

# Catalyst 3650/3850 스위치에서 PoE Imax 오류 문제 해결

## 목차

[소개](#)

[Imax 오류란?](#)

[이전 디바이스와의 비교](#)

[Imax 오류 문제 해결](#)

[전력 협상](#)

[요약](#)

## 소개

이 문서에서는 Catalyst 3650/3850 스위치에서 PoE(Power over Ethernet) Imax 오류를 해결하는 방법에 대해 설명합니다. PoE는 Catalyst 3650/3850 스위치에서 스위치에 연결하는 이더넷 케이블을 통해 무선 액세스 포인트(AP), IP 전화 등의 외부 장치에 전원을 공급하기 위해 사용됩니다.

## Imax 오류란?

스위치의 PoE 지원 포트가 협상한 것보다 더 많은 전력을 소비할 때 Imax 오류가 발생합니다. IEEE PD(Powered Device)가 등장하면 클래스로 분류됩니다. 디바이스가 속한 클래스에 따라 PSE(Power Source Equipment)로 작동하는 스위치에 의해 특정 와트 양의 전력이 할당됩니다. 나중에 Cisco CDP(Discovery Protocol) 또는 LLDP(Link Layer Discovery Protocol)를 사용하여 전력을 더 적게 요청하는 디바이스에서 재협상할 수 있습니다. 전력예산 편성 허용이다.

PD는 할당된 것보다 더 많은 전력을 소모하지 않도록 합니다. 스위치는 Icutoff 값을 설정하여 이를 제어합니다. 이 값은 컨트롤러에서 상위 표시로 설정됩니다. 디바이스가 Icutoff 값을 초과하면 스위치가 전원 공급을 중지하고 연결된 디바이스가 협상된 전력량을 초과했음을 나타내는 Imax 오류를 기록합니다.

## 이전 디바이스와의 비교

Catalyst 3650/3850은 더욱 향상된 PoE 컨트롤러를 사용합니다. Catalyst 3750과 같은 이전 디바이스는 Icutoff 값 설정과 관련하여 많은 세분화를 지원하지 않는 경우 Catalyst 3650 및 3850은 그렇게 합니다. 이로 인해 Catalyst 3650/3850에서 이전 장치에는 없는 문제를 경험한다는 인식이 형성되는 경우가 종종 있습니다. 그러나 거의 모든 경우에 이것은 단지 인식일 뿐이다. 이전 디바이스는 전력 폴리싱의 세분성이 낮으며 PD가 협상된 것보다 더 많은 전력을 소비할 수 있습니다. Catalyst 3650/3850은 전력을 더욱 엄격하게 관리하므로 Catalyst 3650/3850에서 Imax 오류가 발생할 수 있습니다. Catalyst 3650/3850에서는 동일한 장치를 이전 스위치에 연결해도 문제가 발생하지 않습니다.

## Imax 오류 문제 해결

PD가 현장에서 실제로 얼마나 많은 힘을 쏟아내는지 결정하는 것은 쉽지 않습니다. 스위치의 전원 컨트롤러가 포트에서 더 많은 전원이 공급되는 것을 감지하면 포트를 종료하고 Cisco IOS®에 PD가

최대 할당된 전력을 초과했음을 알립니다. Cisco IOS에서는 `show power inline <interface> detail` 명령을 사용하여 포트당 현재의 전력 사용량을 볼 수 있습니다.

```
3850_4#sh power inline Te 3/0/44 detail
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: auto
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: Ieee PD
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated
Admin Value: 60.0
Power drawn from the source: 15.0
Power available to the device: 15.0
Actual consumption
Measured at the port: 6.1
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2
Absent Counter: 0
Over Current Counter: 0
Short Current Counter: 0
Invalid Signature Counter: 0
Power Denied Counter: 0
Power Negotiation Used: IEEE 802.3at LLDP
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--
Power Type:          Type 2 PSE            Type 1 PD
Power Source:        Primary                PSE
Power Priority:       low                    high
Requested Power(W):  12.7                   12.7
Allocated Power(W):  12.7                   12.7
Four-Pair PoE Supported: Yes
Spare Pair Power Enabled: No
Four-Pair PD Architecture: Shared
```

