

# Solar Light's UV Simulator Operational Manual



July 28, 2010

(주) 한 길 통 상

(주)한길통상에서 드리는 말씀,

본 매뉴얼은 Solar Light사의 601-150W Multiport Simulator와 601-300W Multiport Simulator의 기본적인 사용방법과 주의사항을 한글로 번역한 매뉴얼입니다. 본 매뉴얼은 Solar Light사의 한국 에이전트인 (주)한길통상에서 한국에 있는 고객들의 편의를 위하여 번역하여 간추려져서 만들어졌습니다. 본 매뉴얼보다 더 상세하고 자세한 내용을 원하시는 경우에는 영문판 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

2010-07-27

(주)한길통상

서울시 송파구 방이동 65-7 한길빌딩 7층

Tel: (02)419-3110

Fax: (02)419-2111

Email: [hanway1@hotmail.com](mailto:hanway1@hotmail.com)

Homepage: [www.hanway1.com](http://www.hanway1.com)

이윤형 과장

## 소개

Solar Light Company의 601-150와 601-300 Multiport simulator는 UV sunblock과 이와 연관되어 있는 제품들의 SPF 가치를 구하기 위하여 높고 강렬한 UV광 근원에 따라 제작되었습니다.

COLIPA 지침과 FDA의 지침을 따라 본 simulator는 SPF 측정을 각기 다른 광의 세기로 LLG를 통하여 6곳에서 동시에 빠르게 실험을 할 수 있도록 제작되었습니다.

본 Simulator는 290nm에서 400nm 정도의 광을 발생시키며 290nm 이하의 모든 광은 제외시키고 400nm이상의 광은 전체 광의 2%밑으로 제한합니다.

움직일 수 있는 셔터가 장치되어 있으며 이는 외부에서의 간단한 조작으로 UVB+UVA 혹은 UVA의 발광을 측정할 수 있도록 제작되었습니다.

## 주의

필터를 통해 걸러내지 않은 제논 램프의 광에 장시간 노출되었을 경우에는 피부에 해로울 수 있으며 피부가 탈수 있습니다.

발화되어 있는 램프는 상당히 뜨거우니 각별히 조심하시고 충분히 열을 식히지 않은 이상 램프를 만지지 마십시오.

약 25kV가 램프를 시작할 때 발생되니 반드시 simulator의 모든 커버를 닫고 램프를 점화하십시오.

램프의 유리면을 손으로 만지지 마십시오. 만약 지문이 남아 있으면 알코올로 닦아주신 후 사용하십시오.

PMA/DCS 아답터나 기기를 XPS파워 서플라이 바로 위나 가까운 주위에 두지 마십시오. 램프를 점화할 때 PMA/DCS에 손상을 입을수도 있습니다.

## 뒷개

위 케이스는 네(4)부분으로 구성되어 있습니다.

150W 버전은 제일 위는 에어필터, 그 밑은 램프를 작동시켜주는 점화장치, 그 밑은 팬으로 되어있습니다. 팬 밑부분에 붙어 있는 것은 램프 위를 연결시켜 주는 장치입니다.

300W 버전은 제일 위가 펜이며 그 밑은 점화장치와 램프 윗부분을 연결시켜주는 장치로 가는 전선이 있습니다. 뒷개 앞면으로는 램프를 볼 수 있는 포트가 있으며 300W 램프를 연결할 수 있는 접속구(컨넥터)가 있습니다.

아래 케이스는 UV dichroics collimating lenses, occulters 그리고 6개의 liquid light guides (LLGs)가 있습니다. 기기의 바닥 중간에는 Z축을 조절할 수 있는 손잡이가 있습니다. 아래 케이스 앞으로는 두 개의 알루미늄 슬라이딩 커버가 있으며 이들은 광의 흐름을 볼 수 있게 해주며 램프의 X축과 Y축을 조절할 수 있는 나사가 있습니다. 또한, 램프를 갈아 끼울 때 조여주는 나사도 이곳을 통하여 조여주거나 풀어줄 수 있습니다.



