



# Agilent E361XA 30W DC 전원 공급기

## 운용 및 고장 수리 지침서 :

Agilent E3610A, Serials KR20600101 및 그이상  
Agilent E3611A, Serials KR20600101 및 그이상  
Agilent E3612A, Serials KR20600101 및 그이상

### 목 차

안전 사항	2-2
일반적 사항	2-2
개요	2-2
사양 및 특성	2-3
선택 사양	2-4
기기 확인	2-4
설치	2-4
검사	2-4
위치 및 냉각	2-4
입력 전원 요구 사항	2-4
전원 코드	2-4
운용	2-5
시동시 점검 절차	2-5
정전압 운용	2-5
정전류 운용	2-5
부하 연결	2-5
정격 출력 이상에서의 운용	2-5
펄스 부하	2-6
용량성 부하	2-6
역전류 부하	2-6
고장 수리 사항	A-1

## 안전 사항

아래의 일반적인 안전 관련 주의 사항은 이 기기의 운용, 서비스 및 수리의 모든 과정에서 준수되어야 한다. 이 주의 사항들이나 본 매뉴얼상의 특정 경고 사항들은 준수하지 않으면, 본 기기의 설계, 제조 및 사용상의 안전 표준을 위반하게 된다. 애질런트 테크놀로지스사는 고객들이 이런 준수 사항들을 지키지 않은 고장에 대한 책임을 지지 않는다.

### 전원 공급 전에

기기가 사용가능한 전압으로 설정되어 있는지를 확인한다.

### 기기 접지

이 제품은 안전 I 등급 기기(보호용 접지 단자가 있는)이다. 전기 충격을 최소화하기 위하여 기기 샤프와 캐비닛은 접지선과 연결되어야 한다. 본 기기는, 콘센트의 세 번째 선이 접지선(안전 접지선)에 단단히 연결되어 있는 3개의 콘덕터로 된 전원 케이블을 통하여 AC 전원 공급 본선에 연결되어야 한다. 보호(접지) 콘덕터가 불통되거나 접지 단자가 절단되면, 사람에게 해를 끼칠 수 있는 전기 충격의 위험이 야기된다. 기기가 외부의 자동 변압기를 통하여 전원을 공급받는다면, 자동 변압기 접지 단자는 AC 전력선(전원 공급 본선)의 접지선(접지된 막대)과 연결되어야 한다.

### 폭발의 위험이 있는 주의 여건에서는 사용하지 마십시오.

가연성 가스나 유사 물질이 있는 곳에서는 기기를 사용하지 않는다.

### 전원이 인가된 상태에서 기기 내부의 접촉 금지

사용자는 기기의 뚜껑을 벗겨서는 안되며, 부품 교체나 조정은 자격이 있는 서비스 요원에 의하여 이루어져야 한다.

### 안전 기호



기기 매뉴얼 기호 : 사용자가 기기 매뉴얼을 참조할 필요가 있을 때 이 기호가 제품에 표시된다.



또는  접지 단자

### WARNING

WARNING 표시는 위험을 의미한다. 잘못 수행되거나 계속되면, 사람에게 해를 끼칠 수도 있는 절차, 사용, 또는 유사한 상황 등을 주의시킨다. WARNING 표시에 명기된 조건들을 완전히 이해하고 그 조건들에 부합될 때까지는 사용을 금지한다.

### CAUTION

CAUTION 표시는 위험을 의미한다. 잘못 수행되거나 계속되면 제품 전체 또는 일부를 손상시키거나 파괴할 수도 있는 운용 절차나 유사한 상황 등을 주의시킨다. CAUTION 표시에 명기된 조건들을 완전히 이해하고 그 조건들에 부합될 때까지는 사용을 금지한다.

## 일반적 사항

### 개요

이 운용 및 고장 수리 지침서는 E3610A, E3611A, E3612A 등의 이중 범위(dual range) Agilent 전원 공급 장치를 다룬다. 세 모델 모두 선형 및 디지털형 IC 회로에 전원을 공급하는데 특히 유용한 소형의 일반형 전원 공급기들이다. 특별히 다르게 명기되어 있지 않는 한, 본 매뉴얼의 모든 내용은 세 가지 모델에 다 적용된다. 원하는 출력 범위는 전면판의 RANGE 누름 버튼에 의하여 선택된다. 출력은 출력 범위 전반에 걸쳐 전압 및 전류를 연속적으로 조정할 수 있다.

