【별표 2】 고효율에너지인증대상기자재의 인증기술기준 및 측정방법(제4조제1항 관련)

1. 기자재별 측정항목 : 기자재에 따라 반제품 및 부품을 추가 요청시 제출하여야 한다.

(*)는 필수 측정항목임

(1) 산업 · 건물용 가스보일러

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	구조 일반	O	*
2	부하 운전 성능	O	
3	정격 용량	O	*
4	증기 건도	O	
5	배기가스 성분	O	*
6	주위 벽 온도	O	
7	배기가스 응축수	O	*
8	소 음	O	
9	열효율	O	*
10	수압 시험	O	
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량·압력의 보일러가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위 용량·압력의 보일러는 성능검사 전항목을 면제한다. 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며 단위용량당 전열면적(㎡)이 증가하여야 한다. 단, 버너 등의 위치가 대칭구조로 성능에 영향을 미치지 않을 경우에는 동일한 형태 및 구조로 간주한다.		

(2) 펌 프

번호	고효율 시험항목	#1	#2	비고
1	규정 토출량	○	○	*
2	흡입 상태	○	○	
3	펌프(종합)효율	○	○	*
4	성능 허용오차	○	○	*
5	운전 상태	○	○	
6	내수압	○	○	
비 고	<u>성능검사면제</u> 성능검사를 면제할 경우는 - 동일한 형태 및 구조로 상사법칙*에 따라 예측한 성능값이 동등하거나 그 이상이어야 한다. * 상사법칙 : 기하학적으로 상사한 펌프가 토출량, 양정 등의 상사조건에 따라 제품의 성능도 상사함을 확인하기 위한 계산법 - 펌프는 동일한 형태 및 구조로 회전수만 변경되는 경우, KS B 6301의 회전수 환산을 통하여 토출량, 전양정, 축동력을 예측하여 계산한 성능값이 동등하거나 그 이상이어야 한다. - 동일한 형태 및 구조로 같은 임펠러를 사용하여 다단으로 구성되는 펌프는 최대단수 및 최소단수의 펌프가 각각 성능시험성적서를 받은 경우, 인증받은 최대 및 최소단수 범위내에서 계산식이 확인될 경우 성능검사를 면제할 수 있다. - 펌프본체는 동일한 부품 및 구조이고, 임펠러의 외경만 가공하는 펌프는 최대 외경 및 최소 외경의 펌프가 각각 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우, 인증받은 최대 및 최소 외경 범위내에서 성능검사를 면제할 수 있다.(단, 명판 또는 기타의 방법으로 실제 외경을 표시하여야 한다.)			

(3) 스크류 냉동기

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	구조 및 표시	○	*
2	냉동 능력	○	*
3	에너지효율	○	*
4	정격 전류	○	*
5	절연 저항	○	*
6	내전압	○	*
7	내압성 및 기밀성	○	*
8	냉수 입·출구 수온	○	*
9	냉수 유량	○	*
10	냉각수 입·출구 수온	○	*
11	냉각수 유량	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 스크류 냉동기가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위 용량의 스크류 냉동기는 성능검사 전항목을 면제 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며, 냉매종류 및 유량, 냉매배관 구경, 증발기 및 응축기 열교환면적, 응축기 열교환방식, 과열도 및 과냉도 등을 제시하여 시뮬레이션한 성능값이 기 인증을 받은 용량의 성능값과 동등하거나 그 이상이어야 함		

(4) 무정전전원장치

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	표시	○	*
2	무부하 손실 시험(단상 적용)	○	*
3	효율 시험	○	*
4	저부하시 절체 시험(단상적용)	○	*
5	입력 역률시험	○	*
6	정·복전 및 부하급변 시험	○	*
비고	KS를 득한 제품은 위 시험항목만 시험 적용하고 KS를 득하지 못하는 제품은 KS C 4310의 전 항목과 위 항목을 만족하여야 한다.		

(5) 인버터

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	대상 인버터 및 전동기	○	*
2	출력 주파수 변동	○	
3	과부하 전류 내량	○	*
4	V/f 패턴	○	*
5	출력 전압	○	
6	발전 제동	○	
7	출력 전류 고조파 함유율	○	*
8	온도 상승	○	
9	효 율	○	*
10	온도 운전 내구성	○	*
11	재시동 운전 내구성	○	*
12	내 진 동	○	
13	보호기능	○	*
14	서지 내력 시험	○	
15	상용 주파 내전압	○	
16	절연 저항	○	*

비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 인버터가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위용량의 인버터는 전항목 측정을 면제할 수 있으며, 이때 형태 및 구조 확인을 위하여 지정시험기관의 검토서를 제출하여야 함. 단, 기존의 성능시험성적서의 유효기간은 시험성적서 발급일로부터 4년으로 함 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이며 기 인증을 취득한 상위 용량의 기능을 모두 구비하여야 하며, 신청업체에서 제시 및 선언한 성능값이 기 인증을 받은 같은 군내의 상위 용량의 성능값과 동등하거나 그 이상이어야 함

(6) 직화흡수식 냉온수기

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	구조 및 표시	○	*
2	냉방 능력	○	*
3	통합성능계수(IPLV)	○	*
4	냉방성능계수(고위 발열량 기준)	○	*
5	난방 배기가스	○	*
6	연료 소비량	○	*
7	냉수 유량	○	*
8	절연 저항	○	*
9	내전압	○	*
10	안전장치 작동	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 직화흡수식 냉온수기가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위용량의 직화흡수식 냉온수기는 측정항목의 전항목을 면제할 수 있으며, 이때 정상여부의 확인을 위하여 지정시험기관의 검토서를 제출하게 할 수 있다. 단, 기존의 성능시험성적서의 유효기간은 시험성적서 발급일로부터 4년으로 한다. 2. 제1호와 같이 성적서를 제출하지 아니할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며, 단위 용량당 전열면적(㎡)이 동일하거나 증가하여야 한다.		

(7) 원심식 송풍기

번호	고효율 시험항목	#1	#2	비 고
1	구 조	○	○	*
2	송풍기 전압효율	○	○	*
3	축동력	○	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 하위 호칭의 원심식 송풍기가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 상위 원심식 송풍기는 성능검사 전항목을 면제 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며 KS B 6311에 따라 송풍기 상사법칙*을 적용하여 계산한 성능값이 동등하거나 그 이상이어야 함 * KS B 6311 부속서A 상사법칙 : 송풍기 전압효율, 유량, 전압 및 동압, 정압, 정압효율, 동력 등의 상사조건을 수학적으로 계산하여 구조적으로 상사한 제품(기하학적 상사, 레이놀즈 상사, 마하수와 속도삼각형의 상사를 모두 만족하는 제품)이 성능도 상사한지 확인하기 위한 계산법. 단 기하학적 상사는 치수 공차가가 1 % 이하이어야 한다.			

(8) 터보압축기

번호	고효율 시험항목	#1	#2	비 고
1	구 조	○	○	*
2	종합효율	○	○	*
3	풍 량	○	○	*
4	종합효율 허용오차	○	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 하위 용량·압력의 터보압축기가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 상위 용량의 설비는 성능검사 전항목을 면제 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 - 동일한 형태 및 구조로 기하학적인 상사법칙*으로 예측한 성능값이 동등하거나 그 이상이어야 함 * 기하학적 상사법칙 : 기하학적으로 상사한 터보압축기가 공기량, 절대압 등의 상사조건에 따라 제품의 성능도 상사함을 확인하기 위한 계산법 - 터보압축기는 동일한 형태 및 구조로 회전수만 변경되는 경우, KS B 6350의 회전수 환산을 통하여 공기량, 절대압, 축동력을 예측하여 계산한 성능값이 동등하거나 그 이상이어야 함			

(9) LED 유도등

번 호	고효율 시험항목	#1	#2	#3	비 고
1	평균휘도	○	○	○	*
2	소비전력	○	○	○	*
3	수명가속	○	○	○	

(10) 항온항습기

번호	고효율 시험항목	#1	비고
1	구조 일반	○	*
2	표시치(Q_h, Q_c, P_h, P_c)	○	*
3	성능계수(EER, COP, C_H, C_D)	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 항온항습기가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위 용량의 항온항습기는 성능검사 전항목을 면제 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며, 냉매종류 및 유량, 냉매배관 구경, 증발기 및 응축기 열교환면적, 응축기냉각방식, 과열도 및 과냉도 등을 제시하여 시뮬레이션한 성능값이 기 인증을 받은 용량의 성능값과 동등하거나 그 이상이어야 함		

(11) 가스히트펌프

번호	고효율 시험항목	#1	비고
1	구조 및 일반	○	
2	성능 요구사항	○	*
3	성적계수	○	*
4	기밀성능	○	
5	절연저항	○	
6	연소성능(CO)	○	
7	배출가스(NOx, CO, THC)	○	*
비고	* 시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다. *「고압가스안전관리법」에 따른 제품검사를 받은 경우, 필수 측정항목 이외의 항목에 대한 측정을 검사서류 제출 시 생략할 수 있다. * 성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 가스히트펌프가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위 용량의 가스히트펌프는 성능검사 전항목을 면제 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며(가스엔진 및 압축기는 상위용량과 동일), 기술적 항목(냉매종류 및 유량, 냉매배관 구경, 증발기 및 응축기 열교환면적, 과열도 및 과냉도, 엔진 배기량, 가스소비량 및 압축기 용량 등)을 포함한 기술검토서의 성능값(성적계수 등)이 기 인증을 받은 용량의 성능값과 동등하거나 그 이상이어야 함		

(12) 전력저장장치(ESS)

번호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	효율측정	○	*
2	절연저항시험	○	*
3	절연내력시험	○	*

(13) 최대수요전력제어장치

번호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	성능	○	*
2	소비전력	○	*
3	절연저항측정	○	*
4	상용주파내전압시험	○	*
5	뇌임펄스내전압	○	*
6	정전기내성시험	○	*
7	무선주파 방사 내성 시험	○	*
8	Fast Transient Burst 내성시험	○	*
9	Surge 내성 시험	○	*
10	무선주파 전도내성 시험	○	*
11	진동성 Surge 내성 시험	○	*
12	전자파장해시험	○	*
13	제어전원이상시험	○	*
14	온도특성시험	○	*
15	진동 및 충격, 지진 시험	○	*
16	내구성 시험	○	*
17	접점용량 시험	○	*

(14) 문자간판용 LED모듈

번호	고효율 시험항목		#1	#2	#3	#4	비고
1	내열성						별도 시편
2	내화성						별도 시편
3	보호 등급(IP코드)			○			*
4	입력전력				○	○	*
5	광출력	초기광속			○	○	*
		광효율			○	○	*
		광속유지율			○	○	*
6	종단 전압에 의한 광속 변동률			○			*
7	컨버터 입출력 효율 (입력전력, 출력전력)			○			*
8	온도순환시험		○				*
9	개폐(ON/OFF)시험		○				*
10	표시 사항		○				*
비고	- 시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다. - #1, #2 : 컨버터를 포함한 컨버터에 연결할 수 있는 최대 수의 LED 모듈로 시험한다. - #3, #4 : LED 모듈 단품으로 시험한다.						

(15) 가스진공온수보일러

번 호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	구조 일반	○	*
2	부하 운전 성능	○	
3	정격 용량	○	*
4	배기가스 성분	○	*
5	주위 벽 온도	○	
6	소 음	○	
7	열효율	○	*
비고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량 보일러가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내의 하위 용량의 보일러는 성능시험 전 항목을 면제한다. 2. 제1호와 같이 성능시험을 면제할 경우 동일한 형태 및 구조이어야 하며 단위용량당 전열면적(m^2)이 증가하여야 한다. 단, 버너 등의 위치가 대칭구조로 성능에 영향을 미치지 않을 경우에는 동일한 형태 및 구조로 간주한다.		

(16) 중온수 흡수식냉동기

번호	고효율 시험항목	#1	비고
1	구조 일반	○	*
2	절연 저항	○	
3	내전압	○	
4	내압성 및 기밀성	○	
5	온도 및 유량점검 시험	○	
6	냉동능력 시험	○	*
7	구동 온수열 소비량	○	*
8	통합성능계수(IPLV)	○	*
비 고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위용량 중온수 흡수식냉동기가 성능시험 성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내의 하위용량의 중온수 흡수식 냉동기는 성능시험 전 항목을 면제한다. 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이어야 하며 단위용량당 전열면적(㎡)이 증가하여야 한다.		

(17) 전기자동차 충전장치

번호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	효율시험	○	
2	정전압제어시 정기편차와 임의편차	○	
3	부하덤프 시험	○	

(18) 등기구

1) 실내용LED등기구

번호	고효율 시험항목		#1	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○	*
2	역률		○	*
3	고조파 전류		○	*
4	상관색온도 및 연색지수		○	*
5	광학적특성	초기광속	○	*
		광효율	○	*
		광속유지율	○	*
6	표시 사항		○	*
비고	시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다			

2) 실외용LED등기구

번호	고효율 시험항목		#1	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○	*
2	역률		○	*
3	고조파 전류		○	*
4	상관색온도 및 연색지수		○	*
5	광학적특성	초기광속	○	*
		광효율	○	*
		광속유지율	○	*
6	표시 사항		○	*
비고	시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다			

3) PLS등기구

번호	고효율 시험항목		#1	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○	*
2	역률		○	*
3	고조파 전류		○	*
4	상관색온도 및 연색지수		○	*
5	광학적특성	초기광속	○	*
		광효율	○	*
		광속유지율	○	*
6	표시 사항		○	*
비고	1,2,3,4,5)는 100시간 에이징 후 측청, 6)은 시험전에 확인			

4) 초정압 방전램프용 등기구

번호	고효율 시험항목		#1	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○	*
2	역률		○	*
3	고조파 전류		○	*
4	상관색온도 및 연색지수		○	*
5	광학적특성	초기광속	○	*
		광효율	○	*
		광속유지율	○	*
6	표시 사항		○	*
비고	시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다			

5) 무전극 형광램프용 등기구

번호	고효율 시험항목		#1	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○	*
2	역률		○	*
3	고조파 전류		○	*
4	상관색온도 및 연색지수		○	*
5	광학적특성	초기광속	○	*
		광효율	○	*
		광속유지율	○	*
6	표시 사항		○	*
비고	시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다			

(19) LED램프

형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)

번호	고효율 시험항목		#1	#2	비 고
1	램프전력		○		*
2	램프전압		○		*
3	램프전류		○		*
4	상관색온도 및 연색지수		○		*
5	광학적특성	초기광속	○	○	*
		광효율	○	○	*
		광속유지율	○	○	*
6	표시 사항		○	○	*
비고	시험 항목의 특성상 추가 시료가 필요한 경우, 이를 추가할 수 있다				

(20) 스마트LED조명

1) 스마트LED램프

번호	고효율 시험항목		#1	#2	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○		*
2	역률	기준 역률	○		*
		최소 역률	○		*
3	고조파 전류		○		*
4	대기 전력		○		*
5	상관색온도		○	○	*
6	연색지수	R_a	○	○	*
		R_9	○	○	*
7	기준 광속		○	○	*
8	기준 광효율		○	○	*
9	광학적 플리커		○		*
10	조광 특성	최소 광효율	○		*
11	광속 유지율			○	*
12	상관색온도 제어	최소 상관색온도		○	-
		최대 상관색온도		○	-
		광속 변화율		○	-
13	표시사항		○	○	*
비고	상관색온도 제어 기능 측정은 해당 기능이 내장된 제품에 한해 시험한다.				

2) 스마트LED등기구

번호	고효율 시험항목		#1	#2	비 고
1	입력 전력 및 입력 전류		○		*
2	역률	기준 역률	○		*
		최소 역률	○		*
3	고조파 전류		○		*
4	대기 전력		○		*
5	상관색온도		○	○	*
6	연색지수	R_a	○	○	*
		R_9	○	○	*
7	기준 광속		○	○	*
8	기준 광효율		○	○	*
9	광학적 플리커		○		*
10	조광 특성	최소 광효율	○		*
11	광속 유지율			○	*
12	상관색온도 제어	최소 상관색온도		○	*
		최대 상관색온도		○	*
		광속 변화율		○	*
13	표시사항		○	○	*
비고	상관색온도 제어 기능 측정은 해당 기능이 내장된 제품에 한해 시험한다.				

3) 스마트LED조명제어시스템

번호	고효율 시험항목		1세트	비 고
1	재실 감지 또는 사물 감지		○	*
2	조도 감지		○	*
3	최대 광속 설정	연속 조광	○	*
		최대 광속 설정	○	*
		사전 설정	○	*
4	시간대 제어		○	*
5	구역 설정	개별 제어	○	*
		그룹 제어	○	*
6	대체 제어		○	*
7	사용자 인터페이스		○	*
8	에너지 모니터링		○	*
9	원격 진단		○	*
10	사이버 보안 (선택)		○	-
비고	- 시스템 인증을 위한 제출 시료에는 필수 기능을 확인할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 일체가 포함되어야 하며, 스마트LED조명기기는 최소 5대로 하며 필요한 경우 추가할 수 있다. - 사이버 보안은 해당 인증을 취득한 경우 인증서를 제출하고 표시사항에 반드시 기재한다.			

(21) 회생제동장치

번호	고효율 시험항목	#1	#2	비 고
1	외관 및 검사	○	○	*
2	온도 내구성	○	○	*
3	내전압 시험	○		*
4	누설전류 시험	○		*
5	절연저항 시험	○		*
6	출력내구성 시험	○	○	*
7	보호기능시험	○		*
8	효율시험	○	○	*
9	대기손실 시험	○	○	*
10	절연거리	○	○	*
11	출력전류 고조파	○	○	*
12	과부하 내량시험	○	○	*
13	진동시험	○	○	*
비고	성능검사면제 1. 기술기준에서 정한 같은 군내의 상위 용량의 회생제동장치가 성능시험성적서를 받았거나 인증을 기 취득한 경우 같은 군내 하위용량의 회생제동장치는 전항목 측정을 면제할 수 있으며, 이때 형태 및 구조 확인을 위하여 지정시험기관의 검토서를 제출하여야 함. 단, 기존의 성능시험성적서의 유효기간은 시험성적서 발급일로부터 4년으로 함 2. 제1호와 같이 성능검사를 면제할 경우는 동일한 형태 및 구조이며 기 인증을 취득한 상위 용량의 기능을 모두 구비하여야 하며, 신청업체에서 제시 및 선언한 성능값이 기 인증을 받은 같은 군내의 상위 용량의 성능값과 동등하거나 그 이상이어야 함. 3. 최근 4년 내에 한전 지원대상기기로 한국전력공사에 등록한 경우, #2의 시험을 진행하며 나머지 시험항목은 면제할 수 있다.			

(22) 공기-물 히트펌프

번호	고효율 시험항목	#1	비 고
1	구조 일반	○	*
2	정미냉방능력	○	*
3	냉방 유효소비전력	○	*
4	정미난방능력	○	*
5	난방 유효소비전력	○	*
6	냉방 성능계수 (EER)	○	*
7	난방 성능계수 (COP)	○	*

2. 측정 생략 기준

① 「산업표준화법」, 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」을 포함한 다른 법령에 따른 제품인증을 받은 경우 이 규정에서 정한 측정항목과 동일한 항목은 측정을 생략할 수 있다.

② 별표 2의 인증기술기준에서 정한 같은 용량구분 군내 기자재에 대해 고효율에너지기자재로 인증을 받은 경우 하위용량의 기자재에 대한 측정을 전부 생략할 수 있다.

③ 고효율에너지기자재의 일부 사양만을 변경한 기자재를 추가로 인증받고자 할 경우 필수 측정항목 이외의 항목에 대한 측정을 생략할 수 있다. 이 경우에는 고효율에너지기자재에서 변경된 사양의 내역을 고효율시험기관에서 확인받아 공단이사장에게 제출하여야 한다. 단, 별표 2의 인증기술기준에서 별도로 기준을 정한 고효율에너지기자재는 필수 측정항목이라 할지라도 측정을 생략할 수 있다.

3. 시료의 수량

연번	품목명	시료의 수량
1	산업·건물용 가스보일러	1
2	펌프	토출구경 80mm 이하=2 80mm 초과=1
3	스크류 냉동기	1
4	무정전전원장치	1
5	인버터	1
6	직화흡수식 냉온수기	1
7	원심식 송풍기	2
8	터보압축기	2
9	LED 유도등	3
10	항온항습기	1
11	가스히트펌프	1
12	전력저장장치(ESS)	1
13	최대수요전력제어장치	1
14	문자간판용 LED모듈	4
15	가스진공온수보일러	1
16	중온수 흡수식 냉동기	1
17	전기자동차 충전장치	1
18	등기구	1
19	LED램프	2
20	스마트LED조명	스마트LED램프 = 2 스마트LED등기구 = 2 스마트LED조명제어시스템 = 1세트
21	회생제동장치	1
22	공기-물 히트펌프	1
측정항목	ㅇ 기자재별 인증기술기준의 전 항목	

비고 1. 합격판정 개수 : 시험시료 중 불합격 개수가 없어야 함

2. 허용오차 범위 : 수치로 표시되는 항목은 기자재별 인증기술기준에서 정한 수치의 허용 오차 범위 이내이어야 함

4. 기자재별 인증기술기준 및 측정방법

(1) 산업·건물용 가스보일러의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

a) 발생 열매에 따른 범위

① 증기 보일러

② 온수 보일러

b) 보일러 방식에 따른 범위

① 노통 연관식

② 수관식

③ 노통·수관 혼합식

④ 관류식

⑤ 입형식

⑥ 기 타

c) 폐열회수 방식 범위

① 미부착

② 공기예열기

③ 온수발생장치

1.2 인용 규격

다음 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 6205 육용강제 보일러의 열정산 방식

KS B 6233 육용강제 보일러의 구조

KS B 6204 육용 수관 증기보일러의 정격 용량

EN 92/42/EEC Council Directive on Efficiency Requirements for New Hot-Water Boilers Fired with Liquid or Gaseous Fuels for Related Standards See TEST/92/42

ISO/TS 16528/2002 Registration of Codes and Standards to Promote International Recognition

1.3 용어 정의

a) 보일러 관련 용어

① Envelope Boundary : 보일러 효율 계산시 열정산 범위를 설정하기 위해 보 일러 및 그 부속 설비의 한계를 설정한 경계선을 말한다.

② 기준 공기 온도(Reference Air Temperature) : 보일러 효율을 산정함에 있어 열손실 및 부가 입열(Heat Credits) 계측의 기준이 되는 공기 온도를 말한다. 보일러의 열정산을 하려면 보일러 Boundary내로 출입하는 에너지의 기준점인 Zero Level이 먼저 확립되어야 하고, 이것이 기준 공기 온도가 되며 효율 산정에 직접적인 영향을 주는 것이다. 기준 온도에 대한 각국의 규정은 서로 상이하여 그 적용에 혼선을 초래하고 있다. 즉 ASME Code는 A/H 입구 공기 온도, ISO 및 BS는 Air Intake 입구 온도, DIN은 25℃(실내 온도) 또한 KS 및 JIS는 외기 온도로 규정하고 있다

③ 외기 온도(Ambient Air Temperature) : 기기의 주변 공기 온도로서 일반적으로 대기 온도를 말한다.

④ 입열, 출열, 순환열(Heat Input, Heat output, Circulating Heat) : 보일러 입열이란 그냥 입력이라고도 하며 보일러에 공급되는 모든 열량의 총계를 의미하며 연료의 화학적 연소열에다 공기, 가스, 물, 연료, 전력 등 외부로부터 보일러 Boundary로 들어오는 각종 유체가 가지고 들어오는 부가 입열을 더하여 준 것이다. 한편 출열 또는 출력이란 작동유체 또는 각종 유체가 보일러에서 유효하게 흡수한 열량을 말하며, 총 입열에서 보일러 손실을 빼준 것을 의미한다. 순환열이란 보일러에서 발생한 열의 일부를 빼내어서 이것을 보일러에 공급되는 열의 일부에 더하여 주는 것을 말한다.

⑤ 건·습 가스 : 건 가스(Dry Gas)란 수분이 포함된 가스인 습 가스(Wet Gas)에 대응하는 개념으로서 수분이 포함되지 않은 상태의 가스를 의미한다. 연소 생성물인 Fuel Gas 중에는 CO_2, SO_2, CO, O_2, N_2 등 각종 가스 류 외에도 수분이 포함되어 있어 습 가스를 이루고 있다. 이러한 수분은 연료 중의 수소 연소시 생성되는 수분, 연료 자체의 수분, 연소용 공기 중의 수분과 Atomizing Steam의 증발에 의한 수분 등이 포함된다.

⑥ Heat Balance : 열정산, 열수지, 열평형이라고도 불리며 보일러를 출입하는 열의 양적 관계를 명확히 한 것이다. 보일러에 공급된 열은 작동 유체나 동력 변환 장치에 전달되어 유효열이 되기도 하고 때로는 손실이 되기도 한다. 이와 같은 열의 출입 관계를 나타낸 것이 Heat Balance이며, 여하한 경우에도 공급된 열과 유효 출열 및 손실을 합한 열 사이에는 등가 관계가 이루어져야 한다.

b) LNG 관련 용어

① 몰 분율(Mole Fraction) : Gas Chromatograph로 분석한 LNG 각 성분 분자의

구성 비율로서 체적 %와 동일하며, 각 성분에 대한 몰 분율의 합은 100%가 된다.

② 가스 분석기(Gas Chromatograph) : 기체의 시료를 충진제가 들어있는 세관 중에 통과시켜 각 성분별로 분리, 정량 분석하는 가스 분석 장치로서 원소 분석은 되지 않고 구성 성분에 대한 몰 %만 분석된다.

③ 표준 상태 : 물리학상의 표준 상태는 0℃ 1기압(1.03323㎜/㎠)이나 가스 계산시의 표준 상태(Standard Condition)는 석유 제품과 관련하여 일반적으로 15℃, 1기압이 기준이 된다.

④ 이상 기체(Ideal Gas) : 이상 기체란 원자 또는 분자 상호간의 거리가 아주 먼 상태의 기체로서 분자 상호간의 인력을 무시할 수 있고, 분자 자체가 차지하는 부피가 전 부피에 대해 무시할 정도로 작은 기체를 말한다. 각종 가스에 관련된 기준 Data는 모두 이상 기체를 기준하고 있으므로 이를 실제 가스로 변환하기 위해서는 압축 계수를 적용해 주어야 한다.

c) A/H 관련용어

① 공기 예열기(Air Heater) : 연소 가스의 보유열을 중간 열전달 매체를 통하지 않고 직접 연소용 공기에 전달하는 열교환기로서 재생식 공기 예열기, 관형 공기 예열기가 이에 포함된다.

② 공기 누설(Air Leakage) : 공기 예열기의 공기 측에서 가스 측으로 누설되는 공기량을 말하며, A/H 관련 각종 계산식에서는 이 누설 공기량은 A/H의 Heating Element를 거치지 않고 공기 입구 측에서 가스 출구 측으로 직접 누설되는 것으로 간주한다.

③ 배기 가스 온도(Exit Gas Temperature) : 실제 측정되는 냉각되어진 출구가스 온도를 말한다.

④ 공기 온도 상승(Air Temperature Rise) : A/H 출구 공기 온도와 입구 공기 온도의 차로서 구하며, A/H에서의 공기 온도 상승을 의미한다.

⑤ 가스 온도 강하(Gas Temperature Drop) : A/H에서의 가스의 온도 강하를 의미하며, A/H 입구 가스 온도와 출구 가스 온도의 차로써 구한다.

2. 종류 및 구조

a) 종 류

① 용량 구분

- 증기보일러

구 분	정 격 용 량 (T/h)
1 군	0.1, 0.2, 0.3, 0.4
2 군	0.5, 0.6, 0.8, 1.0
3 군	1.5, 2.0, 2.5, 3.0
4 군	3.5, 4.0, 4.5, 5.0
5 군	6.0, 7.0, 8.0, 10.0
6 군	12.0, 15.0, 18.0, 20.0

- 온수 보일러

구 분	정 격 출 력 (10^3 × ㎉/h)
1 군	50, 100, 150
2 군	200, 250, 300
3 군	350, 400, 500
4 군	600, 700, 800
5 군	900, 1,000
6 군	1,500, 2,000

② 압력 구분

- 증기보일러

구 분	최고 사용 압력 (MPa)
1 군	0.35, 0.5, 0.7, 1

- 온수보일러

구 분	최고 사용 압력 (MPa)
1 군	0.1, 0.35, 0.5, 0.7, 1

③ 등급 이외의 용량 및 압력 : 등급 구분 내에서 정한 이외의 용량 및 압력은 신청자의 신청에 따른다.

b) 구 조

① 에너지이용합리화법에 의한 제조검사 대상 보일러는 검사 결과 적합하여야 한다.

② 액화석유가스의안전관리및사업법에 의한 제조검사 대상 보일러는 검사결과 적합하여야 한다.

③ ①항 및 ②항 이외의 보일러는 KS B 6233 육용강제 보일러 구조에 적합하여야 하며, KS B 6233에서 정하지 아니한 사항은 ①항의 검사 기준에 따른다.

④ ③항의 보일러 중 구조 및 검사 기준에 적용할 수 없는 온수보일러는 구조상 강도가 각부의 내압 또는 외압에 충분히 견디는 구조이어야 한다.

⑤ 보일러를 정상적으로 운전하기 위한 각종 안전장치는 각 보일러의 특성에 맞게 구비하여야 하며, 원활하게 동작되어야 한다.

⑥ 배기가스가 응축되는 구조일 경우 지속적으로 배기가스 응축수를 중화시키는 적합한 장치를 부착하여야 한다.

⑦ 배기가스가 응축되어 접촉하는 온수 발생 장치의 열교환기 재료는 KS D 3705, KS D 3698의 STS 316과 KS D 3577의 STS 316 TB 또는 동등이상의 재질을 사용하여야 하며, 배기가스가 응축되어 접촉하는 기타부분은 KS D 3705, KS D 3698의 STS 304와 KS D 3577의 STS 304 TB 또는 동등이상의 재질을 사용하여야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험 일반

a) 부하 운전 성능

보일러의 시동 준비가 완료되고 보일러 장치가 가동되면 부하를 걸어서(이때 부하율은 30% 이상으로 하고 가능한 한 정격 용량에 가깝게 한다) 정상 운전 상태에서 이상 진동과 이상 소음이 없고 각종 기계 및 부속품의 작동이 원활한가를 확인한다.

b) 배기가스 성분

보일러의 배기가스 온도는 최종 배출구에서 측정하며 이외의 성분은 보일러 본체 출구에서 측정한다.

c) 주위 벽 온도

보일러 표면 온도를 측정한다. 단, 버너 연결부 및 연도는 제외 한다.

d) 배기가스 응축수의 수소 이온 농도

응축형 보일러의 초기 가동과 3.2 a)항 및 3.3 a)항의 시험조건에서 배출되는 응축수의 pH를 최종 방류구에서 측정한다. 다만, 저탕식일 경우에는 저탕조의 초기 pH를 고려하여 측정하여야 한다.

e) 수압 시험

KS B 6233 육용강제 보일러의 구조에 따른다. 단, 2. b) ①항의 보일러로서 제조 검사 기준에 따라 검사증이 발행된 경우에는 제외한다.

f) 소 음

① 보일러 소음

보일러의 소음은 보일러 측면, 후면의 1.5m 떨어진 곳의 1.2m 높이에서 측정한다. 이 때 송풍기 정면은 측정하지 않는다.

② 송풍기 소음

송풍기의 소음은 송풍기 정면에서 1.5m 떨어진 곳에서 측정한다.

g) 시험조건

① 3.1 b)항 내지 3.1 f)항의 성능 시험은 3.2 a)항과 3.3 a)항의 정격 용량 및 시험 압력, 시험 온도에서 시험된다. 기타 이 기준에 명시되어 있지 않은 사항은 KS B 6205 육용 보일러의 열정산 방식에 따른다.

② 배기가스 열을 회수하여 온수를 발생하는 장치를 부착한 구조의 보일러는 열교환기 출구의 온수 온도를 입구 온도 보다 40±2℃ 높게 설정한다.

③ 시험 연료의 총 발열량은 KS M ISO 6974에 따르며 그 기준을 시험성적서에 기재한다.

3.2 증기보일러

a) 정격 용량 및 시험 압력

증기보일러는 최고 사용 압력의 80% 이상에서 시험하며 이때 정격 용량 이상의 능력을 갖추어야 한다.

b) 증기 건도

포화 증기를 발생하는 보일러의 증기 건도는 교축 열량계를 사용하여 측정하고, 다음 식에 의하여 산출한다.

$$x = [\{ 0.46 \times (t_1 - 99.09) + 638.81 - h' \} / v] \times 100(\%)$$

여기에서, x : 증기 건도(%)

0.46 : 과열 증기의 평균 비열(㎉/㎏℃)

t_1 : 건도계 출구의 증기 온도(℃)

99.09 : 1㎏f/㎠(절대압) 포화 증기 온도(℃)

638.81 : 출구 측 포화 증기 엔탈피(㎉/㎏)

h′ : 측정 압력에서의 포화수 엔탈피(㎉/㎏)

v : 측정 압력에 대한 증발 잠열(㎉/㎏, 압력은 절대 압력)

c) 효 율

효율은 정격 용량 및 정격 압력의 80% 이상으로 가동되는 상태에서 측정하여 다음 식에 의하여 산출된다.

① 포화 증기 발생 보일러

$$n_s=[Gw \{x (h''-t_w) + (1-x) (h'- t_w)\}]/(Go \times Hh) \times 100(\%)$$

여기에서, n_s : 효율(%)

Gw : 급수량(증발량 : ㎏/h)

x : 증기 건도(%)

h" : 측정 압력에서의 포화 증기 엔탈피(㎉/㎏)

t_w : 급수 온도(℃)

(1-x) : 포화 수증기의 수분량

h′ : 측정 압력에서의 포화수 엔탈피(㎉/㎏)

Go : 연료 소비량(Nm^3/h)

Hh : 연료의 총발열량(㎉/Nm^3)

② 과열 증기 발생 보일러 : KS B 6205에 따른다.

3.3 온수보일러

a) 정격 출력 및 시험 압력

온수보일러는 최고 사용 압력의 80% 이상에서 시험하며 이때 정격 출력 이상의 능력을 갖추어야 한다.

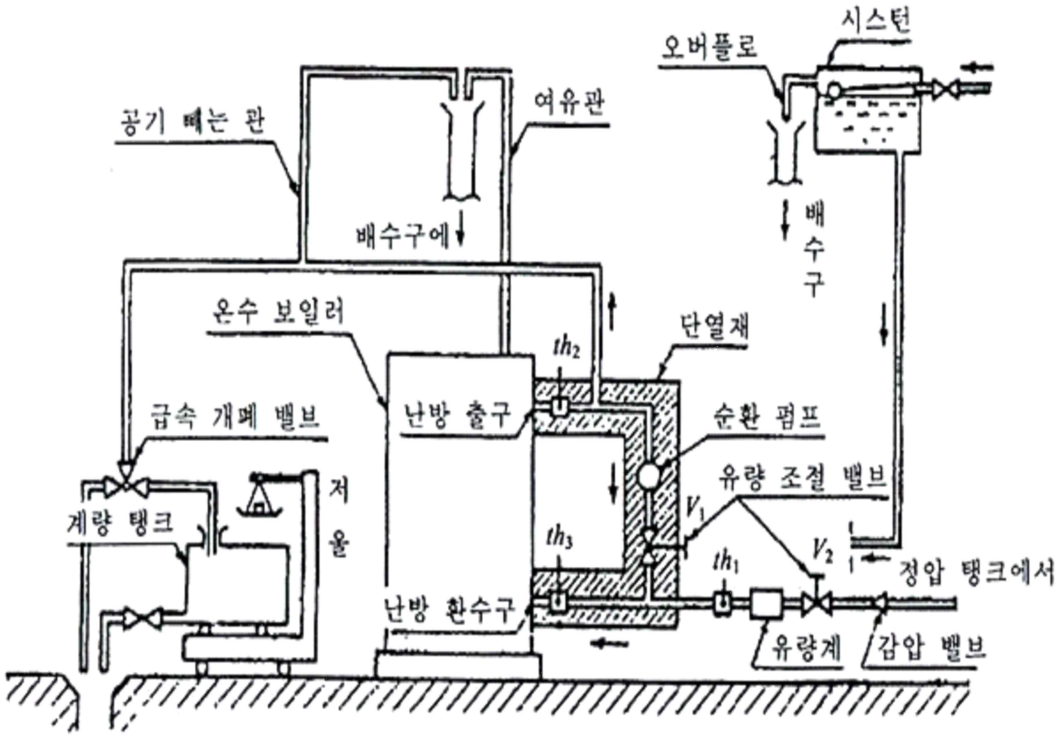
b) 시험조건

① 온수보일러에서 난방 전용과 난방·온수의 겸용인 경우는 동일 용량의 난방 에 대하여만 성능 시험하며 온수 공급을 중지하여야 한다.

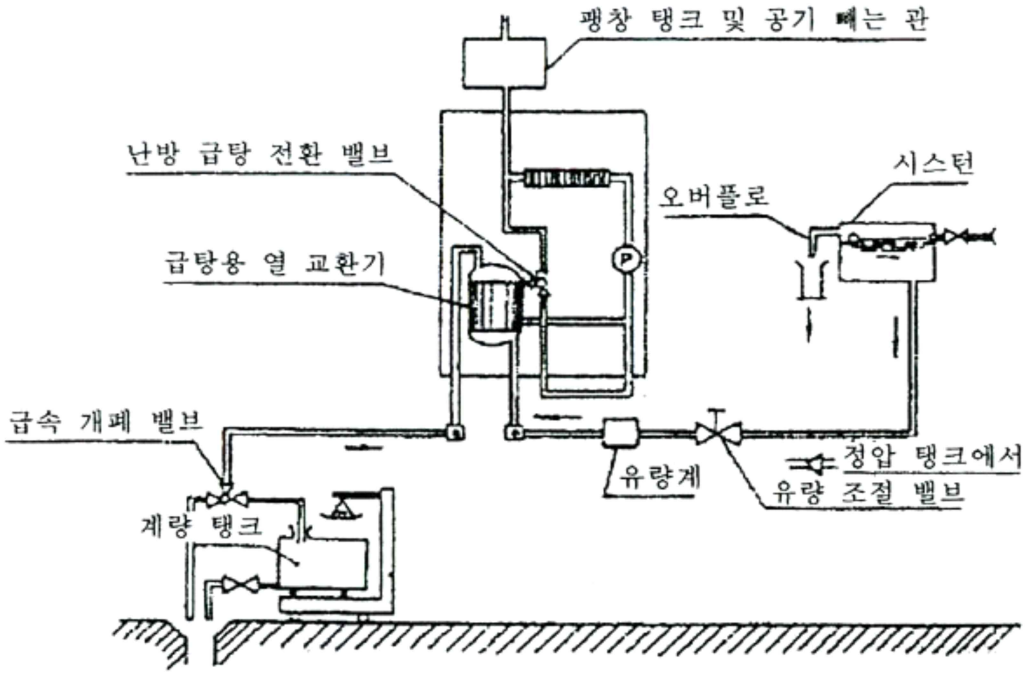
② 난방 출력 및 온수 출력 시험은 [그림1]과 [그림2]를 원칙으로 하며 이와 동등 이상의 장치를 하여 시험한다.

③ 난방 환수 온수는 60±2℃가 얻어지도록 하며, 난방 환수구 온도와 난방 출구에서의 온도 차이는 20±2℃가 유지되도록 조절하여 안정된 때부터 실시한다.

④ 온수의 출구 온도는 급수 온도보다 35±2℃보다 높게 되도록 조절하여 안정된 때부터 실시한다.



[그림 1] 대기 차단식 난방 성능 시험도



[그림 2] 온수 성능 시험도

c) 효 율

효율은 정격 출력 및 정격 압력의 80% 이상으로 가동되는 상태에서 측정하여 다음 식에 의하여 산출된다.

$$n_w = \{ Gh \times Cp \times (th_2 - th_1) / (Go \times Hh) \} / \times 100(\%)$$

여기에서, n_w : 효율(%)

Gh : 난방(온수) 공급 수량(㎏/h)

Cp : 물의 평균 비열(㎉/㎏℃)

th : 출구 온도에서의 포화수 엔탈피(㎉/㎏)

th_1 : 급수 온도에서의 포화수 엔탈피(㎉/㎏)

Go : 연료 소비량(N㎥/h)

H : 연료의 총 발열량(㎉/N㎥)

4. 인증기술기준

a) 증기보일러

증기보일러는 3. 성능 시험에 의하여 측정하여 다음 <표 1>의 값 이상이어야 한다.

〈표 1〉 증기보일러 인증기술기준

시 험 항 목			인증기술기준	적 용
부하 운전 성능			이상 없을 것	
정 격 용 량			용량의 100% 이상	
시 험 압 력			최고 사용 압력의 80% 이상	
증 기 건 도			98.0% 이상	
배기가스	LNG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)	
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)	
	LPG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)	
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)	
주위 벽 온도			측정 주위 온도와 차 30℃ 이하	
배기가스 온도	온수발생장치 미부착		10t/h 이하 180deg℃ 이하 10t/h 초과 160deg℃ 이하	
	온수발생장치 부착		10t/h 이하 100deg℃ 이하 10t/h 초과 80deg℃ 이하	
배기가스 응축수			최종 처리 방류 PH 5.8 이상 8.6 이하	
소음	본 체		85dB 이하	
	송 풍 기		3t/h 이하 85dB 이하 3t/h 초과 95dB 이하	
열효율	온수발생장치 미부착		1t/h 이하 85% 이상	
			10t/h 이하 86% 이상	
			10t/h 초과 87% 이상	
	온수발생장치 부착		1t/h 이하 89% 이상	
			10t/h 이하 90% 이상	
			10t/h 초과 91% 이상	
수압 시험			이상 없을 것	2. b) ①항

* 열효율 표시는 총발열량을 기준으로 하되 필요시 가스공급사에서 하는 분석 결과를 참고한 진발열량을 기준으로 한 열효율을 병기할 수 있음.

b) 온수보일러

① 50만 ㎉/hr 이하 온수보일러

50만 ㎉/hr 이하 온수보일러는 3. 성능 시험에 의하여 측정하여 다음 <표 2>의 값 이상이어야 한다.

〈표 2〉 온수보일러 인증기술기준

시 험 항 목			인증기술기준		적 용
부하 운전 성능			이상 없을 것		
정 격 출 력		난 방	용량의 100% 이상		
		급 탕			
시 험 압 력			최고 사용 압력의 80% 이상		
배기가스	LNG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)		
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)		
	LPG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)		
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)		
주위 벽 온도			측정 주위 온도와 차 30℃ 이하		
배기가스 온도	온수발생장치 미부착		170deg℃ 이하		
	온수발생장치 부착		110deg℃ 이하		
배기가스 응축수			최종 처리 방류 PH 5.8 이상 8.6 이하		
소음	본 체		83dB 이하		
	송 풍 기		85dB 이하		
열효율	온수발생장치 미부착		난 방	84% 이상	
	온수발생장치 부착		난 방	88% 이상	
수압시험			이상 없을 것		2. b) ①항

* 열효율 표시는 총발열량을 기준으로 하되 필요시 가스공급사에서 하는 분석 결과를 참고한 진발열량을 기준으로 한 열효율을 병기할 수 있음.

② 50만 ㎉/hr 초과 온수보일러

50만 ㎉/hr 초과 온수보일러는 정격출력의 120% 이상의 입열량을 30분이상 연소하여 정상상태를 확인한 후 다음 〈표 3〉 의 값 이상이어야 한다.

〈표 3〉 온수보일러 인증기술기준

<table>
<tr><th colspan="3">시 험 항 목</th><th>인증기술기준</th><th>적 용</th></tr>
<tr><td colspan="3">부하 운전 성능</td><td>이상 없을 것</td><td rowspan="12"></td></tr>
<tr><td colspan="3">시 험 압 력</td><td>최고 사용 압력의 80% 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배기가스</td><td colspan="2">CO</td><td>100ppm 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">LNG</td><td>CO_2</td><td>10.1% 이상</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>3.3% 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">LPG</td><td>CO_2</td><td>12.2% 이상</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>3.3% 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">주위 벽 온도</td><td>측정 주위 온도와 차
30℃ 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">배기가스 온도</td><td colspan="2">온수발생장치 미부착</td><td>170deg℃ 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2">온수발생장치 부착</td><td>110deg℃ 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">배기가스 응축수</td><td>최종 처리 방류
PH 5.8 이상 8.6 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">소음</td><td colspan="2">본 체</td><td>83dB 이하</td></tr>
<tr><td colspan="2">송 풍 기</td><td>85dB 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">수압시험</td><td>이상 없을 것</td><td>2. b) ①항</td></tr>
</table>

5. 제품표시방법

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 각인하여야 하며 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

a) 인증번호

b) 품명 및 형식

c) 정격 증발량 또는 정격 출력

d) 최고 사용 압력

e) 제조자

f) 제조년월

g) 전열 면적

h) 버너 품명 및 형식

i) 부속 장치

(2) 펌프의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 규격은 토출구경의 호칭지름이 2200mm이하인 터보형 펌프에 대하여 규정한다.

1.2 참고규격

다음에 규격은 관련 규격으로서, 이러한 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 0061 터보형 펌프 용어

KS B 6300 펌프의 분류

KS B 6301 원심펌프 · 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법

KS B 6302 펌프 토출량 측정방법

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1) 터보형 펌프(turbo pump, rotodynamic pump) : 펌프에서 유체에 에너지를 전달하는 방식에 따른 분류로서, 밀폐 체적이 없고 대신에 임펠러 블레이드 또는 로터 블레이드라고 하는 회전 블레이드가 있고, 이 회전 블레이드에 의해 운동량(에너지)을 유체에 전달하는 펌프로서, 원심 펌프, 사류 펌프, 축류 펌프가 이에 포함됨
2) 원심펌프(Centrifugal pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 송출되는 흐름이 주로 주축에 수직인 면내에 있는 펌프
3) 축류 펌프(Axial flow pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 토출되는 흐름이 주축과 평행한 펌프
4) 사류 펌프(Mixed flow pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 토출되는 흐름이 주축의 중심선을 축으로 하는 원추면 내에 있는 펌프
5) 축동력(Shaft power) : 펌프축에 전달되는 동력
6) 펌프효율(Pump efficiency) : 수동력과 축동력과의 비율
7) 입력전력(Input power) : 정상 전원상태에서 전력계의 눈금값에 따라 측정된 값
8) 펌프 종합효율(Pump overall efficiency) : 수동력과 입력전력과의 비율
9) 규정 토출량(Specified capacity) : 당사자 사이에 계약으로 정해진 토출량, 일반적으로 최고효율 지점의 토출량을 기준으로 하여 70%~110%에 해당되는 토출량으로 정의한다.
10) 수동력(Liquid power) : 펌프에 의해 단위시간에 액체로 주어진 유효 에너지

11) 전양정(Total head) : 위치수두, 압력수두와 속도수두의 총합
12) A효율(Maximum efficiency) : 효율곡선 위에서 가장 높은 효율
13) B효율(Guaranteed efficiency) : 제작자가 보증하는 효율
14) 흡입구경 및 토출구경(Suction bore & discharge bore) : 흡입구 및 토출구 플랜지의 호칭지름을 말한다.
15) 지상용 펌프(Ground pump) : 설치형태에 따른 분류로서, 구동부와 펌프가 지상에 설치되는 형태의 펌프
16) 수중용 펌프(Submersible pump) : 설치형태에 따른 분류로서, 구동부와 펌프가 수중에 설치되는 형태의 펌프
17) 모터 직결형(Internal motor) : 설치형태에 따른 분류로서, 모터와 펌프가 동일축으로 연결된 형태
18) 모터 분리형(External motor) : 설치형태에 따른 분류로서, 모터와 펌프가 커플링 같은 축이음으로 연결된 형태
19) 한쪽 흡입 펌프(Single suction pump) : 임펠러의 흡입구가 한쪽에만 있는 펌프
20) 양쪽 흡입 펌프(Double suction pump) : 임펠러의 흡입구가 양쪽에 있는 펌프
21) 보울(Bowl) : 안내깃 붙이 디퓨저를 갖는 토출 케이싱
22) 벌루트(Volute) : 임펠러 토출 측의 달팽이 형태로 된 케이싱 부분

2. 펌프의 종류

펌프의 종류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2 터보형 펌프에 따른다.

2.1 용도별 펌프 분류

용도별 펌프 분류 방식은 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.1 용도별 분류에 따른다.

2.2 작동원리에 따른 분류

작동원리에 따른 분류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.2 작동 원리에 따른 분류에 따른다.

2.3 설치형태에 따른 분류

설치형태에 따른 분류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.3 설치 형태에 따른 분류에 따른다.

3. 성능시험

3.1 시험조건

시험조건은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사 방법) 4. 시험 조건에 따른다.

3.2 시험설비

시험설비는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 5. 시험 장치에 따른다.

3.3 시험항목

시험항목은 다음에 따른다. 단, 가압용 펌프의 경우 흡입 상태 항목을 제외하며 수중용 펌프(모터 직결형)의 경우에는 내수압 및 운전상태 항목을 제외한다. 또한, 토출구경이 80mm를 초과하는 펌프는 성능 허용오차 항목을 제외한다.

1) 규정토출량
2) 흡입 상태
3) 펌프효율 또는 펌프종합효율
4) 성능 허용오차
5) 운전상태(진동 및 소음, 베어링 온도)
6) 내수압

3.4 시험방법 및 절차

3.4.1 규정토출량

규정토출량은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.3 토출량에 따른다.

3.4.2 흡입 상태

흡입상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.6 흡입 상태에 따른다.

3.4.3 펌프(종합)효율

펌프(종합)효율은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.3 펌프 효율에 따른다.

3.4.4 운전상태

운전상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4 운전 상태에 따른다.

3.4.5 내수압

내수압은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.9 내수압에 따른다.

4. 인증기술기준

4.1 규정토출량 범위

펌프의 규정토출량 범위는 최고효율 지점의 토출량을 기준으로 70% ~ 110%에 해당되는 토출량으로 한다.

4.2 흡입 상태

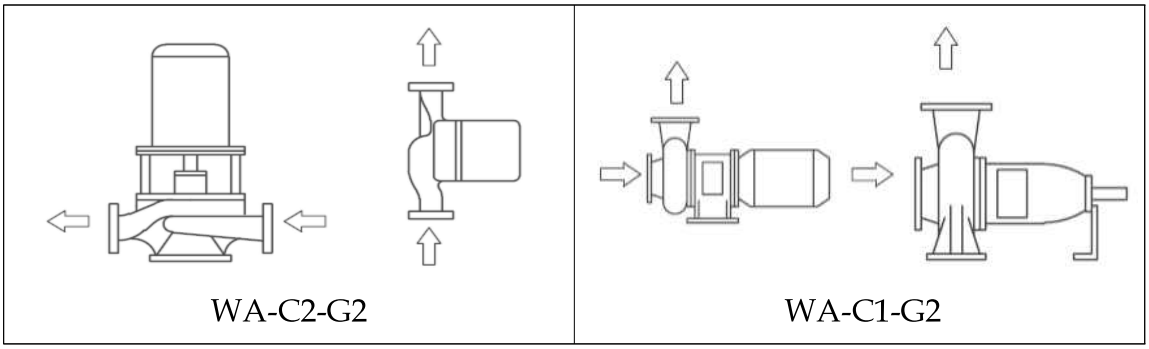
흡입상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.6 흡입상태에 따라 시험하고 10.8 흡입 상태에 따라 캐비테이션에 의한 양정 저하 및 이상음이 없어야 한다.

4.3 펌프효율 및 종합효율

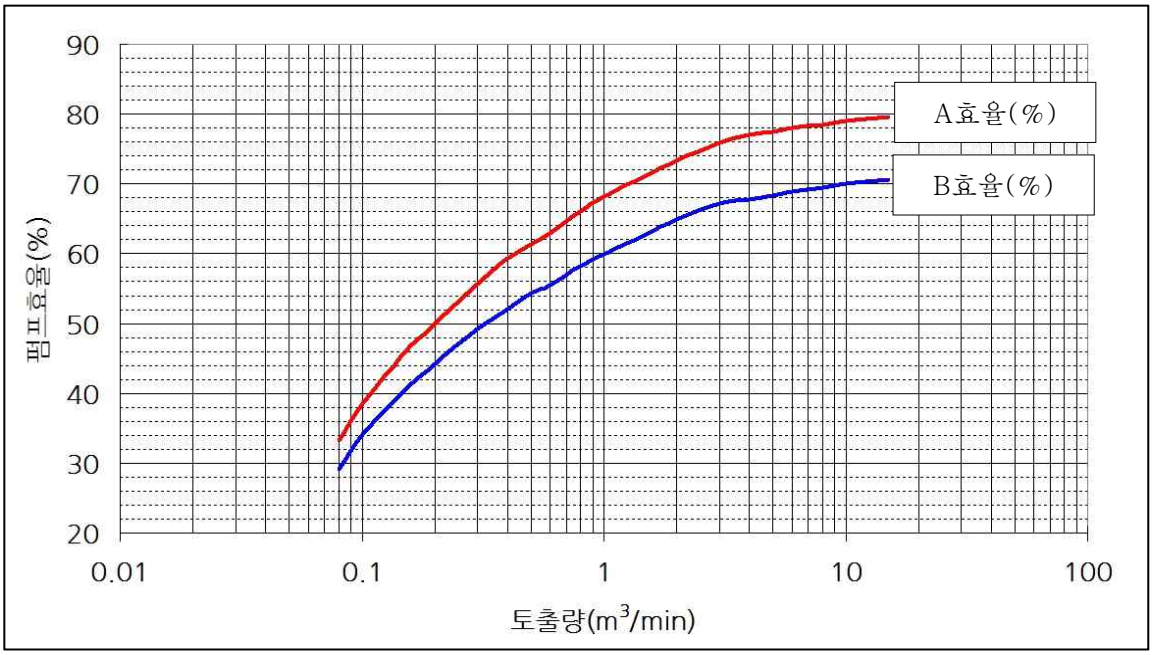
2.3 설치형태에 따른 분류에서 지상용 펌프(모터 직결형, 모터 분리형)와 수중용 펌프(모터 분리형)의 경우에는 펌프효율을, 수중용 펌프(모터 직결형)의 경우에는 종합효율을 기준으로 하며, 아래표의 해당 토출량(명판 기재사항 또는 시험전에 지정한 토출량)에서 A효율 이상이어야 하며, 규정 토출량 범위에서는 B효율 이상이어야 한다.

