

# Fehlerbehebung bei PoE Imax-Fehlern bei Catalyst Switches der Serien 3650 und 3850

## Inhalt

[Einführung](#)

[Was sind Imax-Fehler?](#)

[Vergleich mit älteren Geräten](#)

[Fehlerbehebung bei Imax-Fehlern](#)

[Power-Negotiation](#)

[Zusammenfassung](#)

## Einführung

In diesem Dokument wird beschrieben, wie PoE (Power over Ethernet) Imax-Fehler bei Catalyst Switches der Serien 3650 und 3850 behoben werden. PoE wird von Catalyst Switches der Serien 3650/3850 verwendet, um externe Geräte wie Wireless Access Points (APs), IP-Telefone usw. über das Ethernetkabel, das sie an den Switch anbindet, mit Strom zu versorgen.

## Was sind Imax-Fehler?

Ein Imax-Fehler tritt auf, wenn ein PoE-fähiger Port am Switch mehr Strom verbraucht als ausgehandelt wird. Wenn ein IEEE Powered Device (PD) hochgefahren wird, wird es in eine Klasse eingeteilt. Abhängig von der Klasse, in der sich ein Gerät befindet, wird dem Switch eine bestimmte Wattzahl zugewiesen, die als Power Source Equipment (PSE) fungiert. Dies kann zu einem späteren Zeitpunkt vom Gerät neu verhandelt werden, das Cisco Discovery Protocol (CDP) oder Link Layer Discovery Protocol (LLDP) verwendet, um mehr oder weniger Strom anzufordern. Das ist, um die Budgetierung der Macht zu ermöglichen.

Die PD stellt sicher, dass sie nicht mehr Strom verbraucht, als sie zugewiesen ist. Der Switch steuert dies, indem er einen Icutoff-Wert festlegt. Dies ist der Wert, der auf dem Controller als High-Mark festgelegt wird. Wenn ein Gerät den Icutoff-Wert überschreitet, liefert der Switch nicht mehr Strom und protokolliert einen Imax-Fehler, der anzeigt, dass das angeschlossene Gerät die ausgehandelte Leistung überschritten hat.

## Vergleich mit älteren Geräten

Der Catalyst 3650/3850 verwendet einen erweiterten PoE-Controller. Wenn ältere Geräte wie der Catalyst 3750 bei der Einstellung der Icutoff-Werte nicht sehr detailliert vorgehen, sind dies die Catalyst 3650 und 3850. Dies führt häufig zu dem Eindruck, dass beim Catalyst 3650/3850 Probleme auftreten, die bei älteren Geräten nicht der Fall sind. In fast allen Fällen ist dies jedoch nur eine Wahrnehmung. Die älteren Geräte verfügen über weniger Detailgenauigkeit bei der Überwachung der Stromversorgung und ermöglichen es einer PD, mehr Strom als verhandelt zu verbrauchen. Der Catalyst 3650/3850 regelt die Leistungsaufnahme strenger. Daher können Imax-Fehler auf Catalyst 3650/3850 auftreten, wenn eine Verbindung desselben Geräts mit einem älteren Switch kein Problem aufzeigt.

# Fehlerbehebung bei Imax-Fehlern

Es ist nicht einfach, zu bestimmen, wie viel Strom ein PD wirklich in das Feld zieht. Wenn der Power Controller am Switch feststellt, dass ein Port mehr Strom verbraucht, schaltet er den Port herunter und informiert Cisco IOS<sup>®</sup> darüber, dass die PD-Funktion die maximal zugewiesene Leistung überschritten hat. In Cisco IOS wird mit dem Befehl **show power inline <interface> detail** der aktuell genutzte Stromverbrauch pro Port angezeigt.

```
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
```

Der Messwert, der an dem Port in dieser Ausgabe angezeigt wird, wird vom Controller gemessen. Diese Informationen werden alle paar Sekunden gesammelt und geben einen Hinweis auf die gezogene Leistung. Der mit maximaler Leistung gezeichnete Wert scheint nützlich, um Imax-Fehler zu beheben, aber leider ist dies nur eine historische Darstellung dessen, was die maximale vom Gerät gezogene Leistung war. Wenn ein Imax-Fehler auftritt, wird die zu diesem Zeitpunkt gezeichnete Leistung nicht an Cisco IOS zurückgemeldet und dort nicht angezeigt.

