

[별지 제20호 서식]

시험 성적서(인증심사용)

시험의뢰일자 : 2020 년 12 월 16 일

접수번호 : KS인2020-00646(R1)

의뢰인기관명 : 현대에너지솔루션(주)

소재지 (전화번호) : 경기도 성남시 분당구 분당로 55, 4층(서현동, 분당 퍼스트타워) TEL: 1522-5001

성명 : 강철호

1. 표준명 : 중대형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8565 : 2020

2. 종류·등급 또는 호칭 : 계통연계형 [HPC-100HL-V1-OU]

3. 시험·검사수량 : 1

4. 시험기간 : 2020.12.16 ~ 2021.01.22

5. 합격여부판정 : 합격(붙임 결과 참조)

「산업표준화법 시행규칙」 별표 9 제2호 마목에 따라 붙임과 같이 시험성적서를 송부합니다.

붙임 : 시험 결과 1부.

2021 년 01 월 27 일

한국기계전기전자시험연구원



Code NO : ZZAI-6B6W-H58V



시험 결과

표준번호 및 표준명 : KS C 8565 중대형 태양광발전용 인버터(계통연계형, 독립형)
종류·등급 또는 호칭 : 10 kW 초과 250 kW 이하 계통연계형 태양광인버터

시험 항목	기준치	시험 결과(시료)		합격 여부 판정											
8.2 구조 시험	KS C 8536의 규정 및 출력 전력, 전압, 전류는 실제값과 오차가 3 % 이내일 것.	<ul style="list-style-type: none"> - 규정 만족함 - 전류 오차 : + 0.32 % - 전압 오차 : + 0.04 % - 전력 오차 : - 0.01 % 		적합											
8.3.1 절연저항 시험	절연저항은 1 MΩ 이상일 것.	입력	1 MΩ 이상	적합											
		출력	1 MΩ 이상												
8.3.2 내전압 시험	시험 후 운전 성능상의 이상이 생기지 않을 것.	운전 성능상의 이상 없음		적합											
8.3.3 감전보호 시험	a) 테스트 핑거 및 테스트 핀에 의한 시험에서 25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않을 것. b) 충전부는 외함 또는 최소한 KS C IEC 60529에 의한 IP2X의 요구사항에 적합한 보호벽을 가질 것. 실내형은 IP20, 실외형은 IP44 이상일 것.	<ul style="list-style-type: none"> - 접촉 없음 - 실외형, IP 66 		적합											
8.3.4 절연거리 시험	a) 공간거리는 규정 값 이상이고 임펄스 전압에 대한 내성을 가질 것. b) 연면거리는 규정 값 이상일 것.	공간거리	규정 값 이상 만족함	적합											
		연면거리	규정 값 이상 만족함												
8.4.1 출력 과전압 및 부족 전압 보호 기능 시험	a) 출력 과전압 보호등급은 기준전압의 +10 % (허용 오차 ±2 %)로 하고 출력 부족 전압 보호등급은 기준 전압의 -12 % (허용 오차 ±2 %)로 할 것. b) 출력 과전압 및 부족 전압의 고장제거 시간은 규정된 시간 이내일 것.	출력 과전압	보호등급	+ 8.66 %	적합										
			고장제거시간 (110<V<120)	0.97 초											
			고장제거시간 (V≥120)	0.13 초											
		출력 부족전압	보호등급	- 12.45 %											
			고장제거시간 (50≤V<88)	1.98 초											
			고장제거시간 (V<50)	0.02 초											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>전압범위(%)</th> <th>고장제거시간(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V<50</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>50≤V<88</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>110<V<120</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>V≥120</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table>		전압범위(%)	고장제거시간(s)	V<50	0.16	50≤V<88	2.00	110<V<120	1.00	V≥120	0.16				
전압범위(%)	고장제거시간(s)														
V<50	0.16														
50≤V<88	2.00														
110<V<120	1.00														
V≥120	0.16														
8.4.2 주파수 상승 및 저하 보호 기능 시험	a) 주파수 상승 보호 등급은 표준 주파수의 +0.5 Hz (허용오차는 ±0.05 Hz)로 하고 주파수 저하 보호 등급은 표준 주파수의 -0.7 Hz(허용오차는 ± 0.05 Hz)로 할 것. b) 고장제거 시간은 0.16 s 이내일 것. (30 kW 이상의 경우 59.8 Hz ~ 57.0 Hz 일 때 0.16 s에서 300 s 까지 조정 가능)	주파수 상승	보호등급	+0.51 Hz	적합										
			고장제거시간 ①	0.14 초											
		주파수 저하	보호등급	-0.74 Hz											
			고장제거시간 ②	0.14 초											
			고장제거시간 ③	0.97 초											
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>주파수범위</th> <th>고장제거시간(s)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hz > 60.5</td> <td>0.16 초</td> <td>①</td> </tr> <tr> <td>Hz < 57.0</td> <td>0.16 초</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td>Hz < (59.8 ~57.0)</td> <td>0.16 초에서 300 초 까지</td> <td>③</td> </tr> </tbody> </table>			주파수범위	고장제거시간(s)		Hz > 60.5	0.16 초	①	Hz < 57.0	0.16 초	②	Hz < (59.8 ~57.0)
주파수범위	고장제거시간(s)														
Hz > 60.5	0.16 초	①													
Hz < 57.0	0.16 초	②													
Hz < (59.8 ~57.0)	0.16 초에서 300 초 까지	③													
적용 검사 기준	KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준 Code NO : ZZAI-6B6W-H58V														



