

Kennenlernen des vPC-Wahlprozesses

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Virtual PortChannel-Technologie](#)

[vPC-Rolle](#)

[vPC-Rollenpriorität](#)

[Änderung der vPC-Rolle bei laufendem Betrieb](#)

[vPC-Systemverhalten bei Ausfall eines vPC-Peer-Links](#)

[Sticky Bit des vPC-Masters](#)

[Verzögerung der vPC-Wiederherstellung](#)

[VLAN für die verzögerte vPC-Wiederherstellung](#)

[Verzögerung der vPC-Wiederherstellung bei Verwendung der SVI-Einrichtung mit Skalierung der 4000 SVI](#)

[vPC-Auswahlprozess](#)

[vPC-Wiederherstellungsszenario](#)

[Beispiel für einen Netzwerkausfall, der auf ein falsch eingestelltes Sticky Bit zurückzuführen ist](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird die Auswahl der vPC-Rolle (Virtual PortChannel) für Switches der Nexus-Serie beschrieben.

Voraussetzungen

Anforderungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- vPC auf Switches der Nexus-Serie
- Spanning Tree Protocol (STP)

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf der Switch-Plattform der Nexus Serie 9000.

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle verstehen.

Virtual PortChannel-Technologie

Mit Virtual PortChannels (vPCs) können Verbindungen, die physisch mit zwei verschiedenen Cisco Switches verbunden sind, für ein drittes Gerät als ein PortChannel erscheinen. Beim dritten Gerät kann es sich um einen Switch, einen Server oder ein anderes Netzwerkgerät handeln, das IEEE 802.3ad PortChannels unterstützt. vPC ermöglicht auch die Erstellung von Layer 2 PortChannels, die sich über zwei Switches erstrecken. vPC wird derzeit auf Plattformen der Cisco Nexus Serien 9000, 7000, 5000 und 3000 implementiert (mit oder ohne Cisco Nexus Fabric Extender der Serie 2000).

Anmerkung: Cisco NX-OS Software vPCs und Cisco Catalyst Virtual Switching Systems (VSS) verfügen über ähnliche Technologien. Für die Cisco EtherChannel-Technologie bezieht sich der Begriff Multi-Chassis EtherChannel (MCEC) austauschbar auf beide Technologien.

vPC-Rolle

Obwohl beide vPC-Switches für ein Downstream-Gerät als ein Switch erscheinen, verfügen zwei vPC-Switches untereinander über klar definierte vPC-Rollen: vPC Primär und vPC Sekundär.

vPC-Rollen sind nicht präemptiv, d. h., ein Gerät kann als primäres vPC-Gerät konfiguriert werden, aber als sekundäres vPC-Peer-Gerät betrieben werden. In diesem Szenario ist Folgendes möglich:

1. Wenn das ursprüngliche primäre Gerät ausfällt, wird das sekundäre vPC-Gerät zum neuen primären Gerät.
2. Wenn das System sich selbst wiederherstellt, ist das zuvor primäre Gerät jetzt das sekundäre Gerät und umgekehrt.

Die vPC-Rolle definiert, welche der beiden vPC-Peers BPDUs (Bridge Protocol Data Units) verarbeitet und auf ARP-Anfragen (Address Resolution Protocol) reagiert. Die vPC-Rolle definiert außerdem eine Reihe von Aktionen, die von primären und sekundären vPCs bei einem Ausfall der vPC-Peer-Verbindung ausgeführt werden.

vPC-Rollenpriorität

Sie können die **Rollenpriorität** im vPC-Domänenmodus auch verwenden, um den vPC-Auswahlprozess zu beeinflussen. Der Wertebereich liegt zwischen 1 und 65636, und der Standardwert ist 32667. Ein niedrigerer Wert bedeutet, dass dieser Switch eine bessere Chance hat, der primäre vPC zu sein.

Wenn Sie die Priorität der vPC-Peers ändern, kann dies dazu führen, dass die Netzwerkschnittstellen inaktiv werden. Wenn Sie die Rollenpriorität erneut konfigurieren möchten, um ein vPC-Gerät zum primären Gerät zu machen, konfigurieren Sie die Rollenpriorität sowohl auf dem primären vPC-Gerät mit einem niedrigeren Prioritätswert als auch auf dem sekundären vPC-Gerät mit dem höheren Wert. Fahren Sie anschließend den vPC-Peer-Link auf beiden Geräten herunter, und geben Sie den Befehl shutdown ein. Aktivieren Sie anschließend den Port-Channel auf beiden Geräten erneut, und geben Sie den Befehl no shutdown ein.

Änderung der vPC-Rolle bei laufendem Betrieb

Die Funktion zur Änderung der vPC-Rolle bei laufendem Betrieb bietet ein Framework zum Umschalten von vPC-Rollen zwischen vPC-Peers ohne Auswirkungen auf den Datenverkehrsfluss. Der vPC-Rollenaustausch erfolgt basierend auf dem Rollenprioritätswert des Geräts in der vPC-Domäne. Ein vPC-Peer-Gerät mit niedrigerer Rollenpriorität wird als primäres vPC-Gerät ausgewählt, wenn der Befehl **vpc role preempt** ausgeführt wird.

