




SPECIFICATION

ITEM	COOL WHITE TOP VIEW LED
MODEL	PCL-C4WWCZ11SA
CUSTOMER	
ISSUED DATE	

C U S T O M E R		
Approved by	Approved by	Approved by
/	/	/

S U P P L I E R		
Drawn by	Checked by	Approved by
		
/	/	/

(주)파워라이텍
 경기도 평택시 진위면 갈곶리 110-1
 Tel : +82-31-379-5400 Fax : +82-31-378-9759
[http : //www.powerlightec.com](http://www.powerlightec.com)

C O N T E N T S

1. 개정 이력
2. 제품 소개
3. 전기적, 광학적 특성
4. Ranks
5. 제품 구성
6. 환경유해물질시험
7. 전기적/ 광학적 특성 그래프
8. Model명 구분표
9. 신뢰성
10. SMT 및 Soldering 조건
11. 포장 사양
12. 사용시 주의 사항

1. 개정 이력

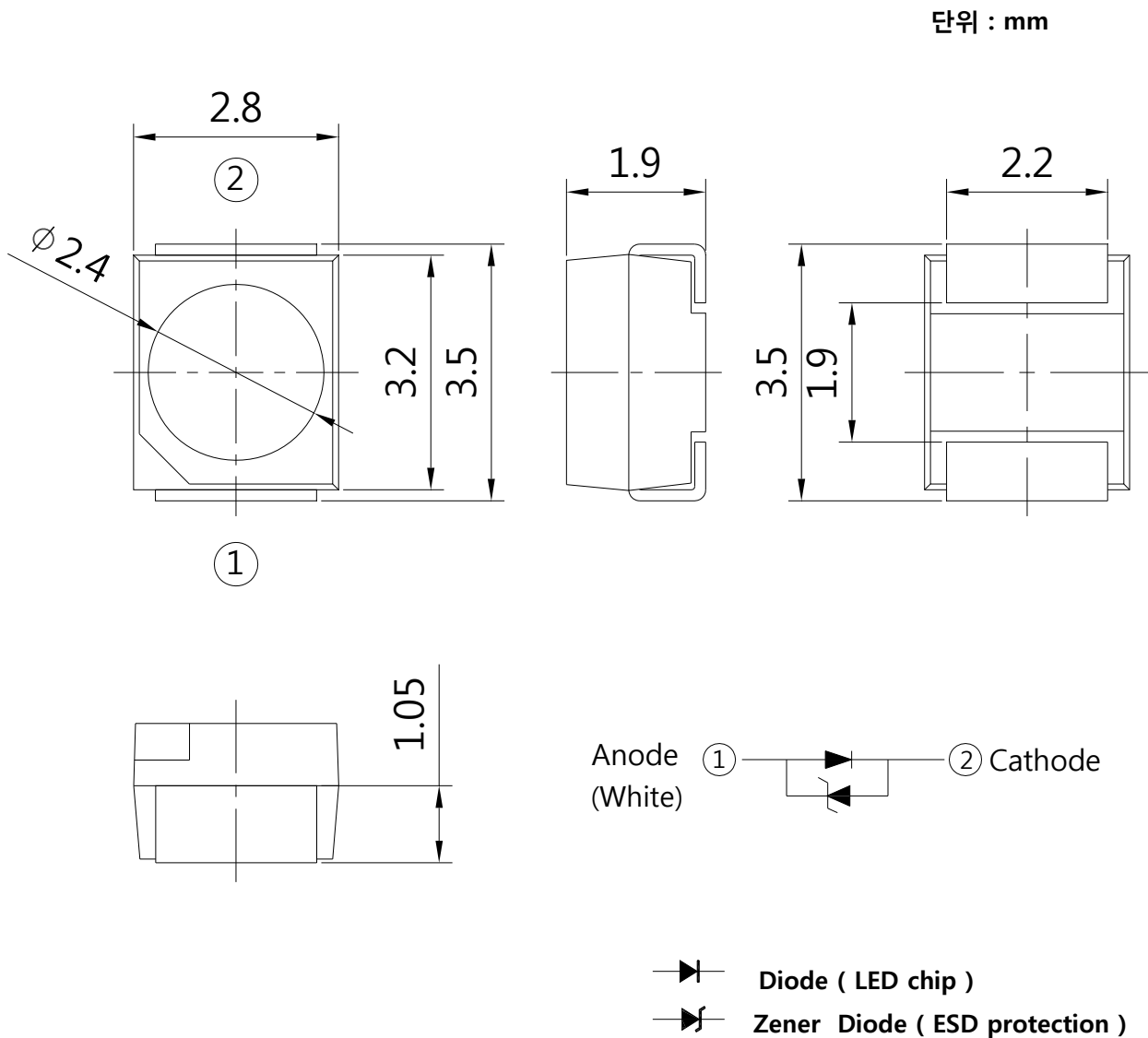
Title		승인 규격	
Doc. No.		KQSP-LL-2010	
Rev. No.	날짜	개정 내용 요약	비고
00	2008.11	최초 재정	
01	2009.07	색좌표	
02	2010.01	전 문서 개정, 사용을 위한 주의사항	
03	2010.06	권장 PCB Solder 패턴	

2. 제품 소개

(1) 특징

- Package 크기 : 3.5 × 2.8 × 1.9mm
- SMD (Top View) type
- 넓은 광 지향 각
- InGaN 기반의 LED chip 사용.
- 높은 광효율
- 정전기 보호 (Class 2 ,2KV)

(2) 외형 치수



3. 전기적 광학적 특성

(1) Absolute Maximum Rating (절대 최대 정격)

(Ta=25°C) ♦¹

Parameter	Symbol	Value	Unit
Forward Current♦ ² (순방향 전류)	I_F	30	mA
Peak Forward Current ♦ ³ (펄스 구동 시 전류)	I_{FP}	100	mA
Reverse Voltage (역방향 전압)	V_R	5	V
Power Dissipation (소비 전력)	P_D	108	mW
Operating Temperature (동작 주변 온도) ♦ ⁴	Toper	- 40 ~ 80	°C
Storage Temperature (보관 온도) ♦ ⁵	Tstg	- 40 ~ 100	°C
Soldering temperature (납/SMT 공정 시 온도)	Tsol	Reflow soldering : 260°C, 10 sec Hand Soldering : 300°C, 3 sec	

♦¹ Ta: 주변 온도.♦² Forward Current는 본 사양서의 Forward Current Derating Curve를 참조 하시기 바랍니다.♦³ Duty Ratio(on / off 시간 비) ≤ 1/10, Pulse Width(펄스 폭) ≤ 10 msec 조건하에 가능한 최대 전류 입니다.♦⁴ 본 사양서의 Forward Current Derating Curve를 참조 바랍니다.♦⁵ Maximum 보관 온도 조건을 나타내며 실제 보관은 본 사양서의 사용자 주의 사항의 보관 조건을 따라 주십시오.

(2) Electrical / Optical Characteristics (전기적 광학적 특성)

(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
Forward Voltage(순방향 전압)	V_F	$I_F=20mA$	-	3.2	3.6	V
Reverse Current(역방향 전류)	I_R	$V_R=5V$	-	-	10	μA
Luminous Intensity (광도) ■	I_V	$I_F=20mA$	1,200	1,800	-	mcd
Viewing Angle(지향각) ★	$2\theta_{1/2}$	$I_F=20mA$	100	120	140	deg.
Chromaticity coordinates (색좌표)	-	$I_F=20mA$	-	X : 0.28 Y : 0.29	-	-

■ Luminous intensity는 Spectral Response light sensor & filter를 사용하여 CIE eye-response curve에 따라 측정 됨.

