

시험 성적서

(TEST REPORT)



성적서 번호 : 22-008124-01-1
Report No.

페이지 (1) / (총 21)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : 금비전자(주)

주소 (Address) : 경기도 안산시 상록구 장상길 17-1 (장상동)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 02. 08.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 신재생에너지설비 KS인증 심사용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 소형 태양광 발전용 인버터

제조회사 (Manufacturer) : 금비전자(주)-1공장

모델명 (Model Name) : S3R6K

제조번호 (Serial Number) : 6K220100002

기타 (Remark) : 기본모델 출력변경

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 02월 17일 ~ 2022년 03월 02일

5. 시험장소 (Location of Test) :

☒ KTL 고정시험실 (주소: 경기도 안산시 상록구 해안로 723)

☐ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : KS C 8564:2021

7. 시험결과 (Test Results) : 적합

- 비고(Note) :
- 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타 분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
 - 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(‘원본’이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
 - 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"장에서 비교가능 합니다.
 - 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)	기술책임자(Technical Manager)
	성명(Name): 최태준 (Signature)	성명(Name): 강병국 (Signature)

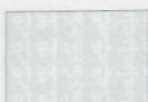
2022. 03. 03.

한국산업기술시험원



경기도 안산시 상록구 해안로 723 (723, Haeon-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0406 Fax. 031-500-2511

FP104-05-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시험제품 일반사양 및 시험조건

■ 시험제품 일반사양

1. 모델명	S3R6K
2. 제조번호	6K220100002
3. 상 수	단상
4. 출력전압	220 V
5. 주파수	60 Hz
6. 정격용량	3.6 kW
7. 방식	무변압기 방식
8. MPPT 전압범위	(185 - 430) V
9. 입력전압범위	(70 - 540) V
10. 제어방식	PWM 제어
11. 냉각방식	자연 냉각 방식
12. 치수(폭×높이×깊이) 및 중량	(317×382×158) mm (W×H×D), 10.7 kg
13. 제작회사	금비전자(주)-1공장

■ 시험 조건

1. 시험 항목	소형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8564:2021
2. 시험 방법	소형 태양광 발전용 인버터(계통연계형, 독립형) KS C 8564:2021
3. 시험 전원	태양 전지 어레이 모의 전원 장치 및 계통 모의 전원 장치
4. 환경 조건	15 °C ~ 40 °C 이내

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시험제품 일반사양 및 시험결과

▣ 사용된 장비 및 측정기기

명칭	차기 교정일
1. 태양 전지 어레이 모의 전원 장치	2022.10.25
2. 계통 모의 전원 장치	2022.10.25
3. 단독운전방지 RLC	-
4. 전력분석기	2022.06.29
5. 오실로스코프	2022.06.29
6. 기타	-

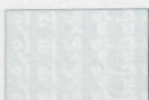
▣ 기타

- 입력사양 변경/출력 변경에 해당되는 제품으로 KS C 8564 인증심사기준 <부속서>에 따라 8.4 보호 기능 시험, 8.5 정상 특성 시험만을 실시함.

▣ 시험결과

신청품목	시험결과	판 정	비 고
소형 태양광 발전용 인버터 (계통연계형)	설정 기준 만족	적 합	기본모델 출력변경

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시 험 결 과 (Test Results)

1. 구조시험

판정기준	시험결과				판정
출력계측을 위한 장치(CT)등의 정확도는 3 % 이내	시험품	- V	- A	- kW	미 실시
	측정값	- V	- A	- kW	

2. 절연성능시험

a) 절연저항시험

판정기준	시험결과				판정
절연저항은 1 MΩ 이상	입력	- MΩ	출력	- MΩ	미 실시

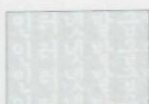
b) 내전압시험

판정기준	시험결과				판정
시험 후 운전 성능상의 이상이 생기지 않을 것	-				미 실시

c) 감전보호시험

판정기준	시험결과				판정
테스트 핑거 및 테스트 핀에 의한 시험에서 25 Vac 또는 60 Vdc 이상의 충전부와 접촉되지 않아야 한다. 실내형 IP20, 실외형 IP44 이상이어야 한다.	-				미 실시