전면판의 전압 조정자는 전원 공급기가 정전류원으로 사용될 때 전압 한계를 정하는 데 사용되고, 전류 조정자는 전원 공급기가 정전압원으로 사용될 때 출력 전류 한계를 정하는 데 사용된다. CC SET 누름 버튼으로 출력을 단락시키지 않고, 전류 조정자로 전류 한계 값을 편리하게 설정할 수 있다.

전면판에는 디지털 전압계와 전류계가 있다. 3 1/2 디지털(E3611A 3 디지털) 전압 표시 및 3 디지털 전류 표시는 출력 전압 및 전류를 정확하게 나타낸다. 각 모델의 출력 특성은 사양 및 특성표에 표시되어 있다.

## 사양 및 추가 특성

입력 : 115 Vac +/- 10%, 47 - 63 Hz, 0.8 A, 70 W  
 100 Vec +/- 10%, 47 - 63 Hz, 0.8 A, 70 W  
 230 Vac +/- 10%, 47 - 63 Hz, 0.4 A, 70 W

출력 : E3610 A: 0~8 V, 0~3 A, 또는  
 0~15 V, 0~2 A  
 E3611 A: 0~20 V, 0~1.5 A, 또는  
 0~35 V, 0~0.85 A  
 E3612 A: 0~60 V, 0~0.5A, 또는  
 0~120V, 0~0.25 A

**부하 변동률 (Load Regulation):**

정전압 - 출력 전류가 0에서 전부하 전류까지 변할 때  
 0.01% + 2 mV 미만  
정전류 - 출력 전압이 0에서 최대까지 변할 때  
 0.01% + 1 mA

**입력 전압 변동률 (Line Regulation):**

정전압 - 입력 범위 내의 변동에 대해  
 0.01% + 2 mV 미만  
정전류 - 입력 범위 내의 전압 변동에 대해  
 0.01% + 1 mA 미만

**리플 (Ripple) 및 잡음 (Noise):**

정전압 - 200  $\mu$ V rms/2 mV p-p (20 Hz - 20 MHz) 미만  
정전류 - 200  $\mu$ A rms/1 mA p-p (20 Hz - 20 MHz) 미만

온도 범위: 정격 출력에 대해 0°C에서 40°C까지 허용.  
 40°C에서 55°C 사이에서 섭씨 1도당 전류 1%가 감소됨.

**온도계수:**

정전압 - 섭씨 1°당 0.02% + 1 mV 미만  
정전류 - 섭씨 1°당 0.02% + 2 mA 미만

**과도 응답 시간:**

최대 부하에서 절반 부하까지, 또는 절반 부하에서 최대 부하까지의 출력 전류의 변화에 대해 10mV 내의 출력 회복 시간은 50  $\mu$ sec 미만

**Isolation:** +/- 240 Vdc

**출력 안정도 (Output Drift):**

정전압 - 처음 30분간 동작시킨 후 8시간 동안 전체 변동치가  
 0.1% + 5mV 미만  
정전류 - 처음 30분간 동작시킨 후 8시간 동안 전체 변동치가  
 0.1% + 10 mA 미만

전압계/전류계 정확도: 25°C  $\pm$  5°C에서  $\pm$ 0.5% + 2 counts

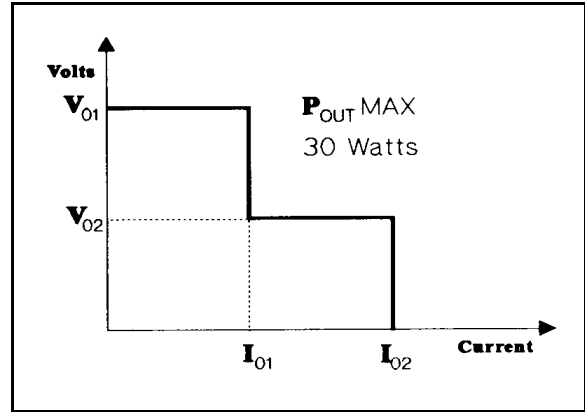
**과부하 보호:**

동작하는 정전류 회로는 출력 단자의 직접 단락을 포함한 모든 과부하들로부터 전원 공급기를 보호한다. 정전압 회로는 정전류 운용에서의 출력 전압을 제한한다.

