

Timing en synchrone communicatie op Cisco ONS 15454

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Timing-architectuur](#)

[Timer-distributie](#)

[Timer](#)

[Referentieklassie en fout](#)

[Gelokaliseerde fase](#)

[Ondersteuning van synchronisatie-kaartniveau](#)

[Optische kaarten](#)

[DS1/DS3-kaarten](#)

[DS3XM-kaarten](#)

[Timers](#)

[Externe timing](#)

[Lijntijd](#)

[Gemengde timing](#)

[Klokmodules](#)

[Normale modus](#)

[Fast-start modus](#)

[Holdover Mode](#)

[Gratis in gebruik](#)

[Richtsnoeren voor de synchrone planning](#)

[Kenmerken van goed timing-ontwerp](#)

[Gerelateerde informatie](#)

[Inleiding](#)

Dit document bevat richtlijnen voor het plannen van de timing en synchronisatie op Cisco ONS 15454.

[Voorwaarden](#)

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Cisco ONS 15454 kaart

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

- Cisco ONS 15454 kaart

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

Conventies

Raadpleeg [Cisco Technical Tips Conventions \(Conventies voor technische tips van Cisco\) voor meer informatie over documentconventies.](#)

Achtergrondinformatie

Het product bevat:

- Het American National Standards Institute/Synchronous Optical NETworking-provisioningplatform (ANSI/SONET)
- Het Europees Instituut voor Telecommunicatienormen/International Telecommunications Union/Synchronous Digital Hierarchy (ETSI/ITU/SDH) - provisioningplatform
- Het transportplatform, Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)

De timing-informatie in dit document is van toepassing op de twee provisioningplatforms. Het transportplatform maakt gebruik van timing. Via timing, ontvangen "oost" signaal tijdens het doorgegeven "west" signaal, en de ontvangen "west" signaal tijdens het doorgegeven "oost" signaal.

Timing-architectuur

De kaarten voor timing, communicatie en controle (TCC) en de kaart voor kruisverbinding (XC) controleren de tijdfunctie op ONS 15454 gebaseerd op industriële standaarden voor SONET/SDH apparatuur. Gebruik redundante TCC en XC kaarten om standaard verdraagbare systeemhardware te leveren.

Opmerking: Dit document gebruikt TCC algemeen om naar alle variaties van de TCC kaart te verwijzen en XC om in het algemeen naar alle variaties van de XC kaart te verwijzen.

Het ANSI-chassis bevat twee bouwstenen geïntegreerde tijdvoorziening (BITS) in poorten. Beide poorten eindigen in de Office Interface Protection (AIP). De beëindiging in de AIP stelt zowel de actieve als de stand-by TCC kaarten in staat om de BITS te controleren en waarborgt een goede

beëindiging van de BITS zelfs als de backplane beschadigd wordt door een stroomgolf. Voor het ETSI-platform bevinden de BITS-interfaces zich op het FMEC-paneel (Front Electrical Connection).

Alle synchrone interfaces (optische poorten) ontlenen de verzendtiming aan de referentie voor systeemtiming die de TCC-kaart beheert. De XC-kaarten bieden verzendtiming aan elke poort. TCC voert deze synchronisatiefuncties uit:

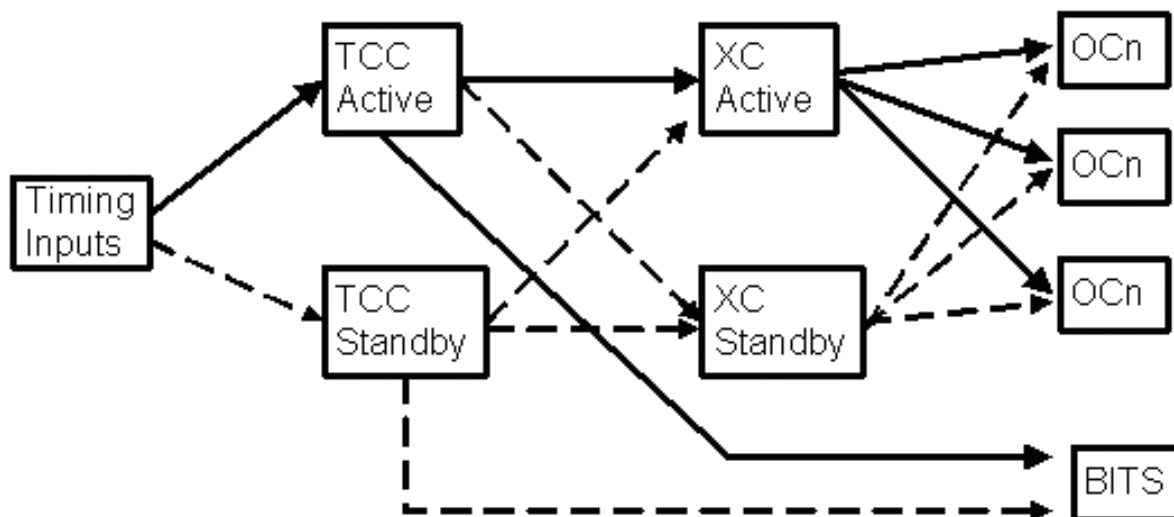
- Wilt u dit bewaken, dan kwalificeer u en selecteert u een referentie.
- U kunt het filter reinigen en vergrendelen naar de actieve referentie.
- Om de distributie van de systeemklok te beheren.
- Om twee BITS-ingangen te beëindigen.
- Om twee BITS-outputs te genereren.
- U kunt het synchronisatiestatusbericht (SSM) verwerken en genereren.
- Zie switch referentie voor onderhoud.
- Om synchronisatiealarmeringsrapporten te genereren.