이 출력의 포트에 표시된 측정값은 컨트롤러에 의해 측정됩니다. 이 정보는 몇 초마다 수집되며 고려된 전력에 대한 약간의 표시를 줍니다. Maximum Power(최대 전력) 그리기에 표시된 값은 I<sub>max</sub> 오류를 해결하는 데 유용하게 사용되지만, 안타깝게도 이는 디바이스에서 그린 최대 전력(Maximum Power)의 과거 표시일 뿐입니다. I<sub>max</sub> 오류가 발생하면 해당 시간에 수집된 전원이 Cisco IOS에 다시 보고되지 않으며 여기에 표시되지 않습니다.

예제에서 볼 수 있듯이 포트에 할당된 값은 15W입니다. 인터페이스에 프로그래밍되는 컷오프 값입니다. Cisco 버그 ID CSCuy7423 이전에 I<sub>cutoff</sub> 값은 포트에서 정기적으로 프로그래밍됩니다. CDP 패킷이 수신될 때마다 값이 다시 프로그래밍됩니다. Cisco 버그 ID CSCuy74231(Cisco IOS-XE 3.6.5E 및 3.7.5 이상에서 고정) 이후 이 프로그래밍이 최적화되었습니다. 이렇게 하면 I<sub>cutoff</sub> 값을 재프로그래밍할 때 "실패"가 발생할 가능성이 감소하여 I<sub>max</sub> 오류가 발생합니다.

두 명령을 통해 I<sub>cutoff</sub> 값의 프로그래밍을 표시할 수 있습니다. 로그를 역사적으로 수집할 수 있는 추적을 통하거나 디버그 메시지가 발생할 때 로그를 기록하도록 디버그를 활성화할 수 있습니다. 이를 가져오는 명령은 다음과 같습니다.

```
show mgmt-infra trace message platform-mgr-poe
```

```
debug platform poe
```

**show trace** 명령은 스택의 활성 스위치가 PoE를 지원하는 경우에만 실행할 수 있습니다. 그렇지 않으면 스택의 PoE 멤버 스위치에 먼저 연결하여 이를 실행하려면 다음 명령이 필요합니다.

**session switch**

```
*May 20 00:34:04.445:CDP-PA: Packet received from AP2 on interface TenGigabitEthernet3/0/44
**Entry found in cache**
*May 20 00:34:04.445: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info: Dequeued POE
SPI msg ver 1 if_id 73003723793629284
num_ports 1 req_id 650 msg_type 20
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
E_ILP_SET_CUTOFF if_id 73003723793629284
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:port 44
icutoff power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
re_poe_set_icutoff_current port 44 power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info: scale factor
22 for power 15000
*May 20 00:34:04.452: %IOSXE-7-PLATFORM: MEMBER: 3 process platform_mgr: PoE Info:
POE_SET_CUTOFF_CURRENT_SCALE_FACTOR sent
for port 44 (e:11)
```

앞에서 언급한 것처럼 lmax 오류를 진단하는 복잡한 프로세스입니다. lmax 오류가 발생할 때 로깅된 정보가 많지 않습니다. 컨트롤러는 포트를 종료하며 PD는 일반적으로 할당된 전력보다 많은 전력을 소모했을 때 수행한 작업과 관련하여 모든 로그를 손실했습니다. 현장에서 포트에 의해 그려진 전력을 측정하는 것은 쉽지 않지만, 정적 할당 전력을 사용하여 결정을 내릴 수 있습니다. 동적으로 요청되는 것보다 더 많은 전력을 정적으로 할당하면 PD가 얼마나 더 많은 전력을 소비할지 결정함으로써 lcutoff 임계값을 초과할 수 있습니다. 정적 최대 전력 소비량은 스위치 포트에서 **power inline static max <value>** 명령을 사용하여 구성할 수 있습니다.

```
3850_4#sh run int te 3/0/44
interface TenGigabitEthernet3/0/44
 power inline static max 20000
end
```

```
3850_4#sh power inline te 3/0/44 detail
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: static
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: Ieee PD
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated Admin Value: 20.0
Power drawn from the source: 20.0
Power available to the device: 20.0
```

## 전력 협상

다양한 IEEE 클래스에 정의된 전력 사용량 수준이 있습니다. CDP 또는 LLDP를 사용하여 PD와 PSE 간에 추가 전력 협상이 이루어집니다. lmax 오류를 보면 전원 협상이 중요한 역할을 합니다. PD는 할당해야 하는 전력을 요청하지만 요청된 값을 초과하지 않도록 해야 합니다.

