配置从ASA和FTD到Microsoft Azure的基于策略和基于路由的VPN

目录

简介

本文档介绍思科ASA与思科安全防火墙和Microsoft Azure云服务之间的VPN的概念和配置。

概念

VPN加密域

IPSec允许参与VPN隧道的IP地址范围。使用本地流量选择器和远程流量选择器定义加密域，以指定IPSec捕获和加密的本地和远程子网范围。定义VPN加密域的方法有两种：基于路由或基于策略的流量选择器。

基于路由：
加密域设置为允许任何进入IPSec隧道的流量。IPSec本地和远程流量选择器设置为0.0.0.0。这意味着路由到IPSec隧道的所有流量都会被加密，而不考虑源/目标子网。

思科自适应安全设备(ASA)支持使用版本9.8及更高版本中的虚拟隧道接口(VTI)的基于路由的VPN。

由FMC（Firepower管理中心）管理的思科安全防火墙或Firepower威胁防御(FTD)支持使用版本6.7及更高版本的VTI的基于路由的VPN。

基于策略：

加密域设置为只加密源和目标的特定IP范围。基于策略的本地流量选择器和远程流量选择器标识要通过IPSec加密的流量。

ASA支持8.2版及更高版本中带加密映射的基于策略的VPN。

Microsoft Azure通过模拟的基于策略的流量选择器支持基于路由、基于策略或基于路由的流量。Azure当前根据所选的VPN方法限制您可以配置的互联网密钥交换(IKE)版本。基于路由需要IKEv2，而基于策略需要IKEv1。这意味着如果使用IKEv2，则必须在Azure中选择基于路由且ASA必须使用VTI，但是如果ASA由于代码版本而仅支持加密映射，则必须使用基于策略的流量选择器将Azure配置为基于路由。这是通过PowerShell脚本部署在Azure门户中完成的，以实现Microsoft调用UsePolicyBasedTrafficSelectors的选项，如下所述：https://docs.microsoft.com/en-us/azure/vpn-gateway/vpn-gateway-connect-multiple-policybased-rm-ps。

要从ASA和FTD配置角度进行总结，请执行以下操作：

- 对于使用加密映射配置的ASA/FTD，必须使用UsePolicyBasedTrafficSelectors为基于策略的VPN或基于路由的Azure进行配置。
- 对于配置了VTI的ASA，必须为基于路由的VPN配置Azure。
- 对于FTD，可在此处找到有关如何配置VTI的详细信息；https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/firepower/670/configuration/guide/fpmc-config-guide-v67/firepower_threat_defense_site_to_site_vpns.html#concept_ccj_p4r_cmb

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- 对于在ASA上使用VTI的IKEv2基于路由的VPN:ASA代码版本9.8(1)或更高版本。（必须为基于路由的VPN配置Azure。）
- 对于ASA和FTD上使用加密映射的基于IKEv1策略的VPN:ASA代码版本8.2或更高版本以及FTD 6.2.0或更高版本。（必须为基于策略的VPN配置Azure。）
- 对于在具有基于策略的流量选择器的ASA上使用加密映射的IKEv2基于路由的VPN:使用加密映射配置的ASA代码版本8.2或更高版本。（必须使用UsePolicyBasedTrafficSelectors为基于路由的VPN配置Azure。）
- 了解FMC的FTD管理和配置。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco ASA
- Microsoft Azure
- 思科FTD
- 思科FMC

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。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

配置

完成配置步骤。选择配置IKEv1、使用VTI的IKEv2路由或使用基于策略的流量选择器的IKEv2路由（ASA上的加密映射）。

ASA上的IKEv1配置

对于从ASA到Azure的站点到站点IKEv1 VPN，请执行下一个ASA配置。确保在Azure门户中配置基于策略的隧道。在本示例中，加密映射用于ASA。

有关ASA上的完整IKEv1配置信息，请参阅此Cisco文档。

步骤1.在外部接口上启用IKEv1。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev1 enable outside
```

步骤2.创建IKEv1策略，该策略定义用于散列、身份验证、Diffie-Hellman组、生存期和加密的算法/方法。

> **注意**：所列第1阶段IKEv1属性尽最大努力通过此公开的Microsoft文档提供。如需进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev1 policy 1
Cisco-ASA(config-ikev1-policy)#authentication pre-share
Cisco-ASA(config-ikev1-policy)#encryption aes
Cisco-ASA(config-ikev1-policy)#hash sha
Cisco-ASA(config-ikev1-policy)#group 2
Cisco-ASA(config-ikev1-policy)#lifetime 28800
```

步骤3.在IPsec属性下创建隧道组并配置对等IP地址和隧道预共享密钥。

```
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 type ipsec-l2l
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 ipsec-attributes
Cisco-ASA(config-tunnel-ipsec)#ikev1 pre-shared-key cisco
```

步骤4.创建访问列表，定义要加密和隧道化的流量。在本示例中，相关流量是来自从10.2.2.0子网到10.1.1.0的隧道的流量。如果站点之间涉及多个子网，则该流量可以包含多个条目。

在版本8.4及更高版本中，可以创建用作网络、子网、主机IP地址或多个对象的容器的对象或对象组。创建两个具有本地和远程子网的对象，并将它们用于加密访问控制列表(ACL)和网络地址转换(NAT)语句。

```
Cisco-ASA(config)#object network 10.2.2.0_24
Cisco-ASA(config-network-object)#subnet 10.2.2.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config)#object network 10.1.1.0_24
Cisco-ASA(config-network-object)#subnet 10.1.1.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#access-list 100 extended permit ip object 10.2.2.0_24 object 10.1.1.0_24
```

步骤5.配置转换集(TS)，其中必须包含关键字**IKEv1**.在远程端也必须创建相同的TS。

注意：所列的第2阶段IKEv1属性尽最大努力从此公开的Microsoft文档提供。如需进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ipsec ikev1 transform-set myset esp-aes esp-sha-hmac
```

步骤6.配置加密映射并将其应用到外部接口，外部接口具有以下组件：
·对等IP地址
·包含相关流量的已定义访问列表
·TS
·该配置未设置完全向前保密(PFS)，因为公开可用的Azure文档指出，PFS在Azure中对IKEv1禁用。可选的PFS设置(创建用于保护数据（在第2阶段启动之前，两端必须启用PFS）的新Diffie-Hellman密钥对)可以通过以下配置启用： **crypto map outside_map 20 set pfs** .
·第2阶段IPSec寿命设置基于公开可用的Azure文档。有关进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 match address 100
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set peer 192.168.1.1
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set ikev1 transform-set myset
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set security-association lifetime seconds 3600
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set security-association lifetime kilobytes
102400000
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map interface outside
```

步骤7.确保VPN流量不受任何其他NAT规则的约束。创建NAT免除规则：

```
Cisco-ASA(config)#nat (inside,outside) 1 source static 10.2.2.0_24 10.2.2.0_24 destination
static 10.1.1.0_24 10.1.1.0_24 no-proxy-arp route-lookup
```

注意：当使用多个子网时，您必须创建包含所有源子网和目标子网的对象组，并在NAT规则中使用它们。

```
Cisco-ASA(config)#object-group network 10.x.x.x_SOURCE
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object 10.4.4.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object 10.2.2.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#object network 10.x.x.x_DESTINATION
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object 10.3.3.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object 10.1.1.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#nat (inside,outside) 1 source static 10.x.x.x_SOURCE 10.x.x.x_SOURCE
destination static 10.x.x.x_DESTINATION 10.x.x.x_DESTINATION no-proxy-arp route-lookup
```

基于IKEv2路由且在ASA代码9.8(1)或更高版本上具有VTI

对于基于ASA代码的站点到站点IKEv2路由VPN，请遵循此配置。确保Azure配置为基于路由的VPN，并且不要在Azure门户中配置UsePolicyBasedTrafficSelectors。ASA上配置了VTI。

有关完整的ASA VTI配置信息，请参阅思科文档。

步骤1.在外部接口上启用IKEv2:

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev2 enable outside
```

步骤2.添加IKEv2第1阶段策略。

> **注意**:Microsoft发布的信息与Azure使用的特定IKEv2第1阶段加密、完整性和生命周期属性冲突。此公开的Microsoft文档尽力提供了列出的属性。此处显示与Microsoft的IKEv2属性冲突的信息。有关进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev2 policy 1
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#encryption aes
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#integrity sha
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#group 2
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#lifetime seconds 28800
```

步骤3.添加IKEv2第2阶段IPsec提议。指定加密IPsec中的安全参数 **ikev2 ipsec-proposal** 配置模式:

protocol esp encryption {des | 3des | aes | aes-192 | aes-256 | aes-gcm | aes-gcm-192 | aes-gcm-256 | aes-gmac | aes-gmac-192 | aes-gmac-256 | null}
protocol esp integrity {md5 | sha-1 | sha-256 | sha-384 | sha-512 | null}

> **注意**：Microsoft发布的信息与Azure使用的特定第2阶段IPSec加密和完整性属性冲突。此公开的Microsoft文档尽力提供了列出的属性。此处显示与Microsoft的第2阶段IPSec属性冲突的信息。有关进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal SET1
Cisco-ASA(config-ipsec-proposal)#protocol esp encryption aes
Cisco-ASA(config-ipsec-proposal)#protocol esp integrity sha-1
```

步骤4.添加指定：

- 之前配置的ikev2第2阶段IPSec建议
- 第2阶段IPSec生存期（可选）（以秒和/或千字节为单位）
- PFS组（可选）

> **注意**：Microsoft发布的信息与Azure使用的特定第2阶段IPSec生命周期和PFS属性冲突。此公开的Microsoft文档尽力提供了列出的属性。此处显示与Microsoft的第2阶段IPSec属性冲突的信息。有关进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ipsec profile PROFILE1
Cisco-ASA(config-ipsec-profile)#set ikev2 ipsec-proposal SET1
Cisco-ASA(config-ipsec-profile)#set security-association lifetime seconds 27000
Cisco-ASA(config-ipsec-profile)#set security-association lifetime kilobytes unlimited
Cisco-ASA(config-ipsec-profile)#set pfs none
```

步骤5.在IPsec属性下创建隧道组，并配置对等IP地址和IKEv2本地和远程隧道预共享密钥：

```
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 type ipsec-l2l
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 ipsec-attributes
Cisco-ASA(config-tunnel-ipsec)#ikev2 local-authentication pre-shared-key cisco
Cisco-ASA(config-tunnel-ipsec)#ikev2 remote-authentication pre-shared-key cisco
```

