

# GRE 터널 인터페이스 상태에 미치는 영향 확인

## 목차

[소개](#)

[배경 정보](#)

[4가지 다른 터널 상태](#)

[P2P GRE 터널 상태](#)

[라우터에서 로컬로 라인 프로토콜 다운](#)

[GRE 터널 킵얼라이브](#)

[터널 보호를 사용하는 GRE 터널](#)

[mGRE\(Multipoint GRE\) 터널 인터페이스](#)

[이중화 상태에 대한 종속성](#)

[문제 해결](#)

[관련 정보](#)

## 소개

이 문서에서는 GRE(Generic Routing Encapsulation) 터널 인터페이스의 상태에 영향을 미칠 수 있는 여러 조건에 대해 설명합니다.

## 배경 정보

GRE 터널은 완전히 스테이트리스(stateless)로 설계되었습니다. 즉, 각 터널 엔드포인트가 원격 터널 엔드포인트의 상태 또는 가용성에 대한 정보를 유지하지 않습니다. 따라서 기본적으로 로컬 터널 엔드포인트 라우터는 터널의 원격 끝에 연결할 수 없는 경우 GRE 터널 인터페이스의 라인 프로토콜을 작동 중지시킬 수 없습니다. 링크의 원격 끝을 사용할 수 없을 때 인터페이스를 중단으로 표시하는 기능은 해당 인터페이스를 아웃바운드 인터페이스로 사용하는 라우팅 테이블에서 경로(특히 고정 경로)를 제거하기 위해 사용됩니다. 특히 인터페이스에 대한 라인 프로토콜이 down으로 변경되면 해당 인터페이스를 가리키는 모든 고정 경로가 라우팅 테이블에서 제거됩니다. 이렇게 하면 대체(부동) 고정 경로를 설치하거나 대체 다음 홉 또는 인터페이스를 선택하기 위해 PBR(Policy Based Routing)을 설치할 수 있습니다. 또한 인터페이스가 상태를 변경할 때 트리거되는 다른 애플리케이션이 있습니다. 예: 'backup interface <b-interface>'

## 4가지 다른 터널 상태

GRE 터널 인터페이스의 가능한 상태는 네 가지입니다.

1. up/up - 터널이 완전히 작동하며 트래픽을 전달함을 의미합니다. 관리상 가동 중이며 프로토콜도 가동 중입니다.
2. 관리상 중단/중단 - 인터페이스가 관리상 종료되었음을 의미합니다.
3. Up/down - 터널이 관리상 가동 중이지만 어떤 이유로 인해 인터페이스의 라인 프로토콜이 다운되었음을 의미합니다.
4. Reset/down - 일반적으로 소프트웨어가 터널을 재설정할 때 일시적인 상태입니다. 이는 일반적으로 터널이 자체 IP 주소인 NHS(Next Hop Server)로 잘못 구성된 경우에 발생합니다.

터널 인터페이스가 처음 생성되고 다른 컨피그레이션이 적용되지 않은 경우 기본적으로 인터페이스는 종료되지 않습니다.

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 40 bytes
!
interface Tunnell
  no ip address
end
```

이 상태에서는 인터페이스가 항상 up/down 상태입니다.

```
Router(config-if)#do show ip interface brief
```

| Interface          | IP-Address        | OK?        | Method       | Status                | Protocol    |
|--------------------|-------------------|------------|--------------|-----------------------|-------------|
| GigabitEthernet0/0 | 172.16.52.1       | YES        | NVRAM        | administratively down | down        |
| GigabitEthernet0/1 | 10.36.128.49      | YES        | NVRAM        | down                  | down        |
| GigabitEthernet0/2 | unassigned        | YES        | NVRAM        | down                  | down        |
| GigabitEthernet0/3 | unassigned        | YES        | NVRAM        | down                  | down        |
| Loopback1          | 192.168.2.1       | YES        | NVRAM        | up                    | up          |
| <b>Tunnell</b>     | <b>unassigned</b> | <b>YES</b> | <b>unset</b> | <b>up</b>             | <b>down</b> |

이는 인터페이스가 관리상 활성화되어 있지만 터널 소스 또는 터널 대상이 없기 때문에 회선 프로토콜이 다운되었기 때문입니다.

이 인터페이스를 작동/작동하려면 유효한 터널 소스 및 터널 대상을 구성해야 합니다.

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 113 bytes
!
interface Tunnell
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
  tunnel source Loopback1
  tunnel destination 10.0.0.1
end
```

```
Router#show ip interface brief
```

| Interface          | IP-Address   | OK? | Method | Status | Protocol |
|--------------------|--------------|-----|--------|--------|----------|
| GigabitEthernet0/0 | 172.16.52.1  | YES | NVRAM  | up     | up       |
| GigabitEthernet0/1 | 10.36.128.49 | YES | NVRAM  | down   | down     |
| GigabitEthernet0/2 | unassigned   | YES | NVRAM  | down   | down     |
| GigabitEthernet0/3 | unassigned   | YES | NVRAM  | down   | down     |
| Loopback0          | unassigned   | YES | unset  | up     | up       |
| Loopback1          | 192.168.2.1  | YES | manual | up     | up       |
| Tunnell            | 10.1.1.1     | YES | manual | up     | up       |

이전 순서는 다음을 보여줍니다.