Weitere Informationen finden Sie unter [Anwendungsfallsszenario für Änderung der vPC-Rolle bei laufendem Betrieb](#).

vPC-Systemverhalten bei Ausfall eines vPC-Peer-Links

Wenn die vPC-Peer-Verbindung ausfällt und die vPC-Peer-Keepalive-Verbindung weiterhin aktiv ist, führt das sekundäre vPC-Peer-Gerät folgende Operationen durch:

1. Hält seine vPC-Member-Ports an.
2. Fährt die dem vPC-VLAN zugeordnete SVI herunter.

Durch dieses vPC-Schutzverhalten wird der gesamte Süd-Nord-Datenverkehr an das primäre vPC-Gerät umgeleitet.

Beachten Sie, dass bei einem Ausfall der vPC Peer-Verbindung beide vPC Peer-Geräte nicht mehr miteinander synchronisiert werden können. Der entwickelte Schutzmechanismus führt daher zur Isolierung eines der Peer-Geräte (in diesem Fall des sekundären Peer-Geräts) vom Datenpfad.

Sticky Bit des vPC-Masters

Das vPC Master Sticky-Bit ist ein **programmierter Schutzmechanismus**, der eingeführt wurde, um unnötige Rollenänderungen (die möglicherweise zu Unterbrechungen im Netzwerk führen würden) zu vermeiden, wenn der primäre Switch unerwartet neu geladen wird. Mit dem vPC-Master-Sticky-Bit kann der aktive Switch seine PRIMÄRE Rolle **behalten**, wenn ein nicht betriebsbereiter Switch wieder aktiv wird oder ein isolierter Switch wieder in die vPC-Domäne integriert wird.

Umschalten des vPC-Master-Sticky-Bits:

1. In diesem Szenario ist der Wert für das vPC-Master-Sticky-Bit auf TRUE festgelegt:
 - Wenn der aktuelle primäre vPC neu gestartet wird und der vPC-fähige Switch seine Rolle von **sekundärer vPC** zu **primärer betriebsbereiter vPC** wechselt. Das Sticky-Bit wird nicht festgelegt, wenn die Rolle von "**vPC Operational Secondary**" zu "**vPC Primary**" wechselt.
 - Wenn ein vPC-fähiger Switch seine Rolle von "**Kein**" auf "**vPC-Primär**" umschaltet, wenn der Timer für die Wiederherstellung (standardmäßig 240 Sekunden) abläuft.
2. Der vPC-Master-Sticky-Bit-Wert wird in den folgenden Szenarien auf FALSE gesetzt:
 - Wenn ein vPC-fähiger Switch neu gestartet wird (Hinweis: Sticky Bit ist standardmäßig auf FALSE gesetzt).
 - Wenn die vPC-Rollenpriorität geändert oder neu eingegeben wird.

Das vPC Sticky-Master-Bit wird unter der Struktur der vPC Manager-Softwarekomponenten ausgegeben und kann mit dem Befehl NX-OS im Ausführungsmodus überprüft werden.

```
Campus_N7K2-VPC# show system internal vpcm info global | include ignore-case sticky Sticky
Master: TRUE Campus_N7K2-VPC#
```

Verzögerung der vPC-Wiederherstellung

Nachdem ein vPC-Peer-Gerät neu geladen und wieder aktiviert wurde, benötigt das Routing-Protokoll Zeit für die Neukonvergierung. Die wiederherstellenden vPCs können einen Blackhole-Routing-Datenverkehr vom Access Switch zum Aggregation/Core bis zur Wiederherstellung der Layer-3-Uplink-Konnektivität ermöglichen.

Die Funktion zur Verzögerung der vPC-Wiederherstellung verzögert die Aktivierung der vPC-Komponente auf dem wiederherzustellenden vPC-Peer. Mit der Funktion "vPC Delay Restore" können Layer-3-Routing-Protokolle konvergiert werden, bevor sie den Datenverkehr auf der vPC-Strecke zulassen. Dies führt zu einer sanfteren Wiederherstellung und einem Paketverlust von Null während der Wiederherstellungsphase (der Datenverkehr wird weiterhin auf dem aktiven vPC-Peer-Gerät umgeleitet). Diese Funktion ist standardmäßig mit einem Standard-Timer für die vPC-Wiederherstellung von 30 Sekunden aktiviert. Der Timer kann auf eine bestimmte Layer-3-Konvergenzbasislinie von 1 bis 3600 Sekunden eingestellt werden.

VLAN für die verzögerte vPC-Wiederherstellung

Um das Hochfahren der VLAN-Schnittstellen auf dem wiederhergestellten vPC-Peer zu verzögern, verwenden Sie die Option **interfaces-vlan** des Befehls **delay restore**. Diese Funktion ist standardmäßig mit einem vPC-Wiederherstellungs-Standard-Timer von 10 Sekunden aktiviert.