## 버팀대

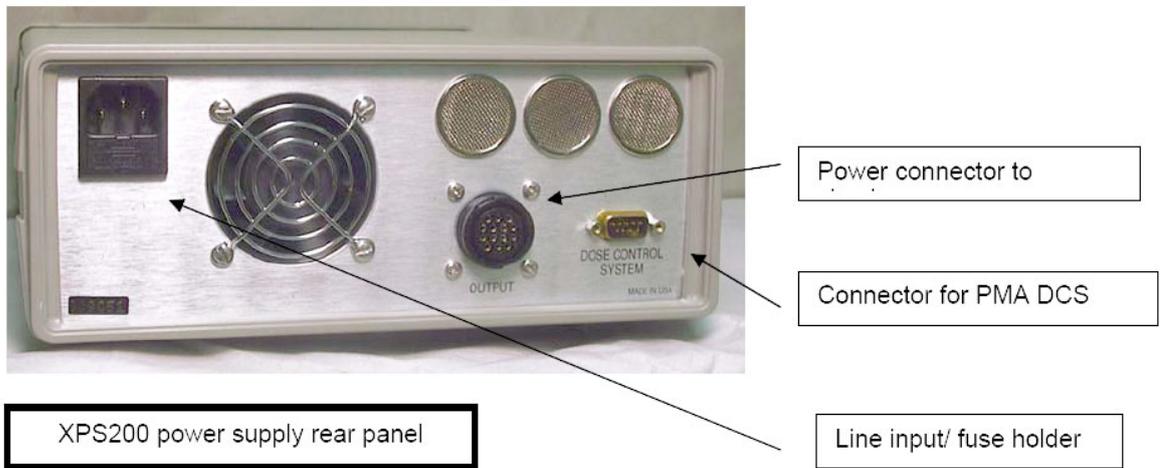
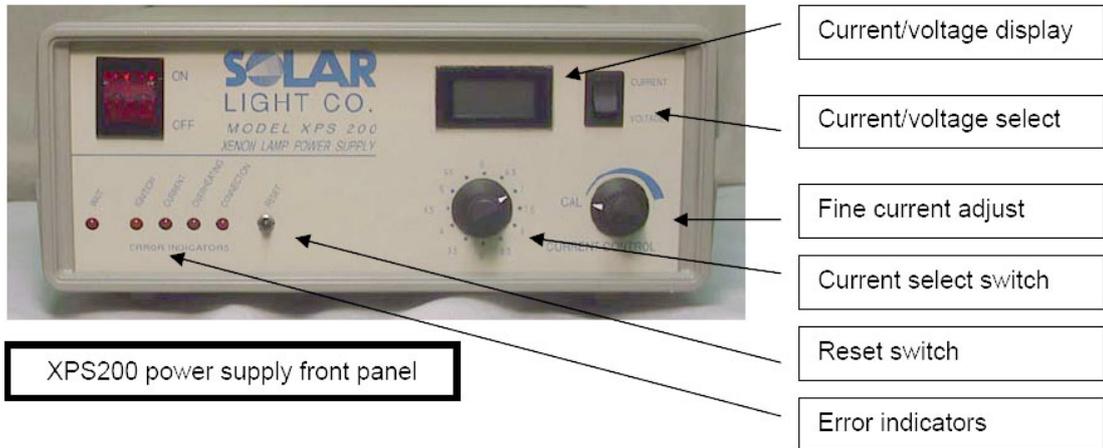
조절 가능한 버팀대가 파워 서플라이 옆면에 붙어 있습니다. 큰 손잡이 버팀대 위에 위치해 있으며 이는 슬라이더의 위치를 조절하는데 사용됩니다.



## 파워 서플라이

XPS 파워 서플라이는 램프의 점화를 조정합니다. 밑에 보이는 그림과 같이 current select switch로 current를 조절할 수 있으며 더 나아가 find current adjust를 이용하여 미세한 조정을 다시 한번 할 수 있습니다. 또한, current/voltage select 버튼으로 앞 표면에 나와 있는 단위를 current에서 voltage로 변경할 수 있습니다.

다음 페이지의 그림을 참조하시면 이해하시기 쉽습니다.



## 램프 설치법 (150W)

1. 601-150을 버팀대에 올려 놓는다.
2. 파워 서플라이가 꺼져 있는지 반드시 확인한다.
3. 위 덮개를 벗겨낸다.
4. X축과 Y축을 이용하여 램프 받침대가 가운데로 오게끔 만든다.
5. 램프의 (+) 전극이 위로 가게끔 램프를 끼운다.
6. 램프를 램프 받침대 끝까지 들어갈 때까지 밀어 넣는다.
7. 램프 받침대 왼쪽에 램프 나사를 확인한다.
8. 램프가 이동하지 않도록 나사를 제대로 조여준다.
9. 위 덮개를 조심스럽게 다시 덮는다.
10. 위 덮개를 덮을 때 150W 램프의 윗부분이 램프 접속구(컨넥터)에 연결되

는지 확인한다.

