

# Integratie van PBX-systemen in VoIP-netwerken met behulp van de TDM cross-connect functie

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Verwante producten](#)

[Conventies](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Clock Synchronisatie tussen poorten behouden](#)

[PBX-concepten en trunkgroepen](#)

[Configureer de TDM-kruisverbindingsfunctie](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuratie](#)

[Controleer de configuratie van de TDM-kruisschakeling](#)

[Probleemoplossing voor de TDM cross-connect functie](#)

[Opdrachten voor probleemoplossing](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## [Inleiding](#)

Dit document bevat informatie over de achtergrondtheorie en de vereiste configuratie voor time-Division Multiplex (TDM) maakt verbinding tussen gekanaliseerde T1-poorten op Voice Interface Cards (VIC's).

## [Voorwaarden](#)

### [Vereisten](#)

Zorg ervoor dat u aan deze vereisten voldoet voordat u deze configuratie probeert:

- Digitale kanaalgekoppelde signalering (CAS)
- Routerspraakpoort
- Cisco IOS®-configuratie
- VoIP-configuratie

### [Gebruikte componenten](#)

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

- Cisco IOS-software release 12.2.11T IP Plus-functieset
- Cisco 2610 router
- Cisco NM-HDV spraaklijnkaart
- Cisco VWIC-2MFT-T1-DI spraakinterfacekaart

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 levend is, zorg er dan voor dat u de mogelijke impact van om het even welke opdracht begrijpt.

## [Verwante producten](#)

Cisco 7200 VxR en Cisco 3660 platforms hebben een functie die Multiservice IntereXchange (MIX) wordt genoemd. Deze optie maakt het mogelijk dat de TDM Cross Connect plaatsvindt tussen verschillende netwerkmodules of poortadapters. De opties IX worden niet in dit document besproken. Raadpleeg deze documenten voor meer informatie over de optie MIX:

- [Cisco Multiservice Exchange \(MIX\) voor Cisco 3600 Series multiservice platforms](#)
- [Cisco mix-enabled multikanaals T1/E1 poortadapter](#)

## [Conventies](#)

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

## [Achtergrondinformatie](#)

Vele privé divisie uitwisselingen (PBXs) gebruiken T1 stammen die CAS als belangrijkste interface aan het openbare geschakelde telefoonnetwerk (PSTN) draaien. Deze T1-stammen worden ook gebruikt om verbinding te maken met externe randapparatuur zoals voicemail of interactieve spraak Response (IVR) systemen. U kunt VoIP-verbindinglijnen installeren om toegang tot externe sites te bieden om voordeel te halen uit spraak- en gegevensintegratie met behulp van VoIP. Tegelijkertijd kunt u zich zorgen maken over de kosten van extra PBX T1-interfacekaarten. Bovendien hebt u mogelijk niet de extra capaciteit in het PBX-chassis om deze te installeren. In dergelijke gevallen kunt u een spraak-capabele Cisco-router gebruiken die is uitgerust met de T1 Drop and Insert (D&I) spraak/Wide Area Interface Card (VWIC); onderdeelnummer VWIC-2MFT-T1-DI.

Met de VWIC kunnen bepaalde tijdsleuven op één poort op transparante wijze worden verbonden met de geselecteerde tijdsleuven op een tweede poort. Deze optie wordt bekend als TDM Cross Connect. De termen Drop and Insert en TDM Cross Connect zijn uitwisselbaar. Dit document gebruikt de term TDM Cross Connect. Met de functie TDM Cross Connect wordt de synchrone bitstroom op elke geconfigureerde tijdsleuf niet door de router geïnterpreteerd of verwerkt. In plaats daarvan wordt het van één haven gedropt en in de andere haven ingebracht zonder verandering in gegevens of sluitkarakteristieken. Het voordeel van TDM kruisverbinding is dat wanneer u een aantal tijdsleuven specificeert die minder zijn dan de standaard 24, het spraakverkeer in meerdere groepen wordt gesplitst. Bepaalde tijdsleuven die op de VWIC zijn afgesloten voor VoFR/VoIP en andere tijdsleuven worden op transparante wijze naar de tweede T1-poort doorgestuurd.

