

# Überprüfung der Best Practices für RPHY und CIN

## Inhalt

---

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[DSCP-Werte](#)

[Bandbreite berechnen](#)

[CIN-Prüfungen und Ergebnisse](#)

[Informationen über DLM](#)

[Der Einsatz von DLM](#)

[Konfiguration](#)

[Prüfung einer RPD](#)

[Testbefehle für zusätzliche Informationen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

---

## Einleitung

In diesem Dokument werden Best Practices und Systemprüfungen beschrieben, um sicherzustellen, dass eine Remote PHY (RPHY)- und eine Converged Interconnected Network (CIN)-Umgebung auf Basis der CableLabs RPHY-Spezifikationen effizient arbeiten kann.

Beitrag von Andy Moyer, Cisco TAC Engineer.

## Voraussetzungen

### Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- Remote-PHY-Gerät (RPD)
- Cisco Converged Broadband-Router (cBR-8)
- DOCSIS-Spezifikation (Data Over Cable Service Interface Specification)
- Quality of Service (QoS)

# Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf der cBR-8-Hardware.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

## DSCP-Werte

Der PTP-Datenverkehr (Precision Time Protocol) zum Core und die RPD müssen priorisiert werden, damit PTP-Pakete nicht verloren gehen. Die RPD muss die IETF RFC 2475 Differentiated Services Code Point (DSCP)-Werte für Expedited Forwarding (EF) und Best Effort (BE) für Downstream External PHY Interface (DEPI)-Tunnel gemäß der CableLabs RPHY-Spezifikation unterstützen: CM-SP-R-PHY-I14-200323. Der PTP-Verkehr wird innerhalb des CIN priorisiert, und es ist gängige Praxis, die gleichen DSCP-Werte wie DEPI-Tunnel zu verwenden. Die DSCP-Werte für die RPD sind im Code festgelegt, und PTP wird der Wert 46 zugewiesen.

Posten	Per-Hop-Behavior	DSCP-Wert
DOCSIS-Daten (L2TP)	BE	0
PTP	EF	46
GCP	BE	0
MAP/UCD	EF	46
BWR/RNG_REQ	EF	46
Video	CS4	32
MDD, Sprache	CS4	32

Abkürzung	Definition
-----------	------------


L2TP	Layer-2-Tunneling-Protokoll
GCP	Allgemeines Steuerungsprotokoll
KARTE	Zuordnung der Bandbreitenzuweisung
UCD	Upstream-Kanaldeskriptor
BWR	Bandbreitenanforderung
RNG_REQ	Bereichsanforderung
MDD	MAC-Domänendeskriptor

## Bandbreite berechnen

- Alle Geräte im Pfad vom Core zur RPD müssen eine ausreichende Bandbreite mit hoher Priorität gegenüber dem gesamten anderen Datenverkehr reservieren, um den gesamten MAP-, UCD-, BWR/RNG\_REQ- und PTP-Datenverkehr zu übertragen. Diese Formeln können zur Berechnung der gesamten EF-Bandbreite verwendet werden:

Total EF Bandwidth = MAP/UCD BW + BWR/RNG\_REG BW + PTP BW  
MAP/UCD BW in bits per sec  
= 500 Maps/sec \* 8 bits/byte \* MAP-Size \* No.-of-Primary-DS \* No.-of-US \* 2 for UEPI Maps Worst case  
MAP-Size: SC-QAM: 660Bytes, OFDMA: 1450bytes

---

 Anmerkung: 38,8 Mbit/s ist die Gesamtbandbreite eines 256 QAM SC-QAM mit Overhead. Verwenden Sie zur Berechnung die höchste Rate in jedem OFDM-Kanal (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), den Sie konfiguriert haben.

---

Von cBR-8:

<#root>

cBR8#

show controllers downstream-Cable

```
rf-channel 158 verbose | include rate
```

```
CTRL profile (Profile A): rate: 496000 kbps
```

```
Data profile 1 (Profile B): rate:
```

```
619000 kbps
```

```
cBR8#
```

```
show controller downstream-Cable
```

```
counter rf-channel | count DOCSIS
```

Number of lines which match regexp =

32

- Alle Geräte im Pfad von CIN zu RPD müssen über den gesamten Pfad ausreichend Gesamtbandbreite reservieren, um einen Verlust von Datenverkehr zu vermeiden. Um die erforderliche Bandbreite zu berechnen, zählen Sie die Anzahl der Downstream (DS)-Einzelkanäle - Quadraturamplitudenmodulation (SC-QAM), und multiplizieren Sie sie mit 38. Fügen Sie dann die OFDM-Kanalrate hinzu, die in Datenprofil 1 von der CLI aus aufgeführt ist.
- Multiplizieren Sie die Anzahl der OFDM DS mit dieser Zahl anstelle von 38 für die OFDM-Kanalrate.
- Garantierte Gesamtbandbreite für CIN = {Anzahl DS} \* 38 + OFDM-Kanalrate.