**\*출력 단자:**

전면판에는 3 개의 출력 단자가 있고 (+) 또는 (-) 단자는 접지와 절연되어 있으며 접지 단자와 연결되어 사용될 수도 있다.

**\*출력 특성**



주의: High Current RANGE 사용시 적은 소모 전류에서는 명시된 V02 보다 높은 출력 전압이 나오는 경우도 있다.

E3610A: V01 = 15 V V02 = 8 V I01 = 2 A I02 = 3 A

E3611A: V01 = 35 V V02 = 20 V I01 = 0.85 A I02 = 1.5A

E3612A: V01 = 120 V V02 = 60 V I01 = 0.25 A I02 = 0.5 A

**전압/전류계 해상도:**

전압:	E3610A	10 mV
	E3611A	100 mV
	E3612A	100 mV
전류:	E3610A	10 mA
	E3611A	10 mA
	E3612A	1 mA

**Down Programming 속도 :** 무부하 상태에서 최대 출력 정격 전압으로부터 최대 출력 정격 전압의 0.1% 까지 떨어지는 데 소요되는 최대 시간.

E3610A: 최대 2.5 sec

E3611A: 최대 1.0 sec

E3612A: 최대 1.5 sec

**해상도:** 전압 및 전류 조정자로 조절할 수 있는 최소 전압 및 전류

E3610A: 전압 10 mV 전류 5 mA

E3611A: 전압 10 mV 전류 5 mA

E3612A: 전압 100 mV 전류 0.5 mA

냉각: 공냉법이 사용된다.

중량: 기기 중량 8.4 lbs/3.8 Kg, 포장 후 중량 9.3 lbs/4.2 Kg

(주) \* 추가특성

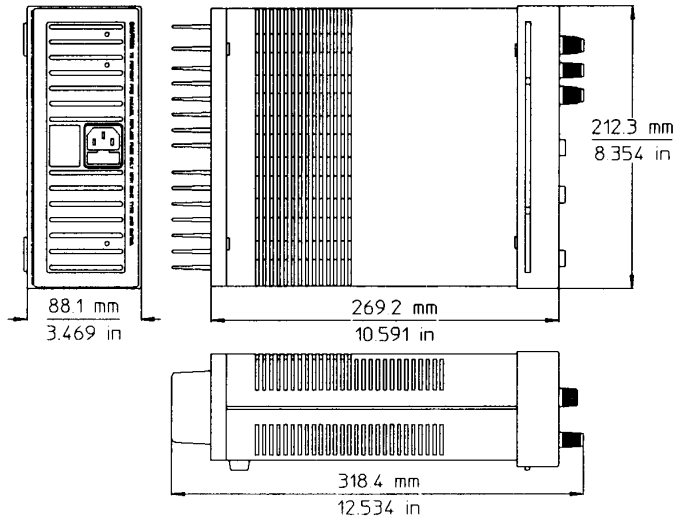


그림 1: 외형도

**선택 사양**

이 기기는 공장에서 설치된 아래의 선택 사양이 이용가능

**선택사양 내용**

- OE3    입력 전압:  
230 Vac +/-10%, 47-63 Hz, 단상
- OE9    입력 전압:  
100 Vac +/-10%, 47-63 Hz, 단상

**기기 확인**

에질런트 테크놀로지스 전원 공급기는 각각 고유한 일련 번호를 갖는다. 영문자 "MY"는 제조국인 말레이시아를 표시하며, 첫번째 숫자는 제조 년도(1 = 91, 2 = 92, 등)를 나타내며, 다음의 두 개의 숫자는 주(Week)를 나타내며, 그리고 남은 다섯 숫자는 각 전원 공급기에 할당된 일련 번호이다. 기기의 일련번호가 본 지침서의 표지에 있는 것과 일치하지 않을 경우는 설계변경으로 인한 황색의 변경용지가 첨부된다.