- 유효한 터널 소스는 자체 up/up 상태이고 IP 주소가 구성된 인터페이스로 구성됩니다. 예를 들어 터널 소스가 Loopback0으로 변경된 경우 Loopback0이 up/up 상태에 있더라도 터널 인터페이스가 다운됩니다.

```
Router(config)#interface tunnel 1
Router(config-if)#tunnel source loopback 0
Router(config-if)#
```

```
*Sep  6 19:51:31.043: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Tunnel1, changed state to down
```

- 유효한 터널 대상은 라우팅 가능한 대상입니다. 그러나 이 ping 테스트에서 확인할 수 있는 연결 가능한 것은 아닙니다.

```
Router#show ip route 10.0.0.1
% Network not in table
Router#show ip route | inc 0.0.0.0
Gateway of last resort is 172.16.52.100 to network 0.0.0.0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.52.100
Router#ping 10.0.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

지금까지 터널이 기본값인 P2P(point-to-point) GRE 터널로 구성되었습니다. 이 터널을 mGRE(multipoint GRE) 터널로 변경한 경우, 터널이 up 상태에 있는 데 필요한 모든 것은 유효한 터널 소스입니다(mGRE 터널에는 여러 터널 대상이 있을 수 있으므로 터널 인터페이스 상태를 제어하는 데 사용할 수 없음).

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 129 bytes
```

```
!
interface Tunnel1
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 no ip redirects
 tunnel source Loopback1
 tunnel mode gre multipoint
end
```

```
Router#show ip interface brief | include Tunnel
```

```
Tunnel1          10.1.1.1          YES manual up          up
```

어느 시점에서든 터널 인터페이스가 관리상 종료된 경우 터널은 즉시 관리상 종료/종료 상태가 됩니다.

```
Router#show run interface tunnel 1
Building configuration...
```

```
Current configuration : 50 bytes
```

```
!
interface Tunnel1
 no ip address
 shutdown
end
```

```
Router#show ip interface brief | include Tunnel
```

```
Tunnel1          unassigned       YES unset  administratively down down
```

## P2P GRE 터널 상태

P2P GRE 터널 인터페이스는 일반적으로 이전 섹션에 표시된 대로 유효한 터널 소스 주소 또는 인터페이스와 라우팅 가능한 터널 대상 IP 주소로 구성되면 즉시 나타납니다.

## 라우터에서 로컬로 라인 프로토콜 다운

정상적인 상황에서는 GRE 터널이 up/down 상태에 있는 세 가지 이유만 있습니다.

- 터널 대상 주소에 대한 기본 경로를 포함하는 경로가 없습니다.
- 터널 소스를 고정하는 인터페이스가 다운되었습니다.
- 터널 대상 주소에 대한 경로는 터널 자체를 통과하므로 재귀가 발생합니다.

이 세 가지 규칙(missing, route, interface down 및 misrouted tunnel destination)은 터널 엔드포인트의 라우터에 로컬인 문제이며, 구성 가능한 GRE 터널과 관련된 중간 네트워크 또는 기타 기능의 문제는 다루지 않습니다. 이 문서에서는 다른 요인이 GRE 터널의 상태에 영향을 줄 수 있는 시나리오에 대해 설명합니다.

## GRE 터널 킥얼라이브

기본 규칙은 GRE 터널링 패킷이 성공적으로 전달된 경우를 다루지 않지만, 터널의 다른 끝에 도달하기 전에 손실됩니다. 이렇게 하면 PBR을 사용하는 대체 경로 또는 다른 인터페이스를 통한 유동 고정 경로를 사용할 수 있는 경우에도 GRE 터널을 통과하는 데이터 패킷이 "블랙홀"이 됩니다. GRE 터널 인터페이스의 킥얼라이브는 물리적 인터페이스에서 킥얼라이브를 사용하는 것과 동일한 방식으로 이 문제를 해결하기 위해 사용됩니다.

Cisco IOS® Software Release 12.2(8)T를 사용하면 P2P GRE 터널 인터페이스에 keepalive를 구성할 수 있습니다. 이 변경으로 인해 일정 기간 동안 킥얼라이브가 실패하면 터널 인터페이스가 동적으로 종료됩니다. GRE 터널 킥얼라이브의 작동 방식을 자세히 알아보려면 [GRE 터널 킥얼라이브를 참조하십시오](#).