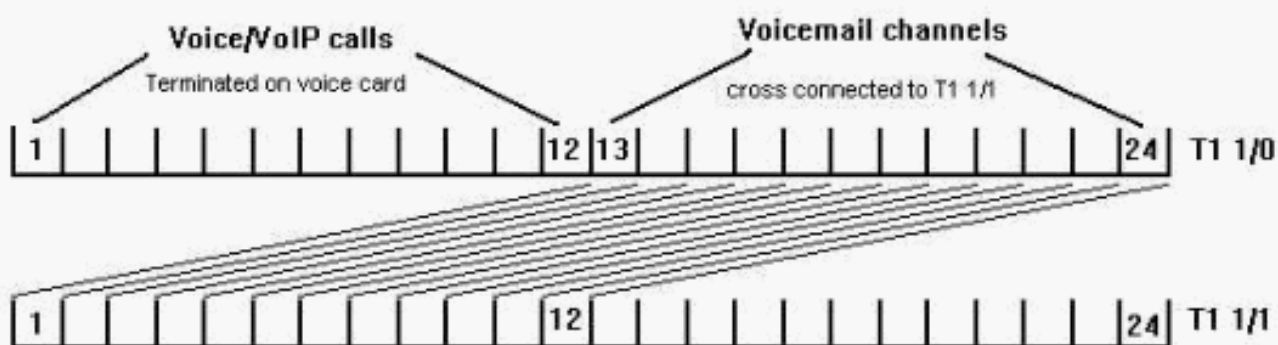
Neem bijvoorbeeld een PBX-systeem in met een bestaand extern spraakpostsysteem dat door een T1-romp is aangesloten met twaalf actieve tijdslots. Als u de T1 romp aan een 2-poorts VWIC aansluit, kunt u de reservesslots op de PBX T1 stam in een afzonderlijke groep van de boomstam programmeren en het aan route normale stemvraag vormen. In dit voorbeeld, vormt u de VWIC om de eerste twaalf tijdsleuven op de spraakkaarten te beëindigen als een standaard DS0-groep. Daarnaast stelt u de maximale 12-tijdslots in om de TDM Cross Connect-functie te gebruiken van poort 1/0 tot de eerste 12-tijdsleuven van T1 1/1. De tijdslots 1 tot 1 van T1/0 worden gebruikt om VoIP-gesprekken te maken, en de tijdslots 13 tot 24 van T1/0 zijn gericht op het externe voicemail-systeem. Als resultaat hiervan heeft PBX slechts één fysieke T1 boompoort nodig om toegang te bieden voor VoIP-oproepen en normale spraak-mailtoegang.

Een T1-stam bestaat uit vierentwintig individuele zenders van 64 Kb die samen zijn vermenigvuldigd. Met de structuur van het T1-frame kunnen monsters van elke tijdsleuf in een permanent patroon worden verzonden. De timing (blokkerend) op een T1 stam is ingebed in de bitstroom met de timing die aan een centrale klokbron refereert (in het algemeen de Telco). De blokkering tussen de T1s is gesynchroniseerd. Daarom is het mogelijk de bits die bepaalde tijdslots op één T1 vertegenwoordigen, te nemen (te laten vallen) en in andere tijdsleuven op een andere T1 te plaatsen. De VWIC interpreteert de gegevensbits op deze tijdsleuven niet. Ze worden op transparante wijze tussen de havens doorgegeven als een synchrone bitstroom. Met de TDM Cross Connect-Connect-functie kan het verkeer op individuele tijdslots van één poort worden opgenomen en in verschillende tijdsleuven van een andere poort worden geplaatst. Het is ook belangrijk om te beseffen dat hetzelfde vormtype wordt gebruikt op beide T1-controllers die betrokken zijn bij de druppel en inbrengen.