Timer-distributie

[Afbeelding 1](#) geeft aan hoe de timing binnen een ANSI-systeem wordt verdeeld. De SDH - versie is vergelijkbaar, maar met kleine terminologische wijzigingen. In deze paragraaf wordt de ANSI-versie als voorbeeld gebruikt.

Opmerking: de vaste lijnen vertegenwoordigen de actieve timing-distributie en de ingeschaald lijnen vertegenwoordigen de stand-by timing-distributie.

Afbeelding 1 - Timing voor selectie en distributie in ONS 15454 ANSI



Elk systeem kan meerdere vormen van input of referentieklokken nemen, op basis van de tijdbepaling. De beschikbare timing-ingangen zijn BITS 1 en 2, optische lijnen en de interne oscillator. Al deze 'inputs' worden aan beide TCC-kaarten gegeven, hoewel alleen de timing van de actieve TCC-kaart wordt gebruikt. U kunt voorzieningen gebruiken om maximaal drie ingangen als referentieklokken aan te wijzen. Het tijdschema binnen elke TCC-kaart is onafhankelijk van elkaar geschikt en selecteert één actieve referentie tussen de drie referenties en sloten op die referentie. De resulterende kloktijd wordt de systeemkloktijd of de NE-kloktijd genoemd.

Opmerking: beide TCC-kaarten sluiten niet op elkaar.

De systeemkloktijd vanaf elke TCC-kaart wordt naar beide XC-kaarten verdeeld, die de kloktijd naar alle OCn-kaarten voeren. De klok vanaf de actieve XC-kaart wordt geselecteerd.

Opmerking: Op SDH-platforms wordt de timing direct via de TCC-kaarten naar lijnkaarten via een interne bus gedeeld.

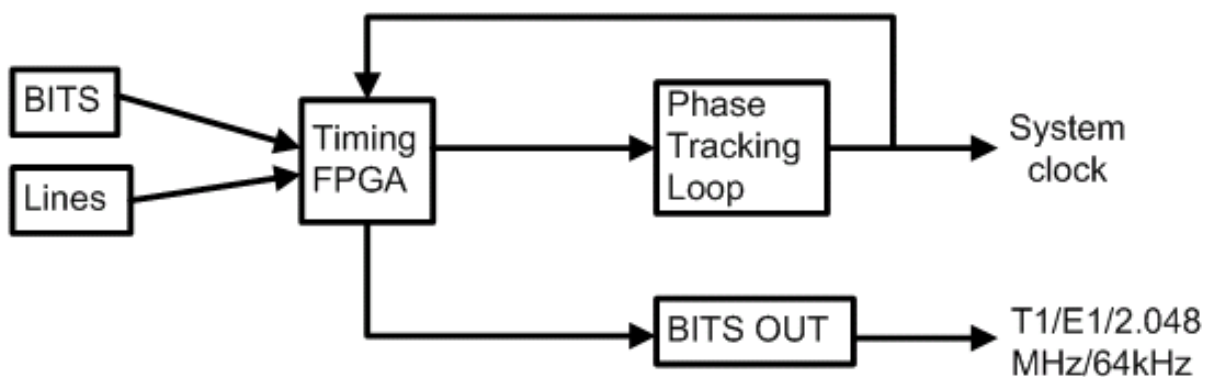
Om andere klokken te besturen, kunnen TCC kaarten ook BITS klokken van de lijnen genereren.

