

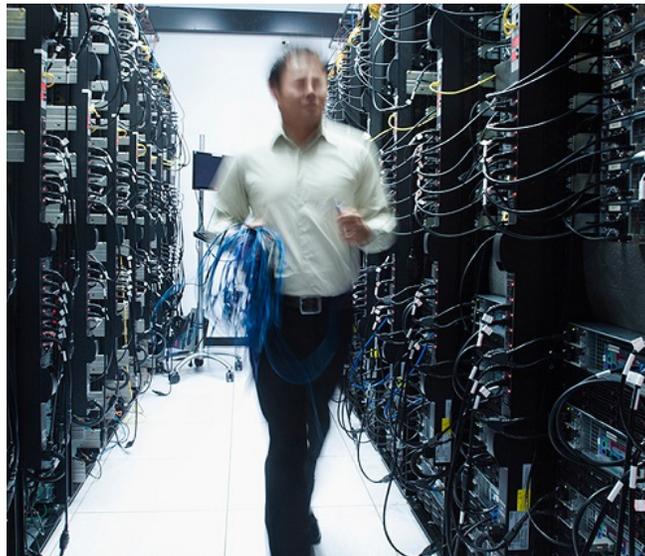
더 적은 시간으로 더 나은 광케이블 측정

개요

정보 통신 산업 협회, TIA 568.3-D는 한계 구성 요소를 식별함으로써 배선 표준 준수 증명 뿐만 아니라 설치 품질을 최적화하는 2 계층 인증 프로세스를 정의합니다. ANSI/TIA 568.3-D는 용어 "계층 1" 및 "계층 2"을(를) 사용하는 한편, IEC 14763-3은(는) 용어 "기본" 및 "확장된" 테스트 그룹을 사용합니다:

- 계층 1 / 기본 테스트는 전반적인 채널/영구 링크의 성능을 측정하는데, 이는 광원 및 전력계(LSPM) 또는 자동화된 광학 손실 테스트 세트(OLTS)를 사용합니다.
- 계층 2 / 확장 테스트는 채널 내 구성 요소를 평가하는 측정을 추가하며, 이는 광학 시간 도메인 반사계(OTDR)를 사용합니다.

계층 2은(는) 아주 간단한 이유로 계층 1을 보완합니다. 계층 2은(는) 계층 1보다 더 자세하지만 불확실성이 더 많습니다. 처음에 이것은 모순처럼 들릴 수도 있지만 그것은 근본적인 기술 원칙에서 초래된 결과이며 과거와 미래 모델에 있어서 OTDR의 경우에 사실입니다. 사실, OTDR은 정확한 측정을 제공할 수 있지만, 그렇게 하려면 적절한 기술 - 너무 복잡하다는 이유로 너무 자주 무시되는 모든 기술 - 을 사용해야 합니다. 이 자료에는 좀더 정확하고 반복적 결과를 전달하면서 동시에 전체 테스트 시간을 상당히 단축시켜 줄 새로운 방법과 절차가 기술되어 있습니다.



목차

개요

OTDR이 갖는 시점

실현 점검

루프를 이용한 OTDR 테스트

"SmartLoop™ Assistant"를 이용한 테스트

고객 의견

요약

OptiFiber® Pro OTDR – 기업을 위해 구축됩니다

OTDR이 갖는 시점

우리는 지금 한 단계를 다시 돌아가 다양한 OTDR 테스트 시나리오를(오늘날 전형적으로 일어나고 있는 시나리오들을) 기술할 것입니다. 커넥터 및 스플라이스 같은 개별 이벤트 손실뿐 아니라 전반적인 링크 손실을 측정하는 것은 불행하게도 측정이 행해지는 방향에 따라 달라집니다. 위키백과에서 용어를 발견하지 못하더라도 우리는 이를 "지향성"이라고 부릅니다.

"지향성"은 테스트 하의 링크의 굴절 지수, 직경, 후방 산란, 개구수(NA)뿐 아니라 론치 및 테일 광케이블의 차이에서 발생합니다. 싱글모드 광케이블에서, 지향성은 다른 광케이블 간 후방 산란 계수 차이에 의해 영향을 받습니다. 멀티모드 광케이블에서는, 코어 직경 및 개구수가 큰 역할을 합니다.