T1 CAS gebruikt robbed-bit signalering (RBS) om Call Signaling-informatie door te geven. In RBS is het minst significante deel van elke zesde sleuf gereserveerd voor signalering. Bijgevolg zijn er voor de 24 tijdslots van een T1 vier bits (de ABCD-bits genoemd) die de statusinformatie (aanhaak of off-haak) van elke tijdsleuf verschaffen. Zelfs als de tijdsleuf niet op de router onder een DS0-groep of een TDM-groepsopdracht is ingesteld, moet de router de signaleringsbits nog steeds controleren om aanroep-signalering door te geven. Om er zeker van te zijn dat de ABCD bits correct tussen de poorten worden doorgegeven, gebruikt u de opdracht optie **tdm-group [type e&m]** om de router te configureren en de signaleringsbits te controleren en door te geven. Raadpleeg [het begrip Hoe T1 digitale CAS werkt in IOS-gateways](#) voor meer informatie over RBS.

Deze illustratie toont het TDM Cross Connect-concept. T1 1/0 beëindigt de eerste twaalf tijdslots als normale spraakoproepen op de spraakkaart/DSP-combinatie van de router. De tijdslots van 13 tot 24 uur zijn verbonden met het gebruik van één-op-één-omzetting in tijdsleuven één tot twaalf van T1 1/1. Stappatronen die op deze tijdslots aankomen, worden op transparante wijze tussen de twee havens doorgegeven.

## Cross Connect of Timeslots between Separate T1s



### [Clock Synchronisatie tussen poorten behouden](#)

Aangezien blokkerende informatie in de overgebrachte bit stream van een T1-interface wordt ingesloten, moet er een gemeenschappelijke klokreferentie over het netwerk zijn om te waarborgen dat alle apparaten in synchronisatie worden gehouden. In dit document voorziet PBX in blokkering naar controller T1 1/0. Als gevolg daarvan moet de VWIC de kloktijd op zijn ontvangende bit stream herstellen en dan dit blokkeersignaal gebruiken als de overblijvende klokreferentie op controller T1/1. Dit zorgt ervoor dat alle apparaten gesynchroniseerd blijven met de PBX, die in synchronisatie is met een externe klokbron.

Voltooi deze stappen om de VWIC-controller T1 1/0 te configureren en een inwendig fase-vergrendelings (PLL)-klokterugwinningscircuit van het PBX-signaal te besturen, en om de in deze sectie besproken blokkeerhiërarchie mogelijk te maken:

1. TDM\_Router (configuratie)# **controller t1/0**
2. TDM\_Router (configuratie-controller)# **klokbronlijn** Controller T1 1/1 moet nu dit teruggewonnen signaal van T1/0 gebruiken als referentie voor de verzonden kloktijd:
3. TDM\_Router (configuratie)# **controller t1/1**
4. TDM\_router (configuratie-controller)# **klokbron**

Het VWIC-kaart- en voicemail-systeem dat aan controller T1/1 is gekoppeld, gebruikt een tijdsignaal dat afkomstig is van PBX tot en met T1/0. Dit voorkomt klokverschuivingen en mogelijke verliezen van het T1-frame.

### [PBX-concepten en trunkgroepen](#)

PBX-systemen worden geoptimaliseerd voor de analyse van de aangeroepen getallen en de efficiënte routing van oproepen door hun verschillende interfaces. Een van de belangrijkste concepten die de meeste PBX-verkopers in hun systemen gebruiken is de stam groep. Een boomstamgroep is een logische groepering van lijnen, havens of tijdgroeven die kan worden gebruikt om vraag over te brengen. De leden van een groep van de romp kunnen van verschillende fysieke interfaces zijn. De oproepen worden naar een boomstamgroep geleid en PBX past verschillende beleid toe dat op CallConnector betrekking heeft (bijvoorbeeld om bepaalde getallen te blokkeren) en Least Cost Routing (LCR) in plaats van het beleid op elke lijn, poort of tijdsleuf toe te passen.

