

Überwachen der Synchronisierungsleistung und Fehlerbehebung bei Zeitalarmen auf ONS 15454

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Node Timing-Architektur](#)

[Stratum-Ebenen](#)

[Jitter, Wander und Slips](#)

[Zählung der Zeigerbegründungen für die Überwachung - Leistung](#)

[Monitor-Synchronisierungsleistung](#)

[Fehlerbehebung bei Zeitalarmen](#)

[EQPT-FAIL-Alarm](#)

[Holdover-Alarm \(HLDVRSYNC\)](#)

[Interne \(Running-\)Synchronisierung](#)

[Alarm für Schnellstart-Synchronisierung \(FSTSYNC\)](#)

[Zugehörige Informationen](#)

[Einführung](#)

In diesem Dokument wird erläutert, wie Sie die Synchronisierungsleistung überwachen und Timing-Alarme auf der Cisco ONS 15454 beheben können.

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

Cisco empfiehlt, über Kenntnisse in folgenden Bereichen zu verfügen:

- Cisco ONS 15454
- Jitter, Wander und Slips Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Jitter, Wander und Slips](#).

[Verwendete Komponenten](#)

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf den folgenden Software- und

Hardwareversionen:

- Cisco ONS 15454 NEBS/ANSI (SW 2.X: minimale Timing-Fortschritte, 3.X, 4.X - 5.x aktuelle Timing-Fortschritte)

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).

Hintergrundinformationen

In diesem Abschnitt finden Sie die relevanten Hintergrundinformationen zum Zeitplan für die ONS 15454.

Node Timing-Architektur

Die ONS 15454 unterstützt die standardkonforme Synchronisierung und Synchronisierung mit SONET. Die ONS 15454 erfüllt folgende Standards:

- Telecordia GR-253, SONET Transport Systems, Common Generic Criteria
- Telecordia GR-436, Digital Network Synchronization Plan

Die ONS 15454-Plattformen implementieren Timing- und Synchronisierungsfunktionen in der TCC Timing Control Card. Eine redundante Architektur schützt vor dem Ausfall oder Entfernen einer gemeinsamen Kontrollkarte. Zur Zeitsteuerung kann die TCC Card eine der folgenden drei Timing-Referenzen synchronisieren:

- Primäre Timing-Referenz
- Sekundäre Timing-Referenz
- Dritte Synchronisierungsreferenz

Sie können drei Zeitreferenzen aus diesen Zeitquellen auswählen:

- Zwei Building Integrated Timing Supply (BITS)-Uhreingänge (Externer Modus)
- Alle synchronen optischen Schnittstellen (Leitungsmodus)
- Interne, frei ausgeführte Stratum 3 Enhanced-Uhr

Eine Langsamreferenzschleife ermöglicht es den gemeinsamen Kontrollkarten, die ausgewählte Zeitangabe zu verfolgen und bei einem Ausfall aller Referenzen eine "Holdover"-Zeitsteuerung (oder Timing Reference Memory) bereitzustellen. In einem Failover-Szenario regelt die Verfügbarkeit der nächsten besten Zeitreferenz (oder Uhrqualität) die Auswahl der nächsten Zeitreferenz. Die Stratum-Hierarchie definiert den nächsten besten Timing-Verweis.

Zusammenfassend gibt es eine Liste der Timing-Modi, die in der ONS 15454 verfügbar sind:

- Externe (BITS)-Timing
- Timing für Leitung (optisch)
- Intern/Holdover (automatisch verfügbar, wenn alle Referenzen fehlschlagen)

- Intern/frei ausgeführt

Stratum-Ebenen

Der als ANSI/T1.101-1998 veröffentlichte Standard des American National Standards Institute (ANSI) mit dem Titel "Synchronization Interface Standards for Digital Networks" legt die Stratum-Levels und die Mindestleistungskriterien fest. Diese Tabelle enthält eine Zusammenfassung:

Stratum	Genauigkeit, Anpassungsbereich	Pull-in-Range	Stabilität	Time-to-First Frame-Folie *
1	1×10^{-11}	K/A	K/A	72 Tage
2	$1,6 \times 10^{-8}$	Muss in der Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 1,6 \times 10^{-8}$ zu synchronisieren	1×10^{-10} /Tag	7 Tage
3 E	$4,6 \times 10^{-6}$	Muss in der Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 4,6 \times 10^{-6}$ zu synchronisieren	1×10^{-8} /Tag	17 Stunden
1	$4,6 \times 10^{-6}$	Muss in der Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 4,6 \times 10^{-6}$ zu synchronisieren	$3,7 \times 10^{-7}$ /Tag	23 Minuten
SONET-Mindestuhr	20×10^{-6}	Muss in der Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 20 \times 10^{-6}$ zu synchronisieren	Noch nicht angegeben	Noch nicht angegeben
4 E		Muss in der	Wie	Noch

	32×10^{-6}	Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 32 \times 10^{-6}$ zu synchronisieren	Genauigkeit	nicht angegeben
4	32×10^{-6}	Muss in der Lage sein, die Uhrzeit mit einer Genauigkeit von $\pm 32 \times 10^{-6}$ zu synchronisieren	Wie Genauigkeit	K/A

* Um die Schlupfrate von Drift zu berechnen, gehen Sie von einem Frequenzversatz aus, der dem Drift in 24 Stunden entspricht, der Bitschlüpfe ansammelt, bis 193 Bit (Frame) angesammelt werden. Drift-Raten für verschiedene atomare und kristallisierte Oszillatoren sind bekannt. Die Driftraten sind jedoch in der Regel weder linear noch kontinuierlich steigend.

Jitter, Wander und Slips

Jitter und Wander

Jitter ist die momentane Abweichung eines digitalen Signals (Frequenz) vom Nennwert (d. h. der Referenzuhr). Jitter tritt häufig auf, wenn digitale Signale Netzwerkelemente durchlaufen, die im Übertragungsprotokoll Füllbits verwenden. Das Entfernen dieser Füllbits kann Jitter verursachen. Sie können Jitter in Form von Unit Interval (UI) ausdrücken. UI ist der Nominalzeitraum von einem Bit. Express-Jitter als Bruchteil einer Benutzeroberfläche. Bei einer Datenrate von 155,52 Mbit/s entspricht eine Benutzeroberfläche beispielsweise 6,4 ns.

Wander ist sehr langsam Jitter (Frequenz weniger als 10 Hz). Wenn Sie das Synchronisierungs-Distribution-Subsystem für ein Netzwerk entwerfen, müssen die Ziele für die Synchronisierungsleistung bei normalen Bedingungen 0-Slips und 0-Zeiger-Anpassungen sein. Sie können Wander in Form von TIE (Time Interval Error) ausdrücken. TIE stellt den Phasenunterschied zwischen einem zu testenden Taktsignal und einer Referenzquelle dar.

Minimieren von Jitter und Wander

Reduzieren Sie die Anzahl der Knoten, die die Reihenschaltung und das Line Timing verwenden, um Wander in einem Netzwerk mit Leitungsgeschwindigkeit zu minimieren. Um das Timing über einen SONET-Ring mit mehreren Knoten zu verteilen, verteilen Sie das Timing von dem Knoten, der BITS-Timing in Ost- und Westrichtung verwendet, statt die Reihenschaltung in eine Richtung zu verwenden. Wenn Sie dies tun, können Sie den Wander minimieren.

SONET-Geräte funktionieren standardmäßig in einem synchronen Netzwerk. Wenn das Netzwerk nicht synchron ist, verwenden Sie Mechanismen wie Zeigerverarbeitung und Bitstopfen. Andernfalls steigen Jitter und Wander tendenziell.

Zeitunterschiede

Bei einigen DS-1-Quellen werden "Slip"-Puffer verwendet, mit denen Sie kontrollierte Verschiebungen des DS-1-Signals durchführen können. ONS 15454 unterstützt keine gesteuerten Verschiebungen bei Synchronisierungseingängen.

