

使用CURWB配置TITAN並排除故障

目錄

[簡介](#)

[泰坦基礎知識](#)

[泰坦是如何起作用的？](#)

[固定基礎設施](#)

[組態](#)

[測試案例](#)

[網狀終端故障切換](#)

[測試車輛無線電上的故障切換](#)

[TITAN故障排除](#)

簡介

本文檔介紹TITAN的使用、其配置以及在CURWB部署中的故障排除。

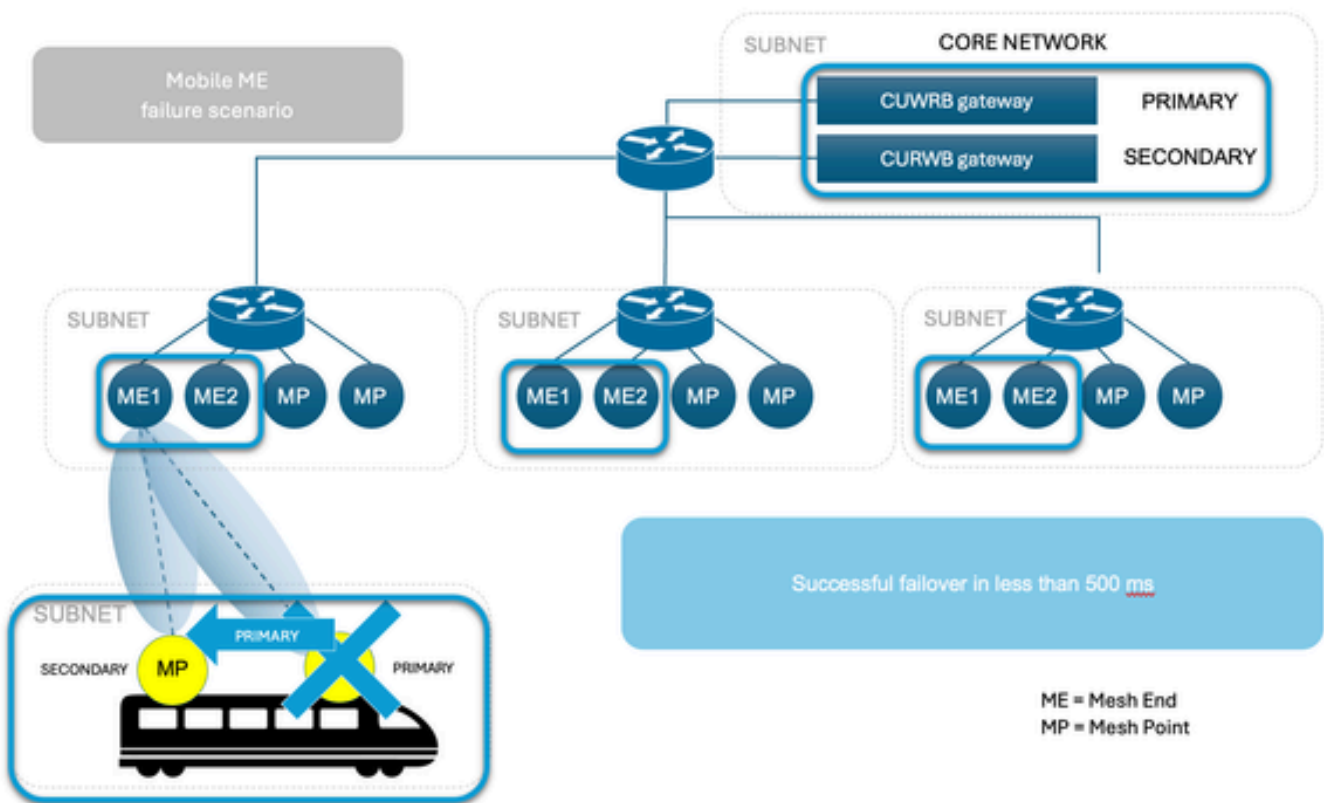
泰坦基礎知識

TITAN是在CURWB部署中提供硬體冗餘的高可用性的關鍵功能。它可以配置在流動網路的固定部分的各個特徵中。最常用的應用是在核心網路全局網關、本地網狀終端網關和車載無線電上啟用TITAN。它可在第2層和第3層網路中工作。