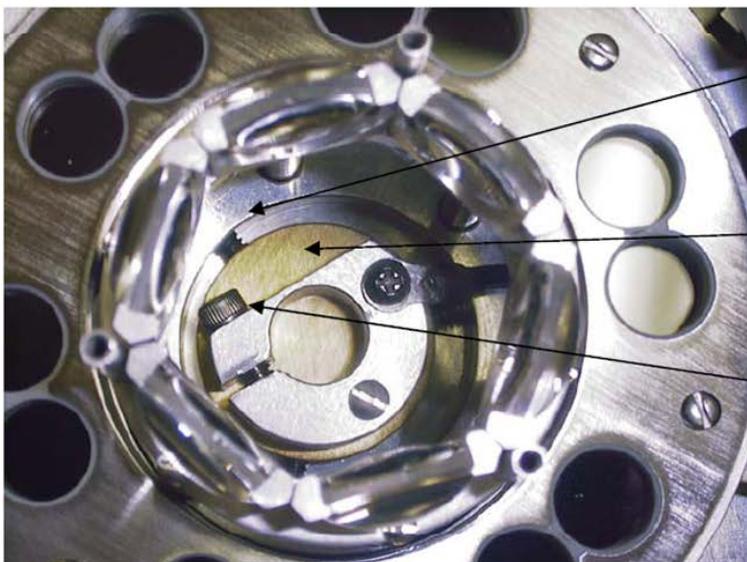
11. 위 덮개를 4-40 엄지 나사로 조여주어 고정시킨다.

12. 램프가 제대로 끼워졌는지 확인하고 싶으면 simulator 앞부분의 커버를 벗겨낸 후 눈으로 확인한다.