步骤6.创建指定：

- 新的隧道接口编号：interface tunnel [number]
- 新的隧道接口名称：nameif [name]
- 隧道接口上不存在的IP地址：ip address [ip-address] [mask]
- VPN在本地终止的隧道源接口：隧道源接口[int-name]
- Azure网关IP地址：隧道目标[Azure Public IP]
- IPSec IPv4模式：隧道模式ipsec ipv4
- 用于此VTI的IPSec配置文件：tunnel protection ipsec profile [profile-name]

```
Cisco-ASA(config)#interface tunnel 100
Cisco-ASA(config-if)#nameif vti
Cisco-ASA(config-if)#ip address 169.254.0.1 255.255.255.252
Cisco-ASA(config-if)#tunnel source interface outside
Cisco-ASA(config-if)#tunnel destination [Azure Public IP]
Cisco-ASA(config-if)#tunnel mode ipsec ipv4
Cisco-ASA(config-if)#tunnel protection ipsec profile PROFILE1
```

步骤7.创建将流量指向隧道的静态路由。要添加静态路由，请输入以下命令：
route if_name dest_ip mask gateway_ip [distance]

此 **dest_ip** 和 **mask** 是Azure云中目标网络的IP地址，例如10.0.0.0/24。gateway_ip必须是隧道接口子网上的任何IP地址（存在或不存在），例如169.254.0.2。此gateway_ip的目的在于将流量指向隧道接口，但特定网关IP本身并不重要。

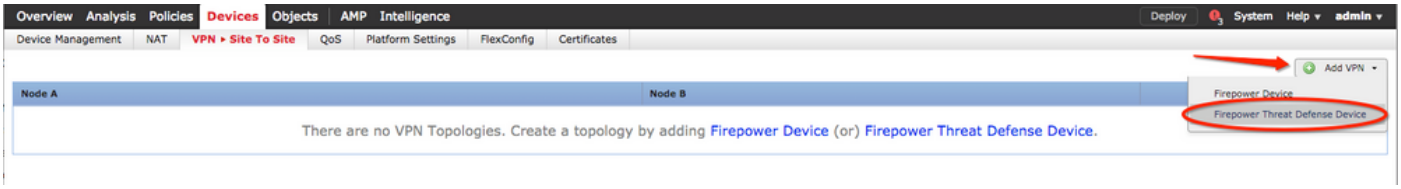
```
Cisco-ASA(config)#route vti 10.0.0.0 255.255.255.0 169.254.0.2
```

FTD上的IKEv1配置

对于从FTD到Azure的站点到站点IKEv1 VPN，需要先将FTD设备注册到FMC。

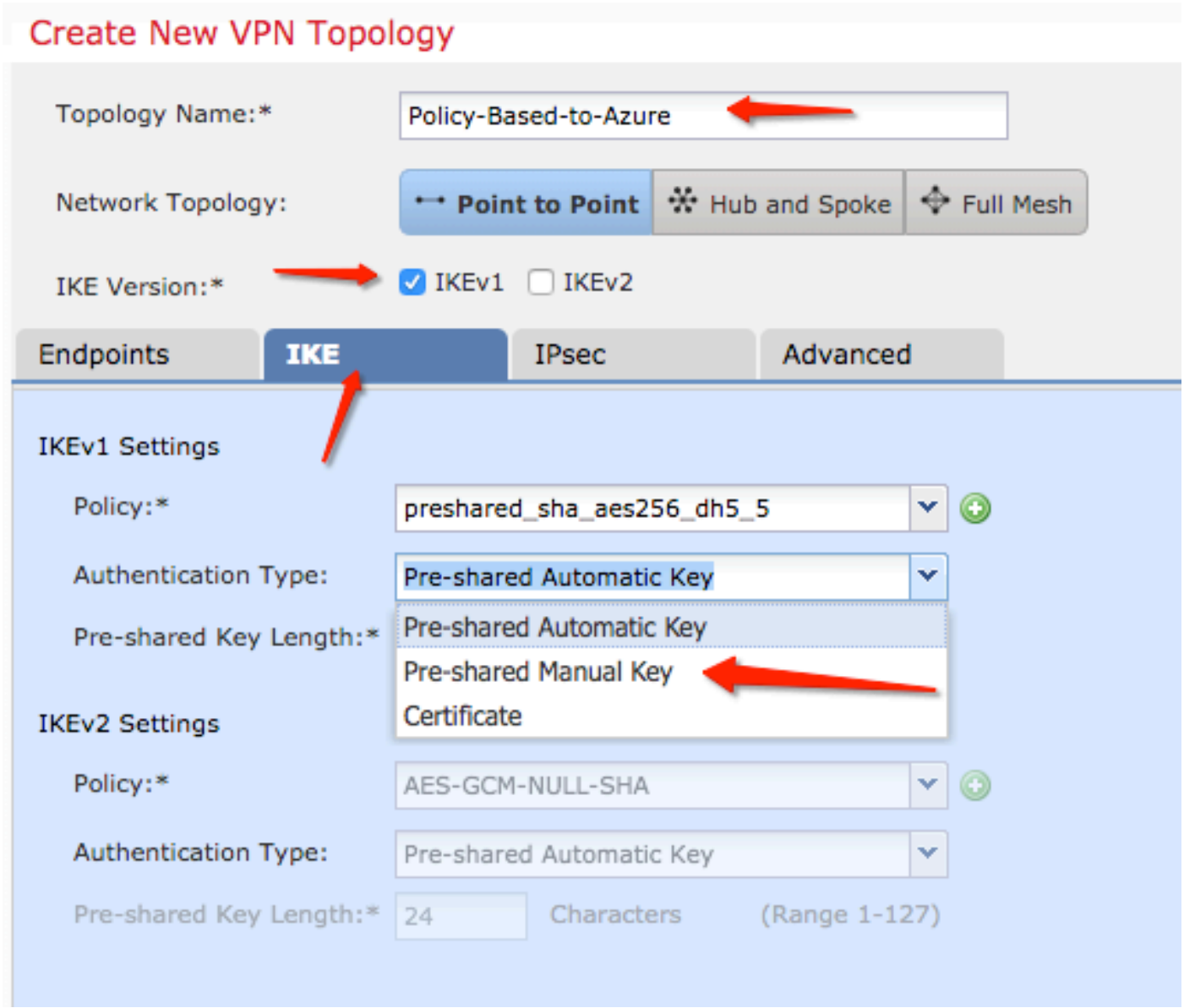
步骤1.创建站点到站点策略。导航至 **FMC dashboard > Devices > VPN > Site to Site**.

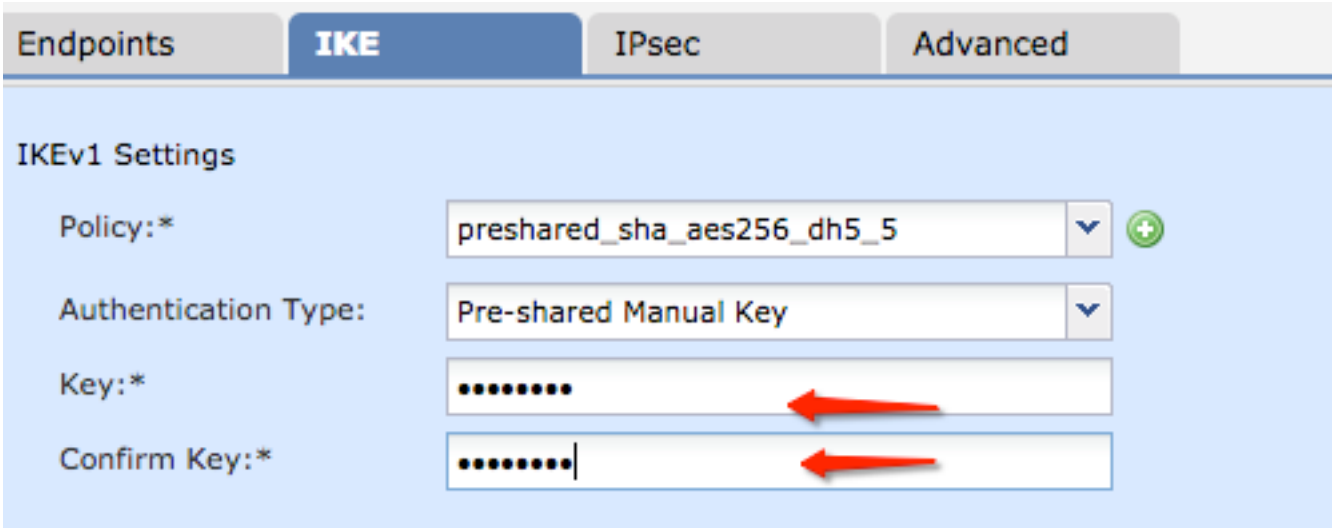
步骤2.创建新策略。单击 **Add VPN** 下拉菜单并选择 **Firepower Threat Defense device** .