## 클래스 PSE PD

클래스 0/기본값 15.4W 12.95W

클래스 1 4.0W 3.84W

클래스 2 7.0W 6.49W

클래스 3 15.4W 12.95W

클래스 4 30.0W 25.50W

이 표에서 볼 수 있듯이 탐지되는 클래스에 따라 스위치(PSE)에서 특정 최대 전력을 그릴 수 있습니다. 표준은 PD가 사용할 수 있는 전력도 정의합니다. 표준은 PSE와 PD 간의 케이블링에서 사용할 전력 예산을 할당합니다. 또한 I<sub>max</sub> 오류를 조사할 때 어떤 유형의 케이블이 사용되는지 파악하고 다른 케이블보다 어떤 상황이 발생할 수 있는지 확인하는 것이 얼마나 중요한지 강조합니다.

분류 외에도 CDP 또는 LLDP 프로토콜을 사용하여 전력 협상이 완료됩니다. 이렇게 하면 스위치가 클래스가 최대값으로 설정한 것보다 더 많은 전력을 또는 더 적게 할당할 수 있습니다.

다음 예제에서 볼 수 있듯이 PD(이 경우에는 액세스 포인트)가 나타납니다. 전원 협상이 시작되기 전에 클래스에 설정된 기본 15.4W가 할당되었습니다.

```
3850_4#sh cdp neigh te 3/0/44 detail
```

```
-----  
Device ID: AP2  
Entry address(es):  
  IPv6 address: FE80::CEEF:48FF:FEC2:1B9B (link-local)  
Platform: cisco AIR-CAP3501I-E-K9, Capabilities: Router Trans-Bridge Source-Route-Bridge IGMP  
Interface: TenGigabitEthernet3/0/44, Port ID (outgoing port): GigabitEthernet0  
Holdtime : 163 sec  
Version :  
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fcl)  
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport  
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod_rel_team  
advertisement version: 2  
Duplex: full  
Total cdp entries displayed : 1
```

```
3850_4#sh power inline te 3/0/44
```

Interface	Admin	Oper	Power (Watts)	Device	Class	Max
Te3/0/44	auto	on	15.4	AIR-CAP3501I-E-K9	3	60.0

이제 전원 협상이 이루어지자마자 스위치에서 더 적은 전력을 할당합니다. 참고로, `show cdp neighbor <if> detail` 명령의 출력에서는 요청된 다양한 전력 레벨이 있습니다. 일부 장치에는 한 가지 요구 사항이 있을 수 있지만 여러 전원 수준을 요청하는 디바이스가 있습니다. 예를 들어, AP는 충분한 전력을 제공하지 않을 경우 무선 장치의 전원을 켜거나 끌 수 있습니다. 이 예에서는 PD가 15000 또는 14500mW를 요청합니다.

```
3850_4#sh cdp neigh te 3/0/44 detail
```

```
-----  
Device ID: AP2  
Entry address(es):  
  IP address: 10.1.200.2  
  IPv6 address: FE80::CEEF:48FF:FEC2:1B9B (link-local)  
Platform: cisco AIR-CAP3501I-E-K9, Capabilities: Trans-Bridge Source-Route-Bridge IGMP
```

```
Interface: TenGigabitEthernet3/0/44, Port ID (outgoing port): GigabitEthernet0
Holdtime : 172 sec
Version :
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod_rel_team
advertisement version: 2
Duplex: full
Power drawn: 15.000 Watts
Power request id: 15079, Power management id: 2
Power request levels are: 15000 14500 0 0 0
Management address(es):
  IP address: 10.1.200.2
```