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

d) 절연거리시험

판정기준	시험결과		판정
공간거리는 규정된 값 이상일 것	공간거리	-	미 실시
연면거리는 규정된 값 이상일 것	연면거리	-	

3. 보호기능시험

a) 출력과전압시험

판정기준		시험결과		판정
과전압 보호등급 (V) (기준전압의 110 %) $\pm 2\%$	237.16 ~ 246.84 (409.64 ~ 426.36)	과전압 보호등급	242.46 V	적합
110 % < V < 120 % 분리시간	(0.20 ~ 1.00) s 이내	분리시간	0.728 s	
V $\geq$ 120 % 분리시간	0.16 s 이내	분리시간	0.101 s	

b) 출력부족전압시험

판정기준		시험결과		판정
부족전압 보호등급 (V) (기준전압의 90 %) $\pm 2\%$	194.04 ~ 201.96 (335.16 ~ 348.84)	부족전압 보호등급	198.39 V	적합
70 % $\leq$ V < 90 % 분리시간	(1.50 ~ 2.00) s 이내	분리시간	1.769 s	
50 % $\leq$ V < 70 % 분리시간	(0.16 ~ 2.00) s 이내	분리시간	1.757 s	
V < 50 % 분리시간	(0.15 ~ 0.50) s 이내	분리시간	0.221 s	

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

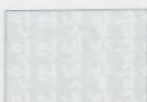
c) 주파수상승시험

판정기준		시험결과		판정
주파수상승 보호등급 (Hz) (표준주파수 + 1.5) ± 0.15	61.35 ~ 61.65	상승 보호등급	61.55 Hz	적합
분리시간	0.16 s 이내	분리시간	0.091 s	

d) 주파수저하시험

판정기준		시험결과		판정
주파수상승 보호등급 (Hz) (표준주파수 - 2.5) ± 0.25	57.25 ~ 57.75	상승 보호등급	57.50 Hz	적합
분리시간	(299 ~ 300) s 이내	분리시간	299.553 s	
f < 57.0 Hz 분리시간	0.16 s 이내	분리시간	0.123 s	

FP104-06-00

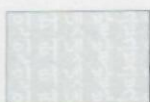


※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

e) 단독운전 방지기능시험

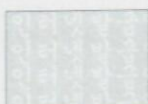
시험조건				시험결과	판정
부하조건	ΔP	ΔQ	검출시간	검출시간	
A	-10	+10	0.5 초 이내	0.066 초	적합
A	-10	+5		0.065 초	
A	-10	0		0.061 초	
A	-10	-5		0.068 초	
A	-10	-10		0.069 초	
A	-5	+10		0.086 초	
A	-5	+5		0.239 초	
A	-5	0		0.155 초	
A	-5	-5		0.146 초	
A	-5	-10		0.211 초	
A	0	+10		0.257 초	
A	0	+5		0.232 초	
A	0	0		0.204 초	
A	0	-5		0.222 초	
A	0	-10		0.148 초	
A	+5	+10		0.163 초	
A	+5	+5		0.178 초	

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시험조건				시험결과	판정
부하조건	ΔP	ΔQ	검출시간	검출시간	
A	+5	0	0.5 초 이내	0.208 초	적합
A	+5	-5		0.183 초	
A	+5	-10		0.264 초	
A	+10	+10		0.228 초	
A	+10	+5		0.136 초	
A	+10	0		0.187 초	
A	+10	-5		0.133 초	
A	+10	-10		0.275 초	
B	0	+5	0.5 초 이내	0.120 초	적합
B	0	+4		0.258 초	
B	0	+3		0.193 초	
B	0	+2		0.215 초	
B	0	+1		0.157 초	
B	0	0		0.114 초	
B	0	-1		0.198 초	
B	0	-2		0.130 초	
B	0	-3		0.115 초	