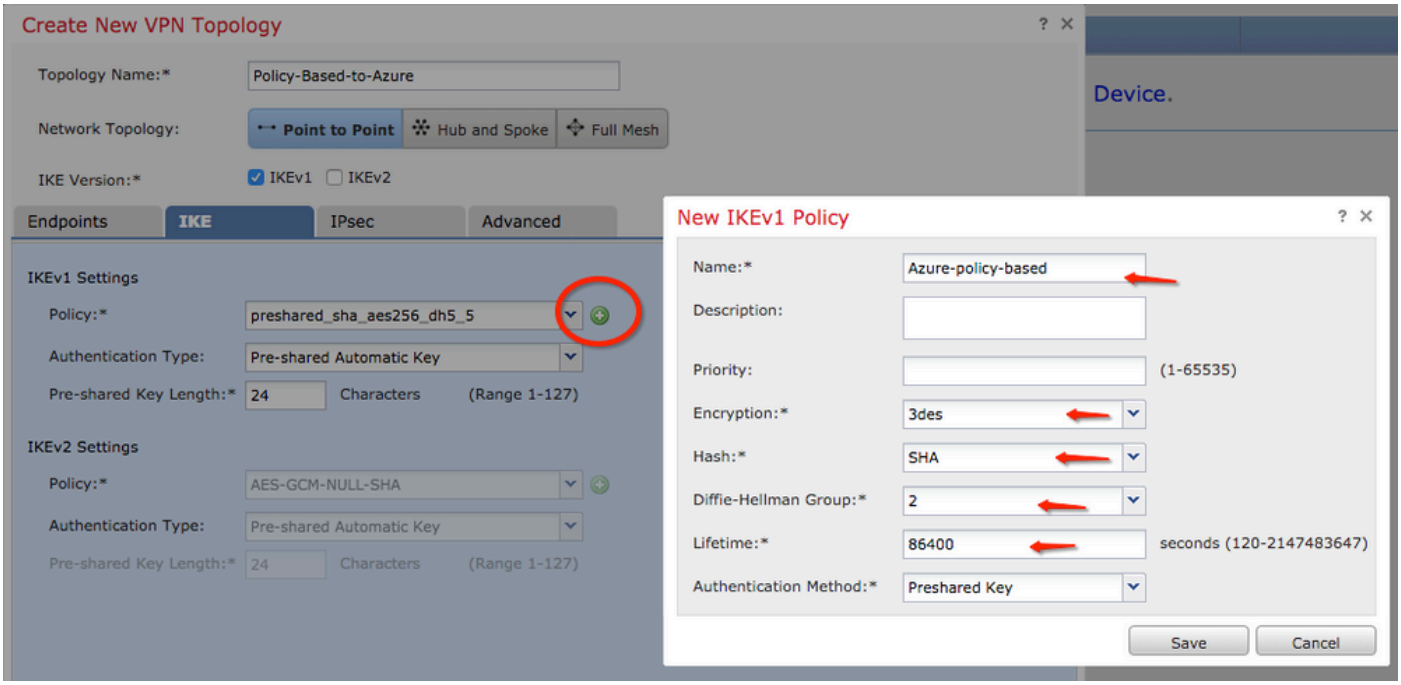
步骤3.在 **Create new VPN Topology** 窗口中，指定 **Topology Name**,查看 **IKEV1** protocol复选框，然后点击 **IKE** 选项卡。在本示例中，使用预共享密钥作为身份验证方法。

单击 **Authentication Type** 下拉菜单，然后选择 **Pre-shared manual key** .在上键入手动预共享密钥 **Key** 和 **Confirm Key** 文本字段。

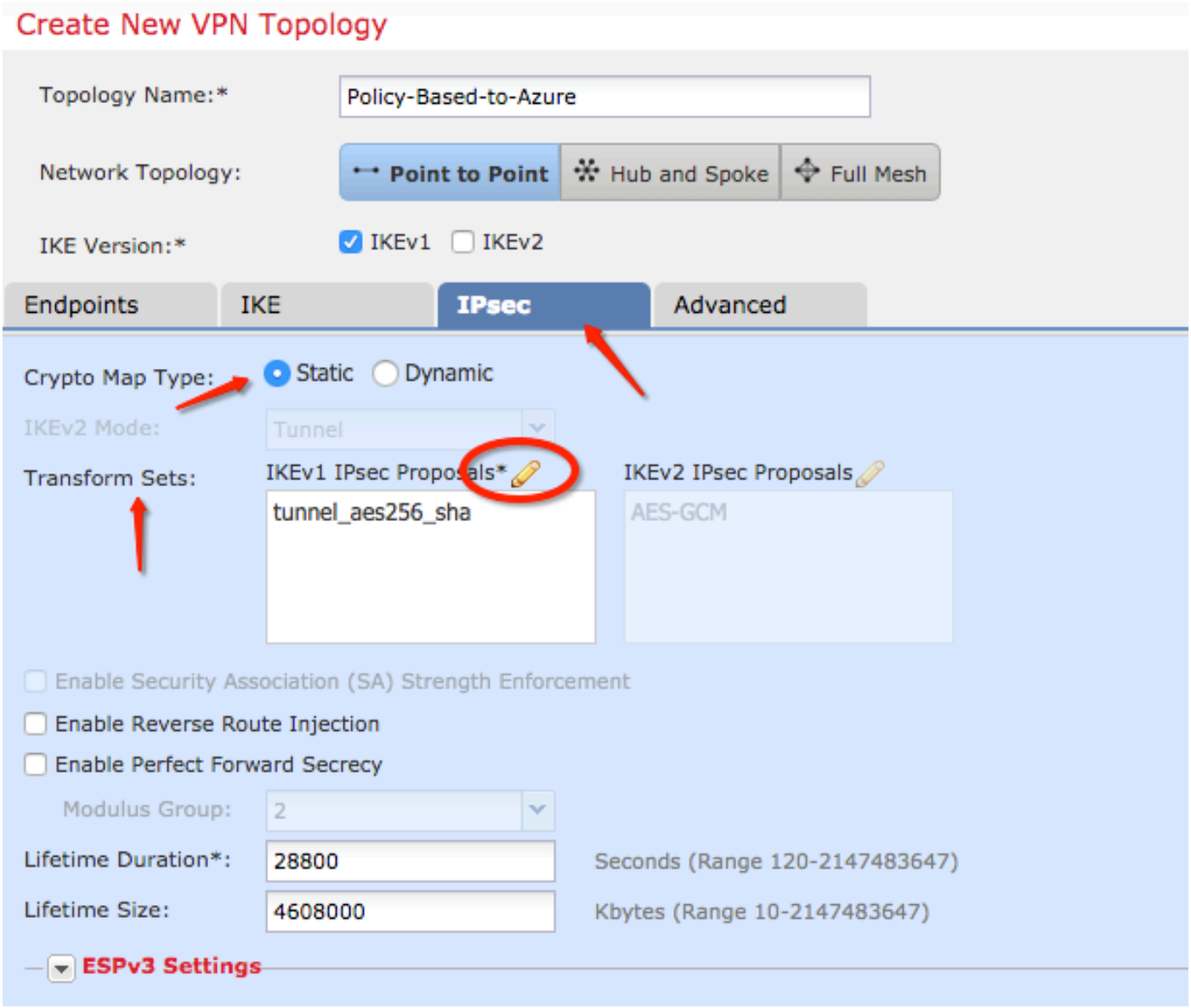




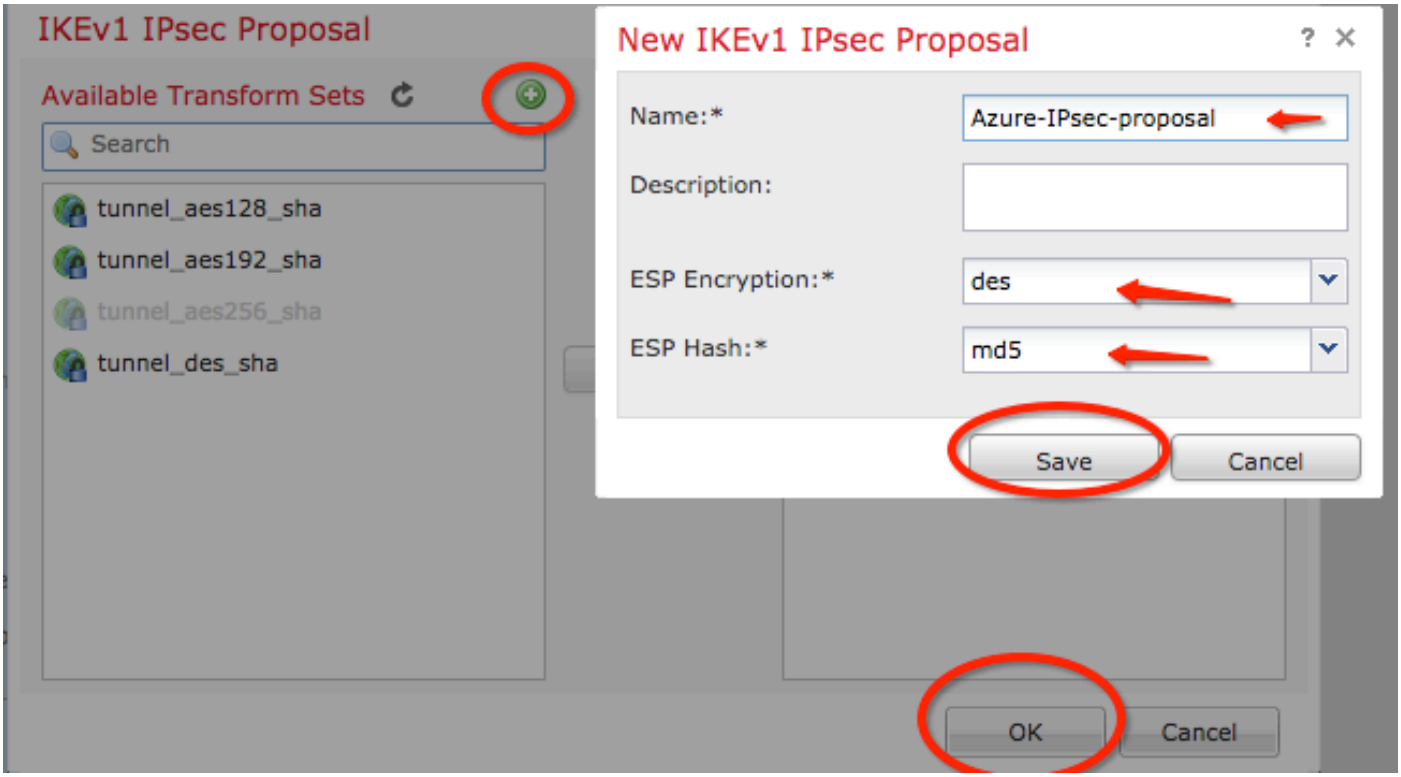
步骤4.通过创建新参数来配置ISAKMP策略或第1阶段参数。在同一窗口中，单击 **green plus button** 添加新的ISAKMP策略。指定策略名称并选择所需的加密、哈希、Diffie-Hellman组、生存期和身份验证方法，然后单击 **Save** .