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)	합격 여부 판정	
8.4.3 단독운전 방지 기능 시험	단독운전을 검출하여 0.5 초 이내에 개폐기 개방 또는 게이트 블록 기능이 동작할 것.	하기 데이터 참조	적합	
	a) 시험 조건 A : 정격 출력의 100 %, 입력 전압 범위의 75 % 초과 b) 시험 조건 B : 정격 출력의 50-66 %, 입력 전압 범위의 50 % ± 10 % c) 시험 조건 C : 정격 출력의 25-33 %, 입력 전압 범위의 20 % 미만 * 입력전압 : 시험조건 A에서 MPPT 범위가 X ~ Y라 하면 ($75 \% = X + 0.75 \times (Y - X)$)			
	시험조건 A 입력 : 775 Vdc	시간(s)	시험조건 A 입력 : 775 Vdc	시간(s)
	ΔP : -10 % ΔQ : 10 %	0.23	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.27
	ΔP : -10 % ΔQ : 5 %	0.22	ΔP : 0 % ΔQ : -10 %	0.21
	ΔP : -10 % ΔQ : 0 %	0.20	ΔP : 5 % ΔQ : 10 %	0.23
	ΔP : -10 % ΔQ : -5 %	0.18	ΔP : 5 % ΔQ : 5 %	0.20
	ΔP : -10 % ΔQ : -10 %	0.21	ΔP : 5 % ΔQ : 0 %	0.19
	ΔP : -5 % ΔQ : 10 %	0.23	ΔP : 5 % ΔQ : -5 %	0.25
	ΔP : -5 % ΔQ : 5 %	0.22	ΔP : 5 % ΔQ : -10 %	0.23
	ΔP : -5 % ΔQ : 0 %	0.19	ΔP : 10 % ΔQ : 10 %	0.19
	ΔP : -5 % ΔQ : -5 %	0.20	ΔP : 10 % ΔQ : 5 %	0.21
	ΔP : -5 % ΔQ : -10 %	0.18	ΔP : 10 % ΔQ : 0 %	0.21
	ΔP : 0 % ΔQ : 10 %	0.21	ΔP : 10 % ΔQ : -5 %	0.27
	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.25	ΔP : 10 % ΔQ : -10 %	0.22
	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.20		
	시험조건 B 입력 : 675 Vdc	시간(s)	시험조건 C 입력 : 555 Vdc	시간(s)
	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.19	ΔP : 0 % ΔQ : 5 %	0.19
	ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.16	ΔP : 0 % ΔQ : 4 %	0.17
	ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.17	ΔP : 0 % ΔQ : 3 %	0.18
	ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.19	ΔP : 0 % ΔQ : 2 %	0.16
	ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.16	ΔP : 0 % ΔQ : 1 %	0.15
	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.23	ΔP : 0 % ΔQ : 0 %	0.13
	ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.18	ΔP : 0 % ΔQ : -1 %	0.11
	ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.19	ΔP : 0 % ΔQ : -2 %	0.18
	ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.16	ΔP : 0 % ΔQ : -3 %	0.19
	ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.20	ΔP : 0 % ΔQ : -4 %	0.15
	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.21	ΔP : 0 % ΔQ : -5 %	0.18
적용 검사기준	KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준 NO : ZZAI-6B6W-H58V			



