이터(주위 온습도 분포)를 표 2의 양식에 따라 제공할 수 있다.

표 2 주위 온습도의 상세 분포 데이터

상대 습도	상대 습도 중간값(%RH)	주위 온도에서 차지하는 비율			주위 온도에서의 전력		
		16 ℃	22 ℃	32 ℃	16 ℃	22 ℃	32 ℃
0-10%	5	0	0	0.03	P_{H1}	P_{H11}	P_{H21}
10-20%	15	0.06	0.06	0.33	P_{H2}	P_{H12}	P_{H22}
20-30%	25	0.6	1.62	2.35	P_{H3}	P_{H13}	P_{H23}
30-40%	35	2.76	9.24	2.56	P_{H4}	P_{H14}	P_{H24}
40-50%	45	6.93	12.72	3.57	P_{H5}	P_{H15}	P_{H25}
50-60%	55	8.01	11.7	1.11	P_{H6}	P_{H16}	P_{H26}
60-70%	65	5.55	11.4	0.05	P_{H7}	P_{H17}	P_{H27}
70-80%	75	3.3	7.92	0	P_{H8}	P_{H18}	P_{H28}
80-90%	85	1.8	3.48	0	P_{H9}	P_{H19}	P_{H29}
90-100%	95	0.99	1.86	0	P_{H10}	P_{H20}	P_{H30}

- 5) 전력소비량 시험에서 자동 제빙기는 작동 상태를 유지하지만 새로운 얼음을 만들지 않는다. 자동 제빙기의 제빙 시 전력소비량은 최종 전력소비량에 포함하지 않는다.
- 6) 연간 전력소비량을 계산하는 경우, 16℃ 조건의 기간은 192일이고, 32℃ 조건의 기간은 173일이다.
- 연간 총 전력소비량 및 일일 총 전력소비량은 각각 식(6) 및 식(7)로 계산한다.

$$E_{t-annual} = f\{E_{daily-16\text{ }^{\circ}\text{C}}, E_{daily-32\text{ }^{\circ}\text{C}}\} + E_{aux1} + b \times E_{aux2} + \Delta E_{processing-annual} \dots\dots\dots (6)$$

$$E_t = \left(f\{E_{daily-16\text{ }^{\circ}\text{C}}, E_{daily-32\text{ }^{\circ}\text{C}}\} + E_{aux1} + b \times E_{aux2} + \Delta E_{processing-annual} \right) / 365 \dots\dots\dots (7)$$

연간 표준 전력소비량 및 일일 표준 전력소비량은 각각 식(8) 및 식(9)로 계산한다.

$$E_{s-annual} = f\{E_{daily-16\text{ }^{\circ}\text{C}}, E_{daily-32\text{ }^{\circ}\text{C}}\} + E_{aux1} + b \times E_{aux2} \dots\dots\dots (8)$$

$$E_s = \left(f\{E_{daily-16\text{ }^{\circ}\text{C}}, E_{daily-32\text{ }^{\circ}\text{C}}\} + E_{aux1} + b \times E_{aux2} \right) / 365 \dots\dots\dots (9)$$

식에서

$E_{t-annual}$ - 연간 총 전력소비량, 단위: W·h/a

$E_{s-annual}$ - 연간 표준 전력소비량, 단위: W·h/a

E_t - 일일 총 전력소비량, 단위: W·h/d

E_s - 일일 표준 전력소비량, 단위: W·h/d

$E_{daily-16\text{ }^{\circ}\text{C}}$ - 16°C 조건에서 측정한 일일 전력소비량, 단위: W·h/d

$E_{daily-32\text{ }^{\circ}\text{C}}$ - 32°C 조건에서 측정한 일일 전력소비량, 단위: W·h/d

E_{aux1} - 환경제어형 응결 방지용 히터의 연간 전력소비량, 단위: W·h/a

E_{aux2} - 물통형 자동 제빙기의 연간 전력소비량, 단위: W·h/a

b - 물통형 자동 제빙기의 연간 전력소비량 계산 시의 가중치 계수이다. 자동 제빙기의 연간 전력소비량 시험 방법이 아직 확정되지 않았다는 점을 고려하여 본 표준에서는 0을 사용한다.

$\Delta E_{processing-annual}$ - 연간 부하 전력소비 증가량, 단위: W·h/a. 부하 전력소비 증가량을 결정할 때의 구역계수 a 는 1이다.

