

무선 전송을 위한 SDH 네트워크 연동장치 설계

박창수 · 김종현* · 유지호** · 윤병수 · 김수환 · 변현규

휴니드테크놀러지스

SDH network conversion system design for wireless transmission

Chang-Soo Park · Jong-Hyoun Kim* · Ji-Ho Yoo** · Byung-Su Yoon · Su-Hwan Kim ·

Hyun-Gyu Byun

Huneed Technologies

E-mail : cspark@huneed.com / k8362p@huneed.com / jhyu@huneed.com / yoonbs12@huneed.com

/ kish@huneed.com / sk4440@huneed.com

요 약

본 논문에서는 동기식 광 네트워크 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)망의 장거리 무선 전송을 위해 필요한 연동 장치를 연구하였다. SDH 방식의 기본 전송단위인 STM-1 신호와 155Mbps급 Synchronous Ethernet의 무선 전송 구현 및 측정 방법을 제안한다. STM-1 전송과 Synchronous Ethernet 전송을 위해 클럭 동기 회복 기능을 제공하며, 안정적인 동기 확보를 위해 예비 클럭 전환 기능을 설계 하였다.

ABSTRACT

In this paper, we have studied the devices needed for long distance wireless transmission of SDH network. This devices propose wireless transmission and measurement method of STM-1(basic transmission unit of SDH method) signal and 200Mbps synchronous ethernet. The synchronous clock recovery function is provided for STM-N transmission and synchronous ethernet transmission, and spare clock switching function is designed for stable synchronization. In addition, we discussed the measurement method of STM-N and synchronous Ethernet communication method in wireless transmission section.

키워드

동기식 디지털 계위(Synchronous Digital Hierarchy), STM-1,
무선 전송(Wireless transmission), Synchronous Ethernet

I. 서 론

현대는 고도화된 대용량 미디어 시대로서 정확하고 신속한 데이터의 수요가 빠르게 늘어나고 있다. 이러한 대용량 전송을 위한 네트워크 체계의 기술이 발달함에 따라 트래픽의 고속화와 신뢰성이 요구되고 있다.

본 논문에서는 고속화된 광 네트워크 망과 대용량 전송기술의 기본이 되는 Synchronous Ethernet(Sync-E)방식에 대해 연구를 하였고, 그

중 동기식 광 통신 방식의 기본 단위인 STM-1과 Sync-E의 무선 중계와 그 성능 측정 방안에 대해 논하도록 하겠다.

II. Synchronized clock design

본 연구에서 설계된 STM 변환연동장치는 STM-1과 Sync-E 전송포트를 제공한다. SDH 혹은 동기식 망으로부터 STM-1과 Sync-E 신호를 입력 받아 Physical layer device(PHY)로부터 추출된 클럭을 Digital PLL 블록으로 공유하여 추정·복원하여 동기된 트래픽을 전송한다. 동기화된 트래픽은 다시 다음으로 연동되는 RF전송장

* corresponding author

** speaker

치로 입력되어 이전의 STM 변환연동장치로부터 받은 클럭을 기준으로 발생한 오차 만큼을 다시 복원하여 RF전송장치를 통해 RF신호로 변환·증폭하여 안테나를 통해 전송을 한다.

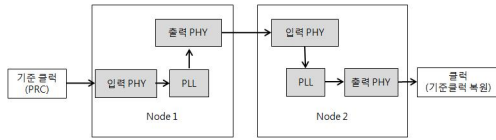


그림 1 기본구성도

변환연동장치는 장거리 무선전송·중계를 위해 광 인터페이스가 지원되는 RF전송장치와 연계하여 시스템을 구성하였다. SDH 망으로부터 입력받은 STM-1 단위의 신호를 전송하기 위해 각 모듈마다 클럭 복원 블록을 구현하였다.