★ $\theta_{1/2}$: 발광 중심에서 부터 광도가 중심 값 대비 1/2 로 나타나는 지점의 각도.

4. Ranks

(1) Luminous Intensity Ranks (광도 RANK TABLE)

(Ta=25°C)

Iv Rank	Condition	Min	Typ	Max	Unit
A	I _F =20mA	1,200	-	1,400	mcd
B		1,400	-	1,600	
C		1,600	-	1,800	
D		1,800	-	2,000	
E		2,000	-	2,200	

※ Measurement Uncertainty of the Luminous Intensity(광도 측정 허용 오차) : ± 10%

(2) Forward Voltage Ranks (순방향 전압 RANK TABLE)

(Ta=25°C)

V _F Rank	Condition	Min	Max	Unit
A	I _F =20mA	2.8	3.0	V
B		3.0	3.2	
C		3.2	3.4	
D		3.4	3.6	

※ Measurement Uncertainty of the Forward Voltage (측정 허용 오차) : ± 0.07V

(3) Chromaticity Coordinates ranks : IF = 20mA (색좌표 RANK TABLE)

(Ta=25°C)

Rank name		Rank table				
D rank (5,950K ~ 7,500K)	1	X	0.2923	0.2963	0.3047	0.3017
		Y	0.3420	0.3263	0.3346	0.3510
	2	X	0.2963	0.3004	0.3077	0.3047
		Y	0.3263	0.3103	0.3179	0.3346
	3	X	0.3004	0.3045	0.3108	0.3077
		Y	0.3103	0.2942	0.3010	0.3179
	4	X	0.3017	0.3047	0.3131	0.3110
		Y	0.3510	0.3346	0.3425	0.3595
	5	X	0.3047	0.3077	0.3151	0.3131
		Y	0.3346	0.3179	0.3252	0.3425
	6	X	0.3077	0.3108	0.3173	0.3151
		Y	0.3179	0.3010	0.3077	0.3252
	7	X	0.3110	0.3131	0.3220	0.3209
		Y	0.3595	0.3425	0.3505	0.3680
	8	X	0.3131	0.3151	0.3231	0.3220
		Y	0.3425	0.3252	0.3327	0.3505
	9	X	0.3151	0.3173	0.3242	0.3231
		Y	0.3252	0.3077	0.3145	0.3327
E rank (4,900K ~ 5,950K)	1	X	0.3209	0.3220	0.3312	0.3312
		Y	0.3680	0.3505	0.3584	0.3763
	2	X	0.3220	0.3231	0.3313	0.3312
		Y	0.3505	0.3327	0.3401	0.3584
	3	X	0.3231	0.3242	0.3314	0.3313
		Y	0.3327	0.3145	0.3213	0.3401
	4	X	0.3312	0.3312	0.3406	0.3415
		Y	0.3763	0.3584	0.3659	0.3841
	5	X	0.3312	0.3313	0.3397	0.3406
		Y	0.3584	0.3401	0.3473	0.3659
	6	X	0.3313	0.3314	0.3388	0.3397
		Y	0.3401	0.3213	0.3280	0.3473
	7	X	0.3415	0.3406	0.3498	0.3515
		Y	0.3841	0.3659	0.3729	0.3912
	8	X	0.3406	0.3397	0.3480	0.3498
		Y	0.3659	0.3473	0.3539	0.3729
	9	X	0.3397	0.3388	0.3461	0.3480
		Y	0.3473	0.3280	0.3343	0.3539

※ Measurement Uncertainty of the Color Coordinates (색좌표 측정 허용 오차) : ± 0.01

(Ta=25°C)

Rank name		Rank table				
F rank (4,100K ~ 4,900K)	1	X	0.3515	0.3498	0.3594	0.3620
		Y	0.3912	0.3729	0.3797	0.3982
	2	X	0.3498	0.3480	0.3567	0.3594
		Y	0.3729	0.3539	0.3606	0.3797
	3	X	0.3480	0.3461	0.3539	0.3567
		Y	0.3539	0.3343	0.3407	0.3606
	4	X	0.3620	0.3594	0.3699	0.3734
		Y	0.3982	0.3797	0.3866	0.4052
	5	X	0.3594	0.3567	0.3662	0.3699
		Y	0.3797	0.3606	0.3674	0.3866
	6	X	0.3567	0.3539	0.3625	0.3662
		Y	0.3606	0.3407	0.3474	0.3674
	7	X	0.3734	0.3699	0.3807	0.3850
		Y	0.4052	0.3866	0.3932	0.4117
	8	X	0.3699	0.3662	0.3761	0.3807
		Y	0.3866	0.3674	0.3740	0.3932
	9	X	0.3662	0.3625	0.3714	0.3761
		Y	0.3674	0.3474	0.3540	0.3740
G rank (3,420K ~ 4,100)	1	X	0.3850	0.3807	0.3927	0.3979
		Y	0.4117	0.3932	0.4000	0.4183
	2	X	0.3807	0.3761	0.3873	0.3927
		Y	0.3932	0.3740	0.3809	0.4000
	3	X	0.3761	0.3714	0.3816	0.3873
		Y	0.3740	0.3540	0.3609	0.3809
	4	X	0.3979	0.3927	0.4045	0.4104
		Y	0.4183	0.4000	0.4059	0.4239
	5	X	0.3927	0.3873	0.3983	0.4045
		Y	0.4000	0.3809	0.3871	0.4059
	6	X	0.3873	0.3816	0.3917	0.3983
		Y	0.3809	0.3609	0.3673	0.3871
	7	X	0.4104	0.4045	0.4168	0.4234
		Y	0.4239	0.4059	0.4114	0.4290
	8	X	0.4045	0.3983	0.4096	0.4168
		Y	0.4059	0.3871	0.3928	0.4114
	9	X	0.3983	0.3917	0.4025	0.4096
		Y	0.3871	0.3673	0.3735	0.3928

