

使用Cisco RF交換機的N+1冗餘

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[RF交換器](#)

[RF交換器設定和操作](#)

[相關資訊](#)

簡介

本文檔提供有關使用Cisco® RF交換機的N+1冗餘的資訊。

必要條件

需求

本文件沒有特定需求。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

背景資訊

為了獲得最大的資金價值，許多電纜運營商決定為其光纖網路提供冗餘，具體形式是在光纖節點中提供額外的備用電源、具有天然氣和電池備份的不間斷電源(UPS)以及節點中的額外光纖發射器。在光纖發生故障時，還可以為每個節點分配額外的暗光纖。

如上所述，硬體是外部工廠中首先要覆蓋的內容。在運輸介質上傳輸的實際上游(US)和下游(DS)訊

號如何？在美國，思科已實施高級頻譜管理技術，使數據機保持線上並以最佳方式傳輸。其中有些技術是S卡上的板載頻譜分析器子卡，具有高級「先看後跳」功能的跳頻。思科還整合了調制配置檔案變化和通道寬度變化。所有這些功能都允許數據機保持在頻譜的一個乾淨部分，使用更穩健的調制配置檔案，和/或更改通道寬度以保持服務在吞吐量和可用性方面得到最佳化。檢視DS頻率時，您可以選擇64或256-QAM。雖然這些調制方案在QPSK或16-QAM上比美國要魯棒得多，但DS頻譜比美國頻譜更可預測，更易於控制。

頭端硬體可用性是下一個需要關注的邏輯問題。如果單個交流或直流電源發生故障，發電機備份可能會與冗餘電源一起使用，以防其中某個電源發生故障。

另一個硬體故障點可能是電纜數據機終端系統(CMTS)通電。uBR10K電源使用一種演算法進行備份和負載平衡/共用。這有時也稱為N:1，這意味著1表示N備份與負載均衡。在這種情況下，將為1:1，您會發現總直流電源略高於整個負載使用兩個電源輸入模組(PEM)。發出sh cont clock-reference命令檢視此資訊。

```
ubr10k#sh cont clock-reference | inc Power Entry
Power Entry Module 0 Power:          510w
Power Entry Module 0 Voltage:        51v
Power Entry Module 1 Power:          561w
Power Entry Module 1 Voltage:        51v
```

為了重點瞭解CMTS線卡的可用性，思科開發了一個協定來指定CMTS在高可用性場景中如何相互通訊。此通訊協定稱為熱待命連線到連線通訊協定(HCCP)。該協定在保護裝置與工作裝置之間提供心跳，以使介面/裝置與MAC表、配置等保持同步。Cisco還開發了RF交換機，以在MAC域級別提供高可用性，而不是機箱的機箱。MAC域也可以被視為RF子網，它是一個DS及其所有關聯的US。

思科在uBR7200系列機箱上提供1+1冗餘已持續數年，但整個機箱必須作為保護機箱閒置。執行1+1的優勢是不需要RF交換機，但可擴充性較低。使用RF交換機可以在介面級別執行冗餘，以實現N+1可用性。這意味著1表示N備份，沒有負載均衡/共用。您可能使用了一個空閒/保護卡或介面保護許多其他介面，而不是整個機箱處於空閒狀態。可以將uBR100012設定為一張卡，以保護另外七張卡。這有助於節約成本，因為它現在提供7+1的可用性，並且也通過了對PacketCable的必要要求。

覆蓋這些點後，您想要確定回傳端（也稱為WAN或LAN端）具有冗餘，具體取決於您如何看待它。熱待命路由器通訊協定(HSRP)已存在多年，允許路由器之間使用備援路徑，以提供此單點故障所需的可用性等級。這些功能的真正推動因素是VoIP和不斷增加的競爭壓力，這些競爭壓力旨在為客戶提供最穩定/最可用的服務。

事件的操作順序

uBR10K解決方案

HCCP首先通過心跳在機箱之間發生。由於uBR10K解決方案全部包含在一個機箱中，因此心跳可能無關。如果內部通訊和介面更改成功，則HCCP將繼續向RF交換機傳送命令以切換合適的中繼。

uBR7200解決方案

HCCP首先通過心跳在機箱之間發生。然後，從保護器7200向上轉換器(UPx)傳送命令以改變頻率。UPx將傳送ACK。保護7200會傳送一命令以停用正在工作的UPx模組，並等待ACK。然後，保護7200傳送命令以啟用保護UPx模組並等待ACK。如果所有這些功能都正常工作或者工作中的UPx模組未傳送ACK，則它會繼續，並向交換機傳送命令以切換合適的中繼。

有兩種型別的心跳機制與HCCP相關。它們如下所示。

1. 工作狀態和保護狀態之間的helloACK — 保護狀態的LC向其組中的每個工作狀態的LC傳送hello消息，並期望收到helloACK響應。hello和helloACK的傳送頻率可以在使用CLI的保護LC上配置。此外，7200上的最小hello時間為0.6秒，而uBR10K上的最小hello時間為1.6秒。
2. 同步脈衝機制 — 這是HCCP資料平面心跳機制，其頻率不可配置。同步脈衝由每個工作中的LC傳送到其對等保護的LC。此同步脈衝每秒傳送一次。如果錯過了三個同步脈衝，對等體將被宣告關閉。思科正在研究一種快速故障檢測機制，以不到500毫秒的速度檢測異常處理程式中的工作崩潰。目標版本為12.2(15)BC。在VXR上，兩種機制都可以檢測到故障，但是，由於uBR10K都是內部的HCCP，因此只有第二種是相關的。

