

# 在 GSR 与 7500 系列的 ATM 接口上配置桥接式 PVC

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[如何理解桥接式PVC](#)

[桥式PVC与RBE的比较](#)

[限制](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[故障排除命令](#)

[相关信息](#)

## 简介

Cisco IOS<sup>®</sup>软件版本12.0S和11.2GS的设计目的是在7200系列、7500系列和千兆位交换机路由器(GSR)的互联网主干上运行。因此，这些版本为Internet服务提供商(ISP)社区提供强大的IP路由和增强的IP服务。它们不支持完全桥接协议(如透明桥接或源路由桥接)，也不支持集成路由和桥接(IRB)。

桥接式永久虚电路(BPVC)功能的目的是允许运行S版本的思科高端路由器中的ATM接口用于边缘或聚合角色，并连接到Catalyst交换机或仅支持桥接格式RFC 1483 PDU的其他远程设备。本文档提供BPVC的示例配置。

GSR的4xOC3和1xOC12 ATM线卡以及7500系列的PA-A3-T3/E3/OC3支持BPVC。GSR仅运行11.2GS或12.0S系列，因此仅支持BPVC。7500系列运行Cisco IOS主线和技术版本(S系列除外)，因此除了BPVC外，还支持IRB和路由网桥封装。

## 先决条件

### 要求

本文档没有任何特定的要求。

## 使用的组件

本文档中的信息基于桥接式PVC。桥接式PVC最初在Cisco IOS软件版本11.2(15)GS2和12.0(5)S中为GSR 4xOC3线卡以及最近在1xOC12线卡上引入。从S代码库派生的ST映像也支持此功能。

7500系列平台现在支持桥接式PVC，该平台使用PA-A3端口适配器和Cisco IOS软件版本12.0(16)S或更高版本，Cisco Bug ID [CSCdt53995](#)(仅注册客户)。只有PA-A3-OC3、PA-A3-T3和PA-A3-E3支持此功能。自Cisco IOS软件版本12.0(19)S起，PA-A3-OC12也支持此功能。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

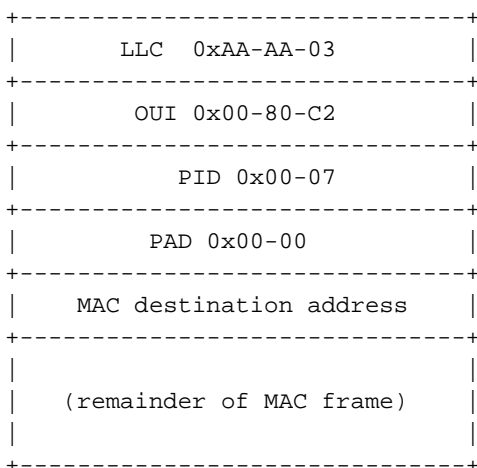
## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

## 如何理解桥接式PVC

桥接式PVC功能也称为ATM半桥接，1483网桥式PVC，在show atm vc输出中称为1483-half-bridged-encap。1483指RFC 1483，它定义了如何封装更高层协议数据单元(PDU)，包括桥接以太网帧，以便通过ATM主干传输。RFC 1483定义桥接格式PDU和路由格式PDU，由逻辑链路控制/子网访问协议(LLC/SNAP)报头中的唯一值标识。此图说明桥接格式PDU。

图 1-1:桥接格式RFC 1483以太网帧



BPVC在使用桥接格式时接受数据包。但是，数据包不通过桥接代码运行。相反，路由器假设它对数据包做出路由决定。

配置了BPVC的ATM接口处理来自以太网LAN的数据包：

1. LLC/SNAP报头，特别是LLC、OUI、PID和PAD字段，将被删除，并且仅保留以太网帧。
2. 验证以太网帧头中的目的MAC地址与路由器ATM接口的MAC地址匹配。
3. 如果确认，则根据目的IP地址路由IP数据包。不可路由的数据包将被丢弃。

