

# Konfigurieren von Bridge-Style-PVCs auf ATM-Schnittstellen der Serien GSR und 7500

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Verständnis von Bridge-Style-PVCs](#)

[Der Vergleich von Bridge-Style-PVCs und RBE](#)

[Einschränkungen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Befehle zur Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## [Einführung](#)

Die Cisco IOS<sup>®</sup> Software-Versionen 12.0S und 11.2GS wurden für die Ausführung auf Internet-Backbones der Serien 7200, 7500 und Gigabit Switch Routers (GSRs) entwickelt. Daher bieten diese Versionen robustes IP-Routing und erweiterte IP-Services für die Internet Service Provider (ISP)-Community. Sie unterstützen weder vollständige Bridging-Protokolle wie transparente Bridging oder Source Routing Bridging, noch integrierte Routing- und Bridging (IRB).

Mit der BPVC-Funktion (Permanent Virtual Circuits) im Bridge-Stil können ATM-Schnittstellen in Cisco High-End-Routern, auf denen die S-Version ausgeführt wird, in Edge- oder Aggregationsrollen verwendet werden und mit einem Catalyst-Switch oder einem anderen Remote-Gerät verbunden werden, das nur RFC 1483-PDUs im Bridge-Format unterstützt. Dieses Dokument enthält eine Beispielkonfiguration für BPVCs.

BPVCs werden von den 4xOC3- und 1xOC12-ATM-Linecards für den GSR und von der PA-A3-T3/E3/OC3 für die 7500-Serie unterstützt. Der GSR führt nur 11,2GS- oder 12,0S-Züge aus und unterstützt daher nur BPVCs. Die 7500-Serie verwendet neben dem S-Zug auch andere Cisco IOS-Haupt- und Technologieversionen und unterstützt somit neben BPVCs auch die Kapselung von IRB- und Routen-Bridge.

## [Voraussetzungen](#)

## Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

## Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf überbrückten PVCs. PVCs im Bridge-Stil wurden ursprünglich für die GSR 4xOC3 Line Cards in den Cisco IOS Software Releases 11.2(15)GS2 und 12.0(5)S und in jüngerer Zeit auch für die 1xOC12 Line Card eingeführt. Von der S-Codebasis abgeleitete ST-Images unterstützen diese Funktion ebenfalls.

Bridge-Style-PVCs werden jetzt auf der Plattform der Serie 7500 unterstützt, die einen PA-A3-Port-Adapter und Cisco IOS Software Release 12.0(16)S oder höher, Cisco Bug ID [CSCdt53995](#) verwenden (nur [registrierte](#) Kunden). Diese Funktion wird nur von PA-A3-OC3, PA-A3-T3 und PA-A3-E3 unterstützt. Diese Funktion wird auch vom PA-A3-OC12 ab Cisco IOS Software Release 12.0(19)S unterstützt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

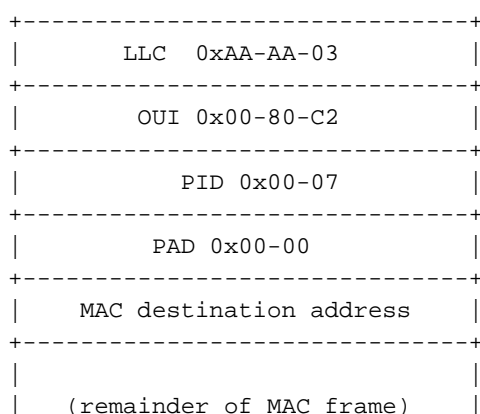
## Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie unter [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Technische Tipps zu Konventionen von Cisco).

## Verständnis von Bridge-Style-PVCs

Die Bridge-Style-PVCs-Funktion wird auch als ATM-Half-Bridging, 1483 Bridge-Style-PVCs und in der **show atm vc-Ausgabe** als 1483-Halb-Bridge-Encap bezeichnet. 1483 bezieht sich auf RFC 1483, in dem definiert wird, wie hochschichtige Protokolladateneinheiten (Protocol Data Units, PDUs), die überbrückte Ethernet-Frames enthalten, für die Übertragung über einen ATM-Backbone gekapselt werden. RFC 1483 definiert PDUs im Bridge-Format und PDUs im Routing-Format, die durch eindeutige Werte im LLC/SNAP-Header (Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol) identifiziert werden. Dieses Diagramm zeigt die PDU im Bridge-Format.