RF交換器

由於未來的可擴充性和複雜性，思科決定採用外部RF交換機，而不是採用作為RF交換機的線路卡或內部佈線。外部交換機可以堆疊並用於多種場景、不同的密度和傳統裝置。

3機架單元(3RU)封裝的交換機背面有252個連線。1RU為1.75英吋。VCom HD4040上變頻器為2RU。

如果為內部交換機以某種方式配置了背板，則您會限制在將來使用不同線卡密度的靈活性。如果線卡太密，則太多美國埠會受到特定於單個美國或DS以及卡的一般故障的影響。因此，從一開始就需要交換機和冗餘。密度越大，受單個事件影響的客戶就越多。如果銷售純DS卡和純US卡，會發生什麼情況？將來，您將能夠跨線卡匹配US和DS埠。外部設計可以進一步保護我的投資。

使用內部交換機的機箱之間永遠無法實現冗餘。如果您希望節省資金，並且有四個7200 uBR由一個進行備份，則需要使用外部RF交換機。除非您考慮將線路卡置於同一機箱中的另一個機箱中。唯一的問題是如果整個機箱都停機，您就沒有備份。

可用數字對於外部交換機（至少涉及電子產品，而不是電纜）可能更好，因為它們的活動性較低。由於交換機在機箱中採用了完全被動設計，因此即使移除了主動模組，正常工作模式也是可運行的。該繼電器僅位於具有完全被動工作路徑的保護路徑上，且可在不影響實際工作模式的情況下切換以測試該開關。這表示正常工作模式不會受到交換機電源故障、交換機模組拉出或交換機故障的影響。由此帶來的一個負面影響是在最高的DS頻率860 MHz時潛在的6到8 dB的插入損耗。

外部設計還允許佈線遷移和線路卡換出。如果有人想從2x8卡升級到5x20卡，可以強制線路卡故障切換到保護模式。線卡可以按照您使用較新、密度更高的5x20卡確定的速度進行更換，並為將來的域進行連線。然後，處於保護模式的兩個域將切換回5x20卡上相應的介面/域。必須解決其他問題，例如5x20將具有內部上變頻器和聯結器命令。

前面板具有LED、交流或直流電源線、乙太網連線、RS-232連線，以及指定交流、直流或關閉的電源開關。每台交換機還附帶電纜拔出工具。使用前，請務必取下橡膠護套。通過順時針在工具背面擰緊，可以用螺絲刀調節拔出力。

下圖是RF交換機的正檢視。

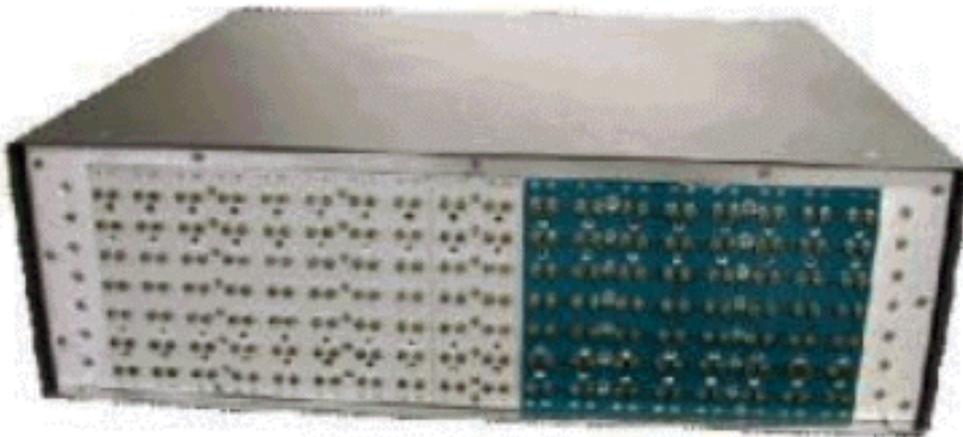


3x10 RF交換機中安裝了十個US (顯示為藍色) 和三個DS (顯示為灰色) 模組。左下角稱為模組 N，為空。前面從右上角開始的模組編號為1-13，並且與埠A-M相關聯。上游模組1在插槽1至8中具有埠A的所有中繼，在後面具有保護1和2。模組2位於左側，並且插槽1至8中的埠H的所有中繼均受保護1和2。