4.3.1 지상설치용 펌프

4.3.1.1 WA-C2-G2 : 상수용 / 원심펌프 한쪽 흡입 벌루트 - 수직형
/ 지상용 모터 분리형
WA-C1-G2 : 상수용 / 원심펌프 한쪽 흡입 벌루트 - 수평형
/ 지상용 모터 분리형

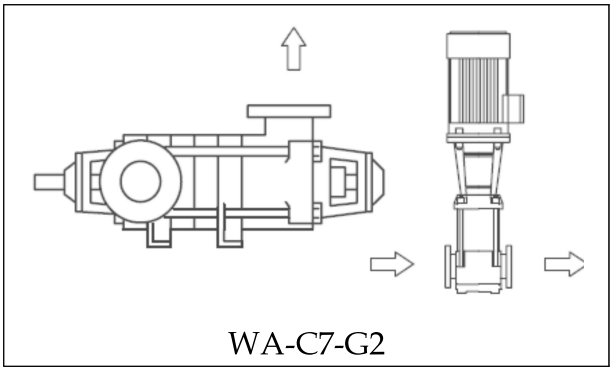


WA-C2-G2 | WA-C1-G2

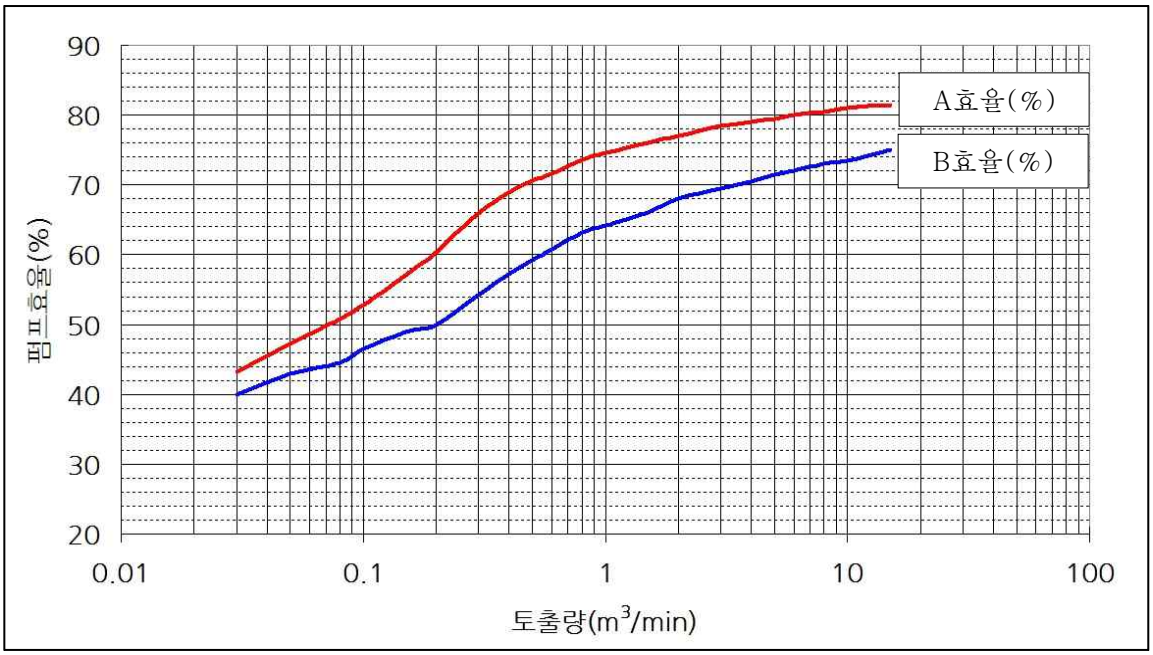


토출량(㎥/min)	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1
A효율(%)	33.3	38.5	45.8	49.9	55.6	59.3	61.4	62.9	66.0	68.1
B효율(%)	29.1	34.2	40.3	44.2	49.3	52.1	54.3	55.4	58.2	59.9
토출량(㎥/min)	1.5	2	3	4	5	6	8	10	15 이상	
A효율(%)	71.2	73.3	75.9	77.0	77.5	78.0	78.5	79.0	79.6	
B효율(%)	62.7	65.0	67.2	67.8	68.3	68.9	69.4	70.0	70.6	

4.3.1.2 WA-C7-G2 : 상수용 / 원심펌프 다단 축 수직 분할형
/ 지상용 모터 분리형



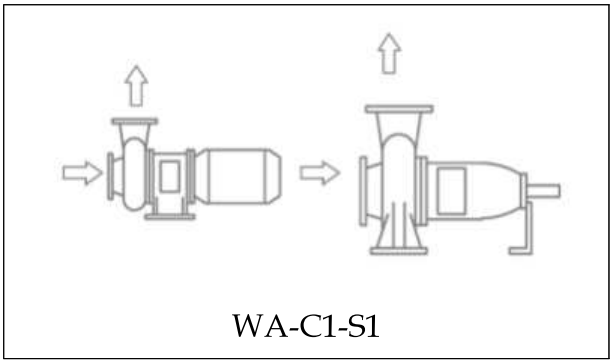
WA-C7-G2



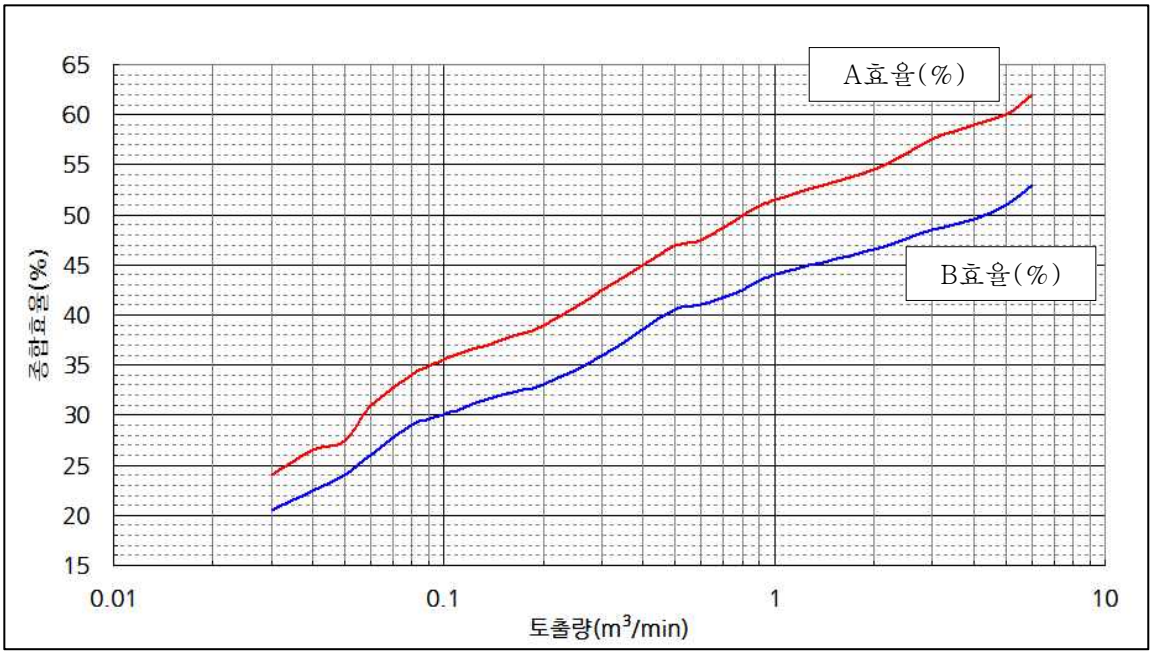
토출량(㎥/min)	0.03	0.05	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
A효율(%)	43.3	47.3	50.8	52.8	57	60.3	66	69	70.6	71.6	73.6
B효율(%)	39.9	42.9	44.5	46.5	48.9	50	54.2	57.2	59.2	60.7	63.2
토출량(㎥/min)	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	15.0 이상	
A효율(%)	74.6	76	77	78.5	79	79.5	80	80.5	81	81.5	
B효율(%)	64.2	66	68	69.5	70.5	71.5	72	73	73.5	75	

4.3.2 수중용 펌프

4.3.2.1 WA-C1-S1 : 상수용 / 원심 펌프 한쪽 흡입 벌루트 - 수평형 / 수중용 모터 직결형

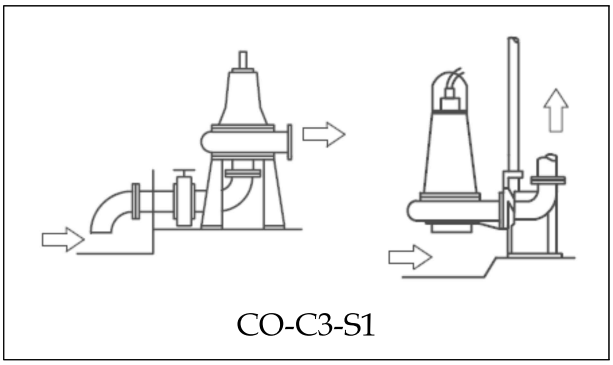


WA-C1-S1

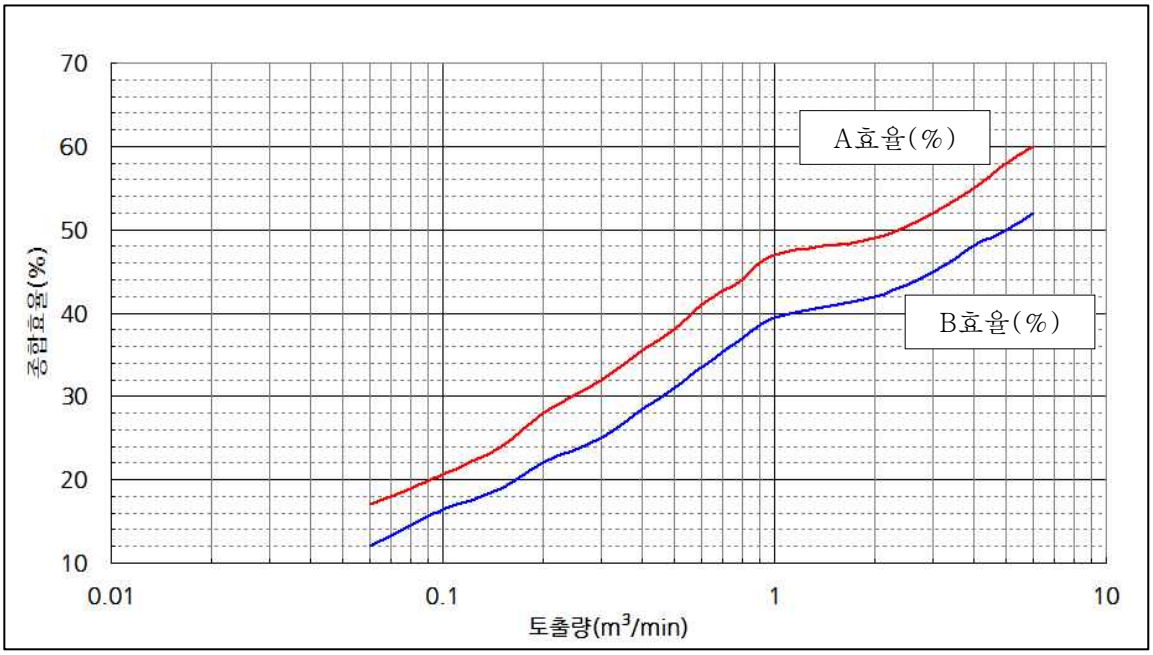


토출량(㎥/min)	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4
A효율(%)	24.0	26.5	27.5	31.0	34.0	35.5	37.5	39.0	42.5	45.0
B효율(%)	20.5	22.5	24.0	26.0	29.0	30.0	32.0	33.0	36.0	38.5
토출량(㎥/min)	0.5	0.6	0.8	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	-
A효율(%)	47.0	47.5	50.0	51.5	54.5	57.5	59.0	60.0	62.0	-
B효율(%)	40.5	41.0	42.5	44.0	46.5	48.5	49.5	51.0	53.0	-

4.3.2.2 CO-C3-S1 : 공사용 / 원심펌프 한쪽 흡입 벌루트 – 논클로깅형 / 수중용 모터 직결형

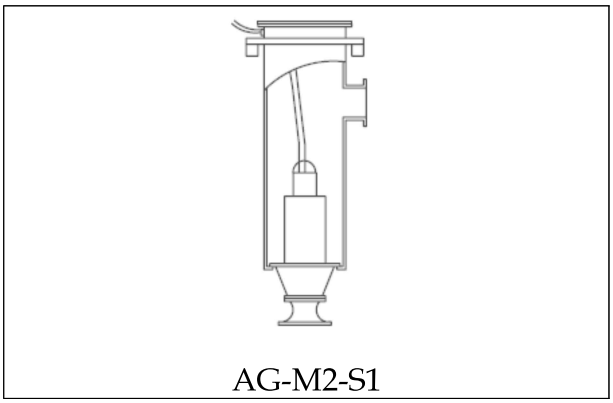


CO-C3-S1

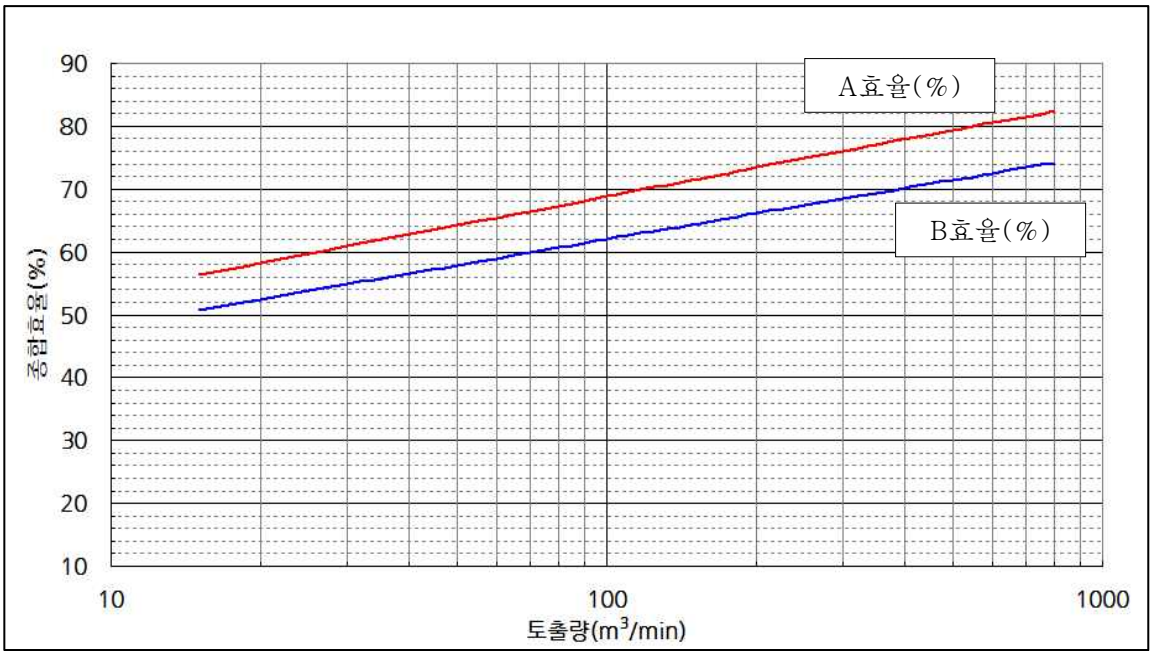


토출량(㎥/min)	0.06	0.08	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5
A효율(%)	17.0	19.0	20.6	24.0	28.0	32.0	35.5	38.0
B효율(%)	12.0	14.5	16.5	19.0	22.0	25.0	28.5	31.0
토출량(㎥/min)	0.6	0.8	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
A효율(%)	41.0	44.0	47.0	49.0	52.0	55.0	58.0	60.0
B효율(%)	33.5	37.0	39.5	42.0	45.0	48.0	50.0	52.0

4.3.2.3 AG-M2-S1 : 농업용(배수 펌프) / 사류 펌프 보울 / 수중용 모터 직결형

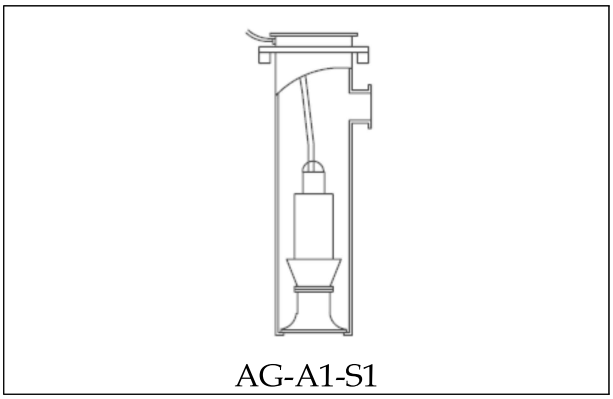


AG-M2-S1

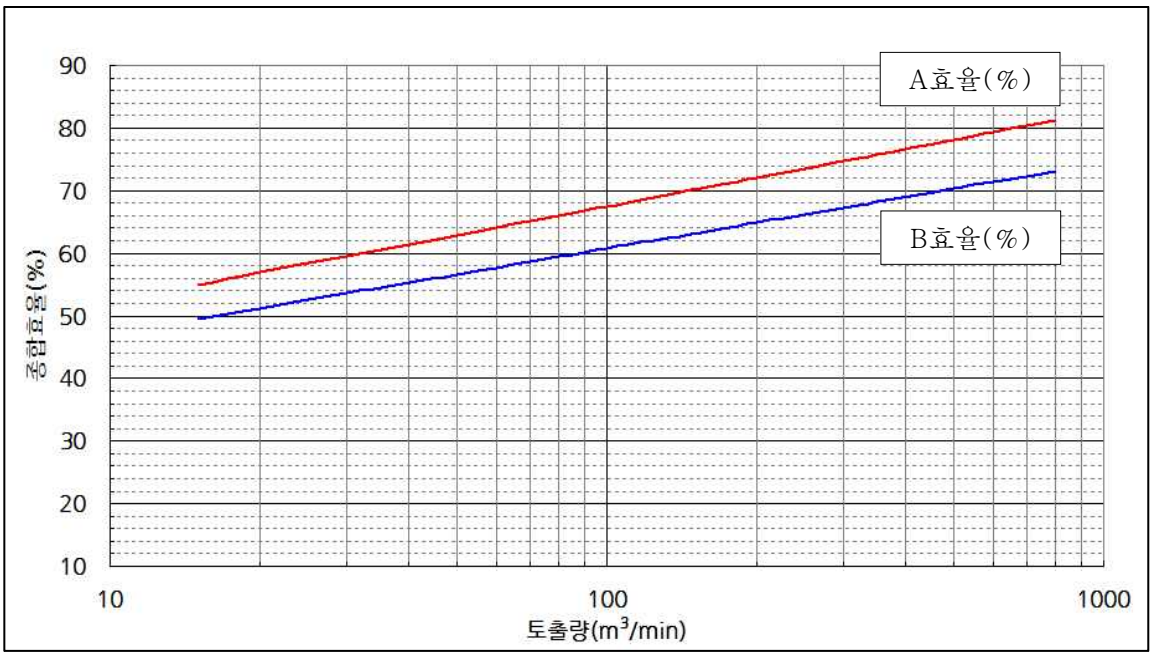


토출량(㎥/min)	15	20	30	50	70	90	110	140	170
A효율(%)	56.4	58.3	61.0	64.3	66.5	68.1	69.5	71.0	72.3
B효율(%)	50.8	52.5	54.9	57.9	59.9	61.3	62.6	63.9	65.1
토출량(㎥/min)	200	260	320	380	440	500	600	700	800 이상
A효율(%)	73.4	75.1	76.4	77.6	78.5	79.3	80.5	81.5	82.4
B효율(%)	66.1	67.6	68.8	69.8	70.7	71.4	72.5	73.4	74.2

4.3.2.4 AG-A1-S1 : 농업용(배수 펌프) / 축류 펌프 우물 / 수중용 모터 직결형



AG-A1-S1



토출량(㎥/min)	15	20	30	50	70	90	110	140	170
A효율(%)	55.0	56.9	59.5	62.9	65.1	66.8	68.1	69.7	71.0
B효율(%)	49.5	51.2	53.6	56.6	58.6	60.1	61.3	62.7	63.9
토출량(㎥/min)	200	260	320	380	440	500	600	700	800 이상
A효율(%)	72.1	73.8	75.2	76.3	77.3	78.1	79.3	80.3	81.2
B효율(%)	64.9	66.4	67.7	68.7	69.6	70.3	71.4	72.3	73.1

4.4 성능 허용오차

각 시험품간의 규정 토출량 범위에서 허용오차는 다음 식에 의하여 계산하였을 때 아래표의 값 이하이어야 한다.

$$\text{성능 허용오차} = \left(\frac{\text{시험품 중 높게 측정된 값}}{\text{시험품 중 낮게 측정된 값}} - 1\right) \times 100 \ (\%)$$

구 분	펌프(종합)효율(%)	전양정(%)	입력전력(%)
주물형 임펠러	7.0	7.0	10.0
기 타	5.0	5.0	7.0

4.5 운전상태

4.5.1 진동 및 소음

KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4.1 진동 및 소음에 따라 운전이 원활하고 각 부품에 이상 진동, 이상음이 없어야 한다.

4.5.2 베어링 온도

베어링 온도는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4.2 베어링 온도 표 1에 따른다.

4.6 내수압

내수압은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.9 내수압에 따라 물 누설 등의 이상이 없어야 한다.

5. 제품 표시방법

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e마크) 및 다음 사항을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

1) 인증번호
2) 품명 및 모델명
3) 흡입구경, 토출구경, 단수 및 임펠러 외경
4) 전원(kW/V/A/P)
5) 펌프(종합)효율(%)
6) 제조년월
7) 제조번호

8) 제조자

9) 제조국

(주) 3) 임펠러 외경은 펌프의 동일한 유로부 부품 및 구조로 임펠러의 외경만을 가공하는 펌프의 경우만 표시한다.

(3) 스크류 냉동기의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 압축기, 증발기, 응축기, 부속 냉매 배관 및 제어 장치 등으로 냉동 사이클을 구성하는 스크류 냉동기로서 이 규격에 따라 측정한 냉동 능력이 1,512,000㎉/h {1,758.1㎾, 500USRT} 이하인 것에 대하여 규정한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 6275 워터 칠링 유닛

KS B 6365 냉동용 압축기의 성능 시험 방법

1.3 용어 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 정격 냉동 능력 : 냉동기를 냉동 능력 시험조건으로 운전하였을 때 순환하는 냉수에서 제거하는 열량(㎉/h{㎾, USRT})

b) 정격 냉동 소비전력 : 냉동기를 정격 냉동 능력 시험조건으로 운전하였을 때의 총 전력사용량(오일 펌프 및 제어에 소요되는 전력 포함, ㎾)

c) 에너지효율 : 냉동 능력당 냉동 소비전력(㎾/USRT)

d) 정격 수량 : 냉동기의 냉동 능력 시험을 할 때의 수량

e) 냉각수 : 수냉식 응축기를 통과하여 방열되는 물

f) 냉수 : 증발기를 통과하여 냉각되는 물

2. 종류 및 용량구분

a) 종류

① 기능에 따른 종류

- 냉각 전용형
- 냉각 가열 겸용형(냉각 또는 열펌프 가열을 각기 전용으로 사용하는 것)

② 응축기의 열교환 방식에 따른 종류

- 수냉식
- 공랭식

b) 용량구분

구분	냉동능력(kW)
1 군	150이하
2 군	150초과 400이하
3 군	400초과 750이하
4 군	750초과 1,200이하
5 군	1,200초과 1,758.1이하

3. 성능 시험

3.1 시험조건(냉동 능력)

a) 냉동 능력 측정을 위한 표준 정격 조건은 <표 1>과 같다.

<표 1> 표준 정격 조건

구 분	냉 수		냉 각 수	
	입구 수온[℃]	출구 수온[℃]	입구 수온[℃]	출구 수온[℃]
냉동 능력	12 ± 0.3	7 ± 0.3	32 ± 0.3	37 ± 0.3

[비고] 표 중의 허용차는 시험 중의 온도 변동 허용차이다.

b) 냉수 및 냉각 수량은 <표 1>의 조건 하에서 정격치의 ±5% 이내로 일정하게 유지한다.

c) 시험은 정격 주파수, 정격 전압(그 공차는 각각의 정격의 ±2% 이내)으로 한다.

d) 수질은 부식성이 없고 불순물이 적은 것을 사용한다.

e) 냉동 능력 시험시 측정코자 하는 값이 안정화 되었을 때 모든 값을 측정한다.

f) 기타 시험조건은 별도의 지정이 없는 한 KS B 6275를 따른다.

3.2 시험 설비

계기의 형식 및 정밀도는 <표 2>에 따라 교정기관이 검정한 것 또는 이에 준하는 동등 이상의 성능의 것을 사용한다.

<표 2> 계기의 형식 및 정밀도

	형 식	정 밀 도
온 도 계	액체 봉입 유리제 봉상 온도계, 열전대, 저항 온도계, 서어머스터 온도계	공기 온도 ±0.1℃ 냉·온수 온도 ±0.1℃ 냉매 온도 ±1℃
수 량 계	차압식, 전자(電磁)식 및 용적식	±2%(온 눈금)
냉매 압력계	부르돈 관식 및 전자(電磁)식	±2%(온 눈금)
전기 계기	지 시 계	±0.5%(온 눈금)
	적 산 계	±2%(눈금 읽기)

3.3 시험 방법 및 절차

a) 냉동 능력 시험

① 냉동 능력 시험은 3.1 시험조건(냉동 능력)에 따라 수행한다.

② 냉수 입·출구 온도 및 냉각수 입구 온도가 안정화된 후 기준 냉수 유량을 만족하는 경우 냉수 입·출구 온도를 5분 이상 간격을 두고 연속하여 3회 이상 측정한 후 이를 산술 평균 한다.

③ 냉동 능력(Qc) 및 에너지효율(η) 값은 다음 식에 의하여 계산한다. 정격 냉동 소비전력(피상 전력×역률×효율)은 입력값 기준이며, 냉동기 시험시 직접 소비전력을 측정하거나 혹은 전동기 시험을 별도로 수행한 후 해당 측정 전류값에서의 역률값을 계산하여 구하며, 이때 전동기 효율값은 100%로 가정한다.

$$Qc = Mc \times Cc \times Rc \times (T_2 - T_1) / 3024$$

여기에서, Qc : 냉동 능력(USRT)

Mc : 냉수 유량 (㎥/h)

Cc : 냉수의 비열(1.002㎉/㎏℃)

Rc : 냉수의 비중량(999.920㎏/㎥)

T_2 : 냉수 입구 온도(℃)

T_1 : 냉수 출구 온도(℃)

$$\eta = \frac{\text{정격냉동소비전력}}{\text{정격냉동능력}}$$

여기에서, η : 에너지효율(kW/$USRT$)

b) 냉수 유량 측정 시험

냉동기가 안정화된 후 정격 운전 조건에서 냉수 유량계 지시치를 판독하여 평균 유량을 구한다. 5분 이상 간격을 두고 연속하여 3회 이상 측정한 후 이를 산 술 평균한다.

c) 절연 저항 시험

절연 저항 시험은 냉동 능력 시험 직전 및 직후에 440V 이하의 회로에서는 500V 절연 저항계, 3000V 이상의 회로에서는 1000V 절연 저항계로 충전부와 비충전 금속부와의 사이의 절연 저항을 측정한다.

d) 내전압 시험

내전압 시험은 정격 전압이 100V인 회로에서는 1000V, 정격 전압이 200V 또는 220V인 회로에서는 1500V, 정격 전압이 400V 이상의 회로에서는 (2×정격전압 1000)V의 주파수 60Hz인 정현파에 가까운 전압을 충전부와 비충전 금속부와의 사이에서 연속으로 1분간 실시한다.

e) 내압성 및 기밀성 시험

냉매 쪽의 내압성 및 기밀성은 냉동용 압력 용기의 구조에 따른 압력 시험에 따른다. 또한 물 쪽의 내압성은 냉동용 압력 용기의 구조에 따른 내압 시험에 따라 시험한다.

f) 정격 전류 시험

정격 전류 시험은 냉동 능력 시험에 있어 냉동 능력 측정값이 안정화 되었을 때, 냉동기의 운전 전류 값을 측정한다.

4. 인증기술기준

a) 냉동 능력

3.3의 a)에 따라 시험하여 정격 냉동 능력의 100% 이상이어야 한다.

b) 총 전력사용량

3.3의 a)에 따라 시험하여 정격값의 105% 이하이어야 한다.

c) 에너지효율

3.3의 a)에 따라 시험하여 <표 3>을 만족하여야 한다.

<표 3> 스크류 냉동기의 기준 에너지효율 값

에너지효율 [kW/USRT]	기 준
	0.70 이하

d) 절연 저항

3.3의 c)에 따라 시험하여 그 값이 1㏁ 이상이어야 한다.

e) 내전압

3.3의 d)에 따라 시험하여 이상이 없어야 한다.

f) 내압성 및 기밀성

3.3의 e)에 따라 시험하여 이상한 변형 및 누설이 없어야 한다.

g) 정격 전류

3.3의 f)에 따라 시험하여 정격 전류 이하이어야 한다.

5. 제품표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 각인하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

a) 고효율 인증번호, 고효율 인증마크
b) 제품명 및 모델명
c) 정격 냉방 능력
d) 전동기 정격 입력
e) 에너지효율
f) 사용 냉매
g) 정격 전류
h) 동력 전원
i) 최고 사용 압력
j) 냉수 입·출구 온도
k) 냉각수 입·출구 온도
l) 냉수 유량
m) 냉각수 유량
n) 제조년월
o) 제조번호
p) 제조자명
q) 제조국가

(4) 무정전전원장치의 인증기술기준 및 측정방법

1. 종 류

1) 출력전압 구분

① 단상 : 220V에 한한다. 단, 입력이 삼상이라도 출력이 단상일 경우는 단상으로 본다.

② 삼상 : 3상 3선식 : 380V, 3상4선식 : 380V/220V

2) 정격 용량

① 단상 : 50 kVA 이하

② 삼상 : 300 kVA 이하

2. 성능

1) 무부하 손실은 다음 기준 이하이어야 한다. (단상만 적용)

<표-1> 무부하 손실 기준값

정격용량 (kVA)	1 이하	1초과 2이하	2초과 3이하	3초과 5이하	5초과 7.5이하	7.5초과 10이하	10초과 15이하	15초과20이하	20초과 30이하	30초과 50이하
무부하손실 (W)	50	70	100	110	120	140	200	250	350	400

2) 정격용량별 효율

효율은 정격부하(100%) 및 50% 부하의 각각 종합효율을 측정한다. 이때 출력 역률은 단상 : 0.8, 삼상: 0.99 이상으로 하고 각 효율은 다음 기준 이상이어야 한다.

① 단상

<표-2> 단상 효율 기준값

정격용량(kVA)	1이하		1초과 5이하		5초과 20이하		20초과 30이하		30초과 50이하	
부하율(%)	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50
효 율(%)	81	75	85	84	88	86	92	90	92.5	90.5

② 삼상

<표-3> 삼상 효율 기준값

정격용량(kVA)	10이하		10초과 30이하		30초과 75이하		75초과 150이하		150초과 300이하	
부하율(%)	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50
효 율(%)	88	86	92	90	92.5	90.5	93	91.5	94	93

3) 저부하시 절체 (단상만 적용)

① 교류 무정전 전원장치가 동작 중에 사용부하량이 다음 기준값 이하로 될 때, 무정전 전원장치가 정지되고(인버터 회로 동작정지) 상용전원으로 절체되어야 한다.

② 사용부하량이 다음 기준값보다 상승되거나, 정전이 발생되면 즉시 인버터가 가동되어 정격전압을 공급하여야 한다.

③ 동작조건은 과도전압이 정격전압의 ±8% 이내, 응답속도 시간은 4 msec 이내이어야 한다.

④ 허용범위 : 사용부하량의 7.5kVA 이하는 ± 30 %, 7.5kVA 이상은 ± 20 %

<표-4> 저부하 절체의 사용부하량 기준값

정격용량 (kVA)	1 이하	1초과 2이하	2초과 3이하	3초과 5이하	5초과 7.5이하	7.5초과 10이하	10초과 15이하	15초과20이하	20초과 30이하	30초과 50이하
사용부하량 (W)	100	180	240	350	450	500	750	1000	1500	2000

4) 입력 역률 시험

입력 측을 기준으로 단상일 경우는 0.8 이상, 삼상일 경우는 0.85 이상이어야 한다.

5) 정· 복전 및 부하급변 시험

① 정· 복전시

교류 무정전 전원장치가 동작 중에 정격 100 % 부하시 순간 정전이 되었을 때와 복전 되었을 때 정격전압에서 각각 과도전압이 정격전압의 ±5% 이내, 응답속도시간은 20.0 msec 이내이어야 한다.

② 부하 급변시

교류 무정전 전원장치가 동작 중에 정격 100 % 부하에서 50%로 하강 할 때와 50%에서 100%로 상승 할 때 정격전압에서 각각 과도전압이 정격전압의 ±5% 이내, 응답속도시간은 20.0 msec 이내이어야 한다.

6) KS를 득한 제품은 위 시험항목만 시험 적용하고, KS를 득하지 못하는 제품은 KS C 4310의

전 항목과 위 항목을 만족하여야 한다.

3. 시험방법

KS C IEC 62040-3에 따른다.

(5) 인버터의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

KS C 4202에서 규정한 일반용 저압 3상 유도전동기에 대해 가변속으로 운전이 가능한, 팬, 펌프, 블로어 등에 사용되는 에너지를 절감하기 위한 인버터로 최대용량 220 kW 이하의 것을 대상으로 한다.

1.2 인용 규격

다음의 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 4202 일반용 저압 3상 유도전동기
KS C 4290 저압 가변 주파수용 교류 인버터
KS C IEC 60034-1 회전기기－제1부 : 정격 및 성능
KS C IEC 60664-1 전압기기의 절연 협조-제1부 : 원리, 요구사항 및 시험
KS C IEC 60068-2-6 환경시험 － 제2-6부:시험-시험Fc:진동(정현파)

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 KS C 4290, KS C 4202, KS C IEC 60034-1 의 규격에 따른다.

2. 종류 및 구분

2.1 전압에 따른 구분

(1) 3상 220V
(2) 3상 440V

2.2 용량에 따른 구분

구 분	용량구분(kW)
1군	0.1 이상 ~ 7.5 이하
2군	7.5 초과 ~ 15 이하
3군	15 초과 ~ 22 이하
4군	22 초과 ~ 37 이하
5군	37 초과 ~ 55 이하
6군	55 초과 ~ 75 이하
7군	75 초과 ~ 110 이하
8군	110 초과 ~ 160 이하
9군	160 초과 ~ 220 이하

3. 성능 시험

3.1 대상 인버터 및 전동기

KS C 4202(일반용 저압 3상 유도전동기)에서 규정한 유도전동기에 대해 가변속으로 운전시키고 팬, 펌프, 블로어 등 저감토크 부하용인버터로서의 기본 기능을 구비해야 한다.

3.2 입력 교류 전압 허용 변동과 허용 출력 주파수

정격 입력 주파수에서 입력 교류 전압이 정격치의 ±10% 범위 내에서 변화하여도 출력주파수의 변동은 정격치의 ±0.5% 이하이어야 한다. 그리고, 과도상태에서의 변동은 정격 입력 주파수에서 입력교류 전압이 정격치의 ±20%(1.5초) 변화하여도 출력주파수의 변동은 정격치의 ±0.5 이하이어야 한다.

3.3 과부하 전류 내량(耐量)

정격 출력 전류의 120%에서 1분 동안 전류 내량을 가져야 한다. 단, 그때의 전동기 토크는 규정하지 않는다.

3.4 V/f 패턴

정토크 영역에서, V/f 패턴은 2승저감 패턴을 구비해야 한다. 그리고 저속 영역에서 토크보상이 가능해야 하고 기저 주파수 설정 기능을 제공해야 한다.

3.5 출력 전압

기저 주파수에서 출력 전압의 크기를 50%와 100% 범위 내에서 임의로 조절할 수 있어

야 한다.

3.6 발전 제동

발전 제동이 요구되는 부하에 적용할 수 있도록 제동저항 연결단자, 또는 제동저항과 제동 유닛트(unit)를 연결할 수 있는 단자를 구비해야 한다. 그리고 조건적으로 발전제동 모드에 들어갈 수 있도록 해당 기능을 구비해야 한다.

3.7 출력 전류 고조파 함유율

정격 출력전류에 포함되는 고조파의 함유율(i_{THD})은 최대출력주파수 에서 10% 이하이어야 한다.

3.8 온도상승

정격 부하 조건에서 인버터를 포화시킨 후, 열이 많이 발생하는 전력용 반도체 소자, 콘덴서, 구동소자 등에 대해 온도를 측정할 때 다음과 같이 온도 상승 한도를 넘지 않아야 한다.

[인버터 항목별 온도 상승 기준]

품 명 및 부 품		온도 상승한도 (deg)
권 선	A종	55
	E종	70
	B종	80
	F종	105
	H종	125
외 함		30
IGBT, DC_Link 콘덴서, CPU		개별 부품의 최대 허용 온도의 80%를 넘지 않아야 함.

주) 주위온도 최대 40℃ 이하 조건에서 시험

3.9 효율

정격 입력 전압, 정격 부하조건에서 인버터의 효율은 다음과 같이 만족해야 한다.

구 분	효 율
0.1kW 이상 ~ 7.5 kW 이하	96% 이상
7.5kW 초과 ~ 220 kW 이하	97% 이상

3.10 온도에 따른 운전 내구성

인버터 장치는 주위온도 -10℃ ~ 40℃에서 인버터의 전 주파수범위에서 성능에 이상을 주는 현상이 발생하지 않아야 한다.

3.11 재시동 및 운전 내구성

정격 부하 조건에서, 정격 속도까지 올린 후 정지시키는 반복 운전 패턴으로 운전하였을 때 5회 이상 연속 운전이 가능해야 한다.

3.12 내진동

인버터의 전후, 좌우, 그리고 상하 방향에 다음과 같이 제시한 조건으로 진동을 인가하였을 때 나사의 풀림과 부품의 이탈 등 각부에 이상이 발생하지 않아야 한다.

[내진동 시험 기준]

진동 주파수	진 동 폭	진 동 시 간
50Hz	1㎜	1 분

3.13 보호기능

3.13.1 과전류 보호기능

출력전류를 변화시켜 설정치를 넘었을 경우 출력전류를 제한 또는 차단하는 기능을 갖고 있어야 한다.

3.13.2 과전압 보호 기능

직류전압을 변화시켜 설정치를 넘었을 경우 출력전압을 제한 또는 차단하는 기능을 갖고 있어야 한다.

3.13.3 부족전압 보호 기능

직류전압을 변화시켜 설정치 이하로 내렸을 경우 출력전압을 차단하는 기능을 갖고 있어야 한다.

3.13.4 과열보호

주위 또는 부품의 온도가 설정치를 넘었을 경우 입력전원을 차단하는 기능을 갖고 있어야 한다.

3.13.5 단락 전류 보호

정격 부하에서 운전되는 조건에서 전동기로 인입되는 3개의 전원선 중 임의의 2선을 단락시켰을 때에 인버터를 보호할 수 있는 기능을 갖고 있어야 한다.

3.14 써지 내력시험

정상적인 운전조건에서 다음 값에 따라 인가했을 때 어떠한 동작에도 이상 (오동작, 소자파손 등)이 없어야 한다.

[써지 시험 전압레벨]

인가방법 (인가 위치)	시험레벨 (인가전압)	조합파발생기 전원임피던스 (써지발생장비조건)	교류입력의 위상
정상모드 (선간)	1 kV	2 Ω	최대치를 나타내는 위상에 써지 인가
공통모드 (선-대지간)	2 kV	12 Ω	

써지 발생 장치 사양 Combination Wave(IEC1000-4-5, IEEE Std. C62.45-1992)	최대개방전압 (1.2/50㎲)	20kV
	최대단락전류 (8/20㎲)	10kV
	전원임피던스	2Ω, 12Ω
	시험 교류 전원	단상, 3상 가능

3.15 상용 주파 내전압

2kV, 60Hz를 써지 내력 시험 규격에 규정된 인가부위에 1분간 인가시 절연파괴 등의 이상이 발생하지 않아야 한다.

3.16 절연 저항

무전원 상태에서 샤시와 입력전원 단자 사이에 DC500V 전압을 인가하였을 때 50 MΩ 이상이어야 한다.

4. 시험장치

시험용 측정 기기 : 전력분석기와 다이나모메터는 다음에서 규정하는 정밀도를 구비한 계측기를 이용하여 인버터를 시험한다.

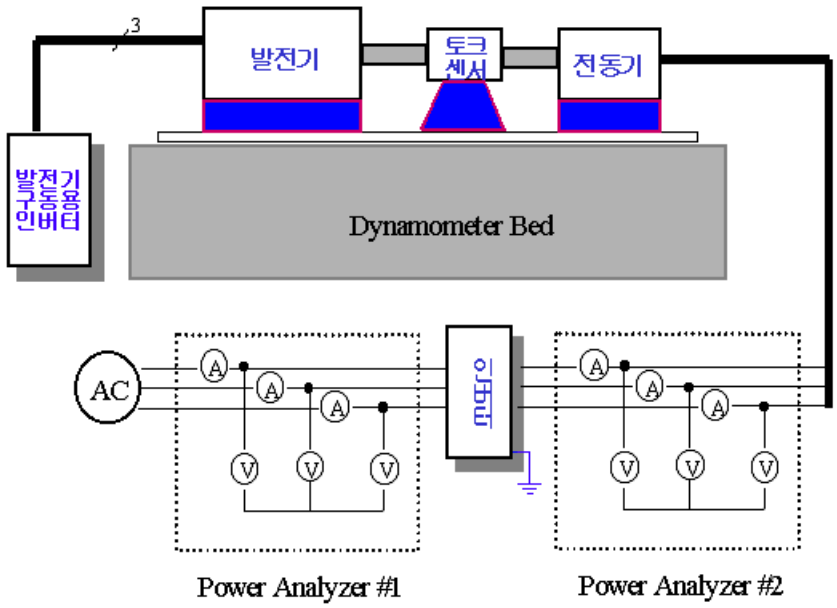
[측정장비사양]

전력분석기 (Power Analyzer)	전압 정밀도 (45㎐ ~ 1㎑)	±0.2% 이상
	전류 정밀도 (45㎐ ~ 1㎑)	±0.2% 이상
	Power 정밀도 (45㎐ ~ 1㎑)	±0.2% 이상
	Fast Fourier Transform 가능	
다이나모메터	토크센서 정밀도	± 0.2% 이상
	부하	IEEE 112 규격에 따라 전동기 효율을 측정 할 수 있도록 임의 부하조건으로 운전이 가능해야 함.

5. 시험방법

5.1 평가 시험장치 및 시험용 측정기기

평가 시험장치는 다음과 같이 인버터와 전동기를 다이나모 시스템에 연결한 후에 전력분석기(power analyzer)와 전압조정기(AVR), 항온항습기, 진동발생장치, 써지발생장치, AC내전압시험기, 그리고 절연저항측정기를 구비하여 시험 장치를 구축한다. 특히 인버터 외함은 반드시 접지를 시킨다.



[그림1. 인버터 평가 시험 장치]

5.2 시험 방법

5.2.1 대상 인버터 및 전동기

일반용 저압 3상 유도전동기를 대상으로 하는 범용 인버터에 대해 개루프(open loop) 제어방식으로 가변속 제어를 수행할 수 있는 기능을 구비하고 있는지 확인한다.

5.2.2 입력 교류 전압 허용 변동과 허용 출력 주파수

입력 교류 전압을 정격의 90%와 110%를 인가했을 때 출력 주파수를 측정하여 정격 입력 전압 인가시의 출력주파수와 비교하여 변동률을 측정한다.

5.2.3 과부하 전류 내량

정격 출력 전류의 120%에서 운전되도록 전동기의 부하 조건을 설정한 상태에서 1분동안 운전한 다음, 100% 부하 조건에서 운전시켰을 때 정상적인 운전이 되는지 확인한다.

5.2.4 V/f 패턴

V/f 패턴은 2승 저감 패턴이 제공되는지를 정격 속도의 50%, 75%, 100% 지점에서 출력 전압을 측정하여 확인한다. 기저주파수를 변경하였을 때 전동기가 정해진 속도로 운전되는지 속도를 측정하여 확인한다.

5.2.5 출력 전압

기저 주파수에서 출력 전압의 크기를 정격 전압의 50%와 100%사이에서 임의로 설정한 후, 운전시켰을 때 정해진 전압이 출력되는지 확인한다.

5.2.6 발전 제동

제동 저항 또는 제동저항과 제동 유닛트를 연결할 수 있도록 단자가 준비되어 있으며 발전제동이 되는지 확인한다.

5.2.7 출력 전류 고조파 함유율

최대운전 주파수에서 출력전류에 포함된 고조파 함유율을 측정하여 10%가 넘는지 여부를 확인한다.

5.2.8 온도상승

정격 부하 조건에서 인버터를 포화시킨 후 IGBT, DC_Link 콘덴서, 그리고 CPU의 온도를 측정하였을 때 표1에서 제시한 온도상승 한도를 넘지 않는지 확인한다 (단, 시험기관에서 요청이 있으면 열이 많이 발생되는 전력용 반도체 소자와 콘덴서 등에 대해서는 온도상승 한도를 알 수 있도록 제품사양서를 시험기관에 제출해야 한다).

5.2.9 효율

정격 입력 전압, 정격 부하조건에서 입력전력 대 출력전력의 비를 계산하여 구한다. 이때의 효율은 다음 식으로 결정한다.

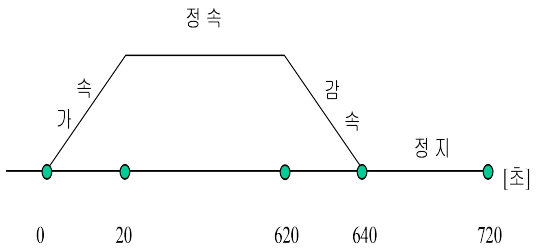
*인버터 장치의 효율(%) = 출력 전력 / 입력 전력 × 100

5.2.10 온도에 따른 운전 내구성

항온항습기를 이용하여 -10℃와 40℃로 각각 30분 동안 온도를 유지시킨 상태에서 전동기의 기동특성과 가변속 제어특성을 유지하는지 인버터를 확인함으로써 정상 여부를 판정한다.

5.2.11 재시동 및 운전 내구성

정격 부하 조건에서, 그림2와 같이 12분 운전 패턴을 5회 반복 수행하였을 때 정상적으로 속도 제어가 되는지 확인한다. 여기서 정속 이라는 것은 최대 운전주파수에 상당하는 전동기 속도를 나타낸다.



[그림 2. 내구성 운전 패턴]

5.2.12 내진동

인버터에 표 3에서 규정한 조건으로 진동을 인가한 후 나사의 풀림과 부품의 이탈, 외함의 파손 등 이상 유무를 육안으로 검사하여 시험 전의 상태와 비교한다.

5.2.13 보호기능

5.2.13.1 과전류 보호기능

보호기능이 동작하는 과전류 값이 설정치(제조사에서 제시한 값)의 ±5% 이내에 있는지를 확인한다.

5.2.13.2 과전압 보호기능

보호기능이 동작하는 과전압 값이 설정치(제조사에서 제시한 값)의 ±5% 이내에 있는지를 확인한다.

5.2.13.3 부족전압 보호기능

보호기능이 동작하는 부족 전압 값이 설정치(제조사에서 제시한 값)의 ±5% 이내에 있는지를 확인한다.

5.2.13.4 과열보호

인버터 냉각용 환풍기를 정지시킨 상태에서 정격부하 조건으로 운전시켜 부품온도를 설정치 보다 넘도록 하였을 때 입력전원 차단이나 운전 정지 기능을 구비하고 있는지를 확인한다.

5.2.13.5 단락 전류 보호

정격부하 조건에서 전동기로 인입되는 3선 중 임의의 2선을 단락시켰을 때 전류 보호 회로를 구비하고 있는지 확인한다.

5.2.14 서지 내력

정상적인 운전조건에서 조합파 발생기(Combination Wave Generator)를 사용하여 서지(개방전압 파형 1.2/50 ㎲, 단락전류파형 8/20 ㎲)를 선간(normal mode)과, 선과 대지(common mode) 사이에 인가했을 때 오동작이나 소자 파손이 없는지 확인한다.

5.2.15 상용 주파 내전압

2kV/500mA/60㎐인 AC신호를 일괄 대지간((R·S·T)↔외함)에 1분간 인가하였을 때 절연 파괴 등의 이상이 발생하지 않는지 확인한다.

5.2.16 절연저항

전원이 인가되지 않는 결선조건에서 샤시와 전원단자 사이에 DC 500V 전압을 인가하였을 때 절연 저항이 50MΩ 이상이 되는지 확인한다.

6. 제품표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 각인하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

a) 품목명
b) 모델명
c) 정격용량
d) 정격 출력 전류, 전압 및 주파수
e) 정격 입력 전류, 전압 및 주파수
f) 제조자명
g) 제조국
h) 제조년월
i) 제조번호

(6) 직화 흡수식 냉온수기 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

가스, 기름을 연소하여 냉수 및 온수를 발생시키는 직화흡수식 냉온수기로서 정격 난방능력 2,466 kW (2,121,000 kcal/h), 정격 냉방능력 2,813 kW (800 USRT) 이하의 것에 대해 규정한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS B 6271 흡수식 냉동기
- KS B 8207 직화 흡수식 냉온수기
- KS B 6205 육상용 보일러의 열 정산 방식
- KS M 2150 액화석유가스(LPG)
- KS M 2613 등유
- KS M 2610 경유
- KS M 2614 중유
- ANSI/ARI 560 ABSORPTION WATER CHILLING AND WATER HEATING PACKAGES
- JIS B 8622 ABSORPTION REFRIGERATING MACHINES
- GB T 18362 DIRECT-FIRED LITHIUM BROMIDE ABSORPTION WATER CHILLER HEATER

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1.1.1 정격냉방능력 : 냉온수기를 전부하 냉방조건에서 운전하였을 때, 순환되는 냉수로부터 제거되는 열량, 단위는 kW(USRT)로 표시

1.1.2 정격유량 : 냉온수기의 냉방능력 시험 시에 냉수, 냉각수, 구동온수 등의 유량. 단위는 m^3/h 또는 L/h로 표시

1.1.3 통합성능계수(IPLV : Integrated Part Load Value) : 각 부분부하 운전조건에서 산출된 성능계수와 부분부하 운전시간비율을 반영하여 가중 평균한 값으로 무차원임.

1.1.4 1중 효용형 : 냉온수기의 냉방 사이클에서 냉매의 재생을 재생기에서만 행하는 것

1.1.5 2중 효용형 : 냉온수기의 냉방 사이클에서 냉매의 재생을 고온 재생기 및 저온

재생기의 2단계에서 행하는 것.

1.1.6 도시가스 : 가스 사업법에 근거한 가스용품의 검정 등에 관한 법령에 따른 가스 회사의 가스로, 가스 사업자가 가스도관에 의하여 공급하는 연료 가스

1.1.7 액화 석유가스 : KS M2150에서 규정하는 1종 1호, 2호, 3호로 한다.

1.1.8 기름 : KS M 2613에서 규정하는 등유, KS M 2610에서 규정하는 경유 및 KS M2614에서 규정하는 A종 1호의 중유로 한다.

1.1.9 환산계수 : 1 USRT는 3,024kcal/h, 1kW는 860kcal/h를 이용하여, USRT와 kW간의 환산계수를 소수점 셋째짜리인 3.516으로 한다.

$$(\frac{1\,USRT}{1kW} = \frac{3{,}024\,kcal/h}{860\,kcal/h} = 3.516)$$

1.1.10 수치맺음 : 각 냉방, 냉동능력은 USRT 표기치를 근간으로 하며, 환산값은 정수로 반올림하여 표기한다.

1.1.11 3중 효용형 : 기기의 냉동 사이클에서 냉매의 재생을 고온 재생기, 중온 재생기 및 저온 재생기에서 행하는 것

2. 종류

1.1 연료에 따른 구분

1.1.1 가스 : 도시가스(LNG) 또는 액화석유가스(LPG)를 사용하는 경우

1.1.2 기름 : 등유, 경유 또는 중유를 사용하는 경우

1.2 기능에 따른 구분

2.2.1 냉방 전용의 것

2.2.2 냉 · 난방 겸용의 것

1.3 용량 구분

정격 냉방능력은 kW(USRT)로 표시하고 난방능력은 kW(10^3kcal/h)로 표시한다.