Voor een T1-interface kunt u de PBX configureren om de 24 afzonderlijke tijdsleuven te beschouwen als afzonderlijke logische stammen in plaats van slechts één fysieke romp met behulp van basisgroepen. In dit voorbeeld, wanneer een PBX-gebruiker de toegangscode voor VoIP-gesprekken doorgeeft, wordt de oproep verzonden op een specifieke groep van de romp, die bestaat uit de eerste twaalf tijdsleuven van de T1-stam. De PBX houdt bij welke tijdsleuven in gebruik zijn en stuurt de oproep op het volgende beschikbare kanaal. Als de tijdsleuven één tot twaalf bezig zijn, wordt de oproep intern opnieuw gericht of hoort de gebruiker een drukke toon. Als de gebruiker de voicemail-toegangscode doorvoert of automatisch opnieuw wordt gericht, wordt de PBX verzonden naar dezelfde fysieke T1 stam. Zij maakt echter gebruik van een andere groep van romp, die tijdslots van 3 tot 24 uur vertegenwoordigt.

De flexibiliteit van de basisgroepen is duidelijk als het systeem is ingesteld om LCR te gebruiken. Als een gebruiker de toegangscode voor het VoIP-systeem doorgeeft maar alle tijdsleuven zijn bezig, probeert de PBX automatisch een tweede (duurdere) route door de PSTN-trunks. Indien nodig voegt het het nummer toe of manipuleert het. De PSTN-stammen zijn in een andere groep stammen. Om PBX te kunnen programmeren, moet u de VoIP stam groep een hogere voorkeur geven dan de PSTN stam groep. Het gebruik van boomstamgroepen staat PBX toe om naar interfaces te verwijzen als verzamelingen van middelen in plaats van elke fysieke lijn of haven te specificeren. PBX-gebruikers bellen een eenvoudige toegangscode, maar hun oproepen verlopen via verschillende netwerken.

## [Configureer de TDM-kruisverbindingfunctie](#)

Raadpleeg het gedeelte [Componenten](#) van dit document voor een lijst met apparatuur die gebruikt wordt om de TDM Cross Connect-functie in dit gedeelte te configureren.

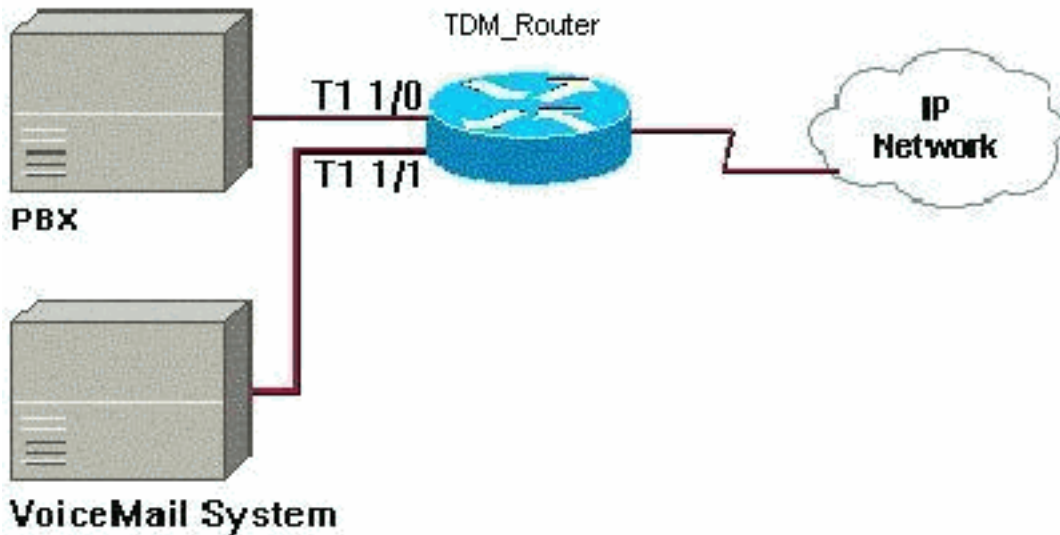
De VWIC ondersteunt de TDM Cross Connect-functie die begint met Cisco IOS-software release 12.0.5XK. U kunt ook de TDM Cross Connect-functie op deze Cisco-apparaten configureren:

- [Cisco MC3810 multiservice toegangsconcentratie](#)
- [Cisco PA-VXB-2TE1+/-PA-VXC-2TE1+ poortadapters](#)

**N.B.:** Gebruik het [IOS Opname](#) ([alleen geregistreerde](#) klanten) gereedschap om aanvullende informatie te vinden over de opdrachten die dit document gebruikt.