Verzögerung der vPC-Wiederherstellung bei Verwendung der SVI-Einrichtung mit Skalierung der 4000 SVI

Ein neuer Befehl **delay restore interface-VLAN batch <1-4094>** wird eingeführt, um den Pacer so zu konfigurieren, dass die VLAN- oder Bridge-Domain-Schnittstellen in einem Batch von jeweils 200 SVIs hochgefahren werden. Der Befehl **delay restore timer** des vPC-Verzögerungswiederherstellungs-Timers **restore <Timeout value>** kann auf einen Wert konfiguriert werden, der größer ist als die Summe aller konfigurierten Batch-Timer. Auf diese Weise wird das VPC-Bein erst dann hochgefahren, wenn alle SVIs vollständig hochgefahren sind, um ein Blackhole-of-Traffic zu vermeiden.

Beispiel: 4.000 VLANs, 200 Batches, 15 Sek. Verzögerung

```
delay restore > (4000/200)x 15
```

vPC-Auswahlprozess

In einem vPC-System wird ein vPC-Peer-Gerät als primäres vPC-Gerät und eines als sekundäres vPC-Gerät definiert, basierend auf diesen Parametern und in dieser Reihenfolge

1. vPC-Master-Sticky-Bit auf 0 oder 1 gesetzt.
2. Benutzerdefinierte vPC-Rollenpriorität (die Cisco NX-OS-Software wählt das primäre Gerät mit dem niedrigsten numerischen Wert aus).
3. Wert der System-MAC-Adresse (die Cisco NX-OS Software wählt das primäre Gerät anhand der niedrigsten MAC-Adresse aus).

Dieses Flussdiagramm (Bild 1) fasst die Schritte zusammen, die beide vPC-Peers während der

Auswahl des primären vPC-Switches durchlaufen.

1. Der erste überprüfte Parameter zwischen zwei Geräten während des primären vPC-Auswahlprozesses ist das Sticky Bit für den vPC-Master. Wenn das vPC-Peer-Gerät **diesen Vergleich gewinnt**, wird es unabhängig vom konfigurierten vPC-Rollenprioritätswert oder den System-MAC-Adressen, die beide Peers haben, zum primären vPC.
2. Wenn beide vPC-Peer-Switches über denselben Sticky-Bit-Wert verfügen, wird mit dem nächsten Schritt die benutzerdefinierte vPC-Rollenpriorität verglichen.
3. Wenn beide vPC-Rollen mit dem gleichen Wert konfiguriert werden, werden die System-MAC-Adressen während des Auswahlprozesses verglichen.

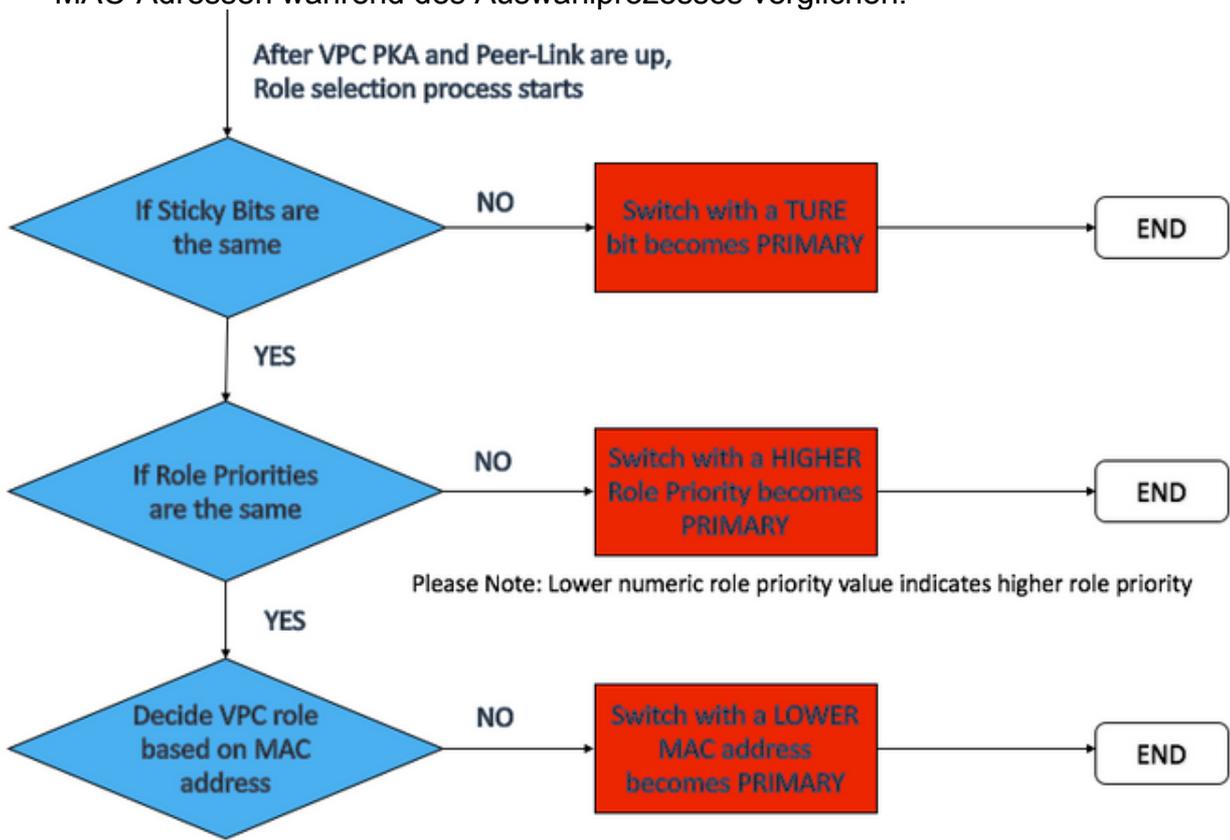


Bild 1

Wie im Bild gezeigt, gewinnt die TRUE-Seite die Wahl und übernimmt die Rolle des vPC-Primäres, wenn für den vPC-Switch der vPC-Master Sticky Bit auf 1 (TRUE-Bedingung) und für den Peer mit dem Sticky Bit auf 0 (FALSE-Bedingung) festgelegt ist.