雖然模組可以熱插拔，但卡的提取非常困難。它非常緊密，並且兩個固定螺釘必須在拉出之前鬆動。拉出時，您可能需要用螺絲刀撬開或者向左和向右移動。

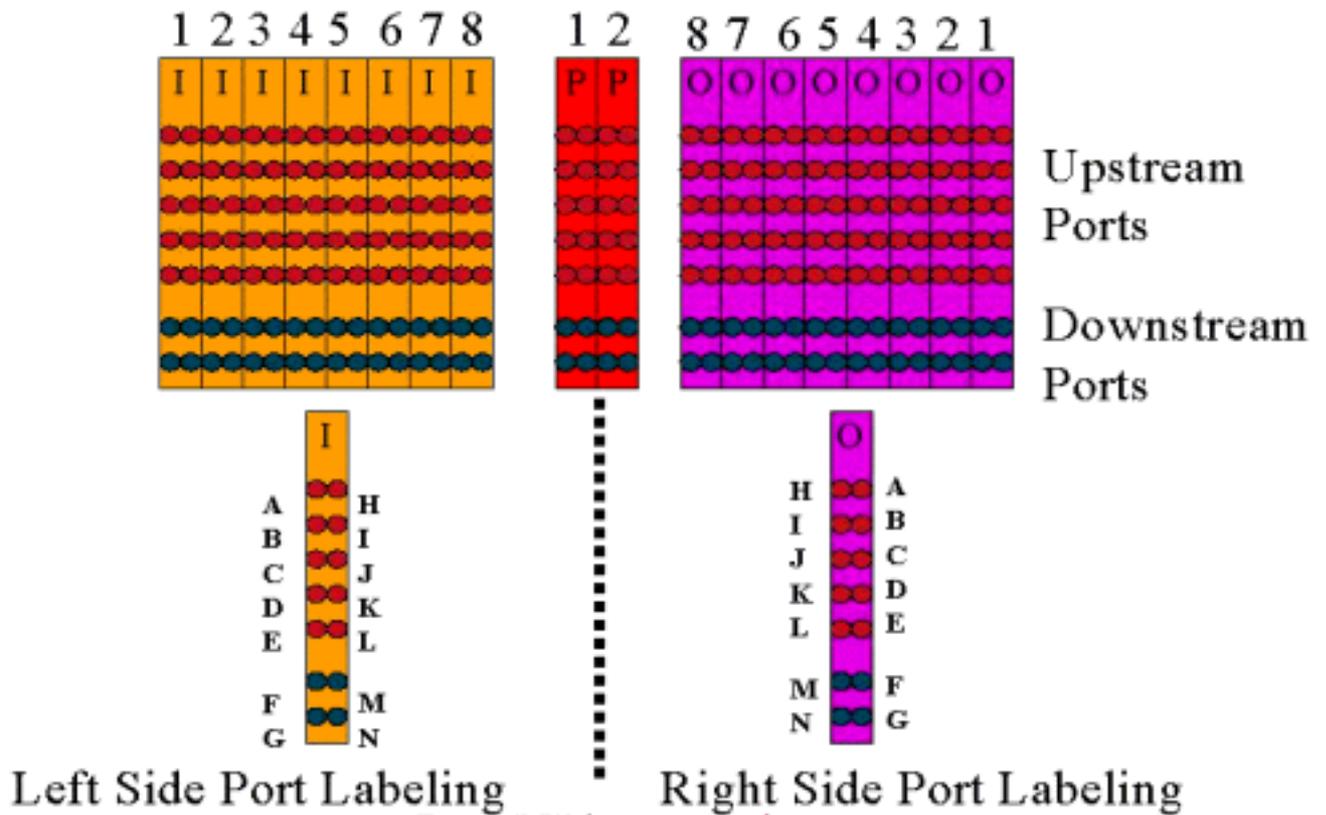
後面板上的標籤寫有CMTS、Protect和Cable Plant。CMTS端用於工作輸入。Cable Plant端包含所有輸出以饋送電纜裝置。