**Abbildung 1-1: RFC 1483 Ethernet-Frame im Bridge-Format**



| |  
+-----+

Eine BPVC akzeptiert Pakete, während sie das Bridge-Format verwendet. Das Paket wird jedoch nicht über den Bridging-Code ausgeführt. Stattdessen geht der Router davon aus, dass er eine Routing-Entscheidung für das Paket trifft.

Eine mit einem BPVC konfigurierte ATM-Schnittstelle verarbeitet Pakete, die vom Ethernet-LAN stammen:

1. Der LLC/SNAP-Header, insbesondere die Felder LLC, OUI, PID und PAD, werden entfernt und belässt nur den Ethernet-Frame.
2. Die MAC-Zieladresse im Ethernet-Frame-Header wird überprüft, um sie mit der MAC-Adresse der ATM-Schnittstelle des Routers abzustimmen.
3. Bei Bestätigung wird das IP-Paket basierend auf der Ziel-IP-Adresse geroutet. Nicht routbare Pakete werden verworfen.

Eine Schnittstelle im Bridge-Stil verarbeitet Pakete, die für das Ethernet-LAN bestimmt sind:

1. Die Ziel-IP-Adresse des Pakets wird geprüft. Der Router konsultiert die IP-Routing-Tabelle und die CEF Forwarding Information Base (FIB), um die Zielschnittstelle für das Paket zu bestimmen.
2. Der Router überprüft die ARP- und Adjacency-Tabellen auf eine MAC-Zieladresse, um sie im Ethernet-Header zu platzieren.
3. Wenn keine gefunden wird, generiert der Router eine ARP-Anfrage für die Ziel-IP-Adresse.
4. Die ARP-Anfrage wird nur an die Zielschnittstelle weitergeleitet.
5. Die ARP-Antwort wird verwendet, um die CEF-Adjacency und die ARP-Tabellen zu füllen.
6. Der Router fügt die Ethernet MAC- und ATM LLC-/SNAP-Header vor der IP-Nutzlast ein und überträgt das Paket.

Bei Paketen, die vom Ethernet-Benutzer stammen und für diesen bestimmt sind, führt der Router jedes Paket nur über die Weiterleitungslogik aus. Für die Pakete ist keine Layer-2-Suche erforderlich. Der Befehl **show bridge** gibt eine ungültige Eingabemeldung zurück.

```
GSR#sh bridge
```

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

**Hinweis:** Ein eingehendes Paket wird an den GSR-Routingprozessor (RP) weitergeleitet, wenn das IP-Präfix des Pakets mit einem Eintrag in der FIB, jedoch nicht in der Adjacency-Tabelle übereinstimmt. Das eingehende Paket veranlasst den RP, eine ARP-Anforderung zu übertragen. Nach Erhalt der ARP-Antwort ist der RP FIB- und RP ATM-Treiber für die Erstellung der Adjacency verantwortlich und füllt sie auf alle Linecards aus.

## Der Vergleich von Bridge-Style-PVCs und RBE

Neben BPVCs unterstützt Cisco IOS ein zweites Protokoll, das eine PDU im Bridge-Format akzeptiert, jedoch nur eine Routing-Entscheidung trifft. Dieses Protokoll ist eine Route Bridge-Kapselung. Wichtig ist, dass sich BPVCs und RBE in mehrfacher Hinsicht unterscheiden.

	RBE	BPVCs
Designziel	Überwinden Sie die Probleme von	Aktivieren Sie die GSR-Funktion für die

	Broadcasts, möglichen Spoofing von ARPs durch einen feindlichen Benutzer und Skalierbarkeit durch IRB und Standard Bridging bei Verwendung in DSL-Anwendungen. Ursprünglich entwickelt für den 6400 Universal Access Concentrator	Verwendung am Netzwerk-Edge mit Catalyst ATM-Modulen, die nur PDUs im Bridge-Format unterstützen und nur Layer-2-Module sind. Ursprünglich für die GSR entwickelt
Subschnittstellentyp	Nur Point-to-Point	Nur Multipoint
Analysiert Ziel-MAC-Adresse im Ethernet-Header	Nein	Ja
Konfigurationsbefehl	<b>ATM Route Bridge IP</b>	<b>atm pvc vcd vpi vci aal5nap Bridge</b>
Unterstützte Ethernet-Kapselungen	Ethernet v2 und 802.3	Nur Ethernet v2