시험조건				시험결과	판정
부하조건	ΔP	ΔQ	검출시간	검출시간	
B	0	-4	0.5 초 이내	0.161 초	적합
B	0	-5		0.217 초	
C	0	+5		0.064 초	적합
C	0	+4		0.059 초	
C	0	+3		0.077 초	
C	0	+2		0.184 초	
C	0	+1		0.242 초	
C	0	0		0.137 초	
C	0	-1		0.195 초	
C	0	-2		0.124 초	
C	0	-3		0.158 초	
C	0	-4		0.301 초	
C	0	-5		0.183 초	

1. 부하조건

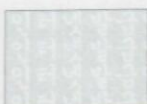
A : 정격출력, MPPT 전압범위의 75 % 보다 큰 입력전압

B : 정격출력의 (50 ~ 66) %, MPPT 전압범위의 (50 ± 10) %에 해당하는 입력전압

C : 정격출력의 (25 ~ 33) %, MPPT 전압범위의 20 % 보다 작은 입력전압

2. ΔP : 인버터 정격 출력전력에 대한 유효전력의 비(%)

3. ΔQ : 인버터 정격 출력전력에 대한 무효전력의 비(%)



f) 복전후의 일정시간 투입방지가능 시험

판정기준	시험결과		판정
복전해도 5분 이상 재운전하지 않을 것	복전 후 재운전 시간	5분 40초	적합

4. 정상특성 시험

a) 교류전압, 주파수 추증범위 시험

시험조건 및 판정기준	시험결과					판정
공칭전압의 +8%와 -10%, 60.45 Hz와 59.35 Hz 에서 교류출력 전력, 전류 왜형률, 역률 등을 측정 종합 왜형률 5 % 이내, 각 차수별 왜형률 3 % 이내 출력 역률 0.95 이상	항목	공칭전압 (+8 %)	공칭전압 (-10 %)	60.45 Hz	59.35 Hz	적합
	전력 (kW)	3.61	3.55	3.60	3.60	
	종합 (%)	2.32	1.51	1.63	1.27	
	각차 (%)	1.57	1.00	1.04	0.50	
	역률	0.99	0.99	0.99	0.99	

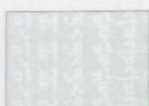
b) 교류출력전류 변형률 시험

판정기준		시험결과		판정
종합왜형률	5 % 이내	종합왜형률	1.83 %	적합
각 차수별 왜형률	3 % 이내	각 차수별 왜형률	1.07 %	

c) 누설전류 시험

판정기준	시험결과		판정
누설전류 5 mA 이하	누설전류	2.41 mA	적합

FP104-06-00



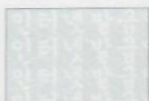
※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

d) 온도 상승 시험

판정기준 : 각 부의 온도가 규정온도 이내		시험결과	판정
기 준 값(온도한계값)		측 정 값 ¹⁾	적합
기준 주위 온도	(40±5) °C	40.0 °C	
다이오드(D101)	137 °C	77.4 °C	
AC CT(CT101)	105 °C	73.9 °C	
DC링크 커패시터(C104)	105 °C	68.7 °C	
릴레이(RL102)	85 °C	78.5 °C	
인버터 리액터 코일	110 °C	82.0 °C	
부스트 리액터 코일	110 °C	62.8 °C	
RCMU(CT102)	105 °C	74.2 °C	
AC필터 커패시터(C111)	110 °C	69.5 °C	
DC 개폐기	70 °C	52.4 °C	
DC필터 커패시터(C101)	70 °C	59.6 °C	
DC 바리스터(TNR502)	105 °C	60.9 °C	
SMPS 변압기 코일(T202)	110 °C	68.1 °C	
퓨즈	90 °C	53.7 °C	
케이블(PV커넥터~퓨즈홀더)	105 °C	49.6 °C	
외함	60 °C	43.5 °C	
DC 라인 필터 코일	110 °C	72.8 °C	

1) 기준 주위 온도 40 °C를 고려한 결과 판정을 위해 각 부품별 실제 측정 온도에서 기준 주위 온도의 실제 측정값과 40 °C의 차이만큼을 뺀 값을 기재하였음.