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)					합격 여부 판정
8.4.4 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험	복전해도 5분 이상 재운전하지 않을 것.	5분 30초 뒤 운전 재개					적합
8.5.1 교류 전압, 주 파수 추종 범위 시험	a) 계통 전압 변화에 추종하여 안전하게 운전할 것. b) 출력전류의 종합 왜형률은 5 % 이내, 각 차수별 왜형률은 3 % 이내일 것. c) 출력 역률이 0.95 이상일 것.	항목	60.45 Hz	59.35 Hz	공칭전압 + 8%	공칭전압 - 10 %	적합
		종합	2.01 %	1.65 %	1.90 %	1.49 %	
		각차	1.32 %	0.86 %	1.15 %	0.81 %	
		역률	0.99	0.99	0.99	0.99	
8.5.2 교류 출력전류 변형률 시험	교류 출력 전류 종합 왜형률이 5 % 이내, 각 차수별 왜형률이 3 % 이내일 것.	종합(%)	2.58 %				적합
각차(%)	2.01 %						
8.5.3 누설전류 시험	누설전류가 5 mA 이하일 것.	4.49 mA					적합
8.5.4 온도 상승 시험	각 부의 온도가 제시된 허용 기준을 초과하지 않을 것.	기준치 이하					적합
8.5.5 효율 시험	EURO 효율(η_{EU})은 10 kW 초과 30 kW 이하에서는 90 % 이상, 30 kW 초과 100 kW 이하에서는 92 % 이상, 100 kW 초과에서는 94 % 이상일 것. * $\eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%}$ $+ 0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$	하기 데이터 참조					적합
	출력 전력(%)	변환 효율(%)					
	5	96.72					
	10	97.43					
	20	97.95					
	30	97.99					
	50	97.90					
	100	97.26					
EURO 효율(η_{EU})	97.72						
적용 검사 기준	KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준 NO : ZZAI-6B6W-H58V						