Y-adj

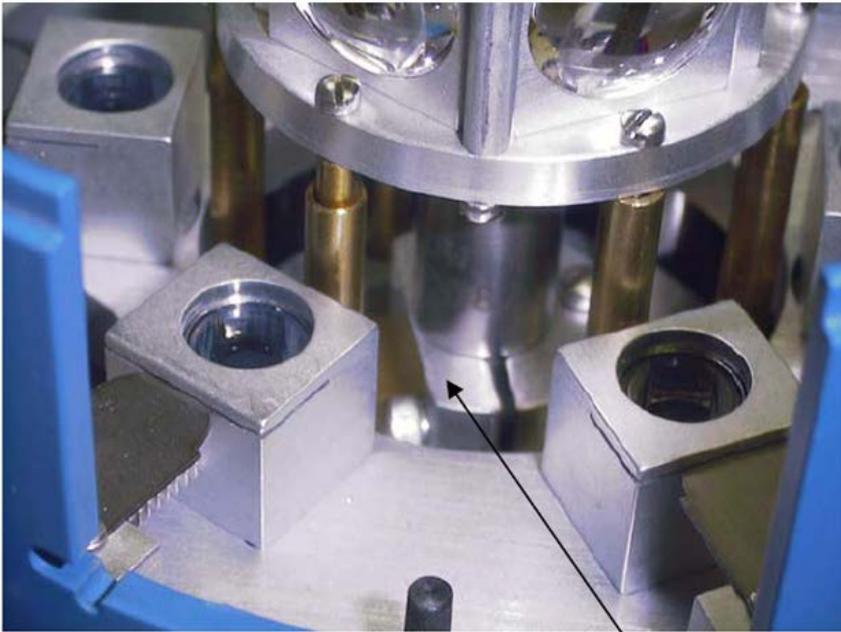
X-adj



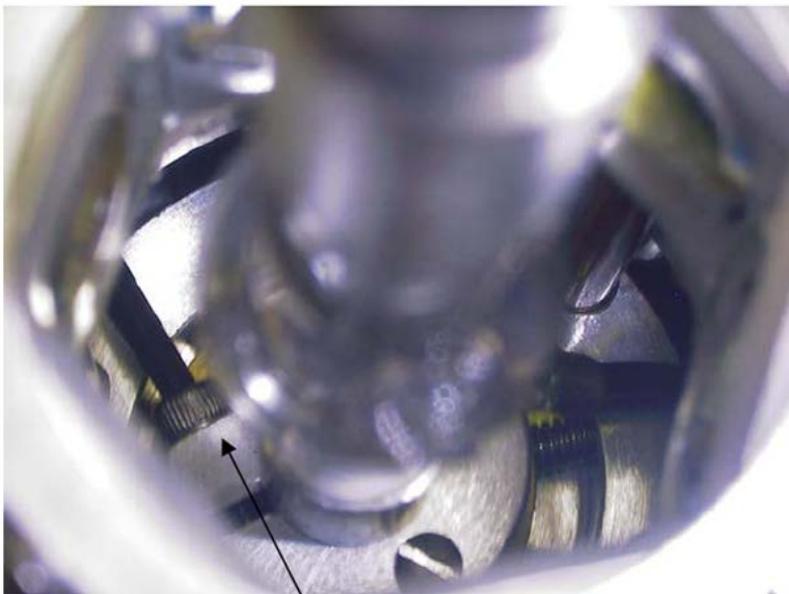
Lens Ring

Lamp Base and Clamp

Lamp Clamp Screw



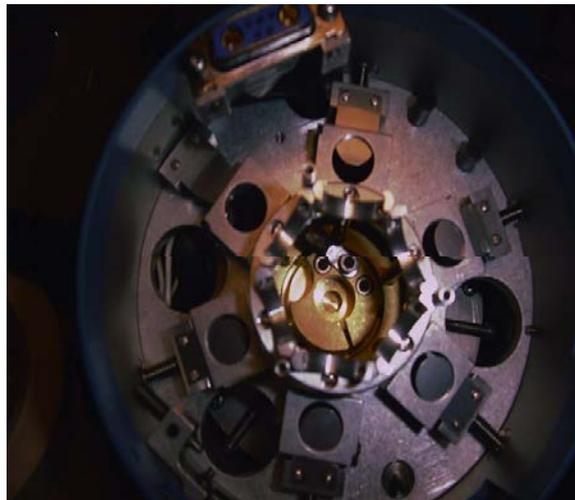
Note: Push lamp down until fully seated in lamp base.

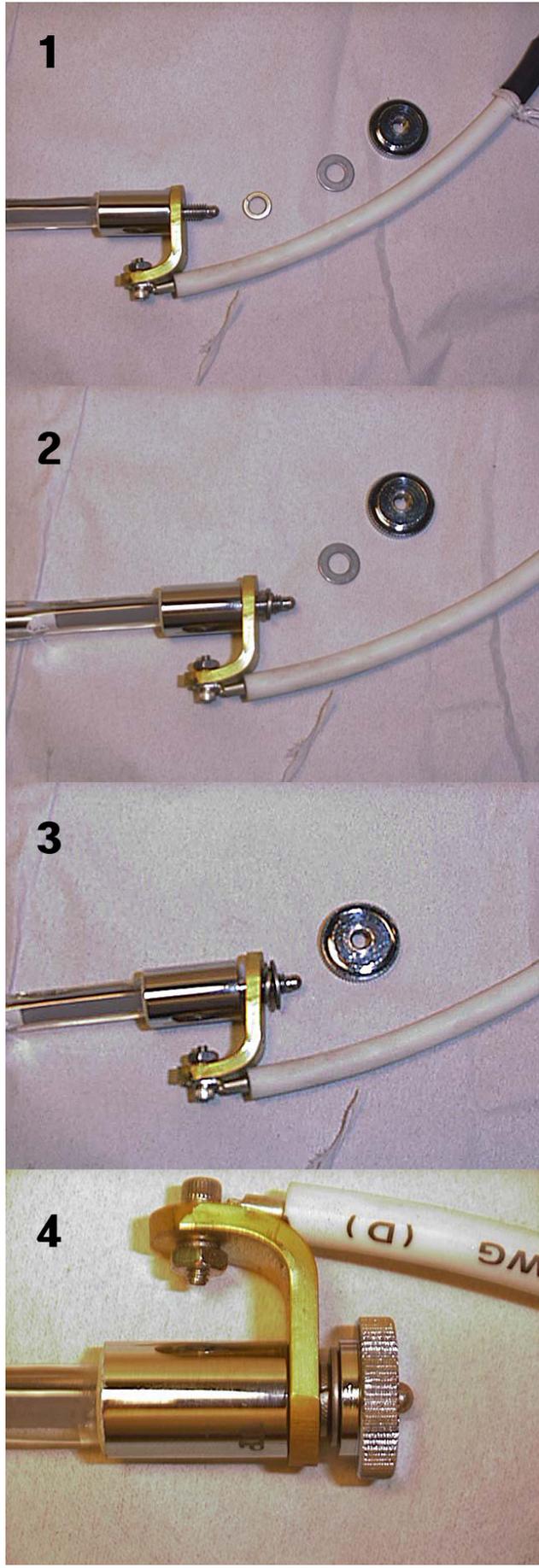


Tighten lamp clamp screw to hold lamp in place. Shown with allen key in place.