## CIN-Prüfungen und Ergebnisse

Wenn das CIN Layer-3-Routing (L3) verwendet, stellen Sie sicher, dass der Pfad vom Core zur RPD eindeutig ist. Wenn die Pakete mehrere Routen nutzen, kann dies dazu führen, dass ein Kabelmodem (CM) einen unvorhersehbaren Durchsatz bereitstellt. Hier sind einige der Probleme, die aufgrund der CIN-Instabilität beobachtet werden können.

- Niedriger TCP/UDP-Durchsatz
- TCP-Wiederholungsversuche und -Neuübertragungen

- Späte MAPs auf RPD beobachtet
- Zeitsynchronisationsverlust oder Umschaltung von PHASE-LOCK auf Holdover und Back
- Wenn MAP-Pakete verpasst wurden
- Bei "SeqErr-sum-pkts" Erhöhung aller DS-Kanäle
- Wenn der "Drop-sum-pkts" Anstieg in allen US-Kanälen

---

 Anmerkung: In Befehlsbeispielen zeigen Auslassungszeichen (...) an, dass einige Informationen aus Gründen der Lesbarkeit weggelassen wurden.

---

Von RPD:

A. Upstream-Zuordnungszähler nach Kanal:

R-PHY# **show upstream map counter 0**

Wenn in dieser Ausgabe mehr nicht zugeordnete Minislots ausgegeben werden, bedeutet dies, dass MAPs verloren gegangen sind.

<#root>

R-PHY#

```
show upstream map counter 0 0
```

Map Processor Counters

```
=====
Mapped minislots : 297797435
Discarded minislots (chan disable): 0
Discarded minislots (overlap maps): 0
Discarded minislots (early maps) : 0
Discarded minislots (late maps) : 0
Unmapped minislots : 0
Last mapped minislot : 3003775
```

B. Downstream-Kanalzähler: R-PHY# **show downstream channel counter**

Wiederholen Sie diesen Befehl mehrmals in 10 Sekunden.

<#root>

R-PHY#

```
show downstream channel counter
```

```
----- Packets counter in TPMI -----
```

```
Level Rx-pkts Rx-sum-pkts
Node Rcv 160159 160159
```

Depi Pkt 0 0

Port Chan Rx-pkts Rx-sum-pkts

Port	Rx-pkts	Rx-sum-pkts	Drop-pkts	Drop-sum-pkts
DS_0	160201	160201	0	0
US_0	2417	2417	0	0
US_1	2417	2417	0	0

----- Packets counter in DPMI -----

Field	Pkts	Sum-pkts
Dpmi Ingress	1260566	77868982
Pkt Delete	0	0
Data Len Err	0	0

Chan	Flow_id	SessionId(dec/hex)	Octs	Sum-octs	SeqErr-pkts	SeqErr-sum-pkts
0	0	4390912 / 0x00430000	950	1684498	0	1
0	1	4390912 / 0x00430000	24088	1612049	0	1
0	2	4390912 / 0x00430000	7686168	474015682	0	0
0	3	4390912 / 0x00430000	0	0	0	0
1	0	4390913 / 0x00430001	704757	40898198	0	1
1	1	4390913 / 0x00430001	510	30974	0	1
1	2	4390913 / 0x00430001	0	0	0	0

...

## Informationen über DLM

Das DEPI Latency Measurement (DLM)-Paket ist ein spezieller Datentyp zum Messen der Netzwerklatenz zwischen dem CCAP-Core (Converged Cable Access Platform) und der RPD. Es gibt zwei Arten von DLM-Paketen: Eingangs-DLM-Paket und Ausgangs-DLM-Paket. Das Eingangs-DLM misst die Latenz zwischen dem CCAP-Core und dem Eingangspunkt in der RPD und das Ausgangs-DLM die Latenz zwischen dem CCAP-Core und dem Ausgangspunkt der RPD.

### Der Einsatz von DLM



Anmerkung: Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert.