Wie im Beispiel gezeigt, ist dem Port ein Wert von 15 W zugewiesen. Dies ist der Schnittstellenwert, der auf die Schnittstelle programmiert wird. Vor der Cisco Bug-ID [CSCuy7423](#) wird der Icutoff-Wert regelmäßig auf einem Port programmiert. Bei jedem Empfang eines CDP-Pakets wird der Wert neu programmiert. Nach der Cisco Bug-ID [CSCuy74231](#) (in Cisco IOS-XE 3.6.5E und 3.7.5 oder höher behoben) wurde diese Programmierung optimiert. Dies reduziert die Möglichkeit eines "Fehlers" bei der Neuprogrammierung des Icutoff-Werts, der zu einem Imax-Fehler führt.

Die Programmierung des Icutoff-Werts kann über zwei Befehle angezeigt werden. Entweder über die Ablaufverfolgung, in der das Protokoll historisch erfasst werden kann, oder über eine

Debugging-Funktion kann eine Debugmeldung protokolliert werden, wenn sie auftritt. Die folgenden Befehle dienen dazu:

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

```
debug platform poe
```

Der Befehl **show trace** kann nur ausgeführt werden, wenn der aktive Switch im Stack PoE-fähig ist. Andernfalls ist dieser Befehl erforderlich, um zunächst eine Verbindung zum PoE-Teilnehmer-Switch im Stack herzustellen und diesen auszuführen:

```
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)
```

Wie bereits erwähnt, ist es ein komplexer Prozess zur Diagnose von Imax-Fehlern. Es sind nicht viele Informationen protokolliert, wenn ein Imax-Fehler auftritt. Der Controller fährt den Port herunter, und die PD hätte normalerweise alle Protokolle verloren, was er tat, als er mehr Strom verbraucht hatte als zugewiesen. Die Messung der gezogenen Leistung durch einen Port im Feld ist nicht einfach, aber mit der statischen zugewiesenen Leistung könnte eine Bestimmung vorgenommen werden. Durch statisches Zuweisen von mehr Leistung als dynamisch angefordert würde, kann bestimmt werden, wie viel mehr Strom die PD aufnehmen würde, wodurch die Icutoff-Schwelle überschritten würde. Über den Befehl **power inline static max <value>** kann ein statischer maximaler Stromverbrauch auf einem Switch-Port konfiguriert werden.

```
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
```

## Power-Negotiation

Verschiedene IEEE-Klassen verfügen über definierte Leistungsstufen. Zwischen der PD und der PSE werden weitere Machtverhandlungen mit CDP oder LLDP geführt. Power-Negotiation spielt eine wichtige Rolle, wenn man I<sub>max</sub>-Fehler betrachtet. Eine PD fragt, wie viel Leistung ihr zugewiesen werden soll, aber sie sollte auch sicherstellen, dass sie den angeforderten Wert nicht überschreitet.

### Class PSE PD

Klasse 0/Standard 15,4 W 12,95 W

Klasse 1 4,0 W 3,84 W

Klasse 2 7,0 W 6,49 W

Klasse 3 15,4 W 12,95 W

Klasse 4 30,0 W 25,50 W

Gemäß dieser Tabelle erlaubt der Switch (PSE), abhängig von der Klasse, die erkannt wird, eine bestimmte maximale Leistung zu zeichnen. Es ist wichtig zu beachten, dass der Standard auch die Leistung definiert, die die PD verbrauchen soll. Der Standard weist ein Leistungsbudget zu, das von der Verkabelung zwischen dem PSE und der PD zu verwenden ist. Dies zeigt auch, wie wichtig es ist, zu wissen, welche Kabeltypen bei der Untersuchung von I<sub>max</sub>-Fehlern verwendet werden und unter welchen Umständen diese möglicherweise häufiger auftreten als in anderen.

Zusätzlich zur Klassifizierung wird die Aushandlung der Stromversorgung mit dem CDP oder dem LLDP-Protokoll abgeschlossen. Dadurch kann der Switch mehr oder weniger Strom zuweisen, als die Klasse als Maximum festgelegt hat.