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)		합격 여부 판정
8.5.6 대기 손실 시험	대기 손실 전력이 100 W 이하일 것.	2.96 W		적합
8.5.7 자동기동·정지 시험	a) 기동·정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것. b) 채터링은 3회 이내일 것. (채터링 : 자동기동·정지 시에 인버터가 기동, 정지를 불안정하게 반복되는 현상)	- 정상동작 - 채터링 없음		적합
8.5.8 최대 전력 추종 시험	최대 전력 추종 효율이 95 % 이상일 것.	일사강도(%)	효율(%)	적합
		100	99.99	
		75	99.99	
		50	99.99	
		25	99.98	
12.5	99.96			
8.5.9 출력전류 직류분 검출시험	출력 전류의 직류 성분이 정격전류의 0.5 % 이내 일 것.	0.07 %		적합
8.6.1 입력전력 급변 시험	직류 입력 전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것.	안정 운전		적합
8.6.2 계통전압 급변 시험	계통 전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것.	안정 운전		적합
8.6.3 계통전압 위상 급변 시험	a) +10° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전할 것. b) +120° 위상 급변 시 급격히 변화하는 계통전압 위상에 추종하여 안정하게 운전을 계속하거나, 또는 안전하게 정지하여 어떠한 부위에도 손상이 없으며, 운전을 정지한 경우 자동 기동할 것.	±10° 위상급변	안정 운전	적합
		+120° 위상급변	정지 후 5 분 30초 뒤 운전 재개	
8.7.1 출력측 단락 시험	안정하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것.	이상 없음		적합
8.7.2 계통전압 순간 정전·순간 강하 시험	순간 정전·전압강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속하며 만일 정지한 경우에는 복전 후 5 분 이후에 운전을 재개할 것.	0.3 초 순간정전 (정격의 0 %)	정지 후 5 분 30초 뒤 운전 재개	적합
		0.3초 순간 전압 강하 (정격의 70 %)	정지 후 5 분 30초 뒤 운전 재개	
8.7.3 부하 차단 시험	부하차단을 검출하여 개폐기 개방 및 게이트 블록 기능이 동작할 것.	안정 정지		적합
8.8.1 계통전압 왜형률 내량 시험	a) 인버터가 정상적으로 동작할 것. b) 역률이 0.95 이상일 것.	안정 운전 역률 : 0.98		적합
적 용 검 사 기 준	KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준 Code NO : ZZAI-6B6W-H58V			



시 험 항 목	기 준 치	시 험 결 과(시료)	합격 여부 판정
8.8.2 계통전압 불평형 시험	a) 배전방식이 3상 4선식인 경우에 적용함. b) 정격 출력에서 정상적으로 동작할 것. c) 역률이 0.95 이상일 것. d) 출력전류의 총합 왜형률이 5 % 이하, 각 차수별 왜형률이 3 % 이하일 것.	- 정상동작 - 역률 : 0.99 - 종합 왜형률 : 1.48 % - 각차 왜형률 : 0.88 %	적합
8.8.3 부하 불평형 시험	a) 3상 독립형 인버터에 적용함. b) 30분 동안 안정하게 운전할 것.	해당 없음	-
8.9.1 습도시험	a) 실내용 인버터에 적용함. b) 절연저항은 1 MΩ 이상일 것. c) 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것.	해당 없음	-
8.9.2 온습도 사이클 시험	a) 실외용 인버터에 적용함. b) 절연저항은 1 MΩ 이상일 것. c) 상용 주파수 내전압에 1분간 견딜 것.	절연저항 1 MΩ 이상 내전압에 1분간 견딤	적합
8.10.1 전자파 장애 (EMI)	KS C CISPR 61000-6-3 혹은 KS C IEC 61000- 6-4를 만족할 것.	해당 없음	-
8.10.2 전자파 내성 (EMS)	KS C IEC 61000-6-1 혹은 KS C IEC 61000-6-2를 만족할 것.	해당 없음	-
10 표시사항	a) 표시는 내구성이 있어야 하며 명확히 인식할 수 있도록 표시될 것. b) 다음의 표시가 있을 것. - 업체명 및 소재지 - 설비명 및 모델명 - 제품의 주요 사양 - 제조일 및 제조 번호 - 인증 번호 - 인증 표시 - 기타 사항	제품 표시사항 사진 참조	적합
적용 검사기준	KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준		