## [Netwerkdigram](#)

Het netwerk in dit document is als volgt opgebouwd.



## Configuratie

Cisco raadt deze stappen aan om de functie TDM Cross Connect tussen twee T1 interfaces op een Cisco-router te configureren. Typ de configuratieopdrachten, één per regel en eindig elke opdracht door in de combinatie **Cntl/Z** te selecteren.

1. Gebruik deze opdrachten om de tijdsleuven van de eerste T1-controller te definiëren en in een TDM-groep te plaatsen:

```
TDM_Router# configure t
TDM_Router(config)# controller t1 1/0
```

2. Gebruik de opdracht **ds0-group 0 timeslot 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis** om tijdsleuven één tot twaalf te definiëren als conventioneel kanaal geassocieerd signaleren (CAS) om de router stemkaart te beëindigen.
3. Gebruik de **time-group 1 timeslot 13-24 type e&m** opdracht om tijdsleuven 1 tot 24 te definiëren als TDM groep 1. Het *type e&m* sleutelwoord vertelt de router om CAS ABCD bit signalering te controleren en door te geven.
4. Gebruik deze opdrachten om de tijdsleuven van de tweede T1-controller te definiëren en in een TDM-groep te plaatsen:

```
TDM_Router(config-controller)# controller t1 1/1
TDM_Router(config-controller)# tdm-group 1 timeslots 1-12type e&m
```

**Opmerking:** Het TDM-groepsnummer is een numeriek label dat uniek moet zijn voor elke controller. Het kan niet dezelfde ID hebben als een DS0-groep of kanaalgroep.

5. Gebruik de opdracht **TDM\_to\_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1** om de twee TDM-groepen aan te sluiten.

**Opmerking:** Wanneer u een druppel samenstelt en inbrengt, moet de T1-vormgeving onder de controllers (waar de tdm-groepen worden geconfigureerd) hetzelfde zijn. Als verschillende framing types worden gebruikt, worden de signaleringsbits waarschijnlijk niet goed begrepen wanneer een kanaal van één controller wordt ingetrokken en in een kanaal van een andere controller wordt ingevoegd. In het vorige voorbeeld wordt in beide gevallen gebruik gemaakt van de ESF-formulering.

De verbinding gebruikt nu de identificator *TDM\_to\_VMail*. Dit sluit TDM-groep 1 op controller T1/0

aan op TDM-groep 1 op controller T1/1.

De eerste twaalf tijdsleuven op T1 1/0 zijn zo ingesteld dat ze de standaard E&M-startsignalering doorstaan en eindigen op de hoge dichtheid-spraakkaart. Spraakoproepen naar en van de PBX worden via deze kanalen doorgegeven met POTS- en VoIP-kiespeers. Tijdslots van 13 tot 24 van T1 1/0 zijn verbonden met tijdslots 1 tot en met 1 op T1/1.

Dit voorbeeld is een voorbeeldconfiguratie voor kruisschakeling van TDM.

## TDM\_router

```
TDM_Router# show run
Building configuration...
Current configuration : 1202 bytes
!
version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname TDM_Router
!
!
voice-card 0
dspfarm
!
voice-card 1
dspfarm
!
ip subnet-zero
!
!
voice call carrier capacity active
!
mta receive maximum-recipients 0
!
controller T1 1/0
framing esf
linecode b8zs
ds0-group 0 timeslots 1-12 type e&m-wink-start dtmf dnis
tdm-group 1 timeslots 13-24 type e&m
!
controller T1 1/1
framing esf
linecode b8zs
tdm-group 1 timeslots 1-12 type e&m
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.20 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.66.75.1
ip http server
ip pim bidir-enable
!
!
```

```

connect TDM_to_VMail T1 1/0 1 T1 1/1 1
!
!
!
call rsvp-sync
!
voice-port 1/0:0
description - timeslots 1-12
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
dial-peer voice 100 voip
description - calls to IP network
destination-pattern 1000
session target ipv4:192.168.1.10
codec g711ulaw
ip qos dscp cs5 media
!
dial-peer voice 1 pots
description - calls to the external PBX on T1 1/0
destination-pattern 8888
port 1/0:0
prefix 8888
!
!
line con 0
exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
login
!
!
end

```

## Controleer de configuratie van de TDM-kruisschakeling

Deze sectie verschaft informatie die u kunt gebruiken om te controleren of uw configuratie correct werkt.