6.3 용적 이용률(용적 이용률은 8059 표준을 보완한 후 측정하는 것을 권장함. 비고: 8059 표준 동시 업그레이드(삭제 가능), 8059의 이전 내용은 8059의 용적 관련 내용을 복사해야 함)

용적 이용률은 식 (10)으로 계산한다.

$$VUR = \frac{V}{W \times D \times H} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (10)$$

식에서

VUR - 용적 이용률, %

V - 냉장고의 용적, 단위: L

W - 냉장고 외형 부피 치수의 폭, 단위: mm

D - 냉장고 외형 부피 치수의 깊이, 단위: mm

H - 냉장고 외형 부피 치수의 높이, 단위: mm

부피 측정 시, 그림 2와 같이 폭, 높이, 깊이가 가장 큰 치수를 선택하여 측정해야 하며 구체적인 원칙은 다음과 같다.

- a) 냉장고의 폭 치수 측정 시, 도어의 폭 또는 높이가 본체의 치수를 초과하는 경우, 도어 치수로 외형 폭을 계산한다.
- b) 깊이 측정 시, 앞면(도어 손잡이, 디스플레이 패널 등) 및 뒷면(압축기 챔버의 돌출부 또는 위치제한장치의 돌출부, 전기제어함의 돌출부 등)의 모든 돌출부는 깊이 치수에 포함해야 한다.
- c) 높이는 냉장고가 위치한 바닥판의 평면부터 가장 높은 부분까지의 높이로 측정해야 한다.

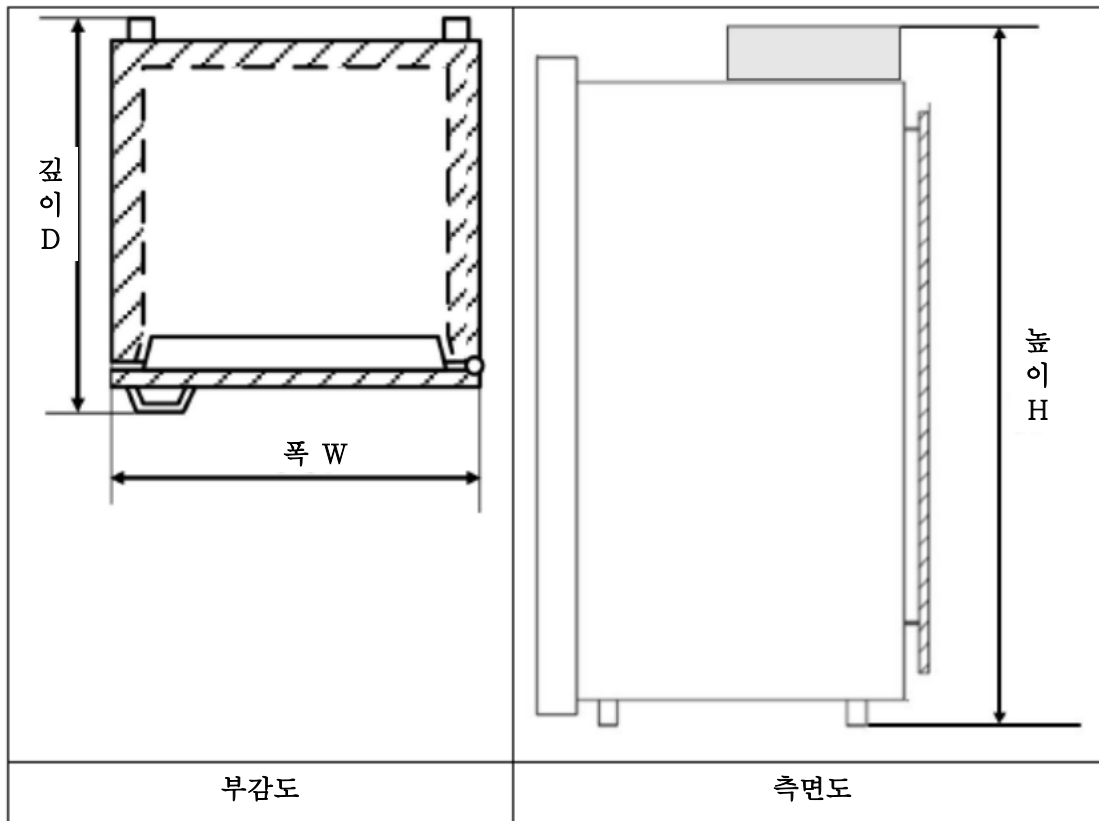


그림 2 외형 부피 측정 시의 폭, 높이, 깊이 개략도

7 표준의 시행

본 표준의 시행일부터 생산하거나 수입하는 제품은 본 표준의 요구사항에 부합해야 한다.