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

e) 효율 시험

판정기준	시험결과	판정
Euro 효율이 90 % 이상일 것	Euro 효율 96.71 %	적합

출력전력(%)	효율 측정값 η (%)	상수	출력전력별 Euro 효율 η_{EU} (%)
5	92.97	0.03	2.79
10	95.48	0.06	5.73
20	96.69	0.13	12.57
30	97.02	0.10	9.70
50	97.06	0.48	46.59
100	96.65	0.20	19.33
Euro 효율 η_{EU} (%)			96.71

$$\text{Euro 효율 } \eta_{EU} = 0.03\eta_5\% + 0.06\eta_{10}\% + 0.13\eta_{20}\% + 0.10\eta_{30}\% + 0.48\eta_{50}\% + 0.20\eta_{100}\%$$

f) 대기 손실 시험

판정기준	시험결과	판정
대기 손실이 정격 출력값의 2 % 이하일 것	대기 손실 전력 0.03 W	적합

g) 자동 기동, 정지 시험

시험조건 및 판정기준	시험결과	판정
기동.정지 절차가 설정된 방법으로 동작할 것 채터링은 3회 이내 일 것	채터링 없음	적합

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

h) 최대전력추중시험

판정기준		시험결과		판정
		출력	효율	
정격출력의 100 %, 75 %, 50 %, 25 % 및 12.5 % 운전	최대전력추중 효율 95 % 이상	100 %	97.63 %	적합
		75 %	98.61 %	
		50 %	99.33 %	
		25 %	99.19 %	
		12.5 %	98.34 %	

i) 출력전류 직류분 검출시험(무변압기식)

판정기준		시험결과		판정
직류전류 유출분	정격전류의 0.5 % 이내	직류전류 유출분	0.13 %	적합

5. 과도응답특성시험

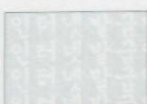
a) 입력전력 급변시험

판정기준		시험결과	판정
정격의 50 % → 75 %	정상적으로 동작	-	미 실시
정격의 50 % → 25 %			

b) 계통전압 급변시험

판정기준		시험결과	판정
계통전압의 90 % (10초) 급변	안정적으로 운전	-	미 실시
계통전압의 108 % (10초) 급변			

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

c) 계통전압 위상급변시험

시험조건 및 기준		시험결과	판정
계통전압의 위상 +10° (10초)	안정하게 운전	-	미실시
계통전압의 위상 +120° (10초)	안정하게 운전, 안전하게 정지 하여 손상이 없을 것. 자동 기동	-	

6. 외부 사고 시험

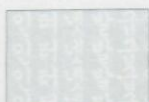
a) 출력측 단락시험

판정기준	시험결과	판정
인버터가 안전하게 정지하고 어떤 부위에도 손상이 없을 것	-	미실시

b) 계통전압 순간정전, 순간강하시험

시험조건 및 기준		시험결과		판정
0.3 초의 순간정전 (정격전압의 0%)을 발생, 순간정전 위상 투입각을 0°, 45°, 90°로 하여 2회 실시	안정하게 운전 (정지), 정지한 경우 복전 후 5분 이후에 운전을 재개할 것	0°	-	미실시
			-	
		45°	-	
			-	
		90°	-	
			-	
0.3 초의 순간전압강하 (정격전압의 70%)을 발생, 순간강하 위상 투입각을 0°, 45°, 90°로 하여 2회 실시	안정하게 운전 (정지), 정지한 경우 복전 후 5분 이후에 운전을 재개할 것	0°	-	
			-	
		45°	-	
			-	
		90°	-	
			-	