桥接式接口处理发往以太网LAN的数据包：

1. 检查数据包的目的IP地址。路由器查询IP路由表和CEF转发信息库(FIB)，以确定数据包的目的接口。

2. 路由器会检查ARP表和邻接表，以查找目的MAC地址，以便放入以太网报头中。
3. 如果未找到，路由器将生成目的IP地址的ARP请求。
4. ARP请求仅转发到目的接口。
5. ARP应答用于填充CEF邻接和ARP表。
6. 路由器在IP负载之前插入以太网MAC和ATM LLC/SNAP报头，并传输数据包。

对于来自以太网用户并发往以太网用户的数据包，路由器仅通过路由转发逻辑运行每个数据包。数据包不需要第2层查找。**show bridge**命令返回无效的输入消息。

```
GSR#sh bridge
```

```
^
```

```
% Invalid input detected at '^' marker.
```

**注意：**如果数据包的IP前缀与FIB中某条目的IP前缀匹配，但与邻接表中的条目不匹配，则传入数据包会转发到GSR路由处理器(RP)。传入数据包触发RP传输ARP请求。在收到ARP应答后，RP FIB和RP ATM驱动程序负责创建邻接关系并将其填充到所有线卡。

## 桥式PVC与RBE的比较

除BPVC外，Cisco IOS还支持接受桥接格式PDU的第二种协议，但只做出路由决策。此协议是路由桥接封装。重要的是，BPVC和RBE在几个关键方面有所不同。

	RBE	BPVC
设计目标	克服广播、恶意用户可能欺骗ARP以及在DSL应用中使用IRB和标准桥接时的可扩展性等问题。最初为6400通用接入集中器开发	使GSR在网络边缘使用Catalyst ATM模块，该模块仅支持桥接格式PDU，且仅支持第2层。最初为GSR设计
子接口类型	仅点对点	仅多点
分析以太网报头中的目的MAC地址	无	Yes
配置命令	<b>atm route-bridge ip</b>	<b>atm pvc vcd vpi vci aal5snap bridge</b>
支持的以太网封装	以太网v2和802.3	仅以太网v2

## 限制

仅支持使用以太网v2格式的以太网帧。不支持IEEE 802.3格式。以v2以外的格式接收的任何以太网帧都会被丢弃，ATM接口会增加输入错误计数器。此外，当具有桥接PVC的ATM接口收到生成树桥接协议数据单元(BPDU)时，输入错误计数器会增加。 **show controllers atm**输出中的

rx\_unknown\_vc\_paks计数器也会增加。

- 子接口必须是多点接口，因为ATM线卡确实充当许多远程以太网用户的默认网关。不支持点对点子接口。
- 每个子接口仅支持一个半桥接PVC。每个此类PVC都可视为虚拟以太网网段。允许两个或多个桥接式PVC等同于允许两个或多个以太网网段上的相同IP地址和IP前缀。但是，子接口上也允许使用非桥接PVC或SVC。
- 由于Cisco IOS S版本不支持桥接，因此一个以太网MAC地址可以被多个多点子接口使用。在ATM主接口上使用**mac-address**命令以自定义MAC地址。

```
GSR-1#show interface atm 7/0ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
```

- 路由器收到带有或不带原始以太网帧校验序列的数据包。但是，传输的以太网帧不包括以太网FCS，因为此计算没有硬件支持。LLC/SNAP报头使用协议ID(PID)值0x0007表示此值。
- ATM接口仅路由，不会在通过BPVC可到达的两个远程用户之间桥接。路由器不维护桥接表，仅维护ARP和CEF邻接表。在设计ATM网络时，尤其是使用中心辐射型拓扑时，应考虑此限制。每个BPVC和多点子接口应映射到单个IP网络。
- BPVC最初设计为允许GSR ATM线卡从ATM边缘应用中的Catalyst 5000 ATM模块接收桥接格式PDU。但是，此功能允许GSR和现在的7500系列ATM接口与任何第2层ATM设备交换桥接格式的PDU，只要该设备确保正确填充已接收帧。RFC 2684第5.2节要求ATM桥接接口将收到的Ethernet/802.3帧通过传入信元填充到支持MTU的最小大小，然后再将重组后的帧传输到以太网。Cisco Bug ID [CSCdp82703](#)(仅注册客户)在Catalyst 5000 ATM模块上实施此填充。