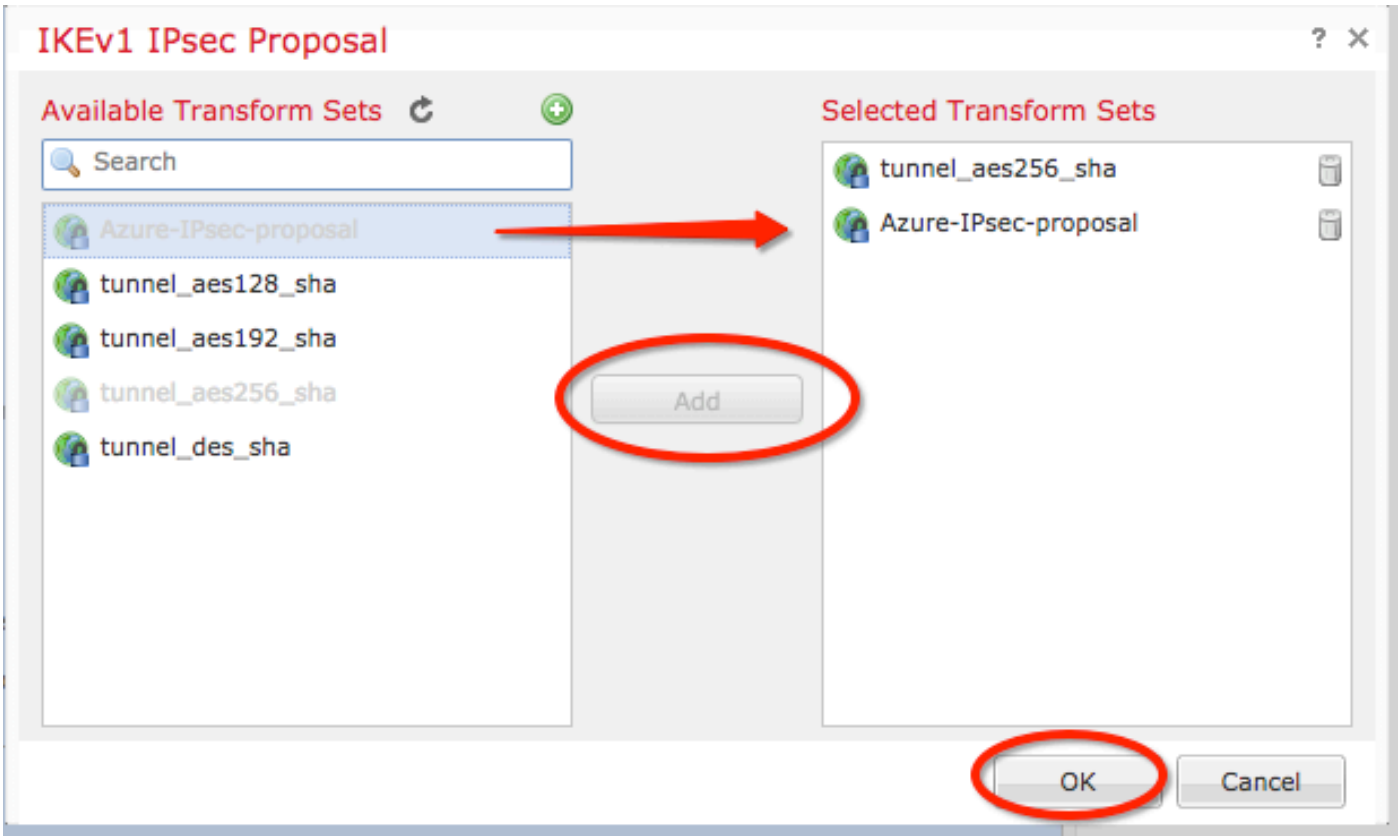
步骤5.配置IPsec策略或阶段2参数。导航至 **IPsec** 选项卡，选择 **Static** 在 **Crypto Map Type** 复选框。单击 **edit pencil** 图标 **IKEV1 IPsec Proposals** 同时， **Transform Sets** 选项.



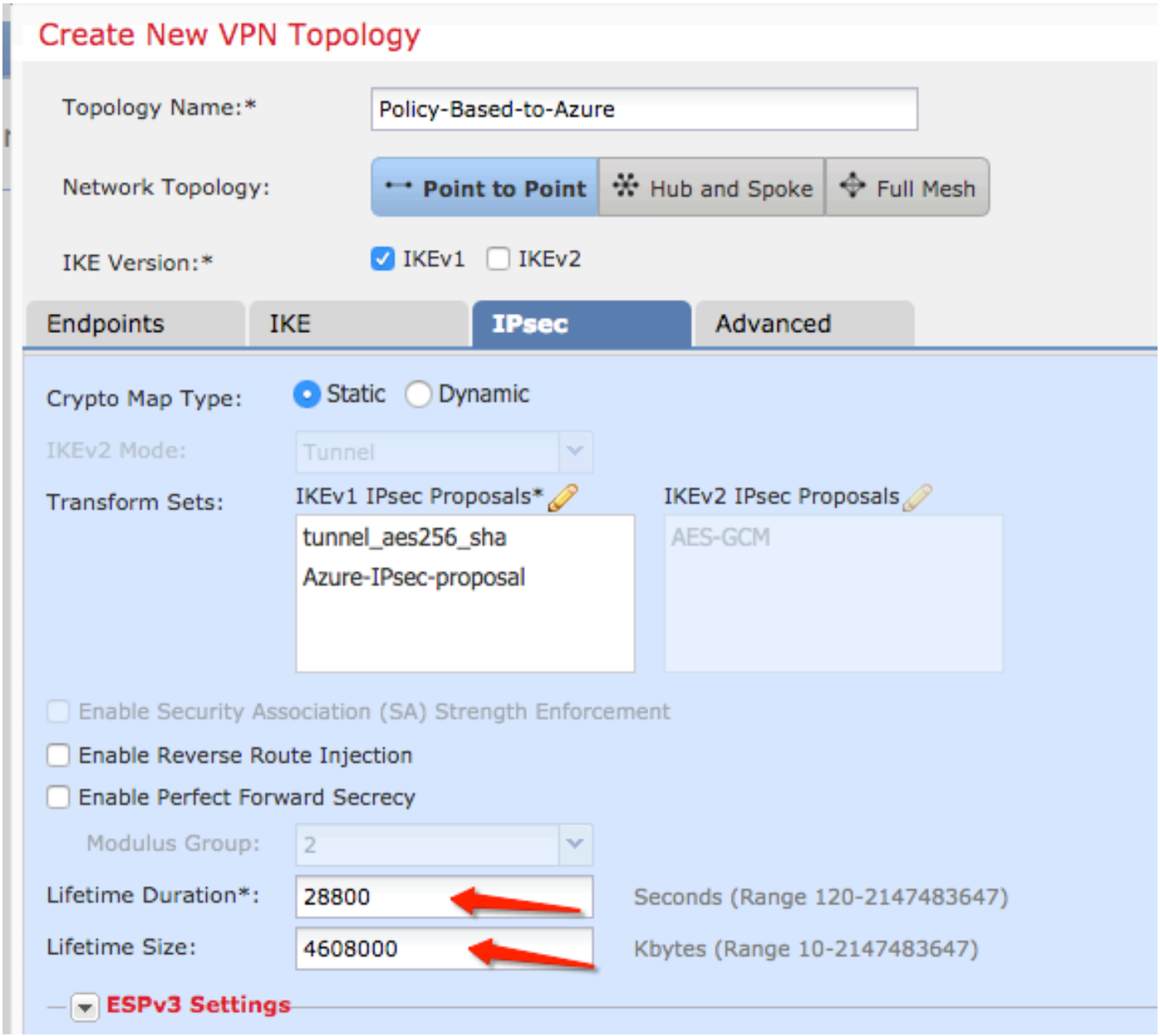
步骤6.创建新的IPsec提议。在 **IKEv1 IPSec Proposal** 窗口中，单击 **green plus button** 添加一个新地址。为ESP加密和ESP散列算法指定策略名称及其所需参数，然后单击 **Save** .



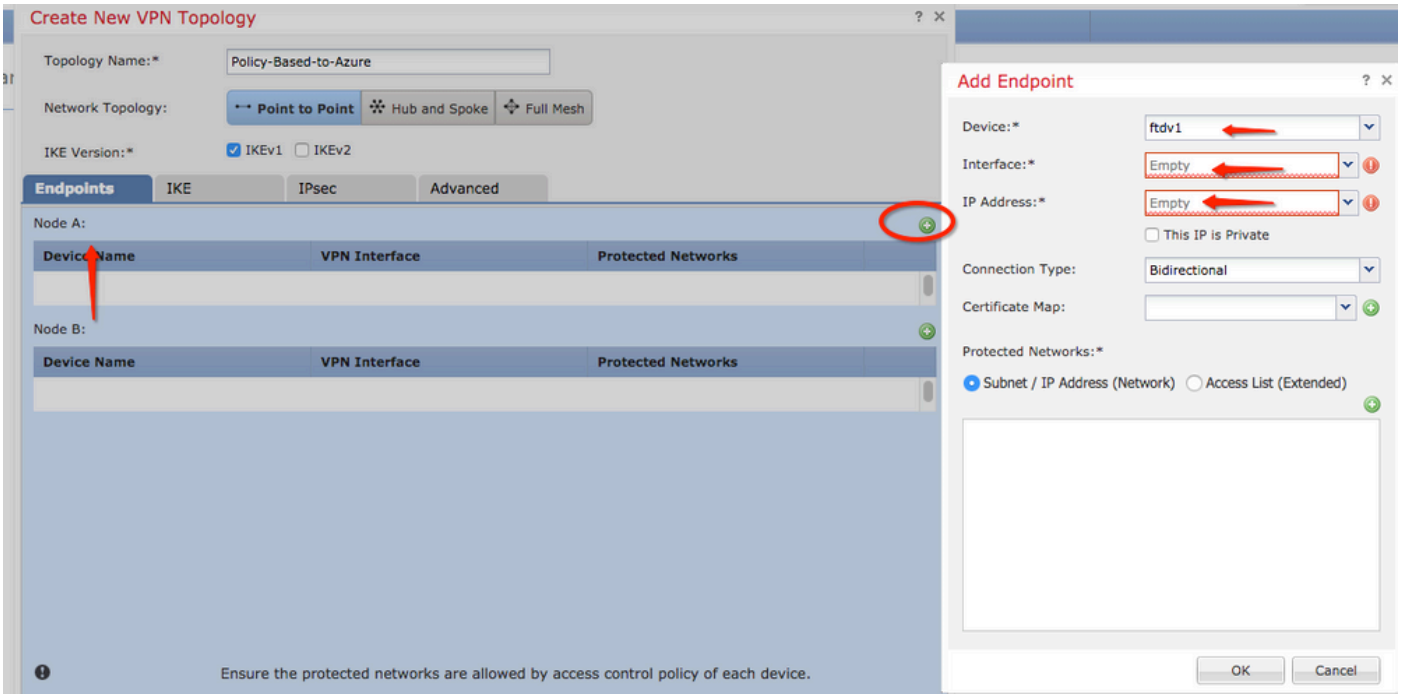
步骤 7. 在 **IKEV1 IPsec Proposal** 窗口中，将新的IPsec策略添加到 **Selected Transform Sets** 部分并单击 **OK** .