<표 1> 직화 흡수식 냉온수기 용량구분

구 분	정격 냉방능력 kW(USRT)(단위병기)
1 군	176(50)이하
2 군	176(50) 초과 ~ 352(100) 이하
3 군	352(100) 초과 ~ 703(200) 이하
4 군	703(200) 초과 ~ 1,055(300) 이하
5 군	1,055(300) 초과 ~ 1,406(400) 이하
6 군	1,406(400) 초과 ~ 1,758(500) 이하
7 군	1,758(500) 초과 ~ 2,110(600) 이하
8 군	2,110(600) 초과 ~ 2,813(800) 이하
※ 성능인증용량은 각 군내에서 35.16 kW(10 USRT) 단위로 인정함	

구 분	정격 난방능력 kW(10^3 kcal/h)(단위병기)
1 군	155(133)이하
2 군	155(133) 초과 ~ 308(265) 이하
3 군	308(265) 초과 ~ 616(530) 이하
4 군	616(530) 초과 ~ 926(796) 이하
5 군	926(796) 초과 ~ 1,234(1,061) 이하
6 군	1,234(1,061) 초과 ~ 1,542(1,326) 이하
7 군	1,542(1,326) 초과 ~ 1,850(1,591) 이하
8 군	1,850(1,591) 초과 ~ 2,466(2,121) 이하
※ 냉방용량 기준으로 구분되며 세부구분은 부록 참조	

3. 구조

1.4 구조 일반사항

- 통상 사용상태에서 사람이 접촉하는 부분은 날카로운 돌기나 모서리가 없어야 한다.
- 제어반 및 배선은 열의 영향이 적은 위치에 부착하여야 한다.
- 전선의 관통부분은 전선이 상하지 않는 위치에 배선되어야 한다.

1.5 부속 종류 및 기능

3.2.1 흡수기

- 냉방운전 시 증발기로부터 발생된 냉매 증기를 흡수액에 흡수시키고 증발기내의 압력을 소정의 값으로 유지 한다.
- 냉매증기흡수 시 발생하는 흡수열은 관군 내를 통과하는 냉각수에 의하여 외부로 제거한다.
- 난방운전 시 정지한 채로 두던가 또는 흡수액이 보유하는 현열을 온수에 방출한다.

3.2.2 증발기

- 냉방운전 시 관내부를 흐르는 냉수의 온도를 낮추기 위해 관외의 표면에 냉매액을 산포하여 냉매를 증발시킨다.
- 난방운전 시 정지한 채로 두던가, 고온흡수액을 냉매대신 산포하든가 또는 냉매 등

기체를 관군 외면에 응축시켜 온수를 가열한다.

3.2.3 재생기

- 저농도의 흡수액을 가열원에서 가열농축하여 냉매증기를 재생한다. 1중효용의 경우에 사용한다.

3.2.4 저온재생기

- 냉방운전 시 고온재생기에서 발생된 고온의 냉매증기를 관내에 통과시키고 저농도의 흡수액을 가열 농축하며 냉매 증기를 재생한다. 2중효용의 경우에 사용한다.

3.2.5 고온재생기

- 저농도의 흡수액을 연소장치에 의하여 가열 농축하고 냉매 증기를 재생하면서 고농도의 흡수액을 얻는다. 2중효용의 경우에 사용한다.

3.2.6 응축기

- 냉방운전 시 고온재생기에서 발생한 냉매증기와 저온재생기에서 발생된 냉매증기를 관내에 흐르는 냉각수에 의하여 냉각 응축한 냉매를 증발기로 공급한다.

3.2.7 용액열교환기

- 냉방운전 시 고온·고농도의 흡수액과 저온·저농도의 흡수액을 열교환 장치에 의해 교차시켜 각각의 온도 상승, 저하를 도모하여 재생기 효율을 향상한다.

3.2.8 흡수액 펌프

- 냉방운전 시 흡수기의 저농도 흡수액을 재생기로 보내는 역할을 한다.

3.2.9 냉매 펌프

- 증발기 하단부 냉매액을 증발기 상단부로 이송하여 냉매를 관군 위에 산포시켜 냉매의 증발 작용을 촉진한다.

3.2.10 추기장치

- 온수기 기내에서 발생한 불응축 가스를 운전 중 항상 추출 제거하여 저장하였다가 외부로 배출하는 장치.

3.2.11 연소장치

- 고온재생기에 부착되어 연료(가스 또는 기름)를 연소시키는 버너.

4. 인증 성능기준

표준 정격 성능은 <표 2>에 따른다.

<표 2> 각종 성능지표

항 목		성 능 기 준			시험방법
냉방능력 kW (USRT)		정격 냉방능력의 95 %이상이어야 한다.			5.2.3
통합성능계수 (IPLV)		1.41 이상			5.2.3
	연료	CO_2(%)	O_2(%)	CO(PPM)	5.2.4
난방 배기 가스 농도	가스 (LNG, LPG)	10 이상	3.7 이하	200 이하	
	기름 (등유, 경유, 중유)	12.7 이상	3.7 이하	200 이하	
난방배기가스온도 (℃)		170 이하			5.2.4
연료소비량 (㎥/h, ㎏/h)		정격 냉방능력, 난방능력당 표시값의 105% 이하.			5.2.4
절연저항 (㏁)		1 이상이어야 한다.			5.2.1
내 전 압 (V)		이상이 없어야 한다.			5.2.1
기 밀 성		1.01 Pa·㎖/s 이하			5.2.1
내 압 성		최고사용압력의 1.3배 이상			5.2.1
안전장치 작동	과냉	정상작동 유무			5.2.1
	과열	정상작동 유무			
	과압	정상작동 유무			

※ 난방배기가스온도는 배출가스온도에서 실온을 제외한 값임.

예시) 난방배기가스 온도 = 측정 난방배기가스온도(190 ℃) - 측정시 실온(25 ℃) = 165 ℃

5. 시험방법

1.6 시험일반

1.1.1 시험은 정격주파수 및 정격 전압에서 규정된 시험 방법에 따라 시행한다.

1.1.2 통상 사용상태에서 사용되는 부품은 모두 부착한 상태로 한다.

1.1.3 시험이 들어가기 전에 불응축 가스는 충분히 제거되어야 한다.

1.1.1 기타 시험 조건은 별도의 지정이 없는 한 KS B 6271(흡수식냉동기), KS B 8207(직화 흡수식 냉온수기)에 따른다.

1.7 성능시험

성능시험은 규정된 정격 운전 조건에서 수행하고 다음 각 항목의 기준에 따라 시험을 수행한다.

1.1.4 안전시험

안전시험은 제조사 제시한 시험 결과값을 포함한 서류 제출로 측정을 생략할 수 있다.

(1) 기밀시험 : 흡수액 냉매계통이 포함된 몸체의 기밀시험은 할로겐가스 또는 헬륨가스(기계 밖으로부터 기계 내로)사용하며, 할로겐 가스의 경우 78.5 kPa{0.85 kgf/㎠} 이상 유지하고, 누설량은 1.01 Pa·㎖/s{1×10^{-5}atm·cc/s} 이하여야 한다.

(2) 내압시험 : 냉/온수, 냉각수 등의 계통에 적용하는 내압시험은 최고사용압력의 1.3배 이상 조건에서 시행하며, 이를 10분 이상 지속 시 변형 또는 파손이 없어야 한다.

(3) 절연저항 : 절연저항은 시험운전 전에 시행하며, 500V 절연저항계를 사용하여 충전부와 접지 우려가 있는 비충전 금속부와의 사이의 절연저항을 측정한다.

(4) 내전압 : 정격전압 회로에 대한 내전압 시험은 <표 3>의 기준에 따르며, 주파수 60Hz의 사인파에 가까운 전압을 충전부와 비충전 금속부와의 사이에 연속하여 1분간 지속적으로 가한다. 정격출력이 400W 미만인 전동기에서는 1,000V로 하며, 조작회로 전압에서 내전압이 직류 30V 이하인 회로에 사용되는 전자응용 부품에 대해서는 내전압 시험을 생략할 수 있다.

<표 3> 정격전압 대비 시험전압 기준

정격전압	30V이하	100V	200V/220V	380V/400V	440V
시험전압	500V	1,000V	1,500V	1,800V	1,880V

(5) 과냉 차단시험 : 냉방능력 시험 후 냉수출구 온도조절기를 임의로 낮게 조절하여 운전하였을 때 과냉 차단용 온도스위치가 이상 없이 작동하여 연소가 정지되는지 시험한다.

(6) 과열 차단시험 : 냉방 또는 난방능력 시험 후 계속 운전하여 고온재생기 내의 온도를 임의로 상승시켜 과열 차단용 온도 스위치가 작동되어 연소가 정지되는지 시험한다.

(7) 과압 차단시험 : 냉방 또는 난방능력 시험 후 계속 운전하여 기내의 압력을 임의로 상승시켜 기내의 압력이 대기압 상태가 되기 전에 이상 없이 연소가 정지되는지 시험한다.

1.1.5 온도 및 유량확인 시험

유량계 및 온도계의 교정기간 및 측정 위치를 확인하고, 유량 및 온도 데이터에 대한 적절성을 확인해야 한다.

(1) 온도데이터 안정범위 이상의 편차 발생 시 제 3의 검교정된 온도계와 온도 검교정 후 진행

(2) 유량데이터 안정범위 이상의 편차 발생 시 제 3의 검교정된 유량계로 유량 검교정 후 진행

1.1.6 냉방능력

(1) 냉방능력 시험조건 및 안정판단 기준은 다음의 <표 4>에 따른다.

<표 4> 냉방능력 시험조건 및 안정판단 기준

항 목		시 험 조 건	비고
냉 수		○ 출구온도 7 ± 0.3 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
냉각수	100 %부하	○ 입구온도 32 ± 0.3 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	75 %부하	○ 입구온도 30.75 ± 0.3 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	50 %부하	○ 입구온도 29.5 ± 0.3 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	25 %부하	○ 입구온도 28.25 ± 0.3 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	

(2) 안정조건 : 시험조건의 온도변동 허용치 내에서 20분 이상 안정되어 있는 상태. 모든 데이터는 가능한 동시 측정을 원칙으로 하고 안정조건의 판별을 위해 온도 및 유량측정에 대한 데이터 변동 그래프를 확인한다. (디스플레이 사진촬영 대체 가능)

(3) 냉수 입출구 및 냉각수 입구의 온도와 유량이 안정된 후 온도와 유량을 20분 내에 3번 측정하여 평균값을 사용한다.

(4) 부분부하 운전 : 냉각수 온도를 부분능력 %에 맞추어 조절하면서 가열원 소비량을 조절하여 정격 냉방능력의 %비율 부분부하 상태를 유지한다.

(5) 도시가스, 액화 석유가스를 연료로 하는 경우에는 해당 가스 사업자 고위 발열량에 따른다. 기름을 연료로 사용하는 경우에는 KS B 6205에서 정한 평균값을 사용하여도 좋다. (KS B 6271)

(6) 연료소비량 측정은 운전이 안정된 5분 이상의 간격을 두고 연속하여 3회 이상 측정 후 산술 평균한다.

1.1.7 난방 연소효율 시험

(1) 직화흡수식 냉온수기를 난방모드로 전환한다.
(2) 피시험 버너를 시동하여, 정상 연소 상태에 달한 후에 측정을 개시한다.
(3) 정격 연소량은 연료유량을 측정하여 확인하고, 연료 유량은 정격값의 ±105 % 이하이어야 한다.
(4) 배기가스 중의 CO_2, O_2, CO를 측정하여 <표 2>를 만족해야 함.
(5) 배기가스 온도는 <표 2>를 만족해야 함.

1.1.8 능력 및 효율 산출방법

(1) 냉방능력

$$Q_c = (1/3.6)\, W_c C_c Y_c (t_{c1} - t_{c2}) \left\{ Q_c = 1{,}000\, W_c C_c Y_c (t_{c1} - t_{c2}) \right\}$$

Q_c : 냉방능력 (㎾){㎉/h}
W_c : 냉수 유량 (㎥/h)
C_c : 냉수 비열 (kJ/㎏℃){㎉/㎏℃}
Y_c : 냉수 밀도 (㎏/ℓ)
t_{c1} : 냉수 입구온도 (℃)
t_{c2} : 냉수 출구온도 (℃)

(2) 가열원 소비량

a. 단열시공의 경우

1) 도시가스, 액화 석유가스식의 경우

$$Q_i = (1/3,600)\, W_g q_g \left\{ Q_i = W_g q_g \right\}$$

Q_i : 가열원 소비량 (㎾){㎉/h}

W_g : 가스 유량 (N㎥/h) [0℃, 1 atm 표준상태]

q_g : 가스 발열량 (kJ/㎥){㎉/㎥}

2) 기름식의 경우

$$Q_i = (1/3,600)\, W_o q_o\, Y_o \{Q_i = W_o q_o Y_o\}$$

W_o : 기름 유량 (L/h)

q_o : 기름 발열량 (kJ/㎏){㎉/㎏}

Y_o : 기름 밀도 (㎏/L)

b. 단열 미시공의 경우

1) 도시가스, 액화 석유가스식의 경우

$$Q_i = (1/3,600)\, W_g q_g (1-l) \{Q_i = W_g q_g (1-l)\}$$

2) 기름식의 경우

$$Q_i = (1/3,600)\, W_o q_o\, Y_o (1-l) \{Q_i = W_o q_o Y_o (1-l)\}$$

l은 열손실률을 나타내며, 열손실률 계산은 다음의 식과 같은 물리적 의미를 갖는다.

$$l = \frac{Q_o - Q_1}{Q_t}$$

l : 열손실률

Q_o : 보온시공전의 열손실량 (W){㎉/h}

Q_1 : 보온시공후의 열손실량 (W){㎉/h}

Q_t : 가열원소비량 (W){㎉/h}

※ 열손실률은 냉온수기의 용량분류에 따라 <표 5>를 참조하여 계산한다.

<표 5> 용량군에 따른 열손실률(l)

용량군 / 종 류	1군	2군	3군	4군	5군	6군	7군	8군
직화흡수식	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03

(3) 성능계수(COP)

1) 성능계수

$$COP = \frac{Q_c}{Q_i}$$

COP : 성능계수

Q_c : 냉방능력 (kW){㎉/h}

Q_i : 가열원 소비량 (kW){㎉/h}

(4) 통합성능계수(IPLV) : 통합성능계수의 산출은 능력 100 %(운전시간 1 %), 능력 75 %(운전시간 42 %), 능력 50 %(운전시간 45 %), 능력 25 %(운전시간 12 %) 조건으로 아래의 식으로 산출한다.

통합성능계수 = 0.01A + 0.42B + 0.45C + 0.12D

A = 100 % 운전에서 성능계수

B = 75 % 운전에서 성능계수

C = 50 % 운전에서 성능계수

D = 25 % 운전에서 성능계수

※ 통합성능계수(IPLV) 산출 예시

만약 시스템이 25%의 용량에서 용량제어운전이 되지 않을 경우에는 시스템을 운전 가능한 최소용량으로 운전하고 다음의 식을 이용하여 부분부하 성능을 계산한다.

$$COP = \frac{Q_c}{C_d \cdot Q_i} \qquad C_d = (-0.13 \cdot LF) + 1.13$$

$$LF = \frac{\frac{25}{100} \cdot (\text{정격냉방능력})}{(\text{운전가능 최소냉방능력})}$$

COP : 성능계수

C_d : 손실계수(싸이클링 손실을 고려)

LF : 부하계수

5.3 부품변경에 따른 세부적용 기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 6>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 6> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외 형[1], 최고사용압력[2]	시험 면제
2	열교환기[3]	통합성능계수, 성능계수
3	펌프[4]	통합성능계수, 성능계수
4	버너[5]	통합성능계수, 성능계수
비 고		[1] 외형변경은 구조 및 성능에 영향을 주지 않는 단순변경(디자인 등)에 한함. [2] 동일한 형태, 구조이면서 단위용량 당 전열면적이 동등이상인 경우에 한함 [3] 동일한 재질, 형태, 구조이면서 전열면적이 동등이상인 경우에 한함. [4] 펌프의 용량, 구조, 재질, 형식이 동일하고, 효율이 동등이상인 경우에 한함. [5] 연료혼합방식 및 연소방식이 동일한 경우에 한함.

5.4 복수부품 등재에 따른 세부적용 기준

복수부품 등재에 따른 인증 신청 시 복수부품에 대한 시료를 각각 제출해야 하며, <표 7>의 복수부품에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 7> 복수부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	펌프[1]	통합성능계수, 성능계수
2	버너[2]	통합성능계수, 성능계수
비 고		[1] 펌프의 용량, 구조, 재질, 형식이 동일하고, 효율이 동등이상인 경우에 한함. [2] 연료혼합방식 및 연소방식이 동일한 경우에 한함.

6. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

1) 전력측정장치*
2) 내전압 시험장치
3) 절연저항계
4) 유량계
5) 온도 측정장치
6) 압력 측정장치
7) 배기가스 분석기*
8) 가스미터
9) 초시계

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

7. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율 마크
2) 품목명, 모델명
3) 제조자명, 제조번호
4) 정격 냉방능력
5) 정격 난방능력
6) 성능계수(고위발열량 기준)
7) 통합성능계수(IPLV)
8) 냉수 입·출구 온도, 유량
9) 온수 입·출구 온도, 유량
10) 냉각수 입·출구 온도, 유량
11) 사용연료
12) 냉방 연료소비량
13) 난방 연료소비량
14) 최고사용압력
15) 사용전원(상수 ϕ, 전압 V, 주파수 Hz)
16) 제조년월

17) A/S 연락처

부록 모델별 난방용량 세부구분 표

	냉방		난방		냉방		난방	
	kW	USRT	kW	10^3 kcal/h	kW	USRT	kW	10^3 kcal/h
8군	2,813	800	2,466	2,121	2,461	700	2,158	1,856
	2,778	790	2,436	2,095	2,426	690	2,128	1,830
	2,742	780	2,405	2,068	2,391	680	2,097	1,803
	2,707	770	2,374	2,042	2,356	670	2,066	1,777
	2,672	760	2,343	2,015	2,321	660	2,035	1,750
	2,637	750	2,313	1,989	2,285	650	2,005	1,724
	2,602	740	2,281	1,962	2,250	640	1,973	1,697
	2,567	730	2,251	1,936	2,215	630	1,943	1,671
	2,532	720	2,220	1,909	2,180	620	1,912	1,644
	2,496	710	2,190	1,883	2,145	610	1,881	1,618
7군	2,110	600	1,850	1,591	1,934	550	1,695	1,458
	2,074	590	1,820	1,565	1,899	540	1,665	1,432
	2,039	580	1,788	1,538	1,863	530	1,634	1,405
	2,004	570	1,758	1,512	1,828	520	1,603	1,379
	1,969	560	1,727	1,485	1,793	510	1,572	1,352
6군	1,758	500	1,542	1,326	1,582	450	1,387	1,193
	1,723	490	1,510	1,299	1,547	440	1,357	1,167
	1,688	480	1,480	1,273	1,512	430	1,326	1,140
	1,653	470	1,449	1,246	1,477	420	1,295	1,114
	1,617	460	1,419	1,220	1,442	410	1,264	1,087
5군	1,406	400	1,234	1,061	1,231	350	1,079	928
	1,371	390	1,202	1,034	1,195	340	1,049	902
	1,336	380	1,172	1,008	1,160	330	1,017	875
	1,301	370	1,141	981	1,125	320	987	849
	1,266	360	1,110	955	1,090	310	956	822
4군	1,055	300	926	796	879	250	771	663
	1,020	290	894	769	844	240	740	636
	984	280	863	742	809	230	709	610
	949	270	833	716	774	220	678	583
	914	260	801	689	738	210	648	557
3군	703	200	616	530	527	150	463	398
	668	190	586	504	492	140	431	371
	633	180	555	477	457	130	401	345
	598	170	524	451	422	120	370	318
	563	160	493	424	387	110	340	292
2군 ~ 1군	352	100	308	265	141	40	123	106
	316	90	278	239	105	30	93	80
	281	80	247	212	70	20	62	53
	246	70	216	186	35	10	31	27
	211	60	185	159				
	176	50	155	133				

(7) 원심식 송풍기의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 규격은 압력비가 1.3 이하 또는 송출압력이 30 kPa 이하인 직동, 직결 및 벨트 구동의 원심식 송풍기(이하, 송풍기 또는 팬이라 한다)로서, 그 크기는 임펠러의 깃 바깥지름이 160 mm에서 1800 mm까지에 적용하며, 건축물과 일반공장의 급기, 배기, 환기 및 공기조화용 등으로 사용하는 것에 대하여 규정한다.

단, 다음의 경우에는 예외로 한다.

a) 공기순환용 송풍기-천정형 송풍기 및 데스크형 송풍기(air circulating fans-ceiling fans, desk fans)
b) 내부 냉각 압축기(compressors with inter-stage cooling)
c) 양압 용적형 기계(positive displacement machines)

1.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS B 0062 송풍기 · 압축기 용어
- KS B 6311 송풍기의 시험방법
- KS B 6326 전향익 송풍기
- ANSI/AMCA 210-16 Laboratory Methods of Testing Fans for Certified Aerodynamic Performance Rating

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 원심식 송풍기(Centrifugal Fan) : 기체가 임펠러의 반지름방향으로 흘러 나가는 송풍기
b) 후향익 송풍기(뒤쪽 굽음깃 송풍기, Backward Inclined Fan) : 뒤쪽 굽음 깃을 가진 원심 송풍기
c) 날개형 송풍기(익형 송풍기, Airfoil Fan) : 익형 베인(주어진 날개 두께의 분포를 가진 베인)을 가진 송풍기
d) 전향익 송풍기(Forward curved Fan) : 다수의 앞방향 임펠러를 가진 송풍기
e) 편 흡입(Single Suction Type) : 흡입구가 하나인 와류 케이싱 내에 한쪽 흡입의 임펠러를 내장한 원심 송풍기

f) 양 흡입(Double Suction Type) : 흡입구가 양쪽대칭으로 설치된 와류 케이싱 내에 한쪽 흡입의 곡선익을 양쪽으로 가진 임펠러를 내장한 원심 송풍기

g) 직결식(Direct Driven Type with Coupling) : 송풍기와 원동기가 축이음으로 직결되어 있는 형식

h) 벨트 구동식(Belt Driven Type) : 송풍기가 원동기에 의하여 벨트로 구동되고 있는 형식

i) 표준 공기(Standard Air) : 밀도 1.2kg/㎥, 비열비 1.4, 점성계수 1.8185×10^{-5}N · s/㎡의 특성을 갖는 공기를 말하여, 기압 101.3kPa에서 20℃, 상대습도 50%의 공기가 근사적으로 이러한 특성을 갖는다.

j) 전압(Total Pressure, Pt) : 전압은 압축 정도와 운동 속도로 인하여 야기되는 공기 압력이다. 한 점에서의 전압은 그 점에서의 동압과 정압의 대수적 합이다. 그러므로 정지 상태에 있는 공기의 전압은 정압과 같게 된다.

k) 정압(Static Pressure, Ps) : 정압은 공기 압력 중 압축 정도에 의하여만 생기는 압력 부분으로서, 계기 압력으로 표시할 경우에는 음 또는 양의 값을 가질 수 있다.

l) 동압(Dynamic Pressure, Pd) : 동압은 공기 압력 중 운동에너지에 해당하는 압력 부분이다. 동압은 양의 값을 가진다.

m) 축동력(Shaft Power, kW) : 송풍기의 한 부품으로 생각할 수 있는 전동 기구의 모든 요소들을 구동시키는데 소요되는 동력

n) 송풍기 전압효율(Fan Efficiency, %) : 송풍기 축동력에 대한 송풍기 출력의 비

2. 종 류

2.1 구조에 따른 구분

a) 후향익형　　b) 날개형　　c) 전향익형

2.2 공기흡입 형식에 구분

a) 편흡입형　　b) 양흡입형

2.3 동력전달 방식 따른 구분

a) 직결식　　b) 벨트 구동식

2.4 호칭번호에 따른 구분

a) 호칭번호에 따른 구분

(단위 : mm)

호칭번호	016	018	020	022	025	028	032	036	040	045	050
깃 바깥지름	160	180	200	224	250	280	315	355	400	450	500
호칭번호	056	063	071	080	090	100	112	125	140	160	180
깃 바깥지름	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600	1800

(주) 위 구분외의 깃 바깥지름인 경우 최소, 최대범위 내에서 신청자의 신청에 따른다.

b) 호칭번호에 따른 군별 구분

구분	호칭번호
1 군	16 이상 ~ 28 이하
2 군	28 초과 ~ 50 이하
3 군	50 초과 ~ 90 이하
4 군	90 초과 ~ 180 이하

3. 구 조

3.1 일반 구조

a) 송풍기는 회전부분과 정지 부분의 접촉이나 운전 및 성능에 지장을 주는 기체의 내부 단락 또는 축 관통 부분에서의 누설이 없어야 한다.

b) 송풍기의 회전부분은 충분한 강도를 갖는 케이싱이나 베어링 받침대에 견고하게 고정된 충분한 강도를 갖는 베어링으로 지지되고, 축 중심에 일치되며 원활하게 운전이 되어야 한다.

c) 송풍기는 주어진 풍량, 압력 및 온도 범위 내에서 운전에 지장을 주는 진동이나 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.

d) 송풍기는 설치면이 평면을 이루고, 설치대, 방진대 또는 기초위에 쉽게 부착할 수 있는 구조이어야 한다.

e) 송풍기는 안전을 위하여 보호덮개나 보호망을 부착하고, 보수 및 점검이 용이한 구조이어야 한다.

3.2 케이싱

a) 케이싱은 압력 손실이나 진동, 소음 등을 일으키는 심한 와류 현상이 발생되지 않는 구조이어야 한다.

b) 케이싱의 각 부는 변형, 진동, 운전 성능에 지장을 주는 공기 누설이 없고, 용접 또는 볼트 조립 등에 의해 충분한 강도를 가지며, 설치 및 운전에 지장을 주지 않아야 한다.

3.3 임펠러

a) 임펠러 허브와 조립되는 축은 회전방향 및 축방향에 대해 견고하게 고정되고, 운전중에 이완되지 않아야 한다.
b) 임펠러는 운전 중에 깃의 변형이 발생하지 않도록 충분한 구조와 강도를 가지고 있어야 한다.
c) 용접구조일 경우 용접부위가 미려해야 하며 언더컷, 오버랩, 기공 또는 갈라짐 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

3.4. 주 축

a) 주축은 정밀도가 높게 가공되고 휨이나 흠 등이 없어야 한다.
b) 주축의 지름(d)은 다음 식의 값 이상으로 한다.

단, 이 식은 KS D 3752의 SM30C의 경우에 한하며 그 이상 품질(성능)을 가진 재료를 사용하는 경우나, 동력전달에 관계가 없는 부분은 이 보다 가는 것을 사용해도 좋다.

$$d \geq 125\sqrt[3]{\frac{L}{n}} \text{ (mm)}$$

여기에서 L : 사용 최대 회전속도 에서의 축동력(kW)

n : 사용 최대 회전속도(rpm)

c) 벨트 풀리의 끼워 맞춤부 및 이와 가까운 베어링부의 축 지름은 벨트의 인장강도 등을 고려하여 주축의 지름(d)보다 10%이상 굵게 하여야 한다.

3.5 받침대

전동기 받침대, 베어링 받침대 및 공통 받침대는 하중에 대하여 변형 및 진동이 발생하지 않도록 충분한 강도로 지지되도록 하며, 케이싱이나 공통 받침대 또는 기초에 대하여 견고하게 고정되는 구조이어야 한다.

3.6 겉모양

a) 주조품은 내면과 외면이 매끄럽고, 해로운 주물귀, 균열, 살몰림 등의 결함이 없어야 한다.
b) 케이싱은 변형이 없고 플랜지면은 평활하여야 한다.
c) 케이싱, 임펠러, 전동기 받침대, 베어링 받침대, 공통 받침대, 벨트 가드(보호망), 주축 및 풀리의 다듬질 면(홈부의 면은 제외)에는 충분한 방청처리를 하여야 한다. 단, 방청처리가 필요치 않은 재질을 사용하였을 경우에는 예외로 한다.

4. 성능시험

성능시험은 다음 표 1 및 표 2에 적합하여야 하며, 해당 호칭번호가 없는 경우 그 사이의 값을 기준으로 보간법을 적용하여 해당 효율을 적용한다.

<표 1> 성능 인증기준

시 험 항 목	인 증 기 준
송풍기 전압효율 및 풍량기준	신청자가 시험전에 제시한 정압 및 풍량을 기준으로 측정하였을 때 송풍기 전압효율값은 표 2의 값 이상, 풍량은 제시한 값 이상으로서 각 시료의 오차는 ± 2.5%일 것
인증풍량 범위	제시한 정압의 85%에서 측정한 풍량을 인증풍량의 상한영역으로 한다. 단, 85% 정압에서의 효율은 표 2의 90%이상이어야 하며, 전향익 송풍기은 제외한다.
축동력	송풍기 운전시 축동력은 표시 축동력 이하이어야 한다.

<표 2> 호칭번호별 최고 송풍기 전압효율 값

호칭번호	전동기 직결식			벨트 구동식		
	후향익	날개형	전향익	후향익	날개형	전향익
28이하	53.0	-	45.5	51.0	-	43.5
32	57.0	58.0	47.5	55.0	55.5	45.5
36	59.5	61.0	50.0	57.0	58.5	48.0
40	62.5	62.5	53.0	60.0	60.0	50.5
45	65.5	67.0	55.5	64.0	64.5	53.5
50	68.0	70.0	58.5	65.5	67.0	56.0
56	70.0	72.0	59.5	67.0	69.0	57.0
63	72.5	75.5	61.5	69.5	72.5	59.0
71	74.0	76.5	62.5	71.0	73.0	60.0
80	74.5	78.0	63.0	71.5	75.0	60.5
90	76.5	79.5	64.0	73.0	76.5	61.5
100	77.0	80.5	64.5	73.5	77.5	62.0
112	77.0	80.5	65.0	73.5	77.5	62.5
125	77.0	80.5	66.0	73.5	77.5	63.5
140	77.5	81.0	67.0	74.0	77.5	64.5
160	77.5	81.0	68.5	74.0	77.5	65.5
180	77.5	81.0	70.0	74.0	77.5	67.0

5. 시험방법 및 절차

5.1 시험방법

송풍기의 풍량, 전압, 동력 및 회전속도의 시험방법은 원칙적으로 KS B 6311에 따른다.

단, 송풍기 전압효율의 산정기준은 다음에 따른다.

$$\text{송풍기 전압효율}(\%) = \frac{\text{풍량}(\mathrm{m^3/min}) \times \text{전압}(Pa)}{60 \times 1000 \times \text{축동력}(kW)} \times 100$$

또한, 여기에서 축동력은 반동동력계로 측정한 보하중, 회전력 검출소자로 측정한 회전력 혹은 교정전동기(공인시험기관 성적서 확인)로 측정한 전기적 입력으로부터 결정한다. 이에 대한 각 세부 산출식은 KS B 6311:2017(송풍기의 시험방법)의 6.3.6(시험조건하에서 송풍기 축동력)에 따른다. 단, 교정전동기를 사용하여 축동력을 산출하는 경우에는 송풍기 운전부하율에 해당되는 전동기 효율값을 적용하여 다음 식에 따라 산출한다.

$$\text{축동력}(kW) = \frac{\text{입력전력}(kW) \times \text{송풍기 부하율에 해당되는 전동기 효율 값}(\%)}{100}$$

5.2 측정

a) 송풍기 사용풍량 범위 내에서 흡입 및 토출측의 풍량 조절장치(댐퍼 등)를 이용하여 잠금상태(체절점)로부터 표 1 규정의 송풍기 전압효율값이 포함되게 측정한다.

b) 측정은 규정회전수와 표준공기 상태로 시험하여야 하나, 전원 및 설치 등의 사정상 규정조건에서 운전하기가 어려운 경우에는 규정회전수의 ±5 %, 5 ℃ ~ 30 ℃에서 측정하고 5.3에 의하여 시험결과를 산출한다.

5.3 시험결과의 산출

시험결과는 KS B 6311 7.3 환산공식에 따라 표준 공기 및 표준 회전수로 환산한다.

5.4 부품 변경에 따른 세부적용기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.야 한다. 단, 기본모델의 경우 시험성적서 및 관련자료 등의 제출로 대체할 수 있다.

<표 3> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형	시험면제
비고	외형변경은 구조 및 성능에 영향을 주지 않는 단순변경(디자인 등)에 한함.	

6. 시험설비

1) 풍량 측정장치*

2) 동력 측정장치

3) 정압 측정장치

4) 온도 측정장치

5) 회전수 측정기

(주)*는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

7. 제품표시방법

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크), 제조자명 및 다음사항을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

a) 품명 및 모델명

b) 송풍기 전압효율 인증범위(%)

c) 풍량 인증범위(㎥/min)

d) 정압 인증범위(Pa)

e) 회전수(rpm)

f) 제조년월 및 제조번호

g) 제조자

h) 제조국

(8) 터보압축기의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 규격은 압력비가 1.3초과 또는 송출압력이 30kPa를 초과하는 전동기 구동방식의 터보압축기(이하, 압축기라 한다)에 적용한다.

1.2 참고규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 참고함으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 참고규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS A 0701 소음도 측정 방법
- KS B 0062 송풍기 · 압축기 용어
- KS B 0898 벤튜리관에 의한 유량측정방법
- KS B 6311 송풍기의 시험 및 검사방법
- KS B 6326 전향익 송풍기
- KS B 6350 터보형 압축기의 시험 및 검사방법
- KS B 6351 용적형 압축기의 시험 및 검사방법
- KS B 6361 송풍기 · 압축기의 소음레벨 측정방법
- KS B ISO 5802 산업용송풍기-운전조건에 따른 성능시험
- KS D 3752 기계구조용 탄소강재
- AMCA PUBLICATION 99 STANDARDS HANDBOOK
- AMCA PUBLICATION 201 FANS AND SYSTEMS
- AMCA PUBLICATION 203 FIELD PERFORMANCE MEASUREMENT OF FAN SYSTEMS
- ISO 5389 TURBOCOMPRESSORS

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 한쪽 흡입형(Single suction type) : 한쪽에서 기체를 흡입하는 임펠러의 흡입 형식
b) 양쪽 흡입형(Double suction type) : 양쪽에서 기체를 흡입하는 임펠러의 흡입 형식
c) 회전수 가변형(Variable speed type) : 블로어 가동시 부하에 따라 회전수를 변환할 수 있는 장치(인버터 등)가 부착되어 있는 형식
d) 회전수 증속형(Gear driven type) : 설정압력까지 승압시키기 위하여 기어 등으로 회전수를 증속시키는 형식

e) 표준 공기(Standard air) : 밀도 11.76N, 비열비(k) 1.4, 점성계수 1.8×10^{-5}N · s/㎡의 특성을 갖는 공기를 말하여, 기압 101.3kPa에서 20℃, 상대습도 65%의 공기가 근사적으로 이러한 특성을 갖는다.

f) 전압(Total pressure, P_t) : 기체의 흐름을 등(等)엔트로피적으로 정지시켰을 때의 압력

g) 정압(Static pressure, P_s) : 유선에 평행인 면에서 미치는 기체의 압력

h) 동압(Dynamic pressure, P_d) : 전압(P_t) - 정압(P_s)으로 표시되는 압력

i) 종합효율(Total efficiency, η_T) : 송풍기 입력에 대한 송풍기 출력의 비

2. 종류 및 구조

2.1 종 류

a) 공기흡입 형식에 구분

① 한쪽 흡입형 ② 양쪽 흡입형

b) 회전수 변환방식에 따른 구분

① 회전수 가변형 ② 회전수 증속형

c) 단수에 따른 구분

① 단단형 ② 다단형

d) 용량에 따른 구분

구분	정 격 입 력 (kW)
1 군	0 초과 ~ 100 이하
2 군	100 초과 ~ 200 이하
3 군	200 초과 ~ 300 이하
4 군	300 초과

2.2 구 조

a) 일반 구조

① 압축기는 회전부분과 정지 부분의 접촉이나 운전 및 성능에 지장을 주는 기체의 내부 단락 또는 축 관통 부분에서의 누설이 없어야 한다.

② 압축기의 회전부분은 충분한 강도를 갖는 케이싱이나 베어링 받침대에 견고하게 고정된 충분한 강도를 갖는 베어링으로 지지되고, 축 중심에 일치되며 원활하게 운전이 되어야 한다.

③ 압축기는 주어진 풍량, 압력 및 온도 범위 내에서 운전에 지장을 주는 진동이나

이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 한다.

④ 압축기는 설치면이 평면을 이루고, 설치대, 방진대 또는 기초위에 쉽게 부착할 수 있는 구조이어야 한다.

⑤ 압축기는 안전을 위하여 보호덮개나 보호망을 부착하고, 보수 및 점검이 용이한 구조이어야 한다.

b) 케이싱

① 케이싱 본체는 운전 중 충분한 강도를 유지하기 위한 재질이어야 한다.

② 케이싱은 압력 손실이나 진동, 소음 등을 일으키는 심한 와류 현상이 발생되 지 않는 구조이어야 한다.

③ 케이싱의 각 부는 변형, 진동, 운전 성능에 지장을 주는 공기 누설이 없고, 용접 또는 볼트 조립 등에 의해 충분한 강도를 가지며, 설치 및 운전에 지장을 주지 않아야 한다.

c) 임펠러

① 운전 중 추력을 방지하기 위한 장치를 부착하여야 한다.

② 임펠러 허브와 조립되는 축은 회전방향 및 축방향에 대해 견고하게 고정되고, 운전중에 이완되지 않아야 한다.

③ 임펠러는 운전 중에 깃의 변형이 발생하지 않도록 충분한 구조와 강도를 가지고 있어야 한다.

④ 용접구조일 경우 용접부위가 미려해야 하며 언더컷, 오버랩, 기공 또는 갈라짐 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

d) 주 축

① 주축은 정밀도가 높게 가공되고 휨이나 흠 등이 없어야 한다.

② 주축의 지름(d)은 다음 식의 값 이상으로 한다.

단, 이 식은 KS D 3752의 SM30C의 경우에 한하며 그 이상 품질(성능)을 가진 재료를 사용하는 경우나, 동력전달에 관계가 없는 부분은 이 보다 가는 것을 사용해도 좋다.

$$d \geq 125 \sqrt[3]{\frac{n}{L}}$$

여기에서 L : 사용 최대 회전속도 에서의 축동력

n : 사용 최대 회전속도

e) 겉모양

① 주조품은 내면과 외면이 매끄럽고, 해로운 주물귀, 균열, 살몰림 등의 결함이 없어야

한다.

② 케이싱은 변형이 없고 플랜지면은 평활하여야 한다.

3. 시험방법 및 절차

3.1 시험방법

터보압축기의 풍량, 압력, 동력, 온도 및 회전속도 등의 시험방법은 원칙적으로 KS B 6350에 따른다. 단, 구동부 입력의 측정은 압축기 가동시 필요한 모든 부속장치(냉각장치, 윤활장치 등)의 동력을 포함한 값으로 하며, 종합효율의 산정기준은 다음에 따른다.

$$\text{종합효율}(\%) = \frac{L_{ad}}{L_s} \times 100$$

여기서, $L_{ad} = \frac{k}{k-1} \times \frac{P_1 Q_1}{60} \times [(\frac{P_2}{P_1})^{\frac{k-1}{k}} - 1]$

L_{ad} : 이론 단열 공기동력 (kW)

L_s : 구동부 입력 (kW)

k : 공기의 단열지수(=1.4)

Q_1 : 흡입상태로 환산한 공기량 (㎥/min)

P_1 : 흡입공기의 절대압 (kPa abs)

P_2 : 토출 절대압 (kPa abs)

3.2 측정절차

흡입 및 토출측의 풍량조절장치 등을 이용하여 신청자가 시험전에 제시한 압력으로 시험조건을 설정한 후 풍량, 회전수, 동력, 온도 등을 측정한다.

3.3 시험결과의 산출

성능시험시 전원, 설비 등의 형편에 의하여 규정 회전수로 운전하기 곤란한 경우, 단단에서는 규정 회전수의 ±20%, 다단일 경우 ±5%범위내에서 측정을 실시하고 규정값으로 환산한다. 시험조건이 규정조건과 다른 경우 환산하여야 할 시험값은 공기동력(kW), 입력전력(kW) 및 토출 절대압력(kPa abs)으로 하며 다음과 같이 환산하여 측정값으로 한다.

a) 공기동력의 환산 $L_d = L_{dt} \times \left(\frac{N}{N_t}\right)^3$

b) 입력값의 환산 $L_s = L_{st} \times \left(\frac{N}{N_t}\right)^3$

c) 토출절대압의 환산 $P_2 = P_1 \times (CX+1)^{\frac{k}{k-1}}$

여기에서 각 기호는 다음과 같다.

N = 규정회전수 (rpm)

N_t = 시험 회전수 (rpm)

L_d = 규정 회전수에서의 공기동력 (kW)

L_{dt} = 시험 회전수에서의 공기동력 (kW)

L_s = 규정 회전수에서의 입력전력 (kW)

L_{st} = 시험 회전수에서의 입력전력 (kW)

P_2 = 규정 흡입 상태로 환산된 토출 절대압 (kPa abs)

P_1 = 규정 흡입 상태에서의 흡입 절대압 (kPa abs)

$$C = \frac{R_t \times (273 + t_{1t})}{R \times (273 + t_1)}$$

$$X = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}} - 1$$

R_t = 시험공기의 기체상수

R = 규정공기의 기체상수

t_1 = 규정 흡입 상태에서의 공기의 온도 (℃)

t_{1t} = 시험시 흡입 공기의 온도 (℃)

4. 인증기술 기준

터보압축기는 표 1의 인증기술기준에 적합하여야 한다.

<표 1> 인증기술기준

시 험 항 목	인 증 기 술 기 준
종합효율 및 풍량기준	신청자가 시험전에 제시한 규정조건(압력, 회전수 및 풍량)을 기준으로 측정하였을 때 풍량은 제시한 값을 기준으로 100% ~110%이어야 하며, 종합효율값은 표 2의 값 이상일 것
종합효율의 허용편차	신청자가 시험 전에 제시한 규정조건(압력, 회전수 및 풍량)을 기준으로 측정하였을 때 각 시료간의 종합효율 편차범위는 ±5% 이내일 것

<표 2> 유량별 종합효율값

풍 량(㎥/min)	회전수 가변형	회전수 증속형
50 이하	65.0	64.0
51 ~ 100	67.0	65.0
101 ~ 150	68.0	66.0
151 ~ 200	68.0	67.0
201 ~ 250	70.0	68.0
251 ~ 300	71.0	69.0
301 ~ 350	71.0	70.0
351 ~ 400	73.0	71.0

5. 제품표시방법

제조자는 터보압축기의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크, 제조자명 및 다음사항을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

a) 품명 및 모델명
b) 종합효율(%)
c) 토출 풍량(㎥/min)
d) 토출 절대압력(kPa abs)
e) 전압(V), 전류(A), 동력(kW)
f) 회전속도(rpm)
g) 제조년월 및 제조번호, 제조자

(9) LED 유도등의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 규격은 LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 사용하며 한국소방산업기술원의 유도등의 형식승인을 취득한 제품에 한하여 적용한다.

1.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS A 0006 시험 장소의 표준 상태
- KS C 0262 전기자기적합성(EMC) - 측정일반
- KS C 1302 절연 저항계(전지식)
- KS C 7612 조도 측정 방법
- KS C IEC 60050 - 845 조명 용어
- 유도등의 형식승인 및 검정기술기준(국민안전처고시)

1.3 용어 정의

이 규격에서 사용하는 용어의 정의는 다음을 따른다.

1) 발광 다이오드(light emitting diode) : 전류 인가 시 광학적 복사를 방출하는 p-n 접합을 구현한 반도체 소자
2) LED 모듈(LED module) : 광원으로 공급되는 장치. 이 모듈은 하나 이상의 LED 외에 광학적, 기계적, 전기적, 전자적 구성요소를 포함할 수 있지만 컨버터는 제외
3) 부품 변경 : 인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 고효율에너지기자재 인증기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우
4) 방열부 : 히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 장치
5) 광원부 : LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소
6) 기구부 : 반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물
7) 외형 변경 : 기본모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 변경(단순 부착물, 색상, 디자인, 마감재 등)
8) 표시면 변경 : 기본모델에서 모든 부품이 동일하고 표시면만 변경되는 경우. 단, 표시면은 국민안전처의 유도등의 형식승인 시에 등록된 표시면에 한하며 표시면

변경으로 종별이 변경되는 경우는 제외

9) 종별 변경 : 기본모델에서 표시면의 교체로 인해 종별(피난구 유도등/통로유도등)이 변경되는 경우. 단, 표시면은 국민안전처의 유도등의 형식승인 시에 등록된 표시면에 한하며 내부회로가 동일해야 함

10) 설치 형태 변경 : 기본모델에서 설치 형태(돌출/매립)가 변경되는 경우. 단, 표시면 및 내부 회로가 동일한 경우에 한 함

11) 경미한 사항 변경 : 행정자치부령 "소방용기계 기구의 형식승인 등에 관한 규칙"에 명시된 경미한 사항이 변경되는 경우

2. 종류

유도등의 종류는 피난구유도등(대형, 중형, 소형)과 통로유도등(대형, 중형, 소형)으로 구분하며 표시면의 크기는 국민안전처고시 "유도등의 형식승인 및 검정기술기준"을 따른다.

3. 시험방법 및 절차

3.1 시험조건

a) 시험상태는 25±5℃의 무풍에 가까운 상태로 유지하는 것이 바람직하다. 주위온도의 측정점은 광중심 또는 측광중심을 통과하는 수평면에서 광원 또는 기구의 끝에서 50cm 이상 2m 이하인 곳으로 하고, 온도계의 감온부에는 방사의 영향을 받지 않도록 한다.

b) 측정 중의 전압 변동률은 정격치의 ±0.5% 이내로 한다.

c) LED 유도등의 점등자세는 지정한 사용 상태로 지지한다. 또, 이것에 따르기 어려운 경우는 점등자세의 차이에 따른 오차를 보정한다.

d) 천장, 벽, 바닥 등을 흑색으로 하는 것이 바람직하다.

3.2 시험설비

a) 전압, 전류 및 전력의 측정에는 0.5급 이상의 계기(KS C 1303-2, KS C 1303-3의 3.2) 또는 이와 동등 이상의 정밀도를 가진 계기를 사용하여야 한다.

b) 수광기는 AA급 이상의 조도계(KS C 1601) 또는 이와 동등 이상의 정확도를 갖는 것을 사용한다.

c) 수광기의 상대분광감도를 표준비 시감도에 되도록 맞추어서 사용한다. 보정을 요하는 경우는 다음 식에 의하여 보정계수 K를 산출하고 보정한다.

$$K = \frac{\int_{380}^{780} W_{t\lambda} V_A d\Lambda}{\int_{380}^{780} W_{S\Lambda} V_A d\Lambda} \frac{\int_{380}^{780} W_{S\lambda} S_A d\Lambda}{\int_{380}^{780} W_{S\Lambda} S_A d\Lambda}$$

여기서, K는 보정계수, V_Λ는 파장 Λ에서의 표준비 시감도, S_Λ는 파장 Λ에서의 수광기 상대 분광감도, $W_{S\Lambda}$는 파장 Λ에서의 표준 광원의 분광분포, $W_{t\Lambda}$는 파장 Λ에서의 시험품의 분광분포이다.

d) 수광기로의 빛의 입사각도는 측정 중 일정하게 한다.

e) 수광기에는 측정하는 광원 및 조명기구로부터의 빛만이 측정장치의 광확계를 통하여 입사하도록 효과적인 차광장치를 설치하여야 한다.

f) 측정거리는 조도의 역제곱의 법칙이 성립할 수 있을 만큼 크게 취하고, 측정 중 일정하여야 하며, 기구의 광속 발산부 최대치구의 5배 이상을 취하는 것이 바람직하다.

g) 광원의 광중심 및 조명기구의 측광중심이 측광장치의 회전중심과 일치한 상태에서 측정한다.

3.3 시험항목

a) 평균휘도 시험

b) 소비전력 시험

c) 수명가속 시험

3.4 성능시험

a) 평균휘도 시험은 조도측정용 조도계는 KS C 1601(조도계)에서 정한 일반용 AA급 또는 동등 이상을 사용한다. 광원은 시험 전에 60분 이상 예비 점등한 것으로 실시하며, 상용 점등시의 조도를 측정한다. 조도계의 측정위치는 표시면과 조도계의 수광부 거리는 표시면의 긴 변 길이의 5배 이상이어야 한다. 다만, 표시면의 긴 변 길이의 5배 거리가 1m 이내인 경우에는 1m에서 측정한다.

b) 소비전력 시험은 배터리가 장착된 상태에서 48시간 동안 만충전하고 시료에 정격을 인가한 후 평균휘도 시험에서의 조도를 측정하고 전력계 또는 전압계와 전류계를 이용하여 소비전력을 측정한다. 이후 입력 전압을 정격의 90%와 110%로 변경한 후 각각의 소비전력을 측정한다.

c) 수명가속 시험은 시험품에 정격전압을 인가한 상태에서 상온(25℃)으로 24시간 유지한 후 초기 광도를 측정하고 항온 항습기의 온도를 70℃로 유지한 채로 100시간 점등한 후 다시 상온으로 복귀하여 24시간 유지한 후 광도를 측정하는 방법으로 10회를 반복하여 수행한다.

3.5 부품 변경에 따른 세부적용기준

a) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 각각 제출해야 하며, <표 1>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 1> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED 모듈 또는 LED PCB	평균휘도
2	외형	시험 면제
3	확산커버 또는 렌즈	평균휘도
4	LED Chip 또는 LED Package	허용 불가
5	LED Chip 또는 LED Package 수량	허용 불가
6	LED package 배열	평균휘도
7	표시면	시험 면제
8	종별	소비전력, 평균휘도
9	설치 형태	시험 면제
10	경미한 사항	시험 면제

4. 인증기술기준

a) 평균휘도는 측정 조도값을 이용하여 아래의 식을 이용하여 계산한다.

$$La = (E \times R^2)/A \ [cd/m^2]$$

La : 평균휘도

E : 표시면의 긴변 길이의 5배 거리에서 측정한 조도 값 [lx]

R : 표시면의 긴변 길이에 5배 거리, 이하인 경우에는 1[m]

A : 표시면의 단면적 [㎡]

<표 2> 평균휘도 기준

종 별		상용점등시 평균휘도(cd/㎡)
피난구유도등	대 형	320이상 800미만
	중 형	250이상 800미만
	소 형	150이상 800미만
통로유도등	대 형	500이상 1000미만
	중 형	350이상 1000미만
	소 형	300이상 1000미만

b) 정격 전압 인가시의 유도등의 소비전력은 종류에 따라 <표 1>의 기준을 만족하여야 한다. 또한 정격 전압의 90%와 110%를 인가할 때 각각의 소비전력은 정격을 인가했을 때의 소비전력값의 15% 이내에서 변화해야 한다. 단 정격 전압 인가시의 소비전력이 2.0W 미만인 경우에는 소비전력의 변화값이 ± 0.3W 이내를 만족하면 된다.

<표 3> 소비전력 기준

종 별		상용점등시 소비전력(W)
피난구유도등	대형	5.0 이하
	중형	4.0 이하
	소형	2.0 이하
통로유도등	대형	5.0 이하
	중형	4.0 이하
	소형	2.6 이하

주) 소비전력은 단면 제품에 대한 것으로, 양면 제품인 경우에는 기준의 1.8배를 적용한다.

c) 수명가속 시험 중 측정된 광도의 변화율은 10% 이내를 유지하여야 한다.

5. 변경 시 제출 서류

a) 표시면 변경 : 유도등의 형식승인 취득 시 한국소방검정공사에 제출된 표시면 관련 서류(도면 등)

b) 종별 변경 : 기인증 모델과 내부 회로가 동일하고 표시면의 교체로 인해 종별(피난구유도등/통로 유도등)이 변경되었음을 증명하는 시험 기관의 육안 검사성적서 및 수명 가속 시험을 제외한 기타 항목의 시험 성적서, 유도등의 형식승인 취득 시 한국소방검정공사에 제출된 표시면 관련 서류(도면 등)

c) 설치 형태 변경 : 기인증 모델과 표시면 및 내부 회로가 동일하고 설치 형태가 변경(돌출/매립)되었음을 증명하는 시험 기관의 육안 검사 성적서

d) 유도등 형식 승인의 경미한 사항 변경 : 경미한 사항 변경 증빙 서류 및 변경 내역서(제품의 사진, 회로도, 도면 및 부품리스트)

6. 제품표시방법

제조자는 유도등의 형식승인 및 검정기술기준에서 정한 명판내용과 본 규정에서 정한 고효율기자재마크, 인증번호 및 소비전력을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

(10) 항온항습기의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 항온항습기 중 정격냉방능력이 6kW{5,160kcal/h} 이상 35kW {30,100kcal/h} 이하인 것에 대하여 적용한다.