Toelichting: Klokken voor ITS - out kunnen niet rechtstreeks van BITS In klokken worden afgeleid om te voorkomen dat de tijdlijnen voor BITS worden bepaald.

Timer

In het tijdscircuit met TCC-kaarten worden alle tijdgerelateerde functies verwerkt. [Afbeelding 2](#) toont een stroom op hoog niveau. Om de integriteit te bepalen verwerkt Timing Field Programmable Array (FPGA) de timing-ingangssignalen. De systeemklok wordt gebruikt als referentie voor de vergelijking. De geselecteerde actieve referentie wordt in de Lijn van het Volgorde van de Fase ingevoerd, die de systeemklok (Kloktijd NE) produceert. BITS-signalen kunnen ook worden gegenereerd voor signalen die van lijnen afkomstig zijn om timing te bieden aan externe apparaten (BITS Out). BITS Out poorten bieden twee metalen interfaces die een verscheidenheid aan signalen ondersteunen.

Afbeelding 2 - Timer-circuits in TCC



Referentieklassse en fout

Er zijn twee manieren om de selectie van de actieve referentie te beïnvloeden:

- Provisioning
- Referentiekwaliteit

Alleen de vooraf ingestelde referentieklokken zijn kandidaten voor het selectieproces. Eén uitzondering is de interne klok, die altijd de standaardklok is wanneer alle andere verwijzingen falen. Een verwijzing naar voorzieningen wordt echter niet noodzakelijkerwijs als de actieve referentie geselecteerd. Elke geselecteerde referentie moet het kwalificatieproces doorlopen.

Elke referentie wordt elke vijf milliseconden opgevraagd voor staatsveranderingen. Gedurende een periode van 30 seconden berekent TCC frequentie en loop voor elke referentie. Een referentie is gekwalificeerd (voor acceptatie) wanneer de frequentieoffset binnen $\pm 12,9$ ppm ligt. Een referentie is slecht gemarkeerd (afgekeurd) wanneer de frequentie buiten de geldige frequentiegrenzen valt (± 15 ppm voor actieve ITS, ± 16 ppm voor actieve lijnen en $\pm 13,1$ ppm voor niet-actieve referenties) en de wander boven de drempel ligt (2 ppm). Een referentie wordt ook slecht gemarkeerd wanneer een alarm wordt ontvangen, of als er geen signaal is. Het alarm kan zijn: Verlies of Signal (LOS), Loss of Frame Relay Indication Signal (AIS). Als de actieve referentie niet werkt, wordt de volgende referentie geselecteerd en naar de volgende referentie overgeschakeld.

Een IO-kaart die is voorzien om lijn-synchronisatiereferentie aan te bieden controleert constant het ontvangen signaal. Als de poort zich in een LOS, LOF of AIS staat, schakelt de kaart de verwijzing naar TCC uit. Als resultaat hiervan verklaart TCC de verwijzing uit de haven als slecht. Als deze referentie de huidige actieve referentie is, wordt de volgende best referentie de actieve referentie.

Als een binnenkomende kloktijd SSM heeft gekoppeld, wordt SSM gebruikt voor referentie selectie. De hoogste kwaliteit kloktijd, ongeacht of SSM wordt gebruikt, wordt altijd als actieve kloktijd geselecteerd. Wanneer er meer dan één referenties zijn met dezelfde kwaliteit, wordt degene met de hoogste prioriteit (gebaseerd op provisioning) geselecteerd als de actieve referentie.

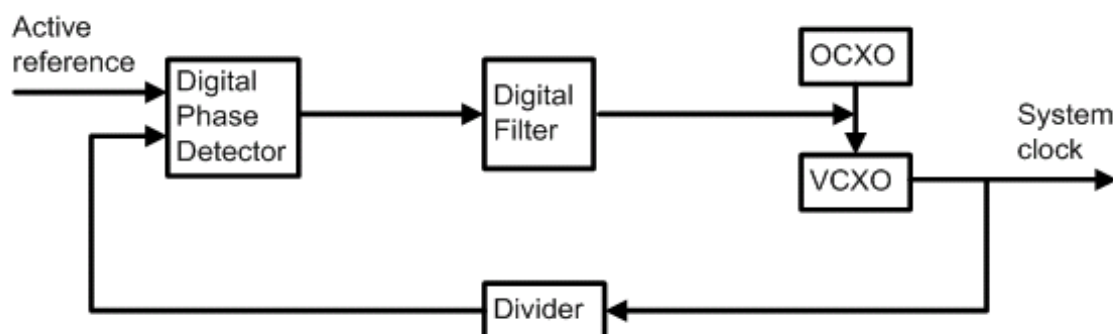
Samengevat wordt een verwijzing niet aanvaard indien aan één van deze voorwaarden is voldaan:

- De optische of BITS-ingang ontvangt een LOS-, LOF- of AIS-alarm, of de interface is defect.
- Het SSM is in de status niet-gebruiken (DUS) of het SSM geeft aan dat de kloktijd van lagere kwaliteit is (met andere woorden dat de SSM-kwaliteit van de referentie slechter is dan die van TCC).
- De invoerfrequentie wordt met meer dan ± 15 ppm uitgeschakeld voor BITS of met ± 16 ppm voor lijnen gedurende een periode van 30 seconden (buiten de grenzen).
- De invoerklok is onstabiel (dit betekent dat de klok meer dan 2 ppm afloopt).
- Het is gedurende ten minste 30 seconden niet gekwalificeerd.

Gelokaliseerde fase

Aan het hart van het tijdcircuit in TCC ligt het blok van de klokgenerator dat wordt gegenereerd door de fase-locked-loop (PLL). [Afbeelding 3](#) vertegenwoordigt een vereenvoudigde PLL op TCC.

Afbeelding 3 - Fase vergrendeld los



De fasedetector vergelijkt de actieve referentieklok met de systeemkloktijd (al verdeeld door de

verdeler). Als er een fase offset is, wordt een spanningsniveau gegenereerd dat evenredig is aan de offset. Als er geen offset is, wordt er geen output gegenereerd. Het filter vloeit het spanningssignaal over een bepaalde periode uit of gemiddelden, en wordt het gemiddelde in de VCXO (Voltage Control Crystal Oscillator) ingevoerd. Het voltage past de fase en frequentie van VCXO aan. De uitvoer van VCXO is systeemkloktijd (of NE-kloktijd). Een deel van de uitvoer wordt teruggevoerd in de lus om het proces te herhalen. Wanneer de systeemklok de actieve referentie volgt, wordt de kloktijd vergrendeld en TCC ingaat de Normale klokmodus.

VCXO wordt verder gestabiliseerd door een kleinere PLL tussen de Oven-gereguleerde Crystal-Oscillator (OCXO) en de gefilterde referentiekloktijd.

Opmerking: Om het schema te vereenvoudigen, wordt deze kleinere PLL niet hier weergegeven.

Het resultaat is dat de systeemklok stabiel is. Merk op dat de OCXO die gebruikt wordt in TCC beoordeeld wordt op Stratum 3 voor zijn holdoverstabiliteit en vrije-run nauwkeurigheid.

Ondersteuning van synchronisatie-kaartniveau

Optische kaarten

- De systeemkloktijden alle SONET-interfaces verzenden.
- Gebruik pointer aanpassingen om verschillen tussen input en output timing op te lossen.

DS1/DS3-kaarten

- De oorspronkelijke DSx-invoersnelheid bepaalt het gegevenssnelheid van de uitvoer. De gegevenssnelheid is volledig onafhankelijk van de NE kloktijd voor de doorbraaktijdmodus.
- Gebruik spul bits bij de initiële mapping en pointer aanpassingen in het SONET-netwerk om verschillen tussen de NE-snelheid en de gegevenssnelheid op te lossen.

DS3XM-kaarten

- De uitvoerlijnsnelheid is vergrendeld voor de NE-kloktijd.
- Individuele DS1s binnen de DS3 behouden hun invoerfrequentie.

Timers

ONS 15454 ondersteunt deze timing-modi:

- Extern
- Lijn
- Gemengde

TCC-kaarten hebben een interne Stratum 3 kloktijd beschikbaar om Holdover en gratis-run timing-ondersteuning te bieden.

Opmerking: Via timing en per-poort lustiming zijn extra tijdsmodi. ONS 15454 provisioningplatforms ondersteunen deze modi echter niet.

Opmerking: Elektrische asynchrone interfaces zijn doortimed en verwijzen niet naar de systeemtiming. Voor deze asynchrone poorten wordt de transporttiming afgeleid van de ontvangen timing voor dat asynchrone signaal.

Externe timing

Deze modus leidt de timing af van een extern tijdinstrument, bijvoorbeeld BITS of timing DS-1/E1. Het kwaliteitsniveau van het externe tijdinstrument is beter dan de interne Stratum 3 kloktijd.