Zählung der Zeigerbegründungen für die Überwachung - Leistung

Verwenden Sie Zeiger, um Frequenz- und Phasenschwankungen auszugleichen. Zeigerbegründungszähler weisen auf Timing-Fehler in SONET-Netzwerken hin. Wenn ein Netzwerk nicht synchronisiert wird, treten Jitter und Wander im übertragenen Signal auf. Ein übermäßiger Wander kann dazu führen, dass Endgeräte rutschen.

Scheiben verursachen unterschiedliche Auswirkungen im Dienst. Beispielsweise unterbrechen gelegentlich hörbare Klicks den Sprachdienst. Ähnlich sieht sich die komprimierte Sprachtechnologie mit kurzen Übertragungsfehlern oder abgebrochenen Anrufen konfrontiert. Faxgeräte verlieren gescannte Leitungen oder verworfene Anrufe digitale Videoübertragung zeigt verzerrte Bilder oder gefrorene Frames an; Verschlüsselungsdienst verliert den Verschlüsselungsschlüssel und führt zur erneuten Übertragung von Daten.

Zeiger bieten eine Möglichkeit, Phasenvariationen bei STS- und VT-Payloads auszurichten. Sie finden den STS-Payload-Zeiger in den H1- und H2-Byte des Line-Overheads. Sie können die Uhrzeigerunterschiede durch den Offset in Byte vom Zeiger bis zum ersten Byte des SPE (Synchronous Payload Envelope) des STS messen, das J1-Byte genannt wird. Unterschiede beim Sperren, die den normalen Bereich von 0 bis 782 überschreiten, können zu Datenverlusten führen.

Sie müssen Parameter für die positive Zeigerbegründung (PPJC) und für die negative Zeigerbegründung (NPJC) verstehen. PPJC ist eine Anzahl von Positiv-Zeigerbegründungen für Path-detected (PPJC-PDET-P) oder Path-Generated (PPJC-PGEN-P). NPJC ist die Anzahl der Positiv-Pointer-Begründungen (NPJC-PDET-P) bzw. der Pfade-Generierten (NPJC-PGEN-P), die auf dem spezifischen PM-Namen basieren. PJCDIFF ist der absolute Wert der Differenz zwischen der Gesamtzahl der festgestellten Zeigerbegründungszähler und der Gesamtzahl der Zähler der generierten Zeigerbegründung. PJCS-PDET-P ist die Anzahl der Ein-Sekunden-Intervalle, die eine oder mehrere PPJC-PDET oder NPJC-PDET enthalten. PJCS-PGEN-P ist die Anzahl der Ein-Sekunden-Intervalle, die einen oder mehrere PPJC-PGEN oder NPJC-PGEN enthalten.

Eine konsistente Zeigerbegründungszählung weist auf Probleme bei der Uhrensynchronisierung zwischen Knoten hin. Ein Unterschied zwischen den Zählungen bedeutet, dass der Knoten, der die ursprüngliche Zeigerbegründung überträgt, Timing-Variationen mit dem Knoten aufweist, der diese Zählung erkennt und überträgt. Positive Zeigeranpassungen treten auf, wenn die Bildrate der SPE im Verhältnis zur Rate des STS-1 zu langsam ist.

Monitor-Synchronisierungsleistung

Zeigerbegründungszähler (PJC)s zeichnen die Zeigeraktivität auf der Ebene 1 (STS-1) und auf der Ebene 1.5 (VT1.5) für virtuelle Nebenstellen auf. Sie können PJC)s verwenden, um Synchronisierungsprobleme zu erkennen. PJC)s unterstützen Sie außerdem bei der Fehlerbehebung von Payload-Jitter und Wander-Degradierung. Wenn ein Netzwerk nicht

synchronisiert wird, treten Jitter und Wander im übertragenen Signal auf.

ONS 15454 definiert die beiden PJs:

- **PJ-Det:** Die Anzahl der eingehenden Zeigeranpassungen.
- **PJ-Gen:** Die Anzahl der ausgehenden Zeigeranpassungen.

Es werden zwei Zahlen verwendet, da aufgrund interner Puffer möglicherweise eine Diskrepanz auftritt. Interne Puffer absorbieren eine bestimmte Anzahl von Zeigeranpassungen. Puffer dämpfen den Wander im Netzwerk.