1.2 적용 범위의 예외

다음의 것은 포함하지 않는다.

a) 덕트식 항온항습기

b) 완전한 냉동 시스템으로 구성되지 않는 개별 부품

c) 흡수식 냉동 사이클용 설비

d) 흡입 공기 조건이 특수한 구조인 것

e) 가스 구동식 항온항습기

f) 히트 펌프식 항온항습기

g) 그 밖에 a)~f)에 준하는 특수한 용도에 사용하는 것을 목적으로 하는 것

1.3 인용 규격

다음 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9306 에어컨디셔너

KS B ISO 15042 멀티 에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험 방법

KS B 6365 냉동용 압축기의 성능 시험 방법

KS C IEC 60335-1 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안정성- 제1부 : 일반 요구 사항

KS C IEC 60335-2-40 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안정성- 제2부-40부 : 에어컨디셔너 및 제습기, 히트 펌프의 개별 요구 사항

KS M 2128 냉동기유

KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법

KARSE B 0001 항온항습기

KARSE B 0002 항온항습기 시험방법

1.4 용어 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 냉방 능력(Q_c) : 냉방 능력은 항온항습기를 냉방 운전하였을 때 실내 공기에서 단위 시간당 제거할 수 있는 열량으로, [W]로 표시한 것

b) 냉방 소비전력(P_c) : 냉방 소비전력은 항온항습기를 냉방 운전할 때 항온항습기(실내기 및 실외기)에서 소비되는 전력의 합계로, [W]로 표시한 것

c) 냉방 에너지 소비효율(EER) : 냉방 에너지 소비효율은 냉방 능력을 냉방 소비전력으로 나눈 값

$$EER = Q_c / P_c \quad [W/W]$$

d) 난방 능력(Q_h) : 난방 능력은 항온항습기를 난방 운전하였을 때 실내 공기에 단위 시간당 가할 수 있는 열량으로, [W]로 표시한 것

e) 난방 소비전력(P_h) : 난방 소비전력은 항온항습기를 난방 운전할 때 항온항습기(실내기 및 실외기)에서 소비되는 전력의 합계로, [W]로 표시한 것

f) 난방 성적 계수(COP) : 난방 성적 계수는 난방 능력을 난방 소비전력으로 나눈 값

$$COP = Q_h / P_h \quad [W/W]$$

g) 전용 가습 능력(H) : 항온항습기를 전용 가습 운전할 때 단위 시간당 가습한 가습량으로, [kg/h]로 표시한 것

$$H = Q \cdot \rho \cdot (\chi_2 - \chi_1) \quad [kg/h]$$

여기에서, Q : 풍량 $[m^3/h]$

ρ : 송출공기 상태에서의 공기 밀도 $[kg^*/m^3]$

χ_2 : 송출공기의 절대습도 $[kg/kg^*]$

χ_1 : 흡입공기의 절대습도 $[kg/kg^*]$

h) 전용 가습 소비전력(P_H) : 전용 가습 소비전력은 항온항습기를 전용 가습 운전할 때 항온항습기(가습시 필요한 모든 소비전력을 포함)에서 소비되는 전력의 합계로, [kW]로 표시한 것

i) 전용 가습 계수(C_H) : 전용 가습 계수는 전용 가습 능력을 전용 가습 소비전력으로 나눈 값

$$C_H = H / P_H \quad [(kg/h)/kW]$$

j) 전용 제습 능력(D) : 항온항습기를 전용 제습 운전할 때 단위 시간당 제습한 제습량으로, [kg/h]로 표시한 것

$$D = Q \cdot \rho \cdot (\chi_1 - \chi_2) \quad [kg/h]$$

여기에서, Q : 풍량 $[m^3/h]$

ρ : 송출공기 상태에서의 공기 밀도 $[kg^*/m^3]$

χ_2 : 송출공기의 절대습도 $[kg/kg^*]$

X_1 : 흡입공기의 절대습도 [kg/kg*]

k) 전용 제습 소비전력(P_D) : 전용 제습 소비전력은 항온항습기를 전용 제습 운전할 때 항온항습기(제습시 필요한 모든 소비전력을 포함)에서 소비되는 전력의 합계로, [kW]로 표시한 것

l) 전용 제습 계수(C_D) : 전용 제습 계수는 전용 제습 능력을 전용 제습 소비전력으로 나눈 값

$$C_D = D/P_D \quad [(kg/h)/kW]$$

2. 종류 및 구조

2.1 종 류

a) 응축기 냉각 방식에 따른 구분

① 공랭식(냉방 운전시에 응축기가 공기로 냉각되는 방식)

② 수랭식(냉방 운전시에 응축기가 물로 냉각되는 방식)

b) 용량에 따른 구분

구분	정격 냉방용량 (kW)
1 군	6이상 17.5미만
2 군	17.5이상 35이하

2.2 구 조

항습항습기의 구조 일반은 KS C IEC 60335-2-40의 22.에 적합하여야 한다.

3. 성능 시험

3.1 냉방 능력 시험

a) 냉방 능력 시험은 KS C 9306 (에어컨디셔너)의 냉방 운전 시험 표준 조건에 따라 냉방 능력이 최대가 되는 상태로 시험한다.

b) 냉방 능력 시험은 안정화 된 후 KS B ISO 15042 (멀티 에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험방법)의 시험시간과 데이터 취득방법을 따른다(5분간 7회 데이터 취득으로 총 35분 가동)

3.2 난방 능력 시험

a) 전기가열식 난방 능력 시험은 KS C 9306 (에어컨디셔너)의 난방 운전 시험 중

전열장치 난방 표준 조건에 따라 난방 능력이 최대가 되는 상태로 시험한다.

b) 전기가열식 난방 능력 시험은 안정화 된 후 KS B ISO 15042 (멀티 에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험방법)의 시험시간과 데이터 취득방법을 따른다(5분간 7회 데이터 취득으로 총 35분 가동)

<표 1> 냉·난방 능력시험 온도 조건

구분	T1 (여름 냉방)	H1 (겨울 난방)
실내 공기 온도 - 건구 - 습구	 27 ± 0.3 ° C 19 ± 0.2 ° C	 20 ± 0.5 ° C 15 ± 0.5 ° C
실외 공기 온도 - 건구 - 습구	 35 ± 0.3 ° C 24 ± 0.2 ° C	 - -
응축기 물 온도 - 입구 - 출구	 30 ± 0.3 ° C 35 ± 0.3 ° C	 - -
T1 - 온대 기후 표준 냉방 능력 시험 조건 H1 - 온대 기후 표준 난방 능력 시험 조건(전기가열식인 경우에 한함)		

3.3 가습 능력 시험

a) 가습 능력 시험은 시험장치에서 가습능력이 최대가 되는 상태로 가습장치와 실내 송풍기만을 운전하고 정상상태에 도달한 후, 흡입공기온도, 송출공기온도 및 풍량을 측정하여, 송출공기 및 흡입공기의 절대습도를 구하고 1.4 용어의 정의 g)에 따라 가습능력을 산출한다.

b) 가습 능력 시험은 안정화 된 후 KS B ISO 15042 (멀티 에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험방법)의 시험시간과 데이터 취득방법을 따른다
(5분간 7회 데이터 취득으로 총 35분 가동)

<표 2> 가습 능력 시험조건

종류 / 항목	초음파식	기화식	원심 분무식	전열식	전극식
전 원	정격 전압(V), 60 Hz				
실내측 온 도	20±1° C (건구 온도), 13±1° C (습구 온도)				
수 온	20±1° C				
물	상수도 물				150 μS/cm의 NaCl 수용액

3.4 제습 능력 시험

a) 제습 능력 시험은 KS C 9306 (에어컨디셔너)의 제습 운전 시험 전용 제습조건에 따른다. 항온항습기의 조작 스위치를 전용 제습 능력이 최대가 되는 상태로 정상 상태에 도달한 후, 흡입공기온도, 송출공기온도 및 풍량을 측정하여, 송출공기 및 흡입공기의 절대 습도를 구하고 1.4 용어의 정의 j)에 따라 제습능력을 산출한다.

b) 제습 능력 시험은 안정화 된 후 KS B ISO 15042 (멀티 에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험방법)의 시험시간과 데이터 취득방법을 따른다(5분간 7회 데이터 취득으로 총 35분 가동)

<표 3> 제습 능력 시험조건

시험 조건	실내측 공기 상태		실외측 공기 상태			
			공랭식		수랭식	
	건구 온도	습구 온도	건구 온도	습구 온도	입구 수온	출구 수온
전용 제습 조건	24±0.5° C	19±0.3° C	24±0.5° C	22±0.3° C	-	-

4. 인증기술 기준

4.1 냉・난방 인증기술 기준

a) 항온항습기 냉방의 인증기술 기준은 *EER* 값으로 판단한다.

b) 항온항습기 난방의 인증기술 기준은 *COP* 값으로 판단한다.

4.2 제・가습 인증기술 기준

a) 항온항습기 제습의 인증기술 기준은 C_D 값으로 판단한다.

b) 항온항습기 가습의 인증기술 기준은 C_H 값으로 판단한다.

4.3 인증기술 기준

고효율 항온항습기는 <표 4>의 인증기술 기준에 적합하여야 한다.

<표 4> 인증기술 기준

<table>
<tr><td colspan="2">시 험 항 목</td><td colspan="4">인 증 기 술 기 준</td></tr>
<tr><td>표시치 요구사항</td><td>Q_c, Q_h, P_c, P_h, EER, COP</td><td colspan="4">냉·난방 시험시 본 규정의 조건으로 시험하였을 때 제품사양에 표시된 능력의 92% 이상, 표시된 소비전력의 110% 이하, 표시된 효율계수(EER) 및 성적계수(COP)의 90% 이상일 것</td></tr>
<tr><td rowspan="8">성능 계수 요구사항</td><td rowspan="3">EER</td><td colspan="2">정격냉방능력
(6kW 이상 ~ 17.5kW 미만)</td><td colspan="2">정격냉방능력
(17.5kW 이상 ~ 35kW 이하)</td></tr>
<tr><td>공랭식</td><td>수랭식</td><td>공랭식</td><td>수랭식</td></tr>
<tr><td>$EER \geq 2.60$</td><td>$EER \geq 3.20$</td><td>$EER \geq 2.30$</td><td>$EER \geq 2.90$</td></tr>
<tr><td>COP</td><td colspan="4">$COP \geq 0.97$ (전기가열식에 한함)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C_H</td><td colspan="2">정격냉방능력
(6kW 이상 ~ 17.5kW 미만)</td><td colspan="2">정격냉방능력
(17.5kW 이상 ~ 35kW 이하)</td></tr>
<tr><td colspan="2">$C_H \geq 1.10$</td><td colspan="2">$C_H \geq 1.00$</td></tr>
<tr><td>C_D</td><td colspan="4">$C_D \geq 0.70$</td></tr>
</table>

5. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

a) 항온항습챔버*

b) 풍량측정장치*

c) 온도측정장치

d) 습도측정장치

e) 질량측정장치

f) 전력측정장치

㈜ *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품표시방법

제조자는 항온항습기의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크, 제조자명 및 다음사항을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

a) 품명 및 모델명(실내기, 실외기 모델)

b) 정격표시 냉방능력(Q_c), 정격표시 냉방 소비전력(P_c)

c) 정격표시 난방능력(Q_h), 정격표시 난방 소비전력(P_h)

d) 냉방 에너지 소비효율(EER) 및 난방 성적 계수(COP)

e) 입력 전원 방식

f) 제조년월 및 제조번호, 제조자

(11) 가스히트펌프의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 실내를 쾌적하게 하는 공기 조화를 목적으로 해서, 도시가스 또는 액화석유가스를 연료로 사용하는 가스 엔진에 의해서 증기 압축 냉동 사이클의 압축기를 구동하는 히트 펌프식 냉 · 난방 기기(이하 "가스히트펌프"라 한다.)이며, 정격 냉방 능력이 23 kW 이상인 것으로 규정한다.

1.2 적용 범위의 예외

다음의 것은 포함하지 않는다.

a) 냉방 전용인 것
b) 냉방 시 응축기 냉각 방식이 수랭식인 것
c) 전기 히터 또는 보조 전원 히터에 의한 난방기 능력을 가지는 것
d) 전산 기기용 및 올 프레시형과 같이 흡입 공기 등의 온도 조건이 특수한 것
e) 기기류, 식료품에 대한 공기 조화를 주목적으로 하는 것
f) 외기만을 실내에 도입해서 공기 조화를 이루는 것을 목적으로 하는 것
g) 차량용 공기 조화를 목적으로 하는 것
h) 그 밖에 특수한 용도로 사용하는 것을 목적으로 하는 것

1.3 인용 규격

다음 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS A 1525 종이 점착 테이프
KS B 0222 관용 테이퍼나사
KS B 1539 금속제 플렉시블 호스
KS B 8051 가스 열펌프－일반 요구사항
KS B 8052 가스 열펌프－비덕트형 냉 · 난방 기기－정격 성능 및 운전 성능 시험
KS B 8053 가스히트펌프－덕트형 냉 · 난방 기기－정격 성능 및 운전 성능 시험
KS B ISO 5151 덕트 없는 에어컨과 열 펌프－성능 시험 및 평가
KS C 9306 에어컨디셔너
KS M 2128 냉동기유

KS B ISO 15042 멀티에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능시험방법
KGS AA112 고압가스용 가스히트펌프 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

1.4 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같으며, 가스히트펌프와 관련된 용어는 KS B 8051의 용어정의를 따른다.

a) 정격 냉방 능력

KS B 8052 및 KS B 8053의 4.2에 규정된 냉방 능력 시험 조건에 의해서 가스히트펌프 실내에서 제거되는 열량을 제품에 W로 표시한 것

b) 정격 냉방 표준 가스 소비량

KS B 8052 및 KS B 8053의 4.2에 규정된 냉방 능력 시험 조건에 의해서 가스히트펌프가 소비하는 가스량을 제품에 W로 표시한 것

c) 정격 냉방 소비 전력

KS B 8052 및 KS B 8053의 4.2에 규정된 냉방 능력 시험 조건에 의해서 가스히트펌프가 소비되는 실제 소비 전력의 합계를 장치 명판에 W로 표시한 것

d) 정격 난방 능력

정격 난방 표준 능력, 정격 난방 중온 능력 및 정격 난방 극저온 능력의 총칭으로서, KS B 8052 및 KS B 8053의 5.2에 규정된 난방 능력 시험 조건에 의해 가스히트펌프가 실내로 가해지는 열량으로서 장치 명판에 W로 표시한 것

e) 정격 난방 표준 가스 소비량

KS B 8052 및 KS B 8053의 5.2에 규정된 난방 능력 시험 조건(표준)에서 가스히트펌프가 소비하는 가스량을 장치 명판에 W로 표시한 것

f) 정격 난방 소비 전력

KS B 8052 및 KS B 8053의 5.2에 규정된 난방 능력 시험 조건(표준)에서 가스히트펌프가 소비하는 실제 소비 전력의 합계를 장치 명판에 W로 표시한 것

g) 실제 소비 전력

규정된 시간 내에 기기로 유입되는 평균 전기 입력을 말하며, 이때 전기입력은 실내기를 포함한 제어장치와 안전장치 등의 기기전체에 공급되는 전기입력을

의미한다.

h) 성적 계수

냉방 성적 계수(냉방 COP) 및 난방 성적 계수(난방 COP)의 총칭이며, 냉방 성적 계수란 냉방 능력을 냉방 가스 소비량(W)과 냉방 소비 전력(W)의 합으로 나눈 값. 난방 성적 계수란, 난방 능력을 난방 가스 소비량(W)과 난방 소비 전력(W)의 합으로 나눈 값

i) 표준 풍량

온도 20 ℃에서 표준 대기압 101.325 kPa의 건공기(밀도 1.204 kg/㎥)로 환산한 풍량

j) 정격 풍량

덕트 접속형 가스히트펌프를 정격 기외 정압에서 송풍 운전할 때 제조자가 지정하는 풍량으로 표준 풍량으로 환산한 것

k) 정격 기외 정압

덕트 접속형 가스히트펌프의 제조자가 지정하는 기외 정압

l) 난방

실외 측에서 흡열되어 실내 측으로 방열되는 방식(히트펌프 기능에 추가적으로 엔진 배열을 회수한 온풍의 온도를 상승하게 하는 방식 포함)의 난방

m) 비덕트형

실내로 직접 공기를 취출해서 사용하는 것

n) 덕트접속형

덕트를 접속해서 사용하는 것

o) NOx 12모드값

연간 계속적으로 표준 운전을 하는 경우에 가스히트펌프가 배출하는 연소 가스 중의 NOx의 평균 농도로서, KS B 8051 부속서 H에 규정된 방법에 의해서 구해지는 값

p) CO 12모드값

연간 계속적으로 표준 운전을 하는 경우에 가스히트펌프가 배출하는 연소 가스

중의 CO의 평균 농도로서 KS B 8051 부속서G에 의해서 시험을 하고, NOx 12모드와 같이 부속서H 에 규정된 방법에 의해서 구해지는 값

q) THC 12모드값

연간 계속적으로 표준 운전을 하는 경우에 가스히트펌프가 배출하는 연소 가스 중의 THC의 평균 농도로서, KS B 8051 부속서G에 의해서 시험을 하고, NOx 12모드와 같이 부속서H 에 규정된 방법에 의해서 구해지는 값

2. 종류 및 구조

2.1 종류

a) 송풍 방식에 의한 분류

1) 비덕트형

2) 덕트 접속형

b) 실외기와 실내기 연결타입에 따른 구분

1) 기본 멀티시스템

2) 모듈 멀티시스템

c) 용량에 따른 구분

구분	정격 냉방용량 (kW)
1 군	23이상 44이하
2 군	44초과 70이하
3 군	70초과 92이하

주) 인증적용범위는 23kW 이상이나 군별 상위용량 인증시 하위용량 성능검사 면제 조건에 적용

2.2 가스 종류, 정격전압 및 정격주파수

가스 종류 엔진 연료로 사용되는 가스 종류는 다음과 같다.

a) 가스 종류

- 도시가스
- 액화석유가스
- 도시가스 · 액화석유가스 겸용

b) 발 열 량

가스 공급자에 의해 정해진 발열량을 말한다.

c) 가스 압력

가스 사업자의 가스 공급 규정에 정해진 압력으로서 KS B 8051 5.1에 규정한 바와 같다.

d) 정격 전압 및 정격 주파수

가스히트펌프의 정격 전압은 단상 교류 100 V~220 V 또는 삼상 교류 200 V ~ 380 V로서, 정격 주파수는 50 Hz 전용, 60 Hz 전용 또는 50 Hz · 60 Hz 공용이다.

2.3 구조 및 재료

a) 가스히트펌프의 구조 및 재료일반은 KGS AA112의 재료 및 구조에 적합하여야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험방법

a) 비덕트형 가스히트펌프의 성능시험방법은 다음과 같다.

- 냉방능력시험 : <표 1>의 냉방능력시험 시 온도조건에서 KS B 8052의 냉방 표준시험방법을 따른다.
- 난방능력시험 : <표 1>의 난방능력시험 시 온도조건에서 KS B 8052의 난방 표준시험방법을 따른다.
- 한랭지능력시험 : <표 1>의 한랭지능력시험 시 온도조건에서 KS B 8052의 난방저온시험방법을 따르되, 제상운전발생 시 KS B ISO 15042의 부속서(난방 능력 시험 절차)에 따른다.

b) 덕트 접속형 가스히트펌프의 성능시험방법은 다음과 같다.

- 냉방능력시험 : <표 1>의 냉방능력시험 시 온도조건에서 KS B 8053의 냉방 표준시험방법을 따른다.
- 난방능력시험 : <표 1>의 난방능력시험 시 온도조건에서 KS B 8053의 난방 표준시험방법을 따른다.
- 한랭지능력시험 : <표 1>의 한랭지능력시험 시 온도조건에서 KS B 8053의 난방저온시험방법을 따르되, 제상운전발생 시에는 KS B ISO 15042의 부속서(난방 능력 시험 절차)에 따른다.

<표 1> 성능 시험 시 온도조건

시 험 조 건	실내 공기 온도(℃)		실외 공기 온도(℃)	
	건구 온도	습구 온도	건구 온도	습구 온도
냉방능력시험	27.0±0.3	19.0±0.2	35.0±0.3	24.0±0.2
난방능력시험	20.0±0.3	15.0±0.2	7.0±0.3	6.0±0.2
한랭지능력시험	20.0±0.3	15.0±0.2	-15.0±0.3	-

c) 가스통로 기밀성능 시험방법은 KGS AA112의 기밀성능 시험방법에 따른다.

d) 절연저항 시험방법은 KGS AA112의 절연성능 시험방법에 따른다.

e) 연소성능 시험방법은 KGS AA112의 연소성능 시험방법에 따른다.

f) 도시가스 및 액화석유가스 겸용 제품인 경우 도시가스 또는 액화석유가스 시험방법 중 하나의 방법을 선택하여 시험할 수 있다. 단, 도시가스(천연가스)로만 시험하여 인증을 기 취득한 제품인 경우 도시가스와 액화석유가스 겸용 제품으로 인증받기 위해서는 액화석유가스로 시험한 시험성적서를 추가로 제출하여야 한다.

3.2 부품변경에 따른 세부적용 기준

a) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 2>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 2> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외 형[1]	시험 면제
2	열교환기[2]	성적계수
3	팽창밸브	성적계수
비 고		[1] 외형변경은 구조 및 성능에 영향을 주지 않는 단순변경(색상, 디자인 등)에 한함. [2] 동일한 재질, 형태, 구조이면서 전열면적이 동등 이상일 경우에 한함.

4. 인증기술기준

4.1 모듈화 시험

a) 실외 유닛을 기준으로 모델 유닛의 조합으로 대용량의 모델이 정해질 경우 각각의 모델 유닛의 합산으로 모듈화 시험을 할 수 있다. 모듈화 시험 시에는 조합모델 각각이 인증기술기준을 통과하여야 하며, 모델 유닛의 시험결과를 합산하여 산술평균한다.

예) 25 kW급 모델 유닛 1기와 23 kW급 모델 유닛 1기를 조합하여 총 48 kW급 모델을 시험할 시 각각의 25 kW급 모델과 23 kW급 모델의 시험결과를 합산하여 산술평균

b) 모듈화는 실외유닛의 기술이 같은 경우에만 한하며, 실외유닛의 기술이 서로 다른 경우는 각각 독립적으로 시험을 한다.

4.2 인증기술기준

가스히트펌프는 <표 3>의 인증기술기준에 모두 적합하여야 한다.

<표 3> 인증기술기준

구 분	인 증 기 술 기 준	
구조 및 일반	적합	KGS AA112 재료 및 구조
성능요구사항	냉・난방 시험시 운전조건으로 시험하였을 때 제품사양에 1) 표시된 냉방능력 및 난방능력의 95 % 이상 2) 표시된 냉방 표준가스소비량 및 난방 표준가스소비량의 110 % 이하 3) 표시된 냉방 및 난방소비전력의 110 % 이하 4) 표시된 냉방 및 난방성적계수의 90 % 이상 5) 한랭지능력은 표시된 냉방능력의 85 % 이상일 것	
성적계수	냉방성적계수 ≥ 1.20	
	난방성적계수 ≥ 1.40	
	한랭지성적계수 ≥ 0.90	
기밀성능	가스누설량 0.07 L/h 이하	KGS AA112 기밀성능
절연저항	1 ㏁ 이상	KGS AA112 절연성능
연소성능	CO농도 0.28 % 이하	KGS AA112 연소성능
배출가스 농도	1) NOx ≤ 15 ppm (NOx 12모드값) 2) CO ≤ 90 ppm (CO 12모드값) 3) THC ≤ 90 ppm (THC 12모드값) * 배출가스 농도 시험방법 및 인증기준은 가스열펌프 대기오염물질 저감장치 인증방법 및 절차 등에 관한 규정(환경부 고시)에 따른다.	

5. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

a) 전력측정장치*
b) 내전압 시험장치
c) 절연저항
d) 열량측정장치*
e) 가스미터
f) 압력 측정장치
g) 배기가스 분석기*

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품표시방법

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 제품명
2) 모델명
3) 고효율 인증번호, 고효율 인증마크
4) 냉방성적계수, 난방성적계수, 한랭지성적계수
5) 실외유닛 기준(냉방) : 정격표시 냉방능력(W), 정격 냉방 표준가스 소비량(W), 정격표시 냉방 소비전력(W)
6) 실외유닛 기준(난방) : 정격표시 난방능력(W), 정격 난방 표준가스 소비량(W), 정격표시 난방 소비전력(W)
7) 실외유닛 기준(한랭지) : 정격표시 한랭지능력(W), 정격 한랭지 표준가스 소비량(W), 정격표시 한랭지 소비전력(W)
8) 가스 종류
9) 전원(φ, V, Hz)
10) 냉매명 또는 그 기호 및 냉매 충전량(kg)
11) 압축기오일명
12) 설계 압력(고압부, 저압부)(MPa)
13) 제조자명(제조국가), 제조년월, 제조 번호 또는 로트 번호
14) 총 질량[대략의 질량(kg)]
15) 정격 풍량(m^3/min) (필요시)
16) 정격 기외 정압(Pa) (필요시)
17) A/S 연락처

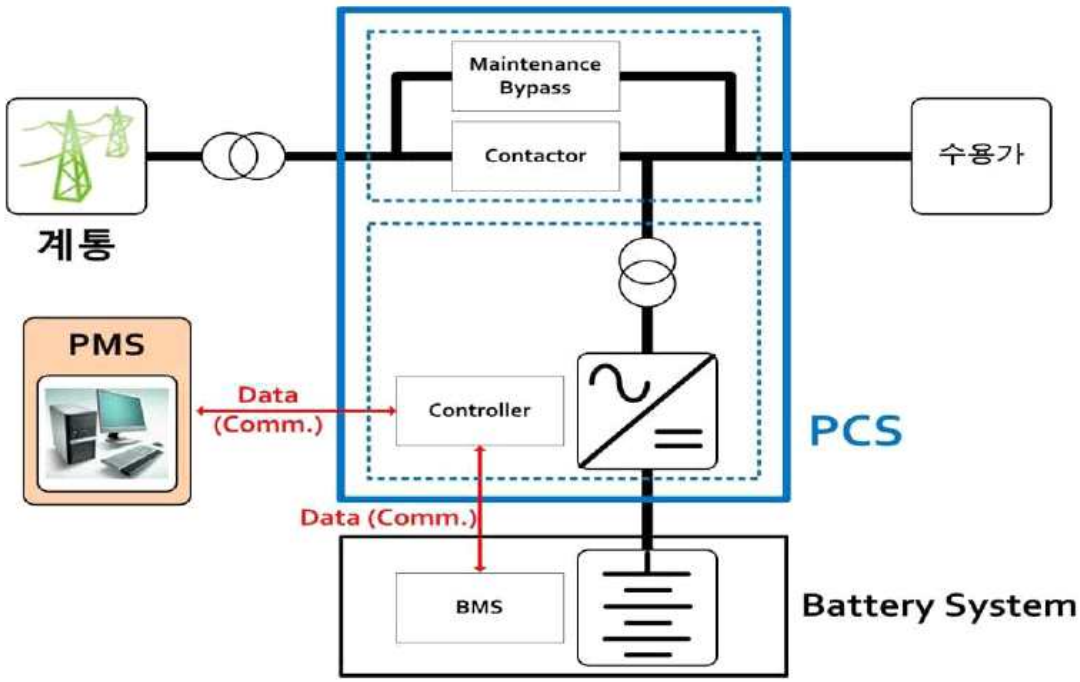
※ 표시 항목이 쉽게 제거되지 않는 장치 명판을 보기 쉬운 위치에 설치해야 한다.

(12) 전력저장장치(ESS)의 인증기술기준 및 측정방법

1. 종류

이 기준에서 정한 전력저장장치의 정격 및 적용 범위는 정격 출력(kW)으로 연속하여 부하에 공급할 수 있는 시간이 2 시간 이상이어야 한다.

2. 인증기술기준 및 측정방법



[그림 1] 전력저장장치 개념도

(PCS 및 Battery system을 포함 한 것으로 계통으로 부터 입력 및 수용가측 출력으로 구분함)

정격 출력(kW)으로 연속하여 부하에 공급할 수 있는 시간은 2 시간 이상으로 함

2차전지에 저장되어 있는 전력을 이용함으로써, 수요관리·신재생에너지 연계·비상전원으로 사용하기 위한 것

용도에 따라 외부 PMS와의 통신이 필요할 경우 통신 기능수행을 위한 하드웨어(예 : 모뎀) 포함

2.1 인용규격

SPS-C KBIA-10104-03-7312 배터리에너지저장장치용 리튬 이차 전지시스템 – 성능 및 안전 요구사항

SPS-C KBIA-10304-02-7386 배터리에너지저장장치용 흐름 전지시스템 – 성능 및 안전 요구사항

SPS-SGSF-025-4 전기저장 시스템용 전력변환장치의 성능시험 요구사항

2.2 용어 정의

이 표준에서 사용되는 주요 용어의 정의는 다음과 같다.

1) 완전 충전 : 제조사가 기술 문서에 이차전지를 완전 충전하기 위하여 지정하는 전압까지의 충전
2) 완전 방전 : 제조사가 기술 문서에 이차전지를 완전 방전하기 위하여 지정하는 전압까지의 방전
3) 정격 용량 : PCS 정격(kW) 및 PCS 정격(kW)으로 연속 출력 가능한 시간의 곱으로 나타낸 전력량(kWh) 표기 예) 100 kW × 2 h
4) 시스템 대기상태 : 제조자 기술시방에 기술된 상태

2.3 효율기준 및 시험방법

다음 기준 효율 이상이어야 한다.

<표 1> 전력저장장치 고효율 기준

전력저장장치 용량 (PCS 기준)	효율(%)	
	리튬이차전지	흐름전지
10 kW 미만	84	70
10 kW이상 ~ 30 kW 미만	87	
30 kW이상 ~ 100 kW 이하	89	
100 kW초과 ~ 250 kW 이하	89.2	75
250 kW초과 ~ 500 kW 이하	89.0	
500 kW초과 ~ 1000 kW 이하	88.6	

2.3.1 전력저장장치 용량 100 kW이하 시험방법 및 측정설비

1) 시험방법

① 효율 측정을 위한 온도 조건 : 25 ℃ ± 5 ℃

※ 비고 : 오픈된 공간에서 시험하며, 강제 냉각시키지 않고, 효율측정 중, 효율측정의

포함 대상이 되는 디바이스들이 동작할 경우 모두 효율 계산에 포함한다.

② 완전방전상태에서, 정격전력(kW)으로 전력저장장치를 완전 충전하여 충전된 전력량(kWh)을 측정한다.

③ 30분 간 전력저장장치를 시스템 대기 상태로 둔다.

④ 정격 전력으로 완전 방전(방전시간은 2 h 이상 이며, 방전시간 + 1 min 이내)하여, 전력량(정격전력량 + 1 kWh 이내)을 측정함(출력전압은 정격전압 이어야 하며, 예를 들어 정확히 2시간 동안 100 kW로 방전하여 방전량 (200 kWh + 1 kWh 이내)을 측정 하며, 방전 중에는 계통 입력은 차단한다.)

⑤ ④에서 측정한 방전전력량(예 : 정격전력량 + 1 kWh 이내 기준)을 (2)에서 측정한 충전전력량으로 나누어 효율을 정한다.

$$\text{효율}(\%) = \text{방전 전력량(kWh)} \;/\; \text{충전 전력량(kWh)} \times 100$$

⑥ 효율측정시 포함 대상 : PCS 내부 제어전원, PCS 내부 냉각전원, PCS 내부 전등전원, Battery BMS전원, Battery 내부 냉각전원

⑦ 효율측정시 제외 대상 : 부대설비(ESS에 별도로 구성 된 설비 예 : 별도 콘테이너 사용 시 온도 조절용 공조장치, 전등 및 기타 조명관리 시설, 자동소방설비등 안전보조장치)에 따른 효율 제외

⑧ 효율은 최소 2회 이상 측정(약 30분 시간간격)하여 평균값으로 하며, 표기는 ⑥ 및 ⑦을 고려하여 전력저장설비 명판의 표시사항에 기록하고(효율 포함 대상 표기), 별도 항목으로 부대설비의 소비전력을 표시한다.

2) 측정 설비

① 측정범위 이내로, 온도 유지가 가능한 측정 룸

② 측정 오차 한계가 다음의 값 이내인 전력 계측기를 이용한다.
기본파에서 교류 전력계측 정밀도 ± 0.2 % 이하
전압 및 전류를 별도 계측할 경우 위의 전력계측 오차 이내이어야 한다.

2.3.2 전력저장장치 용량 100 kW초과 시험기준 및 방법

1) 시험기준

① 전력저장장치용 배터리(전지시스템) 효율(%)은 다음 기준을 따른다.

- 전지시스템 : 전지시스템 구성이 유닛 랙으로 직렬 혹은 병렬로 연결 되었을 경우, 해당시험 항목은 유닛 랙으로 시험
- 배터리(전지시스템) 효율(%) = 배터리(유닛 랙)효율(%) + (-0.0255 x (전지시스템을 구성하기 위한 유닛 랙의 수량-1))

② 전력변환장치(PCS) 입·출력 변환효율은 다음 기준을 만족해야한다.

구 분	전력변환장치(PCS)
변환효율(AC → DC)	97 % 이상
변환효율(DC → AC)	97 % 이상

③ 전력저장장치 용량 100 kW 초과 시에는 정격출력으로 연속하여 부하에 공급할 수 있는 용량의 배터리 효율(%)과 전력변환장치(PCS)의 입·출력 변환효율의 곱으로 <표 1> 전력저장장치 고효율 기준을 만족해야한다.

※ 전력저장장치(ESS) 효율(%) = 배터리(전지시스템) 효율(%) × PCS(AC → DC)변환 효율(%) × PCS(DC → AC)변환효율(%)

* 소수점 둘째자리 이하 절사

2) 시험방법

① 공급자가 정한 정격출력에서 전지협회의 배터리에너지저장장치용 이차전지 성능 시험방법에 따라 배터리 효율을 측정한다.

② PCS를 정격 출력으로 기동하여 1시간 경과 후 교류→직류 변환 효율 및 직류→교류 변환 효율을 측정한다.

③ PCS 교류입력전압(AC입력), 직류출력전압(DC배터리 쪽 출력) 및 주파수는 정격값으로 한다.

※ 시험조건 : 온도 (5 ~ 30) ℃ , 습도 80 % R.H. 이하

④ 효율 측정 중, 직류 쪽의 전압 또는 전류 및 교류 쪽의 전압 또는 전류는 정격값에서 제조사가 제시한 범위를 초과하지 않아야 하며, 다음의 계산식을 이용해 효율을 산출한다.

$$\text{교류→직류변환효율} = \frac{\text{직류출력전력}}{\text{교류입력전력}} \times 100\%$$

⑤ PCS의 직류→교류 변환 효율은 PCS 교류출력전압(AC출력), 직류입력전압(DC배터리 쪽 입력) 및 주파수는 정격값으로 한다.

⑥ 효율 측정 중, 직류 쪽의 전압 또는 전류 및 교류 쪽의 전압 또는 전류는 정격값에서 제조사가 제시한 범위를 초과하지 않아야 하며, 다음의 계산식을 이용해 효율을 산출한다.

$$\text{직류→교류변환효율} = \frac{\text{교류출력전력}}{\text{직류입력전력}} \times 100\%$$

⑦ DC 출력 쪽은 저항부하 혹은 동등한 설비를 이용하며, AC 입력은 AC power source 등을 이용한다. AC 출력 쪽은 계통을 모의하는 AC 시뮬레이터를 이용

하며, DC 입력은 DC power source 등을 이용한다.

※ 전력변환장치(PCS) 입·출력 변환효율에 대한 측정은 시험대상 PCS와 동등 용량이상 PCS의 DC측을 서로 연결하고, AC측 입/출력 단을 각각 연결하여 회로를 구성한 시험방법을 할 수 있다.

2.4 절연저항시험

1) 절연저항 값 : 1 ㏁이상으로 한다.
전력저장장치의 입력일괄과 대지 및 출력 일괄과 대지사이

2) 시험방법 : 절연저항은 시험품의 전력저장장치의 입력 및 출력이 500 V 미만에서는 500 V 절연저항계로, 500 V 이상에서는 1 000 V 절연저항계를 사용한다.

※ 전원을 모두 정전시킨 상태에서 배터리, 서지 보호기 및 노이즈필터를 회로로부터 분리하여 실행할 수 있다.

2.5 절연내력시험

1) 시험방법 : 전력저장장치의 입력일괄과 대지 및 출력일괄과 대지사이

※ 전원을 모두 정전시킨 상태에서 배터리, 서지 보호기 및 노이즈필터를 회로로부터 분리하여 실행할 수 있다.

2) 시험 전압 : <표 2>에 해당하는 시험전압을 1분간 연속 인가하였을 때, 절연파괴가 없어야 한다.

<표 2> 시험전압

구분	시험전압	
	50 V 이하	50 V 초과
교류	500 Vrms	(동작전압 + 1200 Vrms) 최소 1500 Vrms 이상
직류	500 Vrms	(시스템전압 + 1200 Vrms) 최소 1500 Vrms 이상

2.6 부품 변경에 따른 세부적용기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

〈표 3〉 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형(케이스) 형상	시험면제
2	PCS(동일정격)	효율*
3	배터리	효율*
비고	* 100 kW 이하 ESS의 경우에도 100 kW 초과 ESS와 동일한 방법으로 효율 시험 가능	

2.7 복수부품 등재에 따른 세부적용기준

복수 부품 등재에 따른 인증 신청 시 복수부품에 대한 시료를 각각 제출하여야 하며, 〈표 4〉의 복수부품에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

〈표 4〉 복수 부품에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	PCS(동일정격)	효율*
2	배터리	효율*
비고	* 기존 모델의 고효율인증이 유효한 경우 100 kW 이하 ESS의 경우에도 100 kW 초과 ESS와 동일한 방법으로 효율 시험 가능	

3. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

1) 전력분석기
2) 절연저항계
3) 상용주파 내압기
4) 전압계
5) 부하 시뮬레이터*
6) 그리드 시뮬레이터*

주 : *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

4. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 각인하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 명판에 다음 사항 이상을 표시하여야 한다.

1) 모델명
2) 명 칭
3) 정격 출력, 방전시간(@정격출력)
4) 효율
5) 제조년월
6) 제조번호

7) 제조자명 또는 그 약호

8) 제조국(PCS, 배터리, ESS)

(13) 최대수요전력제어장치의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 표준은 최대수요전력제어에 시용되는 최대수요전력제어장치와 이와 함께 사용되는 주변 장치(전력량 인출 장치, 동기 접속 장치, 외부 릴레이 장치, 원격 제어 장치, 모니터링 소프트웨어)에 대하여 규정하며, 제어전원은 AC (110 ~ 220) V 및 DC (110 V ~125 V)를 포함하는 Free volt, 통신방식은 RS232C, RS485, 및 Ethernet 통신이 모두 가능해야 하고, 직접 제어하는 접점(10 A, 250 V)이 8개 이상이고, 사용소비전력은 20 W 이하인 제품에 적용한다.

1) 구성품 및 정격

① 구성품

본 표준의 적용을 받는 계기의 범위는 다음과 같다.

구 성 품	주 기 능	비 고
본체 장치	연산 및 부하 제어	실내 설치형 단독 장치 또는 PC 장치 및 기타
동기 접속 장치	전력량계의 수요 시한 검출 및 본체 전송	단독 장치
전력량 인출 장치	사용 전력량 검출 및 펄스 변환 후 본체 전송	단독 장치
관리자용 소프트웨어	전력 상황 모니터링 및 프린터 출력	
원격 제어 장치	동신 연결을 통한 원격 부하 제어	
외부 릴레이 장치	현장 부하 제어용 릴레이 시퀀스 제공	현장 신호선 직접 결선

② 정격

ⓐ 제어전원 : AC (110 ~ 220) V 및 DC (110 V ~ 125) V 를 포함하는 Free volt 일 것

ⓑ 통신방식 : RS232C, RS485, 및 ethernet 통신이 가능 할 것

ⓒ 출력접점 : 직접 제어하는 접점이 8개 이상일 것 (10 A, 250 V)

ⓓ 사용전력 : 20 W 이하 일 것

2) 성능

본 장치는 다음의 기능을 가져야 하며, 각각의 성능을 만족하여야 한다.

① 최대 수요 전력의 조정 기능

ⓐ 현재 전력을 계산하여 예측 전력과 기준 전력을 비교하여야한다.

ⓑ 예측 전력이 최대 수요 전력을 초과할 경우 부하를 차단시켜야 한다.

ⓒ 1개의 본체에서 최소 8개 이상의 부하를 개별 제어할 수 있어야 하고, 또 그룹 제어를 통해 그 이상의 부하를 제어할 수 있어야 하며, 상황에 따라 다음의 경보가 출력되어야 한다.

- 현재 수요 전력이 기준 전력을 넘어설 경우
- 부하 제어가 들어가는 경우
- 부하기 모두 차단되었을 경우

② 표시부

ⓐ 현재 전력 및 남아 있는 수요 시한 표시

ⓑ 목표 전력

ⓒ 예측 전력

ⓓ 일/월/년의 최대 수요 전력 표시

ⓔ 각종 설정 데이터(펄스 상수, PT/CT비, 부하 제어 방법, 부하 용량 등) 표시

ⓕ 현재 날짜, 시간, 요일의 표시

③ 조작부

ⓐ 키 조작에 의하여 데이터 설정 및 보기가 용이하여야 한다.

ⓑ 모니터링 환경에서 설정 데이터의 수정이 가능하여야 한다.

④ 통신부

ⓐ 관지라 모니터링 소프트웨어 전용 통신 포트

ⓑ전력 회사의 온라인 직접 제어를 위한 별도의 전용 통신 포트

⑤ 출력부

ⓐ 본체의 부하 제어 출력단자에서 현장 신호선을 직결하여, 외부, 릴레이 장치로 연결 할 수 있어야 한다.

ⓑ 정보 출력 등의 용도로 별도의 출력단자가 2개 이상 있어야 한다.

⑥ 수용가별 환경 설정

ⓐ 부하 제어 방법을 "순차 제어", "우선순위 제어", "복잡 제어" 중 선택할 수 있어야 한다.

ⓑ 부하 제어 시간을 부하 차단시와 부하 투입시 각각 설정 가능하여야한다.

ⓒ 수동으로 부하 차단이 가능하여야 한다.

ⓓ 전기 요금 규정에 따른 수용가의 구별이 가능하여야 한다.

ⓔ 변성기부의 PCT 비와 펄스 상수를 변경할 수 있어야 한다.

ⓕ 장치에서 경보 출력을 선택할 수 있어야 하며, 본 정보 출력은 별도의 출력

단자로 수용가의 경보 장치에 출력 될 수 있어야 한다.

ⓖ 관리자용 S/W와 통신 속도 설정이 가능하여야 한다.

ⓗ 제어 대상 부하의 특성에 따라 차단용 출력과 투입용 출력이 별도로 각각 구분되어 선택될 수 있어야 한다.

⑦ 보상 기능

기능 연속으로 1개월간의 데이터 보존이 가능하야여 한다. 현재 진행 중인 기능이 복전 후에 정상적으로 진행할 수 있어야 한다.

⑧ 일요일 및 공휴일 처리 기능

ⓐ 전기 요금 종별에 따른 일요일 및 공휴일 처리가 가능하여야 한다.

ⓑ 기본 공휴일을 제외한 추가 임시 공휴일 입력이 가능하여야 한다.

⑨ 데이터 저장 기능

ⓐ 일보

- 최소 3 개월(1 분기) 이상의 일보 데이터가 저장될 수 있어야 한다.
- 매 15분마다 최대 수요 전력 상태가 저장되어야 한다.
- 일사용 전력량(kWh)이 저장 되어야 한다.

ⓑ 월보

- 최소 1년 이상의 월보 데이터가 저장될 수 있어야 한다.
- 연 사용 전력량(kWh)이 저장되어야 한다.

ⓒ 연보

- 최소 1년 이상의 월보 데이터가 저장될 수 있어야 한다.
- 연 사용 전력량(kWh)이 저장되어야 한다.

ⓓ 정전 상황

- 정전 발생시 발생 시간 및 복건 시간이 저장될 수 있어야 한다.

ⓔ 데이터 변경 상황

- 특정 데이터들의 변경에 대한 이력을 가지고 있어야 한다.

⑩ 온라인 직접 제어 기능

ⓐ 온라인 직접 제어 포트가 지원되어야 한다.

ⓑ 센터에서 개별 수용가에 대한 일일 시간별 목표 전력 변경이 가능하여야 한다.

ⓒ 현재 전력 사용 현황(최대 수요 전력, 순시 전력량)이 센터에 표시될 수 있어야 한다.

ⓓ 온라인 직접 제어 포트의 통신 속도 변경이 가능하여야 한다.

⑪ 최대 수요 전력량계의 사용 전력량 및 15 분 수요 시한 지시계가 본체와 일치하여야 한다.

ⓐ 최대 수요 전력량계의 수용가 서비스 단자 개방에 관계없이 한전 계기와 본체의 15분 수요 시한 오차는 월 30 초 이내이어야 한다.

⑫ 동기 접속 장치

ⓐ 최대 수요 전력량계의 수요 시한 리셋시 수요 시한 동기 펄스를 출력 할 수 있어야 한다.

ⓑ 최대 수요 전력량계의 타입에 관계없이 수요 시한 검출 기능이 정상적으로 검출될 수 있도록 하여야한다.

⑬ 관리자용 소프트웨어

사용자가 근무지에서 상시적으로 통신을 이용하여 부하의 제어 상태 및 전력 사용수를 감시할 수 있고, 최대 수요 전력 관리 장치의 설정 데이터를 수정할 수 있어야 한다.

⑭ 모니터링 기능

ⓐ 일반 PC에서 동작이 가능하여야 한다.

ⓑ 표시 기능으로 목표 전력, 예측 전력, 현재 전력, 기준 전력이 실시간으로 출력되어야 한다.

ⓒ 수요 시한 동안에 현재 전력과 기준 전력의 동향을 기록하여 한 눈에 볼 수 있는 그래프 기능이 가능하여야 한다.

ⓓ 최대 수요 전력 제어장치의 설정 데이터를 관리자용 S/W에서 요청하면 화면상으로 출력할 수 있어야 한다.

ⓔ 기본 화면상에 부하 상태가 상시적으로 출력되어야 하며, 부하 차단 및 복귀의 ON/OFF 시간이 표시 되어야 한다.

ⓕ 최대 수요 전력 제어장치의 경보 상태를 상시적으로 출력할 수 있어야 한다.

ⓖ 최대 수요 전력 제어장치의 남은 수요 시한을 기본 화면에서 감시할 수 있어야 하고, 최대 수요 전력 제어장치의 날짜 및 시간을 표시하여야 한다.

⑮ 최대 수요 전력 제어장치의 설정 데이터 변경

ⓐ 최대 수요 전력 제어장치가 가지고 있는 데이터를 읽고 관리자가 근무지에서 수시로 데이터 변경을 할 수 있어야 한다.

ⓑ 보안 유지를 위하여 데이터 읽기 및 수정에서는 암호 기능을 가지고 있어야 한다.

ⓒ 동작 모드가 "수동"일 때 부하를 관리자용 프로그램에서 임의로 변경 가능하여야 한다.

ⓓ 부하 제어 모드를 "순차 제어/우선 순위제어" 중 선택 가능하여야 한다.

ⓔ 수용가의 전력량계의 "펄스 정수"를 입력할 수 있어야 한다.

ⓕ 수용가의 "CT/PT 비"를 입력할 수 있어야 한다.

ⓖ 수용가의 "목표 전력"을 입력할 수 있어야 한다.

ⓗ "수요 시한"시간을 입력할 수 있어야 한다.

ⓘ 제어 모드 "지동/수동"을 입력할 수 있어야 한다.

ⓙ 경보 출력 상태 "ON/OFF"를 입력할 수 있어야 한다.

ⓚ 최대 수요 전력 제어장치와 통신에 관련된 설정을 변경할 수 있어야 한다.

ⓛ 사용자가 가지고 있는 프린터 종류를 선택할 수 있어야 한다.

⑯ 보고서 기능

최대 수요 전력 제어장치에서 수집된 데이터를 관리자용 S/W 조작을 통해 프린터로 출력할 수 있어야 한다.

ⓐ 일보

- 출력 제목
- 출력 년, 월, 일, 시, 분
- 출력하고자 하는 해당 일보의 년, 월, 일
- 해당일의 수요 시한에 사용한 최대 수요 전력이 기록되어야 하며 일일 최대 수요 전력 및 일일 합계 전력량이 기록되어야 한다.

ⓑ 월보

- 출력 제목
- 출력 년, 월, 일, 시, 분
- 출력하고자 하는 해당 일보의 년, 월
- 해당월 일별 최대 수요 전력 및 합계 전력량, 월 최대 수요 전력을 출력할 수 있어야 한다.

ⓒ 연보

- 출력 제목
- 출력 년, 월, 일, 시, 분
- 출력하고자 하는 해당 일보의 년
- 전년 및 금년 중 선택하여 월 최대 수요 전력 및 연간 최대 수요 전력과 연간 합계 전력량을 출력할 수 있어야 한다.

ⓓ 정전 보고

- 출력 제목
- 출력 년, 월, 일, 시, 분
- 출력하고자 하는 해당 일보의 년, 월, 일
- 출력 시점까지 발생된 정전 상태를 나타내야 한다.

ⓔ 결과 보고

- 출력 제목
- 출력 년, 월, 일, 시, 분
- 출력 시점까지 발생된 정보의 변경 또는 에러 발생에 관련된 정보를 출력할 수 있어야 한다.

3) 구조

① 계기는 정상 동작 위치와 정상 동작상태에서 자기의 기능을 수행하기에 지장이 없도록 설계 및 제작되어야 하며, 통상의 온도 및 습도 변화, 진동, 충격에 견딜 수 있는 구조가 되어야 한다.

② 계기는 각 구성 부품에 이물질, 먼지 등이 들어가지 않도록 보호되어 있는 상자에 장착되어 있는 것을 기본으로 한다.

③ 장치의 구성

장치 구성은 본체와 동기 접속 장치와 전력량 인출 장치 및 원격 제어 장치 혹은 외부 릴레이 장치 등으로 구성된다.

ⓐ 본체 장치

최대 수요 전력 알고리즘을 수행하는 중앙 처리 장치부와 사용자가 간단한 키 조작으로 여러 가지 데이터 설정이 가능하고, 사용자에게 각종 정보와 동작 내용을 표시할 수 있는 표시 및 설정부, 외부 신호와 동기 접속 장치 또는 전력량 인출 장치와 접속시켜 주는 DIO부로 구성되어야 한다.

ⓑ 동기 접속

장치 최대 수요 전력량계의 15분 수요 시한 지시계의 동작을 비접촉 방식으로 인지하여 이를 디지털 신호로 변환하는 A/D 변환부 및 변환 된 디지털 신호를 사용하여 최대 수요 전력량계의 수요시한 리셋 여부를 검출하는 연산부로 구성되어 본체 장치에서 수요 시한에 동기하여 연산 처리되어야 한다. 수요 시한 오차 범위는 월 30초 이내이어야 한다.

ⓒ 전력량 인출 장치

그 상 및 선식에 적당한 소자가 사용되어 전력량 측정을 할 때 오차 범위가 20 % 이내이어야 하고, 그것을 부상할 수 있도록 본체 장치에서 쉽게 조작할 수 있어야 한다. 사용 부하에 정확하게 비례하여야 하며, 그 정확성을 보장할 수 있도록 구성되어야 하고 펄스가 발생되어 본체 장치에서 연산 처리되어야 한다.

ⓓ 원격 제어 장치 혹은 외부 릴레이 장치

본체 장치의 연산 결과에 따라 제어 대상 부하에 대한 ON/OFF 제어 명령을 제공 받아 현장의 부하를 직접 제어 한다.

1.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성 하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS C 1213 : 최대 수요 전력 제어장치
- SPC-KEMC 1120-0579 : 디지털 보호계전기

- 한국전력공사 기술규격"건물 냉난방기기 원격관리시스템"
- IEC 60255-5 : Insulation coordination for measuring relays and protection equipment – Requirements and tests
- IEC 61000-4-2 : Testing and measurement techniques – Electrostatic immunity test
- IEC 61000-4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- IEC 61000-4-4 : Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/ burst immunity test
- IEC 61000-4-5 : Testing and measurement techniques – Surge immunity test
- IEC 61000-4-6 : Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields
- IEC 61000-4-18 : Testing and measurement techniques – Damped oscillatory wave immunity test
- IEC 60255-11 : Voltage dips, short interruptions, variations and ripple on auxiliary power supply port
- CISPR 11 : Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement
- IEC 60255-21-1 : Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section One - Vibration tests (sinusoidal)
- IEC 60255-21-2 : Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section Two - Shock and bump tests
- IEC 60255-21-3 : Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment - Section 3: Seismic tests
- IEC 60068-2-1 : Environmental testing – Test A: Cold
- IEC 60068-2-2 : Environmental testing – Test B: Dry heat

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1) 최대 수요 전력 제어장치 : 일정 계약 전력이상 되는 수용가에 대하여 수요 시한 동안의 사용전력과 수요 시한 리셋을 실시간으로 측정하여 수요 시한 종료 시까지 사용 전력이 설정된 목표전력 이내로 유지될 수 있도록 부하를 자동으로 차단 및 투입하고, 사용된 전력량에 대한 정보를 제공하는 장치로, 전력 공급처 등에서 전력 수급 필요시 온라인 직접 제어를 통해 수용가의 피크 전력을 관리할 수 있는 장치
2) 수요 시한 : 평균 전력을 구하기 위해 정해진 시간의 길이로 국내의 경우 15 분으로

설정되어있음

3) 수요 전력 : 수요 시한 동안 측정된 전력의 평균 값
4) 목표 전력 : 수용가의 수요 전력을 전력 소비 상태와 제어 가능 부하의 용량에 따라 제어하고자 설정한 전력
5) 기준전력 : 설정된 목표 전력에 대한 현재 값으로 현재 전력과 비교하여 제어하기 위한 전력
6) 최대 수요 전력 : 전력량계에 기록되는 전력으로 수요 전력 측정 기간 중에 수요 전력의 최대값
7) 예측 전력 : 수요 시한이 끝나는 시험의 전력을 미리 예상한 전력으로, 단위 시간 동안 전력 변화와 현재 수요 전력을 이용하여 계산되며 수요 시한이 종료 되면 자동 리셋 되는 계측 값
8) 현재 전력 : 수요 시한 시작부터 현 시점까지 실제 사용된 적산 누계값으로 수요 시한이 종료되면 자동 리셋 되는 계측 값

1.4 사용 환경 조건

사용 환경 기준은 특별히 규정이 없는 한 다음 상태에서 사용하는 것으로 한다.

1) 온도 범위 : 장치의 동작 온도 범위는 −10 ℃ ~ 50 ℃
2) 상대습도범위 : RH 10 % ~ 90 %

2. 인증기술기준 및 측정방법

2.1 성능

성능은 1.1 2) 성능을 만족하여야 한다.

2.2 소비전력 : 정상사용상태에서 20W이하여야 한다.