下圖是RF交換機の後檢視。



八個工作輸入從左到右編號。兩個保護在中，而8個輸出在右。

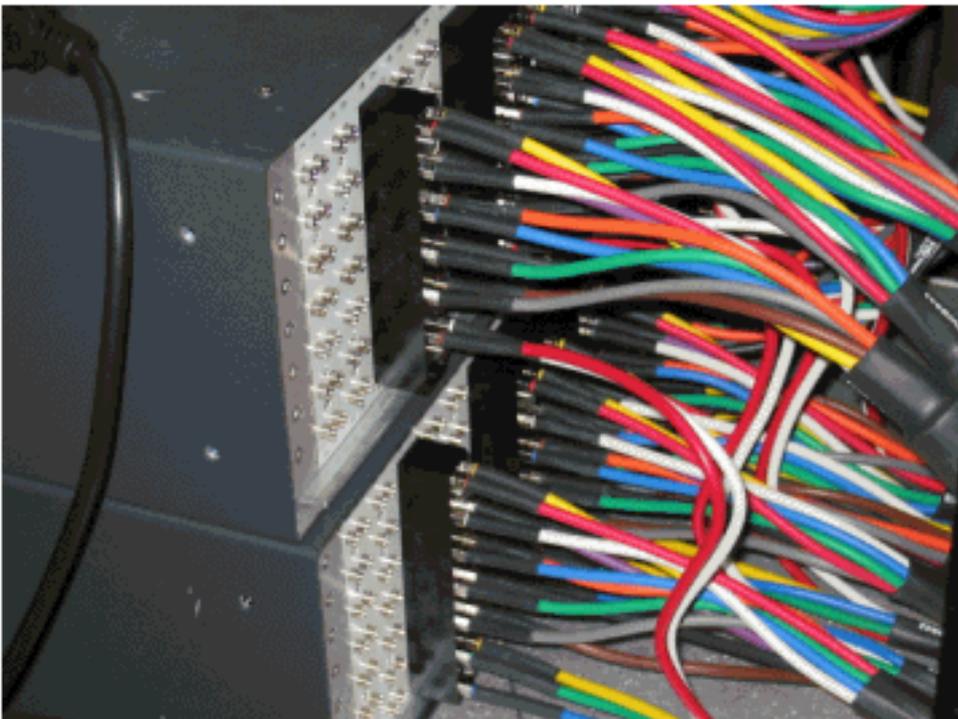
下圖是RF交換機編號方案。



注意：未使用埠N。

輸出（彩色紫色）表示電纜裝置。輸出1位於最右側，而輸入1位於最左側。連線埠也進行映象。請記住，埠N未使用。只要確保接線的一致性。

下圖是具有14埠接頭和帶MCX聯結器的特殊貝爾登迷你同軸電纜的RF交換機の後檢視。



MCX聯結器可以直接連線到交換機，但是連線鬆動、釋放和可能間歇性斷開存在風險。思科開發了一個標題來解決這些問題。

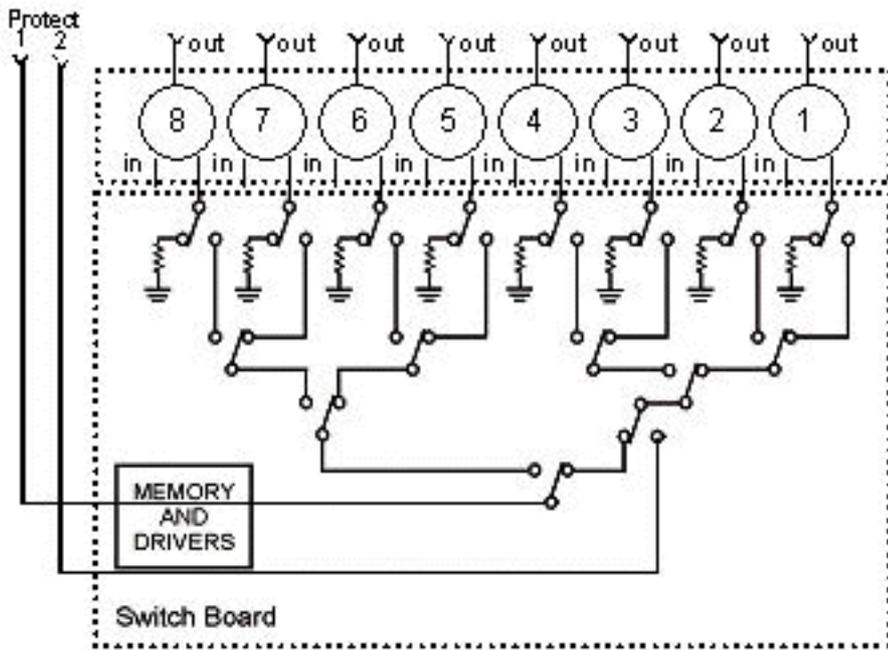
MCX聯結器卡入接頭中，並且每次購買交換機時都會附帶一個特殊的工具用於抽取。接頭具有兩個

導向銷，並且只能單向移動。上邊緣有一個輕微的斜面，用於指示信頭的頂部。有兩個平頭螺釘可將接頭連線到交換機上。每個RF交換機還附帶一個電纜管理支架。

提示：您還可以在交換機上安裝報頭，然後將MCX聯結器插入報頭。這樣可以更輕鬆地安裝。在安裝所有聯結器之前，不要將接頭緊固到交換機上。

RF交換器設定和操作

下圖是RF交換機的框圖。



組合器元件位於交換機機箱中，但中繼器位於每個單獨的可拆卸模組中。每個中繼以75歐姆負載終止，僅位於保護路徑中，而不是在/工作路徑中。

通過控制檯與HyperTerminal或TeraTerm、控制檯/全反電纜、思科9針到RJ-45介面卡，以9600波特率與交換機建立串列通訊。

發出`set ip addr ip add subnet mask`指令，設定IP位址和遮罩。完成此操作後，您就可以通過Telnet登入，還可以設定Telnet密碼。接下來，通過發出`set prot 4/8`命令設定保護方案，無論是4+1還是8+1。預設值為8+1，其中protect 1覆蓋全部八個輸入插槽。在4+1模式下，保護1覆蓋插槽5-8，保護2覆蓋插槽1-4。

SNMP社群字串是private，可以更改，但在uBR10K中不受支援。

設定點陣圖

要設定的下一個重要事項是交換機組，它需要十六進位制點陣圖。RF交換機點陣圖總長度為32位（8個十六進位制字元），計算方式如下所示。可以使用Excel計算器。

考慮組1，在插槽1中RF交換機報頭的左側有四條美國纜線連線，在相同報頭的左側有1條DS纜線連線。使用的埠為ABCDF。對於參與交換的每個埠，相應的位設定為1。如果埠未參與交換，則該埠位設定為0。

第1組如下所示。

A H B I C J D K E L F M G N X
 (1 0 1 0)(1 0 1 0)(0 0 1 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0) - binary
 10 10 2 0 0 0 0 0 0 0 - decimal
 = **A A 2 0 0 0 0 0** (in hexadecimal).