**3850\_4#sh power inline te 3/0/44 detail**

```
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: auto
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: cisco AIR-CAP3501I-
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated
Admin Value: 60.0
Power drawn from the source: 15.0
Power available to the device: 15.0
Actual consumption
Measured at the port: 6.1
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2
Absent Counter: 0
Over Current Counter: 0
Short Current Counter: 0
Invalid Signature Counter: 0
Power Denied Counter: 0
Power Negotiation Used: CDP
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--
  Power Type:          -                    -
  Power Source:        -                    -
  Power Priority:       -                    -
  Requested Power(W): -                    -
  Allocated Power(W):  -                    -
Four-Pair PoE Supported: Yes
Spare Pair Power Enabled: No
Four-Pair PD Architecture: Shared
```

CDP 대신 LLDP를 사용하면 동일한 결과가 표시됩니다. PD의 전원이 켜지면 해당 장치는 클래스당 15.4W의 전원을 받습니다.

**3850\_4#sh lldp neighbors te 3/0/44 detail**

```
-----
Local Intf: Te3/0/44
Chassis id: 2c3f.387e.91d0
Port id: Gi0
Port Description: GigabitEthernet0
System Name: AP2.cisco.com
System Description:
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod_rel_team
Time remaining: 64 seconds
```

System Capabilities: B  
Enabled Capabilities: B  
Management Addresses:  
  IP: 10.1.200.2  
Auto Negotiation - supported, enabled  
Physical media capabilities:  
  1000baseT(FD)  
  1000baseT(HD)  
  100base-TX(FD)  
  100base-TX(HD)  
  10base-T(FD)  
  10base-T(HD)  
Media Attachment Unit type: 30  
Vlan ID: - not advertised

Total entries displayed: 1

**3850\_4#sh power inline te 3/0/44 detail**

Interface: Te3/0/44  
Inline Power Mode: auto  
Operational status: on  
Device Detected: yes  
Device Type: Ieee PD  
IEEE Class: 3  
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco  
Police: off  
Power Allocated  
Admin Value: 60.0

**Power drawn from the source: 15.4**

Power available to the device: 15.4  
Actual consumption  
Measured at the port: 5.2  
Maximum Power drawn by the device since powered on: 5.3  
Absent Counter: 0  
Over Current Counter: 0  
Short Current Counter: 0  
Invalid Signature Counter: 0  
Power Denied Counter: 0

**Power Negotiation Used: None**

LLDP Power Negotiation --Sent to PD--	--Rcvd from PD--
Power Type: -	-
Power Source: -	-
Power Priority: -	-
Requested Power(W): -	-
Allocated Power(W): -	-

Four-Pair PoE Supported: Yes  
Spare Pair Power Enabled: No  
Four-Pair PD Architecture: N/A

**일단 부팅되면 할당이 낮아집니다.**

**3850\_4#sh lldp neighbors te 3/0/44 detail**

-----  
Local Intf: Te3/0/44  
Chassis id: 2c3f.387e.91d0  
Port id: Gi0  
Port Description: GigabitEthernet0  
System Name: AP2.cisco.com  
System Description:  
Cisco IOS Software, C3500 Software (AP3G1-K9W8-M), Version 15.3(3)JNB3, RELEASE SOFTWARE (fcl)  
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>  
Copyright (c) 1986-2016 by Cisco Systems, Inc.  
Compiled Tue 05-Jan-16 00:44 by prod\_rel\_team

```
Time remaining: 108 seconds
System Capabilities: B
Enabled Capabilities: B
Management Addresses:
  IP: 10.1.200.2
Auto Negotiation - supported, enabled
Physical media capabilities:
  1000baseT(FD)
  1000baseT(HD)
  100base-TX(FD)
  100base-TX(HD)
  10base-T(FD)
  10base-T(HD)
Media Attachment Unit type: 30
Vlan ID: - not advertised
PoE+ Power-via-MDI TLV:
  Power Pair: Signal
Power Class: Class 3
  Power Device Type: Type 1 PD
  Power Source: PSE
  Power Priority: high
Power Requested: 12700 mW
Power Allocated: 12700 mW
Total entries displayed: 1
```