啟用時，TITAN可在不到500毫秒的時間內提供從主要裝置到次要裝置的快速容錯移轉。輔助裝置立即恢復CURWB MPLS通訊。

此處顯示的示例顯示了所有三種情況下的TITAN故障切換。

- 核心網路全球網關、
- 本地網狀終端網關和
- 車載無線電



泰坦是如何起作用的？

為了充分理解泰坦的概念，必須熟悉Autotap。它是一種網路環路預防機制，允許CUWRB裝置檢測連線，並且只允許從網狀端或網路核心進行專用的入口/出口路由。

具有相同複雜密碼的無線電連線到同一廣播域上的同一網路交換機，充當具有多個天線的單個單元。

CURWB Mesh協定檢測無線電之間的有線連線，並且自動建立路由。結果就像只有一個具有多個無線介面的AP。

自動分流器功能可防止此類組態中的網路回圈。在物理連線的組中，只有選擇為主要（最小數字網格ID）的無線電會發佈MAC地址資訊。流量僅來自被選為已連線組的主無線電的無線電。

固定基礎設施

使用者使用相同的配置設定兩個網格端單元，並連線到同一交換機。這些裝置共用資訊以選擇主裝置，而另一裝置處於備用狀態。發生故障時，備用裝置可在500毫秒內接管，並將所有網狀點連線回系統。對於固定網路，只能在網狀終端裝置上啟用TITAN，並且點會自動與接管終端建立連線。

行動車輛

該過程與固定網路中的過程相同，裝置必須位於具有相同配置的另一交換機上。演演算法會將一個設為主要單位，另一個設為次要單位。如果主裝置發生故障，輔助裝置將在500毫秒內接管，並與閉合的軌道側裝置建立連線。移動性的唯一區別在於，TITAN可以在網狀點裝置上啟用。在這種情況下，「流動性」功能會取代無線電的操作模式。

軌道邊無線電

當無線電無法與主幹網路通訊時，系統會強制車輛連線到最近的軌道側，作為對故障的立即響應。此過程與固定網路相同，但可能會有多個活動備用跟蹤端。在軌道邊系統上，備份不是處於待機模式的無線電，而是完全可操作且處於活動狀態的無線電，可以針對故障進行覆蓋。

連線到公司網路的網關

就像固定網路上的Mesh Ends一樣，網關(FM1000和FM10000)一起工作以選擇Primary，然後備份接管故障。

主要選擇

連線到同一有線廣播域並且配置有相同密碼的所有CURWB裝置每隔幾秒執行一次分散式主選舉過程。主裝置構成CURWB MPLS網路的邊緣點，即使用者流量可以進入或離開網格的裝置。輔助裝置充當MPLS中繼點。對於每個鄰居，該演算法根據單元的角色（網格端或網格點）及其網格ID計算優先順序值。為網狀端點分配比網狀點更高的優先順序，並且在同等優先順序中，具有最低網狀ID的單元是首選的。選舉機制依賴於網路中持續運行的專用信令協定，它保證所有單元選擇同一個主裝置。