Lijntijd

De lijntiming afgeleid de tijdreferentie van één of meer optische interfaces. Optische kaarten met meerdere optische interfaces kunnen slechts één interface leveren als referentie-poort voor de timing. De inkomende teruggewonnen kloktijd wordt geconverteerd naar een 19,44 MHz-signaal, verzonden naar de TCC-kaarten en gekwalificeerd als tijdreferentie. In de modus Lijntiming zijn beschikbare tijdreferenties optische interfaces en de interne kloktijd.

Opmerking: Wanneer optische poorten voorzien zijn van 1+1, is alleen de werkpoort beschikbaar als referentie voor de timing. De beveiligingspoort wordt automatisch geselecteerd tijdens een switch boven.

Gemengde timing

Wanneer u een gemengde modus hebt, kan zowel de externe (BITS1/BITS2)- als de lijntiming (optische interfaces) worden geselecteerd, evenals de interne kloktijd. Wees voorzichtig met de timing in de gemengde modus, want de timing kan gemakkelijk voorkomen. Daarom dient u voorzichtig te plannen voordat u de timing van de gemengde modus gebruikt. U kunt ook loopede BITS gebruiken.

Klokmodules

Normale modus

In de modus Normaal werken is TCC vergrendeld voor een externe tijdbron.

Fast-start modus

Een oscillator gebruikt de Fast-start-modus voor een snelle 'pull-in' van een referentieklok waarvan de frequentie ver verwijderd is van die van de oscillator. Snel starten wordt soms de "overnemende staat" genoemd. Als TCC in een verwijzing verandert die dicht bij het tarief is waar de TCC kaart reeds loopt, verandert de modus direct in Normaal.

Holdover Mode

In de Holdover-modus gaan alle verwijzingen naar externe of regeltiming verloren en gebruikt de kloktijd tijdgegevens waarnaar wordt verwezen terwijl er in de normale werkingsmodus sprake is van controle van het uitvoersignaal. De holdoverfrequentie verdwijnt echter in de tijd tot een tijdreferentie beschikbaar wordt. Als de vorige timing-referentie minder dan 140 seconden beschikbaar was voordat deze verloren ging, voert TCC de vrije-actieve modus in wanneer de

timing-referentie verloren is.

Deze modus is beter dan de modus Gratis omdat deze de gemiddelde 140 seconden gegevens gebruikt vanaf de laatst geannuleerde tijdreferentie om de interne klok te vergroten. TCC blijft in deze modus totdat er een referentie voor switch beschikbaar is of het verloop buiten bereik is. Het verkeer wordt gegarandeerd ononderbroken door een overgang naar de Holdover-modus gedurende de eerste 24 uur.

[Gratis in gebruik](#)

Gratis modus verwijst alleen naar de interne klok op de TCC-kaart. Deze modus is ook de standaardmodus wanneer er andere referenties verloren gaan, zelfs wanneer er niet specifiek voorzieningen voor zijn als referentie. Zorg ervoor dat uw netwerk niet met de interne kloktijd van de TCC-kaart als enige of primaire tijdbron werkt.

[Richtsnoeren voor de synchrone planning](#)

[Kenmerken van goed timing-ontwerp](#)

Goede timing:

- Omvat een logische timing hiërarchie.
- Biedt efficiënte synchronisatie.
- Vermijd tijdlijnen.
- Herstelt snel van timing-falen.

Het is altijd het beste om redundante en accurate externe tijdbronnen voor een netwerk groter dan een paar knopen te hebben. In echte netwerken is dit niet altijd mogelijk of nodig.

Interne timing is niet bedoeld voor gebruik als primaire tijdbron tijdens normaal gebruik. Cisco raadt u aan een bron van hogere kwaliteit (bij voorkeur primaire referentieklokken/primaire referentieklokken (PRS/China) te gebruiken voor primaire netwerktiming met de interne kloktijd die beschikbaar is voor tijden dat alle andere tijdbronnen falen.

Voor een hoge traceerbaarheid minimaliseert u het aantal ONS 15454 knooppunten dat in een dagelijkse keten van een hoofdknooppunt is getimed. Als algemene richtlijn kan je maximaal zeven knooppunten hebben voor de primaire richting en 13 knooppunten voor de secundaire richting. Plaats de regeltiming zorgvuldig in een ring om tijdlijnen te vermijden.

Timing-loops kunnen grote frequentiefouten veroorzaken als het knooppunt zijn eigen kloktijd probeert te volgen, wat op zijn beurt kan resulteren in ONS 15454 knooppunten om herhaaldelijk Holdover, Fast-start, of Free-run timing modi in te voeren. Vaak is er geen alarm om aan te geven dat er een timing-lus bestaat.

[Gerelateerde informatie](#)

- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)