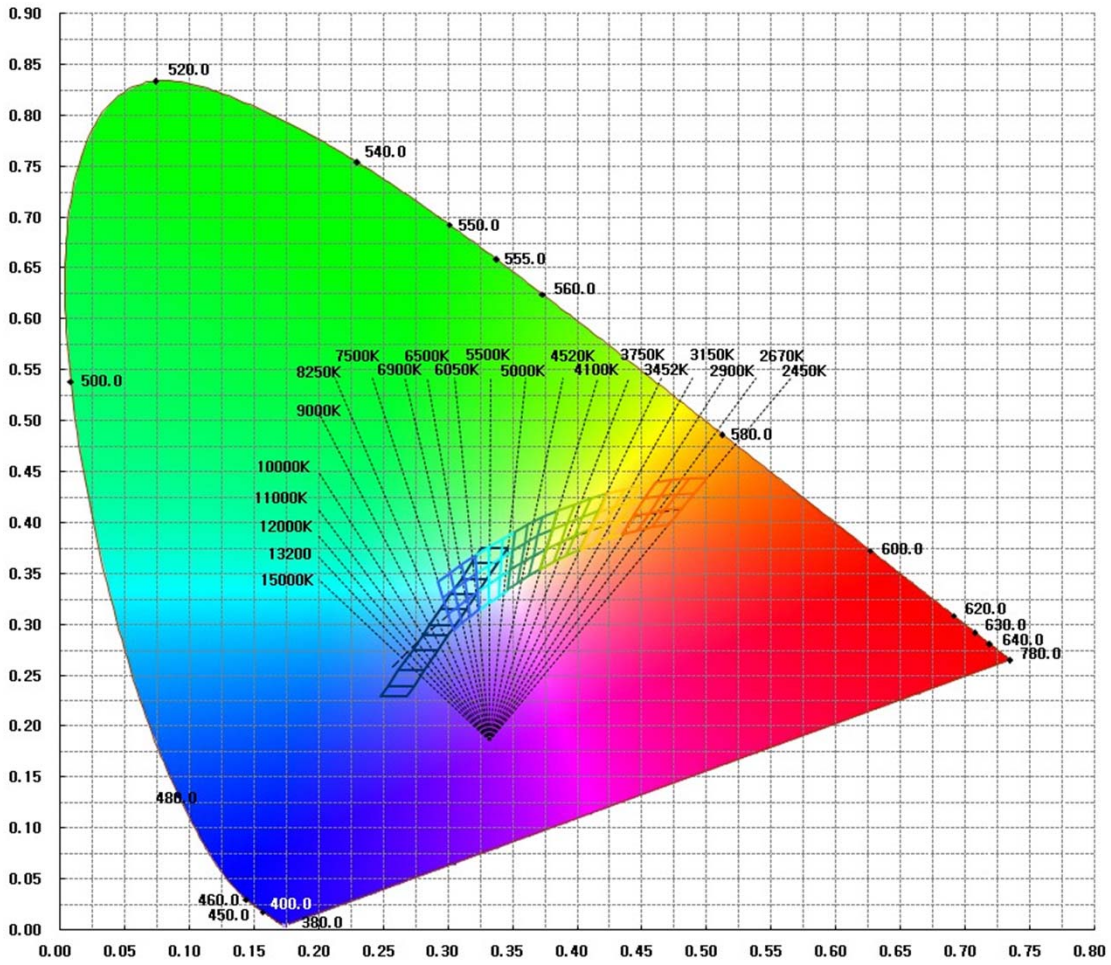
※ Measurement Uncertainty of the Color Coordinates (색좌표 측정 허용 오차) : ± 0.01

(Ta=25°C)

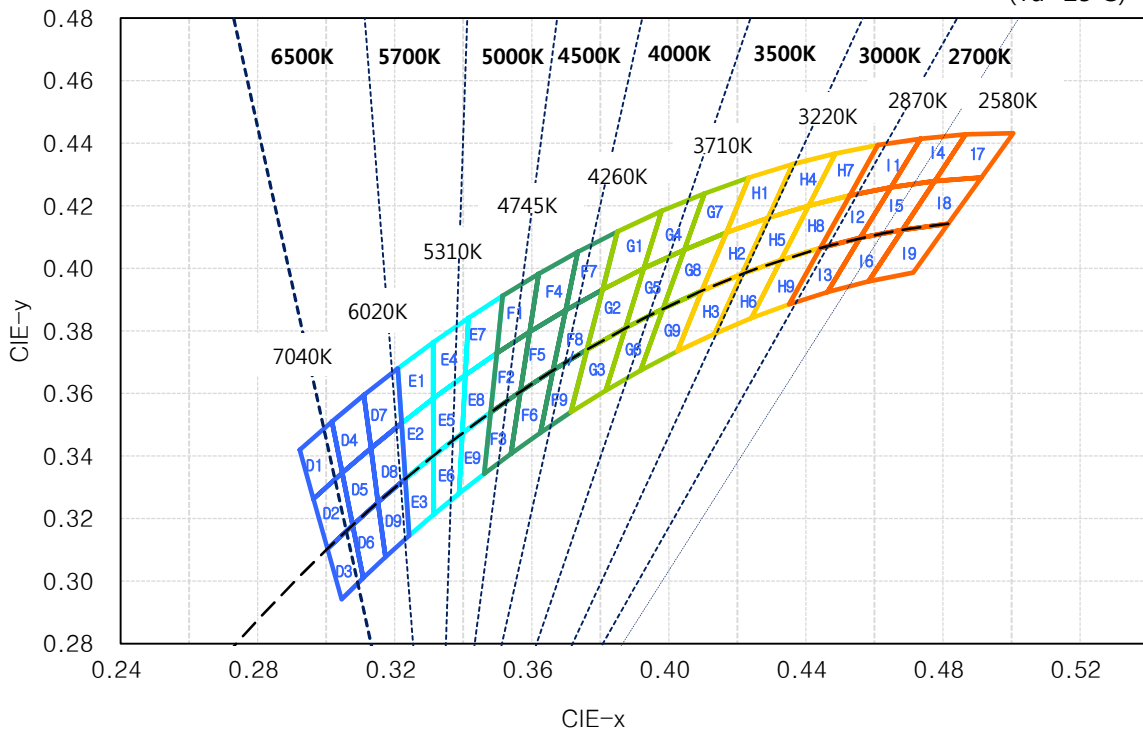
Rank name		Rank table				
H rank (2,900K ~ 3,420K)	1	X	0.4234	0.4168	0.4290	0.4362
		Y	0.4290	0.4114	0.4161	0.4333
	2	X	0.4168	0.4096	0.4214	0.4290
		Y	0.4114	0.3928	0.3982	0.4161
	3	X	0.4096	0.4025	0.4134	0.4214
		Y	0.3928	0.3735	0.3791	0.3982
	4	X	0.4362	0.4290	0.4408	0.4486
		Y	0.4333	0.4161	0.4200	0.4367
	5	X	0.4290	0.4214	0.4327	0.4408
		Y	0.4161	0.3982	0.4026	0.4200
	6	X	0.4214	0.4134	0.4241	0.4327
		Y	0.3982	0.3791	0.3841	0.4026
	7	X	0.4486	0.4408	0.4528	0.4610
		Y	0.4367	0.4200	0.4233	0.4394
	8	X	0.4408	0.4327	0.4442	0.4528
		Y	0.4200	0.4026	0.4065	0.4233
	9	X	0.4327	0.4241	0.4351	0.4442
		Y	0.4026	0.3841	0.3885	0.4065
I rank (2,450K ~ 2,900K)	1	X	0.4610	0.4528	0.4648	0.4734
		Y	0.4394	0.4233	0.4259	0.4414
	2	X	0.4528	0.4442	0.4558	0.4648
		Y	0.4233	0.4065	0.4097	0.4259
	3	X	0.4442	0.4351	0.4463	0.4558
		Y	0.4065	0.3885	0.3924	0.4097
	4	X	0.4734	0.4648	0.4776	0.4866
		Y	0.4414	0.4259	0.4279	0.4428
	5	X	0.4648	0.4558	0.4682	0.4776
		Y	0.4259	0.4097	0.4123	0.4279
	6	X	0.4558	0.4463	0.4583	0.4682
		Y	0.4097	0.3924	0.3958	0.4123
	7	X	0.4866	0.4776	0.4912	0.5005
		Y	0.4428	0.4279	0.4290	0.4432
	8	X	0.4776	0.4682	0.4815	0.4912
		Y	0.4279	0.4123	0.4142	0.4290
	9	X	0.4682	0.4583	0.4713	0.4815
		Y	0.4123	0.3958	0.3986	0.4142

※ Measurement Uncertainty of the Color Coordinates (색좌표 측정 허용 오차) : ± 0.01

(4) Chromaticity Coordinates Graph : IF = 20mA (색좌표 그래프)