### Konfiguration

<#root>

```
cBR-8# conf t
cBR-8(config)#
```

```
cable rpd
```

```
cBR-8(config-rpd)#  
core-interface tenGigabitEthernet
```

```
cBR-8(config-rpd-core)#  
network-delay dlm
```

## Prüfung einer RPD

```
<#root>
```

```
cBR-8#
```

```
show cable rpd
```

```
dlm
```

```
Load for five secs: 4%/1%; one minute: 4%; five minutes: 4%
```

```
Time source is NTP, 13:12:36.253 CST Sun Jan 1 2017
```

```
DEPI Latency Measurement (ticks) for 0000.bbaa.0002
```

```
Last Average DLM: 4993
```

```
Average DLM (last 10 samples): 4990
```

```
Max DLM since system on: 5199
```

```
Min DLM since system on: 4800
```

```
Sample # Latency (usecs)
```

```
x-----x-----  
0          491  
1          496  
2          485  
3          492  
4          499  
5          505  
6          477  
7          474  
8          478  
9          47
```

## Testbefehle für zusätzliche Informationen

Melden Sie sich vom cBR-8 auf der Linecard an, und führen Sie dann diese Testbefehle aus.

```
<#root>
```

```
cBR-8#
```

```
request platform software console attach
```

Summary of all RPD's that use DLM:

```
Slot-1-0#
```

```
test cable md cman show dlm 1 summary
```

DLM info summary

```
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.98 interval: 1 status: inact [0]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.97 interval: 1 status: inact [1]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.96 interval: 1 status: inact [2]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.99 interval: 1 status: inact [3]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.224.95 interval: 1 status: inact [4]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.96 interval: 1 status: inact [5]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.95 interval: 10 status: inact [6]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.227.94 interval: 1 status: inact [7]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.99 interval: 1 status: inact [8]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.97 interval: 1 status: inact [9]
rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx rpd_ip: 10.240.222.98 interval: 1 status: inact [10]
```

```
Total 11 DLM info (max 80) ucast/mcast/recv_valid/lost/recv_all(pkts): 1000/200/1200/0/1200 <<<<<<<DLM
```

Ctrlr DLM info summary

```
ctrlr: 8 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx1 status: inact [8][0]
ctrlr: 9 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx2 status: inact [9][0]
ctrlr: 10 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx3 status: inact [10][0]
ctrlr: 16 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx4 status: inact [16][0]
ctrlr: 17 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx5 status: inact [17][0]
ctrlr: 18 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx6 status: inact [18][0]
ctrlr: 19 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx7 status: inact [19][0]
ctrlr: 20 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx8 status: inact [20][0]
ctrlr: 30 rpd_id: xxxx.xxxx.xxx9 status: inact [30][0]
ctrlr: 30 rpd_id: xxxx.xxxx.xx10 status: inact [30][1]
ctrlr: 31 rpd_id: xxxx.xxxx.xx11 status: inact [31][0]
```

<#root>

Slot-1-0#

```
test cable md cdman show dlm 1 ipv4
```

Slot-1-0#

```
rpd_id: 0000:0000:0000 ctrlr: 17 channel: 0
session_id: 0 local_session_id: 0
slot: 1 local_port_id: 13 te_port: 4
interval: 1 measure_only: 0 static_cin_delay: 0 static_cin_delay_usec: 0
IP mcast: <mcast addr> mcast_sec: ucast: <ucast ipv4 addr> src: <source IP> dst:
MAC src: 0000:0000:0000 next_hop: 0000:0000:0000
DLM effect: false
```

```
in_use: true refresh_mapadv: true cdm_pak_size: 66
cdm_trans_id: 0 trans_id: 0 trans_id_m_cnt: 0
rpd: ucast/mcast/recv/lost(pkts): 0/0/0/0 trigger_cnt: 0
all: ucast/mcast/recv_valid/lost/recv_all(pkts): 0/0/0/0/0
```

```
time_start: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
time_end: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
ingress: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ] ingress_idx: 0
timestamp: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
seq_num: [ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ]
delay_ticks min/max/avg/last_avg/sum: 0/0/0/0/0
except_cnt: 0
full_samples: false
```

```
ctrlr: 17 rpd_id: xxxx.xxxx.xxxx status: inact [17][0]
```

## Fehlerbehebung

Debuggen Sie die RPD-DEPI-Sitzung und -Ereignisse sowie DLM.

<#root>

CBR-8#

```
debug cable rpd depi
```

CBR-8#

```
debug cable rpd r-depi
```

CBR-8#

```
debug cable dlm tx
```

CBR-8#

```
debug cable dlm rx
```

## Zugehörige Informationen

- [PTP-Designempfehlungen für R-PHY-Netzwerke - Cisco Systems](#)
- [Fehlerbehebung bei Leistungsproblemen mit RPD DOCSIS-Durchsatz - Cisco Systems](#)
- [Übergang zum konvergenten Interconnect-Netzwerk - Cisco Systems](#)
- [CableLabs RPHY-Spezifikation](#) 
- [Implementierungsleitfaden für konvergenten SDN-Transport](#) 
- [IETF RFC 2475](#) 
- [Technischer Support und Dokumentation für Cisco Systeme](#)

## Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.