網狀終端故障切換

在正常運行期間，主網狀和輔助網狀會不斷結束，以相互交流其狀態並交換網路可達性資訊。特別是，主路由定期向輔助路由傳送有關其內部轉發表和多播路由的更新。

組態

在基本TITAN配置設定中，部署需要兩個網關（網狀終端）；一個主網關和其他輔網關。

主要和輔助硬體都必須具有這些TITAN配置。

配置mpls fastfail狀態已啟用

配置mpls fastfail timeout 150

config mpls unicast-flood enabled

config mpls arp-unicast disabled

config spanning-tree link-guard 40

config arp gratuitary enabled

配置arp無償延遲150

在第3層配置中，如果每個網狀終端都需要HA，則我們需要兩個網狀終端，在其上需要執行之前的TITAN配置。

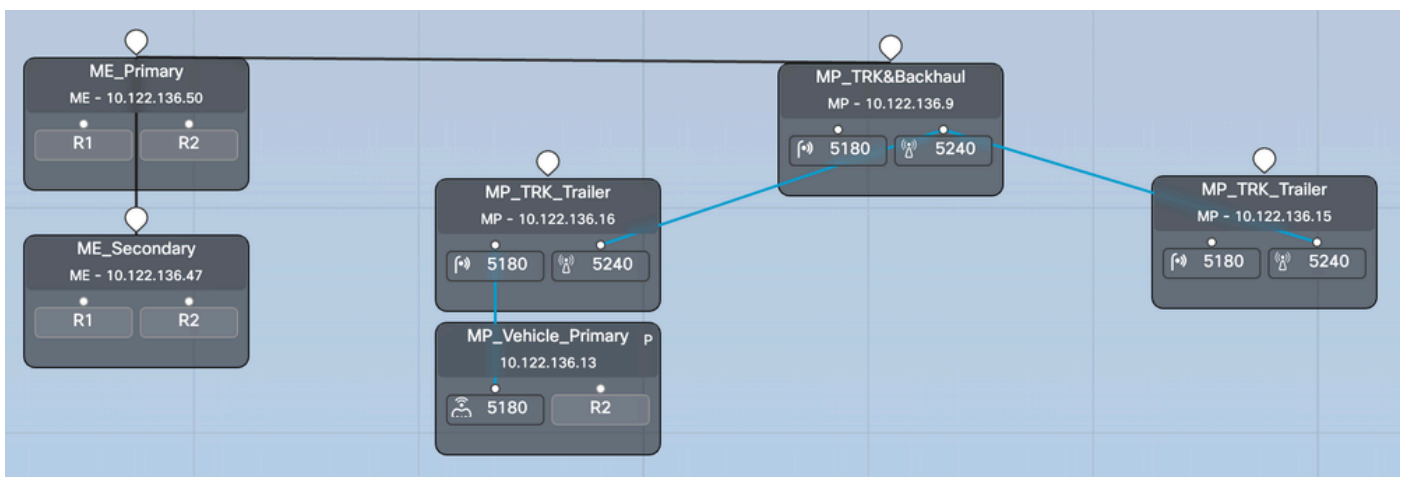
在車載無線電上配置TITAN時，首先需要有2個無線電。如果主裝置發生故障，輔助裝置將接管通訊。在此場景中，車輛無線電裝置和流動網路的網狀終端需要具有TITAN配置。

測試案例

我們目前的網路拓撲包括七個無線電。在此設定中，網狀終端無線電的無線介面被停用。他們的作用僅限於作為網關，而不是作為軌道邊無線電系統的一部分運行。為主要網狀終端裝置分配IP地址10.122.136.50，為IP地址為10.122.136.47的輔助裝置分配。

我們有3個跟蹤端無線電 (10.122.136.9、10.122.136.16和10.122.136.15)。IP地址為10.122.136.9的跟蹤端無線電透過硬接線連線到核心網路基礎設施。此關鍵無線電還使用IP 10.122.136.15和10.122.136.16將回傳鏈路擴展至一對尾部無線電。這些固定基礎設施回傳鏈路在5240 MHz頻段上運行。總而言之，三個無線電裝置為IP地址為10.122.136.13的5180 MHz頻率上運行的移動車輛提供無線覆蓋。

移動車輛配備兩個無線電，IP地址為10.122.136.13作為主無線電，10.122.136.14作為輔助無線電。兩個無線電透過一台交換機互連。輔助無線電不在此顯示。



網狀終端故障切換

第1步：主要和輔助網狀網端均連線到網路並處於活動狀態。我們可以看到具有較低網狀ID的無線電充當網狀ID。

```
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200

```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	31.383	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200

```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	54.865	2	5.66.194.36	5.246.2.120		

```
soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=484 ttl=51 time=32.025 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=485 ttl=51 time=32.712 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=486 ttl=51 time=38.037 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=487 ttl=51 time=28.729 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=488 ttl=51 time=35.292 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=489 ttl=51 time=29.516 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=490 ttl=51 time=31.271 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=491 ttl=51 time=32.093 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=492 ttl=51 time=29.137 ms
```

```
soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=423 ttl=51 time=28.070 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=424 ttl=51 time=32.673 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=425 ttl=51 time=38.659 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=426 ttl=51 time=29.879 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=427 ttl=51 time=30.187 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=428 ttl=51 time=32.267 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=429 ttl=51 time=26.937 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=430 ttl=51 time=31.865 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=431 ttl=51 time=29.165 ms
```

