

Synchronisation in Paketnetzen

Bisherige Anforderungen wie genaue und zuverlässige Takte waren für PDH, SDH und Breitband-Netzwerken eine zwingende Notwendigkeit für den störungsfreien und damit effektiven Betrieb eines Netzwerks. Bisherige leitungsvermittelte Netzwerke werden sukzessive durch eine neue Generation basierend auf der Paketvermittlung ersetzt. Die besondere Herausforderung besteht nun darin, auf diesen paketvermittelten Telekommunikations-Netzwerken gleichzeitig Frequenz-, Phasen- und Zeitinformationen für die Synchronisation zu übertragen.

Neue Standards, Protokolle und Funktionen wie Sync-E und IEEE PTP 1588v2 sind die Antworten auf diese neuen Herausforderungen für alle Netzbetreiber. Am Ende des Kurses besitzt der Kursteilnehmer das Wissen über neue Technologien und Protokolle. Er kennt ihre Funktionsweise, die für den Einsatz zur Synchronisation in Paketnetzwerken eingesetzt werden.

Kursinhalt:

1. Einführung

- Taktung in paketvermittelten Netzwerken
- Taktung in paketvermittelten Netzwerken
- Anforderungen an die Synchronisation
- Genauigkeit des Taktes für Frequenz-, Phasen- und Zeitsynchronisation
- Methoden der Taktverbreitung und Taktrückgewinnung

2. Funktionsweise des Synchronisationsprotokolls SyncE

- Funktionsweise und Anforderungen an Synchrone Ethernet Schnittstellen
- Aufbau eines Sync-E Netzelements G.8262
- Netzstrukturen und Synchronisationscharakteristiken
- Standards ITU-T G.8261/Y.1361, G.8262/Y.1362, G.8264/Y.1364
- ESMC-Nachrichten Austausch

3. IEEE PTP 1588v2 Precision Time Protocol

- Funktionsweise und Ziele
- Prinzipieller Aufbau des Uhrenabgleichs
- Offsetkorrektur und Delay-Ermittlung
- Netzstrukturen und Netzelemente
- PTP-Domains, PTP-Nachrichten
- PTP-1588 Profile
- Topologien für die Taktweiterleitung
- Unicast- und Multicast Betrieb
- Anforderungen an die Netzstruktur
- Clock- und Device Typen
- Boundary Clock, Transparent Clock
- BMCA - Best Master Clock Algorithmus
- Der Regel Algorithmus

4. Messverfahren zur Feststellung der Qualitätsparameter

- Feststellung der Qualitätsparameter und Protokoll-Eigenschaften durch messtechnische Verfahren
- Grundsätzliche Anforderung an die Messtechnik
- Genauigkeit der Taktung / Taktrückgewinnung zur Frequenz-, Phasen-, und Zeitsynchronisation
- Protokollabläufe zwischen Master und Slaves
- Typische Störeinflüsse in paktorientierter Übertragung und dessen Auswirkungen
- Time Error und Time Error Intervall
- Konstante und dynamische Laufzeitfehler, cTE, dTE
- 1pps Analyse Time Error (TE, TEI)
- Wanderanalyse TIE, MTIE, TDEV

Seminardaten:

Kursdauer: 2 Tage / jeweils von 9:00 - 16:30 Uhr

Seminarleiter: Helmut Otto

Preis: 1.326,60 € pro Person

Ort: 72800 Eningen u. A., Arbachtalstraße 6

Anmeldung:

Tel: +49 7121 86 2222

sales.germany@viavisolutions.com

Bemerkung:

Anhand von praktischen Übungen werden an einem Demo-Netzwerk verschiedene Szenarien aufgezeichnet und analysiert.