## Einschränkungen

Es werden nur Ethernet-Frames unterstützt, die das Ethernet v2-Format verwenden. Das IEEE 802.3-Format wird nicht unterstützt. Alle Ethernet-Frames, die mit einem anderen Format als v2 empfangen werden, werden verworfen, und die ATM-Schnittstelle erhöht den Zähler für Eingabefehler. Darüber hinaus erhöht sich der Zähler für Eingabefehler, wenn eine ATM-Schnittstelle mit Bridge-PVCs eine Spanning Tree Bridge Protocol Data Unit (BPDU) empfängt. Der Zähler `rx_known_vc_paks` in der Ausgabe des **show controllers atm** wird ebenfalls erhöht.

- Die Subchnittstelle muss Multipoint sein, da die ATM-Linecard für viele Remote-Ethernet-Benutzer als Standard-Gateway dient. Point-to-Point-Subschnittstellen werden nicht unterstützt.
- Jede Subchnittstelle unterstützt nur eine halb überbrückte PVC. Jede dieser PVCs kann als virtuelles Ethernet-Segment betrachtet werden. Die Zulassung von zwei oder mehr überbrückten PVCs entspricht dem Ermöglichen identischer IP-Adressen und IP-Präfixe für zwei oder mehr Ethernet-Segmente. Nicht überbrückte PVCs oder SVCs sind jedoch auch auf der Subchnittstelle zulässig.
- Da die Cisco IOS-Version kein Bridging unterstützt, kann eine einzelne Ethernet-MAC-Adresse von mehr als einer Multipoint-Subchnittstelle verwendet werden. Verwenden Sie den Befehl **MAC-Adresse** auf der primären ATM-Schnittstelle, um die MAC-Adresse

anzupassen.

```
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)
```

- Der Router empfängt ein Paket mit oder ohne die ursprüngliche Ethernet-Frame-Überprüfungssequenz. Übertragte Ethernet-Frames enthalten jedoch keinen Ethernet-FCS, da für diese Berechnung keine Hardware-Unterstützung vorhanden ist. Der LLC/SNAP-Header gibt dies mit einem PID-Wert (Protocol ID) von 0x0007 an.
- Die ATM-Schnittstelle führt nur Routen durch und überbrückt nicht zwischen zwei Remote-Benutzern, die über BPVCs erreichbar sind. Der Router verwaltet keine Bridging-Tabelle, sondern nur ARP- und CEF-Adjacency-Tabellen. Diese Einschränkung sollten Sie beim Design Ihres ATM-Netzwerks berücksichtigen, insbesondere bei einer Hub-and-Spoke-Topologie. Jede BPVC- und Multipoint-Subschnittstelle sollte einem einzelnen IP-Netzwerk zugeordnet werden.
- BPVCs wurden ursprünglich so entwickelt, dass GSR ATM Line Cards in ATM Edge-Anwendungen PDUs im Bridge-Format von einem Catalyst 5000 ATM-Modul empfangen können. Diese Funktion ermöglicht es der GSR und den ATM-Schnittstellen der 7500-Serie jedoch, überbrückte PDUs mit jedem beliebigen Layer-2-ATM-Gerät auszutauschen, solange dieses Gerät das ordnungsgemäße Padding der empfangenen Frames sicherstellt. In Abschnitt 5.2 von RFC 2684 ist eine ATM Bridge-Schnittstelle erforderlich, um empfangene Ethernet/802.3-Frames über eingehende Zellen auf eine Mindestgröße zu übertragen, die die MTU unterstützt, bevor die wieder zusammengesetzten Frames in das Ethernet-Netzwerk übertragen werden. Die Cisco Bug-ID [CSCdp82703](#) (nur [registrierte](#) Kunden) implementiert dieses Padding auf dem Catalyst 5000 ATM-Modul.

