



시험 성적서

성적서 번호 : KIER-210622002 호

페이지(1)/총(13)



1. 의뢰자

- 기관명 : 금비전자(주)
- 주 소 : 경기 안산시 상록구 장상길 17-1 (장상동)

2. 시험대상품목/물질/시료 설명 : 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형)

- 모델명 : ST20K
- 용 도 : 에너지공단 제출용

3. 시험기간 : 2021.06.28. ~ 2021.07.23.

4. 시험장소 : ■ 고정시험실 □ 현장시험

(주소 : 대전광역시 유성구 가정로 152, 제1연구동103호)

5. 시험방법 : KS C 8565:2020

6. 시험결과 : “시험결과” 참조

확 인	작성자 성 명	정 영 석	기술책임자 성 명	장 기 환
-----	------------	-------	--------------	-------

- (1) 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료 명에 한정된 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
(2) 시험방법에 * 표시된 시험결과는 본 연구원의 KOLAS 인정 범위 밖의 것임을 밝힙니다.
(3) 이 성적서는 본 연구원의 사전 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용할 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.

2021.07.28.

한국인정기구 인정

한국에너지기술연구원장



- 시험기관 주소 : (34129) 대전광역시 유성구 가정로 152
- 시험결과 문의 : 태양광연구단 (TEL : 042-860-3068)



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(2)/총(13)



■ 시험제품 일반사항

- 1. 모델명 : ST20K
- 2. 기기번호 : T2210600001
- 3. 상 수 : 3상 4선식
- 4. 출력전압 : 220/380 V
- 5. 주파수 : 60 Hz
- 6. 출력전력 : 20 kW
- 7. 절연방식 : 무변압기방식
- 8. 입력 전압범위 : (200 ~ 1000) Vdc
- 9. MPPT 전압범위 : (440 ~ 800) Vdc
- 10. 냉각방식 : 자연공냉식
- 11. 외함보호구조 : 옥내/옥외용(IP65)
- 12. 치수(폭x높이x깊이) : 510 mm x 560 mm x 248 mm
- 13. 중량 : 28 kg

■ 시험 조건

- 1. 시험 항목 및 방법 : KS C 8565:2020, 중대형 태양광 발전용 인버터(계통연계형)
- 2. 시험 전원 : 모의 태양전지 전원장치 및 모의 계통 전원장치
- 3. 온도 조건 : (25.0 ± 5.0) °C

■ 시험 장비 및 측정 기기

명 칭	모델명	제조사	교정일
태양전지 모의 직류전원장치	PV Array Simulator	Kemel	2020.12.03
계통 모의 교류전원장치	AC Simulator	Snarex	2020.12.03
전력분석기	WT3000	YOKOGAWA	2020.08.13
내전압/절연저항 시험기	HIOKI 3153	HIOKI	2020.12.03
파형기록계	DL750P	YOKOGAWA	2020.12.03

■ 시험 결과

신청품목	시험결과	판정	비고
태양광발전용 인버터	기준 만족	적 합	



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(3)/총(13)



8.2 구조 시험

판정기준	시험결과			판정
출력전류는 실제 값과 오차가 3 % 이내	표시 값		오차율 (%)	적합
	전압	381.1	381.8	
	전류	30	30.05	

8.3 절연 성능 시험

8.3.1 절연 저항 시험

판정기준	시험결과		판정
절연저항은 1 MΩ 이상	DC 측 (MΩ)	AC 측 (MΩ)	적합
	2.28	2.29	

8.3.2 내전압 시험

판정기준	시험결과	판정
시험 후 운전 성능상의 이상 없을 것	이상 없음	적합

8.3.3 감전 보호 시험*

판정기준	시험결과	판정
25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않을 것. 실외형의 경우 IP44 이상일 것.	- 접촉되지 않음 - IP65 (시험성적서 N2106R-1179 참조)*	적합

* 표시된 시험결과는 본 연구원의 KOLAS 인정 범위 밖의 것임을 밝힙니다.

8.3.4 절연 거리 시험

판정기준	시험결과	판정
주 회로와 외함의 공간거리	1.5 mm 이상	적합 (오염도 2기준)
주 회로내 공간거리	1.0 mm 이상	
연면거리	4.0 mm 이상	

8.4 보호 기능 시험

8.4.1 출력 과전압 및 부족 전압 보호 기능 시험

판정기준			시험결과	판정
과전압 보호등급 (V)		237.6 ~ 246.4	242 V	적합
부족전압 보호등급 (V)		189.2 ~ 198.0	193.6 V	
고장 제거 시간	V < 50 %	0.16 s 이내	0.01 s	
	50 % ≤ V < 88 %	2.00 s 이내	1.03 s	
	110 % < V < 120 %	1.00 s 이내	0.14 s	
	V ≥ 120 %	0.16 s 이내	0.09 s	