2.3 내환경 시험 및 EMC시험

1) 절연저항 측정

측정 구분	절연저항
전기회로 - 대지간	10 ㏁ 이상
전기회로 상호간	5 ㏁ 이상

2) 상용 주파 내전압

상용 주파수 전압을 전기회로-대지간, 전기회로 상호간 및 접점회로 단자 상호간에 인가하여 1분간 견디며 성능에 이상이 없어야 한다.

측정 구분	시험 전압(V)	시험 조건
전기회로 - 대지간	2 000	- 60V 이하 회로는 500V
전기회로 상호간	2 000	
접점 상호간	1 000	

3) 뇌 임펄스 내전압

뇌 임펄스 전압을 정·부 극성별로 각 3회 인가하여 견디어야 하며 시험 후 성능에 지장이 없어야 한다.

인가 회로	시험 전압(kV)	시험 조건
전기회로 일괄 - 대지간	5	- 뇌 임펄스 1.2×50μs 파형인가 - 정·부 극성별로 각각 3회 인가 - 60V 이하 회로는 1.5kV 인가
변성기 회로 상호간	5	
변성기 회로 제어회로간	5	
제어회로 상호간	3	
제어회로 단자간	3	

4) 전자기적합성(EMC) 시험

① 정전기 내성 시험

ⓐ 제어전원 : 정격제어전원

ⓑ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓒ 통신 모의 장치 연결

ⓓ 인가전압 : 접촉 6kV, 기중 8kV

ⓔ 인가횟수 : 정부극성 각 10회를 1초 간격으로인가

ⓕ 판정조건 : 시험 중 순간적인 기능저하는 허용하나 자기회복이 되어야하고 출력 접점 등 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 각종 정정치 및 저장된 데이터 변동이 없어야 한다.

② 무선주파 방사 내성 시험

ⓐ 제어전원 : 정격제어전원

ⓑ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓒ 통신 모의 장치 연결

ⓓ 전계 : 10V/m

ⓔ 주파수 : 80 ㎒ ~1 ㎓, 1.4 ㎓ ~2.7 ㎓

ⓕ 판정조건 : 시험 중 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

③ Fast Transient Burst 내성 시험 : IEC 61000-4-4

ⓐ 제어전원 : 정격제어전원

ⓑ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓒ 통신 모의 장치 연결

ⓓ 시험전압

- 제어전원 회로 : 4kV/2.5kHz, CDN 사용
- 전압 및 전류 회로 : 4kV/2.5kHz, CDN 사용
- 접점 입출력 회로 : 4kV/5kHz, CDN 사용
- 통신회로 : 2kV/5kHz, 정전결합장치 사용

ⓔ 시험극성 및 주기: 정극성, 부극성(극성별 2분 이상)

ⓕ 판정조건 : 시험 중 순간적인 기능저하는 허용하나 자기회복이 되어야하고 출력 접점 등 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 각종 정정치 및 저장된 데이터 변동이 없어야 한다.

④ Surge 내성 시험

ⓐ 제어전원 : 정격제어전원

ⓑ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓒ 통신 모의 장치 연결

ⓓ 시험전압

- 제어전원 회로 : 차동모드 2kV, 공통모드 4kV
- 전압 및 전류 회로 : 차동모드 1kV, 공통모드 2kV
- 접점 입출력 회로 : 차동모드 1kV, 공통모드 2kV
- 통신회로 : 공통모드 1kV

ⓔ 출력임피던스 : 제어전원 (2, 12) Ω

전압, 전류 및 입출력 접점회로 : 42 Ω

ⓕ 시험극성 및 횟수 : 정극성, 부극성(극성별 5회)

ⓖ 인가 간격 : 60 초

ⓗ 판정조건 : 시험 중 순간적인 기능저하는 허용하나 자기회복이 되어야하고 출력 접점 등 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 각종 정정치 및 저장된 데이터 변동이 없어야 한다.

⑤ 무선주파 전도내성 시험

ⓐ 제어전원 : 정격제어전원

ⓑ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓒ 통신 모의 장치 연결

ⓓ 시험전압 : 10V

ⓔ 주파수 대역 : 150㎑ ~ 80㎒

ⓕ 판정조건 : 시험 중 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

⑥ 진동성 Surge 내성 시험

ⓐ 시험 주파수 : 100kHz 및 1MHz

ⓑ 제어전원 : 정격제어전원

ⓒ 전력 펄스신호 모의 장치 연결

ⓙ 통신 모의 장치 연결

ⓚ 시험전압

- 제어전원 회로 : 차동모드 1kV, 공통모드 2.5kV
- 전압 및 전류 회로 : 차동모드 1kV, 공통모드 2.5kV
- 접점 입출력 회로 : 차동모드 1kV, 공통모드 2.5kV
- 통신회로 : IEC 61000-4-18에 따름

ⓛ 시험극성 및 인가시간 : 정극성, 부극성 각 10초 이상

ⓜ 판정조건 : 시험 중 순간적인 기능저하는 허용하나 자기회복이 되어야하고 출력 접점 등 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 각종 정정치 및 저장된 데이터 변동이 없어야 한다.

⑦ 전자파장해시험

ⓐ 잡음단자전압측정

주파수 ㎒	한계치 dB㎶	
	준첨두치 Quasi-peak	평균치 Average
0.15 ~ 0.5	79	66
0.5 ~ 30	73	60

ⓑ 잡음전계강도측정

주파수 ㎒	준첨두치(Quasi-peak) 한계치 dB㎶/m
30 ~ 230	40
230 ~ 1 000	47

* 피시품의 크기가 1.5m x 1.5m x 1.5m를 넘지 않는 경우 3m법으로 측정할 수 있으며, 이때 위의 한계치에 10.5 dB㎶/m를 증가시킨 값을 기준치로 적용한다.

⑧ 제어전원이상시험

ⓐ 제어전원 순단 시험 : 정격제어전원의 0 %

제어전원 : 정격제어전원

전력 펄스신호 모의 장치 연결

통신 모의 장치 연결

시험 전압 및 인가 시간 : 0 V, (0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25) cycles

판정조건 : 시험 중 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

ⓑ 제어전원 순단 시험 : 정격제어전원의 40 %

제어전원 : 정격제어전원

전력 펄스신호 모의 장치 연결

통신 모의 장치 연결

시험 전압 및 인가 시간 : 88 V, 30 cycles

판정조건 : 제어전원이 순단될 때 오동작, 오표시, 부동작 등을 일으키지 않아야 되며, 기계적인 파괴가 없어야 한다.

ⓒ 정전시험

제어전원 : 정격제어전원

전력 펄스신호 모의 장치 연결

통신 모의 장치 연결

시험 전압 및 인가 시간 : 0 V, 300 cycles,

판정조건 : 제어전원 정전 시 오동작, 오표시, 부동작 등을 일으키지 않아야 되며, 기계적인 파괴가 없어야 한다.

ⓓ 전압변동시험

제어전원 : 정격제어전원

전력 펄스신호 모의 장치 연결

통신 모의 장치 연결

시험 전압 : 176 V ~ 264 V

판정조건 : 시험 중 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

⑨ 온도특성시험

ⓐ 동작 보증 : - 20 ℃ 4 h, 55 ℃ 4 h

제어전원 : 정격제어전원

전력 펄스신호 모의 장치 연결

통신 모의 장치 연결

판정조건 : 시험 중 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

ⓑ 복원 보증 : - 30 ℃ 4 h, 70 ℃ 4 h

제어전원 및 전압 변성기 : 무통전

전류 회로 : 무통전

판정조건 : 시험 후 오동작이 발생하지 않고, 시험 후 정상 동작하여야 한다.

⑩ 진동 및 충격, 지진 시험

구분		시험방법 및 기준
진동 시험	진동 응답	- 주파수 범위 : 10 Hz ~ 150 Hz - 절점(crossover) 주파수 : 60 Hz - 가진력 60 Hz 이하 : 변위진폭 0.035 ㎜(편진폭) 60 Hz 이상 : 가속도 0.5 G(4.9 m/s^2) - 스위프 사이클 : 1(약 8 분) - 가진 방향 : 전후, 좌우 및 상하 - 시험 중 오동작이 발생하지 않을 것
	진동 내구	- 주파수 범위 : 10 Hz ~ 150 Hz - 가속도 : 1 G(9.8m/s^2) - 스위프 사이클 : 20(약 160 분) - 가진 방향 : 전후, 좌우 및 상하 - 시험 후 성능에 이상이 없을 것
충격 시험	충격 응답	- 펄스파형 : 정현반파 - 최대가속도 : 5 G(49 m/s^2) - 펄스지속시간 : 11 ms - 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하 - 인가횟수 : 각 방향 정부극성 3 회 - 시험 중 오동작이 발생하지 않을 것
	충격 내구	- 펄스파형 : 정현반파 - 최대가속도 : 15 G(147 m/s^2) - 펄스지속시간 : 11 ms - 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하 - 인가횟수 : 각 방향 정부극성 3 회 - 시험 후 성능에 이상이 없을 것
	충돌	- 펄스파형 : 정현반파 - 최대가속도 : 10 G(98 m/s^2) - 펄스지속시간 : 16 ms - 인가방향 : 전후, 좌우 및 상하 - 인가횟수 : 각 방향 정부극성 1 000 회 (1 초 간격) - 시험 후 성능에 이상이 없을 것
지진시험		- 주파수 범위 : 1 Hz ~ 35 Hz - 절점(crossover) 주파수 : 8.5 Hz - 수평방향 가진력 8.5 Hz 이하 : 변위진폭 3.5 ㎜(편진폭) 8.5 Hz 이상 : 가속도 1 G(9.8 m/s^2) - 수직방향 가진력 8.5 Hz 이하 : 변위진폭 1.5 ㎜(편진폭) 8.5 Hz 이상 : 가속도 0.5 G(4.9 m/s^2) - 스위프 사이클 : 1(약 10 분) - 가진 방향 : 수평(전후, 좌우), 수직(상하) - 시험 중 오동작이 발생하지 않을 것

⑪ 내구성 시험

제어 출력을 1000회 동작 후 이상이 없어야 한다.

⑫ 접점용량 시험

구분	시험방법 및 기준
차단기 제어용 폐로용량	전압 : AC 220 V 전류 : 10 A 통전시간 : 0.2 s 휴지시간 : 15 s 부하 : 저항 횟수 : 1 000회
신호 및 경보용 폐로용량	전압 : AC 220 V 전류 : 5 A 통전시간 : 0.5 s 휴지시간 : 15 s 부하 : 저항 횟수 : 1 000회
개로용량	전압 : AC 220 V 전류 : 1 A 역률 : 0.1 횟수 : 1 000회

3. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 각인하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 제품에 다음 사항 이상을 표시하여야 한다.

1) 모델명
2) 명 칭
3) 정격
4) 제조년월
5) 제조번호
6) 제조자명 또는 그 약호
7) 고효율기자재마크 및 인증번호

(14) 문자간판용 LED모듈의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 기준은 문자 간판에 사용되는 DC 50 V 이하의 LED 모듈(광원)의 안전과 성능에

관한 요구사항에 대하여 규정한다.

- 이 규격에서 다음의 것은 제외한다.
  1) 부식성/폭발성 등의 위험이 있는 특수 환경에서 사용되는 제품
  2) 일반 문자 간판용이 아닌 특수 용도에 사용되는 것
     (LED경관등, LED유도등, 자동차용 등)
- 문자 간판용 LED모듈에 사용되는 컨버터는 KC 또는 KS인증을 득한 조명기구용 컨버터(LED램프용) 이어야 한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 참조 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 7659, 문자 간판용 LED모듈의 안전 및 성능요구사항
KS C 7655, LED 모듈 전원공급용 컨버터의 안전 및 성능 요구사항
KS C IEC 60598-1, 등기구 - 제1부 일반요구사항 및 시험
KS C IEC 61347-2-13, 램프 구동장치 제2-13부 : LED 모듈용DC/AC 전원 전자구동장치에 대한 개별 요구사항
KS C IEC 62031, 일반 조명용 LED 모듈 - 안전 요구사항
KS C IEC 62384, LED 모듈용 DC/AC 전원 제어장치 - 성능 요구사항
KS C IEC 60050-845 : 조명용어
CIE 127 : Measurement of LEDs
CIE 84 : Measurement of Luminous Flux
KS C IEC 60695-2-10 : 환경시험 방법(전기・전자)내화성 시험 - 글로 와이어장치 및 일반 시험 절차
KS C IEC 60695-2-2 : 화재 위험성 시험 - 제 2부 : 시험방법 - 제 2절 : 니들 프레임 시험
KS C IEC 60529 : 외곽의 밀폐 보호등급 구분(IP코드)

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 용어의 정의는 다음을 따른다.

1) 문자 간판 (channel letter signs) : 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재 등의 판에 표시 하거나 입체형으로 제작하여 표시하는 광고물
2) LED 모듈 (LED module) : 하나 이상의 LED와 전기적, 전자적 구성요소를 포함하여 광원으로 사용되는 장치로서 컨버터는 제외
3) 간판용 LED 모듈 (LED module for channel letter signs) : 문자 간판에 사용되는

LED 모듈로써 단일 파장의 칩으로 구성된 단색 모듈과 서로 다른 파장의 칩으로 이루어진 혼합색 모듈이 있음

4) 정격 전압 (rated voltage) : LED 모듈에 표시된 전압
5) 정격 전류 (rated current) : LED 모듈 또는 사용설명서에 표시된 전류
6) 정격 전력 (rated wattage) : LED 모듈 또는 사용설명서에 표시된 전력
7) 초기 특성 (initial values) : 100시간 에이징 후의 광학적 특성 및 전기적 특성
8) 광효율 (lumen maintenance) : LED 모듈의 수명 이내의 주어진 시간에서 측정된 광속을 초기광속으로 나눈값으로 백분율로 나타냄
9) 단색 LED 모듈 (monochrome LED module) : 단일 색상의 동일한 LED 칩을 사 용한 LED 모듈(적색, 녹색, 청색, 백색)
10) 혼합색 LED 모듈 (polychrome LED module) : 적색, 녹색, 청색, 백색 LED 칩의 결합으로 만들어진 LED 모듈
11) 종단전압 (terminal voltage) : 한 개의 컨버터에 여러 개의 LED 모듈을 병렬 연 결할 때 컨버터에서 전기적으로 제일 먼 모듈에 걸리는 전압
12) 정격광속 : 제조자가 제품에 표시한 광속
13) 광속유지율 : LED모듈의 수명 내 주어진 시간에서의 광속을 등기구의 초기 광 속으로 나눈 값으로써, 초기 광속의 백분율로 나타낸다.
14) 부품 변경 : 인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우
15) 방열부 : 히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨 거워진 표면을 식히는 장치
16) 광원부 : LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소
17) 기구부 : 반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물
18) 구동부 : 광원을 점등시키기 위한 전원장치
19) 외형 변경 : 기본모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 색상, 단순 디자인, 마감재 등의 변경

2. 종류 및 구조

문자 간판용 LED 모듈의 종류는 <표 1>에 따른다.

<표 1> 문자 간판용 LED 모듈의 종류

구분	종류
색상	단색(적색, 녹색, 청색, 백색)
	혼합색
정격전압	12 Vdc
	24 Vdc
	48 Vdc

* 하나의 컨버터에 연결할 수 있는 최대 LED 모듈의 수를 표시하여야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험조건

1) 특별한 규정이 없는 한 시험은 10 ~ 30 ℃의 주위 온도에서 항목 순으로 시험한 다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 (25 ± 1) ℃의 주 위 온도에서 측정한다.
2) 시험전압은 ± 3%의 허용오차를 가질 수 있다. 전압 범위의 경우 평균값에서 측 정한다.
3) 또한 전체 고조파 성분은 3%를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100% 로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s합으로 정의된다.
4) 시험품은 관련된 모든 시험을 실시하여 적합하면 이 기준에 적합한 것으로 본다.

3.2 시험 방법 및 절차

KS 인증을 득한 모델은 관련 시험성적서를 제출하여 고효율에너지기자재 인증기술 기준에 적합할 경우 동일한 시험 항목을 생략할 수 있다. 고효율 인증을 득한 컨버터 사용 시 컨버터 입출력 효율 항목을 생략할 수 있다.

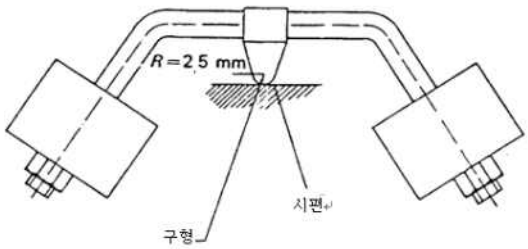
1) 내열성

감전을 방지하는 절연 재료의 외부 부분, 그리고 전기가 통하는 부분 또는 SELV 부분을 제 위치에 있게 하는 절연 재료의 부분은 충분한 내열성을 가져야 한다. 구슬 압력시험은 보조절연을 한 등기구의 플라스틱 부분에는 적용하지 않는다.

적합성은 다음 시험에 의해 점검한다. 시험은 세라믹 물질의 부분이나 배선 절연에 대해서는 수행되지 않는다. 시험은 항온조 안에서 행해지는데, 이 상자는 (25±5) °C의

온도를 가져야 하며, 전기가 통하는 부분이나 SELV 부분을 제 위치에 있게 하는 부분이 시험될 때는 125 °C의 최소 온도와 다른 부분에 대해서는 75 °C의 최솟값으로 시험한다. 시험할 부분의 표면은 수평면에 놓아야 하고 지름이 5 mm인 강철공이 이 면을 20 N의 힘으로 누르게 해야 한다.

이 시험을 위한 적절한 장치가 [그림 1]에 있다. 시험 중인 표면이 구부러지면, 공이 누르는 부분은 지지되어야 한다.



[그림 1] 구슬 압력 장치

2) 내화성

전기가 통하는 부분이나 SELV 부분을 제 위치에 있게 하는 절연 재료의 부분과 감전을 방지하는 절연 재료의 외부 부분은 내화성 및 내점화성이 있어야 한다. 세라믹이 아닌 물질에 대해서, 적합성은 a)나 b)의 시험에 의해 적절하게 점검한다.

a) 전기가 통하는 부분을 적절한 위치에 있게 하는 절연 재료 부분은 다음 시험을 견뎌야 한다. 시험하는 부분이 KS C IEC 60695-2-2의 니들-프레임 시험을 받아야 하는데, 시험 화염은 가장 높은 온도가 발생하기 쉬운 지점에서 10초 동안 시료에 인가되고, 필요하다면 KS C IEC 60598-1의 12. 열 시험 동안 측정한다. 타는 시간은 시험 화염을 제거한 후 30초를 넘어서는 안 되고, 시료에서 타서 떨어지는 부분이 시료의 아래 (200±5) mm 지점에서 수평으로 펴져 있는 티슈 종이에 불을 붙여서는 안 된다. 이 부속절의 요구 사항은 등기구가 타서 떨어지는 부분에 대한 효과적인 장벽을 제공하는 경우에는 적용되지 않는다.

b) 충전부가 적절한 위치에 있지는 않지만 감전에 대해 보호 장치가 있는 절연 재 료의 부분과 SELV 부분을 제 위치에 있게 하는 절연 재료의 부분은 다음 시험을 견뎌야 한다. 부분은 650 °C로 가열된 니켈-크롬 글로 소선을 이용하여 시험한다. 시험 장치와 시험 과정은 KS C IEC 60695-2-10에서 설명한 대로이어야 한다. 시료의 화염이나 백열은 글로 소선을 치운 후 30초 이내에 꺼져야 하고, 타거나 녹아서 떨어지는 부분이 시료 아래 (200±5) mm 수평으로 펴져 있는 한 층의 티슈 종이에 불을 붙여서는 안 된다. 이 항의 요구 사항은 등기구가 연소 낙하 물에 대한 효과적인 방벽을 제공하거나 절연 재료가 세라믹인 경우에는 적용하지 않는다.

3) 보호 등급 (IP 코드)

제조자가 표시한 보호 등급을 확인하여 알맞은 시험을 선택하여 실시한다. 더 자세한 설명을 위한 것은 KS C IEC 60529 참조한다.

분류의 이 체계에 의해 다루어지는 보호의 형식은 다음과 같다.

a) 외부 내에서 전류 운반부와 접촉하거나 접근하는 것에 대해, 또한 움직이는 부 분(부드럽게 회전하는 축이나 이와 비슷한 것 외의 것)에 접촉하는 것에 대해서 사람을 보호하고 고체 외부 물질의 유입에 대해 장비를 보호

b) 물의 해로운 유입에 대해 외부 내의 장비를 보호

① 제1특성 숫자로 표시되는 외래 고형물에 대한 보호 등급(제1특성 숫자 6(내진형)) 먼지 시험 장치를 사용하여 탤크분은 정해진 "굵기 Φ 50 ㎛ 철사를 공칭 간격 75 ㎛ 에서 직각으로 서로 배치한 사각형 망체의 눈"을 통과하는 것 이어야 하며 장치의 마노미타에서 2 ㎪ (20 mbar)을 넘어 감압하여서는 안되며 피 시험품(외곽)을 시험실 내에 설치하고 피시험품 내의 압력을 진공 펌프로 대기압이하로 하며 시험 시간은 2시간으로 한다.

② 제 2특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호등급(제2특성 숫자 5)지름이 6.3 ㎜인 노즐을 사용하여 12.5 L/min ± 5 % 거리 2.5 m에서 3 m사이에 피 시험품을 놓고 최저 3분간 살수한다.

③ 제2특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호등급(제2특성 숫자 6)지름이 12.5 ㎜인 노즐을 사용하여 100 L/min ± 5 % 거리 2.5 m에서 3 m 사이에 피 시험품을 놓고 최저 3분간 살수한다.

<표 2> 보호등급

첫번째 특성 숫자	보호의 등급	
	간략한 설명	외곽으로부터 '제외된' 물체의 요약 설명
6	먼지 방지	먼지의 유입이 없다.
두번째 특성 숫자	보호의 등급	
	간략한 설명	외곽에 의해 제공되는 보호 유형의 설명
5	물 분출에 대한 보호	임의의 방향으로 외곽에 대해 노즐로 내뿜는 물은 해로운 영향을 주어서는 안 된다.
6	매우 강한 물에 대한 보호	강한 분출로 내뿜는 물이나 매우 강한 분출은 해를 일으킬 정도의 양이 외곽 안에 들어 가서는 안 된다.

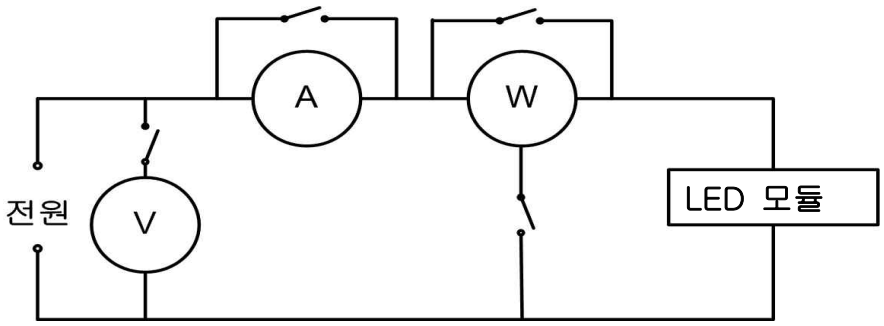
보호의 정도를 가리키는 명칭은 특성 문자 IP 다음에 오는 두 자리의 수 ("특성숫자")로 구성되어 있으며, <표 2> 에 각각 나온 조건과의 적합성을 가리킨다.

첫 번째 숫자는 A)에서 설명한 보호의 등급을 가리키고

두 번째 숫자는 B)에서 설명한 보호의 등급을 가리킨다.

4) 입력전력

입력전력 시험은 [그림 2]와 같이 접속하고 정격전압을 인가하여 및 입력전류를 측정한다.



[그림 2] 입력 전류 및 입력 전력 측정 회로

5) 광출력

① 초기광속 : LED 모듈에 정격 전압을 가하여 100시간 에이징 후 광속 및 입력 전력을 측정한다.

② 광효율 : 초기광속 측정시 측정한 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{측정초광속}}{\text{측정입력전력}}$$

③ 광속유지율 : 초기광속 측정 시간을 포함하여 LED 모듈을 2,000시간 에이징 후 정격전압을 인가하여 광속을 측정한다. 다만, '[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

6) 종단전압에 의한 광속 변동률

제조자가 제시한 한 개의 컨버터에 연결될 수 있는 최대 모듈의 수만큼 모듈을 연결하여 정격전압을 입력한 후 종단전압을 측정한다. 측정된 종단전압에서 광속을 측정한 후, 정격전압에서의 광속과 비교한다.

7) 컨버터 입출력 효율

입출력 효율 시험은 입력 전력 대비 출력전력의 비로 최대 개수의 LED 모듈을

연결하여 다음 식과 같이 계산하여 산출한다.

입출력 효율(%) = (출력 전력[W] / 입력 전력[W]) × 100

8) 온도순환시험

시험 온도의 범위는 -30 ℃~70℃에서, 미점등 상태로 수행하고. 한쪽의 온도 극한값으로부터 다른 극한 온도 값으로 도달하는데 소요되는 시간은 30분 이내이어야 하며 도달한 극한 온도로 30분간 유지한다. 이러한 주기로 최소 20회 동작시킨다.

9) 개폐(ON/OFF)시험

① 저온 개폐 시험 : 등기구를 주위 온도 -30 ℃로 유지한 상태에서 1시간 동안 미점등 상태로 유지한 후 30초 ON, 30초 OFF의 주기로 15,000회 반복한다.

② 고온 개폐 시험 : 등기구를 주위 온도 70 ℃로 유지한 상태에서 1시간 동안 미점등 상태로 유지한 후 30초 ON, 30초 OFF의 주기로 15,000회 반복한다.

3.3 부품 변경에 따른 세부적용기준

1) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다. 다만, '[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

<표 3> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판	초기광속 및 광효율, 온도순환시험
2	외형	시험면제
3	광원부 커버 또는 렌즈	초기광속 및 광효율, 내열성, 내화성, 온도순환시험
4	LED Chip 및 Package(1)	입력전력, 초기광속 및 광효율, 광속유지율, 전압변동에 따른 광속변동률
5	컨버터	컨버터 입출력 효율
비 고		(1) LED Chip 및 Package 모델, 제조회사, 배열의 변경이 해당된다.

4. 인증기술기준

1) 내열성 시험 후 눌려진 곳의 직경은 2 mm 이하이어야 한다.

2) 내화성

시료의 화염이나 백열은 글로 소선을 치운 후 30초 이내에 꺼져야 하고, 타거나 녹아서 떨어지는 부분이 시료 아래 (200±5) mm 수평으로 퍼져 있는 한층의 티슈 종이에 불을 붙어서는 안 된다.

3) 보호 등급 (IP 코드)

옥외용 조명기구 조건 상 표시 보호 등급은 IP 65이상이어야 하며 이 시험이 끝난 뒤 LED 모듈은 이 기준에 규정된 전기적 강도 시험에 견딜 수 있어야 하고 정밀 검사는 다음과 같은 결과를 보여야 한다.

① 제1특성 숫자로 표시되는 외래 고형물에 대한 보호 등급(제1특성 숫자 6(내진형)) 시험시간은 2시간으로 하여 내부 기기의 동작 및 안전성을 저해하는 양의 먼지의 침입이 없어야 한다.

② 제2특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호 등급(제2특성 숫자 5,6)최저 3분간 살수하여 피 시험품에 해로운 영향을 주지 않아야 한다.

4) 입력 전력

입력전력 시험은 정격 주파수의 정격전압을 인가하여 입력전력을 측정한다. 입력전력은 표시값의 ±10 % 이내이어야 한다.

5) 광출력 : 초기 광속 및 광속유지율, 광효율은 <표 4>을 만족하여야 한다.

<표 4> LED 모듈의 광학적 특성 기준

항목	성능 기준
초기 광속	정격 광속의 95% 이상
광속유지율	초기 광속 측정값의 90% 이상
종단전압 변동에 의한 광속변동률	정격전압 광속의 90% 이상

구분(색상)	광효율(lm/W)
적색	25
녹색	35
청색	6.5
백색	90
혼합색	25

6) 종단전압에 의한 광속변동률

종단전압에 의한 광속변동률은 <표 4>를 만족하여야 한다.

7) 컨버터 입출력 효율

<표 5>에 나와 있는 출력 전력에 따른 입출력 효율에 만족해야 한다.

<표 5> 입출력 효율 기준(1)

Level	명판표시 출력전력 (P_{no})	입출력 효율
IV	0 <P_{no}≤1	≥0.5×P_{no}
	1<P_{no}≤51	≥[0.09×Ln(P_{no})]+0.5(2)
	51<P_{no}	≥0.85

주) (1) <표 5>는 Energy Star의 International Efficiency Marking Protocol for External Power Supplies를 인용하였음

(2) Ln은 natural logarithm임

8) 온도순환시험

시험 온도의 범위는 -30 ℃~70℃에서 미점등 상태로 수행하고 한쪽의 온도 극한값으로부터 다른 극한 온도 값으로 도달하는데 소요되는 시간은 30분 이내이어야 하며 도달한 극한 온도로 30분간 유지한다. 최소한 20회 시험을 수행하며 시험후 균열 등 기능장애가 발생하여서는 안 된다.

9) 개폐(ON/OFF)시험

시험 종료 후 LED 모듈의 균열이나 파손이 없어야 하고 정상점등 하여야 한다.

5. 시험설비 (필수 보유 장비 포함)

1) 치수측정기(버니어 캘리퍼스 등)
2) 전력 분석계(Power Analyzer)
3) 항온 항습조*
4) 구형광속계* 또는 배광측정기*
5) 열충격 시험기*
6) 정전압 공급장치(AC/DC Power Supply)
7) ON/OFF 개폐시험 설비
8) 내분진시험기*
9) 살수시험기*
10) 볼프레셔 시험기*
11) 니들프레임 시험기*
12) 글로우와이어 시험기*
13) 에이징 시험설비

주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크 및 제조자명을 표시하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

6.1 LED 모듈에 표시되어야 하는 사항

1) 고효율 인증번호, 고효율 마크
2) 제조사명 또는 약호
3) 정격전압(V)
4) 색상(적색, 녹색, 청색, 백색, 혼합색 또는 약호)

6.2 사용설명서와 최소 단위 포장에 표시 되어야 하는 사항

1) 고효율 인증번호, 고효율 마크
2) 제조사명 또는 약호
3) 정격전압(V)
4) 색상(적색, 녹색, 청색, 백색, 혼합색 또는 약호)
5) 정격광속(lm)
6) 정격전력(W)
7) 광효율(lm/W)
8) 한 개의 컨버터에 연결될 수 있는 최대 모듈의 개수
9) 컨버터의 입력전력 및 출력전력
10) IP등급
11) 원산지 표시
12) 제조 연월 또는 그 약호
13) A/S 연락처

[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준

1. LED램프 및 등기구 시험면제조건

1) LED램프 및 등기구의 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지에 대한 광속유지율시험은 아래의 2.LED패키지 시험방법 및 기준을 적용한 고효율인증 시험기관의 성적서 또는 본 기준의 시험방법 동등이상의 기준을 적용한 공인된 시험기관의 성적서를 인정하며, 광속유지율 시험성적서의 측정값은 2.LED패키지 시험방법 및 기준의 기준값 이상이어야 한다.

2) LED램프 및 등기구의 LED패키지에서 측정된 온도 및 전류는 패키지 성적서에 기재된 온도 및 전류 이하이어야 한다.

2. LED패키지 시험방법 및 기준

LED패키지 제조사에서 제공한 LED패키지(20개) 전수에 대한 광속유지율 시험을 실시한다.

1) 광속유지율

① 초기광속 : 에이징 없이 LED패키지에 정격 전류를 가하여 광속 및 전압을 측정한다.
② 광속유지율 : LED패키지에 정격 전류를 가하여 2,000시간 에이징* 후 구형광속계 또는 배광측정기를 사용하여 광속을 측정하며 시험완료한 LED패키지(20개의)의 광속유지율은 해당 품목의 광속유지율 기준 이상이어야 한다.

* 에이징 방법 : LED패키지 제조사에서 제시한 최대온도 ± 2 ℃에서 정격전류를 LED패키지에 인가하여 2,000시간 에이징을 실시한다. (패키지에 부착되는 방열판은 업체에서 제공 또는 시험기관과 협의)

2) 온도상승 시험

① LED패키지, LED램프 및 등기구의 온도측정은 KS A 0511(온도 측정 방법 통칙)에 따른 방법 및 KS C 1602(열전대)에 해당하는 열전대를 적용하여 측정하여야 한다.
② LED 패키지의 표면온도(Ts)*는 제조자가 제시한 LED패키지의 측정 부위에 열전대

(Thermocouple)를 부착하여 측정하며, 표면온도(Ts)는 시험기간 동안 관찰되어야 한다.

* 표면온도(Ts) : LED패키지 제조자가 제시한 LED패키지 측정부위에 열전대를 부착하여 측정한 표면온도

③ LED램프 및 등기구의 온도 측정은 3 mm 이하의 구멍을 천공하여 열전대(Thermocouple)를 부착 한 후 구멍을 완전히 밀봉시킨 후 LED패키지의 온도가 가장 높은 부분을 측정해야 한다. (측정된 위치는 사진으로 성적서에 첨부)

④ LED램프 및 등기구의 측정된 최대온도는 LED 패키지 시험성적서에 기재된 온도 이하이어야 한다.

3. 파생모델 및 부품변경 시험면제 기준

LED패키지 광속유지율 시험기준을 만족하는 LED패키지에서 아래 일부항목이 변경되는 파생모델 및 부품변경에 대해서는 아래 시험면제 조건을 만족하여야 한다.

No	변경 항목	시험 면제조건
1	동일한 재질 렌즈	시험면제
2	동일한 재질 형광체(색온도)	LED패키지 색온도(2700K이상~3500K이하, 3500K초과~6500K이하)범위내에서 시험면제 (다만, 낮은 색온도 범위(2700K이상~3500K이하)의 LED패키지 광속유지율 만족시 높은 색온도 범위(3500K초과~6500K이하)의 LED패키지 광속유지율 시험면제 가능)
3	LED chip 수량(동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 수량이 그 이하일 것
4	LED chip 배열(동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 정격전력(W)이 그 이하일 것
5	LED chip	시험면제 불가

(15) 가스진공온수보일러의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용범위

1) 보일러 방식에 따른 범위

① 연관식

② 수관식

③ 노통 . 수관 혼합식

④ 관류식

⑤ 기 타

2) 폐열회수방식 범위

① 미부착

② 공기예열기

③ 온수발생장치

④ 기타

1.2 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정일부를 구성하고, 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 6205 육용강제보일러의 열정산 방식

KS B 6233 육용강제보일러의 구조

KS B 6204 육용수관증기보일러의 정격용량

EN 92/42/EEC Council Directive on Efficiency Requirements for New Hot Water Boilers Fired with Liquid or Gaseous Fuels for Related Standards See TEST/92/42

ISO/TS 16528/2002 Registration of Codes and Standards to promote international recognition

KS B 8109 가스온수보일러

KS B 8127 콘덴싱 가스보일러

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다

1) 보일러 관련용어

① Envelope Boundary

보일러 효율계산시 열정산 범위를 설정하기 위해 보일러 및 그 부속설비의 한계를 설정한 경계선을 말한다.

② 기준공기 온도(Reference Air Temperature)

보일러 효율을 산정함에 있어 열손실 및 부가 입열(Heat Credits) 계측의 기준이 되는 공기온도를 말한다. 보일러의 열정산을 하려면 보일러 계내로 출입하는 에너지의 기준점인 Zero Level이 먼저 확립되어야 하는 바, 이것이 기준공기 온도가 되며 효율산정에 직접적인 영향을 주는 것이다.

기준온도에 대한 각국의 규정은 서로 상이하여 그 적용에 혼선을 초래하고 있는데, 즉 ASME Code는 A/H 입구 공기온도, ISO, BS는 Air Intake 입구 온도, DIN은 25℃(실내온도)를, 또한 KS 및 JIS는 외기온도로 규정한다.

③ 외기온도(Ambient Air Temperature)

기기의 주변공기온도로서 일반적으로 대기온도를 말한다.

④ 입열, 출열, 순환열(Heat Input, Heat Output, Circulating Heat)

보일러 입열이란 단순 입력이라고도 하며 보일러에 공급되는 모든 열량의 총계를 의미하며 연료의 화학적 연소열에다 공기, 가스, 물, 연료, 전력 등 외부로 부터 보일러 Boundary로 들어오는 각종 유체가 가지고 들어오는 부가입열을 더하여 준 것이다. 한편 출열 또는 출력이란 작동유체 또는 각종 유체가 보일러에서 유효하게 흡수한 열량을 말하며 총 입열에서 보일러 손실을 빼준 것을 의미한다.

순환열이란 보일러에서 발생한 열의 일부를 빼내어서 이것을 보일러에 공급되는 열의 일부에 더하여 주는 것을 말한다.

⑤ 건/습 가스

건가스(Dry Gas)란 수분이 포함된 가스인 습가스(Wet Gas)에 대응하는 개념으로서 수분이 포함되지 않은 상태의 가스를 의미한다.

연소생성물인 Fuel Gas중에는 CO_2, SO_2, CO, O_2, N_2 등 각종 가스류 외에도 수분이 포함 되어 있어 습가스를 이루고 있다. 이러한 수분은 연료중의 수소 연소시 생성되는 수분, 연료자체의 수분, 연소용 공기중의 수분과 Atomizing Steam의 증발에 의한 수분 등이 포함된다.

⑥ Heat Balance

Heat Balance란 열정산, 열수지, 열평형이라고도 불리며 보일러를 출입하는 열의 양적 관계를 명확히 한 것이다. 보일러에 공급된 열은 작동유체나 동력 변환장치에 전달되어 유효열이 되기도 하고 때로는 손실이 되기도 한다. 이와 같은 열의 출입관계를 나타낸 것이 Heat Balance이며 여하한 경우에도 공급된 열과 유효출열 및 손실을 합한 열 사이에는 등가관계가 이루어져야 한다.

2) LNG 관련용어

① 몰 분율(Mole Fraction)

Gas Chromatograph로 분석한 LNG 각 성분 분자의 구성 비율로서 체적%와 동일하며, 각 성분에 대한 몰 분율의 합은 100%가 된다.

② 가스 분석기(Gas Chromatograph)

기체의 시료를 충진제가 들어있는 세관중에 통과시켜 각 성분별로 분리, 정량분석하는 가스분석장치로서 원소분석은 되지 않고 구성성분에 대한 몰% 만 분석된다.

③ 표준상태

물리학상의 표준상태는 0℃, 1기압(1.03323kg/㎠)이나 가스 계산시의 표준상태(Standard Condition)는 석유제품과 관련하여 일반적으로 15℃, 1기압이 기준이 된다.

④ 이상기체(Ideal Gas)

이상기체란 원자 또는 분자 상호간의 거리가 아주 먼 상태의 기체로서 분자 상호간의 인력을 무시할 수 있고, 분자 자체가 차지하는 부피가 전 부피에 대해 무시할 정도로 작은 기체를 말한다. 각종 가스에 관련된 기준 Data는 모두 이상기체를 기준하고 있으므로 이를 실제가스로 변환하기 위해서는 압축계수를 적용해 주어야 한다.

3) A/H 관련용어

① 공기예열기(Air Heater)

연소가스의 보유열을 중간 열전달 매체를 통하지 않고 직접 연소용 공기에

전달하는 열교환기로서 재생식 공기예열기, 관형 공기예열기가 포함된다.

② 공기누설(Air Leakage)

공기예열기의 공기 측에서 가스 측으로 누설되는 공기량을 말하며, A/H 관련 각종 계산식에서는 이 누설공기량은 A/H의 Heating Element를 거치지 않고 공기 입구 측에서 가스 출구 측으로 직접 누설되는 것으로 간주한다.

③ 배기가스 온도(Exit Gas Temperature)

실제 측정되는 냉각된 출구가스온도를 말한다.

④ 공기온도 상승(Air Temperature Rise)

A/H 출구 공기온도와 입구 공기온도의 차로서 구하며 A/H에서의 공기온도 상승을 의미한다.

⑤ 가스온도 강하(Gas Temperature Drop)

A/H에서의 가스의 온도강하를 의미하며 A/H 입구 가스온도와 출구 가스온도의 차로서 구한다.

2. 종류 및 구조

2.1 종 류

1) 용량구분

① 난방

구 분	정 격 출 력 (10^3 x kcal/h)
1 군	50, 100, 150
2 군	200, 250, 300,
3 군	350, 400, 500,
4 군	600, 700, 800,
5 군	900, 1,000
6 군	1,500, 2,000

② 급탕

구 분	정 격 출 력 (10^3 x kcal/h)
1 군	50, 100, 150
2 군	200, 250, 300,
3 군	350, 400, 500,
4 군	600, 700, 800,
5 군	900, 1,000
6 군	1,500, 2,000

2) 등급 이외의 용량 및 압력

등급 구분 내에서 정한 이외의 난방 및 급탕의 용량은 신청자의 신청에 따른다.

2.2 구 조

1) 액화 석유가스의 안전 및 사업관리법에 의한 제조 및 검사대상 보일러는 검사결과 적합하여야 한다.
2) 1)항 이외의 보일러는 KS B 6233 육용강제보일러 구조에 적합하여야 한다.
3) 2)항의 보일러 중 구조 및 검사기준에 적용할 수 없는 온수 보일러는 구조상 강도가 각부의 내압 또는 외압에 충분히 견디는 구조이어야 한다.
4) 보일러를 정상적으로 운전하기 위한 각종 안전장치는 각 보일러의 특성에 맞게 구비하여야 하며, 원활하게 동작되어야 한다.
5) 배기가스가 응축되는 구조일 경우 지속적으로 배기가스 응축수를 중화시키는 적합한 장치를 부착하여야 한다.
6) 배기가스가 응축되어 접촉하는 온수발생장치의 열교환기 전열관 재료는 KSD 3705 KS D 3698의 STS 316과 KS D 3577의 STS 316 TB 또는 동등 이상의 재질을 사용하여야 하며, 배기가스가 응축되어 접촉하는 기타부분은 KS D3705, KS D 3698의 STS 304와 KS D 3577의 STS 304TB 또는 동등이상의 재질을 사용하여야 한다.
7) 보일러 내부는 대기압 이하(진공압)로 유지되어 내부 열매수에 의한 간접 열교환이 이루어지는 구조이어야 한다.
8) 내부 열매수는 시운전 이후 보충이 필요 없는 구조이어야 하며, 대기압 이상으로의 상승을방지할 수 있는 안전장치가 반드시 1개 이상 구비하여야 한다

3. 성능시험

3.1 시험 일반

1) 부하운전 성능

보일러의 시동준비가 완료되고 보일러 장치가 가동되면 부하를 걸어서(이때

부하율은 30%이상으로 하고 가능한 한 정격 용량에 가깝게 한다) 정상운전상태에서 이상진동과 이상소음이 없고 각종기계 및 부속품의 작동이 원활한 가를 확인한다.

2) 배기가스 성분

보일러의 배기가스온도는 최종 배출구에서 측정하며 이외의 성분은 보일러 본체 출구에서 측정한다.

3) 보일러 표면온도

보일러 표면온도를 측정한다. 단, 버너연결부 및 연도는 제외 한다.

4) 배기가스 응축수의 수소이온 농도

응축형 보일러의 초기가동과 3.2 a)항의 시험 조건에서 배출되는 응축수의 pH를 최종 방류구에서 측정한다. 다만, 저탕식일 경우에는 저탕조의 초기 pH를 고려하여 측정하여야 한다.

5) 소음

① 보일러 소음

보일러의 소음은 보일러 측면, 후면의 1.5m 떨어진 곳의 1.2m 높이에서 측정한다. 이때 송풍기 정면은 측정하지 않는다.

② 송풍기

송풍기의 소음은 송풍기 정면에서 1.5m 떨어진 곳에서 측정한다.

6) 시험조건

① 3.1 2)항 내지 3.1 6)항의 성능시험은 3.2 1)항과 2)항의 정격용량 및 시험온도에서 시험된다. 기타 이 기준에 명시되어 있지 않은 사항은 KS B 6205 육용보일러의 열정산 방식에 따른다.

② 시험연료의 총발열량은 KS M 0019에 따르며 그 기준을 시험성적서에 기재한다.

3.2 정격출력

1) 난방출력

① 온수보일러에서 난방 전용과 난방. 온수의 겸용인 경우는 동일용량의 난방에 대하여만 성능을 시험하며 온수공급을 중지하여야 한다.

② 난방출력 시험은 [그림1]을 원칙으로 하며 이와 동등 이상의 장치를 하여 시험 한다.

③ 유량조절 밸브 V_1 및 V_2를 조작함에 따라, 난방 되돌림 구멍온도 (th_3)가 난방

출구온도(th_2)보다 15~20 ℃ 낮게 되도록 조절한다. 이때, 난방출구온도(th_2)는 75~85℃로 한다.

④ 난방 출력은 다음식에 따라 산출한다.

$$Q_W = G_h \cdot C_p (th_2 - th_1)$$

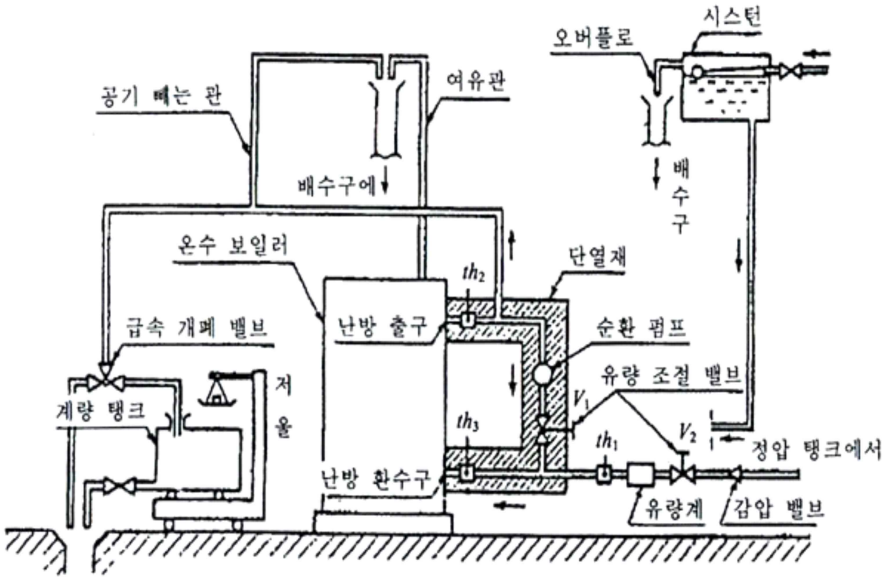
여기에서 Q_W ; 난방 출력(kcal/h) {kJ/h}

G_h ; 출탕량 또는 급수량(kg/h)

C_P ; 물의 평균 비열 (kcal/kg·℃) {kj/kg·℃}

th_2 ; 난방 출구 온도(℃)

th_1 ; 급수 온도(℃)



[그림 1] 난방 성능 시험도

2) 급탕출력

① 급탕출력 시험은 [그림2]를 원칙으로 하며 이와 동등 이상의 장치를 하여 시험한다.

② 온수의 출구온도는 급수온도보다 35 ± 2℃ 높게 되도록 조절하여 안정된 때부터 실시한다.

③ 연속 급탕 출력을 다음식에 의하여 산출한다.

$$H = G_h \cdot C_P (th_2 - th_1)$$

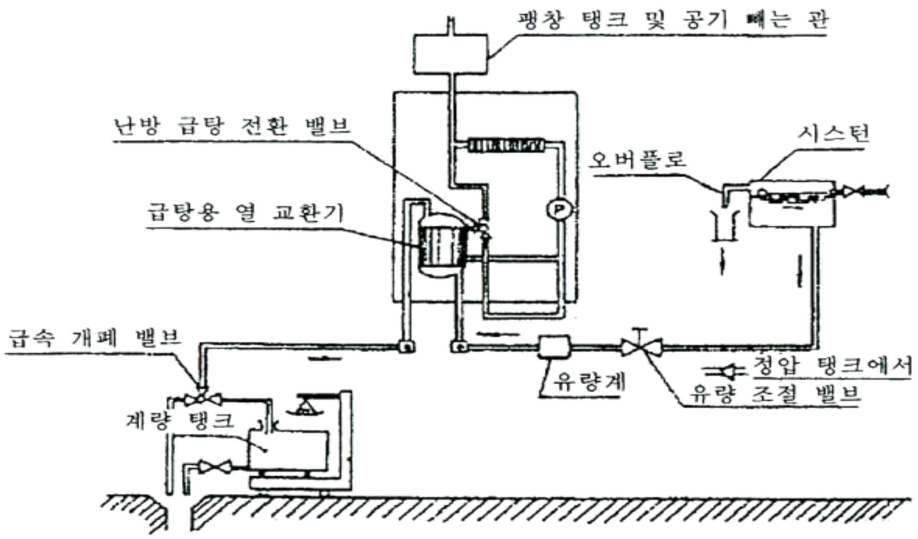
여기에서 H ; 연속급탕 출력(kcal/h) {kJ/h}

G_h ; 급탕량 또는 급수량(kg/h)

C_P ; 물의 평균 비열 (kcal/kg·℃) {kJ/kg·℃}

th_2 ; 급탕 평형 온도(℃)

th_1 ; 급수온도(℃)



[그림 2] 급탕 성능 시험도

3) 효율

효율은 정격출력으로 가동 되는 상태에서 측정하여 다음식에 의하여 산출된다.

$$n_w = \{ Gh \times Cp \times (th_2 - th_1) / (Go \times Hh) \} / \times 100(\%)$$

n_w : 효율(%)
Gh : 난방(온수) 공급수량(kg/h)
Cp : 물의 평균 비열(kcal/kg℃)
th : 출구온도에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)
th_1 : 급수온도에서의 포화수 엔탈피(kcal/kg)
Go : 연료 소비량(Nm^3/h)
H : 연료의 총발열량(kcal/Nm^3)

3.4 제품표시방법

제조자는 보일러의 보기 쉬운 곳에 에너지절약마크 및 제조자명을 각인하여야 하며 지워지지 않는 방법으로 다음사항을 표시하여야 한다.

1) 인증번호
2) 품명 및 형식
3) 정격난방출력
4) 정격급탕출력
5) 제조자

6) 제조년월

7) 전열면적

8) 버너 품명 및 형식

9) 부속장치

4. 인증기술기준

4.1 50만 ㎉/hr 이하 진공 온수보일러

50만 ㎉/hr이하의 온수보일러는 3.성능시험'에 의하여 측정하며 다음〈표 1〉의 값 이상이어야 한다.

〈표 1〉진공 온수보일러 인증기술기준

시 험 항 목			기 준		적 용
부 하 운 전 성 능			이상 없을 것		3.1의 a)항
정 격 출 력		난 방	용량의 100 % 이상		3.2의 a), b)항
		급 탕			
배 기 가 스	LNG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)		3.1의 b)항
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)		
	LPG	CO	120ppm 이하(O_2, 4%)		
		NO_X	40ppm 이하(O_2, 4%)		
표면 온도			측정 주위온도와 차 30℃ 이하		3.1의 c)항
배기가스 온도	온수발생장치 미부착		170 deg℃ 이하		3.1의 b)항
	온수발생장치 부착		110 deg℃ 이하		
배기가스 응축수			최종처리 방류 PH 5.8 이상 8.6 이하		3.1의 d)항
소 음	본 체		83 dB 이하		3.1의 e)항
	송 풍 기		85 dB 이하		
열효율	온수장치발생 미부착		난 방	84 % 이상	3.2의 c)항
	온수발생장치 부착		난 방	88 % 이상	

* 열효율 표시는 총발열량을 기준으로 하되 필요시 가스공급사에서 하는 분석결과를 참고한 진발열량을 기준으로 한 열효율을 병기할 수 있음.

4.2 50만 ㎉/hr 초과 진공 온수보일러

50만 ㎉/hr 초과 온수보일러는 정격출력의 120% 이상의 입열량을 30분이상 연소하여 정상상태를 확인한 후 다음〈표 2〉의 값 이상이어야 한다.

