

Monitoraggio delle prestazioni di sincronizzazione e risoluzione dei problemi relativi agli allarmi temporali su ONS 15454

Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Premesse](#)

[Architettura della temporizzazione dei nodi](#)

[Livelli di strato](#)

[Variazione, vagante e scivolamento](#)

[Monitora prestazioni conteggio giustificazioni puntatore](#)

[Esegui monitoraggio prestazioni sincronizzazione](#)

[Risoluzione dei problemi relativi agli allarmi temporali](#)

[Allarme EQPT FAIL](#)

[Allarme Holdover \(HLDOVRSYNC\)](#)

[Sincronizzazione interna \(in esecuzione libera\)](#)

[Allarme Fast-Start Sync \(FSTSYNC\)](#)

[Informazioni correlate](#)

[Introduzione](#)

Questo documento spiega come monitorare le prestazioni della sincronizzazione e risolvere i problemi relativi agli allarmi di temporizzazione su Cisco ONS 15454.

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

Cisco raccomanda la conoscenza dei seguenti argomenti:

- Cisco ONS 15454
- Variazione, vagante e scivolamento Per ulteriori informazioni, vedere la sezione [Variazione, Vagante e scivoloni](#).

[Componenti usati](#)

Le informazioni fornite in questo documento si basano sulle seguenti versioni software e hardware:

- Cisco ONS 15454 NEBS/ANSI (SW 2.X avanzamento tempo minimo, 3.X, 4.X - 5.X avanzamento tempo più recente)

Le informazioni discusse in questo documento fanno riferimento a dispositivi usati in uno specifico ambiente di emulazione. Su tutti i dispositivi menzionati nel documento la configurazione è stata ripristinata ai valori predefiniti. Se la rete è operativa, valutare attentamente eventuali conseguenze derivanti dall'uso dei comandi.

Convenzioni

Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

Premesse

Questa sezione fornisce le informazioni di base rilevanti sulla tempistica, come mostrato su ONS 15454.

Architettura della temporizzazione dei nodi

ONS 15454 supporta la sincronizzazione e la sincronizzazione conformi allo standard SONET. Gli standard compatibili con ONS 15454 includono:

- Telecordia GR-253, sistemi di trasporto SONET, Common Generic Criteria
- Telecordia GR-436, piano di sincronizzazione di rete digitale

Le piattaforme ONS 15454 implementano le funzioni di sincronizzazione nella scheda TCC Timing Control. Un'architettura ridondante protegge da guasti o rimozione di una scheda di controllo comune. Per garantire l'affidabilità della sincronizzazione, la scheda TCC è in grado di eseguire la sincronizzazione su uno dei tre riferimenti di sincronizzazione seguenti:

- Riferimento intervallo primario
- Riferimento temporale secondario
- Terzo riferimento di sincronizzazione

È possibile selezionare i tre riferimenti temporali da queste origini temporali:

- Due ingressi per orologi Building Integrated Timing Supply (BITS) (modalità Esterna)
- Tutte le interfacce ottiche sincrone (modalità linea)
- Orologio interno avanzato Stratum 3

Un loop di tracciamento di riferimento lento consente alle schede di controllo comuni di tracciare il riferimento di temporizzazione selezionato e di fornire la temporizzazione "conservata" (o memoria di riferimento di temporizzazione) quando tutti i riferimenti falliscono. In uno scenario di failover, la selezione del riferimento temporale successivo è determinata dalla disponibilità del riferimento temporale migliore successivo (o qualità dell'orologio). La gerarchia Stratum definisce il riferimento temporale migliore successivo. In sintesi, di seguito è riportato un elenco delle modalità di temporizzazione disponibili in ONS 15454:

- Intervallo esterno (BITS)

- Temporizzazione linea (ottica)
- Interno/Holdover (disponibile automaticamente quando tutti i riferimenti falliscono)
- Interno/Free running

Livelli di strato

Lo standard ANSI (American National Standards Institute) intitolato "Synchronization Interface Standards for Digital Networks" rilasciato come ANSI/T1.101-1998 definisce i livelli di strato e i criteri di prestazione minimi. In questa tabella viene fornito un riepilogo:

Strato	Precisione, Intervallo di regolazione	Pull-In-Range	Stabilità	Tempi Per Il Primo Frame Slip *
1	1×10^{-11}	N/D	N/D	72 giorni
2	$1,6 \times 10^{-8}$	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 1,6 \times 10^{-8}$	1×10^{-10} /giorno	7 giorni
3E	$4,6 \times 10^{-6}$	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 4,6 \times 10^{-6}$	1×10^{-8} /giorno	17 ore
3	$4,6 \times 10^{-6}$	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 4,6 \times 10^{-6}$	$3,7 \times 10^{-7}$ /giorno	23 minuti
Clock minimo SONET	20×10^{-6}	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 20 \times 10^{-6}$	Non ancora specificato	Non ancora specificato
4E	32×10^{-6}	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 32 \times 10^{-6}$	Uguale alla precisione	Non ancora specificato
4	32×10^{-6}	Deve essere in grado di sincronizzarsi con l'orologio con una precisione di $\pm 32 \times 10^{-6}$	Uguale alla precisione	N/D

* Per calcolare la velocità di scivolamento dalla deriva, si supponga una compensazione di frequenza uguale alla deriva in 24 ore, che accumula lo scivolamento dei bit fino a quando non si accumulano 193 bit (fotogramma). Sono ben noti i tassi di dispersione per vari oscillatori atomici e a cristalli. Tuttavia, le velocità di deriva non sono generalmente né lineari né in continuo aumento.

Variazione, vagante e scivolamento

Jitter e Wander

Il jitter è la deviazione istantanea di un segnale digitale (frequenza) dal valore nominale (cioè, il clock di riferimento). Il jitter si verifica in genere quando i segnali digitali passano attraverso elementi di rete che utilizzano bit di riempimento nel protocollo di trasmissione. La rimozione di questi pezzi di riempimento può causare tremolio. È possibile esprimere il tremolio in termini di Intervallo unità (UI, Unit Interval). UI è il periodo nominale di un bit. Variazione rapida come frazione di un'interfaccia utente. Ad esempio, con una velocità di trasferimento dati di 155,52 Mbit/s, un'interfaccia utente equivale a 6,4 ns.

Il vagante è molto lento (frequenza inferiore a 10 Hz). Quando si progetta il sottosistema di distribuzione della sincronizzazione per una rete, le destinazioni per le prestazioni di sincronizzazione devono essere zero slittamenti e zero regolazioni del puntatore durante le condizioni normali. È possibile esprimere lo scorrimento in termini di TIE (Time Interval Error). TIE rappresenta la differenza di fase tra un segnale di clock in fase di test e una sorgente di riferimento.

Riduci al minimo tremolio e movimento

Ridurre il numero di nodi che utilizzano il concatenamento a margherita e la temporizzazione della linea per ridurre al minimo lo spostamento in una rete con tempo di linea. Per distribuire la temporizzazione attraverso un anello SONET a più nodi, distribuite la temporizzazione dal nodo che utilizza la temporizzazione BITS in entrambe le direzioni est e ovest anziché utilizzare una catena a margherita in una singola direzione. In questo modo è possibile ridurre al minimo lo spostamento.

Per impostazione predefinita, le apparecchiature SONET funzionano perfettamente in una rete sincrona. Quando la rete non è sincrona, utilizzare meccanismi quali l'elaborazione del puntatore e il bit-stuffing. Altrimenti, tremolare e vagare tendono ad aumentare.

Distinte temporali

Alcune sorgenti DS-1 utilizzano buffer di scorrimento che consentono di eseguire slittamenti controllati del segnale DS-1. ONS 15454 non supporta slittamenti controllati sugli input di sincronizzazione.

Monitora prestazioni conteggio giustificazioni puntatore

Utilizzare i puntatori per compensare le variazioni di frequenza e di fase. Il numero di giustificazioni del puntatore indica gli errori di temporizzazione sulle reti SONET. Quando una rete non è sincronizzata, sul segnale trasportato si verificano jitter e wander. Uno scorrimento eccessivo può causare lo slittamento dell'apparecchiatura terminale.

Le slittature causano effetti diversi in servizio. Ad esempio, i clic udibili intermittenti interrompono il servizio vocale. Analogamente, la tecnologia della voce compressa deve affrontare brevi errori di trasmissione o chiamate interrotte; i fax perdono le linee scansionate o le chiamate interrotte; la trasmissione di video digitali mostra immagini distorte o fotogrammi bloccati; il servizio di crittografia perde la chiave di crittografia e causa la ritrasmissione dei dati.

I puntatori consentono di allineare le variazioni di fase nei payload STS e VT. È possibile trovare il puntatore del payload STS nei byte H1 e H2 del sovraccarico della linea. È possibile misurare le differenze di clock in base all'offset in byte dal puntatore al primo byte dell'SPE (Synchronous Payload Envelope) STS chiamato byte J1. Le differenze di clock che superano l'intervallo normale da 0 a 782 possono causare la perdita di dati.