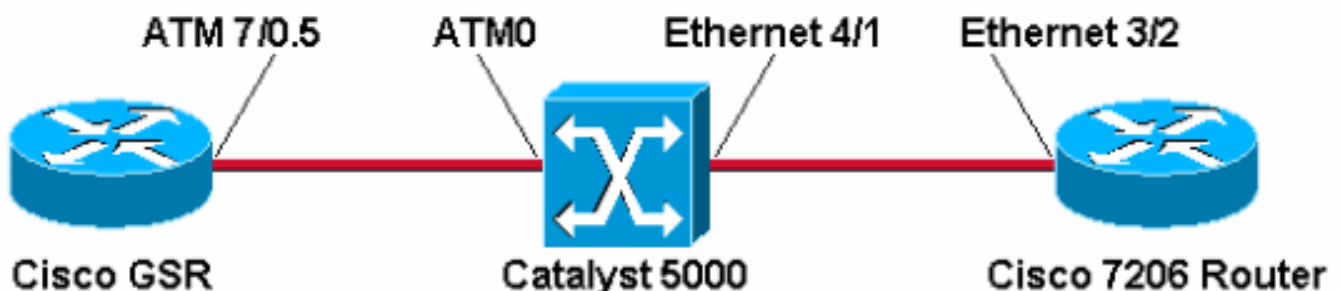
## [Konfigurieren](#)

In diesem Abschnitt werden die Informationen zum Konfigurieren der in diesem Dokument beschriebenen Funktionen angezeigt.

**Hinweis:** Verwenden Sie das [Command Lookup Tool](#) (nur [registrierte](#) Kunden), um weitere Informationen zu den in diesem Dokument verwendeten Befehlen zu erhalten.

## [Netzwerkdiagramm](#)

In diesem Dokument wird die folgende Netzwerkeinrichtung verwendet:



## [Konfigurationen](#)

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen einer Multipoint-Subschnittstelle.

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

2. Erstellen Sie eine PVC, und weisen Sie den Virtual Circuit Descriptor (VCD), Virtual Path Identifier (VPI) und Virtual Channel Identifier (VCI) zu. Wählen Sie dann aal5snap encapsulation aus.

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

3. Wählen Sie die Bridge-Option für die PVC aus.

```
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
```

Die GSR 4xOC3 ATM Line Card verwendet standardmäßig eine MTU-Größe (Maximum Transmission Unit) von 4470 Byte. Der Catalyst 5000 verwendet eine Standard-MTU von 1500 Byte.

```
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
```

Frames, die größer als 1.500 Byte sind, werden von der BPVC übertragen, aber von der Schnittstelle des empfangenden Catalyst ATM-Moduls verworfen. Daher müssen Sie den Befehl **mtu** unter der Hauptschnittstelle oder der Subschnittstelle verwenden, um die MTU auf der ATM-Router-Schnittstelle auf 1500 zu ändern, damit sie mit dem Catalyst übereinstimmt.

```
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
```

## Überprüfen

In diesem Abschnitt überprüfen Sie, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert.

Das [Output Interpreter Tool](#) (nur [registrierte](#) Kunden) (OIT) unterstützt bestimmte **show**-Befehle. Verwenden Sie das OIT, um eine Analyse der **Ausgabe des Befehls show anzuzeigen**.

- **show atm vc {vcd#}** - Vergewissern Sie sich, dass die VC 1483-half-bridge-encap verwendet.

```
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 und 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** - auf dem Catalyst Switch

```
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** - auf dem Remote-Ethernet-Host. Bestätigen Sie, dass der Ethernet-Kapselungstyp ARPA ist. Dies ist die Art, wie Cisco IOS auf das Ethernet v2-Format verweist.

```
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

## Fehlerbehebung

In diesem Abschnitt finden Sie Fehlerbehebungen für Ihre Konfiguration.

### Befehle zur Fehlerbehebung

**Hinweis:** Beachten Sie [vor der](#) Verwendung von **Debug**-Befehlen die [Informationen](#) zu [Debug-Befehlen](#).

- **debug atm packet interface atm** - Bietet hexadezimale Decodierung von VPI/VCI, LLC/SNAP-Header und Paketnutzlast. Bestätigen Sie eine OUI von 0x0080C2 und einen Typ von 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
```

```
059393: 6w3d: 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
```

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

## Zugehörige Informationen

- [Support-Seiten für ATM-Technologie](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)