〈표2〉 진공 온수보일러 인증기술기준

<table>
<tr><th colspan="3">시 험 항 목</th><th>기 준</th><th>적 용</th></tr>
<tr><td colspan="3">부 하 운 전 성 능</td><td>이상 없을 것</td><td>3.1의 a)항</td></tr>
<tr><td rowspan="5">배 기
가 스</td><td colspan="2">CO</td><td>100 ppm 이하</td><td rowspan="5">3.1의 b)항</td></tr>
<tr><td rowspan="2">LNG</td><td>CO_2</td><td>10.1 % 이상</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>3.3 % 이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">LPG</td><td>CO_2</td><td>12.2 % 이상</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>3.3 % 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">표면 온도</td><td>측정 주위온도와 차
30℃ 이하</td><td>3.1의 c)항</td></tr>
<tr><td rowspan="2">배기
가스
온도</td><td colspan="2">온수장치발생 미부착</td><td>170 deg℃ 이하</td><td rowspan="2">3.1의 b)항</td></tr>
<tr><td colspan="2">온수발생장치 부착</td><td>110 deg℃ 이하</td></tr>
<tr><td colspan="3">배기가스 응축수</td><td>최종처리 방류
PH 5.8 이상 8.6 이하</td><td>3.1의 d)항</td></tr>
<tr><td rowspan="2">소 음</td><td colspan="2">본 체</td><td>83 dB 이하</td><td rowspan="2">3.1의 e)항</td></tr>
<tr><td colspan="2">송 풍 기</td><td>85 dB 이하</td></tr>
</table>

(16) 중온수 흡수식냉동기의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 중저온의 가열용 온수를 1중 효용형의 가열원으로 사용하는 정격 냉동능력이 2,813 kW (800 USRT) 이하인 중온수 흡수식냉동기로 중온수 1단 흡수식냉동기와 보조 사이클을 추가한 중온수 2단 흡수식냉동기를 포함하여 규정한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 6271 흡수식 냉동기

KS B 8207 직화형 흡수식 냉난방기

지역냉방 흡수식냉동기 기술규격서 (한국지역난방공사)

ANSI/ARI 560 ABSORPTION WATER CHILLING AND WATER HEATING PACKAGES

JIS B 8622 ABSORPTION REFRIGERATING MACHINES

GB T 18362 DIRECT-FIRED LITHIUM BROMIDE ABSORPTION WATER CHILLER HEATER

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

1.3.1 정격냉동능력 : 냉동기를 5.2.3의 전부하 조건에서 운전하였을 때, 순환되는 냉수로부터 제거되는 열량, 단위는 kW로 표시

1.3.2 정격유량 : 냉동기의 냉동능력 시험 시에 냉수, 냉각수, 구동온수 등의 유량. 단위는 m^3/h 또는 L/h로 표시

1.3.3 1중 효용형 : 냉동기의 냉동 사이클에서 냉매의 재생을 재생기에서만 행하는 것

1.3.4 중온수 1단 흡수식냉동기 : 증발기·흡수기·응축기·재생기·용액열교환기 등으로 구성되어 1중 효용 흡수식 냉동사이클 원리를 사용하며 중온수를 구동온수로 사용하는 흡수식냉동기

1.3.5 중온수 2단 흡수식냉동기 : 증발기·흡수기·응축기·제1재생기·제2재생기·보조재생기·보조흡수기·제1용액열교환기·제2용액열교환기·보조용액열교환기 등으로 구성되는 것

1.3.6 통합성능계수(IPLV : Integrated Part Load Value) : 각 부분부하 운전조건에서 산출된 성능계수와 부분부하 운전시간비율을 반영하여 가중 평균한 값으로 무차원임

1.3.7 환산계수 : 1 USRT는 3,024kcal/h, 1kW는 860kcal/h를 이용하여, USRT와 kW간의 환산계수를 소수점 셋째짜리인 3.516으로 한다.

$$\left(\frac{1\,USRT}{1\,kW} = \frac{3{,}024\,kcal/h}{860\,kcal/h} = 3.516\right)$$

1.3.8 수치맺음 : 각 냉방, 냉동능력은 USRT 표기치를 근간으로 하며, 환산값은 정수로 반올림하여 표기한다.

2. 종류

1.1 단수에 따른 구분

2.1.1 1단 : 일반적인 1중 효용 방식으로 "중온수 1단 흡수식냉동기"라 한다.
2.1.2 2단 : 1중 효용 방식에 보조사이클을 추가하여 구성한 방식으로 "중온수 2단 흡수식냉동기"라 한다.

1.2 용량 구분

정격 냉동능력은 kW(USRT)로 표시하여 <표 1>과 같이 용량별로 구분한다.

<표 1> 중온수 흡수식냉동기 용량구분

구 분	정격 냉방능력 kW(USRT)(단위병기)
1 군	176(50)이하
2 군	176(50) 초과 ~ 352(100) 이하
3 군	352(100) 초과 ~ 703(200) 이하
4 군	703(200) 초과 ~ 1,055(300) 이하
5 군	1,055(300) 초과 ~ 1,406(400) 이하
6 군	1,406(400) 초과 ~ 1,758(500) 이하
7 군	1,758(500) 초과 ~ 2,110(600) 이하
8 군	2,110(600) 초과 ~ 2,813(800) 이하
※ 성능인증용량은 각 군내에서 35.16 kW(10 USRT) 단위로 인정함	

3. 구조

1.3 구조 일반사항

사용 상태에서 사람이 접촉하는 부분은 날카로운 돌기나 모서리가 없어야 한다.

제어반 및 배선은 열의 영향이 적은 위치에 부착하여야 한다.

전선의 관통부분은 전선이 상하지 않는 위치에 배선되어야 한다.

3.2 부속 종류 및 기능

3.2.1 증발기 : 냉수 공급시에는 냉매펌프 가동으로 냉매액이 전열관군에 산포되어 증발함으로써, 전열관내의 냉수온도를 떨어뜨린다.
3.2.2 흡수기 : 냉수 공급시에 증발기에서 증발된 냉매증기를 흡수액에 흡수시키고 증발기내의 압력을 일정한 값으로 유지하도록 한다. 냉매 증기를 흡수할 때 발생하는 흡수열은 전열관군을 통과하는 냉각수에 의해 외부로 방출된다.
3.2.3 보조흡수기 : 냉수공급 시에 제2재생기에서 발생된 냉매증기를 흡수액에 흡수시키고, 제2재생기 내의 압력을 일정한 값으로 유지하도록 한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)
3.2.4 응축기 : 냉수공급 시에 재생기(중온수 2단 흡수식냉동기의 경우 제1재생기와 보조재생기)에서 발생된 냉매증기를 전열관군을 통과하는 냉각수로 냉각하여 응축시킨다.
3.2.5 재생기 : 흡수기에서 공급된 저농도의 흡수액은 구동온수로 가열·농축되어 고농도의 흡수액이 되고, 이 때 냉매증기가 발생한다.

3.2.6 제1재생기 : 흡수기에서 공급된 저농도의 흡수액은 구동온수로 가열·농축되어 중간농도의 흡수액이 되고, 이 때 냉매증기가 발생한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.7 제2재생기 : 냉수 공급시 제1재생기에서 농축된 중간농도의 흡수액은 구동온수로 가열·농축되어 고농도의 흡수액이 되고, 이때 냉매증기가 발생한다. (중온수 2단흡수식 냉동기의 주요 구성기기)

3.2.8 보조재생기 : 냉수 공급시 보조흡수기에서 공급된 저농도의 흡수액은 구동온수로 가열·농축되어 고농도의 흡수액이 되고, 이 때 냉매증기가 발생한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.9 용액열교환기 : 흡수기에서 공급된 저온의 흡수액과 재생기에서 공급된 고온의 흡수액을 열교환시켜 저온의 흡수액은 가열하고, 고온의 흡수액은 냉각된다.

3.2.10 제1용액열교환기 : 흡수기에서 공급된 저온의 흡수액과 제1재생기에서 공급된 고온의 흡수액을 열교환시켜 저온의 흡수액은 가열하고, 고온의 흡수액은 냉각한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.11 제2용액열교환기 : 흡수기에서 공급된 저온의 흡수액과 제2재생기에서 공급된 중온의 흡수액을 열교환시켜 저온의 흡수액은 가열하고, 중온의 흡수액은 냉각한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.12 보조용액열교환기 : 보조흡수기에서 공급된 저온의 흡수액과 보조재생기에서 공급된 고온의 흡수액을 열교환시켜 저온의 흡수액은 가열하고, 고온의 흡수액은 냉각한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.13 흡수액펌프 : 흡수액을 제1재생기, 제2재생기, 흡수기 등으로 압송한다.

3.2.14 보조흡수액펌프 : 흡수액을 보조재생기, 보조흡수기 등으로 압송한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 주요 구성기기)

3.2.15 냉매펌프 : 증발기에 고여 있는 냉매액을 증발기 전열관군 위로 산포하여 냉매의 증발작용을 촉진한다.

3.2.16 추기장치 : 냉동기 내부의 불응축가스를 냉동기 외부로 추출·제거하는 장치

3.2.17 안전장치 : 이상현상 발생 또는 비정상적인 운전시 냉동기를 정지시키거나, 안전하게 운전되도록 냉동기를 제어한다.

3.2.18 제어판넬 : 냉동기 운전·정지 등의 조작, 운전상태 감시, 고장현황 표시, 중앙제어장치 또는 주변장치와 신호 및 정보를 교환하는 장소.

3.2.19 온수제어밸브(TCV : 온도조절밸브) : 냉동기로 들어오는 온수의 유량을 제어하여 냉동기의 냉동용량을 조절하는 기능을 갖고 있다.

3.2.20 명　판 : 냉동기의 특징과 규격을 표시한다.

3.2.21 냉　매 : 냉동기의 내부에서 증발하여 냉수를 냉각하는 매체를 말한다.

3.2.22 흡수액 : 흡수식냉동사이클에서 냉매증기를 흡수하는 매체를 말한다.

4. 인증 성능기준

표준 정격 성능은 <표 2>에 따른다.

<표 2> 각종 성능지표

항 목		성 능 기 준	시험방법
냉동능력 kW(USRT)		정격 및 부분부하 냉동능력의 95 % 이상	5.2.4
구동온수열 소비량		정격 소비열량의 105 % 이하	5.2.4
통합성능계수 (IPLV)	1단 냉동기	0.74	5.2.4
	2단 냉동기	0.83	
절연저항 (㏁)		1 이상이어야 한다.	5.2.1
내전압 (V)		이상이 없어야 한다.	5.2.1
소비전력		기재된 값의 105 % 이하	5.2.1
기밀성		1.01 Pa・㎖/s 이하	5.2.1
내압성		최고사용압력의 1.3배 이상	5.2.1

5. 시험방법

1.4 시험일반

5.1.1 시험은 정격주파수 및 정격 전압에서 규정된 시험 방법에 따라 시행한다.
5.1.2 통상 사용 상태에서 사용되는 부품은 모두 부착한 상태로 한다.
5.1.3 시험이 들어가기 전에 불응축 가스는 충분히 제거되어야 한다.
5.1.4 기타 시험 조건은 별도의 지정이 없는 한 KS B 6271(흡수식냉동기)에 따른다.

1.5 성능시험

성능시험은 규정된 정격 운전 조건에서 수행하고 다음 각 항목의 기준에 따라 시험을 수행한다.

5.2.1 안전시험

안전시험은 제조사 제시한 시험 결과값을 포함한 서류 제출로 측정을 생략할 수 있다.

(1) 기밀시험 : 흡수액 냉매계통이 포함된 몸체의 기밀시험은 할로겐가스 또는 헬륨가스(기계 밖으로부터 기계 내로)를 사용하며, 할로겐 가스의 경우 78.5 kPa {0.85 kgf/㎠} 이상 유지하고, 누설량은 1.01 Pa·㎖/s{1×10^{-5}atm·cc/s} 이하여야 한다.

(2) 내압시험 : 냉/온수, 냉각수, 구동온수 등의 계통에 적용하는 내압시험은 최고사용압력의 1.3배 이상 조건에서 시행하며, 이를 10분 이상 지속 시 변형 또는

파손이 없어야 한다.

(3) 절연저항 : 절연저항은 시험운전 전에 시행하며, 500V 절연저항계를 사용하여 충전부와 접지 우려가 있는 비충전 금속부와의 사이의 절연저항을 측정한다.

(4) 내전압 : 정격전압 회로에 대한 내전압 시험은 <표 3>의 기준에 따르며, 주파수 60Hz의 사인파에 가까운 전압을 충전부와 비충전 금속부와의 사이에 연속하여 1분간 지속적으로 가한다. 정격출력이 400W 미만인 전동기에서는 1,000V로 하며, 조작회로 전압에서 내전압이 직류 30V 이하인 회로에 사용되는 전자응용 부품에 대해서는 내전압 시험을 생략할 수 있다.

<표 3> 정격전압 대비 시험전압 기준

정격전압	30V이하	100V	200V/220V	380V/400V	440V
시험전압	500V	1,000V	1,500V	1,800V	1,880V

(5) 소비전력 : 소비전력은 정격 운전 중에 측정된 값을 고려하며, 그 값은 기재되어 있는 값의 105% 이하이어야 한다.

5.2.2 온도 및 유량확인 시험

유량 및 온도계의 교정기간 및 측정 위치를 확인하고, 유량계의 경우 영점확인, 온도계의 경우 모든 온도계의 부위별 온도 평형을 확인해야 한다.

5.2.3 냉동능력 시험

(1) 시험조건 및 안정판단 기준은 다음 <표 4>에 따른다.

<표 4> 시험조건 및 안정판단 기준

항 목		시 험 조 건	비고
냉 수		○ 출구온도 7 ± 0.5 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
구동온수		○ 입구온도95 ± 2 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
냉각수	100 %부하	○ 입구온도 32 ± 0.5 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	75 %부하	○ 입구온도 30.75 ± 0.5 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	50 %부하	○ 입구온도 29.5 ± 0.5 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	
	25 %부하	○ 입구온도 28.25 ± 0.5 ℃ (유량 : 정격의 ±5%)	

(2) 안정조건 : 시험조건의 온도변동 허용치 내에서 20분 이상 안정되어 있는

상태. 모든 데이터는 가능한 동시 측정을 원칙으로 하고 안정조건의 판별을 위해 온도 및 유량측정에 대한 데이터 변동 그래프를 확인한다. (디스플레이 사진촬영 대체 가능)

(3) 냉수 입출구 및 냉각수 입구의 온도와 유량이 안정된 후 온도와 유량을 20분 내에 3번 측정하여 평균값을 사용한다.

(4) 부분부하 운전 : 구동온수의 온도는 일정하게 유지하고 냉각수 온도를 부분능력 %에 맞추어 조절하면서 구동온수 유량을 조절하여 공칭 냉동능력의 %비율 부분부하 상태를 유지한다. (중온수 2단 흡수식냉동기의 경우 100% 운전 시만 보조사이클을 운전한다.)

5.2.4 능력 및 효율 산출방법

(1) 냉동능력

$$Q_c = (1/3.6)\, W_c C_c Y_c (t_{c1} - t_{c2}) \left\{ Q_c = 1{,}000\, W_c C_c Y_c (t_{c1} - t_{c2}) \right\}$$

Q_c : 냉동 능력 (㎾){㎉/h}

W_c : 냉수 유량 (㎥/h)

C_c : 냉수 비열 (kJ/kg℃){㎉/kg℃}

Y_c : 냉수 밀도 (kg/ℓ)

t_{c1} : 냉수 입구온도 (℃)

t_{c2} : 냉수 출구온도 (℃)

(2) 구동온수열 소비량

- 중온수 흡수식냉동기 보온시 다음의 식을 따른다. (어떤 보온조건도 보온조건으로 본다)

$$Q_i = (1/3{,}600)\, W_k C_k Y_k (t_{k1} - t_{k2}) \left\{ Q_i = W_k C_k Y_k (t_{k1} - t_{k2}) \right\}$$

Q_i : 가열량 (㎾){㎉/h}

W_k : 구동온수 유량 (ℓ/h)

C_k : 구동온수 비열 (kJ/kg℃){㎉/kg℃}

Y_k : 구동온수 밀도 (kg/ℓ)

t_{k1} : 구동온수 입구온도 (℃)

t_{k2} : 구동온수 출구온도 (℃)

- 중온수 흡수식냉동기 미보온시 다음의 식을 따른다.

$$Q_i = (1/3,600)\, W_k C_k Y_k (t_{k1} - t_{k2})(1-l) \left\{ Q_i = W_k C_k Y_k (t_{k1} - t_{k2})(1-l) \right\}$$

l은 열손실률을 나타내며, 열손실률 계산은 다음의 식과 같은 물리적 의미를 갖는다.

$$l = \frac{Q_o - Q_1}{Q_t}$$

l : 열손실률

Q_o : 보온시공전의 열손실량 (W){㎉/h}

Q_1 : 보온시공후의 열손실량 (W){㎉/h}

Q_t : 가열원소비량 (W){㎉/h}

※ 열손실률은 냉동기의 단수분류 및 용량분류에 따라 <표 5>를 참조하여 계산한다.

<표 5> 용량군에 따른 열손실률(l)

종 류 \ 용량군	1군	2군	3군	4군	5군	6군	7군	8군	9군	10군
1단 흡수냉동기	0.011	0.01	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.004	0.004
2단 흡수냉동기	0.016	0.015	0.013	0.012	0.011	0.01	0.009	0.008	0.008	0.008

(3) 성능계수(COP)

$$COP = \frac{Q_c}{Q_i}$$

COP : 성능계수

Q_c : 냉동능력 (kW){㎉/h}

Q_i : 구동온수열 소비량 (kW){㎉/h}

(4) 통합성능계수(IPLV) : 통합성능계수의 산출은 능력 100%(운전시간 1%), 능력 75%(운전시간 42%), 능력 50%(운전시간 45%), 능력 25%(운전시간 12%) 조건으로 다음의 식을 따른다.

통합성능계수 = 0.01A + 0.42B + 0.45C + 0.12D

A = 100% 운전에서 성능계수

B = 75% 운전에서 성능계수

C = 50% 운전에서 성능계수

D = 25% 운전에서 성능계수

※ 통합성능계수(IPLV) 산출 예시

만약 시스템이 25%의 용량에서 용량제어운전이 되지 않을 경우에는 시스템을 운전 가능한 최소용량으로 운전하고 다음의 식을 이용하여 부분부하 성능을 계산한다.

$$COP = \frac{Q_c}{C_d \cdot Q_i} \qquad C_d = (-0.13 \cdot LF) + 1.13$$

$$LF = \frac{\frac{25}{100} \cdot (\text{정격냉방능력})}{(\text{운전가능최소냉방능력})}$$

COP : 성능계수

C_d : 손실계수(싸이클링 손실을 고려)

LF : 부하계수

5.3 부품변경에 따른 세부적용 기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 6>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 6> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외 형[1], 최고사용압력[2]	시험 면제
2	열교환기[3]	통합성능계수
3	펌프[4]	통합성능계수
비 고		[1] 외형변경은 구조 및 성능에 영향을 주지 않는 단순변경(디자인 등)에 한함. [2] 동일한 형태, 구조이면서 단위용량 당 전열면적이 동등 이상인 경우에 한함 [3] 동일한 재질, 형태, 구조이면서 전열면적이 동등이상인 경우에 한함. [4] 펌프의 용량, 구조, 재질, 형식이 동일하고, 효율이 동등 이상인 경우에 한함.

5.4 복수부품 등재에 따른 세부적용 기준

복수부품 등재에 따른 인증 신청 시 복수부품에 대한 시료를 각각 제출해야 하며, <표 7>의 복수부품에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 7> 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	열교환기[1]	통합성능계수
2	펌프[2]	통합성능계수
비 고		[1] 동일한 재질, 형태, 구조이면서 전열면적이 동등 이상인 경우에 한함. [2] 펌프의 용량, 구조, 재질, 형식이 동일하고, 효율이 동등 이상일 경우에 한함.

6. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

1) 전력측정장치*
2) 내전압 시험장치
3) 절연저항계
4) 유량계
5) 온도 측정장치
6) 압력 측정장치

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

7. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율 마크
2) 품목명, 모델명
3) 제조자명, 제조번호
4) 정격 냉동 능력
5) 전부하 성능계수
6) 통합성능계수(IPLV)
7) 냉수 입·출구 온도, 유량
8) 구동온수 입·출구 온도, 유량
9) 냉각수 입·출구 온도, 유량
10) 최고 사용압력
11) 사용전원(상수 ϕ, 전압 V, 주파수 Hz)
12) 제조년월
13) A/S 연락처

(17) 전기자동차 충전장치의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 전기자동차의 메인 배터리를 충전하기 위한 장치 중, KS R IEC 61851-23 또는 KC 61851-23 에서 규정하는 전도성(Conductive) 직류 충전장치에 적용하며, 전기용품 및 생활용품 안전관리법에 의하여 KC인증을 득한 것만을 대상으로 한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS R IEC 61851-1	전기 자동차 전도성 충전 시스템, 제1부 : 일반 요구사항
KS R IEC 61851-23	전기 자동차 전도성 충전 시스템, 제 23부 : 직류 충전설비
KC 61851-1	전기차 충전시스템, 제1부 : 일반 요구사항
KC 61851-23	전기차 충전시스템, 제23부 : 직류 충전 장치

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 KS R IEC 61851-1, KS R IEC 61851-23, KS R IEC 62196-1, KS R IEC 62196-3 및 동등한 KC 규격에 따르며, 기본 용어는 다음과 같다.

1) 전기자동차 충전장치 (EV charger) : 상, 중성, 보호 접지 도체를 포함한 도체, 전기자동차 커플러, 부착 플러그 및 다른 모든 부속품, 장치, 전력 아웃렛 또는 구내 배선에서 전기 자동차로 에너지를 전송하고 필요하다면 그들 간의 통신을 허용하기 위한 목적으로 특별히 설치된 장치
2) 전기 자동차 직류 충전설비 (d.c. EV charging system) : 직류 충전기, 케이블 어셈블리 및 충전 제어를 위한 디지털 통신을 포함한 충전 기능을 수행하는데 필요한 전기자동차 내 장치로 구성된 설비
3) 절연형 전기자동차 직류 충전설비 (Isolated d.c. EV charging system) : 외부 측의 직류 회로가 최소 기초 절연을 통해 전원 시스템 측의 교류 회로와 전기적으로 분리된 전기자동차 직류 충전 설비
4) 전압 제어 충전 (Controlled voltage charging, CVC) : 전기자동차 직류 충전설비가 차량에서 요구하는 전압값에 따라 충전 전압을 조정하는 에너지 전달 방식
5) 전류 제어 충전 (Controlled voltage charging, CCC) : 전기자동차 직류 충전설비가 차량에서 요구하는 전류값에 따라 충전 전류를 조정하는 에너지 전달 방식

2. 종류 및 구분

전기자동차 충전장치의 구분은 <표 1>에 따른다.

<표 1> 전기자동차 충전장치 시스템 구분

종류	구분	비고
시스템	A	KS R IEC 61851-23, 부속서AA 참조
	B	KS R IEC 61851-23, 부속서BB 참조
	C	KS R IEC 61851-23, 부속서CC 참조
	D	KS R IEC 61851-23, 부속서FF 참조
	E	KC 61851-23, 부속서 H 참조
	기타	2개 이상의 시스템을 포함한 경우 (각각의 시스템을 별도의 충전기로 평가)

<표 2> 전기자동차 충전장치 출력 용량 범위 구분

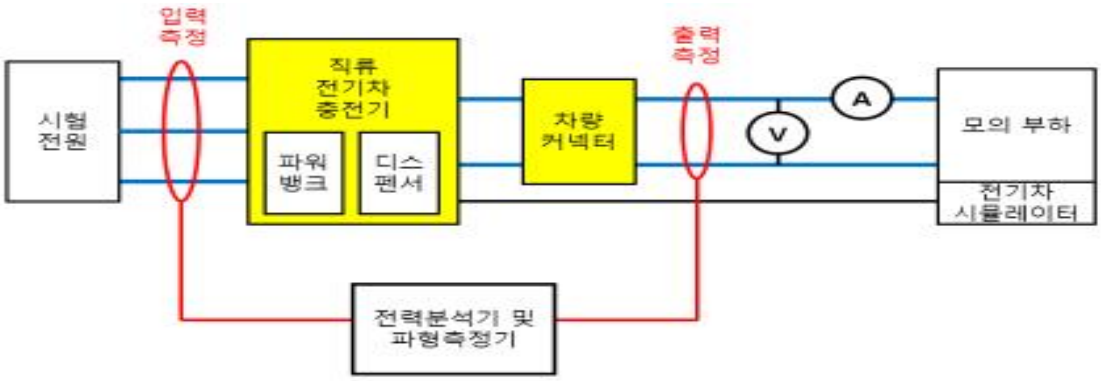
종류	구분	비고
출력 용량 범위	Ⅰ	10 kW 이하
	Ⅱ	10 kW 초과 50 kW 이하
	Ⅲ	50 kW 초과 100 kW 이하
	Ⅳ	100 kW 초과 200 kW 이하
비고) 파워뱅크 및 디스펜서로 구성된 분리형 제품은 디스펜서 연속 정격출력의 총합		

3. 효율 및 성능시험

이 규격에서 허용하는 요구사항과 허용차는 제조자가 해당 목적을 위해 제출한 형식시험 시료의 시험결과를 기준으로 한다. 원칙적으로 이 형식시험 시료는 제조자의 생산품을 대표하는 특성을 갖는 장치로 구성해야 하며, 가능한 생산 중심점 값에 근접한 것이 바람직하다.

3.1 시험조건

1) 시험품은 의뢰자가 제공한 상태로 시험한다.
2) 20±5℃의 통풍이 없는 위치에서 시험한다.
3) 전원 전압은 될 수 있는 한 급격한 변화가 없는 것으로 그 변동 범위를 표준 공칭 전압의 ±10% 이내로 한다.
4) 전원 주파수는 될 수 있는 한 급격한 번화가 없는 것으로 그 변동 범위를 60 Hz±1%로 한다.
5) 시험전원, 모의부하, 전기차 시뮬레이터, 전력분석기 및 파형측정기는 그림1과 같이 연결한다. 이때 사용되는 시험부하는 저항성 부하, 전자 부하 및 전압원(예를 들면 배터리)과 같은 모의 부하를 사용해야 한다. 만약, 전기차 시뮬레이터 없이 부하시험이 가능한 경우에는 모의부하만 연결하여 시험할 수도 있다.



[그림 1] 전기자동차 충전장치 시험구성도

3.2 시험방법 및 절차

안전인증(KC) 또는 KS인증을 득한 모델은 관련 시험성적서를 제출하여 고효율 에너지기자재 인증기술기준에 적합할 경우 동일한 시험항목을 생략할 수 있다.

1) 효율 시험

① 그림1과 같이 전기자동차 충전장치에 전원, 부하시뮬레이터 및 전력분석기를 연결한다.

② 그림2와 같이 OP3 (최대전력, 최대전압)에서 충전을 실시한다.

③ 10분 동안 충전을 실시한 후(aging), 이후부터 일정시간마다(1초 이내) 입력단과 출력단의 전력량을 적산하여 효율을 계산한다. 이때, 소수 둘째짜리에서 반올림하여 계산한다.

$$\text{효율} = \frac{\text{출력 유효전력량}(kWh)}{\text{입력 유효전력량}(kWh)} \times 100 \quad [\%]$$

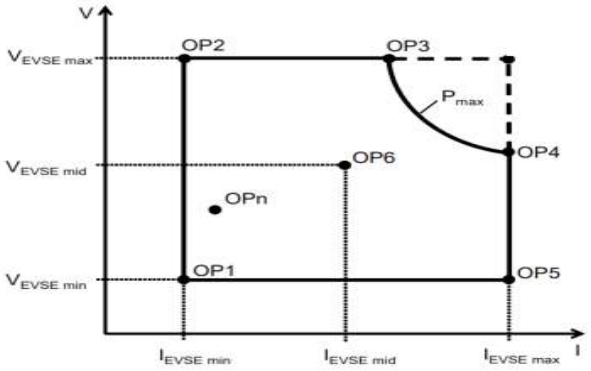
④ 효율측정은 정격출력전력의 ±5% 이내를 기준으로 총 10분간 전력량을 적산한다.

(전체시험시간 = 10분 충전(aging) + 10분 효율측정 = 총 20분)

⑤ 동일한 방법으로 OP4(최대전력, 최대전류)에서 충전효율을 측정한다.

⑥ OP3, OP4의 산술평균값을 효율로 확정한다.

비고) 성적서 작성 시, 충전기 본체와 충전 커넥터간의 거리(충전 케이블)를 m단위로 비고란에 기입한다. 파워뱅크와 디스펜서 타입의 경우 역시 파워뱅크와 디스펜서간의 거리를 m단위로 비고란에 기입한다.



[그림 2] 동작점

식별부호

$I_{EVSE\ max}$	전기자동차 전원 공급 장치의 최대 동작 전류	OP1	$V_{EVSE\ min}$ 및 $I_{EVSE\ min}$
$I_{EVSE\ mid}$	$(I_{EVSE\ max} + I_{EVSE\ min}) / 2$	OP2	$V_{EVSE\ max}$ 및 $I_{EVSE\ min}$
$I_{EVSE\ min}$	전기자동차 전원 공급 장치의 최소 동작 전류	OP3	$V_{EVSE\ max}$ 및 P_{max}
$V_{EVSE\ max}$	전기자동차 전원 공급 장치의 최대 동작 전압	OP4	$I_{EVSE\ max}$ 및 P_{max}
$V_{EVSE\ mid}$	$(V_{EVSE\ max} + V_{EVSE\ min}) / 2$	OP5	$V_{EVSE\ min}$ 및 $I_{EVSE\ max}$
$V_{SE\ min}$	전기자동차 전원 공급 장치의 최소 동작 전압	OP6	$V_{EVSE\ mid}$ 및 $I_{EVSE\ mid}$
OP	동작점		
OPn	시험 조건에 따른 전압 및 전류		

2) 정전압제어시 정기 편차 및 임의 편차

① 그림1과 같이 전기자동차 충전장치에 전원, 부하시뮬레이터 및 파형측정기를 연결한다.

② 전기자동차 충전장치를 정전압제어모드에서 정격출력전압의 90%로 운전한다.

③ 출력전압이 안정화 된 후, 최대전압 편차와 최대전압 리플을 측정한다.

3) 부하 덤프 시험

부하 덤프가 있을 때, 최악의 상황은 출력 전류의 정상값 100 %에서 0 %로 감소하는 상황이다. 예를 들어 전기자동차의 다른 부하는 연결되어 있지만 차량 배터리가 연결되지 않았을 때 발생한다.

① 그림1과 같이 전기자동차 충전장치에 전원, 부하시뮬레이터 및 파형측정기를 연결한다.

② 전기자동차 충전장치를 전류제어충전(CCC)에서 정력출력전류의 100%로 운전한다.

③ 출력전류가 안정화 된 후, 부하를 0%로 급감시킨다.

④ 부하 급감 시, DC 전력량계 출력 지점을 기준으로 출력전압을 측정한다.

3.3 부품 변경에 따른 세부적용기준

1) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 3> 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	전원용 변압기, 정류용 다이오드, DC link단 커패시터, 파워 스위칭 소자 (IGBT 등)	효율
2	외형(케이스) 형상	시험면제

4. 인증기술기준

1) 효율

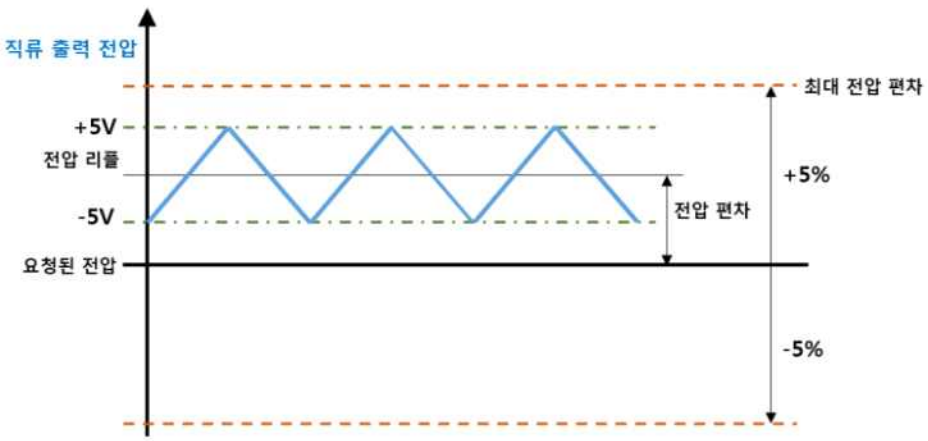
<표 4> 전기자동차 충전장치 고효율 기준

출력용량 구분	효율
Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ	94.0 %
Ⅳ	95.0 %

2) CVC 정기 편차 및 임의 편차

<표 5> CVC 정기 편차 및 임의 편차 기준

구분	기준
최대전압 편차	요청전압의 ±5% 이내
최대전압 리플	±5V 이내



[그림 3] CVC 최대전압 편차 및 리플

3) 부하 덤프 시험

<표 6> 부하덤프시험 기준

구분	제한값	비고
시스템 A	600 V	KS R IEC 61851-23, 부속서AA 참조
시스템 B	차량에서 요청한 최대 전압 한계의 110%	KS R IEC 61851-23, 부속서BB 참조
시스템 C	차량에서 요청한 최대 전압 한계의 110%	KS R IEC 61851-23, 부속서CC 참조
시스템 D	600 V	KS R IEC 61851-23, 부속서FF 참조
기타		각 시스템의 사양을 각각 만족한다.

5. 시험설비 (필수 보유 장비 포함)

1) 전력분석기
2) 오실로스코프 및 전압, 전류 프로브
3) 부하시험기 (생산 중인 모델의 정격시험이 가능한 용량)
4) 절연저항계

6. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크 및 제조자명을 표시하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율 마크
2) 제조사명, 모델번호
3) 전기자동차 충전장치의 시스템 및 용량범위 구분 (표 1~2 참조)
4) 입력 전압(V) 및 전류(A)
5) 출력 전압(V) 및 전류(A)
6) 보호 등급(IP 코드)
7) 필요 시 안전인증에서 요구하는 필수 사항
8) A/S 연락처

(18) 등기구의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 광원으로 사용하는 등기구의 성능에 관한 요구사항에 대하여 규정한다.
등기구에 따른 구분은 실내용LED등기구, 실외용LED등기구, PLS등기구, 초정압방전램프용등기구, 무전극 형광램프용 등기구로 구분한다.
단, 스마트LED조명 적용 범위에 포함되는 제품은 여기에 포함되지 않는다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 참조 규격은 최신판을 적용한다.

KS C 0075, 광원의 연색성 평가 방법
KS C 7613, 휘도 측정 방법
KS C 7653, LED 매입형 및 고정형 LED등기구
KS C 7657, LED 센서등기구
KS C 7658, LED 가로등기구 및 보안등기구
KS C 7712, LED 투광등기구
KS C 7716, LED 터널등기구
KS C 8000 : 조명기구 통칙
KS C IEC 60050-845 : 조명용어
KS C 9610-3-2, 전기자기적합 (EMC) - 제3-2부 : 허용기준-고조파 전류의 허용기준(상당 입력 전류 16 A 이하 기기)
CIE 127 : Measurement of LEDs
CIE 84 : Measurement of Luminous Flux

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 용어의 정의는 KS C 7653, KS C 7658, KS C 7657, KS C 7712, KS C 7716의 용어의 정의와 함께 다음을 따른다.

1) 등기구

주로 램프의 배광 및 광색을 변환하는 기능을 가지며 그들 램프를 고정하여 보호하거나 전원에 접속하기 위하여 필요한 모든 부분을 갖춘 기구, 점등에 필요한 부속 장치도 포함

2) 실내용 LED등기구
실내에서 사용하는 등기구

3) 실외용 LED등기구
실외에서 사용하는 등기구

4) PLS등기구
PLS방식의 무전극 램프를 적용한 조명기기(Plasma Lighting System) : 마이크로파를 이용하여 벌브내의 기체, 금속증기 또는 그들의 혼합 기체에 의한 방전으로 발광토록 하는 PLS방식의 무전극 램프를 적용한 조명기기(KC 10006)

5) 초정압방전램프등기구
발광관 내부 안정화 가스봉입 방전 램프를 말하며, 혼합물 기중방전에 의해 발광하는 고휘도 방전 램프(HID)를 말하며, 혼합물에는 안정화 방전을 위하여 미량의 수은이나 제논(Xe) 등이 포함될 수 있다.

6) 무전극 형광램프용 등기구
방전 공간내에 전극이 없고 램프 벌브에 형광체와 봉입가스를 주입하며 외부 유도 코어에 고주파(3 kHz ~ 300 MHz) 공급에 의해 동작하는 램프 결합으로 된 조합된 등기구

7) 정격 전압
등기구에 표시된 전압 또는 전압의 범위

8) 정격 전류
등기구에 표시된 전류

9) 정격 전력
등기구에 표시된 전력
주) "전압", "전류" 및 "전력" 이라는 용어가 쓰인 곳에서는 특별한 언급이 없는 한 실효치를 의미한다.

11) 역률

등기구에서 소비하는 유효전력을 피상전력으로 나눈 값

12) 배광광도계(Goniophotometer)

광원, 조명기구, 반사물체 또는 투과 물체로부터 방사의 방향 특성을 측정하는 장치. 보통 광원이나 조명기구의 배광을 측정하는 것을 배광광도계라 하며 입사각, 관측각을 바꾸어 반사 또는 투과 물체의 특성을 측정하는 설비

13) 구형광속계(적분구)

적분구를 사용하여 광원의 전광속을 비교 측정하는 측광기(KS C IEC 60050-845)

14) 일체형 컨버터

LED모듈과 분리할 수 없으며, 분리하여 별도로 시험할 수 없는 램프 구동장치

15) 내장형 컨버터

LED 등기구 외함 내부에 설치되도록 설계된 램프 구동장치

16) 독립형 컨버터

표시에 따른 보호 장치가 있고 LED 등기구 외부에 별도로 설치할 수 있는 구동장치

17) 부품 변경

인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

18) 복수부품

인증모델에서 일부 부품 등의 추가로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술 기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

19) 방열부

히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 장치

20) 광원부

LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소

21) 기구부

반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물

22) 외형 변경

기본모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 변경(단순 부착물, 색상, 디자인, 마감재 등)

2. 종류 및 구조

1) 실내용 LED등기구

실내용LED등기구 종류는 KC 및 KS 표준에 따라 KS 7653(매입형 및 고정형 LED등기구), KS C 7657(LED 센서등기구), KS C 7712(LED 투광등기구) 같이 구분한다.

※ 실내용 LED등기구는 안전인증(KC) 또는 KS 인증을 득한 제품이어야 한다.

2) 실외용 LED등기구

실외용 LED등기구 종류는 안전인증(KC) 및 KS 표준에 따라 KS 7658(LED 보안 및 가로등기구), KS C 7712(LED 투광등기구), KS C 7716(LED 터널등기구) 같이 구분한다.

※ 실외용LED등기구의 LED컨버터(구동장치)는 안전인증(KC) 또는 KS 인증을 득한 제품이어야 한다.

3) PLS 등기구

700 W, 1000 W에 한하며, 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다.

4) 초정압방전램프등기구

150 W이하 실내에서 사용하는 등기구는 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다.

단, 실외에서 사용하는 등기구의 경우 안정기(구동장치)는 안전인증(KC) 또는 KS 인증을 득한 제품이어야 한다.

5) 무전극 형광램프용 등기구

150 W이하 실내에서 사용하는 등기구는 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다.

단, 실외에서 사용하는 등기구의 경우 안정기(구동장치) 및 램프는 안전인증(KC) 또는 KS 인증을 득한 제품이어야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험조건

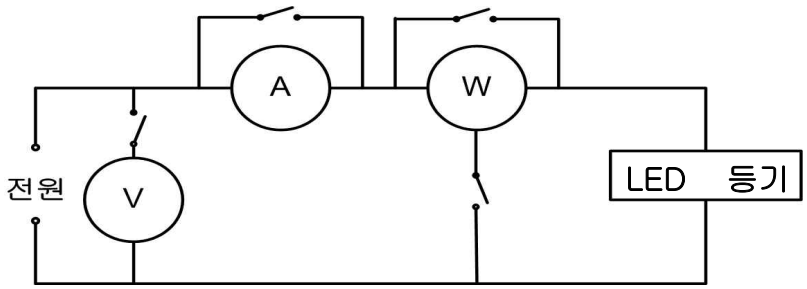
1) 특별한 규정이 없는 한 시험은 10 ~ 30 ℃의 주위 온도에서 항목 순으로 시험한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 (25 ± 3) ℃의 최대 65 %의 상대습도 환경을 갖는 통풍이 없는 장소에서 해야한다.
2) 시험전압은 ± 3 %의 허용오차를 가질 수 있다. 전압 범위의 경우 평균값에서 측정한다.
3) 또한 전체 고조파 성분은 3%를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100 %로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s합으로 정의된다.

3.2 시험방법 및 절차

KS인증을 득한 모델은 관련 시험성적서를 제출하여 고효율에너지기자재 인증기술기준에 적합할 경우 동일한 시험 항목을 생략할 수 있다.

1) 입력 전력 및 입력 전류

입력 전류 및 입력 전력 시험은 [그림 1]과 같이 접속하고 정격 주파수의 입력전압을 가하여 입력전류 및 입력 전력을 측정한다.



[그림 1] 입력 전류 및 입력 전력 측정 회로

2) 역률

[그림 1]과 같이 접속하고 정격 주파수의 입력 전압을 가하여 다음 식에 따라 계산한다.

$$\text{역률} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

3) 고조파 전류

정격 주파수의 정격 입력 전압을 가하여 충분히 안정된 후 고조파 전류 측정기기로 입력 측의 고조파 전류를 KS C 9610-3-2에 따라 시험한다.

4) 연색지수, 상관색온도

연색지수, 상관색온도는 KS C 0075 및 KS C 0076의 측정방법에 따라 측정한다.

5) 광출력

① 초기광속 : 등기구를 정격 주파수의 정격 전압을 가하여 100시간 에이징 후 배광측정기를 사용하여 광속 및 입력 전력을 측정한다.

② 광효율 : 초기광속 측정시 측정한 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{초기광속}}{\text{입력전력}}$$

③ 광속유지율 : 초기광속 측정 시간을 포함하여 등기구에 정격 전압을 인가하여 2,000시간 에이징 후 배광측정기를 사용하여 광속을 측정한다.

다만, 'LED 등기구는 [부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

3.3 부품 변경에 따른 세부적용기준

1) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 1>, <표 2>, <표 3>, <표 4>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다. 다만, LED 등기구의 경우 '[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

<표 1> 실내용 및 실외용 LED등기구 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED PCB	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율
2	외형	시험면제
3	확산커버 또는 렌즈	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율, 상관색온도, 연색지수
4	LED 컨버터	입력전력, 입력전류, 역률, 고조파 전류, 초기광속, 광효율
5	LED Package*	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율, 광속유지율, 상관색온도, 연색지수
6	LED Package 수량	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율, 상관색온도, 연색지수
7	LED package 배열	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율
비고	* 양도·양수에 따른 제조사 변경 시 면제 가능 (단 기존 LED Package의 모델명과 성능을 유지하여야 함.)	

<표 2> PLS (Plasma Lighting System) 등기구 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형	시험 면제
2	광원부 커버재질	초기광속, 광효율, 연색지수
3	반사갓	초기광속, 광효율

<표 3> 초정압 방전 램프용 등기구 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형	시험 면제
2	광원부 커버재질	상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율
3	안정기	입력전력, 입력전류, 역률, 고조파 전류, 초기광속, 광효율
4	반사갓	초기광속, 광효율
5	램프의 아크튜브, 충진방식 등 방전구조	상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율, 광속유지율

<표 4> 무전극 형광램프용 등기구 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	외형	시험 면제
2	확산커버 및 반사갓	입력전력, 입력전류, 초기광속 및 광효율
3	안정기	입력전력, 입력전류, 역률, 고조파 전류, 초기광속 및 광효율
4	램프*	입력전력, 입력전류, 초기광속, 광효율, 광속유지율, 상관색온도, 연색지수
비고	* 램프의 변경은 KS C 7802 부속서 A에 따라 동일한 형태(전구형, 둥근형[(a),(b)]) 및 전력의 램프에 한함.	

3.4 복수부품 등재에 따른 세부적용기준

1) 복수부품 등재에 따른 인증 신청 시 복수부품에 대한 시료를 각각 제출해야 하며, <표 5>, <표 6>, <표 7>, <표 8>의 복수부품에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다. 복수 부품이 다수 일 경우, 모든 경우의 수 만큼 시험하여야 하며, 기준에 적합하여야 한다.

2) 실내용 및 실외용LED등기구 복수부품 항목에 따른 시험방법 기준은 <표 5>와 같이 적용하고 시험방법은 세부적용기준을 따른다.

<표 5> 실내용 및 실외용 LED등기구 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	복수부품 항목	세부적용기준
1	LED 컨버터*	입력전력, 입력전류, 역률, 초기광속, 광효율
2	LED Package*	입력전력, 상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율, 광속유지율
비고	* LED Package 의 경우 동일 상관색온도에서 [Vf 및 If(max)]동일한 경우만 등재 가능 * LED 컨버터의 경우 동일 성능(입력전류, 입력전력, 출력전압, 출력전류) 일 경우에만 복수부품 등재가 가능.	

3) PLS (Plasma Lighting System) 등기구 복수부품 항목에 따른 시험방법 기준은 <표 6>과 같이 적용하고, 시험방법은 세부적용기준을 따른다.

<표 6> PLS (Plasma Lighting System) 등기구 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	복수부품 항목	세부적용기준
1	광원부 커버재질	초기광속, 광효율, 연색지수
2	반사갓	초기광속, 광효율

4) 초정압 방전램프용 등기구 복수부품 항목에 따른 시험방법 기준은 <표 7>과 같이 적용하고, 시험방법은 세부적용기준을 따른다.

<표 7> 초정압 방전램프용 등기구 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	복수부품 항목	세부적용기준
1	안정기*	입력전력, 입력전류, 역률, 고조파 전류, 초기광속, 광효율
2	램프의 아크튜브, 충진방식 등 방전구조	상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율, 광속유지율
비고	* 안정기 정격(입력 및 출력, tc, 적용램프) 동일한 경우만 등재 가능	

5) 무전극 형광램프용 등기구 복수부품 항목에 따른 시험방법 기준은 <표 8>와 같이 적용하고 시험방법은 세부적용기준을 따른다.

<표 8> 무전극 형광램프용 등기구 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순번	복수부품 항목	세부적용기준
1	안정기*	입력전력, 역률, 초기광속, 광효율
2	램프*	입력전력, 초기광속, 광효율, 광속유지율, 분광특성
비고	* 램프의 변경은 KS C 7802 부속서 A에 따라 동일한 형태(전구형, 둥근형[(a),(b)]) 및 전력의 램프에 한함. * 안정기의 경우 동일 성능(입력전류, 입력전력, 출력전압, 출력전류, 출력주파수)일 경우에만 복수부품 등재가 가능	

4. 인증기술기준

4.1 공통기준

1) 입력 전력 및 입력 전류

표시값의 ± 10 % 범위이어야 한다.

2) 역률

0.9 이상이어야 한다.

*실내용 및 실외용 LED등기구의 경우 5 W 이하는 0.85이상이어야 한다.

*PLS (Plasma Lighting System) 등기구의 경우 표시치의 ± 0.05 이내 이어야 한다.

3) 고조파 전류

KS C 9610-3-2에 따라 시험하고 해당 규격의 허용기준을 만족하여야 한다.

4.2 개별기준

1) 실내용 LED등기구

광학적 특성 및 광속유지율은 <표 9>에 적합하여야 한다. (단, 상관색온도 범위가 초과하는 것은 불가)

<표 9> 실내용 LED 등기구의 광학적 특성 기준

<table>
<tr><td>항 목</td><td colspan="4">기 준</td></tr>
<tr><td>초기광속</td><td colspan="4">정격광속의 95% 이상</td></tr>
<tr><td>광속유지율</td><td colspan="4">초기 광속 측정값의 90% 이상</td></tr>
<tr><td>연색지수(Ra)</td><td colspan="4">80 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">상관색온도(K)</td><td rowspan="2">색온도범위(K)</td><td colspan="3">광효율 (lm/W)</td></tr>
<tr><td>10W 이하</td><td>10W 초과
30W 이하</td><td>30W 초과</td></tr>
<tr><td>6 500</td><td>6 530 ± 510</td><td rowspan="8">100</td><td rowspan="8">105</td><td rowspan="8">110</td></tr>
<tr><td>5 700</td><td>5 665 ± 355</td></tr>
<tr><td>5 000</td><td>5 028 ± 283</td></tr>
<tr><td>4 500</td><td>4 503 ± 243</td></tr>
<tr><td>4 000</td><td>3 985 ± 275</td></tr>
<tr><td>3 500</td><td>3 465 ± 245</td></tr>
<tr><td>3 000</td><td>3 045 ± 175</td></tr>
<tr><td>2 700</td><td>2 725 ± 145</td></tr>
</table>

2) 실외용 LED등기구

광학적 특성 및 광속유지율은 <표 10>에 적합하여야 한다. (단, 상관색온도 범위가 초과하는 것은 불가)

<표 10> 실외용 LED등기구의 광학적 특성 기준

항 목	기 준	
초기광속	정격광속의 95 % 이상	
광속유지율	초기광속 측정값의 90 % 이상	
연색지수(Ra)	75 이상	
상관색온도(K)	색온도범위(K)	광효율 (lm/W)
6 500	6 530 ± 510	115
5 700	5 665 ± 355	
5 000	5 028 ± 283	
4 500	4 503 ± 243	
4 000	3 985 ± 275	
3 500	3 465 ± 245	
3 000	3 045 ± 175	
2 700	2 725 ± 145	

3) PLS (Plasma Lighting System) 등기구

광학적 특성 및 광속유지율은 <표 11>를 만족하여야 한다.

<표 11> PLS 등기구의 광학적 특성 기준

시험항목 / 입력전력	초기광속 (lm)	광효율 (lm/W)	광속유지율(%)	연색지수(Ra)
7 00 W	42 000 이상	60 이상	80 이상	80 이상
1 000 W	65 000 이상	65 이상		

4) 초정압 방전램프용 등기구

광학적 특성 및 광속유지율은 <표 12>를 만족하여야 한다.

<표 12> 초정압 방전램프용 등기구의 광학적 특성 기준

항 목	기 준			
초기광속(lm)	정격광속의 95% 이상			
광속유지율	초기광속 측정값의 70 % 이상			
연색지수(Ra)	75 이상			
상관색온도(K)	색온도범위(K)	광효율(lm/W)		
		50 W이하	50 W 초과 100 W 이하	100 W 초과 150 W이하
6 500	6 530 ± 510	72	76	76
5 700	5 665 ± 355			
5 000	5 028 ± 283			
4 500	4 503 ± 243			
4 000	3 985 ± 275			
3 500	3 465 ± 245			
3 000	3 045 ± 175			
2 700	2 725 ± 145			

5) 무전극 형광램프용 등기구

광학적 특성 및 광속유지율은 <표 13>를 만족하여야 한다.

<표 13> 무전극 형광램프용 등기구의 광학적 특성 기준

항 목		기 준	
초기광속(lm)		정격광속의 95 % 이상	
광속유지율		초기광속 측정값의 90 % 이상	
연색지수		75 이상	
광원색	기호	색온도범위(K)	광효율(lm/W)
청백색 (또는 주광색)	D	5 700 ~ 7 100	75
연청백색 (또는 주백색)	N	4 600 ~ 5 400	
백 색	W	3 900 ~ 4 500	
연황백색 (또는 온백색)	WW	3 200 ~ 3 700	
황백색 (또는 전구색)	L	2 600 ~ 3 150	

5. 시험설비 (필수 보유 장비 포함)

1) 치수측정기(버니어 캘리퍼스 등)
2) 정전압 공급장치(AC/DC Power Supply)
3) 전력분석계(Power Analyzer)
4) 광학적 특성 측정용(구형광속계 또는 배광측정기)*
5) 분광분석계*
6) 에이징 시험설비

주 : *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품 표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크 및 제조자명을 표시하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율마크 :
2) 품목명 및 모델명 :
3) 정격전압 :
4) 정격전력 :
5) 정격전류 :
6) 정격광속 :
7) 광효율 :
8) 상관색온도 :
9) 연색지수 :
10) 원산지표시(상표, 제조자명, 공급자명) :
11) KC 및 KS에서 요구하는 필수사항 :
12) A/S연락처 :
13) 제조연월 :

[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준

1. LED램프 및 등기구 시험면제조건

1) LED램프 및 등기구의 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지에 대한 광속유지율시험은 아래의 2.LED패키지 시험방법 및 기준을 적용한 고효율인증 시험기관의 성적서 또는 본 기준의 시험방법 동등이상의 기준을 적용한 공인된 시험기관의 성적서를 인정하며, 광속유지율 시험성적서의 측정값은 2.LED패키지 시험방법 및 기준의 기준값 이상이어야 한다.

2) LED램프 및 등기구의 LED패키지에서 측정된 온도 및 전류는 패키지 성적서에 기재된 온도 및 전류 이하이어야 한다.

2. LED패키지 시험방법 및 기준

LED패키지 제조사에서 제공한 LED패키지(20개) 전수에 대한 광속유지율 시험을 실시한다.

1) 광속유지율

① 초기광속 : 에이징 없이 LED패키지에 정격 전류를 가하여 광속 및 전압을 측정한다.

② 광속유지율 : LED패키지에 정격 전류를 가하여 2,000시간 에이징* 후 구형광속계 또는 배광측정기를 사용하여 광속을 측정하며 시험완료한 LED패키지(20개의)의 광속유지율은 해당 품목의 광속유지율 기준 이상이어야 한다.

* 에이징 방법 : LED패키지 제조사에서 제시한 최대온도 ± 2 ℃에서 정격전류를

LED패키지에 인가하여 2,000시간 에이징을 실시한다. (패키지에 부착되는 방열판은 업체에서 제공 또는 시험기관과 협의)

2) 온도상승 시험

① LED패키지, LED램프 및 등기구의 온도측정은 KS A 0511(온도 측정 방법 통칙)에 따른 방법 및 KS C 1602(열전대)에 해당하는 열전대를 적용하여 측정하여야 한다.

② LED 패키지의 표면온도(Ts)*는 제조자가 제시한 LED패키지의 측정 부위에 열전대(Thermocouple)를 부착하여 측정하며, 표면온도(Ts)는 시험기간 동안 관찰되어야 한다.

* 표면온도(Ts) : LED패키지 제조자가 제시한 LED패키지 측정부위에 열전대를 부착하여 측정한 표면온도

③ LED램프 및 등기구의 온도 측정은 3 mm 이하의 구멍을 천공하여 열전대(Thermocouple)를 부착 한 후 구멍을 완전히 밀봉시킨 후 LED패키지의 온도가 가장 높은 부분을 측정해야 한다. (측정된 위치는 사진으로 성적서에 첨부)

④ LED램프 및 등기구의 측정된 최대온도는 LED 패키지 시험성적서에 기재된 온도 이하이어야 한다.

3. 파생모델 및 부품변경 시험면제 기준

LED패키지 광속유지율 시험기준을 만족하는 LED패키지에서 아래 일부항목이 변경되는 파생모델 및 부품변경에 대해서는 아래 시험면제 조건을 만족하여야 한다.

