

# Identificar e Solucionar Problemas de Imax de PoE em Switches Catalyst 3650/3850

## Contents

[Introduction](#)

[O que são erros Imax?](#)

[Comparação com dispositivos mais antigos](#)

[Solucionar Erros Imax](#)

[Negociação de energia](#)

[Summary](#)

## Introduction

Este documento descreve como solucionar erros Imax de PoE (Power over Ethernet) em switches Catalyst 3650/3850. O PoE é usado pelos switches Catalyst 3650/3850 para fornecer energia a dispositivos externos como Pontos de Acesso Sem Fio (APs - Wireless Access Points), telefones IP e assim por diante através do cabo Ethernet que os conecta ao switch.

## O que são erros Imax?

Um erro de Imax ocorre quando uma porta compatível com PoE no switch consome mais energia do que negociada. Quando um dispositivo IEEE Powered (PD) é ativado, ele é classificado em uma classe. Dependendo da classe em que um dispositivo está, é alocada uma certa quantidade de Watts pelo switch que atua como Equipamento de Fonte de Alimentação (PSE - Power Source Equipment). Isso pode ser renegociado posteriormente pelo dispositivo que usa o Cisco Discovery Protocol (CDP) ou o Link Layer Discovery Protocol (LLDP) para solicitar mais ou menos energia. Isto permite orçar o poder.

A PD garante que não consome mais energia do que a alocada. O switch controla isso definindo um valor Icutoff. Esse é o valor que é definido no controlador como a marca alta. Quando um dispositivo excede o valor Icutoff, o switch para de fornecer energia e registra um erro Imax indicando que o dispositivo conectado excedeu a potência negociada.

## Comparação com dispositivos mais antigos

O Catalyst 3650/3850 utiliza um controlador PoE mais avançado. Quando dispositivos mais antigos, como o Catalyst 3750, não suportam muita granularidade em relação à configuração de valores Icutoff, o Catalyst 3650 e 3850 suportam. Isso frequentemente leva à percepção de que o Catalyst 3650/3850 apresenta problemas que os dispositivos mais antigos não têm. Em quase todos os casos, porém, isto é apenas uma percepção. Os dispositivos mais antigos têm menos granularidade em policiamento de energia e permitem que um PD consuma mais energia do que o negociado. O Catalyst 3650/3850 policia a energia desenhada com mais rigor e, como tal, podem ocorrer erros de Imax no Catalyst 3650/3850, onde uma conexão do mesmo dispositivo a um switch mais antigo não mostraria nenhum problema.

# Solucionar Erros Imax

A determinação de quanta potência um PD realmente desenha no campo não é muito fácil. Quando o controlador de energia no switch detecta que há mais energia sendo usada em uma porta, ele desliga a porta e notifica o Cisco IOS<sup>®</sup> do fato de que o PD excedeu a potência máxima alocada. No Cisco IOS você pode ver o uso de energia por porta atualmente desenhado com o comando **show power inline <interface> detail**.

```
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
```

O valor medido mostrado na porta nesta saída é medido pelo controlador. Essas informações são coletadas a cada poucos segundos e dão alguma indicação sobre a energia consumida. O valor mostrado com a Potência máxima desenhada parece útil para solucionar erros de Imax, mas, infelizmente, essa é apenas uma exibição histórica de qual foi a potência máxima desenhada pelo dispositivo. Se ocorrer um erro de Imax, o Power atraído no momento não será relatado de volta ao Cisco IOS e não será exibido lá.

Como pode ser visto no exemplo, o valor alocado para a porta é 15W. Esse é o valor de corte que é programado na interface. Antes do bug da Cisco ID [CSCuy7423](#), o valor lcutoff é programado regularmente em uma porta. Sempre que um pacote CDP é recebido, o valor será reprogramado. Após o bug da Cisco ID [CSCuy74231](#) (corrigido no Cisco IOS-XE 3.6.5E e 3.7.5 ou posterior), essa programação foi otimizada. Isso reduz a possibilidade de uma "falha" na reprogramação do valor lcutoff que leva a um erro Imax.

A programação do valor de lcutoff pode ser mostrada através de dois comandos. Por meio do rastreamento onde o log pode ser coletado historicamente ou uma depuração pode ser ativada para registrar uma mensagem de depuração quando ela ocorrer. Os comandos para obter isso

são:

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

```
debug platform poe
```

O comando **show trace** só pode ser executado se o switch ativo na pilha tiver capacidade para PoE. Caso contrário, esse comando é necessário para primeiro se conectar ao switch membro PoE na pilha para executá-lo:

```
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)
```

Como mencionado anteriormente, é um processo complexo diagnosticar erros lmax. Não há muitas informações registradas no momento em que ocorre um erro de lmax. O controlador desliga a porta e o PD normalmente perderia todos os registros em relação ao que estava fazendo no momento em que ele sacou mais energia do que alocado. A medição da potência desenhada por uma porta no campo não é fácil, mas com a potência estática alocada pode ser feita uma determinação. Atribuindo estaticamente mais potência do que seria solicitada dinamicamente, é possível determinar quanto mais potência a PD desenharia para disparar o limite de lcutoff para ser excedido. Um consumo de energia máximo estático pode ser configurado em uma porta do switch com o comando **power inline static max <value>**.

```
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
```

## Negociação de energia

Várias classes IEEE têm níveis definidos de uso de energia. A negociação de poderes entre a PD e o PSE é mais profunda, quer com a CDP, quer com a LLDP. A negociação de potência desempenha um papel importante quando você observa erros de I<sub>max</sub>. Uma PD solicita a quantidade de energia que lhe deve ser atribuída, mas deve também assegurar que não exceda o valor solicitado.