È necessario comprendere i parametri PPJC (Pointer Justification Count) positivi e i parametri NPJC (Pointer Justification Count) negativi. PPJC è il numero di giustificazioni del puntatore positive path-detected (PPJC-PDET-P) o path-generate (PPJC-PGEN-P). NPJC è il conteggio delle giustificazioni del puntatore negativo rilevate dal percorso (NPJC-PDET-P) o generate dal percorso (NPJC-PGEN-P) in base al nome PM specifico. PJCDIFF è il valore assoluto della differenza tra il numero totale di conteggi di giustificazione puntatore rilevati e il numero totale di conteggi di giustificazione puntatore generati. PJCS-PDET-P è il conteggio degli intervalli di un secondo che contengono uno o più PPJC-PDET o NPJC-PDET. PJCS-PGEN-P è il conteggio degli intervalli di un secondo che contengono uno o più PPJC-PGEN o NPJC-PGEN.

Un conteggio di giustificazione puntatore coerente indica problemi di sincronizzazione dell'orologio tra i nodi. Una differenza tra i conteggi indica che il nodo che trasmette la giustificazione del puntatore originale presenta variazioni di tempo con il nodo che rileva e trasmette questo conteggio. Le regolazioni positive del puntatore si verificano quando la frequenza fotogrammi dell'SPE è troppo lenta rispetto alla frequenza dell'STS-1.

Esegui monitoraggio prestazioni sincronizzazione

I PJC (Pointer Justification Count) registrano l'attività del puntatore a livello di segnale di trasporto sincrono 1 (STS-1) e a livello di tributario virtuale 1.5 (VT1.5). È possibile utilizzare i componenti PJC per rilevare problemi di sincronizzazione. I PJC consentono inoltre di risolvere i problemi relativi al jitter del payload e alla degradazione del payload. Quando una rete non è sincronizzata, sul segnale trasportato si verificano jitter e wander.

ONS 15454 definisce i due PJC seguenti:

- **PJC-Det** - Numero di regolazioni del puntatore in ingresso.
- **PJC-Gen** - Numero di regolazioni del puntatore in uscita.

Vengono utilizzati due numeri a causa di una possibile mancata corrispondenza dovuta a buffer interni. I buffer interni assorbono un certo numero di regolazioni del puntatore. I buffer attenuano lo scorrimento della rete.

Di seguito sono riportate alcune linee guida per interpretare questi numeri:

- È possibile dedurre l'occorrenza dell'attenuazione del passaggio se PJ-Det è diverso da zero e PJ-Gen è uguale o inferiore a 0.
- È possibile identificare la presenza di un problema di sincronizzazione a monte nella rete se PJ-Det è diverso da zero e PJ-Gen è diverso da zero e approssimativamente uguale a PJ-Det. Questo problema non è locale.

- È possibile identificare l'occorrenza di un problema di sincronizzazione tra questo nodo e il nodo direttamente a monte se PJ-Gen è significativamente maggiore di PJ-Det.

Per i PJC sono definite diverse soglie. Quando le soglie vengono superate, vengono generati avvisi di superamento delle soglie (TCA). Nella tabella seguente vengono elencati i TCA seguenti:

TCA	Descrizione
T-PJ-DET	Rilevata giustificazione puntatore
T-PJ-DIFF	Differenza di giustificazione puntatore
T-PJ-GEN	Giustificazione puntatore generata
T-PJNEG	Giustificazione puntatore negativo
T-PJNEG-GEN	Giustificazione puntatore negativa generata
T-PJPOS	Giustificazione puntatore positivo
T-PJPOS-GEN	Giustificazione puntatore positiva generata

Risoluzione dei problemi relativi agli allarmi temporali

La tabella riportata in questa sezione definisce gli eventi, gli allarmi o le condizioni relativi alla sincronizzazione che consentono di monitorare e risolvere i problemi di sincronizzazione. Alcuni allarmi sono più importanti di altri. Il ripetersi di allarmi o di altre condizioni richiede ulteriori indagini.