**참고:** GRE 터널 킥얼라이브만 유효하며 P2P GRE 터널에 영향을 미칩니다. 유효하지 않으며 mGRE 터널에 영향을 미치지 않습니다.

## 터널 보호를 사용하는 GRE 터널

Cisco IOS Software Releases 15.4(3)M/15.4(3)S 이상에서는 GRE 터널 회선 프로토콜 상태가 IPsec SA(Security Association) 상태를 따를 수 있으므로, IPsec 세션이 완전히 설정될 때까지 회선 프로토콜이 계속 다운될 수 있습니다. 이는 Cisco 버그 ID CSCum34057을 사용하여 커밋되었습니다(Cisco 버그 ID CSCuj2996을 사용하여 초기 시도 후 Cisco 버그 ID CSCuj99287을 사용하여 백업).

## mGRE(Multipoint GRE) 터널 인터페이스

mGRE 터널 인터페이스의 경우 고정 터널 대상이 없으므로 P2P 터널에 대한 이전의 일부 검사는 적용되지 않습니다. mGRE 터널 회선 프로토콜이 중단 상태일 수 있는 이유는 다음과 같습니다.

- 터널 소스 인터페이스가 다운 상태입니다.
- DMVPN(Dynamic Multipoint VPN)에 대해 Interface State Control 기능이 활성화되어 있고 어떤 NHS도 응답하지 않는 경우, 회선 프로토콜은 중단 상태로 전환됩니다. 인터페이스 상태 제어 기능에 대한 자세한 내용은 DMVPN [터널 상태 모니터링 및 복구 컨피그레이션 가이드를 참조하십시오](#).

## 이중화 상태에 대한 종속성

터널 소스 IP 주소가 이중화 IP 주소(예: HSRP VIP(Hot Standby Router Protocol Virtual IP) 주소)로 구성된 경우 터널 인터페이스 상태는 이중화 상태를 추적합니다.

이렇게 하면 이중화 상태가 ACTIVE로 변경될 때까지 이러한 터널 인터페이스를 라인 프로토콜 중단 상태로 유지하는 추가 검사가 추가되었습니다. 이 예에서는 잘못 구성된 ipc 영역 기본 컨피그레이션으로 인해 이중화가 NEGOTIATION 상태가 되고 이러한 터널 인터페이스가 중단 상태로 유지됩니다.

```
Router#show redundancy state
```

```
my state = 3 -NEGOTIATION
peer state = 1 -DISABLED
Mode = Simplex
Unit ID = 0
```

```
Maintenance Mode = Disabled
Manual Swact = disabled (system is simplex (no peer unit))
Communications = Down Reason: Simplex mode
```

```
client count = 16
client_notification_TMR = 60000 milliseconds
RF debug mask = 0x0
```

```
Router#show interface tunnel100
```

```
Tunnel100 is up, line protocol is down
Hardware is Tunnel
Internet address is 172.16.1.100/24
MTU 17912 bytes, BW 100 Kbit/sec, DLY 50000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation TUNNEL, loopback not set
Keepalive not set
Tunnel source 10.122.162.254 (GigabitEthernet0/1)
Tunnel Subblocks:
src-track:
Tunnel100 source tracking subblock associated with GigabitEthernet0/1
Set of tunnels with source GigabitEthernet0/1, 2 members (includes
iterators), on interface <OK>
Tunnel protocol/transport multi-GRE/IP
<SNIP>
```

## 문제 해결

앞서 설명한 이유 외에도, 터널 다운 사유에 대한 터널 회선 상태 평가는 다음과 같이 **show tunnel interface tunnel x hidden** 명령을 사용하여 확인할 수 있습니다.

```
Router#show tunnel interface tunnel 100
```

```
Tunnel100
Mode:multi-GRE/IP, Destination UNKNOWN, Source GigabitEthernet0/1
Application ID 1: unspecified
Tunnel Subblocks:
src-track:
Tunnel100 source tracking subblock associated with GigabitEthernet0/1
Set of tunnels with source GigabitEthernet0/1, 2 members (includes
iterators), on interface <OK>
Linestate - current down
Internal linestate - current down, evaluated down - interface not up
Tunnel Source Flags: Local
Transport IPv4 Header DF bit cleared
OCE: IP tunnel decap
```

Provider: interface Tu100, prot 47  
Performs protocol check [47]  
Performs Address save check  
Protocol Handler: GRE: key 0x64, opt 0x2000  
ptype: ipv4 [ipv4 dispatcher: drop]  
ptype: ipv6 [ipv6 dispatcher: drop]  
ptype: mpls [mpls dispatcher: drop]  
ptype: otv [mpls dispatcher: drop]  
ptype: generic [mpls dispatcher: drop]

**참고:** 터널다운 사유가 활성화되지 않았기 때문에 이중화 상태로 인한 것임을 나타내기 위해 터널 다운 사유를 더 명확하게 만드는 개방형 개선 사항이 있습니다. 이는 Cisco 버그 ID CSCuq31060에 의해 [추적됩니다](#).

## 관련 정보

- [RFC 1701, GRE\(Generic Router Encapsulation\)](#)
- [RFC 2890, GRE에 대한 키 및 시퀀스 번호 확장](#)
- [GRE\(Generic Routing Encapsulation\) 터널 킵얼라이브](#)
- [IP 프래그먼트화 및 PMTUD](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.