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

c) 부하차단시험

판정기준	시험결과	판정
개폐기 개방 및 게이트블록 기능이 동작할 것	-	미 실시

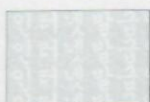
7. 내전기 환경 시험

a) 계통전압 왜형률 내량시험

시험조건 및 판정기준	시험결과		판정
종합 왜형률 8 %가 되도록 기본파 전압에 중첩	교류출력전력	- kW	미 실시
	교류출력전류	- A	
안정적 운전 및 역률 0.95 이상	역률	-	
	출력전류 왜형률	- %	
	-	-	

b) 계통전압 불평형 급변시험 (3상 4선식에 적용)

시험조건 및 판정기준	시험결과		판정
역률 0.95 이상	역률	-	해당무
출력전류 종합왜형률 5 % 이하	출력전류 종합왜형률	- %	
각 차수별 왜형률 3 %	각 차수별 왜형률	- %	
상전압의 불평형이 U상 : 220∠0°[V], V상 : 205∠-120°[V], W상 : 227∠120°[V]가 되도록 조정	-		



8. 내주위 환경 시험

a) 습도시험 (실내형)

시험조건 및 판정기준	시험결과		판정
온도 40 °C ± 2 °C, 상대습도 92.5 % R.H. ± 2 % RH 환경의 챔버에 48시간 방치	입력	- MΩ	해당무
	출력	- MΩ	
절연저항 1 MΩ 이상, 상용주파 내전압에 1분간 견딜 것	-		

b) 온습도 사이클시험 (실외형)

시험조건 및 판정기준	시험결과		판정
KS C 0228의 6.3.1(24시간의 사이클)에 나타내는 저온 서브 사이클을 포함한 24시간의 사이클을 5회 실시	입력	- MΩ	미 실시
	출력	- MΩ	
절연저항 1 MΩ 이상, 상용주파 내전압에 1분간 견딜 것	-		

9. 전기자기 적합성(EMC) 시험

9.1 전자파 장애(EMI)

a) 잡음단자전압의 한계값

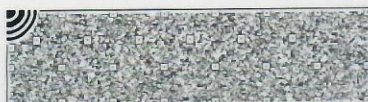
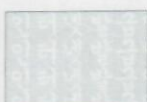
판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-3 또는 4에 만족할 것.	-	미 실시

b) 잡음전계 강도의 한계값

판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-3 또는 4에 만족할 것.	-	미 실시

9.2 전자파 내성(EMS)

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

판정기준	시험결과	판정
KS C 9610-6-1 또는 2에 만족할 것.	-	미 실시

10. 표시사항

1) 일반사항

판정기준	판정
내구성이 있어야 하며 소비자가 명확히 인식할 수 있도록 표시하여야 한다.	적합

2) 제조 및 사용표시

판정기준	판정
인증설비에 대한 표시는 최소한 다음 사항을 포함하여야 한다. (a) 업체명 및 소재지 (b) 설비명 및 모델명 (c) 제품의 주요 사양 (d) 제조일 및 제조번호 (e) 인증부여번호 (f) 인증표시 (g) 기타 사항	적합

FP104-06-00

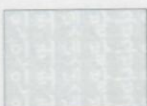


※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

[제품사진]



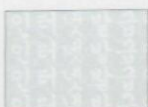
FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

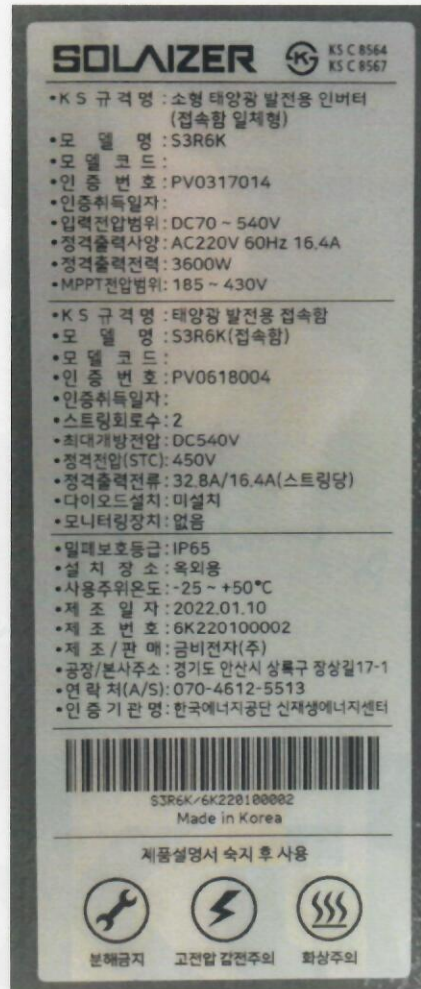


FP104-06-00



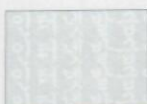
※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