vPC Peer 1 Sticky Bit auf 1 gesetzt	vPC Peer 2 Sticky Bit auf 1 gesetzt	vPC Primär
Falsch (0)	Falsch (0)	Krawatte
Wahr (1)	Falsch (0)	vPC-Peer 1
Falsch (0)	Wahr (1)	vPC-Peer 2
Wahr (1)	Wahr (1)	Krawatte

vPC-Wiederherstellungsszenario

Es ist wichtig, den vPC-Auswahlprozess zu verstehen, und er kann nicht unterschätzt werden, insbesondere in vPC-Wiederherstellungsszenarien.

Abbildung 2 zeigt eine typische vPC-Konfiguration, Nexus-01 ist die primäre vPC-Konfiguration und Nexus-02 ist die sekundäre vPC-Konfiguration. Beide haben ihre Sticky Bits standardmäßig auf FALSE zurückgesetzt.

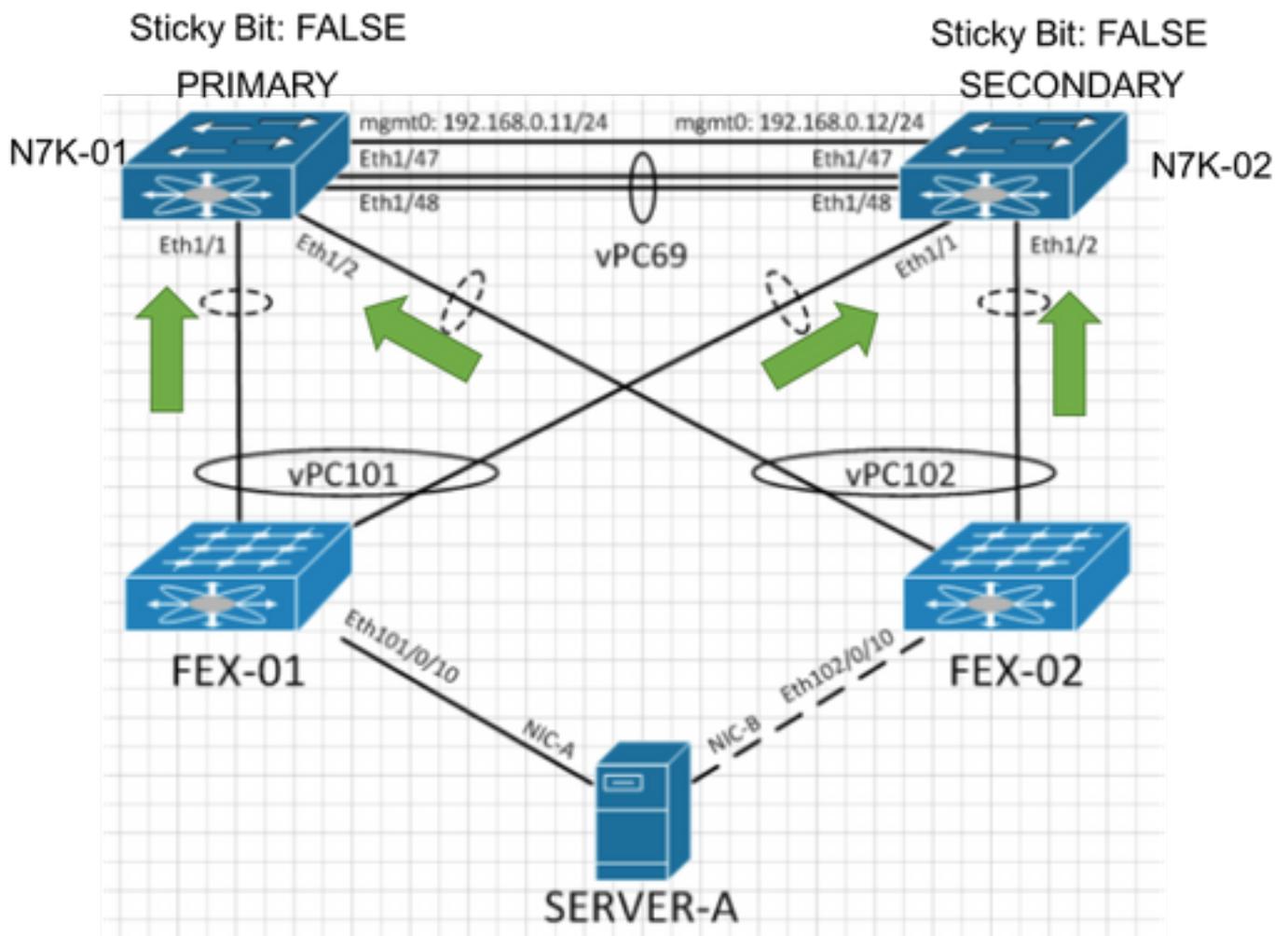


Bild 2

Wie in dieser Abbildung gezeigt, tritt beim Nexus 01 jetzt ein Stromausfall auf, und er wurde vom Netzwerk isoliert. Nexus-02 hat sich zu vPC Primary hochgestuft und vPC Sticky Bit auf TRUE gesetzt.