步骤8.返回 **IPSec** 选项卡中，配置所需的生命周期和大小。



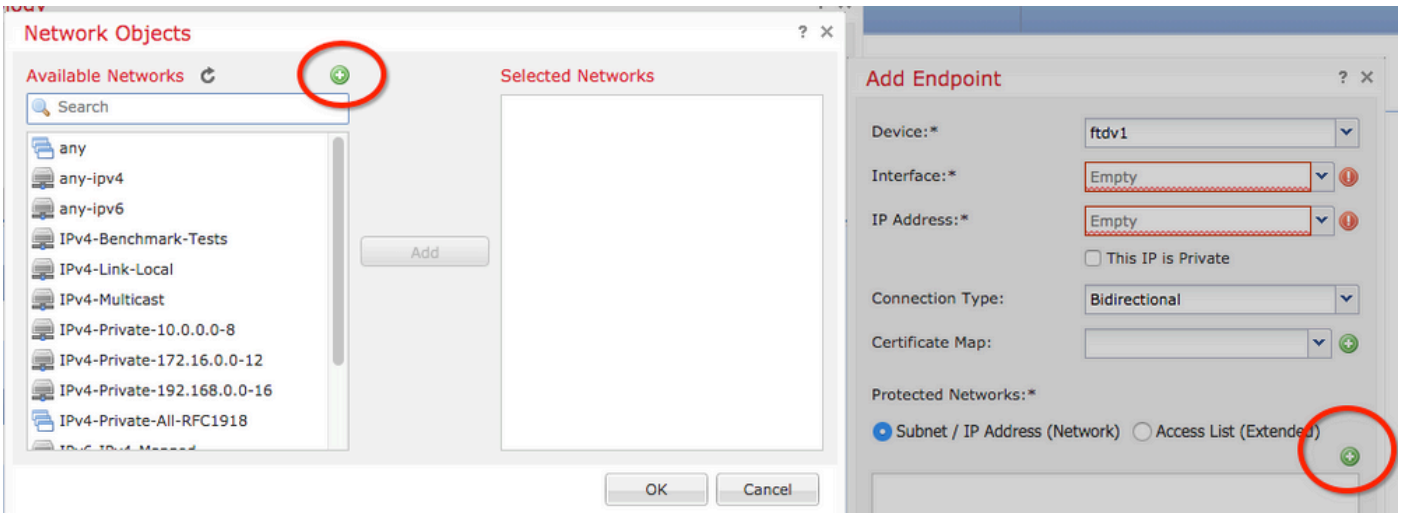
步骤9.选择加密域/流量选择器/受保护的网络。导航至 **Endpoints** 选项卡。在 **Node A** 部分单击 **green plus button** 添加一个新地址。在本示例中，节点A用作FTD的本地子网。



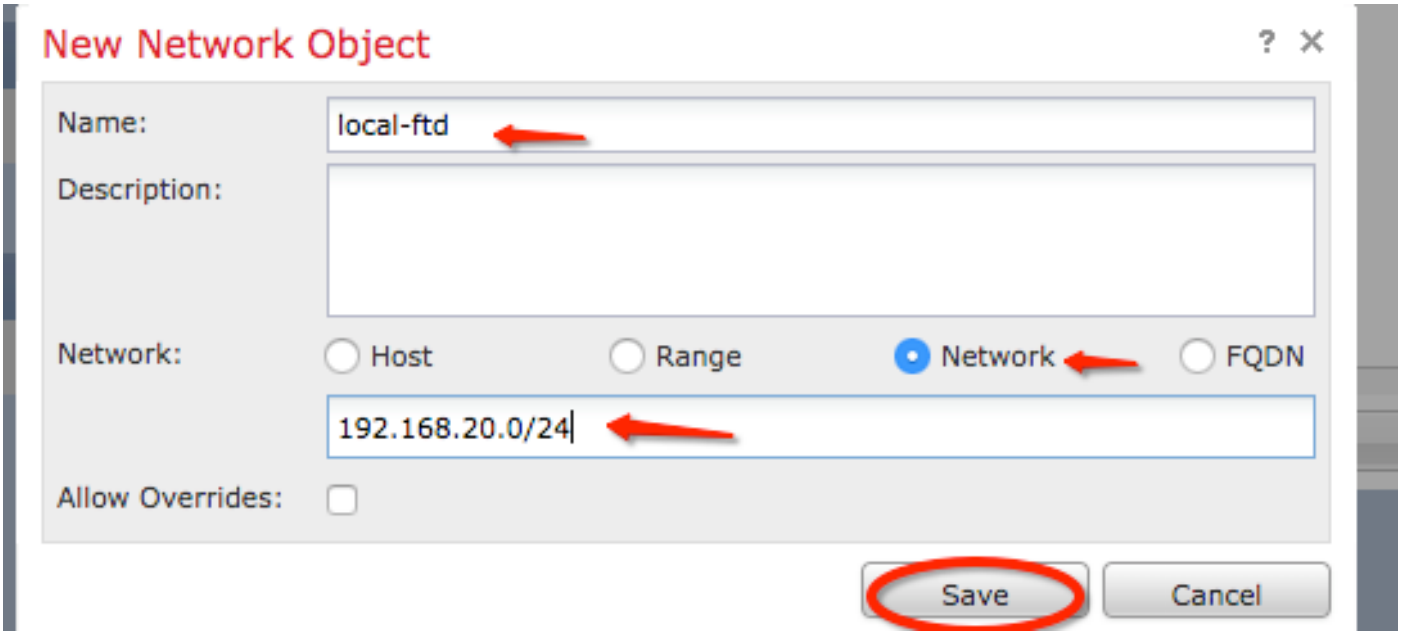
步骤10.在 **Add Endpoint** 窗口中，指定要在上使用的FTD **Device** 下拉列表及其要使用的物理接口和IP地址。

步骤11.要指定本地流量选择器，请导航至 **Protected Networks** 选项，然后单击 **green plus button** 创建新对象。

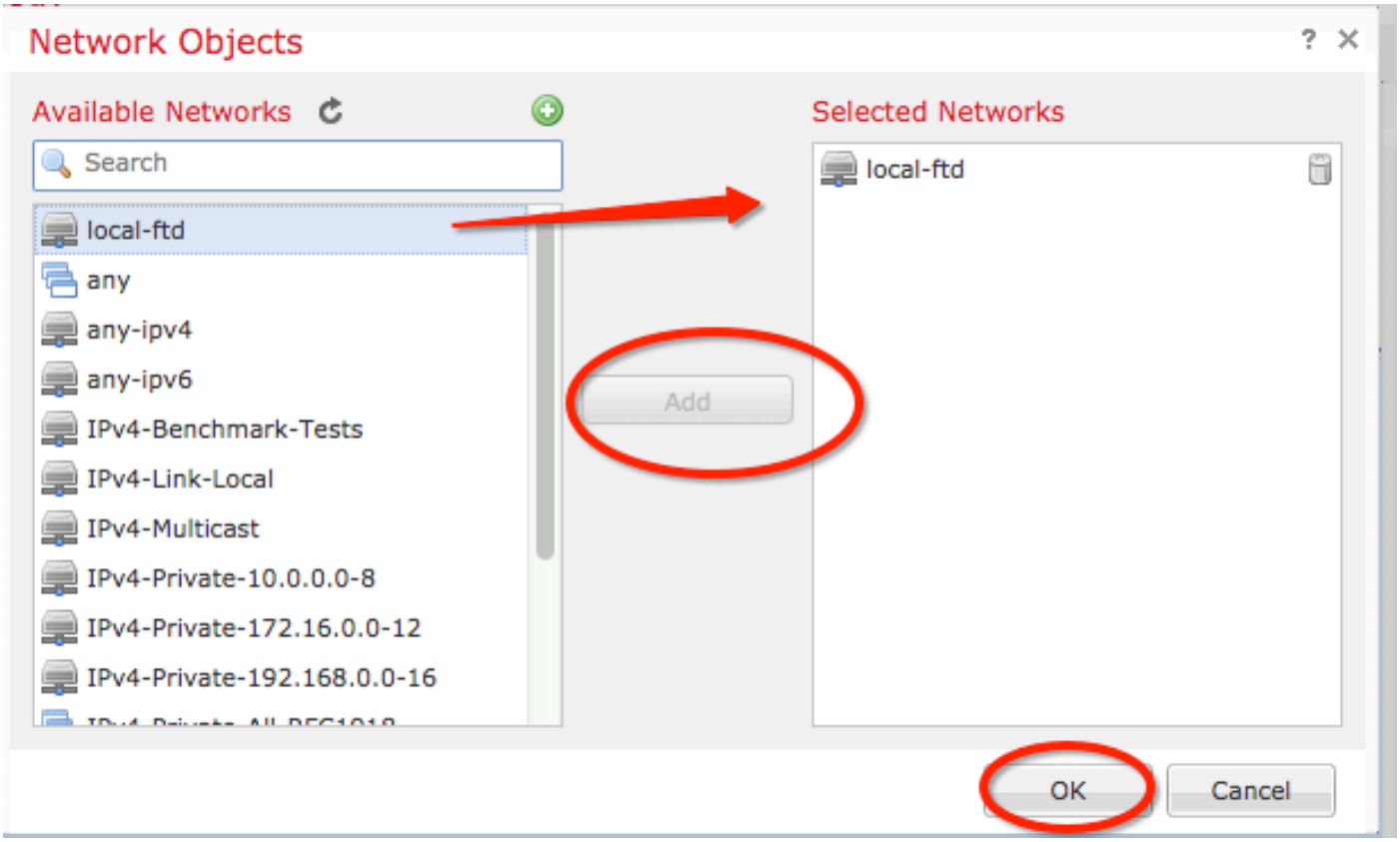
步骤12.在 **Network Objects** 窗口中，单击 **green plus button** 在 **Available Networks** 用于创建新的本地流量选择器对象的文本。