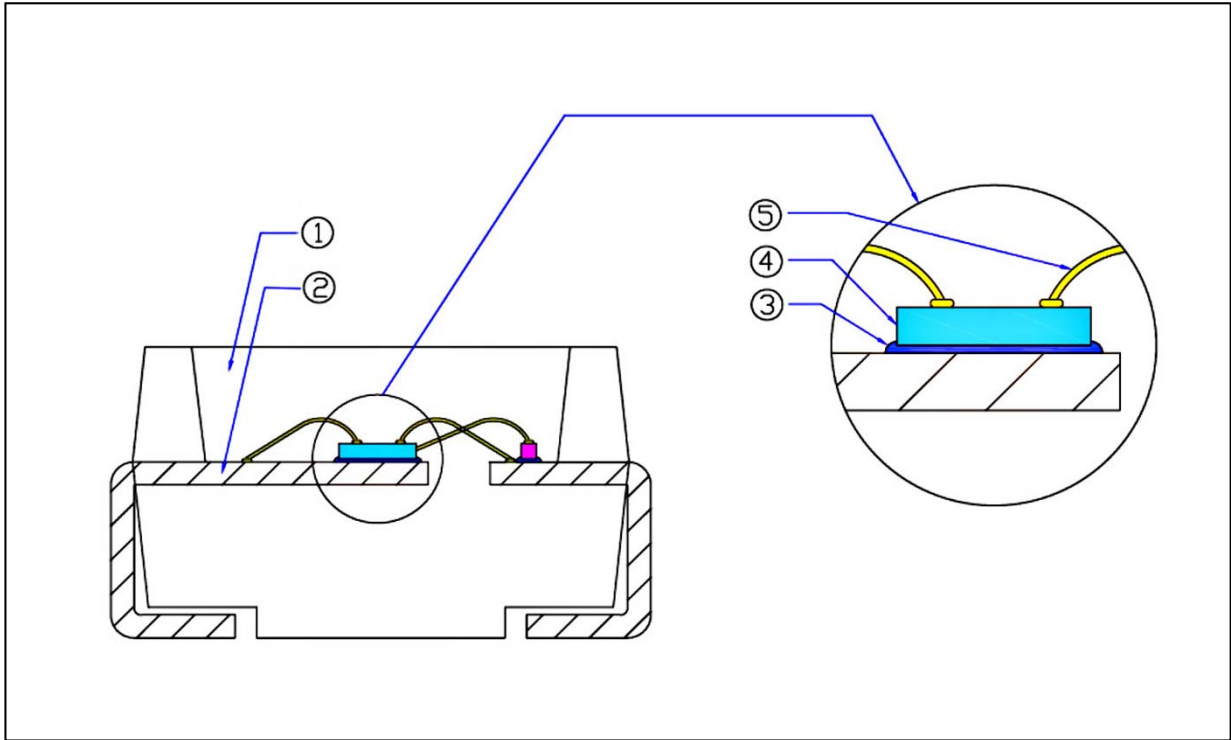
(Ta=25°C)



※ Measurement Uncertainty of the Color Coordinates (색좌표 측정 허용 오차) : ± 0.01

5. 제품 구성

(1) 제품 구성



(2) 구성 재질

Number	Item	Material
1	Encapsulant(봉지재)	Silicone
2	Electrodes(전기적 연결 단자부)	Ag Plating Cu Alloy
3	Die adhesive (접착제)	Epoxy or Silicone
4	LED Chip(LED 칩)	InGaN
5	Au Wire(골드 와이어)	0.9~1.2mil

6. 환경유해물질시험

(1) 평가 기관

SGS Testing Korea CO.,Ltd.

(2) 평가 재료

LED Package ▶ ① Resin, ② Metal

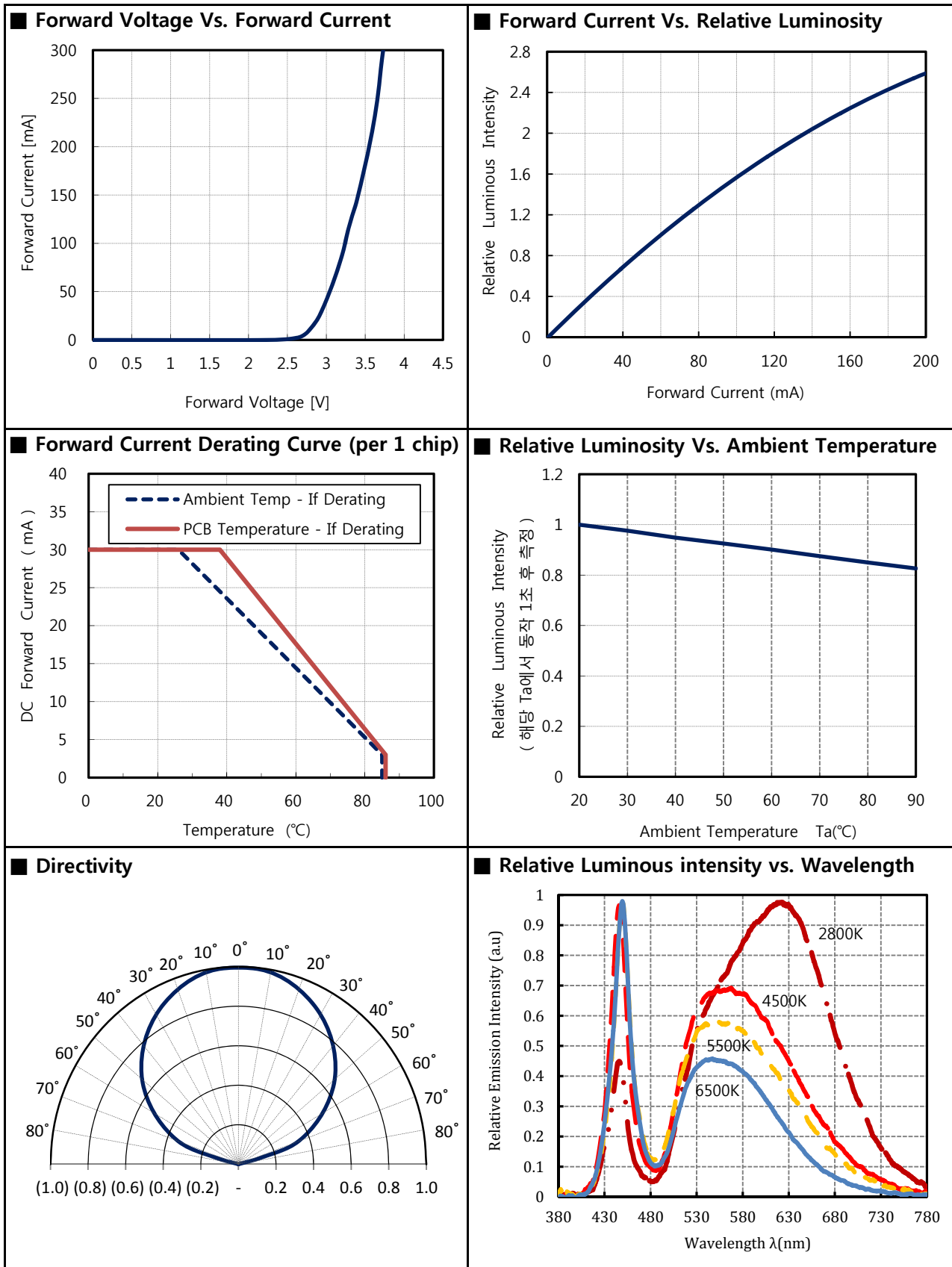
① Resin Test

Test item	Unit	Result	Test method
Pb	mg/kg	No detection	ICP 62321:2008 ICP UV-VIS GC/MS
Cd	mg/kg	No detection	
Hg	mg/kg	No detection	
Cr ⁺⁶	mg/kg	No detection	
PBBs/PBDEs	mg/kg	No detection	