## 램프 설치법 (300W)

1. 601-300을 버팀대에 올려 놓는다.
2. 파워 서플라이가 꺼져 있는지 반드시 확인한다.
3. 위 덮개를 벗겨낸다. (램프가 안에 있을 경우에는 램프와 케이블을 안에서 분리시켜 준다.)
4. X축과 Y축을 이용하여 램프 받침대가 가운데로 오게끔 만든다.
5. 램프의 (+) 전극이 위로 가게끔 램프를 끼운다.
6. 램프를 램프 받침대 끝까지 들어갈 때까지 밀어 넣는다.
7. 램프 받침대 왼쪽에 램프 나사를 확인한다.
8. 램프가 이동하지 않도록 나사를 제대로 조여준다.
9. 위 덮개를 조심스럽게 다시 덮는다.
10. 램프의 위 부분 연결은 다음 그림을 참조한다. (lockwasher, washer, thumb nut의 순서를 자세히 볼 것.)





## 시작하기

### - 파워 서플라이

1. 모든 전선이 올바르게 연결되어 있는지 확인한다.
2. 오른쪽에 위치한 Fine Current Adjust를 CAL.에 갖다 놓는다.(시계 반대 방향쪽)
3. Current를 150W 램프 사용시는 7.5A로 300W 램프 사용시는 15A로 정한다.

위의 사항은 기기를 처음 사용할 때 쓰는 값어치이며 기기를 쓰면서 광의 세기에 따라 조절할 수 있다. 주로 램프의 수명이 다해 갈 때는 Current를 올려주어 점화를 하게 된다. (Volt \*amps = Watt)

### - 램프

본 기기의 램프는 150W 혹은 300W에서 사용되도록 제작되었습니다. 그러므로 램프의 적정 파워보다 10% 이상 높은 전력을 사용할 때는 램프의 수명을 줄게 할 수 있으며 또는 램프가 터질 수도 있으니 유의하시기 바랍니다.

램프의 파워는 Voltage와 Current를 곱하시면 계산할 수 있습니다. (Volt \*amps = Watt). Voltage와 Current는 파워서플라이 앞면에 있는 화면을 통해 확인할 수 있습니다. 램프의 voltage는 램프의 적정 온도까지 다다를 때까지 약 20분 동안 변경되며 램프가 준비가 되면 voltage가 안정됩니다.

1. XPS current를 300W 램프에는 15 amps 150W 램프에는 7.5 amps에 두고 한다.
2. 점화 후, 파워서플라이 앞면으로부터 전압을 확인합니다.
3. 램프 작동 전압을 전원 차트에서 찾습니다.
4. 300W 램프 전압에 상응하는 전류를 찾습니다.  
예를 들어, 전압이 24.7 볼트, 12.15전류가 차트에서 권고하는 수치입니다.  
전구의 작동 전력(watt)은 296전력(watt)이 될 것입니다.  
(150W 램프는 150W 쪽을 확인하시기 바랍니다.)

5. 점화 15분 뒤, 2번, 3번, 4번을 순차적으로 반복하면서 300전력에 가깝게 전류를 조절합니다. (150W 램프는 150W에 가깝도록)
6. 점화 1시간 뒤, 2번, 3번, 4번을 순차적으로 반복하면서 300전력에 가깝게 전류를 조절합니다. (150W 램프는 150W에 가깝도록)

다음 램프 점화시도 전류는 램프전압과 맞을 것입니다. 램프 노화과정에 따라, 램프의 점화전압이 반복적으로 상승 될 수 있습니다.

솔라측에서는 램프의 수명을 알 수 있도록 최소 한 주에 한번씩 voltage와 current를 기록하는 것을 추천합니다.

#### - 램프 점화

제논 램프는 낮은 23~28 VDC에서 일반적으로 작동 됩니다. 점화를 위해서는 좀 더 높은 전압을 요구합니다.

파워 서플라이는 자동적으로 150V를 공급하며, 펄스시도는 램프 가동하는 동안 6회에서 7회 정도 이루어 질 것입니다.

6회에서 7회 점화 시도 후에도 가동되지 않는다면, 파워 서플라이는 전력공급이 중단 될것이며, "Ignition error"를 표시할 것 입니다. 리셋으로 가동을 다시 시작하십시오.

만약 점화가 이루어 지지 않을 시, 전류(current)를 높게 조절하고 다시 시작하십시오. 램프 점화 시 적절한 전류 값의 전류로 돌리는 것을 기억하십시오.