8.4.2 주파수 상승 및 저하 보호 기능 시험

판정기준			시험결과	판정
주파수 상승 보호등급 (Hz)		60.45 ~ 60.55	60.49 Hz	적합
주파수 하강 보호등급 (Hz)		59.25 ~ 59.35	59.26 Hz	
고장 제거 시간	> 60.5	0.16 s 이내	0.11 s	
	< 59.3	0.16 s 이내	0.11 s	

8.4.3 단독운전 방지 기능 시험

판정기준		시험결과	판정
단독운전을 0.5 s 이내 검출		검출시간 (s)	
출력	유무효 전력차 $\Delta P, \Delta Q$ (%)		
20 kW (100 %)	-5 , +5	0.157	적합
	0 , +5	0.226	
	+5 , +5	0.140	
	-5 , 0	0.145	
	0 , 0	0.227	
	+5 , 0	0.152	
	-5 , -5	0.166	
	0 , -5	0.142	
	+5 , -5	0.118	



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(5)/총(13)



판정기준		시험결과	판정
단독운전을 0.5 s 이내 검출		검출시간 (s)	
출력	유무효 전력차 ΔP , ΔQ (%)		
10 kW (50 %)	0 , -5	0.175	적합
	0 , -4	0.144	
	0 , -3	0.157	
	0 , -2	0.418	
	0 , -1	0.298	
	0 , 0	0.451	
	0 , +1	0.368	
	0 , +2	0.142	
	0 , +3	0.218	
	0 , +4	0.233	
	0 , +5	0.263	
6 kW (30 %)	0 , -5	0.208	적합
	0 , -4	0.230	
	0 , -3	0.243	
	0 , -2	0.221	
	0 , -1	0.381	
	0 , 0	0.333	
	0 , +1	0.400	
	0 , +2	0.229	
	0 , +3	0.298	
	0 , +4	0.192	
	0 , +5	0.346	

8.4.4 복전 후 일정 시간 투입 방지 기능 시험

판정기준	시험결과	판정
복전 후 5 분 이상 재운전하지 않을 것	재운전 시간 5 분 5 초	적합



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(6)/총(13)



8.5 정상 특성 시험

8.5.1 교류 전압, 주파수 추종 범위 시험

판정기준	시험결과	판정
<ul style="list-style-type: none"> - 계통전압 변화에 추종하여 안정운전 - 출력 전류 종합 왜형률 5 % 이내 - 각 차수별 왜형률 3 % 이내 - 출력 역률 0.95 이상 	<ul style="list-style-type: none"> - 안정 운전 - 종합 왜형률 2.24 % - 각 차수별 왜형률 1.32 % 이내 - 역률 0.999 	적합

8.5.2 교류 출력 전류 변형률 시험

판정기준	시험결과	판정
<ul style="list-style-type: none"> - 출력전류 종합왜형률 5 % 이내 - 각 차수별 왜형률 3 % 이내 	<ul style="list-style-type: none"> - 종합 왜형률 2.69 % - 각 차수별 왜형률 2.27 % 	적합

8.5.3 누설 전류 시험

판정기준	시험결과	판정
누설전류 5 mA 이하일 것	0.5 mA 이하	적합

8.5.4 온도 상승 시험

판정기준		시험결과	판정
각부의 온도가 규정온도 이내		측정온도 (°C)	적합
측정 대상	기준온도 (°C)		
방열판	150	57.8	
AC 커패시터	105	59.2	
DC 커패시터	105	55.3	
AC 리액터	150	87.2	
DC 리액터	150	61.8	
PCB	105	59.9	
외함	70	59.3	



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(7)/총(13)



8.5.5 효율 시험

판정기준	시험결과		판정
EURO 효율이 90 % 이상일 것	출력전력 (%)	측정 효율 (%)	적합
	5	95.38	
	10	97.31	
	20	97.99	
	30	98.07	
	50	98.12	
	100	97.87	
	EURO 효율	97.92	

8.5.6 대기 손실 시험

판정기준	시험결과	판정
대기 손실이 100 W 이하	2 W 이하	적합

8.5.7 자동 기동·정지 시험

판정기준	시험결과	판정
<ul style="list-style-type: none"> - 기동·정지 절차가 설정된 방법대로 동작할 것 - 채터링은 3회 이내 	<ul style="list-style-type: none"> - 설정된 방법대로 동작 - 채터링 없음 	적합

8.5.8 최대전력 추종 시험

판정기준	시험결과		판정
최대전력 추종효율이 95% 이상일 것	출력전력 (%)	추종 효율 (%)	적합
	12.5	99.5	
	25.0	99.7	
	50.0	99.9	
	75.0	99.9	
	100	99.9	



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(8)/총(13)



8.5.9 출력 전류 직류분 검출 시험

판정기준	시험결과	판정
출력전류의 직류성분이 정격 전류의 0.5 % 이내일 것	0.08 % 이내	적합

8.6 과도 응답 특성 시험

8.6.1 입력 전력 급변시험

판정기준	시험결과	판정
입력전력의 급속한 변화에 추종하여 정상적으로 동작할 것	정상 동작	적합

8.6.2 계통 전압 급변 시험

판정기준	시험결과	판정
계통전압의 급속한 변동에 추종해서 안정적으로 운전할 것	안정 운전	적합

8.6.3 계통 전압 위상 급변시험

판정기준	시험결과	판정
$\pm 10^\circ$ 위상 급변 시, 안정하게 운전	안정 운전	적합
$\pm 120^\circ$ 위상 급변 시, 안정 운전 또는 정지 후 자동 기동	운전 정지 후 자동 기동	