註：第14至32位是「不比對」(X)。

對於組2，報頭的右側是有線的，點陣圖如下所示。

A H B I C J D K E L F M G N X
 (0 1 0 1)(0 1 0 1)(0 0 0 1)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)(0 0 0 0)
 5 5 1 0 0 0 0 0 0 0
 = **5 5 1 0 0 0 0 0** (hex)

需要設定交換機組，否則交換機將不知道要切換哪些埠和中繼。設定點陣圖時，數字可以輸入為十進位制格式，或者必須在十六進位制代碼前使用0x輸入，以便軟體識別為十六進位制。發出命令 **set group Group2 0x5510000** 以分配點陣圖。Group2是必須以字母開頭的字母數字字串。

提示：上面的兩個點陣圖是推薦參考設計的一部分。4+1模式完全不同，建議使用點陣圖計算器。如果執行4+1保護方案，您將有四個HCCP組。HCCP第1組和第2組位於保護2卡中，HCCP第3組和第4組位於保護1卡中。此外，保護1覆蓋交換機上的插槽5-8，但在uBR配置中，這些插槽稱為插槽1-4。

如果交換單個埠而不是MAC域，您必須知道正在運行的保護方案，並使用下表瞭解要使用的組號。假設交換機處於4+1模式。uBR10K的命令如下所示。

```
hccp 1 channel-switch 1 ds rfs witch-module 1.10.84.3 26 1
hccp 1 channel-switch 1 us rfs witch-module 1.10.84.3 10 1
```

這表示交換機和模組26的IP地址，該地址表示在4+1方案中保護卡2備份埠G，以及模組10，該地址表示保護卡2備份埠C。這全部位於交換機的插槽1中。

下表顯示兩種模式，以及哪個編號與相應的埠相關。

8+1模式	4+1模式
A(1)H(2)	A(1,2)H(3,4)
B(3)I(4)	B(5,6)I(7,8)
C(5)J(6)	C(9,10)J(11,12)
D(7)K(8)	D(13,14)K(15,16)
E(9)L(10)	E(17,18)L(19,20)
F(11)M(12)	F(21,22)M(23,24)
G(13)N(14)	G(25,26)N(27,28)

設定插槽配置

新韌體允許將機箱配置為任何上行/下游卡的組合。這通過使用新的CLI命令 `set slot config USslots DSslots` 來實現。

`USslots` 和 `DSslots` 引數是16位十六進位制整數位掩碼，表示模組是否為該型別的卡啟用/配置，最右側的位表示模組1。有關自動配置，請參閱新的點陣圖計算器。

例如，如果要設定包含四個線卡、模組1-2中的上游卡和模組3-4中的下游卡的機箱，需要發出 `set slot config 0x003 0x000c` 命令。

插槽配置儲存在 `nvmem` 上，與應用韌體分開。這允許將來升級至應用韌體，而無需使用者重新程式設計插槽配置，並允許為任何/所有RF交換機配置分配單個應用代碼。

通常，在構建裝置時，工廠會進行此配置，但是，如果您願意，它允許您更改欄位中的設定，並且可以使用將來可能需要的任何卡數量/組合。

下面提供了示例配置。

```
10 upstream/3 downstream/1 empty (current configuration):
    upstream bitmask = 0000 0011 1111 1111 = 0x03ff
    dnstream bitmask = 0001 1100 0000 0000 = 0x1c00

    SET SLOT CONFIG 0x03ff 0x1c00

12 upstream/2 downstream (new configuration):
    upstream bitmask = 0000 1111 1111 1111 = 0x0fff
    dnstream bitmask = 0011 0000 0000 0000 = 0x3000

    SET SLOT CONFIG 0x0fff 0x3000
```

[測試RF交換機中繼](#)

思科建議每週測試一次中繼，每個月至少測試一次。通過控制檯或Telnet登入到交換機，然後發出命令 `test module`。如果在RF交換機中設定密碼，請發出 `password password name` 命令以使用 `test` 命令。這將一次測試所有繼電器並返回正常工作模式。在保護模式下不要使用此測試命令。在保護模式下不要使用此測試命令。

提示：您可以在交換機上切換中繼，而不會影響上變頻器或任何數據機。這非常重要，如果測試繼電器時沒有實際切換任何線卡或相應的上轉換器。如果在交換機上啟用中繼並發生故障轉移，它將進入正確的狀態，而不僅僅是從一個狀態切換到另一個狀態。