램프 가동이 어려울 경우엔 램프의 교체가 요망되는 시점입니다.

파워 서플라이에 "current error"불이 들어올 때에도 램프교체가 요망됩니다.

## 작동

램프 작동 전압은 점화 15분 뒤 점검되어야 하며, 일주일에 한번 정도 램프 노화를 추적하기 위해 기록을 해야 합니다. 램프의 사용수명이 길수록 램프의 내부 전극이 아크로 인해서 침식됩니다. 이 현상은 램프의 사용 전력을 천천히 올리게 됩니다. 램프의 작동 전압은 처음 800 작동시간 동안, 천천히 변할 것 입니다.

### - LLG 출력

햇빛 차단제 제품에 대한 실험의 FDA 지침은 아래 주소로 참고하실 수 있습니다.  
[http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx\\_02/21cfr352\\_02.html](http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_02/21cfr352_02.html)

601 멀티포트는 하나의 실험에서 6개의 다른 실험위치에 6개의 다른 광량을 노출되게 제작되었습니다. 광량의 높고 낮은 양의 선별 단계 분류를 위한 지침은 FDA 조항에 맞게 따라야 합니다.

### - 출력 측정

LLG 출력 세기는 PMA2103 또는 PMA2113센서 같은 안정적인 디텍터로 측정을 해야 합니다. 위의 측정을 목적으로 사용하는 디텍터는 지름이 8mm 이하여야 합니다.

UVB 세기를 측정 시, UVB셔터를 옮기고, 측정 전 60초 정도 기다려야 합니다.

### - 램프상태 확인

램프 교체는 램프 전압, 전류, 광량의 세기, 사용시간으로 가늠할 수 있습니다. 램프수명에 따라 처음 700~800시간 동안 유지되는 것이 일반적입니다. 약 800시간 사용 후 램프 전압의 증가는 램프수명이 다되어 간다는 것을 가리킵니다.

램프의 출력이 감소하였다면, 시뮬레이터를 조정하십시오

노화되고 있는 램프는 점화가 어렵게 될 것입니다.

기존 램프 교체를 위해서 적어도 하나의 예비 램프를 보유하여 두는 것이 좋으며 이를 권장해 드립니다.

## 안전 수칙

### - 출력 광량

UV 시뮬레이터는 기존 햇빛보다 35배에서 100배 정도의 UV광을 발생합니다. 약 20초 정도 보호되지 않은 피부에 노출이 된다면, 피부가 탈 수가 있습니다.

램프로부터 걸러지지 않은 빛은 250nm보다 낮은 복사를 가지고 있습니다. 이 파장은 보호되지 않은 피부와 눈에 심각한 상해를 입히게 될 수 있으니 주의하십시오.

절대 출력 광선을 직접적으로 바라보지 마십시오 (보안경은 광선으로부터 눈을 완벽히 보호해 주지 않습니다).

### - 램프 다루기

제논 램프는 제논 가스를 약 45psi 포함하고 있으며, 램프 유리가 파손되면, 빠른 속도로 날라가는 유리파편을 만들 수 있으니 유의하십시오.

램프는 시뮬레이터에 설치 전에 완전히 깨끗이 하며, 램프의 유리 부분을 만지는 것을 피하십시오. 오로지 금속덮개로만 다루십시오.

### - 램프 폭발

아주 적은 확률이지만, 제논 램프는 시뮬레이터 안에서 폭발할 가능성이 있습니다.

앞서 말씀 드린 바와 같이 램프의 적정 전력레벨의 10%이상으로 사용하게 될 경우 램프가 폭발할 수 있습니다.

또한, 램프의 적절한 냉각이 원활히 이루어 지지 않을 시, 폭발의 가능성이 있습니다.

시뮬레이터는 모든 덮개를 제 장소에 넣고 작동해야 합니다. 램프 작동을 시작할 때 25kV의 상당히 높은 전류가 나가게 됩니다.

램프를 교체하거나 제거 할 시에는 반드시 램프를 충분히 냉각시킨 후에 하십시오.

제논 램프는 높은 온도에 작동합니다.

사용되었던 램프가 냉각 되기까지 빼거나 만지지 마십시오.

### **점화 문제 가이드**

대부분의 작동 문제는 램프에서 찾을 수 있습니다. 램프 사용에 따른 노화나 사용방법에 따라 램프의 한계에 도달한 것처럼 시뮬레이터 가동이 힘들어 질 수 있습니다.