Hier einige Richtlinien für die Interpretation dieser Zahlen:

- Wenn PJ-Det nicht 0 und PJ-Gen 0 oder niedriger als PJ-Det ist, können Sie eine Dämpfung der Wander ableiten.
- Sie können das Vorhandensein eines Synchronisierungsproblems im Netzwerk erkennen, wenn PJ-Det nicht null und PJ-Gen nicht null und ungefähr gleich PJ-Det ist. Dieses Problem ist nicht lokal.
- Sie können das Auftreten eines Synchronisierungsproblems zwischen diesem Knoten und dem direkt vorgelagerten Knoten identifizieren, wenn PJ-Gen wesentlich größer als PJ-Det ist.

Für PJs sind mehrere Schwellenwerte definiert. Wenn die Schwellenwerte überschritten werden, werden Grenzwertüberschreitungswarnungen (Threshold Crossing Alarms, TCAs) generiert. In dieser Tabelle sind folgende TCAs aufgeführt:

TCA	Beschreibung
T-PJ-DET	Zeigerbegründung erkannt
T-PJ-DIFF	Zeigerunterschied
T-PJ-GEN	Zeigerbegründung erstellt
T-PJNEG	Negative Zeigerbegründung
T-PJNEG-GEN	Negative Zeigerbegründung erstellt
T-PJPOS	Positive Zeigerbegründung
T-PJPOS-GEN	Generierte positive Zeigerbegründung

Fehlerbehebung bei Zeitalarmen

In der Tabelle in diesem Abschnitt werden synchronisierungsbezogene Ereignisse, Alarme oder Bedingungen definiert, mit denen Sie Synchronisierungsprobleme überwachen und beheben können. Einige Alarme sind wichtiger als andere. Das wiederholte Auftreten von Alarmen oder Erkrankungen erfordert weitere Untersuchungen.

Alarm	Beschreibung	Schweregrad	Alarminformationen
EQPT - FEHLER	Gerätefehler	CR, SA	Dieser Alarm zeigt einen Gerätefehler für den angegebenen Steckplatz an. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt EQPT FAIL

			Alarm.
FRNG SYNC	Frei ausgeführter Synchronisierungsmodus	Nordamerika, NSA	Der Verweis in diesem Alarm ist die interne Uhr von Stratum 3. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Interne (kostenlose) Synchronisierung.
FSTSYNC	Schnellstart-Synchronisierungsmodus	Nordamerika, NSA	TCC wählt einen neuen Timing-Verweis, um die vorherige fehlgeschlagene Referenz zu ersetzen. Der FSTSYNC-Alarm wird in der Regel nach ca. 30 Sekunden gelöscht. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Schnellstart-Synchronisierung (FSTSYNC).
HLDOVRSYNC	Holdover-Synchronisierungsmodus	MJ, SA für Version 4.5 NA, NSA für Version 4.1	Dieser Alarm weist auf einen Verlust der primären oder sekundären Zeitangabe hin. Der TCC verwendet die zuvor erfasste Referenz. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Holdover-Alarm (HLDOVRSYNC).
LOF (BITS)	Frame-Verlust (BITS)	MJ, SA	Dieser Alarm weist darauf hin, dass die Frame-Abgrenzung des TCC in den von BITS eingehenden Daten verloren geht.
LOS (BITS)	Signalverlust (BITS)	MJ, SA	Dieser Alarm tritt auf, wenn die BITS-Uhr oder die Verbindung zur BITS-Uhr ausfällt.
MANSWTOINT	Manueller Switch zur internen Uhr	Nordamerika, NSA	Diese Bedingung tritt auf, wenn Sie die NE-Timing-Quelle manuell auf die interne Timing-Quelle umschalten.
MANSWTOPRI	Manueller Switch zur primären Referenz	Nordamerika, NSA	Diese Bedingung tritt auf, wenn Sie die NE-Timing-Quelle manuell auf die primäre Timing-Quelle umschalten.
MANSWTOSEC	Manueller Switch	Nordamerika, NSA	Die Bedingung tritt auf, wenn Sie die NE-Timing-Quelle manuell an die sekundäre