이러한 지향성 효과 중 하나인 후방 산란 계수 차이는 양방향 테스트를 통해 제거할 수 있습니다. 커넥터의 양쪽에 있는 광케이블이 다른 후방 산란 계수를 가지고 있는 경우, 커넥터는 반대 방향에서 테스트 했을 때 보다 더 큰 손실이 있는 것으로 나타납니다.

이 예제에서는 첫 번째 커넥터에 대한 #1 단계 측정이 "부정적인 손실" (-0.05dB), "gainer"로 알려진 현상을 보입니다. 이름에서 알 수 있듯이 신호가 커넥터 통과 시 증가하는 것을 의미하는데, 이 불가능한 현상은 2 케이블의 후방 산란 계수 차이로 인한 것입니다. 다른 방향에서 테스트 했을 때 (단계 #2), 손실은 0.35dB로 측정됩니다. 실제 손실은 이 두 측정의 평균 또는 0.15dB 입니다.

올바른 손실 값에 이르기 위해 우리는 End 1 및 End 2에서 수행된 두 번의 측정 결과의 평균값을 구해야 합니다. 그림 1을 참조하십시오.

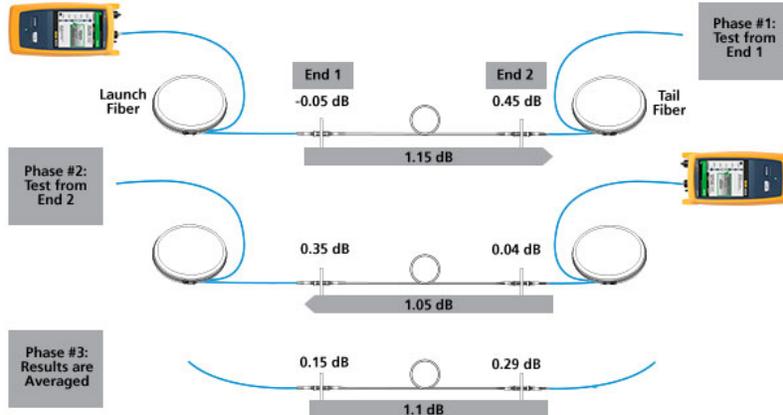
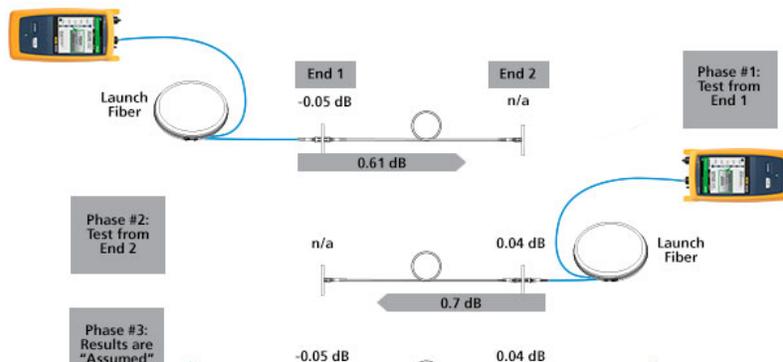


그림 1: 맨 좌측 연결의 경우, 우리는 -0.05dB과 0.35dB의 평균값을 구해야 하며 진정한 손실값은 0.15dB 입니다. 광케이블 자체에 대한 측정 결과는 측정 방향에 관계 없이 0.66dB 임을 참고하십시오.