② Metal Test

Test item	Unit	Result	Test method
Pb	mg/kg	No detection	US EPA 3052(1996) US EPA 6010B(1996) ICP US EPA 3060A(1996) US EPA 7196A UV US EPA 3540C GC/MS
Cd	mg/kg	No detection	
Hg	mg/kg	No detection	
Cr ⁺⁶	mg/kg	No detection	
PBBs/PBDEs	mg/kg	No detection	

7. 전기적 / 광학적 특성 그래프



※ 25°C Ambient Temperature Unless Otherwise Noted

8. 모델명 구분표

PART NO : PCL - □XX X□ □ □ □ □ □ □ □ □ □
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)

- (1) POWERLIGHTEC Lamp
- (2) PACKAGE TYPE

Type		Model		Size [mm]	Pad
Top view	3020	C5	O	3.0*2.0*1.3	2
	3528	C4	P	3.5*2.8*1.9	2 / 4
		C41	P	3.5*2.8*1.2	4
		C42	P	3.2*2.8*1.4	6
	5450	C6	P	5.4*5.0*1.6	6
		C7	P	5.4*5.0*1.6	6
		C9	N	5.4*5.0*1.6	6
		D9	N	5.4*5.0*1.6	6
	5450FL	T4	P	5.4*5.0*1.3	6
	5630	B1	N	5.6*3.0*0.9	4
BLU	5630	B1	N	5.6*3.0*0.9	4
Power	LEDGE Series	L1 [0.4W]	D	6.0*5.0*1.3	2
		L2 [0.8W]	D	6.0*5.0*1.3	2
		L3 [1W]	D	6.0*5.0*1.3	2
		L4 [1.5W]	D	6.0*5.0*1.3	2

N : New Product P : Product D : Develop Product O : Old Product

(3) EMITATION COLOR

B	C	SB	G	Y	O	A	R
Blue	Cyan	Sky Blue	Green	Yellow	Orange	Amber	Red
W	WW	PW	YG	D	RGB	I	WR
White	Warm White	Pink White	Y-Green	Dual	R, G, B	Infrared	White , Red

(4) LENS COLOR

A	Colored Transparency	C	Colored Diffusion
B	Colorless Transparency	D	Milky Diffusion

- (5) ESD PROTECTION (Zener Diode: Z / Varistor: V / No Protection: N)
- (6) NUMBER OF CHIP (1Chip: 1 / 2Chip: 2 / 3Chip: 3 / 4Chip: 4 / 5Chip: 5)
- (7) NUMBER OF ZENER (No Zener: 0 / 1Zener: 1 / 2Zener : 2 / 3Zener : 3)
- (8) MOLD RESIN (Epoxy: E / Silicone: S)
- (9) POLARITY MARK (Anode: A / Cathode: C)
- (10) MATERIAL

9. 신뢰성

(1) 시험 종류와 결과

Test Item	Standard Test Method	Test Conditions	Note	Number of Damaged
Resistance to Soldering Heat (Reflow Soldering)	JEITA ED-4701 300 301	Tsol=260°C, 10sec. (Pre treatment 30°C, 70%,168hrs.)	2 times	0/20
Solder ability (Reflow Soldering)	JEITA ED-4701 300 303	Tsol=215±5°C, 3sec.	1 time over 95%	0/20
Temperature Cycle	JEITA-ED-4701 100 105	-40°C ~ 25°C ~ 100°C ~ 25°C 30min. 5min. 30min. 5min.	200 cycles	0/20
Temperature Humidity Storage	JEITA ED-4701 100 103	Ta=60°C, RH=90%	1000 hrs.	0/20
Life Test Condition 1	Internal Standard	Ta=25°C, IF=20mA	1000 hrs.	0/20
Life Test Condition 2	Internal Standard	Ta=25°C, IF=30mA	500 hrs.	0/20
High Temperature Life Test	Internal Standard	Ta=85°C, IF=5mA	1000 hrs.	0/20
High Humidity Heat Life Test	Internal Standard	60°C, RH=90%, IF=15mA	500 hrs.	0/20
Electrostatic Discharges	MIL-STD-883 Method 3015	Class2 , 2kV ,1.5KΩ ;100pF	3 Time	0/20

(2) 합격/불합격 판정 기준

Item	Symbol	Test Conditions	Criteria for Judgment	
			Min.	Max.
Forward Voltage	VF	IF=20mA	-	U.S.L.*) × 1.1
Reverse Current	IR	VR=5V	-	U.S.L.*) × 2.0
Luminous Intensity	IV	IF=20mA	L.S.L.***) × 0.7	-

*) U.S.L. : Upper Standard Level

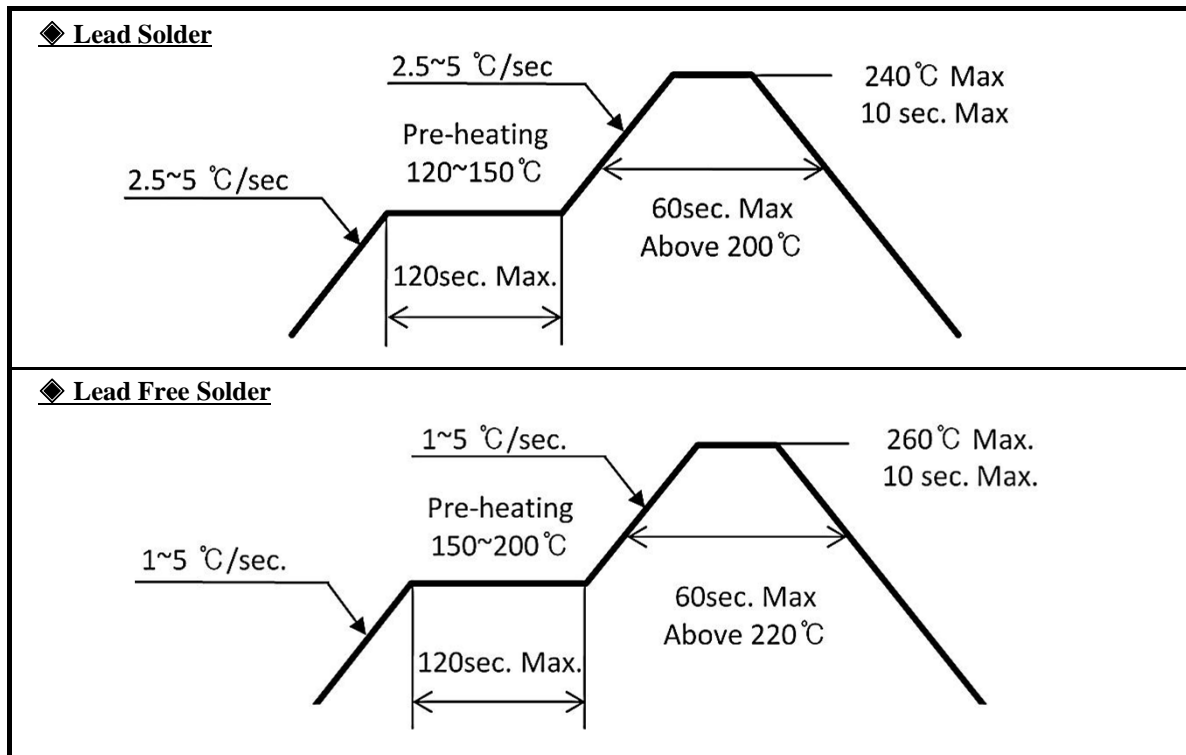
**) L.S.L. : Lower Standard Level

10. SMT 및 Soldering 조건

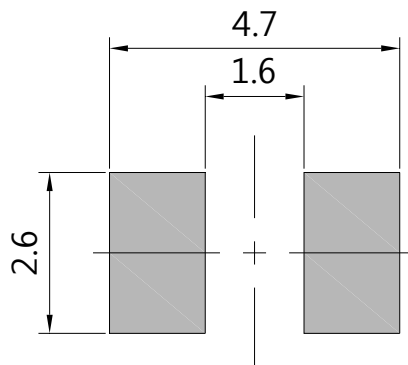
(1) SMT 및 Hand Soldering 온도

Reflow soldering			Hand soldering	
Step	Lead solder	Lead free Solder	Condition	Spec.
Pre heating	120~150 °C	150~200 °C	Soldering Temp.	Max 300°C
Pre heating time	Max 120 sec.	Max 120 sec.		
Peak temp.	Max 240 °C	Max 260 °C	Soldering Time	Max 3sec.
Soldering time	Max 10 sec.	Max 10 sec.		