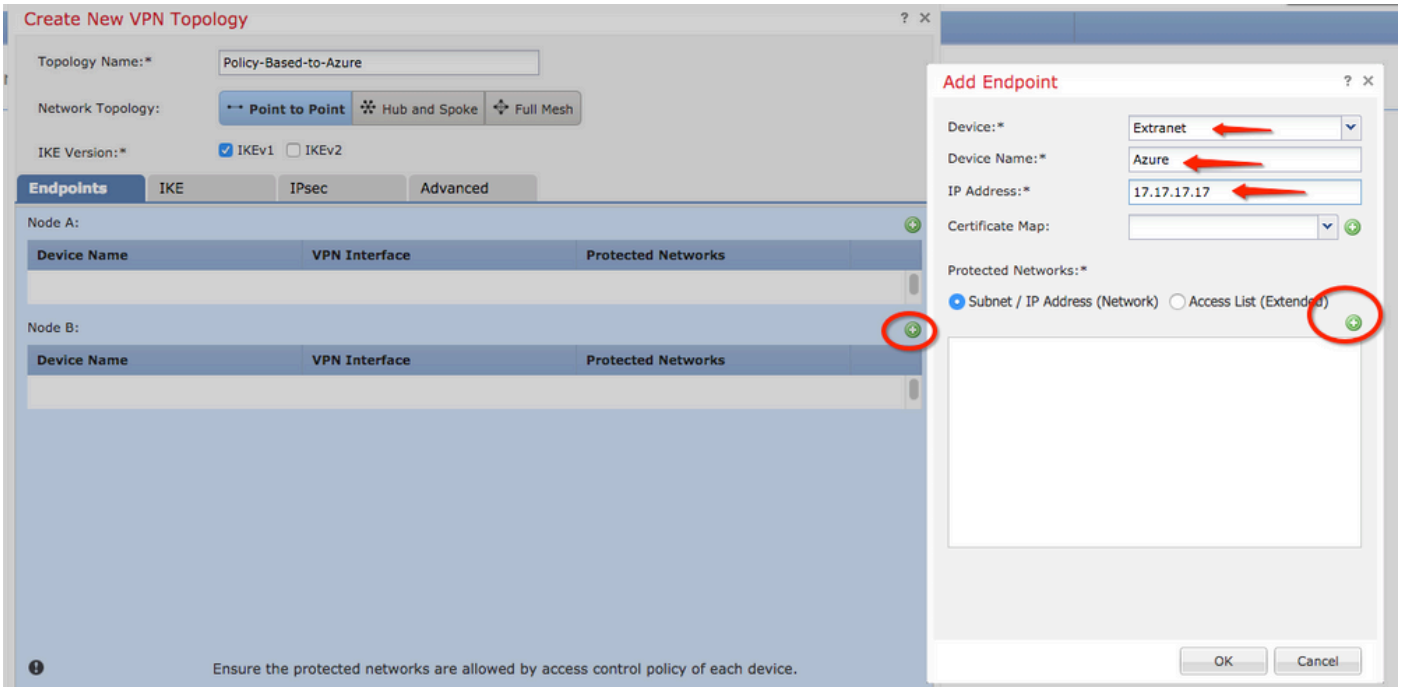
步骤13.在 **New Network Object** 窗口中，指定对象的名称，然后选择相应的主机/网络/范围/FQDN。然后，点击 **Save** .



步骤14.将对象添加到 **Selected Networks** 部分 **Network Objects** 窗口并单击 **OK** .点击 **OK** 在 **Add Endpoint** 窗口.

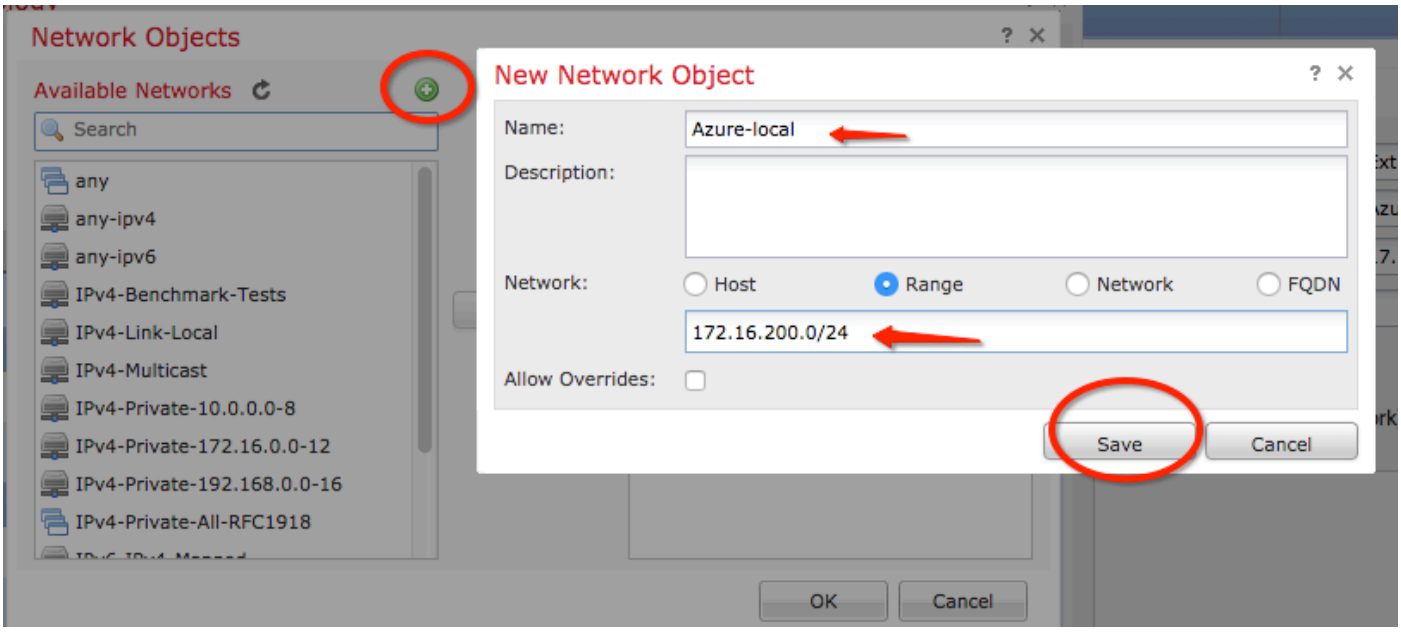


步骤15.定义节点B终结点，在此示例中，该终结点是Azure终结点。在 **Create New VPN Topology** 窗口中，导航至 **Node B** 部分，然后单击 **green plus button** 添加远程终端流量选择器。指定 **Extranet** 对于不是由与节点A相同的FMC管理的所有VPN对等端点。键入设备的名称（仅在本地有效）及其IP地址。