만약, 상기 사항의 점검에도 불구하고 문제가 지속될 시, 다른 사용 가능한 장비가(파워 서플라이 혹은 램프) 있다면 파워 서플라이나 램프를 본체의 장비와 바꾸어 사용하여 문제를 야기시키는 부분을 구분할 수 있습니다 (Cross-checking).

파워 서플라이 교환으로, 예상되는 점화의 문제가 파워 서플라이인지 램프본체인지 정확히 알게 해줍니다.

파워 서플라이로부터 전원 공급을 받지 못 한다면, 파워 서플라이 점화 문제 부분부터 시작하십시오.

파워 서플라이가 작동하는 것처럼 보이지만 램프가 빛을 내지 않는다면 점화 문제 부분 중 연결부분부터 시작하십시오.

에러 신호를 받았다면, 밑에서 나오는 해당 에러를 찾아서 보십시오.

## **공통된 문제들**

- "IGNITION" 에러 신호일 시,

이것은 최소 6번 정도의 점화 시도가 이루어진 후에도 파워 서플라이가 램프점화를 할 수 없다는 것을 가리킵니다. 전류(current)를 가능한 최대 값어치(안전범위내)로 놓고, 리셋버튼을 누르신 후 다시 점화를 시도하십시오. 램프가 점화가 되면 기존값의 전류(current)로 바꾸십시오. 램프가 높은 전류에만 점화가 된다면, 램프교체가 요망 됩니다.

- 파워 서플라이가 딸각하는 소리를 내지만 아무런 반응이 없을 시

이것은 시뮬레이터의 점화부분에 대한 문제를 가리키는 것입니다. 만약 Clicking 하는 서플라이와 작동이 잘되는 파워 서플라이가 교환 가능하다면 교체 후 문제가 계속되는지 확인 하십시오. 문제가 해결되지 않았다면 Solar Light 기술지원팀에 연락하십시오

- 램프 점화 시 본체에서 "buzzing(윙~하는 소리)"이 들릴 시

이것은 내부 점화부분의 아크 문제를 가리키는 것 입니다. 이것은 구성의 잘못된 것이 이유일 수 있습니다. 부정확하게 설치된 램프는 높은 전압에서 절연체가 마모되고 금이가는 것을 야기시킬 수 있으며, 점화부분에 먼지를 일으킬 수 있습니다. 램프연결 부분을 확인하십시오.

- 램프가 깜빡이었지만 켜지지 않을 시

이것은 점화부분은 올바르게 작동 되지만, 다른 문제가 램프를 지속적으로 켜지지 않게 하기 때문입니다. 오래된 램프나 과도한 회수로 점화가 되는 램프는 일반적인 전류로는 점화하기 힘들 것입니다. 파워 서플라이에서 상향된 전류로 램프 점화를 시도하십시오. 그 후, 다시 한번 기존 값으로 전류를 바꾸십시오. 작동이 잘

되는 파워 서플라이를 교체하여, 문제가 계속되는지 확인 하십시오. 문제가 해결 되지 않았다면 Solar Light 기술지원팀에 연락하십시오.

“Current” 경고 등이 들어왔지만, 전구의 가동은 괜찮을 때

XPS200 과 XPS 400 파워 서플라이는 연속적인 전류 값을 발생시키기 위해서 제어를 합니다. 램프가 노화되는 것처럼 전극은 매회 높은 전압의 아크로 점화 시 풍화됩니다. 풍화는 램프의 램프 점화 전압을 상승하게 하고, 파워 서플라이의 전압수위를 넘을 때, “Current” 경고 등이 켜집니다.

광세기의 값이 LLG출력에서 떨어질 때,

포트 덮개가 충분히 열려 있는지 확인하십시오. LLG는 구부림과 뒤틀어짐에 손상을 입을 수 있습니다. 또한 내부의 공기 방울이 발생할 수 있습니다. 출력은 셔터 플레이트에 정돈상태에 따라 영향을 받을 수 있습니다.

LLG내부의 방울 및 뒤틀어짐의 점검은 LLG를 바르게 고정한 후 LLG의 중심을 봄으로 방울과 검은 점들을 확인할 수 있습니다. 공기방울을 가지고 있는 LLG는 교체가 되어야 합니다. 더러운 필터나 LLG 끝은 청결히 해야 합니다.

## 전원

전력선 확인

전력 공급을 위해서 파워 서플라이 뒷편에 있는 라벨을 확인하십시오. 사용하기 위한 전력이 맞는지 확인을 해야 합니다. 오 전력공급으로 인한 손상은 보상 수리하지 않습니다.

파워 서플라이에 선이 충분히 꽂아져 있는지 확인하세요.