(2) 권장 Reflow Soldering 온도 프로파일



(3) 권장 PCB Solder 패턴

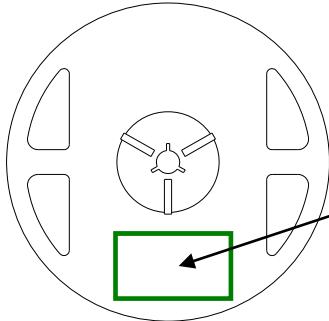


(4) Soldering시 주의 사항

- 습기가 LED 내로 흡수 되면, 습기는 soldering 공정 동안 팽창과 기화가 일어나게 됩니다. 이러한 현상은 LED의 광적 특성에 문제를 줄 수 있으며 봉지재의 박리 및 Crack에 원인이 됩니다.
- 습기 방지를 위해 포장은 알루미늄 습기 방지 백(bag)으로 만들어져 있고 알루미늄 백(bag)내에는 흡습제가 담겨 있습니다.
- 포장 개봉 전 보관 조건
 - 온도 5~30°C, 습도 RH65% 이하의 조건을 유지 하여 주시고 6개월 이내에 사용하여 주십시오.
 - 포장 개봉 시에는 먼저 밀봉된 습기 방지 백에 구멍이나 찢어진 부분이 있는지 확인 하여 주십시오.
- LED는 포장 개봉 후 3시간 이내에 Soldering/SMT를 실시 해야 됩니다.
- 개봉 후 만약 사용하지 않은 LED가 남아 있다면, 습기 방지 포장(흡습제를 포함한 밀봉된 용기)속에 보관 하거나 기존에 주어진 습기 방지 백에 넣어서 재 밀봉 하시고 하기의 조건으로 보관하여 주십시오.
 - 온도 5~30°C, 습도 RH30% 또는 그 이하의 조건을 유지하여 주십시오.
- 명시한 조건으로 보관 하더라도 소량의 습기 침투는 계속 진행 됩니다. 따라서 LED 내로 침투된 습기를 제거 하기 위해 Baking을 하기와 같이 실시 하여 주십시오.
- Baking(건조) 시기와 조건
 - Baking 조건 : 온도 65 ± 5°C 습도 RH10% 이하 에서 24시간 이상.
 - Baking 시기
 - 포장 개봉 후 위에 명기된 조건과 방법으로 보관하였을 때 168시간(7일)이 경과된 경우.
 - 포장 개봉 후 습기 방지 보관을 하지 않은 상태로 3시간이 경과 된 경우.
 - 포장 개봉 전 보관 조건에서 6개월이 경과된 경우
- LED의 봉지재(encapsulant)는 부드러운 재질 입니다. 따라서 LED 봉지재에 강한 힘이 가해지지 않도록 주의 하여 주십시오. 특히 SMT 공정 중에 자동 마운트 장치를 사용한다면 Pick-Up 노즐이 봉지재에 직접 닿지 않도록 하여 주십시오.
- Reflow soldering 중에 LED package에 충격이나 힘, 진동이 가해지지 않도록 하여 주십시오
- 급격하게 온도를 낮추어 식히는 과정은 피해 주십시오.
- Reflow soldering을 2회 이상 반복 하지 말아 주십시오.
- Soldering이 완료된 직후 PCB의 온도가 80°C 이하로 떨어지지 않았다면 PCB끼리 적층하여 쌓아놓지 마십시오. PCB의 높은열이 LED 패키지를 손상 시켜 치명적 불량 발생 할 수 있습니다.
- Soldering이 완료된 후 회로 기판을 휘거나 비틀지 마십시오.
- LED의 Soldering / SMT가 완료 된 후에는 LED Solder를 녹여 다시 분리 시키는 작업을 하지 마십시오.
 - LED의 분리 작업을 부득이 하게되는 경우에는 Double- head solder tip을 사용 하시고 LED의 전기적 특성 변경 유무 및 외관 변화 상태 CHECK 하셔서 LED의 손상 여부를 확인 바랍니다.

(2) Packing & Packaging

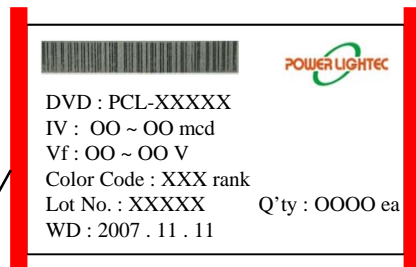
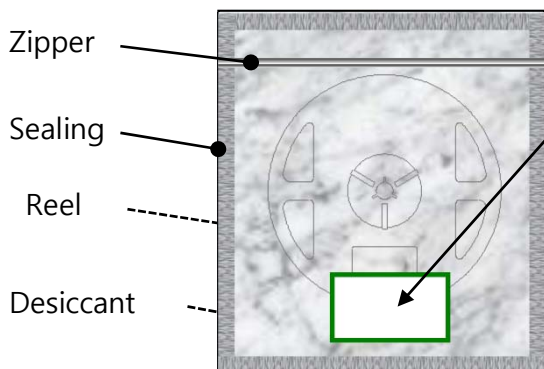
- Reel



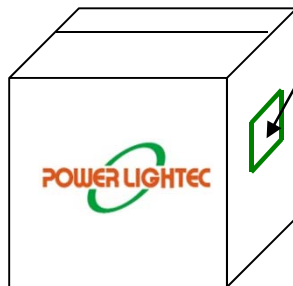
- Label



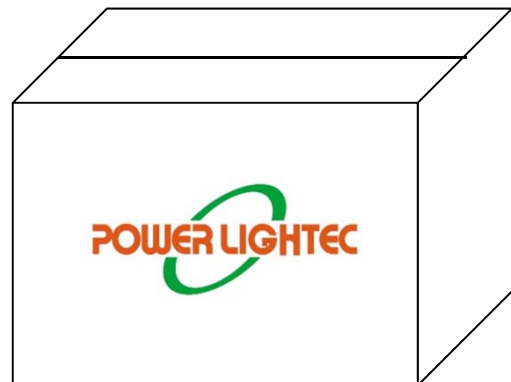
- Aluminum bag (in a Reel)



- Inner Box



- Outer Box (in 8EA inner boxes)



12. 사용시 주의 사항

(1) 습기 침투 방지

- 습기가 LED 내로 흡수 되면, 습기는 soldering 공정 동안 팽창과 기화가 일어나게 됩니다. 이러한 현상은 LED의 광적 특성에 문제를 줄 수 있으며, 접촉면의 박리 및 Crack의 원인이 될 수 있습니다.
- LED 내 습기 침투 방지를 위해 포장은 알루미늄 습기 방지 백(bag)으로 만들어져 있고 알루미늄 백(bag) 내에는 흡습제(Desiccant)가 담겨 있습니다.