8.7 외부 사고 시험

8.7.1 출력측 단락 시험

판정기준	시험결과	판정
안전하게 정지하고 손상부위 없을 것	안전하게 정지하고 손상부위 없음	적합



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(9)/총(13)



8.7.2 계통 전압 순간 정전·순간 강하 시험

판정기준	시험결과		판정
순간 정전에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속할 것.	위상 투입 각	동작결과	적합
	0°	정지	
	45°	정지	
순간 전압 강하에 대해서 안정하게 정지하거나 운전을 계속할 것.	90°	정지	
	0°	정지	
	45°	정지	
	90°	정지	

8.7.3 부하차단시험

판정기준	시험결과	판정
개폐기 개방 및 게이트 블록 기능 동작	개폐기(릴레이) 개방 및 게이트 블록 기능 동작	적합

8.8 내전기 환경시험

8.8.1 계통 전압 왜형률 내량 시험

판정기준	시험결과	판정
안정하게 운전 및 역률 0.95 이상	- 안정하게 운전 - 역률 0.97 이상	적합

8.8.2 계통 전압 불평형 시험

판정기준	시험결과	판정
정격 출력에서 정상적으로 동작할 것 역률이 0.95 이상일 것 출력 전류의 중합 왜형률 5 % 이하 각 차수별 왜형률 3 % 이하	- 안정하게 운전 - 중합 왜형률 3.42 % - 각 차수별 왜형률 2.5 % (W상 3차)	적합

8.8.3 부하 불평형 시험

- 3상 독립형 인버터에 적용
- 시험제품은 계통연계형이므로 해당하지 않음



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호
페이지(10)/총(13)



8.9 내주위 환경 시험

8.9.1 습도시험

- 시험제품은 실외형이므로 해당하지 않음

8.9.2 온습도 사이클 시험

판정기준	시험결과		판정
- 절연저항 1MΩ 이상 - 상용주파수 내전압에 1분간 견딜 것	절연저항	DC 측 : 2.28 MΩ	적합
		AC 측 : 2.29 MΩ	
	상용주파 내전압	이상 없음	

8.10 전기자기 적합성(EMC) 시험

규정에 의거 한시적으로 제외

- 이 하 여 백 -

[제품 사진]

전면



후면



상부



하부



좌측면



내부



[표시 사항]



- 이하여백 -



시험결과

성적서 번호 : KIER-210622002호

페이지(13)/총(13)



[주요 부품 목록]

번호	자재명	용도	주요 사양(Spec.)	제조업체
1	PCB(회로기판)	PCB	FR4/2T/4Layer FR4/1.6T/4Layer	두리전자주식회사
2	다이오드	다이오드	NXH100B120H3Q0PTG Included	ON SEMICONDUCTOR
3	RELAY	RELAY	ASZR250-2AE-24D	AMERICAN ZETTLER, INC.
4	변압기/ 무변압기	-	-	-
5	CPU	DSP	TMS320F280045PZS	Texas Instruments
6	전압 SENSOR	I.C Resistor	LM258A Resistor	Texas Instruments ROHM
7	전류 SENSOR	Current Sensor	CKSR 25-NP	LEM International S.A
8	Terminal Block	Terminal Block	PCB TAB(S)	동아베스텍
9	CB MCCB	-	-	-
10	Capacitor(DC Link)	DC-Link Capacitor	MHL500K391P50SSR	SANG MOO MECHATRONICS TECHNOLOGY(SHA NGHAI) CO.LTD
11	Connector	PV 커넥터(-) PV 커넥터(+)	PV-FT-C2M-HSG-1704925 PV-FT-C2F-HSG-1704926	Phoenix Contact
12	Switch	PV Switch	GHX5-32P/8P1000-32	Beijing People's Electric Plants Co., Ltd.
13	IGBT (파워모듈)	IGBT	NXH100B120H3Q0PTG SK75MLI07S5TD1E1_PCM_TIM	ON SEMICONDUCTOR SEMIKRON
14	EMCFilter (EMSFilter, EMIFilter포함)	DC Line Filter AC Line Filter	SSC5026D18017HP SSC5023D017YP	상신전자(주)
15	Surge Protector	Varistor	B72220T2421K105	TDK
16	Reactor	DC AC	SS-TR10-1180 SS-BR30-0580	상신전자(주)
17	FAN	DC FAN	11925SA-24R-AU-03	MinebeaMitsumi Inc.
18	케이블	케이블	AWG14/UL1015 AWG10/UL1015	HAEKWANG
19	ThermalRelay (온도센서포함)	Thermal Relay	TMS320F280045PZS included	Texas Instruments

- 끝 -