전원 스위치를 켤 때, 빨간 등에 불이 들어오는지 확인하세요

만약 연결부분이 정확하고 빨간 등에 불이 들어오지 않는다면, 퓨즈를 확인해보거나 교체를 하여야 합니다. 만약 두번째에도 같은 현상이 발생한다면, 내부 결함으로 볼 수 있습니다. Solar Light 센터로 보내십시오.

전원을 켜고, "ERROR INDICATORS"가 깜빡이는 것을 확인하세요.

파워 서플라이의 내부 시스템이 자체적 체크를 할 때, "ERROR INDICATOR" 깜빡입니다. 전원이 들어온 후 다시 꺼집니다. "ERROR LIGHT"가 불이 들어오지 않을 때에는 내부적인 결함이나 파워 서플라이의 수리가 필요합니다.

파워 서플라이 안에 있는 팬이 작동되는지 확인하세요.

## 전구

150watt 램프 점화는 처음 7.0 ~ 7.5 전류로 설정해야 합니다

가동부분 램프작동을 참조하십시오.

300watt 램프 전화는 처음 15 ~ 16 전류로 설정해야 합니다.

가동부분 램프작동을 참조하십시오.

만약 램프점화 시 문제가 발생하였다면,

먼저 연결을 확인하세요. 특히, 램프연결 부위를 확인 후 재 시도 하십시오.

램프가 올바른 전극에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

만약, 램프점화 시 본체에서 "buzzes"나 "noises"가 발생할 시 램프의 연결을 먼저 확인하세요.

파워 서플라이에서 램프를 시작하려 할 때, 램프가 깜빡 거리나요?

높은 전류로 램프가 시작하나요?

전구의 깜박거림은 파워 서플라이나 점화부분에 순환은 원활이 작동하는 것 입니다. 노후 램프나 과도한 횟수의 점화시도 된 램프는 일반 전류로 점화 시키기가

어렵습니다. 램프 점화 시 파워 서플라이에서 상향된 전류로 시도하십시오. 램프가 점화된 후에 상향되었던 전류를 다시 적정치 전류로 내리십시오. 만약 램프가 점화되지 않는다면 교체하여 주십시오.

### 파워 서플라이 앞면의 지시등

Wait:

이 지시는 램프가 점화를 시도하는 중에 지시등이 켜집니다. 약 6회 점화 시도 시 실패하였을 경우 지시등이 켜질 것입니다. 리셋 버튼을 눌러 새로운 램프점화를 시도하십시오.

Ignition error:

파워 서플라이는 약 6회에서 10회 정도 점화를 시도 할 것입니다. 만약 "Ignition error"등이 들어오면 램프는 시작하지 않을 것입니다. 리셋버튼을 눌러, 파워 서플라이가 점화를 재시도하게 하십시오. 상향된 전류를 램프 점화 시 높게 시도하십시오. 전류 설정을 램프 점화할 때 돌려 놓으십시오.

Current error:

램프가 노후 되는 것처럼 또는 전류 설정이 너무 높으면, 순환 전압이 램프의 증가에 따릅니다. 전압이 초과되었을 시 파워 서플라이에서 출력되는 전압을 조절할 시에 "Current error"등에 불이 들어올 것입니다. "Current error"등이 들어왔을 때, 더 이상 파워 서플라이에서 출력전류를 제어 할 수 없다는 표시입니다. 만약 일반 전류 점화시에 등에 불이 들어왔다면, 램프를 교체 하십시오. 또한 error 등은 전류 출력이 너무 높게 설정되었을 때에도 등에 불이 들어옵니다.

Overheating error:

이 에러는 본체를 충분히 냉각하지 못 하였기 때문입니다. 팬의 작동을 확인 하십시오. 환기구에 막혀있는 것이 있는지 확인 하십시오. Solar Light simulator는

제어된 연구소 조건에 작동 되도록 설계되었습니다. 과도한 주변 온도는 과열의 조건이 될 수 있습니다.

Connection error:

이 에러는 본체의 램프가 파워 서플라이로부터 연결이 완전하지 않음을 가리킵니다. 본체에 연결되어 있는 전원선을 확인 후 재시도 하십시오.

만약, 본체 연결이 정확히 되었다면, 파워 서플라이 본체의 결함입니다.

Solar Light 기술지원팀과 연락하여 주십시오.

본 사용설명서에 대한 문의 사항이나 기기의 가격 등은 아래의 직원에 연락 주십시오.

과장 이윤형 Office: 02-419-3110  
Mobile: 010-5026-6162