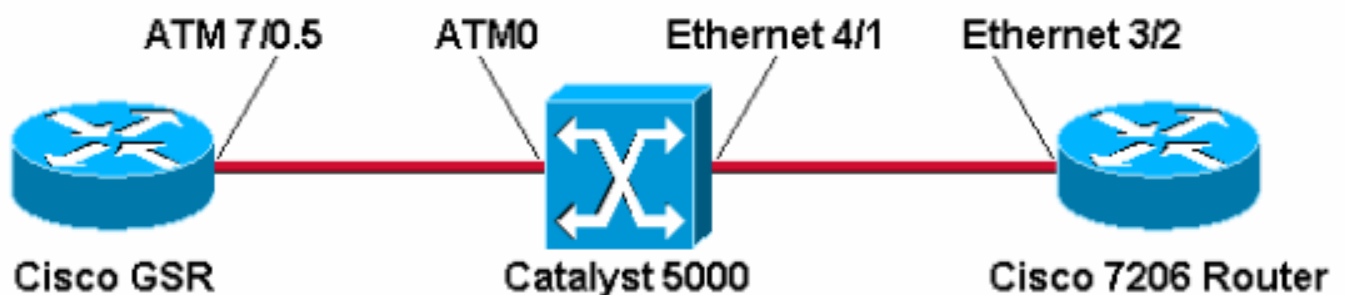
## 配置

本部分提供有关如何配置本文档中所述功能的信息。

**注意：**使用[命令查找工具](#)(仅限注册客户)可查找有关本文档中使用的命令的详细信息。

## 网络图

本文档使用以下网络设置：



## 配置

请完成以下步骤：

1. 创建多点子接口。

```
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5 multipoint
```

## 2. 创建PVC并分配虚电路描述符(VCD)、虚路径标识符(VPI)和虚拟通道标识符(VCI)。然后选择aal5snap encapsulation。

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 ?
aal5mux    AAL5+MUX Encapsulation
aal5snap   AAL5+LLC/SNAP Encapsulation
```

## 3. 选择PVC的网桥选项。

```
GSR-1(config-subif)#atm pvc 5 0 50 aal5snap ?
<38-155000>    Peak rate(Kbps)
bridge        1483 bridge-encapsulation enable
inarp         Inverse ARP enable
oam           OAM loopback enable
random-detect WRED enable
```

默认情况下，GSR 4xOC3 ATM线卡使用4470字节的最大传输单位(MTU)大小。Catalyst 5000使用默认MTU 1500字节。

```
GSR-1#show interface atm 7/0
```

```
ATM7/0 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 196/255, load 1/255
```

```
ATM#show interface atm0
```

```
ATM0 is up, line protocol is up
Hardware is Catalyst 5000 ATM
MTU 1500 bytes, sub MTU 0, BW 156250 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255, load 1/255
```

大于1500字节的帧由BPVC传输，但由接收Catalyst ATM模块接口丢弃。因此，必须在主接口或子接口下使用mtu命令，才能将ATM路由器接口上的MTU更改为1500以匹配Catalyst。

```
GSR-1(config)#interface atm 7/0.5
GSR-1(config-subif)#mtu ?
<64-18020>    MTU size in bytes
GSR-1(config-subif)#mtu 1500
GSR-1(config-subif)#end
```

```
GSR-1#show interface atm 7/0.5
ATM7/0.5 is up, line protocol is up
Hardware is CM155 OC-3c ATM, address is 005f.9c22.8253 (bia 005f.9c22.8253)
MTU 1500 bytes, BW 155000 Kbit, DLY 80 usec, rely 198/255, load 1/255
Encapsulation ATM
1486 packets input, 104020 bytes
0 packets output,0 bytes
0 OAM cells input, 0 OAM cells output
```

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

[命令输出解释程序 \(仅限注册用户\) \(OIT\) 支持某些 show 命令。](#)使用 OIT 可查看对 show 命令输出的分析。

- **show atm vc {vcd#}** — 确认VC使用1483-half-bridged-encap。

```
GSR#show atm vc 5
```

```
ATM7/0.5: VCD: 5, VPI: 0, VCI: 50
PeakRate: 155000, Average Rate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
```