發出命令 `switch 13 1` 以測試交換機插槽1上的埠G。您可以通過發出 `switch group name 1` 命令測試整個點陣圖。發出 `switch group name 0` (或 `idle`) 指令，停用中繼以進入正常工作模式。

此外，客戶應從CMTS對HCCP組執行CLI故障切換測試(發出 `hccp g switch m` 命令)，以測試保護卡和保護路徑。這種型別的故障切換可能需要4-6秒，並且可能導致一小部分數據機離線。因此，本測試應少進行，並且僅在非高峰時間進行。上述測試將有助於提高整體系統可用性。

[升級RF交換機代碼](#)

請遵循以下步驟。

1. 使用插槽0中的快閃記憶體磁碟將新映像載入到uBR。
2. 在uBR中配置以下命令。

```
tftp-server disk0: rfs330-bf-1935022g alias rfs330-bf-1935022g
tftp-server disk0: rfs330-fl-1935030h alias rfs330-fl-1935030h
```

3. 通過控制檯連線到交換機，並發出**set tftp-host {ip-addr}**命令。使用uBR的IP地址進行TFTP傳輸。
4. 發出**copy tftp:rfs330-bf-1935022g bf:**命令，載入bootflash，複製**tftp:rfs330-fl-1935030h fl:**載入快閃記憶體。
5. 重新啟動或重新載入，以便運行新代碼。鍵入**PASS SYSTEM**和**Save Config**以更新新的nvmem欄位。重新引導，以便所有操作都生效。

警告：重新載入後，可能需要重設某些組態，例如交換器IP位址。重新載入後檢查交換器組態以進行驗證。升級到版本3.5後，可將預設網關地址新增到交換機，並可在子網間遠端完成交換機的新升級。唯一的限制是，如果從Unix工作站載入，則新映像名稱必須是小寫字母。此新映像還新增了DHCP客戶端選項和機箱/模組配置設定。

DHCP操作

此版本包括對DHCP客戶端的完全支援。除非使用者從CLI設定了靜態IP，否則預設情況下啟用DHCP操作。已新增/增強命令以支援DHCP操作。

當RF交換機啟動時，它會檢查是否已啟用DHCP。這是通過CLI以多種方式完成的。您可以使用以下任何命令啟用DHCP：

```
set ip address dhcp
set ip address ip address subnet mask no set ip address
!--- To set the default, since DHCP is now the default.
```

在3.00之前的版本中，RF交換機不再假設靜態IP為10.0.0.1。

如果啟用，RF交換機將安裝DHCP客戶端並嘗試查詢DHCP伺服器以請求租用。預設情況下，客戶端請求租用時間0xffffffff（無限租用），但可以通過發出**set dhcp lease leasetime_secs**命令來更改此時間。由於實際租用時間是從伺服器授予的，因此此命令主要用於調試/測試，不應在正常操作時需要。

如果找到伺服器，客戶端會請求IP地址和子網掩碼、網關地址和TFTP伺服器位置的設定。網關地址取自選項3（路由器選項）。可以通過多種方式指定TFTP伺服器地址。使用者端會檢查下一個伺服器選項（siaddr）、選項66（TFTP伺服器名稱）和選項150（TFTP伺服器位址）。如果上述三種情況均不存在，則TFTP伺服器地址預設為DHCP伺服器地址。如果伺服器授予租約，則DHCP客戶端記錄提供的續訂租用時間，並繼續引導過程，安裝其他網路應用程式（Telnet和SNMP）以及CLI。

如果在20-30秒內沒有找到伺服器，則DHCP客戶端將掛起，並且CLI將運行。DHCP客戶端將在後台運行，嘗試大約每五秒與伺服器聯絡一次，直到找到伺服器、通過CLI分配靜態IP或者重新啟動系統。

CLI允許使用者覆蓋可能通過伺服器接收的任何網路設定，並為這些設定分配靜態值。所有**set xxx**命令引數都儲存在nvmem中，並在重新啟動後使用。由於當前網路設定現在可能來自DHCP或CLI，因此已實施了幾項更改/新命令。現有的**show config**命令已更改，以顯示所有nvmem引數的設定，這些引數不一定在當時有效。

要獲取當前使用的網路引數，新增了新的命令**show ip**。除了網路設定之外，此指令還顯示目前的IP模式（靜態與DHCP）、DHCP使用者端的狀態以及Telnet和SNMP應用程式的狀態（僅在存在有效的IP時啟動）。

已新增其他命令**show dhcp**，以提供資訊為目的。此命令顯示從DHCP伺服器接收的值以及租用時間的狀態。所顯示的時間值採用HH:MM:SS格式，並且相對於當前系統時間（也顯示）。

為任何可配置網路引數分配靜態值應立即生效，無需進一步操作即可覆蓋當前設定。這允許一些引數保持動態，同時修復其他引數。例如，可以使用DHCP來獲取IP地址，同時保留通過CLI設定的TFTP伺服器的設定。唯一的例外是從使用靜態IP轉換到DHCP。由於DHCP客戶端僅在引導時根據需要安裝，從靜態IP轉換到DHCP需要重新啟動系統才能使DHCP生效。