Nexus 02 wird jetzt "Operational Primary" (Operationelles Primär) und der "Sticky Bit" (Verbindungspunkt) ist jetzt TRUE.

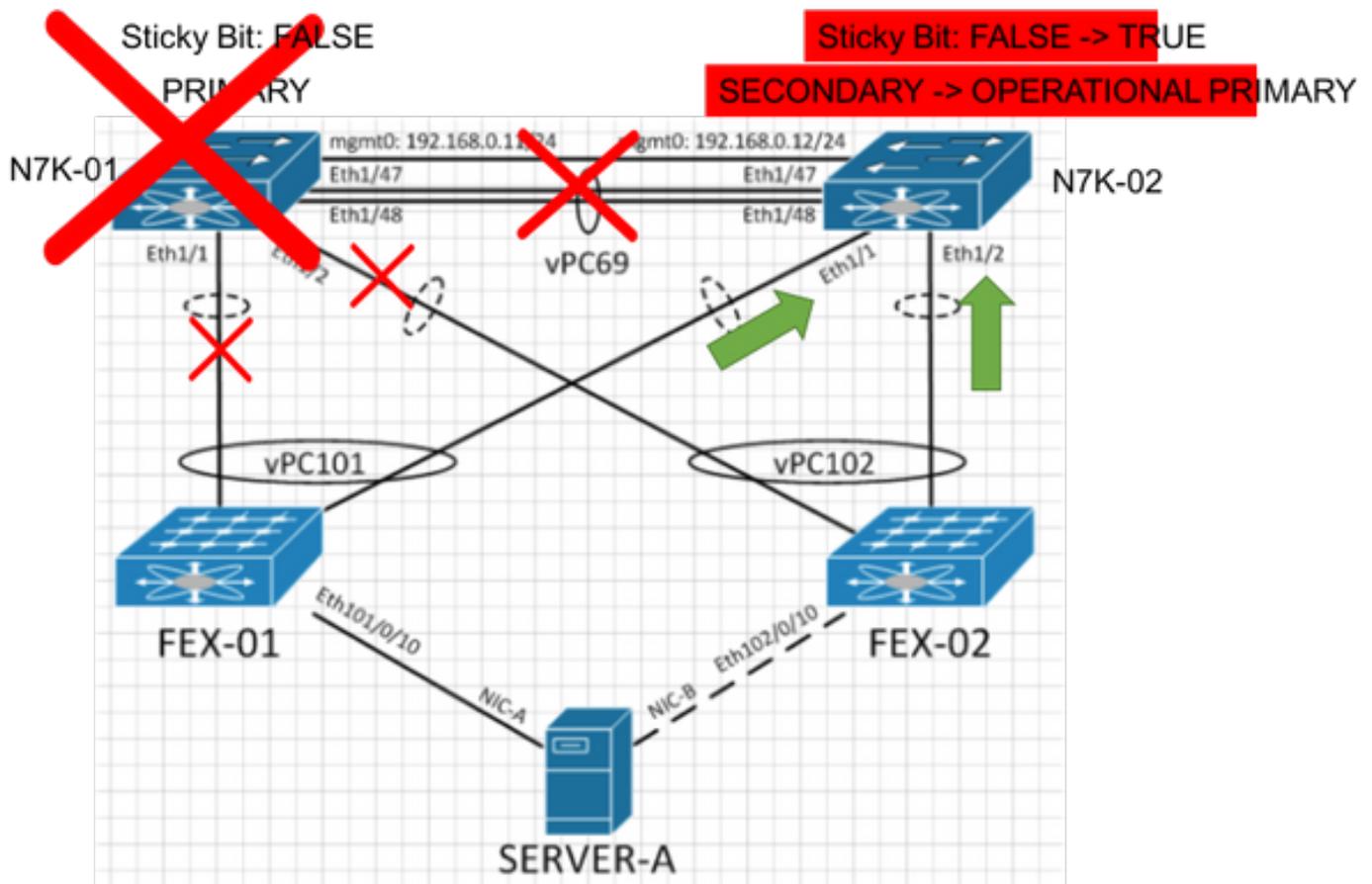


Bild 3

Wie in diesem Bild gezeigt, behält Nexus-02 die Rolle "Operational PRIMARY", wenn Nexus-01 nach der Wiederherstellung des Stromausfalls wieder online geht, unabhängig von seiner Rollenpriorität (da es ein WAHRES Haftbit hat), und Nexus-02 übernimmt die SEKUNDÄRE Rolle, wenn es online geht. Nur Nexus-01 startet den vPC-Initialisierungsprozess, während N7K-02 wie gewohnt primär bleibt und Datenverkehr wie gewohnt weiterleitet. Daher **wird kein Netzwerkausfall festgestellt**.