	zu zweiter Referenz		Timing-Quelle umschalten.
MAN SWT ODRI TT	Manueller Switch zu dritter Referenz	Nordamerika, NSA	Die Bedingung tritt ein, wenn Sie die NE-Timing-Quelle manuell auf die dritte Timing-Quelle umschalten.
SWT OPRI	Synchronisations-Switch zur primären Referenz	Nordamerika, NSA	Die Bedingung tritt ein, wenn der TCC zur primären Zeitgeber-Quelle wechselt.
SWT OSEC	Synchronisations-Switch zu sekundärer Referenz	Nordamerika, NSA	Die Bedingung tritt ein, wenn der TCC zur sekundären Zeitgeber wechselt.
SWT ODRI TT	Synchronisations-Switch zu dritter Referenz	Nordamerika, NSA	Die Bedingung tritt ein, wenn der TCC zur dritten Timing-Quelle wechselt.
SYNC - FREQ	Synchronisations-Frequenz außerhalb von Grenzen	Nordamerika, NSA	Die Bedingung wird für alle Verweise gemeldet, die außerhalb der Grenzen für gültige Verweise liegen.
SYNC PRI	Zeitverlust bei primärem	MN, NSA	Dieser Alarm tritt auf, wenn die primäre Timing-Quelle ausfällt, und das Timing schaltet auf die sekundäre Timing-Quelle um.

	Verweiss		Der Switch zur sekundären Timing-Quelle löst auch den SWTOSEC-Alarm aus.
SYNCS SEC	Zeitverlust bei sekundärer Referenz	MN, NSA	Dieser Alarm tritt auf, wenn die sekundäre Timing-Quelle ausfällt, und das Timing wechselt zur dritten Timing-Quelle. Der Wechsel zur dritten Timing-Quelle löst auch den SWTOTHIRD-Alarm aus.
SYNCTHIRD	Zeitverlust bei dritter Referenz	MN, NSA	Dieser Alarm tritt auf, wenn die dritte Timing-Quelle ausfällt. Wenn SYNCTHIRD auftritt, wenn die interne Referenz die Quelle ist, überprüfen Sie, ob die TCC-Karte ausgefallen ist. Danach wird entweder FRNGSYNC oder HLDOVRSYNC gemeldet.

Hinweis: CR - Critical, MJ - Major, MN - Minor, SA - Service Affecting, NA - Not Albewaffnet, NSA - Not Service Affecting

Im nächsten Abschnitt werden zwei der in [Tabelle 2](#) genannten Alarme genauer beschrieben.

[EQPT-FAIL-Alarm](#)

Softwareversionen 3.2 und höher enthalten eine neue Funktion zur Überwachung des Standby-TCC. Mit dieser Funktion können Sie feststellen, ob ein Hardwareproblem vorliegt. Der aktive TCC erfasst Frequenzdaten vom Standby-TCC und wertet die Ergebnisse alle 40 Sekunden aus. Wenn ein TCC ein synchronisiertes Signal meldet und der andere TCC ein OOS-Signal meldet, interpretiert der aktive TCC dies als TCC-Hardwarefehler. In einer solchen Situation gibt der aktive TCC einen EQPT-FAIL-Alarm aus. Wenn der aktive TCC ein OOS-Signal erkennt, wird der TCC automatisch zurückgesetzt.

[Holdover-Alarm \(HLDOVRSYNC\)](#)

Holdover tritt auf, wenn eine Uhr externe Referenzen verliert, aber weiterhin Referenzinformationen verwendet, die während des normalen Betriebs erfasst wurden. Holdover bezeichnet einen Failover-Zustand, nachdem eine Systemuhr ständig abstürzt und für mehr als 140 Sekunden mit einer genaueren Referenz synchronisiert wird. Das heißt, die Uhr "hält" die ursprünglichen Betriebsparameter für einen vordefinierten Zeitraum. Die Holdover-Frequenz beginnt mit der Zeit zu driften, besonders wenn die "Holdover-Periode" abläuft. Holdover tritt auf, wenn

- Der externe BITS-Timing-Verweis schlägt fehl.
- Die Zeitreferenz für die optische Leitung schlägt fehl.