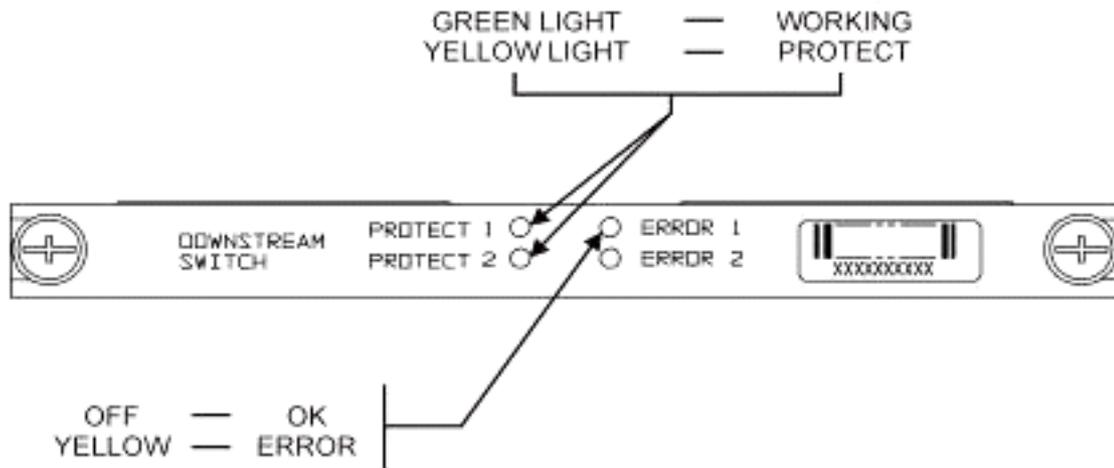
LED

相應的模組LED將從綠色變為琥珀色/黃色。其佈局與背面相反，這意味著如果交換機插槽1中報頭左側的交換機組在8+1模式下進行故障切換，則右側的保護1 LED會從綠色變為琥珀色，顯示中繼已切換。

下圖顯示LED上的顏色差異，並不代表特定的故障轉移。



- 指示#1呈綠色/黃色，表示工作/保護1
 - 指示#2呈綠色/黃色，表示工作/保護2
 - LED#3滅/黃色，表示通道1出現問題
 - LED#4滅/黃色，表示通道2出現問題
- 模組圖如下所示。



下圖顯示乙太網控制器指示燈。

-SYS	Self Test	Blinking Green
	System OK	Steady On Green
-ERR		Command Error Off/Green
-ACT (Activity)		Blinking Green 10 Base T
-LINK		Off/Green 10 Base T
-Tx		Blinking Green Serial Port
-Rx		Blinking Green Serial Port
Power Supply:		
-OFF/ON		Off/Green



客戶問題和應用程式

一些問題可能被視為問題，包括成本、所有元件的利用率、插入損耗、物理佈局、小型聯結器和電纜，以及這些元件的可用性和支援。

在工作模式下插入6 dB的損失可能是一個問題。當交換器進入保護模式時，還會有更多的插入損耗（約1-2 dB）。這取決於您用於DS的頻率。插入損耗約為4.5dB。

對於用於此解決方案的較小MCX聯結器和較小同軸電纜，業界可能需要花費一些時間才能予以認可。美國線上時代華納決定購買1萬英尺這種電纜，以重新連線部分美國電纜的前端。Charter現在也在使用這種電纜。如果它們開始使用這種電纜，那麼它們和其它製造商開始使用這種新型較小聯結器只是個時間問題。VCom的新上變頻器現在使用MCX聯結器。

WhiteSands Engineering為思科生產電纜套件。思科必須備有最低規格的電纜套件，以滿足我們建議的設計。您可以直接前往WhiteSands獲取特殊的電纜訂單。您可以從CablePrep或WhiteSands獲取連線所需的工具。

RF開關部件號區分大小寫。您必須輸入uBR-RFSW才能訂購交換機。

操作問題

請考慮以下情況。

5x20線路卡發生故障，保護線路卡接管。您斷開有故障的線卡，並且保護線卡的DS訊號回饋到斷開的線纜的末端，該線纜曾經連線到另一個線卡，現在沒有端接。

這將導致阻抗不匹配，並且反射能量將比原始訊號低大約7 dB。這是因為當共用連線埠沒有終止時，交換器機箱中的分隔器將只有約7 dB的隔離度。受影響的頻率與斷開的電纜的物理長度有關。

此想法有助於減少DS級別變化帶來的潛在風險，最多可達3 dB:

- 使用75 ohm終結器端接DS電纜。可能需要特殊的MCX終結器。

在另一種情況下，從uBR10K控制檯進行RF交換機Telnet訪問會在鍵入時建立兩個條目。解決方法是禁用本地回應。例如，從CLI發出telnet *ip address* /noecho。您需要按下control break以退出，或在Telnet命令模式下按control]，然後鍵入quit或send break。斷開連線的另一種方法是按Control+shift+6+x，然後從uBR命令列鍵入disk 1。有關某些標準中斷順序，請參閱[密碼復原期間的標準Break按鍵順序組合](#)。