Allarme	Descrizione	Gravità	Informazioni sull'allarme
ERRORE EQPT	Errore dell'apparecchiatura	CR, SA	Questo allarme indica un guasto all'apparecchiatura per lo slot indicato. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione EQPT FAIL Alarm .
SINCRONIZZAZIONE	Modalità di sincronizzazione in esecuzione libera	NA, NSA	Il riferimento in questo allarme è l'orologio interno Stratum 3. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione Sincronizzazione interna (in esecuzione libera) .
FSTSYNC	Modalità di sincronizzazione con avvio rapido	NA, NSA	TCC sceglie un nuovo riferimento temporale per sostituire il precedente riferimento non riuscito. L'allarme FSTSYNC di solito si cancella dopo circa 30 secondi. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione Avviso Fast-

			Start Sync (FSTSYNC).
HLDO VRSY NC	Modalità di sincronizzazione Holdover	MJ, SA per la release 4.5 NA, NSA per la release 4.1	Questo allarme indica la perdita del riferimento temporale primario o secondario. TCC utilizza il riferimento precedentemente acquisito. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione Allarme di Holdover (HLDOVRSYNC).
LOF (BIT)	Perdita di frame (BITS)	MJ, SA	Questo allarme indica che il TCC perde la definizione di fotogramma nei dati in arrivo da BITS.
LOS (BIT)	Perdita del segnale (BITS)	MJ, SA	Questo allarme si verifica quando l'orologio BITS o la connessione all'orologio BITS non funziona.
MAN SWT OINT	Commutazione Manuale All'Orologio Interno	NA, NSA	Questa condizione si verifica se si passa manualmente dall'origine di sincronizzazione NE all'origine di sincronizzazione interna.
MAN SWT OPRI	Passaggio Manuale Al Riferimento Principale	NA, NSA	Questa condizione si verifica se si cambia manualmente l'origine dell'intervallo NE all'origine dell'intervallo principale.
MAN SWT OSEC	Passaggio manuale al secondo riferimento	NA, NSA	La condizione si verifica se si passa manualmente dall'origine di temporizzazione NE all'origine di temporizzazione secondaria.
MAN SWT OTHRD	Passaggio manuale al terzo riferimento	NA, NSA	La condizione si verifica se si passa manualmente dalla sorgente di sincronizzazione NE alla terza sorgente di sincronizzazione
SWT	Passa	NA,	La condizione si verifica

OPRI	alla sincronizzazione al riferimento principale	NSA	quando TCC passa all'origine di sincronizzazione principale.
SWT OSEC	Passa alla sincronizzazione al riferimento secondario	NA, NSA	La condizione si verifica quando TCC passa all'origine della temporizzazione secondaria.
TERZA	Switch di sincronizzazione al terzo riferimento	NA, NSA	La condizione si verifica quando TCC passa alla terza fonte di temporizzazione.
SYNC - FREQ	Frequenza Di Riferimento Sincronizzazione Fuori Limiti	NA, NSA	La condizione viene riportata rispetto a qualsiasi riferimento non compreso nei limiti dei riferimenti validi.
SYNC PRI	Perdita di tempo sul riferimento principale	MN, NSA	Questo allarme si verifica quando la sorgente di sincronizzazione primaria si guasta e la sincronizzazione passa alla sorgente di sincronizzazione secondaria. Lo switch alla fonte di sincronizzazione secondaria attiva anche l'allarme SWTOSEC
SYNC SEC	Perdita di tempo sul riferimento secondario	MN, NSA	Questo allarme si verifica quando la sorgente di sincronizzazione secondaria non funziona e la sincronizzazione passa alla terza sorgente di sincronizzazione. L'interruttore alla terza fonte di

			sincronizzazione attiva anche l'allarme SWTOTHIRD
SYNCTHIRD	Perdita di tempo sul terzo riferimento	MN, NSA	Questo allarme si verifica quando la terza sorgente di sincronizzazione non funziona. Se si verifica SYNCTHIRD quando il riferimento interno è l'origine, verificare se la scheda TCC non è riuscita. Successivamente, viene segnalato FRNGSYNC o HLDOVRSYNC.

Nota: CR - Critico, MJ - Principale, MN - Minore, SA - Influenza sui servizi, NA - Non in allarme, NSA - Influenza sui servizi

La sezione successiva descrive più dettagliatamente due degli allarmi menzionati nella [Tabella 2](#).