Dem vPC-Initialisierungsprozess auf Nexus-01, dem derzeit betriebsbereiten sekundären vPC-Gerät, sind zwei Timer zugeordnet:

- delay restore SVI (standardmäßig 10 Sekunden)
- delay restore (standardmäßig 30 Sekunden)

Daher kann auf Nexus 01 mit einer Wiederherstellungszeit von 40 Sekunden gerechnet werden, nachdem Nexus 01 wieder als sekundäres vPC-Gerät in das Netzwerk eingeführt wurde. Da Nexus-02 jedoch die primäre Rolle übernimmt, durchläuft der gesamte Datenverkehr jetzt, wie oben erwähnt, Nexus-01, und es treten keine Netzwerkausfälle auf.

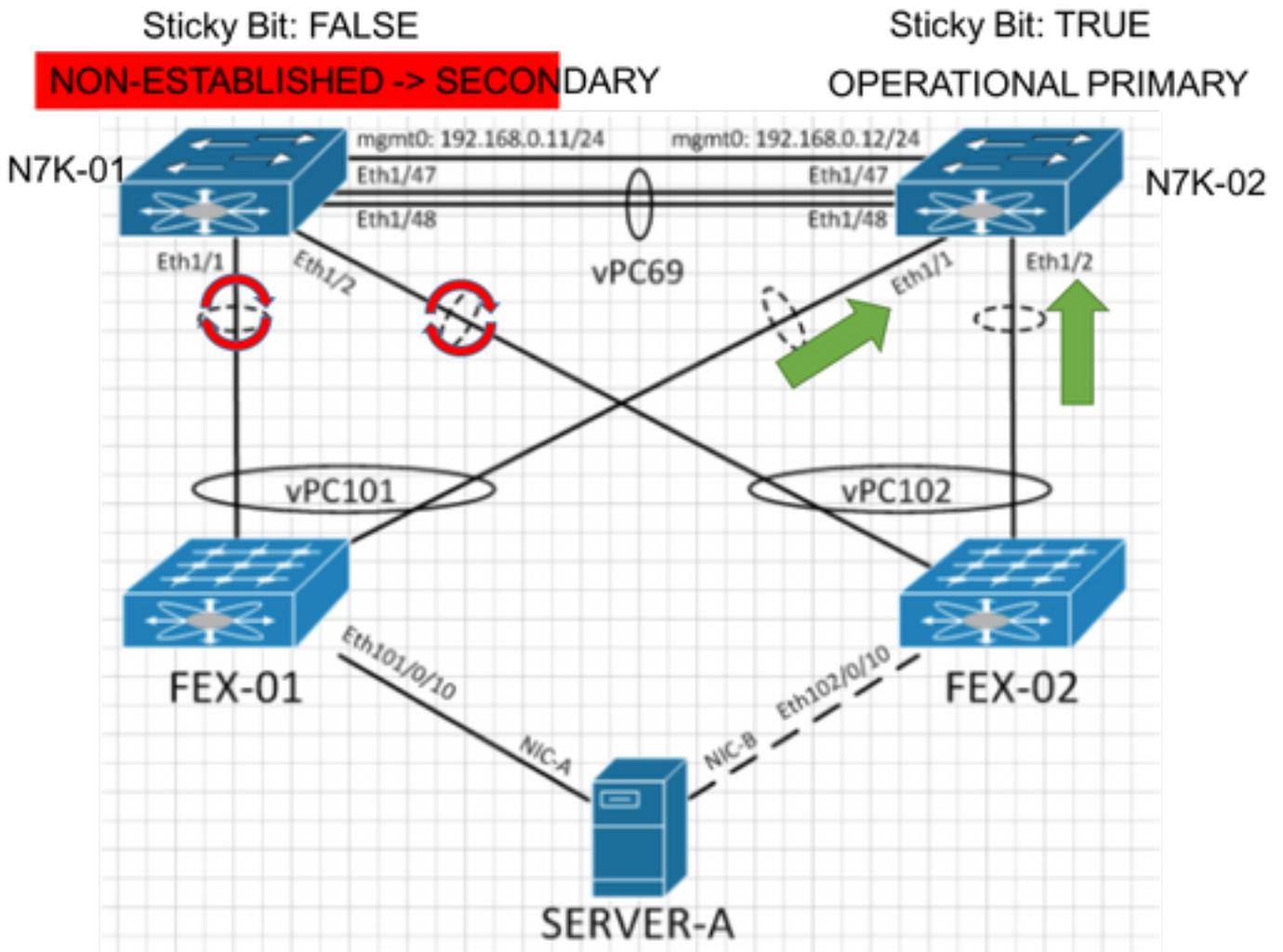


Bild 4

Beispiel für einen Netzwerkausfall, der auf ein falsch eingestelltes Sticky Bit zurückzuführen ist

Der Netzwerkausfall wird durch ein FALSCH festgelegtes Sticky-Bit verursacht, wenn ein isolierter Switch (Nexus-02) wieder in die VPC-Domäne eingeführt wird.