실현 점검

위의 방법이 OTDR 기반 손실 테스트에서 최고의 정확도를 제공하기는 하지만 상당한 비용이 듭니다. 2 단계 측정 과정이 요구될 뿐 아니라, 패치 패널 사이를 테스트할 때 테일 광케이블을 다음 포트에 이동시킬 다른 끝의 추가 인원이 필요합니다. 이런 유형의 테스트는 매우 시간 소모적이므로, 설치자는 테일 광케이블을 이용하지 않고 지름길을 택해 테스트하고 싶은 마음이 듭니다. (이 방법에서, 론치 광케이블은 일반적으로 테스터와 함께 이동되는데, 이는 모든 테스트 표준의 위반이며 여기에 기록된 그 이상의 추가적인 측정 오류를 발생시킨다는 것을 참고하십시오)



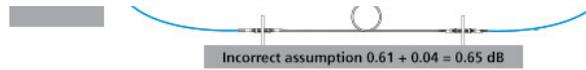


그림 2: 테일 광케이블(그림 1과 같은 동일한 링크) 없이 양방향 테스트.

방법론	연결 #1	연결 #2	전체
론치 및 테일 광케이블 (그림 1 - 평균)	0.15	0.29	1.04
론치 광케이블 (그림 2)	-0.05	0.04	0.65
오류 (백분율로 표시)	133%	86%	36%

표 1: 테일 광케이블을 이용하지 않는 테스트의 오류 분석

루프를 이용한 OTDR 테스트

위의 문제는 전문가에게는 놀랄 일도 아니며 "루프적 OTDR 테스트"라는 절차가 개발되어 시스템 설계자에 의해 점차 요구되고 있습니다.

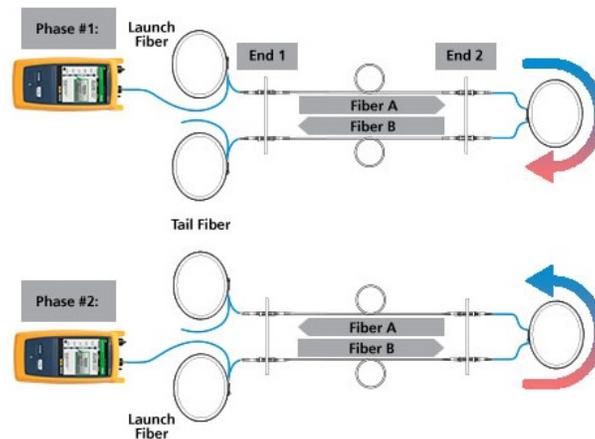


그림 3: 양방향 테스트

론치 및 테일 광케이블에 비슷한 길이를 갖는 원격 지점에서 루프를 사용함으로써 이중성 링크의 두 광케이블 - 즉 광케이블 A 및 광케이블 B를 한 샷으로 테스트 할 수 있으며 OTDR을 다른 쪽으로 이동하지 않고도 양방향 테스트의 단계 2를 수행할 수 있습니다. 전통적인 OTDR을 사용하는 이 루프 기반 테스트의 유일한 단점은 추적을 통해 그 흔적을 획득한 후에 개별 링크 특정 데이터 추출을 위한 사용자의 광범위한 조작이 요구된다는 점입니다.

"SmartLoop™ Assistant"를 이용한 테스트

내장 "SmartLoop" Assistant가 포함된 OTDR은 매우 번거롭고 오류가 발생하기 쉬운 수동 루프 과정을 자동 테스트로 변환하는 동시에 루프 기반 OTDR 테스트 프로세스의 모든 장점을 유지할 수 있습니다. 표 2은(는) SmartLoop 테스트의 장점을 강조하고 있습니다.

많은 경우에 기술자들이 양방향 테스트를 수행할 때 링크의 다른 쪽에 OTDR과 더불어 론치 광케이블을 가져갑니다. 이것은 근본적으로 잘못된 것이며 양방향 테스트를 수행하는 목적 및 이점을 훼손하는 것입니다. 양방향 테스트에서 이용되는 론치 및 테일 광케이블은 모두 두 방향에서 테스트가 진행되는 동안에 제 위치에

있어야 합니다. 그림 4는 SmartLoop-Assistant의 애니메이션 형식의 화면이 이런 일반적인 실수를 어떻게 방지해 주는지 보여 줍니다.

OTDR은 종종 초보 사용자들이 사용하는데, SmartLoop Assistant는 불완전한 추적이 행해지지 않도록 보장할 것입니다. 이것은 추적을 다시 하기 위해 현장으로 갈 필요를 없애 줍니다.