#### 3850\_4#sh power inline te 3/0/44 detail

```
Interface: Te3/0/44
Inline Power Mode: auto
Operational status: on
Device Detected: yes
Device Type: Ieee PD
IEEE Class: 3
Discovery mechanism used/configured: Ieee and Cisco
Police: off
Power Allocated
Admin Value: 60.0
Power drawn from the source: 15.0
Power available to the device: 15.0
Actual consumption
Measured at the port: 6.1
Maximum Power drawn by the device since powered on: 6.2
Absent Counter: 0
Over Current Counter: 0
Short Current Counter: 0
Invalid Signature Counter: 0
Power Denied Counter: 0
Power Negotiation Used: IEEE 802.3at LLDP
LLDP Power Negotiation --Sent to PD--      --Rcvd from PD--
  Power Type:          Type 2 PSE          Type 1 PD
  Power Source:       Primary              PSE
  Power Priority:     low                  high
Requested Power(W): 12.7                 12.7
Allocated Power(W): 12.7                 12.7
Four-Pair PoE Supported: Yes
Spare Pair Power Enabled: No
Four-Pair PD Architecture: Share
```

show power inline <interface> detail 명령의 출력에는 CDP에 표시된 것보다 진행 중인 협상에 대한 자세한 정보가 표시됩니다. 또한 전력 협상과 관련하여 CDP와 LLDP의 또 다른 큰 차이점도 있습니다. CDP는 포트(15W)에서 제공되는 전력 양을 협상합니다. 그러나 LLDP에서는 PD가 포트가 제공해야 하는 전력을 협상하지 않습니다. PD가 원하는 전력량을 요구하는 것이다. 이 경우 12.7W입니다. 스위치(PSE)는 케이블링의 손실을 보완하고 포트에 15W를 할당해야 합니다. 전력 협상이 이루어지므로 장애 시 요청된 전력이 무엇인지 확인하는 것도 중요합니다. 디바이스가 가동된 시간 및

오류 발생 시 어떤 이벤트가 발생했는지에 대한 정보를 통해 근본 원인을 자세히 파악할 수 있습니다. 예를 들어, 절전 모드에서 벗어나 화면을 완전히 켜는 IP 폰은 잠시 동안 더 많은 전력을 소모할 수 있습니다.

## 요약

Imax 오류의 경우 정확한 원인을 확인하기 어렵습니다. 거의 모든 경우에 이러한 문제는 PD가 더 많은 전력을 공급하는 데 문제가 있는 것으로 확인되며 PD 공급업체는 스위치와 협상한 전력을 초과하는 이유를 조사하기 위해 개입해야 합니다.

또한 전기 특성이 변경되고 포트에 유입되는 전력 양에 영향을 미치므로 배선의 유형과 길이를 조사해야 합니다. 또한 전력 연결을 조사하고 디바이스에서 요청한 전력이 할당되는 전력량인지 확인하는 것도 중요합니다. LLDP의 경우 PD와 PSE 간의 케이블 연결을 위한 추가 예산이 필요합니다. 정적으로 할당된 전력을 사용하는 경우 Imax 오류를 해결하거나 포트에서 장치가 과도하게 소모하는 전력을 확인할 수 있습니다. PD가 할당된 전력 양을 초과한다는 확인은 전력 측정 및 테스트 장치에서만 가능합니다.

Cisco IOS-XE 릴리스 3.6.5 및 3.7.5 이상에서는 Imax 오류에 대해 몇 가지 개선이 이루어졌습니다.

- 포트에 대한 Icutoff 값의 재프로그래밍이 감소되었습니다.
- 오버드라이빙 전력에 대한 포트의 용도가 증가했으며, 경우에 따라 Imax 오류를 방지할 수 있습니다.
- 일부 코너 케이스 시나리오는 Imax 오류가 잘못된 경보로 발생했을 수 있는 것으로 해결되었습니다.