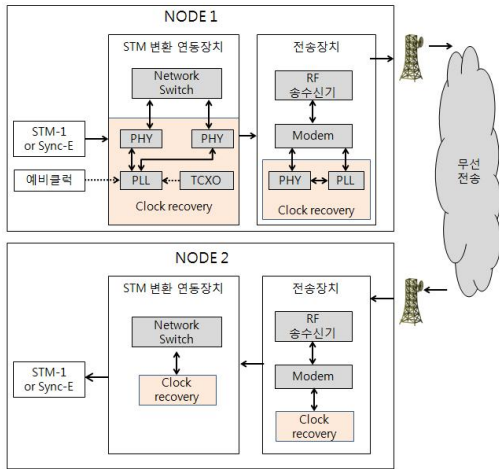


그림 2 시스템 블록도

본 시스템은 무선전송을 통해 확장되어 대형화된 망의 관리·유지의 용이성을 위해 시스템의 동기된 클럭의 자가 동기 유지 기능을 갖도록 설계 되어있다.

자가 동기 유지 동작은 1순위 클럭으로 STM과 Sync-E망의 데이터로부터 추출·복원된 클럭을 기준클럭으로 사용한다. 기준클럭이 이상시 2순위 클럭으로 외부 E1에서 클럭을 추출하여 예비 클럭으로 사용한 후 절체 동작을 하고 기준클럭이 정상으로 복구되면 원래 클럭을 원복한다. 예비클럭 조차도 문제된다면 내부에 탑재된 고성능 TCXO로 절체후 클럭이 정상 복구 시 원복 동작을 한다. 내부 클럭은 정확한 동기화를 위해 stratum3급 고성능 TCXO가 시스템에 탑재되어있다.

III. Clock performance measurement

본 장비는 ITU-T G.8262 EEC OPTION 1 규

격에 따라 Wander Generation(TIE, MTIE, TDEV) 측정시험을 진행하였다.

성능 시험시 계측장비의 기준 클럭은 모든 동기의 비교 기준이 되므로 매우 중요하다. NODE1과 NODE2간 계측장비(Viavi MTS-5800)의 측정 기준 클럭으로 GPS(1pps)를 사용하여 그림 3과 같이 시험 구성을 하였다. GPS (1pps) 외에 Rubidium OCXO 모듈을 시험에 사용가능하다.

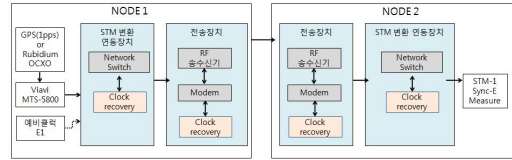


그림 3 시험구성도



그림 4 Sync-E Wander generation 측정결과 1

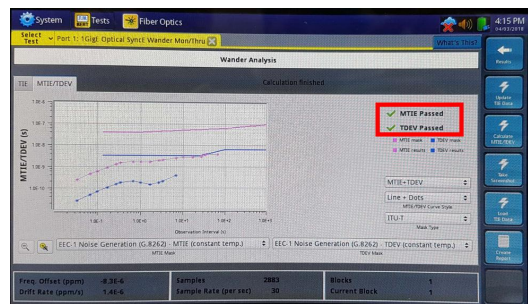


그림 5 Sync-E Wander generation 측정결과 2

Wander generation 시험결과 그림4와 같이 MTIE와 TDEV의 측정 규격 이내로 충족되는것을 확인하였다. TIE는 약 -2E-9, MTIE는 약 3E-9 수준으로 측정되었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 동기식망의 무선전송·중계가 가능한 변환연동장치 설계와 그 시험방법에 대해 논하였다.

본 시스템은 별도 라우터를 통해, 다양한 네트워크망을 구성할 수 있다. 최근 추세로 보면 5G 상용화로 인해 다른 무선전송망들 역시 전송용량의 증대가 가속화 될 것으로 예측된다. Sync-E

의 필요성이 더욱 대두 될 것으로 판단된다. 망의 트래픽의 효율적 관리와 호환성 그리고 신뢰성을 충족하기 위해 클럭 동기 복원 기술은 필수적으로 요구 될 것이다.

References

- [1] Jean-Loup Ferrant, *Synchronous Ethernet and IEEE 1588 in Telecoms : Next Generation Synchronization networks*, Hoboken, NJ 07030, WILEY, 2013
- [2] The basics of synchronized Ethernet. Available : http://www.microsemi.com/document-portal/doc_view/126475-the-basics-of-synchronized-ethernet-synce