[표시사항]



[S/N : 6K220100002]

FP104-06-00



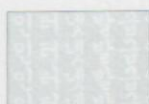
※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

주요 부품 목록

번호	자재명	용도	규격(Spec.)	공급업체 (제조업체)	납품업체	수입자
1	PCB	PCB	FR4/1.6T/2Layer	두리전자주식회사	두리전자주식회사	-
2	Diode	Diode	TDAN60B65DN	Trinno Tech	(주)바이칩스트레이딩	-
3	RELAY	RELAY	CHFN-V-112DA2	Churod Electronics	동양전기공업(주)	동양전기공업(주)
4	Transformer	-	-	-	-	-
5	CPU	DSP	TMS320F280045PZS	Texas Instrument	애로우 일렉트로닉스 유한회사	애로우 일렉트로닉스 유한회사
6	Voltage SENSOR	I.C Resistor	LM258A Resistor	Texas Instrument ROHM	애로우 일렉트로닉스 유한회사 와이디플러스	애로우 일렉트로닉스 유한회사 와이디플러스
7	Current SENSOR	Current Sensor	HLSR 32-P	LEM International S.A	-	금비전자(주)
8	Terminal Block	Terminal Block	PCB TAB(S)	동아베스텍	멀티텍전자	-
9	CB MCCB	-	-	-	-	-
10	Capacitor	DC-Link Capacitor	MHL270K851P45SSR	SANG MOO MECHATRONICS TECHNOLOGY(SHA NGHAI) CO.LTD	(주)바이칩스트레이딩	(주)경림반도체
11	Connector	PV PV AC	BC03B-F-D17 BC03B-M-D17 RST 20i3S	BETTERI BETTERI WEILAND	두은커넥트 두은커넥트 (주)이엠에스	두은커넥트 두은커넥트 (주)이엠에스
12	Switch	PV Switch	GHX5-32P/2P1000-32	Beijing People's Electric Plants Co., Ltd.	두은커넥트	두은커넥트
13	IGBT	IGBT	TGAN40N60F2DS TGAN60N60F2DS	Trinno Tech	(주)바이칩스트레이딩	-
14	EMC Filter (EMS Filter, EMI Filter 포함)	EMC Filter	KLF19002 KLF20001 KBL16003	Londerful New Material (주)명진테크놀로지 (주)명진테크놀로지	(주)에이코 (주)명진테크놀로지 (주)명진테크놀로지	(주)에이코 -
15	Surge Protector	Varistor	ZVR20D751K	SHM	멀티텍전자	뉴콘전자부품
16	Reactor	DC Reactor AC Reactor	KIT19006 KIT19005	Londerful New Material	(주)에이코	(주)에이코
17	DC FAN	-	-	-	-	-
18	Cable	Cable	AWG12/UL1015 AWG14/UL1015	HEAKWANG	서림정밀	-
19	Thermal Relay (온도 센서 포함)	Thermal Relay	TMS320F280045PZS included	Texas Instrument	애로우 일렉트로닉스 유한회사	애로우 일렉트로닉스 유한회사
20	외함 (재질, 사이즈) 커버재질 다를시 커버 별도 명기	케이스	317*382*158mm (알루미늄다이캐스팅)	(주)아이제이테크	(주)아이제이테크	-
21	DC Fuse	Fuse	YRPV-30 (25A) BW Type	ZHEJIANG GALAXY FUSE CO., LTD.	우형전자(주)	우형전자(주)

(끝)

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.