(2) 보관

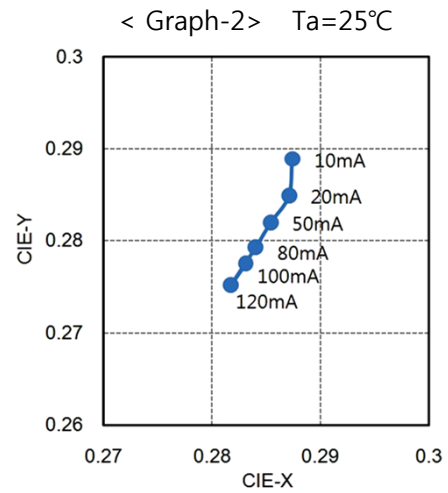
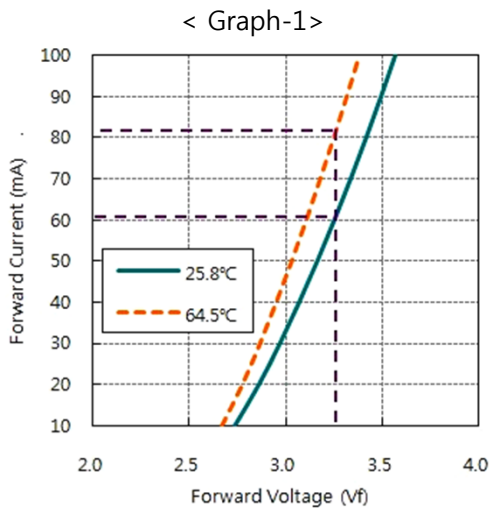
- 포장 개봉 전 보관 조건
 - 온도 5~30°C, 습도 RH65% 이하의 조건을 유지 하여 주시고 6개월 이내에 사용하여 주십시오.
 - 포장 개봉 시에는 먼저 밀봉된 습기 방지 백에 구멍이나 찢어진 부분이 있는지 확인 하여 주십시오.
- 개봉 후 만약 사용하지 않은 LED가 남아 있다면, 습기 방지 포장(흡습제를 포함한 밀봉된 용기)속에 보관 하거나 기존에 주어진 습기 방지 백에 넣어서 재 밀봉 하시고 하기의 조건으로 보관 바랍니다.
 - 온도 5~30°C, 습도 RH30% 또는 그 이하의 조건을 유지하여 주십시오.
- 명시한 조건으로 보관 하더라도 소량의 습기 침투는 계속 진행 됩니다. 따라서 LED 내로 침투된 습기를 제거 하기 위해 Baking을 하기와 같이 실시 하여 주십시오.
- Baking(건조) 시기와 조건
 - Baking 조건 : 온도 65 ± 5°C 습도 RH10% 이하 에서 24시간 이상.
 - Baking 시기
 - 포장 개봉 후 위에 명기된 조건과 방법으로 보관하였을 때 168시간(7일)이 경과된 경우
 - 포장 개봉 후 습기 방지 보관을 하지 않은 상태로 3시간이 경과 된 경우.
 - 포장 개봉 전 보관 조건에서 6개월이 경과된 경우.
- 온도가 주기적 혹은 비주기적으로 급속하게 변하는 환경과 습기 많은 장소에는 보관하지 말아 주시고 상기의 보관 조건 및 Baking 조건을 반드시 따라주시기 바랍니다.
- 본 제품의 내측과 외측에는 은 도금이 되어져 있는 부분이 있습니다. 은 도금부는 부식성 가스에 의해 변색이 되기 쉽습니다. 변색이 발생 되면 Soldering시 장애를 일으키며 광특성 저하를 일으킬 수 있습니다. 따라서 부식성 가스 환경에 LED를 보관하거나 방치 하지 말아 주십시오.
- 청결한 보관 환경을 유지하기 위해 주의 해야 합니다.

(3) 사용 및 동작 환경

- LED의 동작/비동작과 관계 없이 주변 온도가 빠르게 변하는 장소와 습기가 많은 장소는 피해 주십시오.
- 본 LED는 방수 제품이 아니며, 최대한 주변 환경의 영향을 받지 않도록 보호장치를 해주어 물, 습기 및 분무 등에 직접 노출 되지 않도록 하여 주십시오.
- 부식성 가스 환경에서의 사용은 은 도금부의 변색을 유발하며 광특성 저하를 일으킬 수 있습니다.

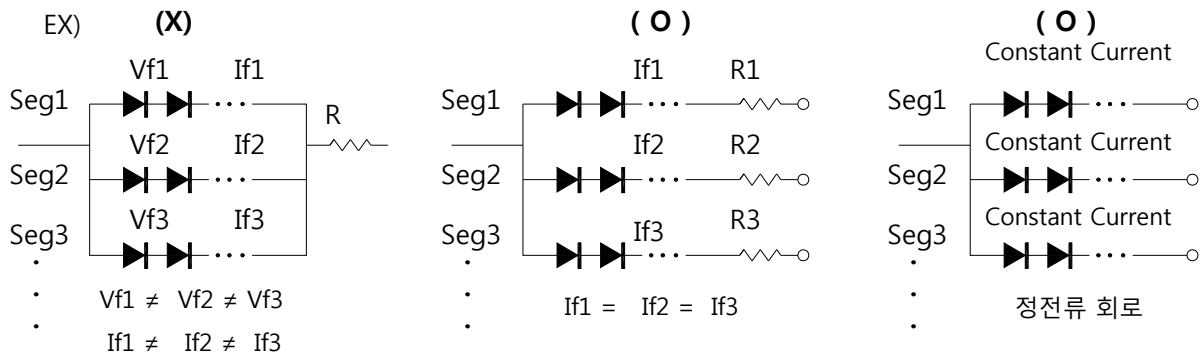
(4) 추천 회로 구성

- 각 LED에 최대 정격이 초과 되지 않는 전류가 인가 되도록 하여 주시고 될 수 있는한 정격보다 낮은 전류가 흐를 수 있도록 회로 구성을 하여 주십시오.
- LED에 정전류가 공급될 수 있도록 회로 구성을 하는 것을 추천 합니다.
 - 주변 온도 및 LED Chip으로 공급되는 전력으로 인하여 열이 발생 됩니다. 발생된 열은 Chip Junction 부 온도와 LED Package온도를 상승 시키며 이에 따른 LED 특성 및 수명이 변화하게 됩니다.
 - LED를 정전류로 구동 시 Vf의 변화는 심각한 문제가 되지 않습니다. 하지만 정전압 구동 또는 정전압과 유사한 구동의 경우에는 온도 상승에 의해 Vf 에 대한 전류 특성이 변화하여 전류가 증가 하게 됩니다.
 - <Graph-1>을 보면 LED에 정전압 3.25V를 유지 할 경우 주변온도 Ta 25.8°C에는 60mA의 전류가 흐르나 Ta 64.5°C에서는 82mA로 전류가 22mA 증가 함을 확인 할 수 있습니다.