```
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	31.383	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```
ME_Primary#
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.227.8 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 0
5.66.195.20 1 88261156
* M 5.246.226.200 0
ME_Primary#
```

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	54.865	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```
ME_Secondary#
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
5.137.250.80 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#
```

```
soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=484 ttl=51 time=32.025 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=485 ttl=51 time=32.712 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=486 ttl=51 time=30.037 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=487 ttl=51 time=28.729 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=488 ttl=51 time=35.292 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=489 ttl=51 time=29.516 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=490 ttl=51 time=31.271 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=491 ttl=51 time=32.093 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=492 ttl=51 time=29.137 ms
```

```
soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=423 ttl=51 time=28.670 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=424 ttl=51 time=32.673 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=425 ttl=51 time=30.659 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=426 ttl=51 time=29.879 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=427 ttl=51 time=30.187 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=428 ttl=51 time=32.267 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=429 ttl=51 time=26.937 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=430 ttl=51 time=31.865 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=431 ttl=51 time=29.165 ms
```

第2步：當主網狀終端完成時，次網狀終端接管並作為整個網路的網狀終端。請注意，故障的主網狀終端現在已從基礎設施無線電清單中缺失。

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 4 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	7.192	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```
ME_Secondary#
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#
```

第3步：故障的主無線電現已恢復正常運作。但是，它會等待搶佔延遲來獲知網路拓撲

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	58.026	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```
ME_Secondary#
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.137.250.80 0
5.246.226.200 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#
```

第4步：達到搶佔計時器後，網狀ID 5.246.226.200將接管主路由器的角色，網狀ID 5.246.227.8的無線電將再次成為輔助。

測試車輛無線電上的故障切換

在本實驗網路中，我們有一個流動網路，其中一台車輛連線到軌道旁。車輛有兩個無線電，IP為10.122.136.13 -網狀ID為5.66.194.36 (P)和網狀ID為5.246.2.120 (S)。

第1步：主要和輔助車輛無線電均線上。我們可以看到網狀ID較低的無線電充當主無線電，另一個充當輔助無線電。根據無線品質，主要無線電和輔助無線電都可以與跟蹤端無線電通訊。但到星載網路的所有下行通訊始終透過主無線電。使用TITAN，在500ms內故障期間，輔助車輛無線電變成主