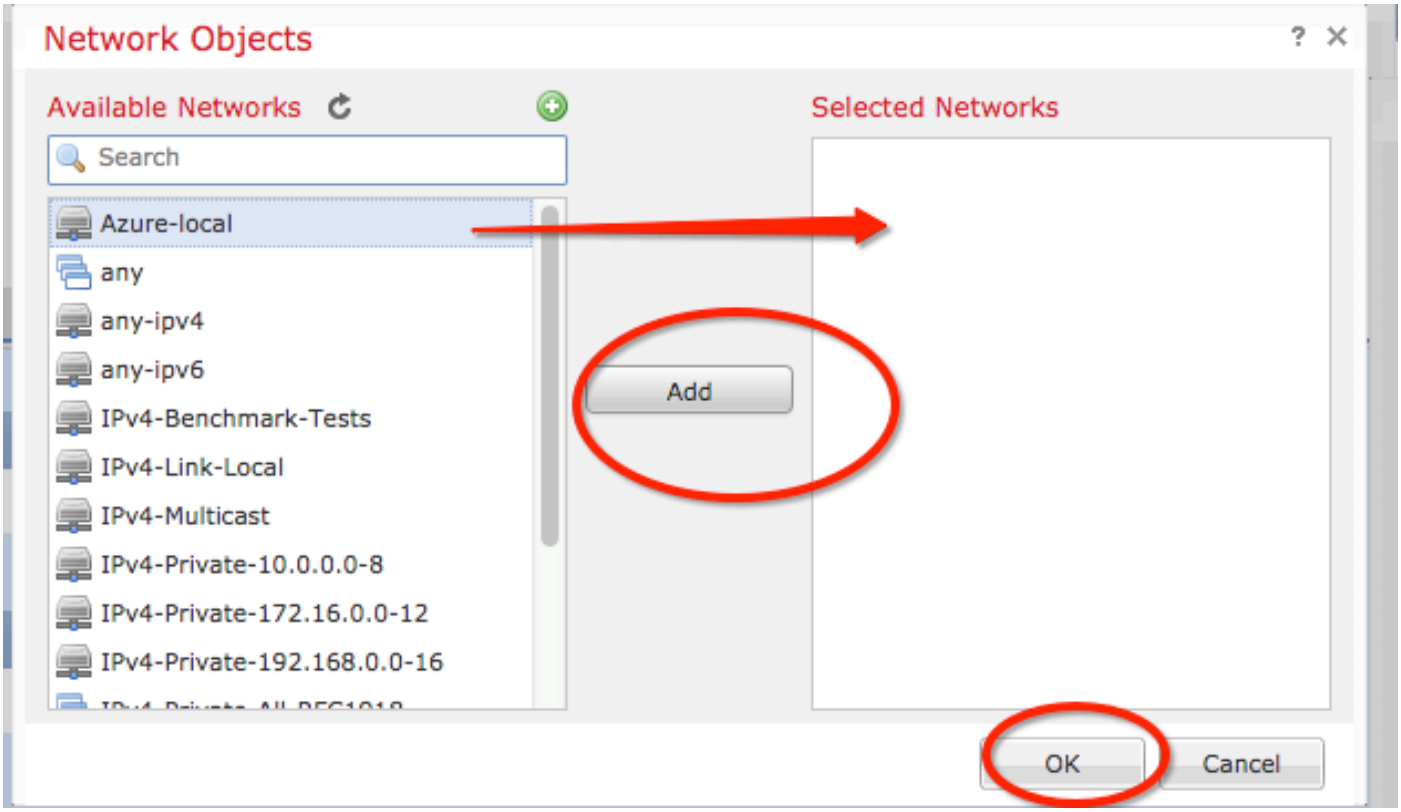


步骤16.创建远程流量选择器对象。导航至 **Protected Networks** 部分并单击 **green plus button** 添加新对象。

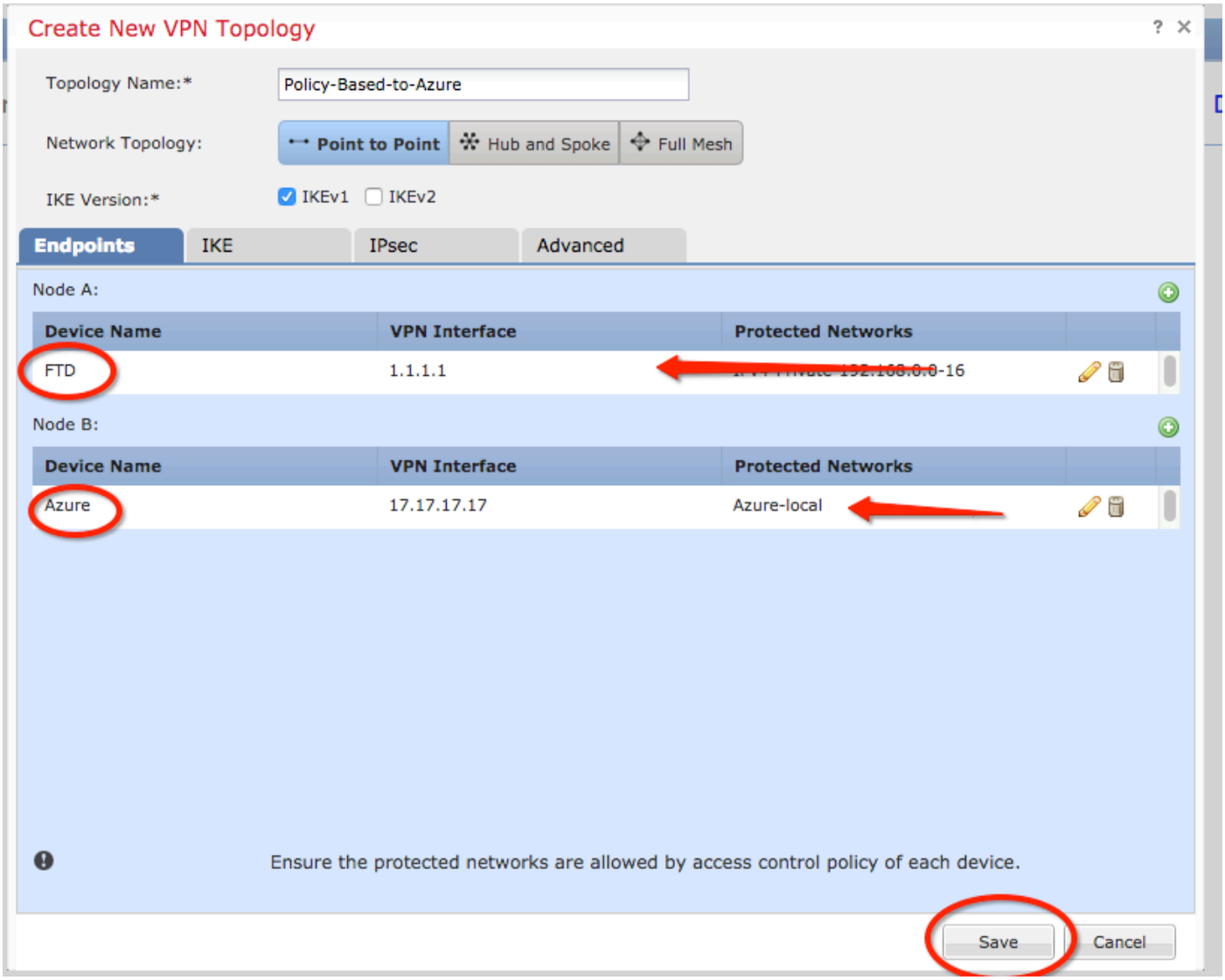
步骤17.在 **Network Objects** 窗口中，单击 **green plus button** 在 **Available Networks** 创建新对象的文本。在 **New Network Object** 窗口中，指定对象的名称，然后选择相应的主机/范围/网络/FQDN，然后单击 **Save** .



步骤18.返回 **Network Objects** 窗口中，将新的远程对象添加到 **Selected Networks** 部分并单击 **OK** .点击 **Ok** 在 **Add Endpoint** 窗口.



步骤19.在 **Create New VPN Topology** 窗口现在可以看到两个节点及其正确的流量选择器/受保护的网络。点击 **Save** .



步骤20.在FMC控制面板上，单击 **Deploy** 在右上窗格中，选择FTD设备，然后单击 **Deploy** .

步骤21.在命令行界面上，VPN配置看起来与ASA设备的配置相同。

使用基于策略的流量选择器的IKEv2基于路由

对于使用加密映射的ASA上的站点到站点IKEv2 VPN，请遵循此配置。确保Azure配置为基于路由的VPN，并且必须使用PowerShell在Azure门户中配置UsePolicyBasedTrafficSelector。

来自Microsoft的本文档介绍如何结合使用基于路由的Azure VPN模式配置UsePolicyBasedTrafficSelector。如果不完成此步骤，由于从Azure接收的流量选择器不匹配，具有加密映射的ASA无法建立连接。

有关完整ASA IKEv2和加密映射配置信息，请参阅此Cisco文档。

步骤1.在外部接口上启用IKEv2:

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev2 enable outside
```

步骤2.添加IKEv2第1阶段策略。

注意:Microsoft发布的信息与Azure使用的特定IKEv2第1阶段加密、完整性和生命周期属性冲突。此公开的Microsoft文档尽力提供了列出的属性。此处显示来自Microsoft的IKEv2属性信息冲突。如需进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ikev2 policy 1
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#encryption aes
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#integrity sha
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#group 2
Cisco-ASA(config-ikev2-policy)#lifetime seconds 28800
```

步骤3.在IPsec属性下创建隧道组，并配置对等IP地址和IKEv2本地和远程隧道预共享密钥：

```
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 type ipsec-l2l
Cisco-ASA(config)#tunnel-group 192.168.1.1 ipsec-attributes
Cisco-ASA(config-tunnel-ipsec)#ikev2 local-authentication pre-shared-key cisco
Cisco-ASA(config-tunnel-ipsec)#ikev2 remote-authentication pre-shared-key cisco
```

步骤4.创建访问列表，定义要加密和隧道化的流量。在本示例中，相关流量是来自从10.2.2.0子网到10.1.1.0的隧道的流量。如果站点之间涉及多个子网，则该流量可以包含多个条目。

在版本8.4及更高版本中，可以创建用作网络、子网、主机IP地址或多个对象的容器的对象或对象组。创建两个具有本地和远程子网的对象，并将它们同时用于加密ACL和NAT语句。

```
Cisco-ASA(config)#object network 10.2.2.0_24
Cisco-ASA(config-network-object)#subnet 10.2.2.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config)#object network 10.1.1.0_24
Cisco-ASA(config-network-object)#subnet 10.1.1.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#access-list 100 extended permit ip object 10.2.2.0_24 object 10.1.1.0_24
```

步骤5.添加IKEv2第2阶段IPsec提议。在crypto IPsec ikev2 ipsec-proposal配置模式下指定安全参数：

protocol esp encryption {des | 3des | aes | aes-192 | aes-256 | aes-gcm | aes-gcm-192 | aes-gcm-256 | aes-gmac | aes-gmac-192 | aes-gmac-256 | null}
protocol esp integrity {md5 | sha-1 | sha-256 | sha-384 | sha-512 | null}

注意:Microsoft发布的信息与Azure使用的特定第2阶段IPSec加密和完整性属性冲突。此公开的Microsoft文档尽力提供了列出的属性。Microsoft提供的第2阶段IPSec属性信息冲突可见。如需进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto ipsec ikev2 ipsec-proposal SET1
Cisco-ASA(config-ipsec-proposal)#protocol esp encryption aes
Cisco-ASA(config-ipsec-proposal)#protocol esp integrity sha-1
```

步骤6.配置加密映射并将其应用于包含以下组件的外部接口：
·对等IP地址
·包含相关流量的已定义访问列表
·IKEv2第2阶段IPSec提议

·第2阶段IPSec生存期（以秒为单位）
·可选的完全向前保密(PFS)设置，创建用于保护数据的新Diffie-Hellman密钥对（在第2阶段出现之前，两端都必须启用PFS）

Microsoft发布的信息与Azure使用的特定第2阶段IPSec生命周期和PFS属性冲突。

所列属性尽最大努力从 此公开的Microsoft文档.

Microsoft提供的第2阶段IPSec属性信息冲突可见。如需进一步说明，请联系Microsoft Azure支持。

```
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 match address 100
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set peer 192.168.1.1
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set ikev2 ipsec-proposal myset
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set security-association lifetime seconds 27000
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set security-association lifetime kilobytes
unlimited
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map 20 set pfs none
Cisco-ASA(config)#crypto map outside_map interface outside
```

步骤8.确保VPN流量不受任何其他NAT规则的约束。创建NAT免除规则：

```
Cisco-ASA(config)#nat (inside,outside) 1 source static 10.2.2.0_24 10.2.2.0_24 destination
static 10.1.1.0_24 10.1.1.0_24 no-proxy-arp route-lookup
```

> **注意**：当使用多个子网时，您必须创建包含所有源子网和目标子网的对象组，并在NAT规则中使用它们。

```
Cisco-ASA(config)#object-group  network 10.x.x.x_SOURCE
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object  10.4.4.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object  10.2.2.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#object network 10.x.x.x_DESTINATION
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object  10.3.3.0 255.255.255.0
Cisco-ASA(config-network-object-group)#network-object  10.1.1.0 255.255.255.0

Cisco-ASA(config)#nat (inside,outside) 1 source static 10.x.x.x_SOURCE 10.x.x.x_SOURCE
destination static 10.x.x.x_DESTINATION  10.x.x.x_DESTINATION no-proxy-arp route-lookup
```

验证

在ASA和Azure网关上完成配置后，Azure将启动VPN隧道。您可以使用以下命令验证隧道是否正确构建：

第 1 阶段

验证是否已建立第1阶段安全关联(SA):

IKEv2

接下来，显示从UDP端口500上的本地外部接口IP 192.168.1.2构建到远程目标IP 192.168.2.2的IKEv2 SA。还有一个有效的子SA，为要流经的加密流量而构建。

```
Cisco-ASA# show crypto ikev2 sa

IKEv2 SAs:

Session-id:44615, Status:UP-ACTIVE, IKE count:1, CHILD count:1

Tunnel-id Local                                          Remote
Status         Role
  3208253 192.168.1.2/500                                192.168.2.2/500
READY    INITIATOR
      Encr: AES-CBC, keysize: 256, Hash: SHA96, DH Grp:5, Auth sign: PSK, Auth verify: PSK
      Life/Active Time: 86400/142 sec
*-->Child sa: local selector  192.168.0.0/0 - 192.168.0.255/65535
          remote selector 192.168.3.0/0 - 192.168.3.255/65535
          ESP spi in/out: 0x9b60edc5/0x8e7a2e12
```

此处显示的是以ASA作为发起方构建的对等IP 192.168.2.2且剩余有效期为86388秒的IKEv1 SA。

```
Cisco-ASA# sh crypto ikev1 sa detail

IKEv1 SAs:

   Active SA: 1
    Rekey SA: 0 (A tunnel will report 1 Active and 1 Rekey SA during rekey)
Total IKE SA: 1

1   IKE Peer: 192.168.2.2
    Type    : L2L             Role    : initiator
    Rekey   : no              State   : MM_ACTIVE
    Encrypt : aes             Hash    : SHA
    Auth    : preshared       Lifetime: 86400
    Lifetime Remaining: 86388
```

第 2 阶段

验证IPSec第2阶段安全关联已与 **show crypto ipsec sa peer [peer-ip]** .