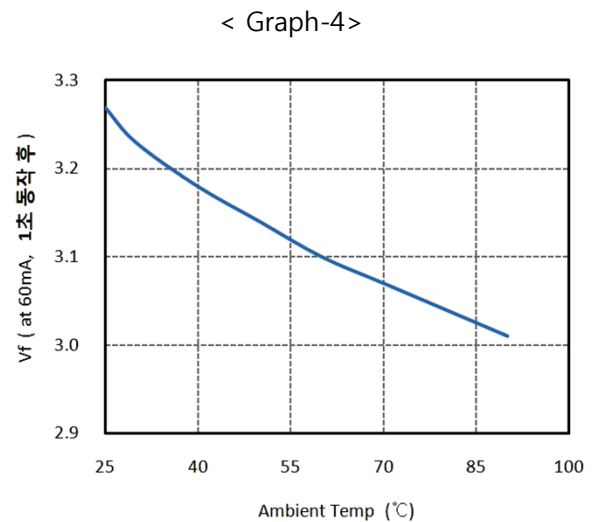
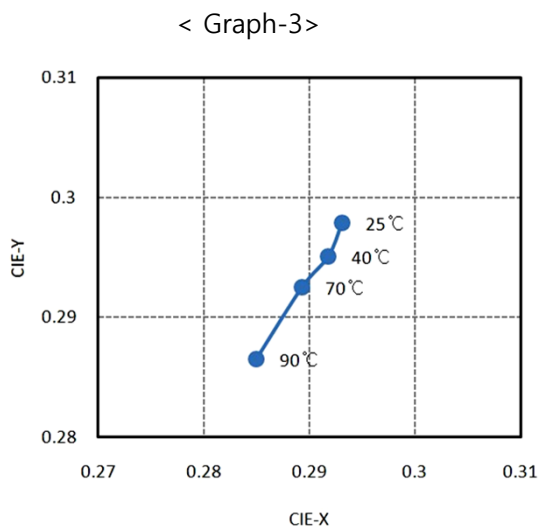
※ 상기 그래프는 당사의 측정 환경 및 시험기기에 의해 측정된 Data 입니다. 참조용으로 만 활용 바라며 LED 사용시에는 사용 환경에 맞추어 재 검증이 필요 합니다.

- 본 제품은 순방향 전류에 의해 동작 합니다. 만일 역방향으로 전압을 지속적으로 가하게 되면 LED Chip에 손상을 주게 됩니다.
- LED는 동작 전류의 크기에 따라 색좌표가 변화 됩니다. <Graph-2> 참조
- LED를 병렬 연결 혹은 직렬 병렬을 혼합하여 사용할 경우 병렬 연결 부분은 LED의 순방향 전압(Vf)의 차이에 의하여 전류가 동일한 크기로 각 병렬 부에 공급되지 않으며 정격을 초과하는 전류가 흐르게 되어 LED의 파손을 유발 하게 됩니다. 이 점을 유의하여 회로 설계 바랍니다.



(5) 열 발생

- LED는 주변 온도 및 LED Chip으로 공급되는 전력으로 인하여 열이 발생 됩니다. 발생된 열은 Chip Junction(P극N극 접합부) 온도와 LED Package온도를 상승 시키며 이에 따른 LED 특성 및 수명이 변화 하게 됩니다.
 - LED Chip은 공급되는 전력량이 증가하면 열도 증가 합니다.
- LED는 사용 시 열이 발생 되므로 추가 결합되는 기구물의 주의 깊은 열 방출 설계가 필요 합니다.
 - 온도는 LED PKG 및 회로 보드, 추가 결합 기구물의 열 저항과 LED 배열의 조밀도에 의해 영향을 받습니다. 동시에 발생열의 집중을 피하기 위해 주의 깊은 회로 설계 및 기구 설계 가 이루어져야 합니다.
- LED의 작동 전류는 LED 구동 시 주변 환경 온도 및 PCB(인쇄회로기판) 온도에 대한 속고 후에 결정 되어져야 합니다.
 - 본 사양서의 '7.전기적 광학적 그래프'의 **Forward Current Derating Curve** 를 참조 하여 동작 전류를 결정하여 주십시오.
 - 특히 태양광과 같은 복사열을 직접 받는 장소는 주변 온도와는 관계없이 기구물의 온도가 상승 되므로 이점 고려 하여 설계 하시기 바랍니다.
- LED는 온도의 변화에 따라 광도 및 색좌표가 변화 됩니다.
 - 전기적/광학적 특성 그래프의 **Relative Luminosity Vs. Ambient Temperature** 와 <Graph-3> 참조
- LED는 온도의 상승에 따라 순방향 전압(Vf)가 저하 합니다. <Graph-4> 참조



※ 상기 그래프는 당사의 측정 환경 및 시험기기에 의해 측정된 Data 입니다. 참조용으로 만 활용 바라며 LED 사용시에는 사용 환경에 맞추어 재 검증이 필요 합니다.

(6) 정전기

- 정전기와 surge voltage 는 LED에 손상을 주게 됩니다.
- LED 취급 시에는 정전기 방지 손목 밴드 또는 장갑 사용을 권장 합니다.
- 모든 설비, 장치 와 장비는 확실히 그라운드 되어져야 합니다.
- LED SMT후 최종 검사 시 LED가 정전기 손상을 받았는지 확인하기 바랍니다.
- 정전기 검사는 저 전류(1mA 이하) 점등 검사를 통해 손상 여부를 쉽게 확인할 수 있습니다.
 - 손상을 받은 LED는 누수 전류가 크게 증가하여 순 방향 전압값이 낮아지던가, LED가 점등 되지 않는 특별한 특성을 보입니다.

(7) 세척

- LED를 세척하기 위해서는 이소프로필 알코올과 같은 솔벤트를 사용하여 주십시오. 다른 종류의 솔벤트 사용은 LED Package와 봉지재를 녹입니다. 이점에 주의가 필요합니다. 또한 LED에 초음파 클리닝은 사용하지 말아 주십시오.

(8) 취급 시 주의 사항

- LED의 봉지재(Encapsulant)는 부드러운 실리콘 재질입니다. 따라서 봉지재에 직접적으로 압력과 충격, 스크래치를 유발 할 수 있는 작업은 삼가 하여 주십시오. 치명적 불량 발생 할 수 있습니다.
 - 손으로 봉지재를 직접 누르지 마십시오.
 - 핀셋이나 티저 등의 끝이 날카로운 부분이 봉지재에 닿지 않도록 하여 주십시오.
 - LED를 사용한 기구물 제작 공정 중 봉지재에 압력이나 충격이 가해지지 않도록 하여 주십시오.
 - Pick-up 노즐이 직접 봉지재에 닿지 않도록 하여 주십시오.
 - SMT가 완료된 PCB 기판을 직접 적층 하여 쌓는 것은 삼가 하여 주십시오.

(X)



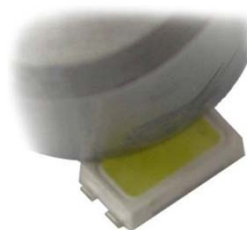
(X)



(X)



(X)



(9) 기타

- LED의 광도는 눈을 상하게 할 정도로 강합니다. 보호 장구 없이 수 초 이상 직접적으로 LED를 보지 않도록 주의 하여 주십시오.
- 여기에 소개된 LED는 통상의 전자 기구에 사용되어 지도록 고안된 모델입니다. (예를 들어, 사무 기구, 통신 기구, 측정 기구와 가정 용품) . 만일 예외 적인 특성과 수명이 요구 되는 분야 (특히 LED의 기능 저하 및 불량 이 인간의 건강과 생명에 직접적으로 위협을 주는 분야에 적용 시)에 사용하게 된다면 사전에 파워라이텍에 문의 및 자문을 요청해 주시기 바랍니다.
(예를 들어, 비행기, 항공 우주 산업, 자동차, 교통 통제 기구, 생명 유지 시스템과 안전 기구)
- 불량 LED를 발견했을 시 사용자는 분해, 분석 전에 (주)파워라이텍에 통보하여 주십시오.
- 정식 규격서는 대량의 거래가 시작되기 전에 양사간에 교환 및 승인 되어져야 합니다.