비 고

* 시험 제품 개요

a) 모델명

: HPC-100HL-V1-OU

b) 연계계통의 전기방식, 전압, 주파수

: 3상 4선식, 380 Vac, 60 Hz

c) 정격 출력 전력 및 운전 역률

: 100000 W, 0.99 이상

d) 인버터 제어방식

: 입력 : MPPT 제어방식, 출력 : PWM 제어방식

e) 보호기능 종류

: 출력 과전압 및 저전압, 과주파수 및 저주파수, 단독운전방지, 기타보호시스템

f) 적합한 직류입력 범위

: 200 Vdc ~ 1100 Vdc

g) 냉각방식

: 강제 공랭식

h) 크기 및 무게

: 1050 mm(W) × 340.5 mm(D) × 660 mm(H), 86 kg

i) 절연

: 무변압기식

j) S/N

: 1017272042004

적 용 검 사 기 준

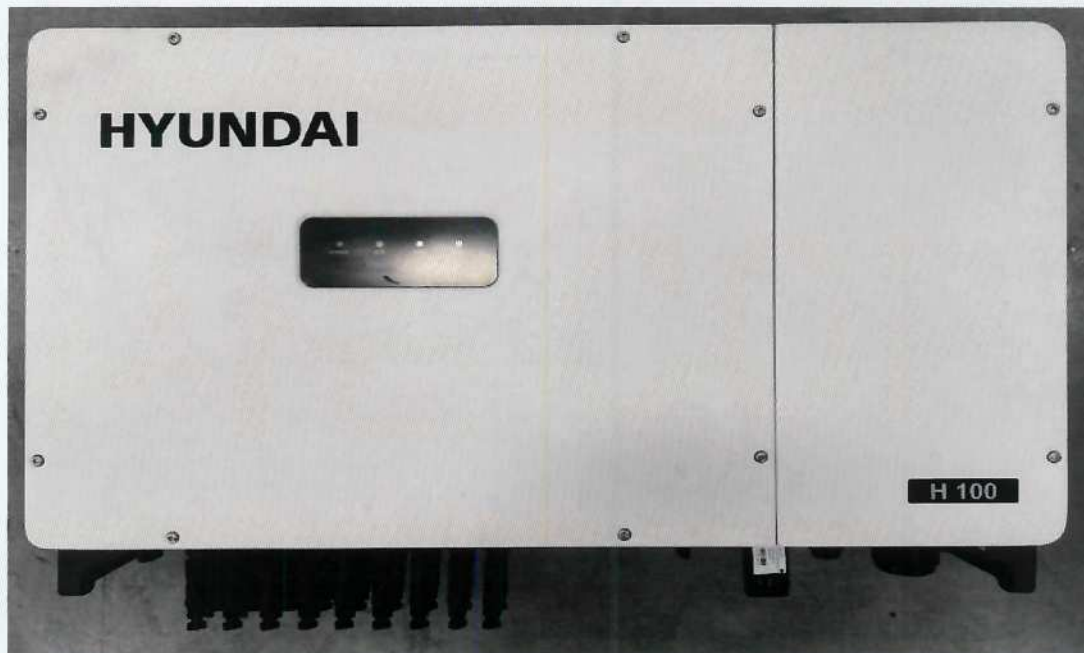
KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준