模糊應用程式

請考慮以下情況。

uBR上的保護使用者電纜可用於測試相應工作的訊號強度。例如，假設交換機處於8+1模式，工作刀片位於uBR的插槽8/0中，保護刀片位於插槽8/1中，工作刀片連線到交換機的插槽1。要測試卡8/0的US0處的美國電源級別，請通過交換機中的Telnet或控制檯發出switch 1 1命令。這將啟用模組1的交換機插槽1中繼，該模組也稱為交換機的埠A。拔下保護刀片US0上的電纜並連線到頻譜分析儀。您將能夠測試實際發往工作US0的訊號。

顯示命令

使用以下命令進行故障排除。

顯示版本

```
rfs witch>sh ver
Controller firmware:
RomMon: 1935033 V1.10
Bootflash: 1935022E V2.20
Flash: 1935030F V3.50
Slot      Model      Type      SerialNo  HwVer  SwVer   Config
999       193-5001   10BaseT   1043      E      3.50
1         193-5002   upstream  1095107   F      1.30   upstream
2         193-5002   upstream  1095154   F      1.30   upstream
3         193-5002   upstream  1095156   F      1.30   upstream
4         193-5002   upstream  1095111   F      1.30   upstream
5         193-5002   upstream  1095192   F      1.30   upstream
6         193-5002   upstream  1095078   F      1.30   upstream
7         193-5002   upstream  1095105   F      1.30   upstream
8         193-5002   upstream  1095161   F      1.30   upstream
```

9	193-5002	upstream	1095184	F	1.30	upstream
10	193-5002	upstream	1095113	F	1.30	upstream
11	193-5003	dnstream	1095361	J	1.30	dnstream
12	193-5003	dnstream	1095420	J	1.30	dnstream
13	193-5003	dnstream	1095417	J	1.30	dnstream

show module all

```
rfswitch>show module all
```

Module	Presence	Admin	Fault
1	online	0	ok
2	online	0	ok
3	online	0	ok
4	online	0	ok
5	online	0	ok
6	online	0	ok
7	online	0	ok
8	online	0	ok
9	online	0	ok
10	online	0	ok
11	online	0	ok
12	online	0	ok
13	online	0	ok

show config

```
rfswitch>show config
```

```

IP addr: 10.10.3.3
Subnet mask: 255.255.255.0
MAC addr: 00-03-8F-01-04-13
Gateway IP: 10.10.3.170
TFTP host IP: 172.18.73.165
DHCP lease time: infinite
TELNET inactivity timeout: 600 secs
Password: xxxx
SNMP Community: private
SNMP Traps: Enabled
SNMP Trap Interval: 300 sec(s)
SNMP Trap Hosts: 1
  172.18.73.165
Card Protect Mode: 8+1
Protect Mode Reset: Disabled
Slot Config: 0x03ff 0x1c00 (13 cards)
Watchdog Timeout: 20 sec(s)
Group definitions: 5
ALL      0xffffffff
GRP1     0xaa200000
GRP2     0x55100000
GRP3     0x00c80000
GRP4     0x00c00000

```

[RF交換器規格](#)

以下清單顯示RF交換機規格。

- 輸入電源交流電 — 100至240 Vac , 50/60 Hz , 工作範圍 — 90-254 Vac
- 直流電源 — 3個終端模組-48/-60 Vdc , 範圍 —40.5至-72 Vdc , 200 mVpp波紋/雜訊

- 溫度範圍 — 0至+40°C，工作溫度範圍 —5至+55°C
- 單元控制10BaseT SNMP乙太網和RS-232匯流排 — 9針插頭D
- RF聯結器 — MCX、阻抗 — 75歐姆
- 最大RF輸入功率 — +15 dBm(63.75 dBmV)
- 開關型別 — 機電裝置、工作路徑吸收型、保護路徑非吸收型
- DS頻率範圍 — 54至860 MHz
- 最大DS插入損耗 — 從工作到輸出為5.5 dB，從保護到輸出為8.0 dB
- DS插入損耗平坦度 — +1.1 dB (從工作到輸出)，+2.1 dB (從保護到輸出)
- DS輸出回波損耗 — 大於15.5 dB
- DS隔離 — 保護模式下工作時大於60 dB工作至相應保護，保護模式下大於20 dB工作至相應保護，工作模式下大於60 dB工作至保護
- 上游頻率範圍 — 5至70 MHz
- 最大上游插入損耗 — 從輸入到工作為4.1 dB，從輸入到保護為5.2 dB
- 美國插入損耗平坦度 — + 0.4 dB (從輸入到工作)，+ 0.6 dB (從輸入到保護)
- 美國輸入回波損耗 — 大於16 dB
- 美國隔離 — 保護模式下工作時超過60 dB工作至工作狀態，超過20 dB工作至相應保護狀態，工作模式下超過60 dB工作至保護狀態
- 物理外形 — 19 x 15.5 x 5.25 (482毫米x 394毫米x 133毫米)，重量 — 36磅

相關資訊

- [Cisco RF交換器](#)
- [適用於uBR 10K的N+1提示和配置 \(帶MC28C卡 \)](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)