無線電。

在此螢幕截圖中，可以看到MPLS隧道從網狀網路端到車輛無線電。

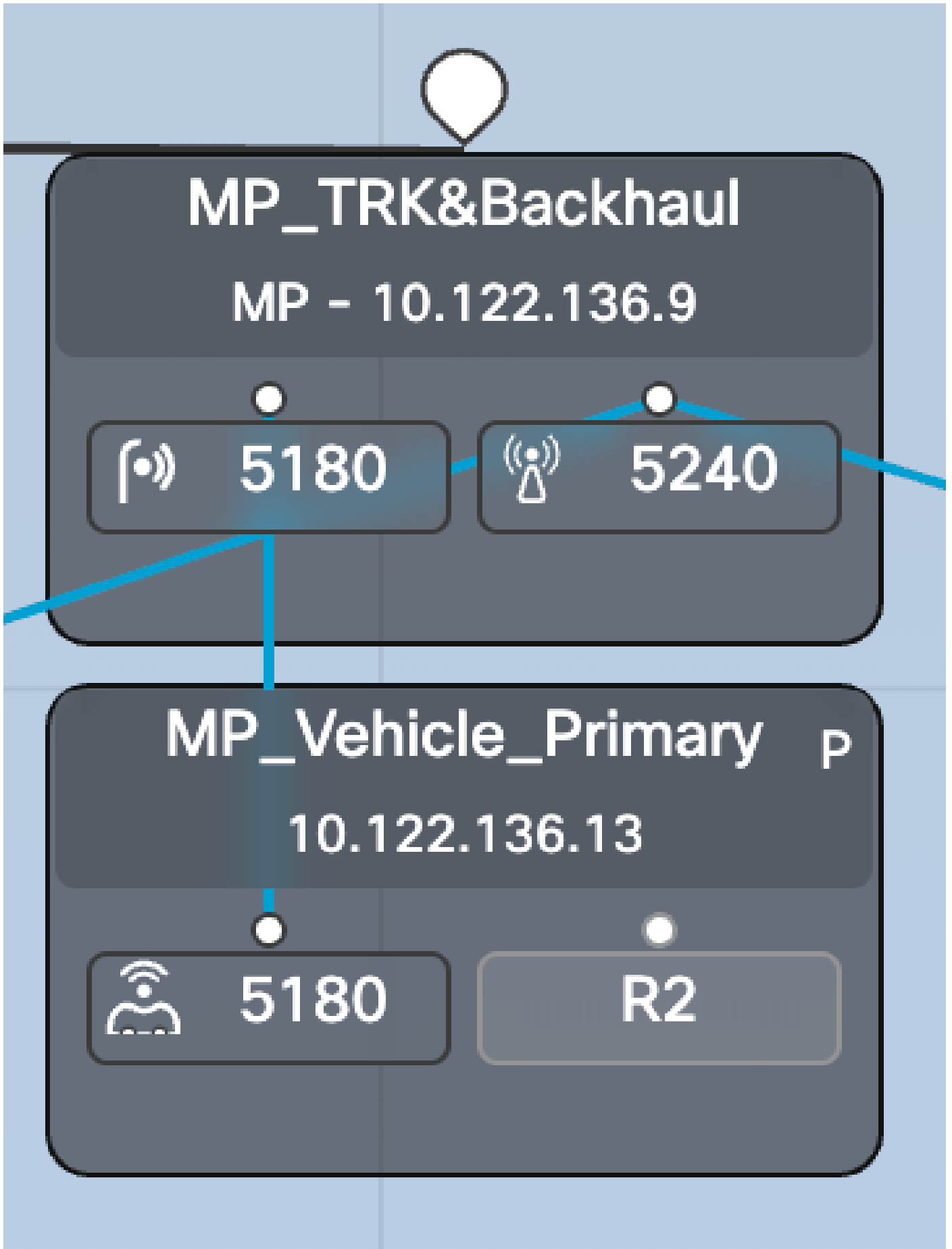
```
<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 38.540539100 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 11.153242652 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 11.151503173 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 633206167> ESTABLISHED ftn 30 ilm 256007 pim 38.540566965 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 11.153574318 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 9.151122548 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
ME_Primary#
```

```
ME_Primary#
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 31.903 2 5.66.194.36 5.246.2.120
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 0
5.66.195.20 1 88261156
* M 5.246.226.200 0
ME_Primary#reload
Proceed with reload command (cold)? [confirm]
cli: AP Rebooting: CLI triggered cold reboot (reload command)
ME_Primary#Connection to 10.122.136.50 closed by remote host.
Connection to 10.122.136.50 closed.
soumyray@SOUMYRAY-M-QXTV - %

soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=512 ttl=51 time=35.446 ms
Request timeout for icmp_seq 513
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=514 ttl=51 time=32.646 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=515 ttl=51 time=30.286 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=516 ttl=51 time=30.794 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=517 ttl=51 time=28.981 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=518 ttl=51 time=28.228 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=519 ttl=51 time=31.112 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=520 ttl=51 time=29.437 ms

88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 54.065 2 5.66.194.36 5.246.2.120
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 0
5.66.195.20 1 88261156
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 25 33.951 2 5.66.194.36 5.246.2.120
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#

soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=451 ttl=51 time=28.182 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=452 ttl=51 time=29.582 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=453 ttl=51 time=29.908 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=454 ttl=51 time=28.958 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=455 ttl=51 time=40.943 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=456 ttl=51 time=28.570 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=457 ttl=51 time=31.743 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=458 ttl=51 time=27.375 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=459 ttl=51 time=29.563 ms
```