Wie im nächsten Beispiel zu sehen ist, wird ein PD (in diesem Fall Access Point) angezeigt. Vor der Leistungsaushandlung wurde dem Gerät der Standardwert 15,4 W zugewiesen, der für die Klasse festgelegt wurde.

```
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 (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
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

Sobald die Leistungsverhandlung abgeschlossen ist, weist der Switch weniger Strom zu. Beachten Sie, dass in der Ausgabe des Befehls `show cdp neig <if> detail` die verschiedenen Leistungsstufen angefordert werden. Manche Geräte haben zwar nur eine Anforderung, aber es gibt Geräte, die mehrere Leistungsstufen anfordern. APs können beispielsweise Funkmodule ein- oder ausschalten, wenn ihnen keine volle Leistung gewährt wird. In diesem Beispiel fordert PD entweder 15000 oder 14500 mW an.

```
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
```

Die Verwendung von LLDP anstelle von CDP zeigt die gleichen Ergebnisse. Wenn der PD eingeschaltet wird, erhält das Gerät laut Klasse volle 15,4 W.

```
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

Sobald er hochgefahren ist, wird die Zuweisung verringert.

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

```

Die Ausgabe des Befehls **show power inline <interface> detail** zeigt mehr Informationen über die durchgeführte Aushandlung als die von CDP dargestellte. Es gibt auch einen weiteren großen Unterschied zwischen CDP und LLDP bei der Stromverhandlung. CDP handelt die am Port bereitgestellte Leistung (15 W) aus. Bei LLDP verhandelt die PD-Einheit jedoch nicht über die Stromversorgung, die der Port bereitstellen soll. Er fordert die Machtmenge an, die die PD haben möchte. In diesem Fall ist es 12,7 W. Der Switch (PSE) muss den Verlust der Verkabelung kompensieren und dem Port 15 W zuweisen. Da eine Stromaushandlung stattfindet, ist es auch wichtig zu bestimmen, welche Leistung zum Zeitpunkt des Ausfalls angefordert wurde. Wenn Sie wissen, wie lange das Gerät eingeschaltet war und welche Ereignisse möglicherweise zum Zeitpunkt des Fehlers aufgetreten sind, können Sie detailliertere Informationen zur Ursache bereitstellen. Beispielsweise kann ein IP-Telefon, das aus dem Ruhemodus gerät und den Bildschirm vollständig einschaltet, vorübergehend mehr Strom verbrauchen.

## Zusammenfassung

Bei I<sub>max</sub>-Fehlern ist es schwierig, die genaue Ursache zu bestimmen. In fast allen Fällen stellt sich heraus, dass die PD-Einheit mehr Strom verbraucht, und der PD-Anbieter muss eingeschaltet werden, um zu untersuchen, warum sie die Leistung übersteigt, die er mit dem Switch ausgehandelt hat.

Es ist auch wichtig, die Art und Länge der Kabel zu untersuchen, da dies die elektrischen Eigenschaften ändert und die auf dem Port verbrauchte Leistung beeinflusst. Es ist auch wichtig, die Stromverhandlung zu untersuchen und zu bestätigen, dass die von einem Gerät angeforderte Leistung auch die zugewiesene Leistung ist. Im Falle von LLDP ist ein zusätzliches Budget für die Verkabelung zwischen PD und PSE erforderlich. In einigen Fällen ist es bei Verwendung statisch zugewiesener Leistung möglich, I<sub>max</sub>-Fehler zu umgehen und/oder die Strommenge zu bestimmen, die das Gerät an einem Port überzieht. Eine Bestätigung, dass die PD die zugewiesene Leistung überzieht, kann nur mit Leistungsmessgeräten und Prüfgeräten erreicht werden.

In den Cisco IOS-XE-Versionen 3.6.5 und 3.7.5 und höher wurden einige Verbesserungen hinsichtlich I<sub>max</sub>-Fehlern vorgenommen:

- Die Menge der Neuprogrammierung des I<sub>cutoff</sub>-Werts zum Port wurde reduziert.
- Die Obergrenze für die Überlastung des Ports wurde erhöht. In einigen Fällen kann dies ausreichen, um einen I<sub>max</sub>-Fehler zu verhindern.

- Einige Eckfallszenarien wurden behoben, bei denen ein I<sub>max</sub>-Fehler als Fehlalarm aufgetreten sein könnte.