[Allarme EQPT FAIL](#)

Le versioni software 3.2 e successive contengono una nuova funzione per il monitoraggio del TCC in standby. Questa funzionalità consente di identificare la presenza di un problema hardware. Il TCC attivo raccoglie i dati di frequenza dal TCC in standby e valuta i risultati ogni 40 secondi. Se un TCC segnala un segnale sincronizzato e l'altro TCC segnala un segnale OOS, il TCC attivo interpreta questa situazione come un guasto hardware TCC. In tale situazione, il TCC attivo emette un allarme EQPT FAIL. Se il TCC attivo rileva un segnale del sistema operativo, il TCC viene automaticamente reimpostato.

[Allarme Holdover \(HLDOVRSYNC\)](#)

Il blocco si verifica quando un orologio perde i riferimenti esterni, ma continua a utilizzare le informazioni di riferimento acquisite durante il normale funzionamento. Holdover fa riferimento a uno stato di failover dopo che un orologio di sistema si blocca e si sincronizza in modo continuo con un riferimento più accurato per oltre 140 secondi. In altre parole, l'orologio "mantiene" i parametri operativi originali per un periodo predefinito. La frequenza di riserva inizia a deviare nel tempo, in particolare quando scade il "periodo di riserva". La perdita si verifica quando:

- Riferimento temporale BITS esterno non riuscito.
- Il riferimento di sincronizzazione della linea ottica non funziona.

Frequenza di attesa indica una misura delle prestazioni di un orologio in modalità di attesa. L'offset di frequenza di riserva per lo Stratum 3 è 50×10^{-9} inizialmente (il primo minuto), e un ulteriore 40×10^{-9} per le prossime 24 ore.

La modalità di sospensione continua indefinitamente fino a quando non è disponibile un riferimento migliore. Se il sistema tiene traccia del riferimento attivo per meno di 140 secondi prima di perdere il riferimento, passa alla modalità di esecuzione libera. In genere, il TCC con un circuito di blocco di fase avanzato di strato 3 mantiene il riferimento di clock per oltre 17 ore prima che si verifichi il primo scivolamento. Se il valore della frequenza di ritaglio è danneggiato, ONS 15454/327 passa alla modalità di funzionamento libero.

[Sincronizzazione interna \(in esecuzione libera\)](#)

ONS 15454 dispone di un orologio interno nel TCC che tiene traccia di un riferimento di qualità superiore, o in caso di isolamento del nodo, fornisce una temporizzazione ritardata o una sorgente di clock a esecuzione libera. L'orologio interno è un orologio Stratum 3 certificato con funzionalità avanzate che corrispondono alle specifiche Stratum 3E per:

- Precisione di esecuzione libera
- Variazione della frequenza di attesa
- Tolleranza al vagare
- Generazione vaganti
- Pull-In e Hold-In
- Tempo di blocco/impostazione riferimenti
- Fase transitoria (tolleranza e generazione)

Allarme Fast-Start Sync (FSTSYNC)

Questo allarme si verifica quando TCC entra in modalità di sincronizzazione con avvio rapido e tenta di eseguire il lock-in con il nuovo riferimento. Questo problema si verifica spesso a causa del fallimento di un riferimento temporale precedente. L'allarme FSTSYNC scompare dopo circa 30 secondi. L'orologio di sistema si blocca nel nuovo riferimento. Se l'allarme non viene cancellato o si ripete continuamente, è necessario verificare se il segnale di riferimento in ingresso è danneggiato.

Durante il processo di produzione, il TCC viene calibrato su una sorgente di clock di Stratum 1. Le informazioni sulla calibrazione vengono memorizzate nella memoria flash TCC. Alla prima accensione, TCC carica il database di calibrazione. TCC raccoglie quindi 30 secondi di dati di riferimento in ingresso e li confronta con il database TCC locale. Se la differenza supera i 4 ppm, TCC attiva automaticamente una "Modalità di sincronizzazione rapida". In modalità di sincronizzazione con avvio rapido, TCC tenta di sincronizzare rapidamente l'orologio di sistema con l'orologio in ingresso.

Quando TCC raggiunge la sincronizzazione, raccoglie 30 secondi di dati di post-qualificazione. La sincronizzazione può richiedere alcuni minuti, in base all'estensione della variazione dell'orologio. TCC utilizza i dati di post-qualifica per verificare la corretta sincronizzazione. In seguito, il TCC continua a funzionare normalmente. Quando si riceve un segnale di ingresso distorto, il TCC segnala la mancata corrispondenza continua nei dati dell'orologio. Questi report generano un ciclo infinito nella modalità Fast-Start Sync.

Informazioni correlate

- [Linee guida per il provisioning dei tempi su ONS 15454](#)
- [Temporizzazione e sincronizzazione su Cisco ONS 15454](#)
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)