Ein Netzwerkausfall kann jedoch auftreten, nachdem ein isolierter Switch wieder in die VPC-Domäne eingeführt wurde, wenn die festen Bits auf beiden Nexus-Switches nicht richtig festgelegt wurden. Bevor ein isolierter Switch wieder in die VPC-Domäne eingeführt wird, muss sein Sticky Bit auf FALSE gesetzt werden. (Verfahren zum Ersetzen eines N7K-Gehäuses finden Sie unter <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/interfaces-modules/nexus-7000-series-supervisor-1-module/119033-technote-nexus-00.html#anc11>)

Wie in Abbildung 5 gezeigt, ist Nexus-01 mit einer höheren VPC-Rollenpriorität konfiguriert als Nexus-02, und für Nexus-02 ist das Sticky Bit auf TRUE festgelegt. Die Verbindungen E1/1 und E1/2 des Nexus 01 befinden sich im Weiterleitungsstatus, während E1/1 und E1/2 sich im Abschaltstatus befinden.

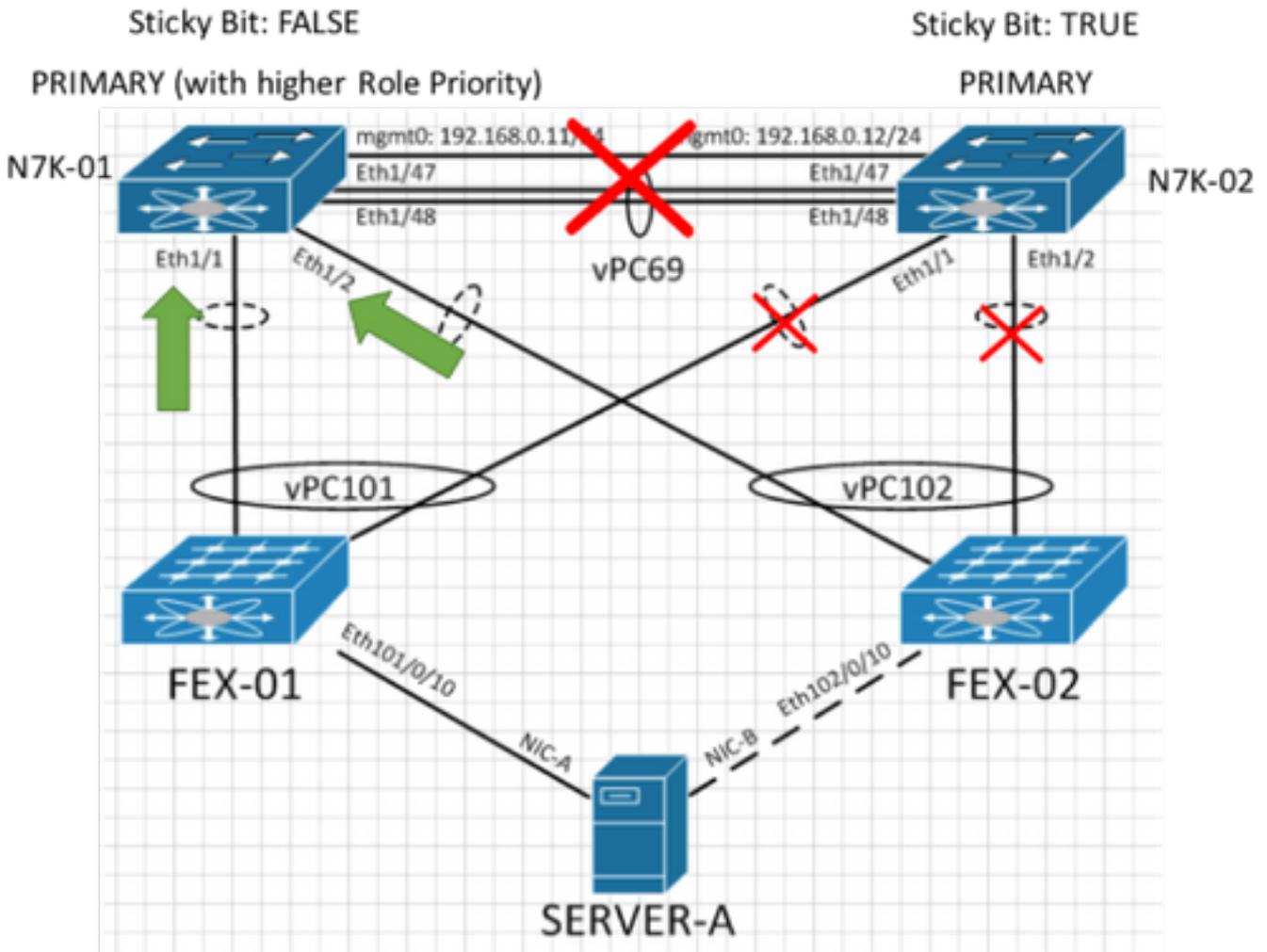


Bild 5

Wenn PKA und Peer-Link wiederhergestellt werden, übernimmt Nexus-02 unabhängig von seiner Rollenpriorität die PRIMARY-Rolle (da es ein WAHR-Sticky-Bit hat) und zwingt Nexus-01, SEKUNDÄR zu werden, und der VPC-Initialisierungsprozess beginnt auf Nexus-01. Daher werden die Links E1/1 und E1/2 von Nexus-01 von VPC unterbrochen und online geschaltet. Nach Ablauf der Wiederherstellungszeiten für das Relay (standardmäßig 40 Sekunden). In diesem Fall **kommt es nach der Wiederherstellung von PKA und Peer-Link zu einem Netzerkausfall von 40 Sekunden**, wie in Abbildung 6 dargestellt.

