

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

제각회사 (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) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타 분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 입의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(원본이란 KTL에서 발행된 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"장에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 있습니다.

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

2022. 03. 03.

한국산업기술시험원장



경기도 안산시 상록구 해안로 723 (723, Haean-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



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

시험결과 (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



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 %) ± 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 ≥ 120 % 분리시간	0.16 s 이내	분리시간	0.101 s	

b) 출력부족전압시험

판정기준		시험결과		판정
부족전압 보호등급 (V) (기준전압의 90 %) ±2 %	194.04 ~ 201.96 (335.16 ~ 348.84)	부족전압 보호등급	198.39 V	적합
70 % ≤ V < 90 % 분리시간	(1.50 ~ 2.00) s 이내	분리시간	1.769 s	
50 % ≤ 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	



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

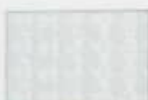


※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

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 투입방지기능 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

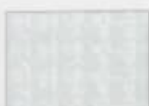
시험조건 및 판정기준	시험결과					판정
공칭전압의 +8%와 -10%, 60.45 Hz와 59.35 Hz 에서 교류출력 전력, 전류 왜형률, 역률 등을 측정 종합 왜형률 5 % 이내, 각 차수별 왜형률 3 % 이내 출력 역률 0.95 이상	항목	공칭전압 (+8 %)	공칭전압 (-10 %)	60.45 Hz	59.35 Hz	적합
	전력 (kW)	3.61	3.55	3.60	3.60	
	종합 (%)	2.32	1.51	1.63	1.27	
	각차 (%)	1.57	1.00	1.04	0.50	
	역률	0.99	0.99	0.99	0.99	

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



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.			



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

$$\text{Euro 효율 } \eta_{EU} = 0.03\eta_{5\%} + 0.06\eta_{10\%} + 0.13\eta_{20\%} + 0.10\eta_{30\%} + 0.48\eta_{50\%} + 0.20\eta_{100\%}$$

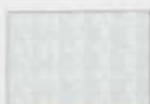
f) 대기 손실 시험

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



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

h) 최대전력추종시험

판정기준		시험결과		판정
		출력	효율	
정격출력의 100 %, 75 %, 50 %, 25 % 및 12.5 % 운전	최대전력추종 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	-	미 실시
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	-	미 실시

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°	-	미 실시
			-	
		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°	-	
			-	



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
중합 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 중합왜형률 5 % 이하	출력전류 중합왜형률	- %	
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



후 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



[제품사진]



FP104-06-00



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

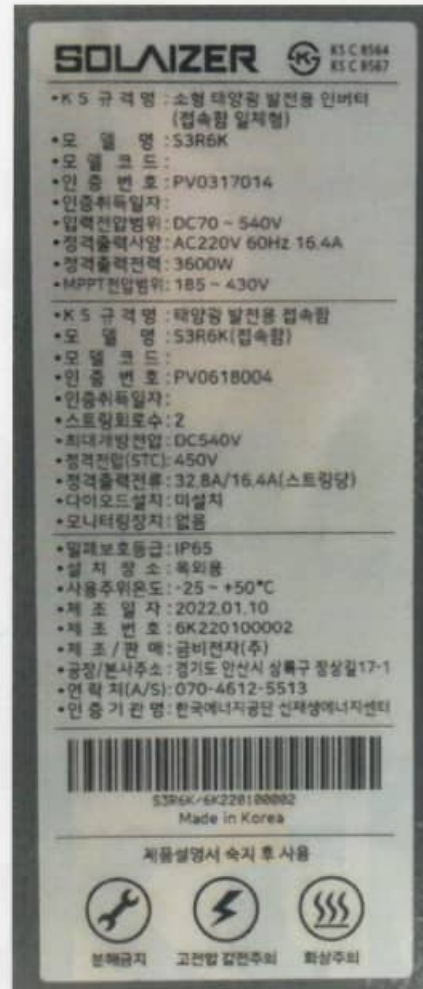


FP104-06-00



※ 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(SHANGHAI) CO.LTD	(주)바이칩스트레이딩	(주)경림반도체
11	Connector	PV PV AC	BC03B-F-D17 BC03B-M-D17 RST 20i3S	BETTERI BETTERI WEILAND	두온커넥트 두온커넥트 (주)이엠에스	두온커넥트 두온커넥트 (주)이엠에스
12	Switch	PV Switch	GHX5-32P/2P1000-32	Beijing People's Electric Plants Co., Ltd.	두온커넥트	두온커넥트
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.