No	변경 항목	시험 면제조건
1	동일한 재질 렌즈	시험면제
2	동일한 재질 형광체(색온도)	LED패키지 상관색온도(2 700K이상~3 500K이하, 3 500K초과~6 500K이하)범위내에서 시험면제 (다만, 낮은 색온도 범위(2 700K이상~3 500K이하)의 LED패키지 광속유지율 만족시 높은 색온도 범위(3 500K초과~ 6 500K이하)의 LED패키지 광속유지율 시험면제 가능)
3	LED chip 수량(동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 수량이 그 이하일 것
4	LED chip 배열(동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 정격전력(W)이 그 이하일 것
5	LED chip	시험면제 불가

(19) LED램프의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

형광램프 대체형 LED 램프(컨버터내장형)

이 규격은 이중 캡 형광램프를 대체하여 호환사용이 가능한 컨버터 내장형 LED램프에 적용한다.
이중 캡 LED 램프 중 G13캡을 사용하는 형광램프 20W, 32W, 40W 대체형 LED램프 (예 : KC 60081의 최대길이 1199.4 mm, 589.8 mm 형광램프 대체용),
단일 캡 LED 램프 중 2G11캡을 사용하는 형광램프 36W, 55W 대체형 LED램프에 적용한다. (예 : KC 60901의 최대길이 415 mm, 535 mm 형광램프 대체용)

LED램프는 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다. 안전인증(KC)과 중복되는 시험 항목은 면제한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.
KC 10025 : 형광램프 대체형 LED램프-컨버터 내장형
KS C IEC 60050-845, 조명용어
KC 61195 : 이중 베이스 형광램프의 안전요구사항
KC 60081 : 이중 베이스 형광램프의 성능
KC 61199 : 단일캡 형광램프 - 안전
KC 60901 : 단일캡 형광램프 - 성능
KS C IEC 60061-1, 호환성 및 안전성 구동을 위한 게이지 및 램프 캡과 소켓 - 제1부 : 램프 캡
KS C IEC 60061-3, 호환성 및 안전성 구동을 위한 게이지 및 램프 캡과 소켓 – 제3부 : 게이지
KS C IEC 60061-4, 호환성 및 안전성 구동을 위한 게이지 및 램프 캡과 소켓 – 제4부 : 지침 및 일반정보
KS C 9610-3-2, 전자자기적합 (EMC) – 제 3-2부 : 허용기준-고조파 전류의 허용기준

(상당 입력 전류 16A 이하 기기)
KS C IEC 61199, 단일캡 형광램프 － 안전요구사항
KS C IEC 61347-1, 램프구동장치 - 제1부 : 일반 및 안전요구사항
KC 61347－2－3 : 램프 제어장치, 제2부 : 형광램프에 사용하는 교류전자식안정기에 대한 개별 요구사항
KC 61347－2－8 : 램프 구동장치 제2－8부 : 형광램프용 안정기에 대한 개별 요구사항
KS C 7601 : 형광램프(일반 조명용)
KS C IEC 60050－845 : 국제 전기기술 용어 － 제845장 : 조명
IEC TS 62504 : General lighting － LEDs and LED modules － Terms and definitions
Energy Star : International Efficiency Marking Protocol for External Power Supplies

1.3 용어 정의

이 규격에서 사용하는 용어와 정의는 KC10025의 용어의 정의와 함께 다음을 따른다.

1) LED 램프 : 시동과 안정된 동작에 필요한 모든 요소를 일체화시키고 부품을 교환할 수 없는 구조의 LED를 채용한 일반조명용 램프

2) 발광 다이오드 : 전류 인가 시 광학적 복사를 방출하는 p-n 접합을 구현한 반도체 소자

3) 광속 : 광원이 모든 방향으로 방출하는 광속으로, 방사속을 CIE 표준 비시감도와 최대 시감도에 근거하여 평가한 양(Φv, Φ). 방사속의 분광분포를 Φe, λ(λ)로 할 때, 다음 식으로 주어진다.

$$\Phi v = Km \int_0^{\infty} \Phi e,\lambda(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d(\lambda)$$

여기에서 ㎞: 최대 시감도, V(λ): CIE 표준 비시감도이다.(KS C IEC 60050-845)

4) 정격 전압
램프에 표시된 전압 또는 전압의 범위

5) 정격 전류

램프에 표시된 전류

6) 정격 전력
램프에 표시된 전력

7) 배광광도계(Goniophotometer)
광원, 조명기구, 반사물체 또는 투과 물체로부터 방사의 방향 특성을 측정하는 장치. 보통 광원이나 조명기구의 배광을 측정하는 것을 배광광도계라 하며 입사각, 관측각을 바꾸어 반사 또는 투과 물체의 특성을 측정하는 설비

8) 시스템 효율
LED램프의 광속을 LED컨버터 입력전력으로 나눈 값(단위 : lm/W)

9) 형광램프용 시험용안정기(고주파시동장치)
형광램프 및 LED램프의 시험 및 비교기준을 제공할 목적으로 설계된 안정기

10) 안정기 방식
형광램프를 점등하기 위해 사용되는 안정기는 구동방식에 따라 크게 다음과 같이 분류된다.
- 자기식안정기(글로우 스타터 식, 래피드 스타터 식, 반도체 스타터 식)
- 전자식안정기(자려 식, 타려 식, 순시기동 식)

11) 부품 변경
인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

12) 복수부품
인증모델에서 일부 부품 등의 추가로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술 기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

13) 방열부
히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 장치

14) 광원부

LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소

15) 기구부

반사갓(판), 렌즈, 커버, 마감재 등의 기구물

16) 외형 변경

기본모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 변경(단순 부착물, 색상, 디자인, 마감재 등)

17) 더미G13캡 (Dummy G13 Cap)

더미G13캡의 형상 및 치수는 G13 캡의 형상과 동일하나 전기적 통전이 없으며 램프만 지지하는 구조

2. 종류 및 구조

LED램프의 종류는 형상, 정격전압 및 정격전력에 따라 <표 1>와 같이 구분한다.

<표 1> LED램프 종류 구분

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th colspan="4">종 류</th></tr>
<tr><td rowspan="3">형광램프
대체형LED램프
(컨버터내장형)</td><td>적용 캡</td><td colspan="2">G13</td><td colspan="2">2G11</td></tr>
<tr><td rowspan="2">램프길이</td><td>32 W,
40 W</td><td>최대
1199.4 mm</td><td>36 W</td><td>최대
415 mm</td></tr>
<tr><td>20 W</td><td>최대
589.8 mm</td><td>55 W</td><td>최대
535 mm</td></tr>
</table>

또한, 직관형LED램프(컨버터외장형)는 다음의 구조를 만족하여야 한다.

1) LED 램프는 통상 사용 시 안전하게 동작하고 사람과 주변 환경에 어떠한 위험도 주지 않도록 설계, 제조되어야 한다

2) LED램프의 감전 보호용 부품은 적절한 기계적 강도를 가지고 있어야 한다.

3) 다른 등기구에 잘못 삽입되어도 전기적으로 안전한 제품이 되어야 한다.

4) LED램프는 (+,-)극성에 관계없이 동작되는 무극성을 갖는 램프이어야 한다.

5) 캡과 몸체는 확실하게 접착되어 있어야 하며, 정상 사용 상태에서 느슨하게 될 우려가 없고, 공구를 사용하지 않고 풀 수 없는 구조로 해야 한다.

6) G13 캡은 혼용사용에 대한 안전성을 유지하기 위하여 한 쪽 이상의 캡을 절연하여 전기적 통전이 없어야 한다. 절연된 부분에는 더미 G13캡을 사용하여야 한다.

7) 더미 G13캡은 핀 등의 표면에 금속 등 도체를 사용하지 않아야 하며 전기적 통전이 되는 구조가 아니어야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험조건

1) 특별한 규정이 없는 한 시험은 10 ~ 30 ℃의 주위 온도에서 항목 순으로 시험한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 (25 ± 3) ℃의 최대 65 %의 상대습도 환경을 갖는 통풍이 없는 장소에서 해야한다.

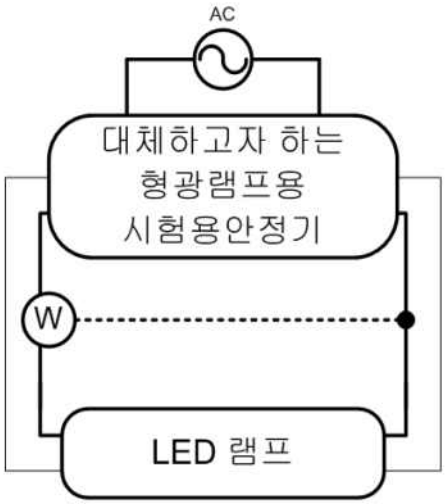
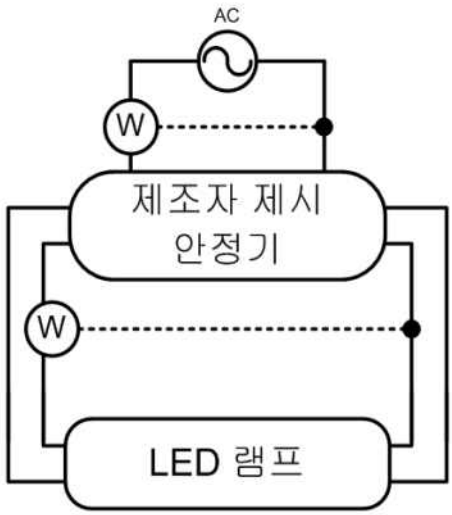
2) 시험전압은 ± 3 %의 허용오차를 가질 수 있다. 전압 범위의 경우 평균값에서 측정한다.

3) 또한 전체 고조파 성분은 3 %를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100 %로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s합으로 정의된다.

4) 시험 중 시험용 안정기 또는 램프 구동장치에서 25 mm이내에 자성 물질을 두어서는 안 된다.

5) 형광램프 대체형 LED램프(컨버터 내장형) 시험 항목 별 시험 방법

<표 2> 형광램프 대체형 LED램프(컨버터 내장형) 시험 항목 별 시험 방법

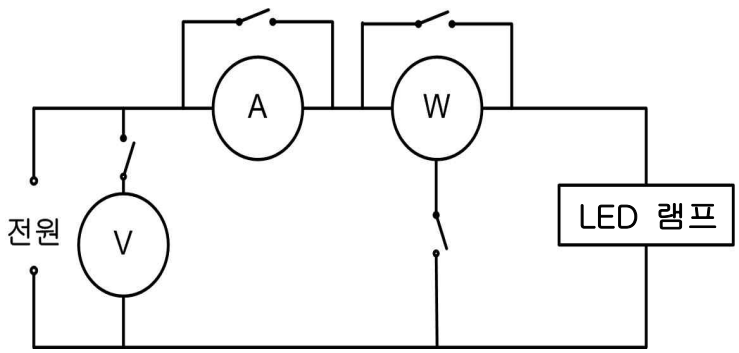
분류	LED램프	LED램프 + 안정기
시험항목	램프전력, 램프전압, 램프전류, 상관색온도, 연색지수, 광학적 특성(초기광속, 광효율)	광학적 특성(광속유지율)
시험방법	LED램프를 대체하고자 하는 형광램프의 시험용안정기에 연결하여 시험	제조자가 제시한 안정기에 LED램프를 연결하여 시험
측정 회로도		

3.2 시험 방법 및 절차

안전인증(KC) 득한 모델은 관련 시험성적서를 제출하여 고효율에너지기자재 인증기술기준에 적합할 경우 동일한 시험 항목을 생략할 수 있다.

1) 입력 전력, 입력 전류

입력 전류 및 입력 전력 시험은 [그림 1]과 같이 접속하고 정격 주파수의 입력전압을 가하여 입력 전류 및 입력 전력을 측정한다.



[그림 1] 입력 전류 및 입력 전력 측정 회로

2) 역률

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 다음 식에 따라 계산한다.

$$\text{역률} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

3) 램프전력

LED램프를 100시간 에이징 후 램프를 점등하여 충분히 안정된 상태에서 램프 전력을 측정한다.

4) 램프전압

LED램프를 100시간 에이징 후 램프를 점등하여 충분히 안정된 상태에서 램프 전압을 측정한다.

5) 램프전류

LED램프를 100시간 에이징 후 램프를 점등하여 충분히 안정된 상태에서 램프 전류를 측정한다.

6) 상관색온도, 연색지수

LED램프를 정격 주파수의 정격 전압(직관형 LED램프(컨버터외장형)은 정격램프 전류값)을 가하여 점등하여 충분히 안정된 상태에서 상관색온도, 연색지수 측정 장비로 측정한다.

7) 광학적 특성

① 초기광속 : LED램프에 정격 주파수의 정격 전압(직관형 LED램프(컨버터외장형)은 정격램프 전류값)을 가하여 100시간 에이징 후 구형광속계 또는 배광측정기를 사용하여 광속 및 입력 전력을 측정한다.

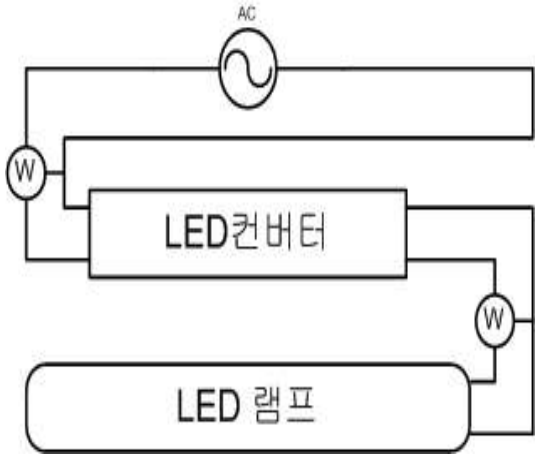
② 광속유지율 : LED램프에 정격 주파수의 정격 전압(직관형 LED램프(컨버터외장형)은 정격램프 전류값)을 가하여 2,000시간 에이징 후 구형광속계 또는 배광측정기를 사용하여 광속을 측정한다. 다만, '[부록] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED 패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

③ 광효율 : 초기 광속 측정시 측정한 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{초기광속}}{\text{입력전력}}$$

8) 시스템 효율

[그림 2]과 같이 접속하여 LED컨버터에 정격입력 전압을 가하고 LED램프를 100시간 에이징 후 LED램프의 광속을 측정하고 측정된 광속을 LED컨버터 입력전력으로 나누어 계산한다.



[그림 2] 시스템 효율 측정 회로도

$$\text{시스템 효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{측정광속}}{\text{LED컨버터 입력전력}}$$

3.3 부품 변경에 따른 세부적용기준

1) 부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 3> 형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형) 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED PCB	램프전력, 램프전압, 램프전류, 초기광속, 광효율
2	외형	시험면제
3	확산커버 또는 렌즈	램프전력, 램프전압, 램프전류, 초기광속, 광효율 상관색온도, 연색지수
4	LED Package*	램프전력, 램프전압, 램프전류, 상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율, 광속유지율
5	LED Package 수량	램프전력, 램프전압, 램프전류, 상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율
6	LED package 배열	램프전력, 램프전압, 램프전류, 초기광속, 광효율
비고	* 양도·양수에 따른 제조사 변경 시 면제 가능 (단 기존 LED Package의 모델명과 성능을 유지하여야 함.)	

3.4 복수부품 등재에 따른 세부적용기준

형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형) 복수부품 항목에 따른 시험방법 기준

복수부품 등재는 <표 4>와 같이 LED Package 만 적용한다. 또한, 복수부품등재에 따른 시험방법은 <표 4>의 세부적용기준을 따른다.

기 인증 후 복수부품 추가 등재 시 상기 사항을 적용하여야 한다.

<표 4> 복수 부품 등재에 따른 세부적용기준

순 번	복수 부품 항목	세부적용기준
1	LED Package*	램프전력, 램프전압, 램프전류, 상관색온도, 연색지수, 초기광속, 광효율, 광속유지율
비 고	* LED Package 의 경우 동일 상관색온도에서 [Vf 및 If(max)]동일한 경우만 등재 가능	

4. 인증기술기준

4.1 공통기준

1) 상관색온도, 연색지수

상관색온도, 연색지수는 <표 5>에 적합하여야 한다.

<표 5> LED램프의 상관색온도 분류

상관색온도(K)	색온도범위(K)	연색지수(Ra)
6 500	6 530 ± 510	80 이상
5 700	5 665 ± 355	
5 000	5 028 ± 283	
4 500	4 503 ± 243	
4 000	3 985 ± 275	
3 500	3 465 ± 245	
3 000	3 045 ± 175	
2 700	2 725 ± 145	

4.2 개별기준

형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)

① 램프전력

표시값의 ±10 % 이내 이어야 한다.

② 램프전압

표시값의 ±10 % 이내 이어야 한다.

③ 램프전류

표시값의 ±10 % 이내 이어야 한다.

④ 광학적 특성

ⓐ 초기광속 : <표 6> 이상 이어야 한다.

<표 6> 형광램프 대체형 LED 램프의 광학적 특성 기준

(단위 : lm)

상관색온도(K) / 대체 램프 전력(W)		2700	3000	3500	4000	4500	5000	5700	6500
이중 캡 형광램프	20	920							
	32	2 300							
	40	2 600							
단일 캡 형광램프	36	2 202							
	55	3 400							

ⓑ 광속유지율 : 초기광속 측정값의 95 % 이상이어야 한다.

ⓒ 광효율 : 105 lm/W 이상이어야 한다.

5. 시험설비 (필수 보유 장비 포함)

1) 치수측정기(버니어 캘리퍼스 등)
2) 정전압 공급장치(AC/DC Power Supply)
3) 전력분석계(Power Analyzer)
4) 광학적 특성 측정용(구형광속계 또는 배광측정기)*
5) 분광분석계*
6) 에이징 시험설비
7) 형광램프용 시험용안정기(고주파 시동장치)*

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 표시하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

형광램프 대체형 LED램프(컨버터내장형)

① 모델명, 고효율 인증번호, 고효율 마크
② 정격램프전력
③ 정격램프전압
④ 정격램프전류
⑤ 대체하고자 하는 램프 종류(예: FLR32W 램프 대체용)
⑥ 정격 광속
⑦ 광효율
⑧ 상관색온도
⑨ 연색지수
⑩ 제조 연월
⑪ 원산지 표시*
⑫ A/S 연락처*
⑬ "정격 램프 전력은 형광램프용 시험용안정기(고주파시동장치)로 측정한 값이며 시중 안정기 연결 시 낮아 질 수 있음"과 같은 문구*

(주) *는 사용설명서 및 포장박스에 표시가능

(20) 스마트LED조명의 인증기술기준 및 측정방법

1 적용범위 및 개요

1.1 적용범위

이 기준은 조명의 품질을 유지하면서 에너지 절감을 위해 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경 가능한 스마트LED조명에 대해서 규정한다. 스마트LED조명은 스마트LED램프, 스마트LED등기구, 스마트LED조명제어시스템으로 구분한다.

1) 스마트LED램프

- AC 220 V, 60 Hz에서 유무선 통신(IR리모컨 제외)으로 에너지 절감을 위해 조광제어가 가능하고 일체형 LED 광원 및 KS C 7651에 규정된 베이스를 적용한 일반조명용 컨버터 내장형 LED램프 (단, 150W 초과도 포함하고 별도의 아날로그 조광기로만 제어되는 제품은 제외)
- 구현되는 램프의 색이 단일 또는 다수의 상관색온도(2 200～6 500K) 범위 내 백색광을 구현할 수 있는 제품을 대상으로 함
- 제품의 구동을 위해 네트워크 기기(게이트웨이 or 허브)와 제어기기가 반드시 필요한 경우, 이를 모두 포함하여 시료를 제출하여야 함
- 센서가 내장된 제품도 스마트LED램프에 포함됨
- 스마트LED램프 고효율 고시 시행 이전 컨버터 내장형 LED램프로 효율등급을 받은 품목은 제외

2) 스마트LED등기구

- AC 220 V, 60 Hz에서 유무선 통신(IR리모컨 제외)으로 에너지 절감을 위해 조광제어가 가능하고 일체형 또는 내장형 LED 광원을 적용한 등기구 (단, 별도의 아날로그 조광기로만 제어되는 제품은 제외)
- 구현되는 램프의 색이 단일 또는 다수의 상관색온도(2 200～6 500K) 범위 내 백색광을 구현할 수 있는 제품을 대상으로 함
- 제품의 구동을 위해 네트워크 기기(게이트웨이 or 허브)와 제어기기가 반드시 필요한 경우, 이를 모두 포함하여 시료를 제출하여야 함
- 센서가 내장된 제품도 스마트LED등기구에 포함됨
- 독립된 하나의 등기구를 대상으로 하며 단일 전원공급장치에 복수의 등기구가 연결된 형태는 제외함

3) 스마트LED조명제어시스템

- 재실 또는 사물감지가 가능하고 조도 감지 센서가 포함되어 다음 필수 기능이 구현 가능한 조명제어시스템

  ※ 필수 기능 : 재실 감지 또는 사물 감지, 조도 감지, 최대 광속 설정, 시간대 제어, 구역 설정, 대체 제어, 에너지 모니터링, 원격 진단

1.2 인용규격

KS C IEC 60050-845 : 국제전기기술용어 제845장(조명)

KS C 8000 : 조명기구 통칙

IEC 62504 : General Lighting-Light emitting diode(LED) products and related equipment-Terms and definitions

IEC TS 63105 ED1 Lighting systems and related equipment - Vocabulary

CIE S 017, ILV : International Lighting Vocabulary

DLC, Networked Lighting Control System Technical Requirements Ver 5

KS C 0075, 광원의 연색성 평가 방법

KS C 0076, 광원의 분포온도 및 색온도·상관 색온도의 측정 방법

KS C 7651, 컨버터 내장형 LED 램프

KS C 7653, LED 매입형 및 고정형 LED등기구

KS C 7657, LED 센서등기구

KS C 7658, LED 가로등기구 및 보안등기구

KS C 7712, LED 투광등기구

KS C 7716, LED 터널등기구

KS C 9610-3-2, 전기자기적합 (EMC) - 제3-2부 : 허용기준-고조파 전류의 허용기준(상당 입력 전류 16 A 이하 기기)

CIE 127 : Measurement of LEDs

CIE 84 : Measurement of Luminous Flux

DLC, Technical Requirements Version 5.1

DOE, Controls-Enabled LED Retrofic Kit Performance Specification ver0.1

Energy Star program requirements for lamps version 2.1

Energy Star program requirements for luminaires version 2.2

SPS-C KLFLC 2601-7317, 실내조명용 LED 스마트 등기구

KS C 7751 스마트 조명 시스템 - 제1-1부 일반 요구사항

KS C 7752 스마트 조명 시스템 - 제1-2부 IP 주소체계

KS C IEC 63103, 조명 기기 - 비활성 모드에서의 소비전력 측정 방법

Ecodesign requirements, COMMISSION REGULATION (EU) 2019/2020 of 1 October 2019, laying down ecodesign requirements for light sources and separate control gears pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council and repealing Commission Regulations (EC) No 244/2009, (EC) No 245/2009 and (EU) No 1194/2012

IEC TR 61547-1, Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements - Part 1: Objective light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method

IEC TR 63158, Equipment for general lighting purposes - Objective test method for stroboscopic effects of lighting equipment

1.3 용어 정의

1) 스마트LED조명

조명의 품질을 유지하면서 에너지 절감을 위해 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경 가능한 스마트LED램프, 스마트LED등기구, 스마트LED조명제어시스템의 일부 또는 전부로 구성된 조명

2) 스마트LED램프

AC 220V, 60Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 광원을 사용하고 유무선 통신으로 광속 및/또는 상관색온도를 제어할 수 있으며 센서와 연동 가능한 램프

3) 스마트LED등기구

AC 220 V, 60 Hz에서 일체형 또는 내장형 LED 광원을 사용하고 유무선 통신을 통하여 광속 및/또는 상관색온도를 제어할 수 있으며 센서와 연동 가능한 등기구

4) 스마트LED조명제어시스템

네트워크와 유선 또는 무선으로 연결되어 센서, 제어기기 등의 정보의 입출력과 제어를 통해 조명의 품질을 만족하면서 주변 환경이나 사전 설정 등에 따라 변경이 가능한 조명 시스템

5) 스마트 센서

센서에 제어 및 통신 기술을 결합하여 센싱 데이터를 관제장치 또는 제어기기로 전달하거나 직접 활용하여 스마트LED조명기기를 제어할 수 있는 장치

6) 제어기기

유무선 통신을 통하여 센서 또는 스마트 센서의 데이터를 활용하여 스마트LED램프 및 스마트LED등기구를 제어하고 에너지 절감량 등을 모니터링하는 장치로서, 네트워크를 구성할 수 있도록 사용자의 주소 할당이 가능하고 설정값을 변경할 수 있는 소프트웨어를 포함한 기기

7) 재실 감지
공간 내 사람들의 재실 유/무를 감지하여 조명이나 다른 설비들의 동작을 조절하는 조명 제어 방식

8) 사물 감지
공간 내 사물을 감지하여 조명이나 다른 설비들의 동작을 조절하는 조명 제어 방식

9) 조도 감지
빛의 밝기를 감지하는 기능

10) 조광 제어
하나 이상의 사전에 결정된 단계로 제조자가 선언한 범위 내에서 광속을 조절하는 기능

11) 연속 조광
감지할 수 없는 단계에서 깜빡임 없이 전체 출력에서 최소 조명 출력까지 연속적인 범위에 걸쳐 조명시스템의 출력을 변경하는 조명 제어 방식

12) 상관색온도 제어
제조자가 선언한 범위 내에서 상관색온도를 조절하는 기능

13) 시간대 제어
하루 중 시간대별 또는 천문학적인 이벤트를 토대로 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 광속 및/또는 상관색온도를 제어할 수 있는 기능

14) 그룹 제어
사용자가 임의로 조명그룹을 지정하여 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 조광 및/또는 상관색온도 등을 제어할 수 있는 기능

15) 정격 전압
스마트LED램프 및 스마트LED등기구에 표시된 전압

16) 정격 전류
스마트LED램프 및 스마트LED등기구에 표시된 전류
주) “전압“, “전류“라는 용어가 쓰인 곳에서는 특별한 언급이 없는 한 실효치를 의미한다.

17) 정격 전력
스마트LED램프 및 스마트LED등기구에 표시된 전력

18) 기준 전력량
스마트LED조명 고효율 인증 취득을 위해 제출된 스마트LED조명제어시스템을 최대부하 상태에서 24시간 동안 적산한 전력량
주) “전력“ 및 “전력량“이라는 용어가 쓰인 곳에서는 특별한 언급이 없는 한 유효전력, 유효전력량을 의미한다.

19) 역률
스마트LED램프 및 스마트LED등기구에서 소비하는 유효전력을 피상전력으로 나눈 값

20) 네트워크 대기 모드
네트워크로부터 트리거를 사용하는 지원 기능을 제외하고 모든 기능이 꺼진 상태에서 공급 전압에 연결된 때의 모드

21) 배광광도계
광원, 조명기구, 반사물체 또는 투과 물체로부터 방사의 방향 특성을 측정하는 기기. 보통 광원이나 조명기구의 배광을 측정하는 것을 배광광도계라 하며, 입사각, 관측각을 바꾸어 반사 또는 투과 물체의 특성을 측정하는 설비

22) 구형광속계
적분구를 사용하여 광원의 전광속을 비교 측정하는 측광기

23) 일체형 컨버터
LED모듈과 분리할 수 없으며, 분리하여 별도로 시험할 수 없는 램프 구동장치

24) 내장형 컨버터
스마트LED등기구 외함 내부에 설치되도록 설계된 램프 구동장치

25) 독립형 컨버터
표시에 따른 보호 기기가 있고 스마트LED등기구 외부에 별도로 설치할 수 있는 구동장치

26) 부품 변경
인증모델에서 일부 부품 등의 변경으로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술기준 및 측정방법에 따라 인정되고 인증모델명이 변경되지 아니한 경우

27) 복수 부품
인증 모델에서 일부 부품 등의 추가로 인해 고효율에너지기자재 인증 기술 기준 및 측정 방법에 따라 인정되고 인증 모델명이 변경되지 아니한 경우

28) 방열부
히트싱크(Heat Sink)와 같이 기구의 열을 방출하거나 열전도에 의해 뜨거워진 표면을 식히는 구성요소

29) 광원부
LED 모듈, LED 패키지(Package) 등 빛을 발산하는 구성요소

30) 구동부
스마트LED조명기기를 동작하는 데 필요한 컨버터, 통신 모듈, 제어기기 또는 그 기능을 하는 부품으로 구성된 PCB 조립품 일체

31) 외형 변경
기본 모델과 비교하여 방열의 역할을 하지 않으며, 광원부를 변경하지 않고 광특성에 영향을 주지 않는 변경(단순 부착물, 색상, 디자인, 마감재 등)

32) 플리커(flicker)
관찰자와 관찰자가 바라보는 대상 물체의 움직임이 없는 상태에서 시간에 따라 변동하는 빛 자극(광도 또는 분광 분포)에 의해 유발된 시각적 불안정

33) 스트로보스코프 효과 (stroboscopic effect)

움직임이 없는 관찰자가 움직임이 있는 물체를 바라볼 때 시간에 따라 변동하는 빛 자극(광도 또는 분광 분포)에 의해 유도되는 움직임 인식의 변화

34) 최대 기준 제어 설정

제조자가 사전 정의한 공장 초기 설정

- 스마트LED조명기기의 유무선 통신 기능이 활성화되어 있고 제조자가 선언한 최대 입력 전력 상태를 의미
- 만일 제조자가 의도적으로 공장 초기값을 저전력으로 설정한 경우(예, 눈부심 방지, 안전상의 이유) 이유를 기술하고 최대 기준 제어 설정을 호출할 수 있는 방법을 제품, 포장 또는 사용설명서에 표시

35) 최소 기준 제어 설정

조광 제어를 통해 최대 기준 제어 설정 대비 입력 전력이 (20±2)% 수준으로 설정된 상태 (단, 최대 입력 전력 대비 (20±2)% 범위 내로 입력 전력이 제어되지 않는 경우 18% 미만의 가장 가까운 입력 전력을 의미한다.)

36) 기준 광속

최대 기준 제어 설정에서 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 광속

37) 기준 광효율

최대 기준 제어 설정에서 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 광효율

38) 기준 역률

최대 기준 제어 설정에서 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 역률

39) 최소 광효율

최소 기준 제어 설정에서 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 광효율

40) 최소 역률

최소 기준 제어 설정에서 스마트LED램프 및 스마트LED등기구의 역률

41) 최대 광속 설정

각 공간에서 요구되는 최대 광출력 레벨로 설정하는 조명 제어 방식으로 설치 시 또는 시운전 시에 스마트LED조명기기 개별 또는 그룹의 최대 광출력을 최댓값보다 낮은 상태로 설정하는 기능

42) 백색 가변 (White tunable)
광원의 출력을 백색에 해당하는 상관색온도(일반적으로 2 200 K～6 500 K) 내에서 색온도를 변화시키는 색온도 제어 방법
주) 이 규격에서는 단일 색상의 백색 LED패키지를 사용하여 조광 제어가 가능한 제품은 백색 가변으로 간주한다.

43) 풀컬러 가변 (Full-color tunable)
최소 3개의 원색 광원을 개별적으로 제어하여 백색을 포함한 다양한 색 제어 방법
주) 이 규격에서는 백색 가변 제어 범위 내에서만 시험한다.

44) 전구색 가변 (Dim-to-warm, warm-dimming, sunset-dimming)
광원의 출력을 백열램프나 할로겐램프의 초광 특성을 모사한 것
주) 이 규격에서는 2 200 K 미만으로 제어되는 상관색온도에 대해서는 다루지 않는다. 상관색온도 제어 범위가 1 800 K～3 000 K인 제품에 대해서는 2 200 K～3 000 K 범위에서만 시험한다.

45) 스마트LED조명기기
스마트LED조명제어시스템을 구성하는 스마트LED등기구와 스마트LED램프를 통칭하며 기본적으로 통신, 제어, 컨버터 기능이 내장된 조명기기

46) 에너지 모니터링
스마트LED조명제어시스템을 구성하는 스마트LED조명기기, 스마트 센서 및 기타 통신장치 등의 에너지 소비를 개별 또는 전체적으로 측정하여 보고하는 기능

47) 원격 진단
스마트LED조명제어시스템 및/또는 구성 요소 오류를 포함한 운영 성능을 모니터링, 진단 및 보고하는 기능

2. 종류 및 구조

① 스마트LED램프
스마트LED램프는 백색 가변, 풀컬러 가변, 전구색 가변으로 구분한다.
※ 스마트LED램프는 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다.

② 스마트LED등기구

스마트LED등기구는 실내용, 실외용으로 구분한다.

※ 실내용 LED등기구와 150 W 이하의 LED투광등기구는 안전인증(KC) 또는 KS 인증을 득한 제품이어야 한다.

③ 스마트LED조명제어시스템

스마트LED조명제어시스템에 적용되는 램프 및 등기구는 스마트LED조명 고효율 인증을 취득한 제품으로 구성되어야 한다.

3. 성능 시험

3.1 시험 조건

1) 특별한 규정이 없는 한 시험은 10 ~ 30℃의 주위 온도에서 항목 순으로 시험한다. 단, 광학특성 시험은 정격입력 전압 및 주파수를 인가한 후 (25 ± 3)℃의 최대 65%의 상대습도 환경을 갖는 통풍이 없는 장소에서 해야 한다.

2) 시험전압은 ±3%의 허용오차를 가질 수 있다. 전압 범위의 경우 평균값에서 측정한다.

3) 또한 전체 고조파 성분은 3%를 초과할 수 없다. 고조파 성분은 기본파를 100%로 사용해 각 고조파 성분의 r.m.s합으로 정의된다.

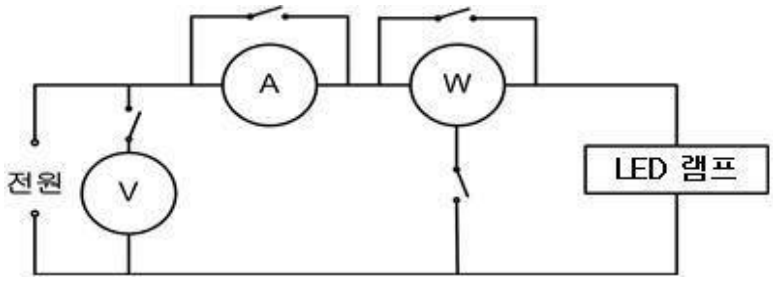
4) 시스템 인증을 위한 제출 시료에는 필수 기능을 확인할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 일체가 포함되어야 하며, 별도의 요구사항이 없다면 조명기기는 5대로 한정한다.

3.2 스마트LED램프 시험방법 및 인증기준

3.2.1 시험방법

1) 입력 전력 및 입력 전류

입력 전력 및 입력 전류 시험은 [그림 1]과 같이 접속하고 정격 주파수의 입력전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력 및 입력 전류를 측정한다.



[그림 1] 입력 전력 및 입력 전류 측정 회로

2) 역률

[그림 1]과 같이 접속하고 정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 기준 역률을, 최소 기준 제어 설정 상태에서 최소 역률을 다음 식에 따라 계산한다. 단, 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 기준 역률만 측정한다.

$$\text{기준역률(최대기준제어설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

$$\text{최소역률(최소기준제어설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

3) 고조파 전류

정격 주파수의 정격 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 충분히 안정된 후 고조파 전류 측정기기로 입력 측의 고조파 전류를 KS C 9610-3-2에 따라 시험한다.

4) 대기 전력

네트워크 대기 모드에서 KS C IEC 63103에 따라 대기 전력을 측정한다.

5) 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도 및 색도좌표를 측정한다.

6) 연색지수

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0075의 측정방법에 따라 연색지수(R_a, R_9)를 측정한다.

7) 기준 광속

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 100시간 에이징 후 구

형광속계를 사용하여 기준 광속을 측정한다.

8) 기준 광효율

기준 광속 측정 시 측정된 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{초기 광속}}{\text{입력 전력}}$$

9) 광학적 플리커

정격 주파수의 정격 전압을 가하여 최대 및 최소 기준 제어 설정에서 램프가 점등된 후 충분히 안정된 상태에서 IEC TR 61547-1에 따라 $P_{st}LM$을 측정하고 IEC TR 63158에 따라 SVM을 측정한다.

* 단, $P_{st}LM$은 샘플링 시간 180초 이상, 샘플링 비율 10kHz 이상으로 하여 측정하며, SVM의 샘플링 시간 1초 이상, 샘플링 비율 20kHz 이상의 조건에서 측정한다.

10) 조광 특성(최소 광효율)

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 램프가 점등된 후 충분히 안정된 상태에서 최소 기준 제어 설정으로 제어하여 구형광속계로 광효율을 측정한다.

* 단, 최대 입력 전력 대비 (20±2)% 범위 내로 입력 전력이 제어되지 않는 경우 18% 미만의 가장 가까운 입력 전력을 나타내도록 광속을 감소시켜 시험한다.

11) 광속 유지율

최대 기준 제어 설정에서 기준 광속 측정 시간을 포함하여 2,000시간 에이징 후 광속 및 광색을 구형광속계를 사용하여 측정한다.

12) 상관색온도 제어

① 최소 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 상관색온도를 가장 낮게 제어하여 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다. 단, 상관색온도가 2 200 K 미만으로 제어가 가능한 제품의 경우 최소 상관색온도를 (2 238 ± 102) K 범위로 제어하여 시험한다.

② 최대 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 상관색온도를 가장 높게 제어하여 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다.

③ 광속 변화율

최대 및 최소 상관색온도 조건에서 구형광속계를 사용하여 광속을 측정한다.

3.2.2 부품 변경에 따른 세부적용기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 1>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 1> 스마트LED램프 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED PCB	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율
2	외형	시험면제
3	광학부품 (확산커버, 렌즈 등)	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 상관색온도, 연색지수
4	구동부 (통신모듈 및 제어기기 포함)	입력전력, 입력전류, 역률(기준역률, 최소역률), 고조파 전류, 대기전력, 기준광속, 기준광효율, 광학적플리커, 조광특성
5	LED Package*	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 광속유지율, 상관색온도, 연색지수
6	LED Package 수량	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 상관색온도, 연색지수
7	LED package 배열	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율
비고	* 양도・양수에 따른 제조사 변경 시 면제 가능(단 기존 LED Package의 모델명과 성능을 유지하여야 함.)	

3.2.3 인증기술기준

1) 입력 전력 및 입력 전류

최대 기준 제어 설정에서 측정한 입력 전력 및 입력 전류가 표시값의 ± 10% 범위 이어야 한다.

2) 역률

기준 역률은 0.9 이상이며, 최소 역률은 0.7 이상이어야 한다. 단, 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 기준 역률만 측정하며 0.85 이상이어야 하고 최소 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 최소 역률은 0.6 이상이어야 한다.

3) 고조파 전류

KS C 9610-3-2에 따라 시험하고 해당 규격의 허용기준을 만족하여야 한다.

4) 대기 전력

대기 전력은 1.0 W 이하이어야 한다.

5) 상관색온도

측정된 상관색온도가 <표 2>에 적합하여야 한다.

<표 2> 상관색온도 및 D_{uv} 기준

상관색온도 및 D_{uv} 기준			
공칭 상관색온도 (K)	상관색온도 공차 범위(K)	기준 D_{uv}	D_{uv} 공차 범위
2 200	2 238 ± 102	0.0000	T_X : 광원의 상관색온도 $T_X < 2870\,K$ 일 때 0.0000 ± 0.0060 $T_X \geq 2870\,K$ 일 때 $D_{uv}(T_X) \pm 0.0060$ 여기서 $D_{uv}(T_X) = 57700 \times (\frac{1}{T_X})^2 - 44.6 \times (\frac{1}{T_X}) + 0.00854$
2 500	2 460 ± 120	0.0000	
2 700	2 725 ± 145	0.0000	
3 000	3 045 ± 175	0.0001	
3 500	3 465 ± 245	0.0005	
4 000	3 985 ± 275	0.0010	
4 500	4 503 ± 243	0.0015	
5 000	5 029 ± 283	0.0020	
5 700	5 667 ± 355	0.0025	
6 500	6 532 ± 510	0.0031	
가변 상관색온도 (2 200-6 500)	T_F [1] ± ΔT [2]	$D_{uv}(T_F)$ [3]	

[1] T_F는 10개의 공칭 상관색온도를 포함하는 100 K 간격의 상관색온도를 선택
[2] $\Delta T = 1.1900 \times 10^{-8} \times T^3 - 1.5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0.7168 \times T - 902.55$
[3] D_{uv} 공차 범위는 같음

6) 연색지수

R_a는 80 이상이어야 하고 R_9은 0 이상이어야 한다.

7) 기준 광속

표시값의 95% 이상이어야 한다.

8) 기준 광효율

백색 가변은 100 lm/W 이상이어야 하고 풀컬러 가변은 90 lm/W 이상이어야 하고 전구색 가변은 80 lm/W 이상이어야 한다.

9) 광학적 플리커

$P_{st}LM$은 1.0 이하이어야 하며, SVM은 0.9 이하이어야 한다.

10) 조광 특성(최소 광효율)

기준 광효율의 80% 이상이어야 한다.

11) 광속 유지율

광속 유지율은 기준 광속 대비 95% 이상이어야 한다. 광색변화 $\Delta u'v'$은 0.007 이하이어야 한다.

12) 상관색온도 제어

① 최소 상관색온도

측정된 최소 상관색온도가 <표 2>에 적합하여야 한다.

② 최대 상관색온도

측정된 최대 상관색온도가 <표 2>에 적합하여야 한다.

③ 광속 변화율

기준 광속 대비 20% 이상이어야 한다.

13) 표시사항

*1) 고효율 인증번호, 고효율마크 :

2) 품목명(백색/풀컬러/전구색) 및 모델명 :

*3) 정격 전압, 주파수 :

*4) 정격 전력 :

5) 대기 전력 :

6) 정격 전류 :

*7) 기준 광속 :

8) 기준 광효율 :

*9) 조광 가능 여부 : 제품 및 포장에 조광 가능 여부 표시

10) 연색지수 :

11) 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명) :

12) KC 및 KS에서 요구하는 필수 사항 :

13) A/S 연락처 :

14) 제조연월 :

15) 통신 및 제어방식 :

16) 상관색온도 : 상관색온도 제어가 가능한 제품의 경우 포장에 스케일 그림과 수치로 제어 범위를 표시

예시) 3000K 또는 

17) 적용 베이스 :

18) 공장초기화 방법 : 포장 및 사용설명서에 표시

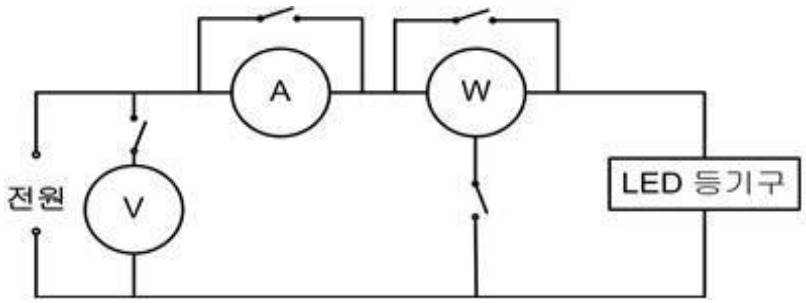
* 는 제품 필수 표시사항임

3.3 스마트LED등기구 시험방법 및 인증기준

3.3.1 시험방법

1) 입력 전력 및 입력 전류

입력 전력 및 입력 전류 시험은 [그림 2]와 같이 접속하고 정격 주파수의 입력전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력 및 입력 전류를 측정한다.



[그림 2] 입력 전력 및 입력 전류 측정 회로

2) 역률

[그림 2]와 같이 접속하고 정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 기준 역률을, 최소 기준 제어 설정 상태에서 최소 역률을 다음 식에 따라 계산한다.

$$\text{기준역률(최대기준제어설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

$$\text{최소역률(최소기준제어설정)} = \frac{\text{측정입력전력}}{\text{정격입력전압} \times \text{측정입력전류}}$$

3) 고조파 전류

정격 주파수의 정격 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 충분히 안정된 후 고조파 전류 측정기기로 입력 측의 고조파 전류를 KS C 9610-3-2에 따라 시험한다.

4) 대기 전력

네트워크 대기 모드에서 KS C IEC 63103에 따라 대기 전력을 측정한다.

5) 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다.

6) 연색지수

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 KS C 0075의 측정방법에 따라 연색지수(R_a, R_9)를 측정한다.

7) 기준 광속

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 100시간 에이징 후 배광광도계 또는 구형광속계를 사용하여 기준 광속을 측정한다.

8) 기준 광효율

기준 광속 측정 시 측정된 광속 및 입력 전력으로 계산한다.

$$\text{광효율}[\text{lm/W}] = \frac{\text{초기 광속}}{\text{입력 전력}}$$

9) 광학적 플리커

정격 주파수의 정격 전압을 가하여 최대 및 최소 기준 제어 설정에서 램프가 점등된 후 충분히 안정된 상태에서 IEC TR 61547-1에 따라 $P_{st}LM$을 측정하고 IEC TR 63158에 따라 SVM을 측정한다.

* 단, PstLM은 샘플링 시간 180초 이상, 샘플링 비율 10kHz 이상으로 하여 측정하며, SVM의 샘플링 시간 1초 이상, 샘플링 비율 20kHz 이상의 조건에서 측정한다.

10) 조광 특성(최소 광효율)

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 등기구가 점등된 후 충분히 안정된 상태에서 최소 기준 제어 설정으로 제어하여 배광광도계 또는 구형광속계로 광효율을 측정한다.

* 단, 최대 입력 전력 대비 (20±2)% 범위 내로 입력 전력이 제어되지 않는 경우 18% 미만의 가장 가까운 입력 전력을 나타내도록 광속을 감소시켜 시험한다.

11) 광속 유지율

기준 광속 측정 시간을 포함하여 등기구에 정격 전압을 인가하여 최대 기준 제어 설정에서 2,000시간 에이징 후 배광광도계 또는 구형광속계를 사용하여 광속 및 광색을 측정한다.

다만, ‘[부록 1] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준’에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제할 수 있다.

12) 상관색온도 제어

① 최소 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 상관색온도를 가장 낮게 제어하여 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다. 단, 상관색온도가 2 200K 미만으로 제어가 가능한 제품의 경우 최소 상관색온도를 (2 238 ± 102)K 범위로 제어하여 시험한다.

② 최대 상관색온도

정격 주파수의 입력 전압을 가하여 최대 기준 제어 설정에서 상관색온도를 가장 높게 제어하여 KS C 0076의 측정방법에 따라 상관색온도를 측정한다.

③ 광속 변화율

최대 및 최소 상관색온도 조건에서 배광광도계 또는 구형광속계를 사용하여 광속을 측정한다.

3.3.2 부품 변경에 따른 세부적용기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 3>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다. 다만, 스마트LED등기구의 경우 ‘[부록 1] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준’에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

〈표 3〉 스마트LED등기구 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	방열판, LED PCB	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율
2	외형	시험면제
3	광학부품 (확산커버, 렌즈 등)	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 상관색온도, 연색지수
4	LED 컨버터	입력전력, 입력전류, 역률(기준 역률, 최소 역률), 고조파 전류, 대기전력, 기준광속, 기준광효율, 광학적플리커, 조광특성
5	제어기기	입력전력, 입력전류, 역률(기준 역률, 최소 역률), 고조파 전류, 대기전력, 기준광속, 기준광효율, 광학적플리커, 조광특성
6	LED Package*	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 광속유지율, 상관색온도, 연색지수
7	LED Package 수량	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율, 상관색온도, 연색지수
8	LED package 배열	입력전력, 입력전류, 기준광속, 기준광효율
9	통신모듈	입력전력, 입력전류, 대기전력
비고	* 양도・양수에 따른 제조사 변경 시 면제 가능(단 기존 LED Package의 모델명과 성능을 유지하여야 함.)	

3.3.3 인증기술기준

1) 입력 전력 및 입력 전류

최대 기준 제어 설정에서 측정한 입력 전려 및 입력 전류가 표시값의 ± 10% 범위이어야 한다.

2) 역률

기준 역률은 0.9 이상이며, 최소 역률은 0.7 이상이어야 한다. 단, 최대 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 기준 역률만 측정하며 0.85 이상이어야 하고 최소 기준 제어 설정에서 입력 전력이 5 W 이하인 경우 최소 역률은 0.6 이상이어야 한다.

3) 고조파 전류

KS C 9610-3-2에 따라 시험하고 해당 규격의 허용기준을 만족하여야 한다.

4) 대기 전력

대기 전력은 1.0 W 이하이어야 한다.

5) 상관색온도

측정된 상관색온도가 <표 4>에 적합하여야 한다.

<표 4> 상관색온도 및 D_{uv} 기준

상관색온도 및 D_{uv} 기준			
공칭 상관색온도 (K)	상관색온도 공차 범위 (K)	기준 D_{uv}	D_{uv} 공차 범위
2 200	2 238 ± 102	0.0000	T_X : 광원의 상관색온도 $T_X < 2870\,K$ 일 때 0.0000 ± 0.0060 $T_X \geq 2870\,K$ 일 때 $D_{uv}(T_X) \pm 0.0060$ 여기서 $D_{uv}(T_X) = 57700 \times (\frac{1}{T_X})^2 - 44.6 \times (\frac{1}{T_X}) + 0.00854$
2 500	2 460 ± 120	0.0000	
2 700	2 725 ± 145	0.0000	
3 000	3 045 ± 175	0.0001	
3 500	3 465 ± 245	0.0005	
4 000	3 985 ± 275	0.0010	
4 500	4 503 ± 243	0.0015	
5 000	5 029 ± 283	0.0020	
5 700	5 667 ± 355	0.0025	
6 500	6 532 ± 510	0.0031	
가변 상관색온도 (2 200-6 500)	T_F [1] $\pm \Delta T$ [2]	$D_{uv}(T_F)$ [3]	

[1] T_F는 10개의 공칭 상관색온도를 포함하는 100 K 간격의 상관색온도를 선택

[2] $\Delta T = 1.1900 \times 10^{-8} \times T^3 - 1.5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0.7168 \times T - 902.55$

[3] D_{uv} 공차 범위는 같음

6) 연색지수

R_a는 80 이상이어야 하고 R_9은 0 이상이어야 한다.

7) 기준 광속

표시값의 95% 이상이어야 한다.

8) 기준 광효율

<표 5>에 적합하여야 한다.

<표 5> 스마트LED등기구 기준 광효율 기준

구분	입력 전력	광효율 (lm/W)
실내용	10 W 이하	100 이상
	10 W 초과 30 W 이하	110 이상
	30 W 초과 60 W 이하	115 이상
	60 W 초과	120 이상
실외용	125 이상	

9) 광학적 플리커

PstLM은 1.0 이하이어야 하며, SVM은 0.9 이하이어야 한다.

10) 조광 특성(최소 광효율)

80 lm/W 이상이어야 한다.

11) 광속 유지율

광속 유지율은 기준 광속 대비 95% 이상이어야 한다. 광색변화 $\Delta u'v'$은 0.007 이하이어야 한다.

12) 상관색온도 제어

① 최소 상관색온도

측정된 최소 상관색온도가 <표 4>에 적합하여야 한다.

② 최대 상관색온도

측정된 최대 상관색온도가 <표 4>에 적합하여야 한다.

③ 광속 변화율

기준 광속 대비 20% 이상이어야 한다.

13) 표시사항

제조자는 제품 또는 사용설명서에 다음 사항을 반드시 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율마크 :
2) 품목명(실내용/실외용) 및 모델명 :
3) 정격 전압, 주파수 :
4) 정격 전력 :
5) 대기 전력 :
6) 정격 전류 :
7) 기준 광속 :
8) 기준 광효율 :
9) 조광 가능 여부 : 제품 및 포장에 조광 가능 여부 표시
10) 연색지수 :
11) 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명) :
12) KC 및 KS에서 요구하는 필수 사항 :
13) A/S 연락처 :
14) 제조연월 :
15) 통신 및 제어방식 :
16) 상관색온도 : 상관색온도 제어가 가능한 제품의 경우 포장에 스케일 금리과 수치로 제어 범위를 표시

예시) 3 000K 또는 

17) 공장초기화 방법 : 포장 및 사용설명서에 표시

3.4 스마트LED조명제어시스템 시험방법 및 인증기준

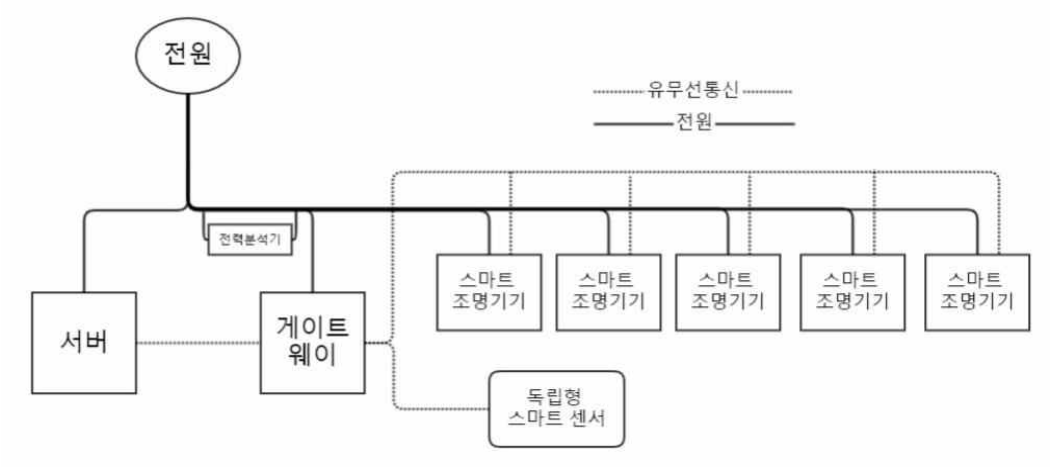
3.4.1 시험방법

이 규격은 스마트LED조명제어시스템(이하 시스템)에 적용된 센서의 성능에 관한 시험은 배제하며 모든 시험은 제조자가 제시한 기능과 에너지 절감량을 측정하기 위한 전력 측정 및 모니터링으로 구성된다.