Code NO : ZZAI-6B6W-H58V



제 품 사 진

제품의 전면



제품의 전원 연결부



적용 검사 기준

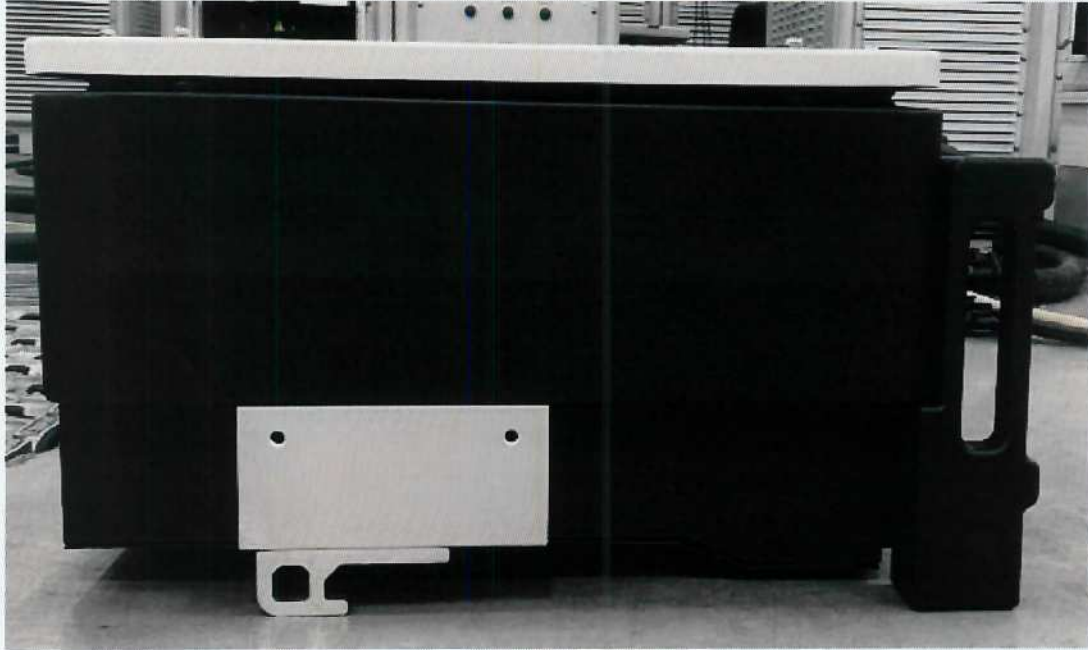
KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준

Code NO : ZZAI-6B6W-H58V

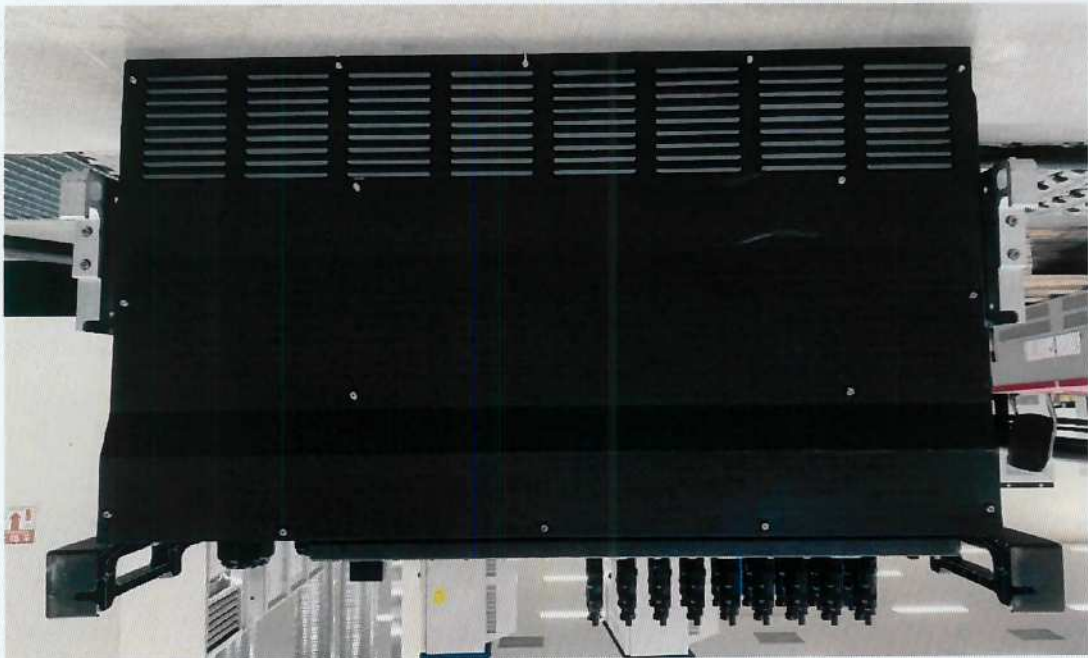


제 품 사 진

제품의 옆면



제품의 후면



적 용 검 사 기 준

KS C 8565 : 2020 및 인증심사기준

Code NO : ZZAI-6B6W-H58V