**설치**

**검사**

전원 공급기를 수령할 때, 운반 도중 발생할 수도 있는 손상 부분이 있는지를 검사한다. 손상된 부분이 있다면, 즉시 운반업자와 가까운 에질런트 테크놀로지스 영업 지사에 연락한다. 제품 보증에 관한 사항은 본 매뉴얼의 표지 뒷면에 표기되어 있다. 향후, 제품을 에질런트 테크놀로지스에 반송할 경우에 대비하여 포장물을 보관한다. 서비스를 받기 위하여 제품을 반송하는 경우, 소비자 및 모델 번호를 표시해야 한다. 또한, 간단한 문제

요약서를 동봉한다.

본 매뉴얼에 있는 "시동시 점검 절차"는 제품이 운용될 수 있는지를 점검하기 위한 검사 확인서로서 사용될 수 있다. 부록에는 전원 공급기 사양을 검사할 수 있는 요령이 실려 있다.

**위치 및 냉각**

그림 1은 기기의 전반적인 형태와 치수를 보여주고 있다. 이 기기는 교류 전원에 연결하면 즉시 사용가능하다. 본 제품은 공기로 냉각되며, 기기가 운용될 때 냉각 공기가 원활하게 기기의 후면으로 흘러갈 수 있도록 충분히 공간이 주어져야 한다. 기기는 주위 온도가 40°C를 넘지 않는 장소에서 운용되어야 한다. 섭씨 40°C-50°C에서는 1° 증가함에 따라 1%의 전류가 경감된다.

**입력 전원 요구 사항**

주문된 선택 사양에 따라, 제품은 사양 및 특성표에 열거된 입력 특성 중 하나에서 운용 된다. 각 입력 특성에는 입력 전압 범위, 입력 전류 및 전력이 열거된다.

**전원 코드**

이 기기는 3개의 콘덕터가 있는 전원 케이블이 첨부되어 있다. 세 번째 콘덕터는 접지 콘덕터이며, 케이블을 적절한 소켓에 꽂을 때 기기는 접지된다. 적절한 캐비넷 접지 연결이 없이는 어떤 상황에서도 이 기기는 운용되어서는 안된다.

전원 공급기에는 사용자의 지역에서 사용하는 콘센트의 형태에 맞는 전원 코드가 첨부되어 있다. 첨부되어 있지 않으면 에질런트 테크놀로지스 영업 지사에 연락하여 코드를 구한다.

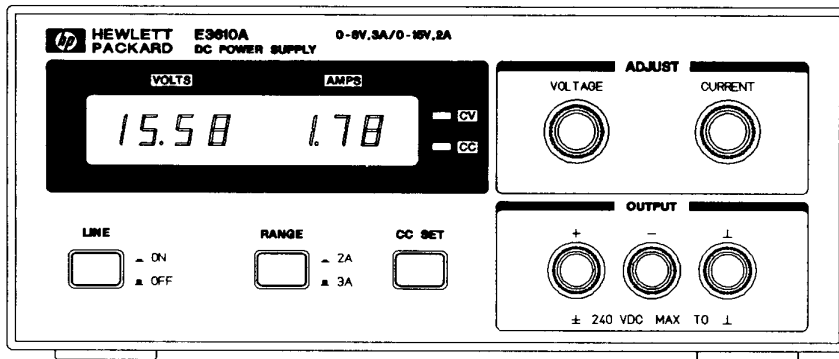


그림 2: 전면판 조정자 및 표시기

으로 전환되며 출력 전압은 부하에 따라 정해진다.

## 운용

### 시동시 점검 절차

아래의 점검 절차는 그림 2에 예시된 전면판 조정자 및 표시기의 사용을 설명하며 제품의 운용 절차를 설명한다.

- LINE 버튼을 ON으로 누른다.
- RANGE 누름 버튼을 원하는 범위에 설정한다.
- 출력을 최소 (0 Vdc)로 줄이기 위해서는 전압 조정자를 시계 반대 방향으로 돌리고 최대 출력 전압으로 증가시키기 위해서는 시계 방향으로 돌린다.
- 전류 한계 값을 최소 (0 mA) 혹은 최대의 값으로 설정될 수 있도록 CC SET 누름 버튼을 누른 상태에서 전류 조정자를 시계 반대 방향 혹은 시계 방향으로 돌린다.
- 부하를 출력 단자에 연결한다.

## WARNING

### 전기 충격 위험

부하를 연결하기 전에 교류 전원을 차단한다.