시스템 인증을 위해 제출된 하드웨어 및 소프트웨어를 [그림 3]과 같이 연결하여 최대 부하 상태에서 적어도 5초 간격으로 전력의 변화를 측정한다. 휴대용 전력분석기로 측정할 경우 Rogowski 코일을 사용하여 전류를 측정해야 한다. 전력이 안정화된 후 1시간 동안 측정하여 전력량(Wh)을 산출하고 이를 해당 시스템의 기준 전력량으로 정의한

다.

구역 설정 시험을 제외한 모든 시험은 제공된 시스템을 하나의 그룹으로 설정하고 실시한다. 기준 전력량의 측정을 제외하고 전력 변화의 측정은 1초당 1회로 설정하여 측정한다.



[그림 3] 스마트LED조명제어시스템 결선도

1) 재실 감지 또는 사물 감지

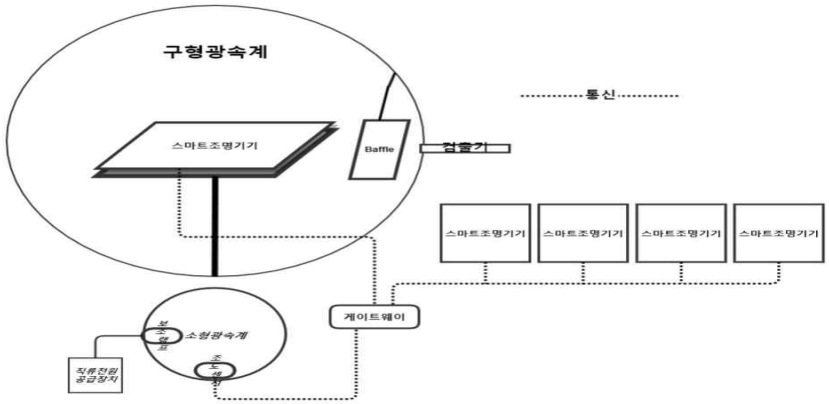
스마트LED조명기기를 점등 상태로 유지하고 시스템의 재실 또는 사물 감지 기능을 작동시킨 후 사람이나 사물이 감지되지 않도록 방치한 후 제조자 제시 방식으로 동작하는지를 확인하고 연이어 수동으로 센서를 감지시켜 제조자 제시 방식으로 동작하는지 확인하면서 전력 변화를 측정한다.

재실 또는 사물 감지 방식은 제조자가 제시하여야 하며, 실내 환경에서 시험 가능한 장치로 구성되어야 한다.

2) 조도 감지

최대 부하 상태에서 시스템이 안정화된 후 [그림 4]와 같이 조명기기 중 1개를 구형광속계에 설치한다. 시스템에 적용된 스마트LED조명기기의 모델이 다양한 경우 입력 전력이 가장 높은 시료를 구형광속계에 설치한다. 소형광속계에 조도 센서 및 조광 제어가 가능한 보조 광원을 [그림 4]를 참조하여 설치한다. (보조 광원의 규격은 조도 센서의 감지 범위를 모두 포함하여야 함)

직류전원공급장치를 이용하여 보조 광원의 광속을 변화시켜 시스템이 조도 변화에 따라 조광 제어되는지 육안으로 확인하면서 전력 변화를 측정한다.



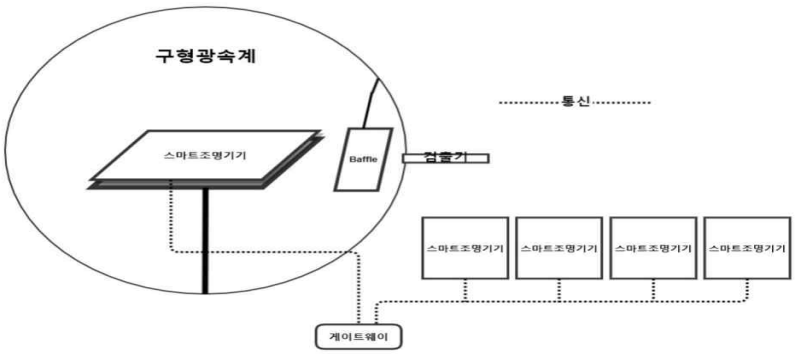
[그림 4] 조도 감지 시험 개략도

3) 최대 광속 설정

최대 부하 상태에서 시스템이 안정화된 후 [그림 5]와 같이 조명기기 중 1개를 구형광속계에 설치하고 최대 광속 설정에서 최소 100단계 이상 조광 제어가 가능한지 여부를 확인한다. 시스템에 적용된 스마트LED조명기기의 모델이 다양한 경우 입력 전력이 가장 높은 시료를 구형광속계에 설치한다.

임의의 광속 값을 최대 광속 값으로 설정한 후에도 사용자의 인터페이스에서는 설정된 최대 광속 값이 100%로 표시되는지 확인하고 사용자 인터페이스의 조광 제어를 최대치로 설정한 100% 상태에서 최대 광속 설정을 최대 부하의 80%, 60%, 40%로 낮추었을 때 전력 값 및 사용자 인터페이스 상의 조광 제어로만 최대 부하의 80%, 60%, 40%로 낮추었을 때의 전력 값을 측정한다.

이후 최대 부하 상태로 복귀시킨 뒤 시스템이 안정화되면 사전 설정을 호출하여 전력의 변화를 측정한다. 단, 사전 설정은 최대 부하 상태 기준 전력의 (20±2) % 이하로 감소되는 설정으로 미리 저장해 두어야 한다. 측정된 결과를 분석하여 연속 조광, 최대 광속 설정 및 사전 설정 기능의 적합 여부를 판정한다.



[그림 5] 최대 광속 설정 시험 개략도

4) 시간대 제어

시스템의 시간대 제어 설정 기능을 활용하여 5분 단위로 전력을 5단계(80%, 60%, 40%, 20%, 전체 소등)로 나누어 최고 단계에서 소등 시까지 일괄 설정한 후 전력의 변화를 측정한다.

5) 구역 설정

(개별 제어) 시스템에 연결된 개별 스마트LED조명기기에 대해서 시간대 제어와 동일한 시험방법으로 5회 이상 반복하여 전력 변화를 측정하여 작동 여부를 확인한다.

(그룹 제어) 조명기기 전체가 포함되도록 두 그룹 이상으로 나누고, 그룹별로 시간대 제어와 동일한 시험방법으로 5회 이상 반복하여 전력 변화를 측정하여 작동 여부를 확인한다.

6) 대체 제어

최대 부하 상태에서 시스템이 안정화된 후 제어시스템이 동작하지 않도록 하거나 통신 기능을 차단시킨 후 대체 제어로 스마트LED조명기기를 점등 또는 소등시킨 후 전력 변화를 측정하여 작동 여부를 확인한다.

7) 사용자 인터페이스

안드로이드 앱, iOS 앱, 웹 인터페이스, 벽부형 터치스크린, 윈도 기반 프로그램, 벽부형 유무선 스위치, 음성 제어 등 사용설명서 상의 사용자 인터페이스가 채용되어 있는지 확인하고 복수의 인터페이스를 채용한 경우 인터페이스 상에 표시 가능한 시스템의 상태 정보가 상호 일치하는지 확인한다.

8) 에너지 모니터링

시스템 안정화 후 시스템의 시간대 제어 설정 기능을 활용하여 15분 단위로 전력을 4단계(100%, 80%, 50%, 20%)로 변화시켜 1시간 누적 전력량 값을 기록한다.

시스템에서는 최소 15분 간격으로 전력량을 기록해야 한다. 이때 보고된 적산 전력량과 측정한 전력량을 비교한다

단, 시스템 구성 요소별로 에너지 모니터링이 되어야 하는 것은 아니며 최대 15분 간격으로 전력량 데이터를 저장하여야 한다.

9) 원격 진단

시스템이 최대 부하 상태에서 정상 동작 중임을 확인한 후 원격 진단을 필요로 하는 제조자 제시 고장상태(예시 – 개별 스마트LED조명기기 고장, 통신 이상)로 전환하여 시스템 상에 고장형태별 알림이 생성되는지 확인한다. 시스템을 정상 동작 상태로 전환하고 알림을 해지한 후 반복적인 알림이 뜨지 않고 정상 동작하는지 확인한다.

10) 사이버 보안 (선택)

시스템에 포함된 스마트폰 앱, 통신 기능이 탑재된 센서, 통신모듈, 스마트LED등기구 및 램프가 한국인터넷진흥원의 IoT 보안인증 Lite등급 이상 또는 기타 보안 인증/서비스(예시 : ANSI/UL 2900-1, IEC 62443, SOC 2, ISO 27001, UL 1376, CSA T200, Intertek Cyber Assured)를 받은 제품을 채용하였는지 확인한다. (관련 보안 인증을 받았다면 표시 사항에 반드시 기재하여야 함)

3.4.2 부품 변경에 따른 세부적용기준

부품 변경에 따른 인증 신청 시 변경 모델에 대한 시료를 제출해야 하며, <표 6>의 부품 변경에 따른 세부적용기준에 따라 시험하여 기준을 만족하여야 한다.

<표 6> 스마트LED조명제어시스템 부품 변경에 따른 세부적용기준

순번	변경 항목	세부적용기준
1	스마트LED등기구 / 스마트LED램프	스마트LED등기구/스마트LED램프 고효율 인증 기자재로 교체 시 시험면제
2	통신모듈	개별제어, 대체제어, 원격진단 (단, 제출 시료는 세부적용기준 확인을 위한 시스템 하드웨어, 소프트웨어 및 최소 1개 이상의 스마트LED조명기기로 구성할 수 있음)

3.4.3 인증기술기준

1) 재실 감지 또는 사물 감지

측정된 전력 변화 그래프로 제조자 제시 방식으로 동작하는지를 확인하여야 한다.

2) 조도 감지

보조 광원의 최대 입력 전력이 100%에서 20%로 변화 시, 시스템의 전력은 최소 10% 이상 변화해야 한다.

3) 최대 광속 설정

① 연속 조광

최대 광속 설정에서 100단계 이상 제어가 가능하여야 한다.

② 최대 광속 설정

사용자 인터페이스 상에서 100% 조건에서 최대 광속 설정으로 80%, 60%, 40% 조광 제어했을 때 전력 값이 사용자 인터페이스만으로 조광 제어했을 때의 전력 값과 비교하여 ±5% 이내이어야 한다.

③ 사전 설정

사전 설정 동작 시 측정된 전력이 최대 전력 대비 (20±2) % 이내이어야 한다.

4) 시간대 제어

설정된 시간 및 조광 단계에 따라 시스템이 동작하는지 여부를 전력 변화량 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

5) 구역 설정

① 개별 주소 부여

시스템에서 개별 스마트LED조명기기의 전원을 제어하여 동작 여부 및 전력 변화량 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

② 그룹 제어

시스템을 두 그룹 이상으로 설정할 수 있어야 하며, 동작 여부 및 전력 변화를 그래프로 확인할 수 있어야 한다.

6) 대체 제어

동작 여부 및 전력의 변화를 측정하여 대체 제어 기능을 확인할 수 있어야 한다.

7) 사용자 인터페이스

사용설명서 상의 사용자 인터페이스를 제공하여야 하고 복수인 경우 인터페이스 간의 표시 가능한 시스템 상태 정보가 일치하여야 한다.

8) 에너지 모니터링

보고된 전력량과 측정된 전력량의 오차가 ±10 % 이내이어야 한다.

9) 원격 진단

시험방법에 따라 시험했을 때 시스템의 상태와 알림 내용이 일치하여야 한다.

10) 사이버 보안 (선택)

시스템 구성 요소가 한국인터넷진흥원의 IoT 보안인증 Lite등급 이상 또는 기타 보안 인증/서비스(예시 : ANSI/UL 2900-1, IEC 62443, SOC 2, ISO 27001, UL 1376, CSA T200, Intertek Cyber Assured) 인증서를 제출하고 표시사항에 기재하였는지 확인한다.

11) 표시사항

제조자는 사용설명서에 아래의 사항을 반드시 표시하여야 한다.

1) 고효율 인증번호, 고효율마크 :

2) 품목명 및 모델명 :

3) 정격 전압, 주파수 :

4) 게이트웨이 (또는 허브) 당 최대 장치 수 :

5) 서버 구성(로컬 / 클라우드 / 복합(로컬+클라우드)) :

6) 통신 방식 :

7) 적용 등기구 및/또는 램프 모델명 :

8) 적용 센서 및 모델명 :

9) 외부 시스템 통합 정보 : 외부 시스템 통합 기술 자료 URL 표시

10) A/S 연락처 :

11) 제조연월 :

12) 원산지 표시(상표, 제조자명, 공급자명) :

13) 사이버 보안 인증 :

4. 시험설비 (필수 보유장비)

1) 치수측정기(버니어 캘리퍼스 등)

2) 정전압 공급장치(AC/DC Power Supply)

3) 전력분석계(Power Analyzer)

4) 구형광속계(분광측광기 포함)*

5) 배광광도계*

6) 에이징 시험설비

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

(21) 회생제동장치의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 기준은 아파트, 빌딩, 호텔, 사무용 건물 및 산업용 등에 사용되는 전동기 구동 시스템에서 회생되는 전력의 계통전송을 위한 회생제동장치로 정격출력 110 kW 이하의 회생제동장치에 적용한다. 선로 측 전압이 1 kV 이하이고, 정격 주파수가 60 Hz에 적용한다.

1.2 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성하고, 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B 8302, 엘리베이터 및 에스컬레이터 시스템에서 회생되는 전력의 계통연계를 위한 전송제어장치 – 제1부: 엘리베이터 – 측정 및 시험방법

KS B 8303, 엘리베이터 및 에스컬레이터 시스템에서 회생되는 전력의 계통연계를 위한 전송제어장치 – 제1-2부: 에스컬레이터-측정 및 시험방법

KS C 62477-1, 전력전자 컨버터 시스템 및 장비의 안전 요구사항 – 제1부: 일반

KS C 60146-1-1, 반도체컨버터 일반요구사항 및 선전류 컨버터 제1-1부: 기본요구사항

KS C 61800-1, 가변속 전력 구동 시스템 – 제1부: 일반요구사항 – 저전압 가변속 직류 구동시스템의 정격 시방

KS C 1302, 절연 저항계(전지식)

KS C 4290, 저압 가변 주파수용 교류 인버터

IEC 60146-1-1 Semiconductor converters – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Specification of basic requirements

1.3 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 용어의 정의는 KS B 8302, KS C IEC 62477-1 의 규격에 따른다.

2. 종류 및 구분

2.1 전압에 따른 구분

1) 출력전압 3상 200 V급

2) 출력전압 3상 400 V급

2.2 용량에 따른 구분

구분	구분
1군	5.5 kW 이상 ~ 15 kW 이하
2군	15 kW 초과 ~ 22 kW 이하
3군	22 kW 초과 ~ 37 kW 이하
4군	37 kW 초과 ~ 75 kW 이하
5군	75 kW 초과 ~ 110 kW 이하

3. 성능기준

3.1 외관 및 검사

시험 전 제품의 제품명, 공급전압, 입력 및 출력범위 등에 대하여 사양서와 일치하고, 라벨 부착, 경고 및 표시 등이 있어야 한다.

제품외관 및 내부에 이상이 없어야 한다.

3.2 온도 내구성

시험 중 부품의 과열징후가 없어야 하며, 시험 후 육안검사를 통해 외함의 균열이 없고 절연체가 손상되거나 느슨해지지 않아야 한다.

각각의 시험이 끝난 후 3.3 내전압시험을 만족해야 한다.

3.3 내전압 시험

입력과 출력에 규정된 시험전압을 1분간 인가하여 절연파괴가 없어야 한다.

3.4 누설전류 시험

누설전류는 10 mA 이하이야 한다.

3.5 절연저항시험

전원이 연결되지 않은 상태에서 입출력 단자와 대지간의 절연저항은 1 MΩ 이상이어야 한다.

3.6 출력내구성시험

100 % 출력 조건에서 운전과 정지를 반복하여 운전했을 때 10회 이상 연속운전이 가능해야 하며, 시험 중 어떠한 이상이 발생해서는 안 된다. 또한, 각 부품 및 접근 가능한 표면이 [표 1]과 같이 지정된 온도한계를 초과하지 않고 안전 관련 부품의 제조사가 정한 온도 한계가 초과하지 않음을 확인한다.

[표 1] 재료 및 부품의 허용온도

품명 및 부품		최대 허용온도(열전쌍 방법)
고무 또는 열가소성 재질로 절연된 도체의 절연재		75 ℃
IGBT, 커패시터, PWB, CPU 등		개별부품의 최대 허용온도를 넘지 않아야함.
변압기 인버터 등	A종(105)	90 ℃
	E종(120)	105 ℃
	B종(130)	110 ℃
	F종(155)	130 ℃
	H종(180)	155 ℃
	N종(200)	165 ℃
	R종(220)	180 ℃
	S종(240)	195 ℃
배선 단자		해당 단자의 정격 온도
접촉가능한 외함		65 ℃
사용자 조작장치 (스위치, 디스플레이 등)		55 ℃

3.7 보호기능시험

1) 과전류보호시험

출력전류를 변화시켜 설정치를 넘었을 경우 차단 또는 제한하는 보호기능이 동작해야한다. 이때 과전류 보호동작이 설정값의 ±5 % 이내에서 동작하여야 한다. 보호 동작 후 복구되었을 때 이상 없이 동작해야 한다.

2) 과전압보호시험

입력 전압을 변화시켜 설정치를 넘었을 경우 차단 또는 제한하는 보호기능이 동작해야한다. 과전압보호기능이 설정값의 ±5 % 이내에서 동작하여야 한다.

3) 과열보호시험

각 부품의 온도가 시험품이 설정한 온도보다 높을 경우 입력전원 차단이나 운전 정지 기능을 구비하고 있어야한다.

3.8 효율 시험

효율측정은 출력내구성시험 후에 측정하며, 정격입력조건에서 정격에서 아래의 효율기준을 만족해야 한다.

구 분	효 율
5.5 ㎾ 이상 ~ 37 ㎾ 이하	96 % 이상
37 ㎾ 초과 ~ 110 ㎾ 이하	97 % 이상

3.9 대기 손실 시험

대기 손실 시험은 무부하 상태에서 입력 손실을 측정하여 손실이 아래 기준을 만족하여야 한다.

구 분	대기손실
5.5 ㎾ 이상 ~ 37 ㎾ 이하	20 W 이하
37 ㎾ 초과 ~ 110 ㎾ 이하	25 W 이하

3.10 절연거리

KS C IEC 62477-1의 공간거리 및 연면거리를 만족해야 한다.

공간거리는 [표2] 또는 [표3]에 나타난 값 이상이어야 하고, 임펄스 전압에 대한 내성을 가져야 한다.

연면거리는 [표4]에 나타난 값 이상이어야 한다.

[표 2] 기능절연, 기본절연 또는 보조절연은 위한 공간거리

임펄스 전압[d] V	순간 과전압[f,g](피크) 주변물과 회로 사이의 절연을 결정하는데 데만 해당됨 V	사용전압[f] (반복되는 피크값)[a] V	해발고도 2000m 까지의 공기중 최소 공간거리 mm			
			오염등급			
			1	2	3	4
330	330	212	0.01	0.2 [b,c]	0.8 [c]	1.6 [c]
500	500	400	0.04			
800	710	560	0.10			
1 500	1 270	1 010	0.5	0.5		
2 500	2 220	2 000	1.5	1.5	1.5	
4 000	3 430 [e]	3 090 [e]	3.0	3.0	3.0	3.0
6 000	4 890 [e]	4 410 [e]	5.5	5.5	5.5	5.5
8 000	6 606 [e]	5 460 [e]	8.0	8.0	8.0	8.0
12 000	9 500 [e]	8 550 [e]	14	14	14	14
15 000	11 780 [e]	10 600 [e]	18	18	18	18

비고. 강화 및 이중절연 결정에 대해서는 4.4.7.4.2를 참고한다.

a 이 전압은 2 500 V 미만의 임펄스 내전압에 대한 관련 공간거리를 절연파괴 하는데 필요한 전압은 약 0.8배, 2 500 V 이상의 임펄스 내전압에서 관련된 공간거리를 절연파괴 하는데 필요한 전압은 0.9배이다.

b 인쇄배선기판(PWB)에 대하여는 그 값이 0.04 mm 이상일 경우 오염도 1에 대한 값을 적용한다.

c 오염도 2, 3 및 4를 위해 제시된 최소 공간거리는 습도 조건하에서의 연면거리와 관련된 감소된 저항 특성을 바탕으로 한다

d 비주전원 공급에서 보간법은 허용되지만, 주전원에서는 허용되지 않는다. 임펄스 내전압에 대한 공간거리은 IEC 60664-1:2020의 표 F.8에서 도출됩니다.

e 순간 과전압 및 사용 전압에 대한 공간거리는 IEC 60664-1:2020의 표 F.8로부터 도출된다.

f 주전원 공급 장치와 비주전원 공급 장치에 연결된 회로의 순간 과전압과 사용 전압으로부터 결정이 되는 경우에는 보간법이 허용된다.

g 일시적인 과전압은 주변과 회로 사이의 절연을 결정하는 데에만 사용된다.

[표 3] 임펄스 내전압 및 순간 과전압에 대비한 시스템전압

1열	2열	3열	4열	5열	6열
시스템 전압[a] (4.4.7.1.7 참조) V	임펄스 내전압 V				순간 과전압[b] (peak/r.m.s) V
	과전압 범주				
	I	II	III	IV	
50 Vrms 또는 75 Vdc	330	500	800	1 500	1 770 / 1 250
100 Vrms 또는 150 Vdc	500	800	1 500	2 500	1 840 / 1 300
150 Vrms 또는 225 Vdc	800	1 500	2 500	4 000	1 910 / 1 350
300 Vrms 또는 450 Vdc	1 500	2 500	4 000	6 000	2 120 / 1 500
600 Vrms 또는 900 Vdc	2 500	4 000	6 000	8 000	2 550 / 1 800
1 000 Vrms 또는 1 250 Vdc	4 000	6 000	8 000	12 000	3 110 / 2 200
- 또는 1 500 Vdc[c]	6 000	8 000	10 000	15 000	3 110 / 2 220

a 주전원에 대한 임펄스 내전압을 결정할 때 시스템 전압의 보간은 허용되지 않는다.
주전원에 대한 일시적인 과전압을 결정할때는 시스템전압의 보간은 허용된다.

b RMS값은 IEC 60664-1:2020의 공식 (1 200 V + 시스템 전압)을 사용하여 계산한다

c 마지막 열은 DC값에만 해당한다.

[표 4] 연면거리

1열	2열	3열	4열	5열	6열	7열	8열	9열	10열	11열	12열
RMS 동작전압 V^{g}	PWBs[a]		다른 절연체								
	오염등급		오염등급								
	1	2	1	2				3			
	b	c	b	절연물 그룹				절연물 그룹			
				I	II	IIIa	IIIb	I	II	IIIa	IIIb
≤2	0.025	0.04	0.056	0.35	0.35	0.35		0.87	0.87	0.87	
5	0.025	0.04	0..65	0.37	0.37	0.37		0.92	0.92	0.92	
10	0.025	0.04	0.08	0.40	0.40	0.40		1.0	1.0	1.0	
25	0.025	0.04	0.125	0.50	0.50	0.50		1.25	1.25	1.25	
32	0.025	0.04	0.14	0.53	0.53	0.53		1.3	1.3	1.3	
40	0.025	0.04	0.16	0.56	0.80	1.1		1.4	1.4	1.8	
50	0.025	0.04	0.18	0.60	0.85	1.20		1.5	1.7	1.9	
63	0.04	0.063	0.20	0.63	0.90	1.25		1.6	1.8	2.0	
80	0.063	0.10	0.22	0.67	0.95	1.3		1.7	1.9	2.1	
100	0.10	0.16	0.25	0.71	1.0	1.4		1.8	2.0	2.2	
125	0.16	0.25	0.28	0.75	1.05	1.5		1.9	2.1	2.4	
160	0.25	0.40	0.32	0.80	1.1	1.6		2.0	2.2	2.5	
200	0.40	0.63	0.42	1.0	1.4	2.0		2.5	2.8	3.2	
250	0.56	1.0	0.56	1.25	1.8	2.5		3.2	3.6	4.0	
320	0.75	1.6	0.75	1.6	2.2	3.2		4.0	4.5	5.0	
400	1.0	2.0	1.0	2.0	2.8	4.0		5.0	5.6	6.3	
500	1.3	2.5	1.3	2.5	3.6	5.0		6.3	7.1	8.0	
630	1.8	3.2	1.8	3.2	4.5	6.3		8.0	9.0	10.0	
800	2.4	4.0	2.4	4.0	5.6	8.0		10.0	11	12.5	d
1 000	3.2	5.0	3.2	5.0	7.1	10.0		12.5	14	16	
1 250	4.2	6.3	4.2	6.3	9	12.5		16	18	20	
1 600	e	e	5.6	8.0	11	16		20	22.	25	
2 000			7.5	10.0	14	20		25	28	32	
2 500			10.0	12.5	18	25		32	36	40	
3 200			12.5	16	22	32		40	45	50	
4 000			16	20	28	40		50	56	63	
5 000			20	25	36	50		63	71	80	
6 300			25	32	45	63		80	90	100	
8 000			32	40	56	81		100	110	125	
10 000[f]			40	50	71	100		125	140	160	

비고 보간법이 적용된다

a 위 수치는 PWB 구성요소와 부품, 공차 제어방식이 유사한 기타 연면거리에도 적용된다.
b 일반적으로 630 V이상의 오멈도 3에 환경에서는 그룹IIIb 절연재를 권장되지 않는다.
c 1 250 V이상일 때는, 4열 ~ 11열 값을 적절하게 사용한다.

d 전압이 더 높으면, 연면거리는 IEC 60664-1:2020의 표 F.5에 따라 연면 거리의 치수를 지정해야 한다.
e 자세한 내용은 KS C IEC 62477-1 A.5절을 참조한다.

3.11 출력 전류 고조파

교류출력 전류의 종합 고조파(THD) 5 % 이하, 차수별 고조파는 3 % 이내 이어야 한다.

3.12 과전류 내량시험

제품은 단시간 과전류나 과부화를 견딜 수 있어야 한다. 정격전류의 120 % 부하를 1분간 견뎌야 하며 시험 중 어떠한 이상 동작이 없어야 한다.

3.13 진동시험

진동시험 후 외함의 균열이 없고 절연체가 손상되지 않아야 한다. 나사풀림이나 부품의 탈락이 없어야 한다.

4. 시험방법

4.1 외관 및 검사

제품의 라벨이 부착되어 있는지, 필요한 경고 및 기타 안전 라벨이 붙어있는지 확인한다. 주요부품의 형명 및 사양이 부품리스트와 일치하여 이상이 없는지 확인한다.

4.2 온도 내구성

1) 저온내구성

저온에서 부품과 장비의 작동 운반, 보관능력을 입증하기 위해 [표 5]와 같이 규정된 조건에 따라 시험을 수행한다.

[표 5] 저온내구성 시험조건

구 분	시험조건
작동조건	전원동작조건
온도	-10 ℃ 또는 제조자 규정값 중 더 낮은쪽을 사용
정확도	±2 ℃
노출지속시간	(16 ± 1) 시간
회복시간	최소 1시간동안 전원이 연결되지 않은 상태로 아래조건으로 회복한다. 온도 : 15 ℃ ~ 30 ℃ 결로 : 내전압 시험을 수행하기 전 또는 전원 연결 전에 내부공기를 흐르게 하여 결로를 제거해야 한다.

2) 고온 내구성

고온에서 부품과 장비의 작동 운반, 보관능력을 입증하기 위해 [표 6]과 같이 규정된 조건에 따라 시험을 수행 한다

[표 6] 고온 내구성 시험조건

구 분	시험조건
작동조건	전원동작조건
온도	55 ℃ 또는 제조자 규정값 중 더 높은쪽을 사용
정확도	±2 ℃
노출지속시간	(16 ± 1) 시간
회복시간	최소 1시간동안 전원이 연결되지 않은 상태로 아래조건으로 회복한다. 온도 : 15 ℃ ~ 30 ℃

4.3 내전압 시험

내전압 시험은 입력과 출력으로 나누어 시험한다.

입력 측(DC)은 입력단자를 단락하고 그 단자 사이와 대지사이에 상용주파수의 테스트전압을 1분간 인가한다. (테스트전압(AC) = [정격전압(DC)/$\sqrt{2}$ + 1 200] V)

출력 측(AC)는 출력단자를 단락하고 그 단자 사이와 대지사이에 상용주파수의 테스트전압을 1분간 인가한다. (테스트전압(AC) = [정격전압(AC) + 1 200] V)

회로에 커패시터, SPD등 포함되어 있을 경우 테스트전압은 지정된 테스트교류전압의 최고수치와 동일한 수치의 직류전압을 통해 수행할 수 있다.

(테스트전압(DC) = [테스트전압(AC) × $\sqrt{2}$] V)

4.4 누설전류측정

시험품은 대지에 어떠한 연결을 하지 않고 절연된 상태로 준비한다.

제품의 접지(외함)과 대지 사이에 1 kΩ의 저항을 사용하여 연결한다. 이때 저항에 흐르는 누설전류의 최고값을 측정한다.

4.5 절연저항시험

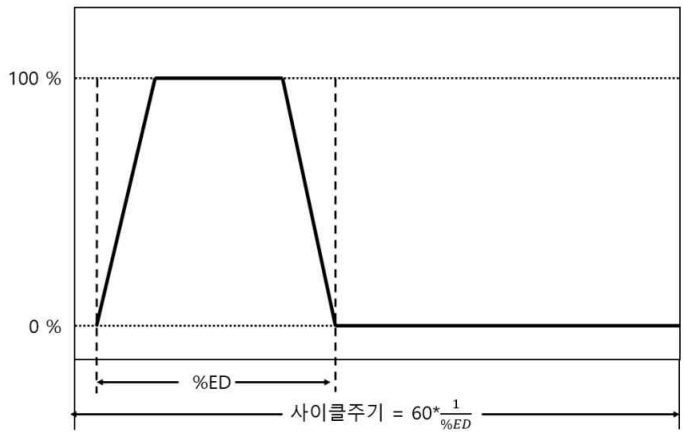
내전압 시험 후 1분후에 실시하며 입력과 출력으로 나누어 시험한다.

입력측(DC)은 입력단자를 단락하고 그 단자 사이와 대지사이에 절연저항을 측정한다.

시험품의 정격전압이 300 V 미만에서는 500 V, 300 V 이상 600 V 이하에서는 1 000 V의 절연저항계를 사용하여 측정한다.

4.6 출력 내구성 시험

[그림 1]과 같이 정격출력(100 %)으로 제조사가 제시한 재사용율(%ED Rating)에 따라 10 사이클 시험한다. (사이클주기 예시 : %ED= 25 %일 경우 60*(1/0.25) = 240초)



[그림 1] 출력 내구성 시험

시험 도중 과열보호, 과부하 보호 기능 및 장치가 동작해서는 안 된다.

4.7 보호기능시험

1) 과전류보호시험

출력전류를 변화시켜 제조사의 설정치를 넘었을 경우 차단 또는 제한하는 보호기능이 동작하는지 확인한다.

2) 과전압보호시험

입력 전압을 변화시켜 제조사의 설정치를 넘었을 경우 차단 또는 제한하는 보호 기능이 동작하는지 확인한다.

3) 과열보호시험

회생제동장치의 부품온도를 설정치를 넘도록 했을 때 입력전원 차단이나 운전 정지 기능을 구비하고 보호기능이 동작하는지 확인한다. 과열보호 동작 후 보호동작이 해제되었을 때 정상동작 하는지 확인한다.

4.8 효율 시험

효율측정은 출력내구성시험 후에 측정하며, 정격입력조건에서 시험하며 100 % 부하 정격에서 측정한다. 입력 및 출력의 전력을 측정하여 효율을 산출한다.

4.9 대기 손실 시험

대기 손실 시험은 무부하상태(대기상태)에서 회생제동장치의 전력 소모를 측정한다.

4.10 절연거리

공간거리 측정시험은 [표 2], [표 3]과 같이 KS C IEC 62477-1에 따라 과전압 범주 및 임펄스 전압을 규정하며, 이와 수반한 오염 등급에 따라 최소 공간거리 및 연면거리가 결정된다.

연면거리 측정시험은 [표 4]와 같이 KS C IEC 62477-1의 CTI(comparative tracking index)의 분류기준에 따라 연면거리를 측정한다.

A) 절연물질 그룹 Ⅰ : 600 ≤ CTI ;

B) 절연물질 그룹 Ⅱ : 400 ≤ CTI < 600 ;

C) 절연물질 그룹 Ⅲa : 175 ≤ CTI < 400 ;

D) 절연물질 그룹 Ⅲb : 100 ≤ CTI < 175 ;

4.11 출력 전류 고조파

회생제동장치를 정격출력전압, 정격출력 주파수 및 정격출력으로 운전한다. 회생제동장치의 출력전류에 포함된 차수별 고조파 성분을 측정한다. 다음 식에 따라서 전류파형의 종합 왜형률 THD를 산출한다.

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{h=H} \left(\frac{Q_h}{Q_1}\right)^2}$$

여기서

Q_h : h차 고조파 성분 실효값(A)

H : 고조파 차수의 2차 ~ 40차로 한다.

Q_1 : 기본파 실효값(A)

4.12 과전류 내량시험

과전류내량 시험은 부하시험으로 규정된 값의 실제 과전류의 연속 투입이 규정된 시간 간격으로 인가하여 이상 유무를 확인한다. 정격전류의 120 %부하를 1분간 투입하여 견디는지 확인한다.

4.13 진동시험

기계적 진동 강도를 검증하기 위하여 회생제동장치는 [표 7]의 시험조건으로 시험한다.

[표 7] 진동 시험조건

대상	시험조건
시험기준	KS C IEC 60068-2-6의 시험 Fc
조건	전원분리
진동조건	정현파
진동 진폭/가속도 10 Hz < f <57 Hz 57 Hz < f < 150 Hz	 0.075 mm 진폭 10 m/s^2(1 g) 진폭
진동지속시간	축당 10 스윕 사이클
장착조건	제조사의 사양에 따라 설치할 것

5. 시험설비 (필수 보유 장비 포함)

1) 전력분석기
2) DC전원공급장치
3) 온도측정장치
4) AC내전압시험기
5) 절연저항측정기
6) 항온항습기*
7) 누설전류계
8) 부하 시뮬레이터*
9) 진동발생장치 *

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품표시사항

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크(e 마크) 및 제조자명을 표시하여야 하며, 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시하여야 한다.

1) 모델명
2) 정격용량
3) 정격 입력 전압 및 전류
4) 정격 출력 전압 및 전류
5) 제조번호
6) 제조국
7) 제조자
8) 제조일자
9) 운전정격(%ED Rating)

(22) 공기-물 히트펌프의 인증기술기준 및 측정방법

1. 적용 범위 및 개요

1.1 적용 범위

이 규격은 물의 냉각 및 가열을 위해 전기저항식 보조히터의 구성여부와 관계없이 전기로 구동되는 기계적 증기 압축식 공기-물 히트펌프 중 정격 난방능력 20kW 이상 200kW 이하인 것에 대해 적용한다.

1.2 적용 범위의 예외

다음의 것은 포함하지 않는다.

a) 축열조, 덕트, 시설배관 등 까지 포함한 설비

b) 완전한 냉동 시스템으로 구성되지 않는 개별 부품

c) 물의 가열기능으로만 작동되는 공기-물 히트펌프

d) 공기열원이 아닌 타열원(수열원, 지열원)을 적용한 히트펌프 또는 타열원을 포함한 하이브리드 방식의 히트펌프

e) 가스 구동식 또는 흡수식 냉동사이클을 적용한 히트펌프

f) CFCs 및 HCFCs 계열의 냉매를 사용하는 제품

1.3 인용 규격

다음 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9306 에어컨디셔너

KS B 6410 가정용 공기열원 열펌프 보일러

ISO 21978 Air to water heat pumps — Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal coefficient of performance for space heating

EN 14825 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling – Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance;

KS C IEC 60335-2-40 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안정성- 제2부-40부 : 에어컨디셔너 및 제습기, 히트 펌프의 개별 요구 사항

KS B 8293 물-공기 지열원 열펌프 유닛

1.4 용어 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 공기-물 히트펌프 : 물을 가열하거나 냉각시키는 냉매-공기 열교환기, 냉매-물 열교환기, 냉매 압축기, 냉매 팽창밸브, 냉매 방향 전환밸브 등 구성 부품들이 배관에 의해 모두 연결되어 하나의 유닛 또는 두 개 이상의 유닛으로 조립된 장비.

b) 냉방능력 : 공기-물 히트펌프를 냉방 운전하였을 때 물(or 순환수)로부터 단위 시간당 제거할 수 있는 열량으로 (W)로 표시하며, 다음식으로 산출한다.

$$\Phi_{cooling} = W_f C_{p_W} (t_1 - t_2)$$

여기에서

$\Phi_{cooling}$: 냉방능력 (W)

W_f : 물 측 순환수 질량유량 (kg/s)

C_{pw} : 물 측 순환수의 비열 (kJ/kg・℃)

t_2 : 물 측 순환수 출수 온도 (℃)

t_1 : 물 측 순환수 입수 온도 (℃)

c) 정미 냉방능력 : 물 측 순환펌프 소비전력까지 고려한 능력으로 (W)로 표시한다.

정미 냉방능력 = 냉방능력 − 물 측 순환펌프 소비전력 보정 값

d) 유효 소비전력 : 공기-물 히트펌프를 냉방 또는 난방 운전할 때 히트펌프에서 소비되는 전력의 합계로 (W)로 표시하며, 다음의 항목들이 모두 포함된다.

가) 히트펌프의 냉매 압축기가 소비하는 전력

나) 히트펌프의 제어 장치나 안전 장치 등이 소비하는 전력

다) 물 측 순환 펌프의 총 소비 전력 중, 물 측 순환수를 히트펌프의 냉매-물 열교환기 내로 유동시키기 위한 부분(Φ_{pw})만 포함된다. 이 값들은 별도로 측정될 수 없기 때문에, 냉매-물 열교환기 입 · 출구에서 순환수 유동에 의한 압력 강하(△p)와 유량(q) 등으로부터 간접적으로 산정된다. 산출식은 다음과 같다.

라) 위 다)에서 물 측 순환 펌프의 히트펌프 장착 여부는 고려하지 않는다.

$$\Phi_{pw} = \frac{q \times 10^{-3} \times \Delta p}{\eta}$$

여기에서

Φ_{pw} : 물 측 순환 펌프 소비전력 보정 (W)

q : 물 측 순환수 유량 (L/s)

$\triangle p$: 물 측 열교환기 입구와 출구 사이의 정압 차이 (Pa)

η : 상수 (0.3)

유효소비전력 = 히트펌프 총 소비전력 + 물 측 순환펌프 소비전력 보정 값

e) 냉방 성능계수 (*EER*) : 공기-물 히트펌프의 냉방능력을 냉방 소비전력으로 나눈 값

EER = 정미 냉방능력 / 유효소비전력 (W/W)

f) 난방능력 : 공기-물 히트펌프를 난방 운전하였을 때 물(or 순환수)에 단위 시간당 가할 수 있는 열량으로 (W)로 표시하며, 다음식으로 산출한다.

$$\Phi_{heating} = W_f C_{p_W} (t_2 - t_1)$$

여기에서

$\Phi_{heating}$: 난방능력 (W)

W_f : 물 측 순환수의 질량유량 (kg/s)

C_{pw} : 물 측 순환수의 비열 (kJ/kg・℃)

t_2 : 물 측 순환수 출수 온도 (℃)

t_1 : 물 측 순환수 입수 온도 (℃)

g) 정미 난방능력 : 물 측 순환펌프 소비전력까지 고려한 능력으로, (W)로 표시한 것

정미 난방능력 = 난방능력 + 물 측 순환펌프 소비전력 보정 값

h) 난방 성능계수(*COP*) : 공기-물 히트펌프의 난방능력을 난방 소비전력으로 나눈 값

COP = 정미 난방능력 / 유효소비전력 (W/W)

2. 종류 및 구조

2.1 종 류

히트펌프 실내외유닛 구성에 따른 구분

① 일체형 히트펌프 (요소부품들이 모두 하나의 유닛으로 구성된 방식)

② 분리형 히트펌프 (난방운전시 응축기가 분리되어있는 방식)

2.2 구 조

공기-물 히트펌프의 구조 일반은 KS C IEC 60335-2-40의 22.에 적합하여야 한다.

3. 성능 시험

3.1 일반사항

a) 공기-물 히트펌프의 시험조건은 <표 1> ~ <표 3>의 조건에 따른다.

b) 공기-물 히트펌프의 설치는 제조자가 지정하는 설치방법에 따르고, 성능에 영향을 미치는 개조를 해서는 안된다.

c) 공기-물 히트펌프의 냉방정격, 난방정격 시험을 위해 정격 주파수, 정격 전압 (허용 편차는 각각 정격의 ±2% 이내)으로 운전한다.

d) 가변용량형 공기－물 히트펌프의 경우 에너지 소비효율 성능시험을 위해서는 제품의 능력을 제어할 수 있는 장치(소프트웨어 포함)가 요구되며, 이를 시험기관에 제공하여야 한다.

3.2 냉방정격 능력시험

a) 냉방정격 능력시험은 KS C 9306 (에어컨디셔너)에서 정의된 정격전압, 정격 주파수하에 <표 1>의 냉방정격 시험조건에서 운전하여 냉방능력이 최대가 되는 상태로 시험한다.

b) 냉방정격 능력시험은 안정화 된 후 총 35분 동안 측정하며, 측정시간 동안 5분씩 7회 데이터를 취득한다.

3.3 난방정격 능력시험 1, 2

a) 난방정격 능력시험 1, 2는 KS C 9306 (에어컨디셔너)에서 정의된 정격전압, 정격 주파수하에 <표 2>의 난방정격 시험조건에서 운전하여 난방능력이 최대가 되는 상태로 시험한다.

b) 난방정격 능력시험은 안정화 된 후 총 35분 동안 측정하며, 측정시간 동안 5분씩 7회 데이터를 취득한다.

3.4 난방제상 능력시험 :

a) 난방제상 능력시험은 히트펌프 유닛을 공기-냉매 열교환기 표면에 서리 또는 얼음이 끼기 쉬운 상태로 하고, <표 3>의 난방제상 능력 시험조건으로 난방운전을 하여 안정된 후 최초의 제상사이클이 종료된 후 연속 운전을 실시한다. 이 시험은 자동제상 기능이 있는 구조 또는 없는 구조 모두 해당 되며, 이때 제상시험 진행시 제상이 종료된 직후 5분 동안에 시험실의 공기측 온도가 5℃ 이상 상승해서는 안된다.

b) 자동제상 기능이 있는 경우에는 반복적인 사이클 중 한 사이클을 선택하여 연속적인 난방능력 및 소비전력의 적산 평균 값들을 취득한다.
이때 제상 사이클시 마이너스(－)되는 난방능력 및 소비전력을 모두 포함한다.

c) 자동제상 기능이 없는 경우에는 3시간 이상 연속운전을 하여 난방 능력 및 소비

전력 등의 결과 값들을 취득한다.

3.5 난방저온 능력시험 :

a) 난방저온 능력시험은 히트펌프 유닛을 공기-냉매 열교환기 표면에 서리 또는 얼음이 끼기 쉬운 상태로 하고, <표 3>의 난방저온 능력 시험조건으로 난방운전을 하여 안정된 후 35분간 측정한다.

b) 보통의 경우 a)와 같이 측정하지만, 저온 조건에서도 자동제상 기능이 작동하는 유닛의 경우에는 주기적인 사이클 중 한 사이클을 선택하여 연속적인 난방능력 및 소비전력의 평균값들을 취득한다.

c) 자동제상 기능이 없는 경우에는 3시간 정도 연속운전을 하여 난방 능력 및 소비전력 등의 결과 값들을 취득한다.

<표 1> 냉방정격 시험조건

실외 열교환기 (열원측 공기)		실내 열교환기 (부하측 물)		
건구온도 (℃)	습구온도 (℃)	입수온도 (℃)	출수온도 (℃)	유량 (L/s)
35 ± 0.3	24 ± 0.2	12 ± 0.3	7 ± 0.3	정격유량 결정

<표 2> 난방정격 1 시험조건

실외 열교환기 (열원측 공기)		실내 열교환기 (부하측 물)		
건구온도 (℃)	습구온도 (℃)	입수온도 (℃)	출수온도 (℃)	유량 (L/s)
7 ± 0.3	6 ± 0.2	40 ± 0.3	45 ± 0.3	정격유량 결정

<표 3> 냉방, 난방 성능시험 조건

	실외 열교환기 (열원측 공기)		실내 열교환기 (부하측 물)		비고
	건구온도 (℃)	습구온도 (℃)	입수온도 (℃)	출수온도 (℃)	
냉방정격 능력시험	35 ± 0.3	24 ± 0.2	12 ± 0.3	7 ± 0.3	냉방정격 유량결정
난방정격 1 능력시험	7 ± 0.3	6 ± 0.2	40 ± 0.3	45 ± 0.3	난방정격 유량결정
난방정격 2 능력시험	7 ± 0.3	6 ± 0.2	-	55 ± 0.3	난방정격 유량적용
난방제상 능력시험	2 ± 1.5	1 ± 1.5	40 ± 0.5	-	난방정격 유량적용
난방저온 능력시험	-15 ± 1	-	-	45 ± 0.5	난방정격 유량적용

4. 인증기술 기준

4.1 냉・난방 에너지효율 기준

a) 공기-물 히트펌프의 냉・난방 에너지효율 기준은 <표 4>의 시험 항목별 *EER*, COP 값으로 판단한다.

<표 4> 에너지효율 기준

구분		인증 기술 기준	
		EER (W/W)	COP (W/W)
냉방시험	냉방정격	≥ 3.0	-
난방시험	난방정격 1	-	≥ 3.2
	난방정격 2		≥ 2.7
	난방제상	-	≥ 2.6
	난방저온	-	≥ 2.0

4.2 인증기술 기준

a) 공기-물 히트펌프의 냉・난방 능력, 소비전력, 에너지효율에 대한 표시치 기준은 <표 5>의 시험 항목별 능력비, 소비전력비, 에너지효율비 값으로 판단한다.

<표 5> 능력, 소비전력, 에너지효율 표시치 기준

구분		표시치 대비 인증 기술 기준		
		능력비 (%)	소비전력비 (%)	에너지효율비 (%)
냉방시험	냉방정격	≥ 92	≤ 110	≥ 92
난방시험	난방정격 1	≥ 92	≤ 110	≥ 92
	난방정격 2	≥ 80	≤ 110	≥ 92
	난방제상	≥ 70	≤ 110	≥ 92
	난방저온	≥ 60	≤ 110	≥ 92
비 고		난방정격 2, 난방제상, 난방저온 능력비는 난방정격 1의 능력표시치 대비 각 측정값에 대한 비율기준임		

5. 시험설비(필수 보유 장비 포함)

a) 항온항습챔버*

b) 항온수조*

c) 물 측 유량계

d) 물 측 차압계

e) 물 측 온도 측정장치

f) 전력측정장치

(주) *는 고효율시험기관과 설비사용계약으로 대체가 가능한 설비

6. 제품표시방법

제조자는 공기-물 히트펌프의 보기 쉬운 곳에 고효율기자재마크, 제조자명을 포함한 다음사항을 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다.

a) 품명 및 모델명(분리형의 경우 히트펌프 유닛, 실내 유닛 모델 포함)

b) 냉방정격 능력, 냉방정격 소비전력

c) 난방정격 1, 2 능력, 난방정격 1, 2 소비전력

d) 난방제상 능력, 난방제상 소비전력

e) 난방저온 능력, 난방저온 소비전력

f) 냉방에너지 소비효율(*EER*) 및 난방 성적계수(*COP*)

g) 입력 전원 방식

h) 제조년월 및 제조번호, 제조자

[부록 1] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지 시험방법 및 기준

1. 스마트LED등기구 시험면제조건

1) 스마트LED등기구의 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED패키지에 대한 광속유지율시험은 아래의 2. LED패키지 시험방법 및 기준을 적용한 고효율인증 시험기관의 성적서 또는 본 기준의 시험방법 동등 이상의 기준을 적용한 공인된 시험기관의 성적서를 인정하며, 광속유지율 시험성적서의 측정값은 2. LED패키지 시험방법 및 기준의 기준값 이상이어야 한다.

* 단 LED 패키지의 경우 시험성적서를 통해 모델명을 정확히 확인할 수 있어야 하며, 모델명을 통해 광속, 상관색온도, 연색지수를 구분할 수 있어야 한다. 또한 시험성적서는 발행일 기준 4년 이내이어야 한다.

2) 스마트LED등기구의 LED패키지에서 측정된 온도 및 전류는 패키지 성적서에 기재된 온도 및 전류 이하이어야 한다.

2. LED패키지 시험방법 및 기준

LED패키지 제조사에서 제공한 LED패키지(20개) 전수에 대한 광속유지율 시험을 실시한다.

1) 광속유지율

① 기준광속 : 에이징 없이 LED패키지에 정격 전류를 가하여 광속 및 전압을 측정한다.

② 광속유지율 : LED패키지에 정격 전류를 가하여 2,000시간 에이징* 후 구형광속계 또는 배광측정기를 사용하여 광속을 측정하며 시험완료한 LED패키지(20개)의 광속유지율은 해당 품목의 광속유지율 기준 이상이어야 한다.

* 에이징 방법 : LED패키지 제조사에서 제시한 최대온도 ± 2 ℃에서 정격전류를 LED패키지에 인가하여 2,000시간 에이징을 실시한다. (패키지에 부착되는 방열판은 업체에서 제공 또는 시험기관과 협의)

2) 온도상승 시험

① LED패키지, LED램프 및 등기구의 온도측정은 KS A 0511(온도 측정 방법 통칙)에 따른 방법 및 KS C 1602(열전대)에 해당하는 열전대를 적용하여 측정하여야 한다.

② LED 패키지의 표면온도(Ts)*는 제조자가 제시한 LED패키지의 측정 부위에 열전대(Thermocouple)를 부착하여 측정하며, 표면온도(Ts)는 시험기간 동안 관찰되어야 한다.

* 표면온도(Ts) : LED패키지 제조자가 제시한 LED패키지 측정부위에 열전대를 부착하여 측정한 표면온도

③ 스마트LED등기구의 온도 측정은 3 mm 이하의 구멍을 천공하여 열전대(Thermocouple)를 부착 한 후 구멍을 완전히 밀봉시킨 후 LED패키지의 온도가 가장 높은 부분을 측정해야 한다. (측정된 위치는 사진으로 성적서에 첨부)

④ LED램프 및 등기구의 측정된 최대온도는 LED 패키지 시험성적서에 기재된 온도 이하이어야 한다.

3. 파생모델 및 부품변경 시험면제 기준

LED패키지 광속유지율 시험기준을 만족하는 LED패키지에서 아래 일부항목이 변경되는 파생모델 및 부품변경에 대해서는 아래 시험면제 조건을 만족하여야 한다.

No	변경 항목	시험 면제조건
1	동일한 재질 렌즈	시험면제
2	동일한 재질 형광체 (색온도)	LED패키지 상관색온도(2 200K이상～3 500K이하, 3 500K초과～6 500K이하)범위 내에서 시험면제 (다만, 낮은 색온도 범위(2 200K이상～3 500K이하)의 LED패키지 광속유지율 만족 시 높은 색온도 범위(3 500K초과～6 500K이하)의 LED패키지 광속유지율 시험면제 가능)
3	LED chip 수량 (동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 수량이 그 이하일 것
4	LED chip 배열 (동일 chip)	LED패키지 기본모델 대비 정격전력(W)이 그 이하일 것
5	LED chip	시험면제 불가

[부록 2] 스마트LED등기구 및 스마트LED조명제어시스템 복수 부품 등재에 따른 세부적용 기준

복수 부품 등재에 따른 인증 신청 시 복수부품에 대한 시료를 각각 제출해야 하며, 아래 표의 복수부품에 따른 세부적용 기준에 따라 모든 경우의 수 만큼 시험하여 기준을 만족하여야 한다. 다만, 스마트LED등기구의 경우 '[부록 1] 광속유지율 시험을 면제받기 위한 LED 패키지 시험방법 및 기준'에 따라 당해 품목 광속유지율 기준 이상의 LED 패키지를 적용할 경우 광속유지율 시험을 면제 할 수 있다.

<table>
<tr><th>순번</th><th colspan="2">복수 부품 항목</th><th>세부적용기준</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="2">스마트LED
등기구</td><td>LED 컨버터*</td><td>입력전력, 입력전류, 역률(기준 역률, 최소 역률), 고조파 전류, 대기전력, 기준광속, 기준광효율, 광학적플리커, 조광특성</td></tr>
<tr><td>2</td><td>LED
Package*</td><td>입력전력, 상관색온도, 연색지수, 기준광속, 기준광효율, 광속유지율</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="4">스마트LED조
명제어시스템</td><td>스마트LED
등기구</td><td rowspan="2">스마트LED조명 고효율 인증 기자재로 교체 시 시험면제</td></tr>
<tr><td>4</td><td>스마트LED
램프</td></tr>
<tr><td>5</td><td>센서</td><td>재실감지 또는 사물감지, 조도감지</td></tr>
<tr><td>6</td><td>통신모듈</td><td>구역설정, 대체제어, 사용자인터페이스, 에너지모니터링, 원격진단, 사이버보안</td></tr>
<tr><td colspan="3">비 고</td><td>* LED Package 의 경우, 동일 상관색온도에서 [V_f 및 I_f(max)] 동일한 경우만 등재 가능
* LED 컨버터의 경우 동일 성능(입력전류, 입력전력, 출력전압, 출력전류)일 경우에만 복수부품 등재가 가능</td></tr>
</table>