```
Cisco-ASA# show crypto ipsec sa peer 192.168.2.2
peer address: 192.168.2.2
Crypto map tag: outside, seq num: 10, local addr: 192.168.1.2

access-list VPN extended permit ip 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.3.0 255.255.255.0
local ident (addr/mask/prot/port): (192.168.0.0/255.255.255.0/0/0)
remote ident (addr/mask/prot/port): (192.168.3.0/255.255.255.0/0/0)
current_peer: 192.168.2.2


#pkts encaps: 4, #pkts encrypt: 4, #pkts digest: 4
#pkts decaps: 4, #pkts decrypt: 4, #pkts verify: 4
#pkts compressed: 0, #pkts decompressed: 0
#pkts not compressed: 4, #pkts comp failed: 0, #pkts decomp failed: 0
#pre-frag successes: 0, #pre-frag failures: 0, #fragments created: 0
#PMTUs sent: 0, #PMTUs rcvd: 0, #decapsulated frgs needing reassembly: 0
#TFC rcvd: 0, #TFC sent: 0
#Valid ICMP Errors rcvd: 0, #Invalid ICMP Errors rcvd: 0
#send errors: 0, #recv errors: 0

local crypto endpt.: 192.168.1.2/500, remote crypto endpt.: 192.168.2.2/500
path mtu 1500, ipsec overhead 74(44), media mtu 1500
PMTU time remaining (sec): 0, DF policy: copy-df
```

```
ICMP error validation: disabled, TFC packets: disabled
current outbound spi: 8E7A2E12
current inbound spi : 9B60EDC5

inbound esp sas:
spi: 0x9B60EDC5 (2606820805)
SA State: active
transform: esp-aes-256 esp-sha-hmac no compression
in use settings ={L2L, Tunnel, IKEv2, }
slot: 0, conn_id: 182743040, crypto-map: outside
sa timing: remaining key lifetime (kB/sec): (4193279/28522)
IV size: 16 bytes
replay detection support: Y
Anti replay bitmap:
0x00000000 0x0000001F

outbound esp sas:
spi: 0x8E7A2E12 (2390371858)
SA State: active
transform: esp-aes-256 esp-sha-hmac no compression
in use settings ={L2L, Tunnel, IKEv2, }
slot: 0, conn_id: 182743040, crypto-map: outside
sa timing: remaining key lifetime (kB/sec): (3962879/28522)
IV size: 16 bytes
replay detection support: Y
Anti replay bitmap:
0x00000000 0x00000001
```

通过IPSec SA发送四个数据包，接收四个数据包，没有错误。一个带有SPI 0x9B60EDC5的入站SA和一个带有SPI 0x8E7A2E12的出站SA按预期安装。

您还可以通过检查来验证数据是否通过隧道 **vpn-sessiondb l2l** 条目：

```
Cisco-ASA#show vpn-sessiondb l2l

Session Type: LAN-to-LAN

Connection : 192.168.2.2
Index : 44615 IP Addr : 192.168.2.2
Protocol : IKEv2 IPsec
Encryption : IKEv2: (1)AES256 IPsec: (1)AES256
Hashing : IKEv2: (1)SHA1 IPsec: (1)SHA1
Bytes Tx : 400 Bytes Rx : 400
Login Time : 18:32:54 UTC Tue Mar 13 2018
Duration : 0h:05m:22s
```

字节Tx:和字节数Rx:显示通过IPSec SA发送和接收的数据计数器。

故障排除

步骤1.验证ASA在发往Azure专用网络的内部接口上收到发往VPN的流量。要进行测试，可以从内部客户端配置连续ping，并在ASA上配置数据包捕获以验证是否已收到数据包：

capture [cap-name] interface [if-name] match [protocol] [src-ip] [src-mask] [dest-ip] [dest-mask]

show capture [cap-name]

```
Cisco-ASA#capture inside interface inside match ip host [local-host] host [remote-host]
Cisco-ASA#show capture inside
```

```
2 packets captured

   1: 18:50:42.835863       192.168.0.2 > 192.168.3.2: icmp: echo request
   2: 18:50:42.839128       192.168.3.2 > 192.168.0.2: icmp: echo reply
2 packets shown
```

如果看到来自Azure的应答流量，则正确构建VPN并发送/接收流量。

如果源流量不存在，请验证发件人是否正确路由到ASA。

如果发现源流量，但来自Azure的回复流量不存在，请继续验证原因。

步骤2.验证ASA内部接口上接收的流量已由ASA正确处理并路由到VPN:

要模拟ICMP回应请求，请执行以下操作：
packet-tracer input [inside-interface-name] icmp [inside-host-ip] 8 0 [azure-host-ip] detail

完整的Packet Tracer使用指南可在以下位置找到：https://community.cisco.com:443/t5/security-knowledge-base/troubleshooting-access-problems-using-packet-tracer/ta-p/3114976

```
Cisco-ASA# packet-tracer input inside icmp 192.168.0.2 8 0 192.168.3.2 detail

Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c19afb0a0, priority=13, domain=capture, deny=false
        hits=3, user_data=0x7f6c19afb9b0, cs_id=0x0, l3_type=0x0
        src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
        dst mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
        input_ifc=inside, output_ifc=any

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c195971f0, priority=1, domain=permit, deny=false
        hits=32, user_data=0x0, cs_id=0x0, l3_type=0x8
        src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
        dst mac=0000.0000.0000, mask=0100.0000.0000
        input_ifc=inside, output_ifc=any

Phase: 3
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.1.1 using egress ifc  outside

Phase: 4
Type: NAT
Subtype: per-session
```

```
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c19250290, priority=0, domain=nat-per-session, deny=true
        hits=41, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, use_real_addr, flags=0x0, protocol=0
        src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
        dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0
        input_ifc=any, output_ifc=any

Phase: 5
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c1987c120, priority=0, domain=inspect-ip-options, deny=true
        hits=26, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, flags=0x0, protocol=0
        src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
        dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0
        input_ifc=inside, output_ifc=any

Phase: 6
Type: QOS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c19a60280, priority=70, domain=qos-per-class, deny=false
        hits=30, user_data=0x7f6c19a5c030, cs_id=0x0, reverse, use_real_addr, flags=0x0,
protocol=0
        src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
        dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0
        input_ifc=any, output_ifc=any

Phase: 7
Type: INSPECT
Subtype: np-inspect
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 in  id=0x7f6c1983ab50, priority=66, domain=inspect-icmp-error, deny=false
        hits=27, user_data=0x7f6c1987afc0, cs_id=0x0, use_real_addr, flags=0x0, protocol=1
        src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, icmp-type=0, tag=any
        dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, icmp-code=0, tag=any, dscp=0x0
        input_ifc=inside, output_ifc=any

Phase: 8
Type: VPN
Subtype: encrypt
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
 Forward Flow based lookup yields rule:
 out id=0x7f6c19afe1a0, priority=70, domain=encrypt, deny=false
        hits=2, user_data=0x13134, cs_id=0x7f6c19349670, reverse, flags=0x0, protocol=0
        src ip/id=192.168.0.0, mask=255.255.255.0, port=0, tag=any
        dst ip/id=192.168.3.0, mask=255.255.255.0, port=0, tag=any, dscp=0x0
        input_ifc=any, output_ifc=outside

Phase: 9
```

```
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 43, packet dispatched to next module
Module information for forward flow ...
snp_fp_tracer_drop
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_inspect_icmp
snp_fp_adjacency
snp_fp_encrypt
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Module information for reverse flow ...

Result:
input-interface: inside
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: outside
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```

请注意，NAT免除流量（转换不生效）。 验证VPN流量上是否未发生NAT转换。

此外，验证 **output-interface** 正确 — 它必须是应用加密映射的物理接口或虚拟隧道接口。

确保未看到任何访问列表丢弃。

如果VPN阶段显示 **ENCRYPT: ALLOW** ，隧道已建立，您可以看到安装了封装的IPSec SA。

步骤2.1.如果 **ENCRYPT: ALLOW** 可在packet-tracer中看到。

使用 **show crypto ipsec sa** .

您可以在外部接口上执行捕获，以验证加密数据包是从ASA发送的，加密响应是从Azure接收的。

步骤2.2.如果 **ENCRYPT:DROP** 可在packet-tracer中看到。

VPN隧道尚未建立，但正在协商。这是首次启用隧道时的预期条件。运行debugs以查看隧道协商过程并确定故障发生位置及发生情况。

首先，验证是否触发了正确的IKE版本，以及IKE通用进程是否显示相关错误：

```
Cisco-ASA#debug crypto ike-common 255

Cisco-ASA# Mar 13 18:58:14 [IKE COMMON DEBUG]Tunnel Manager dispatching a KEY_ACQUIRE message to
IKEv1.  Map Tag = outside.  Map Sequence Number = 10.
```

如果启动VPN流量时未看到ike-common调试输出，这意味着流量在到达加密进程之前被丢弃，或者未在设备上启用crypto ikev1/ikev2。仔细检查加密配置和数据包丢弃。

如果ike-common调试显示加密进程已触发，请调试IKE配置的版本以查看隧道协商消息并确定使用Azure建立隧道时失败的位置。

IKEv1

完整的ikev1调试过程和分析可以在此找到。

```
Cisco-ASA#debug crypto ikev1 127
Cisco-ASA#debug crypto ipsec 127
```

IKEv2

完整的ikev2调试过程和分析可在此找到。

```
Cisco-ASA#debug crypto ikev2 platform 127
Cisco-ASA#debug crypto ikev2 protocol 127
Cisco-ASA#debug crypto ipsec 127
```

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。