Bepaalde opdrachten met **show** worden ondersteund door de tool [Output Interpreter \(alleen voor geregistreerde klanten\)](#). Hiermee kunt u een analyse van de output van opdrachten met **show** genereren.

Gebruik de opdrachten **show connect** om de interne TDM-verbindingen te bewaken:

- TDM\_router# **verbinding tonen?**

```

all                All Connections
elements           Show Connection Elements
id                 ID Number
name               Connection Name
port               Port Number

```

- TDM\_router# **tonen alles aan**

```

ID      Name          Segment 1      Segment 2      State
=====

```



```
2          TDM_to_VMail      T1 1/0 01          T1 1/1 01          UP
```

- TDM\_router# **verbindingsid tonen**

```
Connection:          2 - TDM_to_VMail
Current State:       UP
Segment 1:           T1 1/0 01
TDM timeslots in use: 13-24 (12 total)
Segment 2:           T1 1/1 01
TDM timeslots in use: 1-12
Internal Switching Elements: VIC TDM Switch
```

## Probleemoplossing voor de TDM cross-connect functie

Deze sectie verschaft informatie die u kunt gebruiken om problemen op te lossen met uw TDM Cross Connect-configuratie.

Wanneer een router voor TDM Cross Connect is ingesteld, gaat het verkeer als een transparante bitstroom tussen de geconfigureerde poorten over. De router fungeert als geleider tussen de poorten en zorgt ervoor dat de bitstroom en de blokkering behouden blijven. Vanwege dit alles zijn er geen opdrachten om verkeer te bewaken of signaleringsbits te debug. U kunt de fysieke status van de T1 interfaces (carrierverlies) en de lijnqualiteit (lijnfouten, klokverschuivingen, vormfouten) bevestigen met het gebruik van de opdracht van de **showcontroller t1 sleuf/poort**.

### Opdrachten voor probleemoplossing

Bepaalde opdrachten met **show** worden ondersteund door de tool [Output Interpreter \(alleen voor geregistreerde klanten\)](#). [Hiermee kunt u een analyse van de output van opdrachten met show genereren.](#)

- TDM\_router# **systeemcontroller T1/0**

```
T1 1/0 is up.
Applique type is Channelized T1
Cablelength is long gain36 0db
No alarms detected.
alarm-trigger is not set
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Line.
Data in current interval (5 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

- TDM\_router# **Toon controller t1/1**

```
T1 1/1 is up.
Applique type is Channelized T1
Cablelength is long gain36 0db
No alarms detected.
alarm-trigger is not set
Version info Firmware: 20020306, FPGA: 11
Framing is ESF, Line Code is B8ZS, Clock Source is Internal.
Data in current interval (11 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```

In dit voorbeeld, kunt u PBX direct aan het voicemailstelsel verbinden om signaleringsproblemen te isoleren. Als het stelsel nog steeds niet werkt wanneer de router wordt gepasseerd, moet u waarschijnlijk T1-analysatoren gebruiken (bijvoorbeeld de Acterna Tberd T1-analyzer) om te controleren of het PBX- of voicemail-stelsel de juiste informatie op de T1-romp verstuurt. U kunt

de analyzer ook gebruiken om te controleren of de TDM Cross Connect-functie correct werkt van de ene poort op de andere.

## [Gerelateerde informatie](#)

- [Cisco IOS 12.0.5XK release-opmerkingen](#)
- [Ondersteuning voor spraaktechnologie](#)
- [Probleemoplossing voor Cisco IP-telefonie](#)
- [Technische ondersteuning - Cisco-systemen](#)