第2步：關閉主無線電10.122.136.13後，它會故障切換到輔助無線電，現在10.122.136.14成為主無線電。

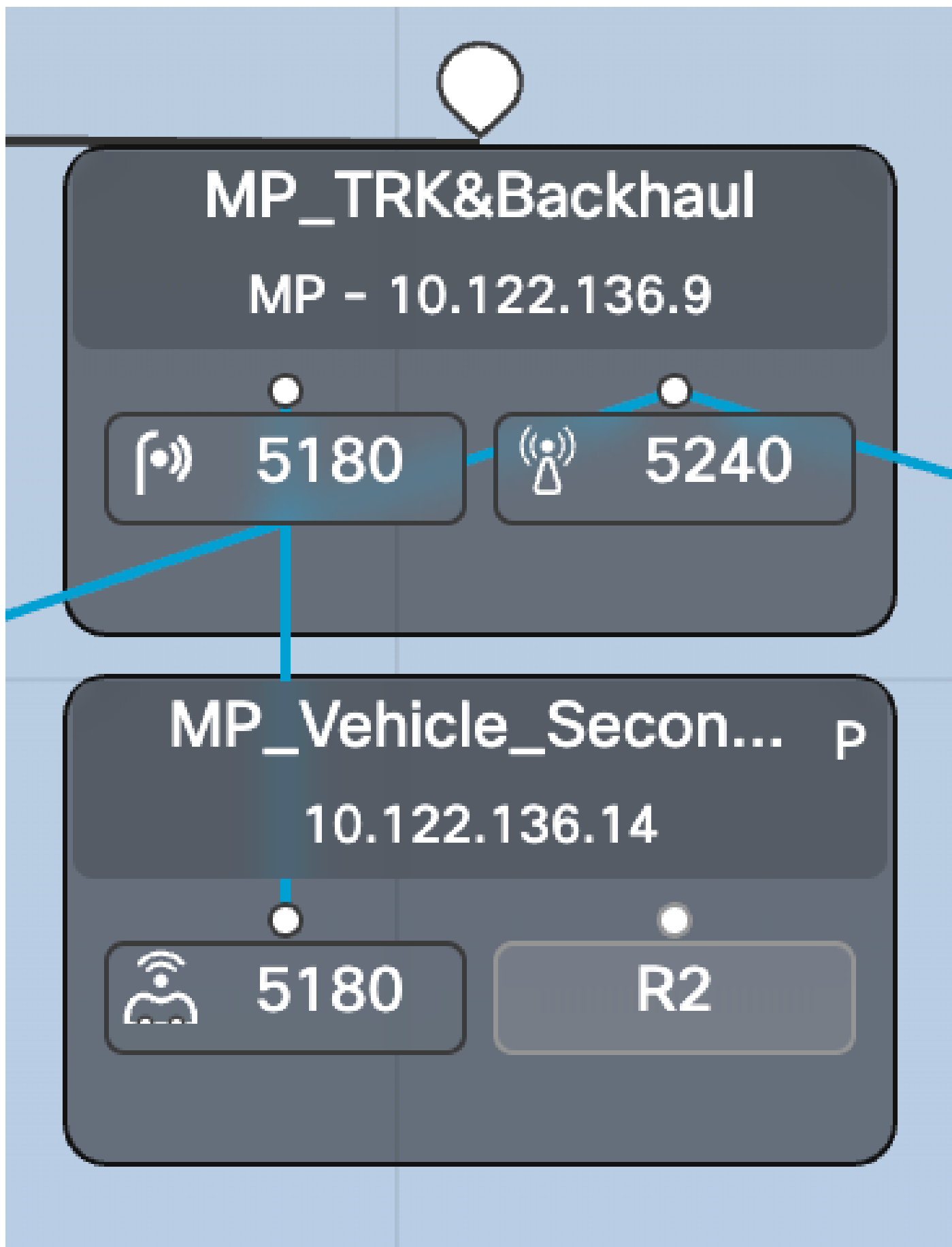
```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary active
vehicles 1 total_mobiles 1
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.246.2.120	R1		120		1.450	1	5.246.2.120	

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
```

```
-----
M 5.246.226.200 0
  5.246.227.8 0
  5.66.195.20 0
  5.137.250.80 0
  5.137.250.148 1 100008568
```

```
MP_Vehicle_Secondary#
```

第3步：車輛上的主機載無線電恢復供電並正常運行。但是，雖然此無線電連線到網路，但它會等待搶佔延遲，並且不會主動參與流性網路。

如螢幕截圖所示，5.66.194.36已重新聯機，但在搶佔延遲期間仍充當輔助裝置，5.246.2.120仍在管理通訊。MPLS隧道還顯示5.246.2.120與跟蹤端無線電通訊。

```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary idle
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```


Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.66.194.36	R1	141	5.606	2	5.246.2.120	5.66.194.36

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.246.227.8 0
5.66.195.20 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 1 100008568
MP_Vehicle_Secondary#
```



MP_TRK&Backhaul

MP - 10.122.136.9




5180



5240

MP_Vehicle_Primary s

10.122.136.13



5180

R2

```
<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 19.454668222 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 0.110429844 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 1227625941> ESTABLISHED ftn 32 ilm 256009 pim 19.454688535 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 0.105544792 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 0.111126458 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 20.105585305 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
```

ME_Primary#

TITAN故障排除

- 在TITAN配置期間，所有必需的無線電上的所有配置必須相同。
- 根據部署的大小，可能需要增加搶佔延遲。這是為了確保發生故障的裝置在正常運行時，它不會太早地接管角色，然後再學習拓撲。
- 如果快速失敗超時配置過小，可能會造成網路不穩定。150 ms的值可用於大多數部署。

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。