본 표준의 시행일 이전에 생산하거나 수입하는 제품은 본 표준 시행일부터 24개월까지만 판매 연장이 허용된다.

부록 A**(규범성)****용적의 측정**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 B**(규범성 부록)****일반 시험 조건**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 C**(규범성 부록)****저장실 평균 공기 온도 결정**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 D**(규범성 부록)****전력소비량 시험 방법**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 E**(규범성 부록)****안정 상태 전력 및 온도의 결정**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 F**(규범성 부록)****제상 및 회복기 에너지 및 온도 변화**

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하

는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 G

(규범성 부록)

제상 간격

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 H

(규범성 부록)

보간법

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 I

(규범성 부록)

보조장치 전력소비량

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

별첨 문서 J

(규범성 부록)

부하 전력소비량 시험

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 K

(규범성 부록)

와인 냉장고 또는 와인 저장실

GB 8059의 관련 규정 및 6장의 요구사항에 따라 시험 단계를 조정하고 결정한다. 비교: GB/T 8059 표준의 개정 및 업그레이드는 동시에 진행하며, 8059의 이전 내용은 GB/T 8059에 대응하는 시험 방법의 개정 내용을 동기화한다.

부록 L
(규범성 부록)
기기 분류

냉장고 유형	냉장고 분류		특징	식품 저장실	와인 저장실	냉각실	냉장실	빙온실	0스타 등급 저장실	1스타 등급 저장실	2스타 등급 저장실	3스타 등급 저장실	4스타 등급 저장실	초저온 냉동실 I	초저온 냉동실 II
				17	12	12	4	2	0	-6	-12	-18	-18	-30	-40
1	스타 등급 저장실이 없는 냉장고		모든 저장실이 비냉동식품 저장실이다. 즉 '0스타' 등급 저장실, 빙온실(0~-1℃), 냉장실, 냉각실, 와인 저장실 또는 식품 저장실만 있다. 비고: 모든 저장실이 와인 저장실인 경우, 기기는 와인 냉장고로 분류된다.	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
2	'1스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '1스타'이다.	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있음	없음	없음	없음	없음	없음
3	'2스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '2스타'이다.	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있음	있음	없음	없음	없음	없음
4	'3스타' 등급 저장실이 있는 냉장고		'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '3스타'이다.	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있음	있음	있음	없음	없음	없음
5	'4스타' 등급 저장실이 있는 냉장고	냉장냉동고	'X스타'가 있는 수직 구조의 냉장고이면서 '4스타' 등급 저장실이 있으며, '4스타'보다 낮은 저장실이 있을 수 있다.	있을 수 있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있음	있을 수 있음	있을 수 있음	있음	있음	있음	있음	있을 수 있음	있을 수 있음
6		기타	'X 스타'가 있는 냉장고이며, 최저 온도 저장실 유형은 '4스타' 이하이다. 수직형 냉장냉동고는 제외한다.	적어도 그중의 1개만 있음						있음	있음	있음	적어도 그중의 1개만 있음		
7	냉동식품 보관함(냉동고 제외)		모든 저장실이 '1스타', '2스타', '3스타' 등급 저장실 중에서 1개 이상 있다.	없음	없음	없음	없음	없음	없음	있음	있음	있음	없음	없음	없음
8	수평형 냉동고		냉동실이 적어도 하나는 있으며, 다른 저장실은 모두 냉동식품 저장실이다.	없음	없음	없음	없음	없음	없음	있음	있음	있음	있음	있음	있음
9	수직형 냉동고		냉동실이 적어도 하나는 있으며, 다른 저장실은 모두 냉동식품 저장실이다.	없음	없음	없음	없음	없음	없음	있음	있음	있음	있음	있음	있음
10	와인 냉장고		모든 저장실이 와인 냉장고이다.	없음	있음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음