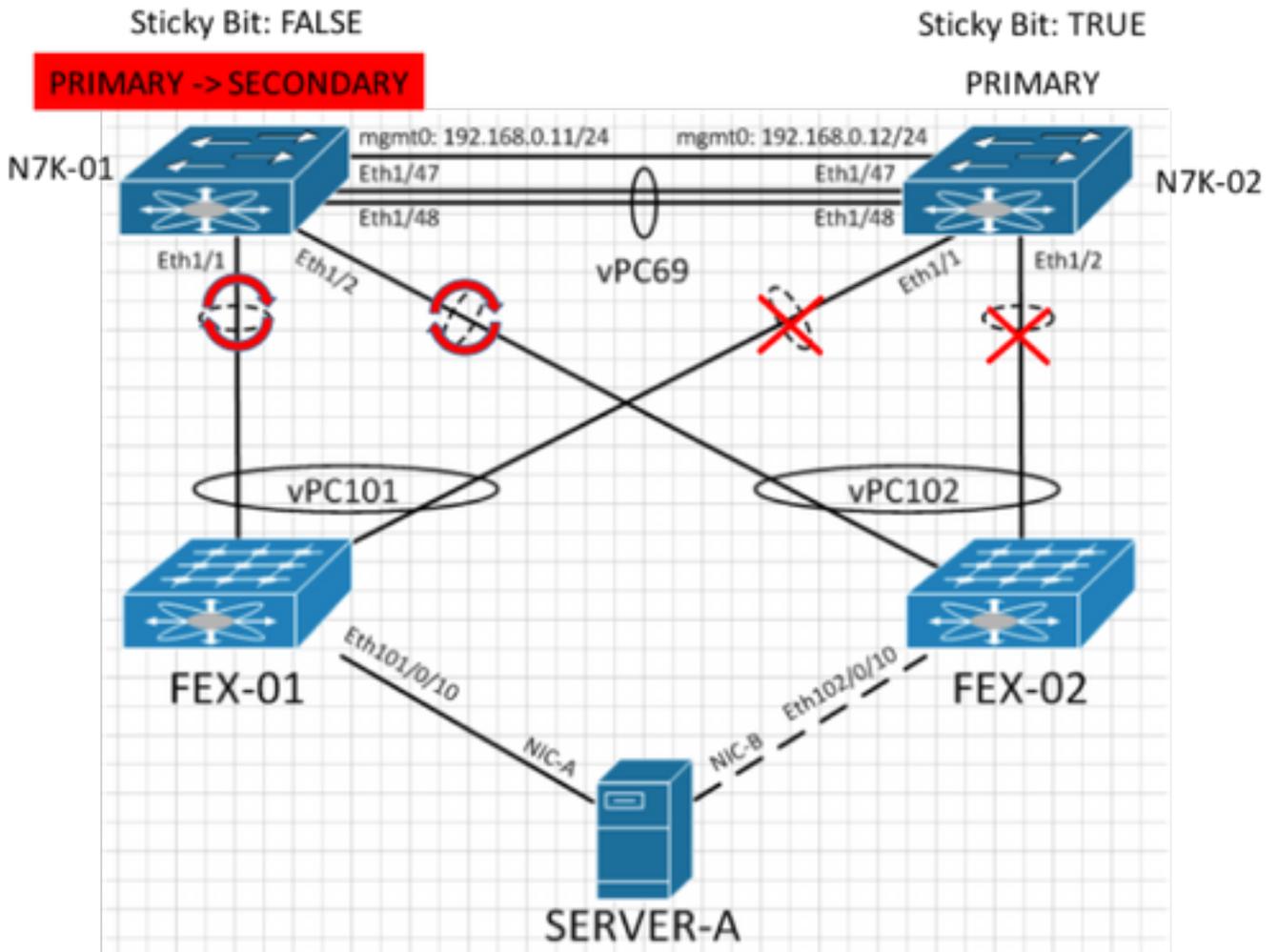


Bild 6

Anmerkung: Wenn ein Nexus wieder in die vPC-Domäne eingeführt wird, müssen Sie sicherstellen, dass es keine vPC-Rollenänderung im aktiven vPC-Gerät gibt. Um eine Änderung der vPC-Rolle zu vermeiden, wenn die Sticky Bit beider Switches auf den gleichen Wert gesetzt werden, muss das aktive vPC-Gerät eine höhere Rollenpriorität aufweisen, damit es seine PRIMÄRE Rolle beibehalten kann. Weitere Informationen zur vPC-Rollenauswahl finden Sie in Abbildung 1 in diesem Dokument.

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.