### Classe PSE PD

Classe 0/Padrão 15,4 W 12,95 W

Classe 1 4,0 W 3,84 W

Classe 2 7,0W 6,49W

Classe 3 15,4 W 12,95 W

Classe 4 30,0W 25,50W

De acordo com essa tabela, dependendo da classe que está sendo detectada, o Switch (PSE) permite que uma certa potência máxima seja desenhada. É importante observar que o padrão também define a potência que a PD deve ser capaz de consumir. O padrão aloca um orçamento de energia a ser usado pelo cabeamento entre o PSE e a PD. Isso também destaca a importância de saber que tipos de cabos são usados quando você investiga erros de I<sub>max</sub> e determina em que circunstâncias eles podem ocorrer mais do que em outros.

Além da classificação, a negociação de potência é concluída com o CDP ou o protocolo LLDP. Isso permite que o switch aloque mais ou menos energia do que a classe definiu como máximo.

Como pode ser visto no próximo exemplo, um PD (Access Point, neste caso) aparece. Antes da negociação de energia ter ocorrido, foi alocado o padrão de 15,4 W definido para a classe.

```
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

Assim que a negociação de energia aconteceu, o switch aloca menos energia. Para observar, na saída do comando **show cdp neig <if> detail** estão os vários níveis de potência solicitados. Embora alguns dispositivos possam ter apenas um requisito, há dispositivos que solicitam vários níveis de energia. Os APs, por exemplo, têm a capacidade de ligar ou desligar os rádios se não lhes for concedida energia total. Neste exemplo, o PD solicita 15000 ou 14500 mW.

```
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::CEE4:48FF: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

O uso de LLDP em vez de CDP mostra os mesmos resultados. À medida que o PD é ligado, o dispositivo recebe 15,4 W por completo de acordo com a classe.

```
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

Quando ele é inicializado, a alocação é reduzida.

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: 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
```

A saída do comando **show power inline <interface> detail** mostra mais informações em relação à negociação que está sendo feita do que a mostrada pelo CDP. Há também uma outra grande diferença entre o CDP e o LLDP em relação à negociação de energia. O CDP negocia a quantidade de energia fornecida na porta (15W). No entanto, com o LLDP, você vê que o PD não negocia a energia que a porta deve fornecer. Requer a quantidade de poder que a polícia deseja ter. Nesse caso, é 12,7 W. O switch (PSE) deve compensar a perda no cabeamento e aloca 15W à porta. Como a negociação de energia ocorre, também é importante determinar qual era a potência solicitada no momento da falha. O conhecimento de quanto tempo o dispositivo estava ativo e quais eventos podem ter ocorrido no momento do erro pode fornecer mais detalhes sobre a causa raiz. Por exemplo, um telefone IP que sai do modo de espera e liga completamente sua tela pode, momentaneamente, gerar mais energia.

## Summary

Para erros de I<sub>max</sub>, é difícil determinar a causa exata. Em quase todos os casos, trata-se de um problema com a PD a obter mais potência e o vendedor da PD tem de estar envolvido para investigar por que razão excede a potência que negociou com o comutador.

Também é crucial investigar o tipo e o comprimento do cabeamento, já que isso altera as características elétricas e influencia a quantidade de energia consumida na porta. Também é importante investigar a negociação de energia e confirmar que a energia solicitada por um dispositivo também é a quantidade de energia alocada. No caso do LLDP, é necessário um orçamento adicional para o cabeamento entre PD e PSE. Em alguns casos, com o uso de energia alocada estaticamente, é possível contornar erros de I<sub>max</sub> e/ou determinar a quantidade de energia que o dispositivo consome em uma porta. A confirmação de que a PD descarta a quantidade de potência que lhe é atribuída só pode ser obtida com dispositivos de medição e ensaio de potência.

Nas versões 3.6.5 e 3.7.5 do Cisco IOS-XE e posteriores, algumas melhorias foram feitas em relação aos erros de I<sub>max</sub>:

- A quantidade de reprogramação do valor I<sub>cutoff</sub> para a porta foi reduzida.
- A tolerância na porta para a sobrecarga de energia foi aumentada, o que em alguns casos pode ser suficiente para evitar um erro I<sub>max</sub>.
- Alguns cenários de casos de canto foram resolvidos onde um erro de I<sub>max</sub> pode ter ocorrido como um alarme falso.