Die Holdover-Frequenz bezieht sich auf ein Maß für die Leistung einer Uhr im Holdover-Modus. Der Holdover Frequency Offset für Stratum 3 beträgt 50×10^{-9} anfänglich (erste Minute) und 40×10^{-9} für die nächsten 24 Stunden.

Der Holdover-Modus geht unbegrenzt weiter, bis wieder eine bessere Referenz verfügbar ist. Wenn das System die aktive Referenz weniger als 140 Sekunden verfolgt, bevor der Verweis auf das System verloren geht, wechselt das System in den Free-Running-Modus. In der Regel hält der TCC mit einem erweiterten Phasenschloss-Schaltkreis der Schicht 3 die Taktreferenz für mehr als 17 Stunden, bevor der erste Rutsch auftritt. Wenn der Holdover-Frequenzwert beschädigt ist, wechselt die ONS 15454/327 in den Free-Running-Modus.

[Interne \(Running-\)Synchronisierung](#)

Die ONS 15454 verfügt über eine interne Uhr im TCC, die eine Referenz mit höherer Qualität verfolgt oder im Falle einer Knotenisolierung eine Haltezeit oder eine freie Taktquelle bietet. Die interne Uhr ist eine zertifizierte Stratum 3-Uhr mit erweiterten Funktionen, die den Stratum 3E-Spezifikationen für Folgendes entsprechen:

- Genauigkeit in freier Ausführung
- Holdover-Frequenzabweichung
- Wander-Toleranz
- Wander-Generierung
- Einziehen und Anhalten
- Zeit für Sperren/Einstellen von Verweisen
- Phase Transient (Toleranz und Generierung)

[Alarm für Schnellstart-Synchronisierung \(FSTSYNC\)](#)

Dieser Alarm tritt auf, wenn der TCC in den Fast-Start-Synchronisierungsmodus wechselt und versucht, mit dem neuen Verweis zu sperren. Dieses Problem tritt häufig auf, weil ein vorheriger Timing-Verweis fehlschlug. Der FSTSYNC-Alarm verschwindet nach ca. 30 Sekunden. Die Systemuhr hängt sich in den neuen Verweis ein. Wenn der Alarm nicht gelöscht wird oder der Alarm ständig wiederkehrt, müssen Sie die Signalbeschädigung des eingehenden Verweises überprüfen.

Während des Herstellungsprozesses wird der TCC auf eine Stratum 1 Clock-Quelle kalibriert. Die Kalibrierinformationen werden im TCC-Flash gespeichert. Beim ersten Einschalten lädt der TCC die Kalibrierdatenbank. Der TCC sammelt dann 30 Sekunden eingehende Referenzdaten und vergleicht diese mit der lokalen TCC-Datenbank. Wenn der Unterschied 4 ppm überschreitet, wechselt der TCC automatisch in den "Schnellstart-Synchronisierungsmodus". Im Schnellstart-Synchronisierungsmodus versucht TCC, die Systemuhr schnell mit der eingehenden Uhr zu synchronisieren.

Wenn TCC die Synchronisierung erreicht, erfasst das TCC 30 Sekunden Nachqualifikationsdaten. Die Synchronisierung kann je nach Umfang der Uhrenvarianz einige Minuten in Anspruch nehmen. Der TCC verwendet die Nachqualifikationsdaten, um die erfolgreiche Synchronisierung zu überprüfen. Danach fährt der TCC mit dem normalen Betrieb fort. Wenn ein verzerrtes Eingangssignal empfangen wird, meldet der TCC fortlaufende Diskrepanzen in den Uhrendaten. Diese Berichte resultieren in einem unbegrenzten Zyklus im Fast-Start-Synch-Modus.

[Zugehörige Informationen](#)

- [Eine Richtlinie zur Bereitstellung des Zeitplans für ONS 15454](#)
- [Timing und Synchronisierung auf Cisco ONS 15454](#)

- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)