### 정전압 운용

정전압 운용을 위해서는 다음과 같이 한다.

- 원하는 출력 전압(출력 단자 개방)을 위하여 전원 공급기를 켜고 전압 조정자를 조정한다. 이 때 CV LED에 불이 켜져야 한다.
- 가능한 (전류 한계) 최대 전류 값을 설정하기 위해 CC SET 누름 버튼을 누른 상태에서, 10-turn 전류 조정자를 조정한다. 실제 운용시, 부하 변동으로 인하여 전류 한계가 초과하게 되면, 전원 공급기는 정전류원으로 자동적

### 정전류 운용

정전류 운용을 위해서는 다음과 같이 한다.

- 출력 전류가 0 A가 되도록 전류 조정자를 반시계 방향으로 완전히 돌린 후 전원을 인가한다.
- 부하에 따라 결정된 허용가능한 최대한의 출력 전압(전압 한계)을 전압 조정자로 조정한다. 실제 운용에서는 부하 변동으로 전압 한계가 초과되면, 전원 공급기는 자동적으로 미리 설정된 한계치의 정전압원으로 전환되며, 출력 전류가 부하에 따라 감소한다.
- 원하는 출력 전류를 위해서 CC SET 버튼을 누른 상태에서 전류 조정자로 조정한다.

### 부하 연결

전원 공급기의 출력은 접지와 분리되어 있다. 출력 단자는 접지와 연결하여 사용할 수도 있고 혹은 단독으로 사용할 수 있으며, 이 때의 내전압(Isolation Voltage)은 240 Vdc까지이다.

여러 개의 부하를 연결할 경우, 각 부하의 연결선들을 사용하여 전원 공급기의 출력 단자에 연결되어야 한다. 이렇게 함으로써 각 부하간의 상호 커플링 효과가 최소화되며 전원 공급기의 낮은 출력 임피던스의 장점을 충분히 살릴 수 있다. 또한, 각 연결선들은 가능한 한 짧아야 하며, 잡음을 줄이기 위하여 꼬거나 차폐선(Shield Wire)을 사용하는 것이 좋다(차폐선을 사용할 때는 차폐선 한쪽 끝 접지선은 접지 단자에 연결하고, 다른 한쪽 끝 접지선은 연결시키지 않고 놔둔다).

### 정격 출력 이상에서의 운용

출력 조정자는 전면판에 표시된 정격의 5% 이상 값까지 전압이나 전류를 조정할 수 있다. 전원 공급기는 5%가 초과된 범위에서 운용될 수는 있지만, 모든 사양 및 특성을 다 충족시킬 것으로 보장할 수는 없다.

#### 펄스 부하시 고려 사항

전원 공급기는 출력 전류가 사전에 설정된 한계를 초과하면, 정전압에서 정전류원으로 자동 전환된다. 사전에 설정된 한계가 평균 출력 전류보다 높게 설정될 수 있지만, 높은 피크 전류(펄스 부하 시 발생함)는 사전에 설정된 전류 한계를 넘을 수 있으며, 이때 정전류원으로 전환된다. 이러한 전환을 원하지 않으면, 평균 전류 값이 아니고 피크 전류 값을 고려하여 설정 한계를 정한다.

#### 용량성 부하

전원 공급기의 출력 단자와 연결된 내부 콘텐츠는 정전압 운용 시 짧은 기간의 고전류 펄스를 공급할 수 있게 한다. 외부에서

추가된 용량성 부하는 펄스 전류 용량을 향상시키지만, 전류 제한 회로에 의하여 제공되는 전류 제한 특성을 저하시킨다.

고전류 펄스는 전류 제한 회로가 동작할 수 있을 정도로 평균 출력 전류가 충분히 크기 전에는 부하에 손상을 입힐 수 있다.

#### 역전류 부하

전원 공급기에 연결된 능동 부하는 동작 주기의 일부분에서 역전류를 전원 공급기에 실제로 전달할 수 있으며, 이러한 역전류는 전원 공급기의 제어 기능 상실과 출력 콘덴서에 손상을 입힐 수 있다. 이러한 결과들을 피하기 위해서는 전원 공급기가 능동 부하의 동작 주기 전부분 동안 전류를 전달할 수 있도록 적절한 저항 부하를 연결하는 것이 필요하다.