```
InARP DISABLED, 1483-half-bridged-encap
InPkts: 11, OutPkts: 0, InBytes: 770, OutBytes: 0
InPRoc: 13, OutPRoc: 0, Broadcasts: 0
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

- **show ip cef和show ip route**

```
GSR#show ip cef
```

```
1.1.1.21.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
    next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
    valid cached adjacency
```

```
GSR-1#show ip route 1.1.1.2
```

```
Routing entry for 1.1.1.0/24
  Known via "connected", distance 0, metric 0 (connected, via interface)
  Routing Descriptor Blocks:
  * directly connected, via ATM7/0.5
    Route metric is 0, traffic share count is 1
```

- **show ip cef adjacency atm**

```
GSR#show ip cef adjacency atm 7/0.5 1.1.1.2 detail
```

```
IP Distributed CEF with switching (Table Version 99)
  17 routes, 0 reresolve, 0 unresolved (0 old, 0 new)
  17 leaves, 11 nodes, 13616 bytes, 104 inserts, 87 invalidations
  0 load sharing elements, 0 bytes, 0 references
  universal per-destination load sharing algorithm, id 06E7A9DD
  2 CEF resets, 0 revisions of existing leaves
  0 in-place modifications
  refcounts: 4957 leaf, 4940 node
Adjacency Table has 2 adjacencies
  1 incomplete adjacency
1.1.1.2/32, version 98, connected, cached adjacency 1.1.1.2
0 packets, 0 bytes
  via 1.1.1.2, ATM7/0.5, 0 dependencies
    next hop 1.1.1.2, ATM7/0.5
    valid cached adjacency
```

- **show cam dynamic — 在Catalyst交换机上**

```
Catalyst> (enable) show cam dynamic
```

```
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry.
```

```
R = Router Entry. X = Port Security Entry
```

```
VLAN Dest MAC/Route Des Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
```

```
-----
5      00-30-7b-1e-90-56  4/1 [ALL]
5      00-5f-9c-22-82-53  3/1 VCD:5 VPI:0 VCI:50 Type: AAL5SNAP PVC [ALL]
```

```
Total Matching CAM Entries Displayed = 2
```

- **show arp — 在远程以太网主机上。确认以太网封装类型为ARPA，即Cisco IOS所指的以太网v2格式。**

```
7206#show arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	1.1.1.1	2	005f.9c22.8253	ARPA	Ethernet3/2
Internet	1.1.1.2	-	0030.7b1e.9056	ARPA	Ethernet3/2

使用本部分可排除配置的故障。

## 故障排除命令

注意：在使用debug命令之前，请参阅有关Debug命令的重要信息。

- **debug atm packet interface atm** — 提供VPI/VCI、LLC/SNAP报头和数据包负载的十六进制解码。确认OUI为0x0080C2，类型为0007。

```
GSR#debug atm packet interface atm 7/0.5
```

```
ATM packets debugging is on
```

```
Displaying packets on interface ATM7/0.5 only
```

```
GSR-1#ping 1.1.1.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/8 ms
```

```
059389: 6w3d: ATM7/0.5(O):
```

```
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 DM:0x100 SAP:AAAA CTL:03 OUI:0080C2 TYPE:0007 Length:0x80
```

```
059390: 6w3d: 0000 0030 7B1E 9056 005F 9C22 8253 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
```

```
059391: 6w3d: 0101 0101 0102 0800 0BCA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059392: 6w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059393: 6w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059394: 6w3d:
```

```
059395: 6w3d: ATM7/0.5(I):
```

```
VCD:0x5 VPI:0x0 VCI:0x32 Type:0x0 SAP:AAAA CTL:03 OUI:0080C2 TYPE:0007 Length:0x80
```

```
059396: 6w3d: 0000 005F 9C22 8253 0030 7B1E 9056 0800 4500 0064 03FC 0000 FF01 B398 0101
```

```
059397: 6w3d: 0102 0101 0101 0000 13CA 21BB 0E5B 0000 0000 E85D 5A0C ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059398: 6w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

```
059399: 6w3d: ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD ABCD
```

## 相关信息

- [ATM技术支持页](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)