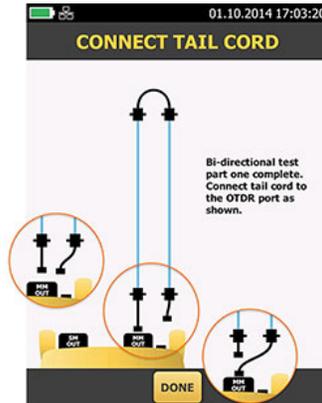


그림 4: 애니메이션 화면이 올바른 테스트 방법론을 통해 사용자를 리드합니다.

그림 5에서 우리는 SmartLoop Assistant가 론치, 루프, 테일 광케이블이 있는지, 또한 광케이블 A 및 B가 올바른 순서대로 있고 기대되는 길이를 지니는지 검사한 것을 볼 수 있습니다.

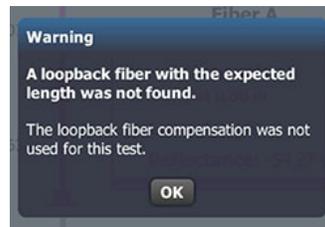


그림 5: SmartLoop Assistant는 모든 기대 요소가 발견되지 않는 경우에 사용자에게 이를 경고합니다.

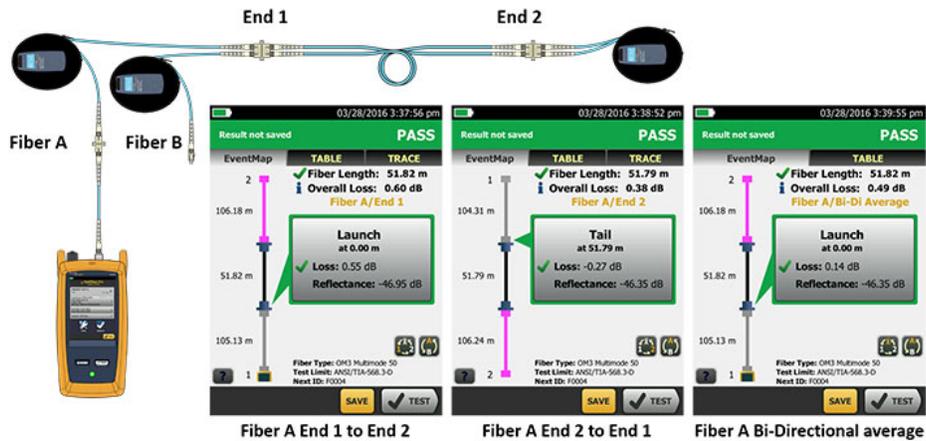


그림 6: SmartLoop는 양방향에서 각 광케이블을 측정하고 각각에 대한 평균 결과를 계산합니다. 사용자는 화면 오른쪽 아래에 두 개의 버튼을 사용하여 보기를 변경할 수 있습니다. 표시 (왼쪽에서 오른쪽으로): 광케이블 A - 1 - 2; 광케이블 A - 2 - 1; 광케이블 A 평균 결과.

모든 예상된 요소를 찾은 후 SmartLoop Assistant는 6 테스트 기록을 생성합니다: 양방향에서 각 광케이블을 측정하고 각각에 대한 평균 결과를 계산합니다. 사용자는 다른 보기로 쉽게 전환할 수 있는 습니다, 그림 6을(를) 참조 하십시오.

한명의 기술자가 그림 7에 보이는 바와 같이 추가적인 루프 광케이블에 상대적으로 적은 투자를 통해 신속하고 효율적으로 SmartLoop 테스트를 수행할 수 있습니다. 루프 광케이블은 광케이블의 오른쪽 끝에 배치 됩니다. 다음, 기술자는 왼쪽으로 이동해서 루프백으로 각 광케이블 쌍에 SmartLoop 테스트를 수행합니다. 기술자는 다음, 오른쪽으로 이동해서 루프 광케이블을 테스트할 다음의 광케이블 세트로 옮겨 프로세스를 반복합니다. 이것은 위의 "테일 광케이블이 없는" 방법과 거의 비슷한 속도이지만, 훨씬 더 정확합니다.

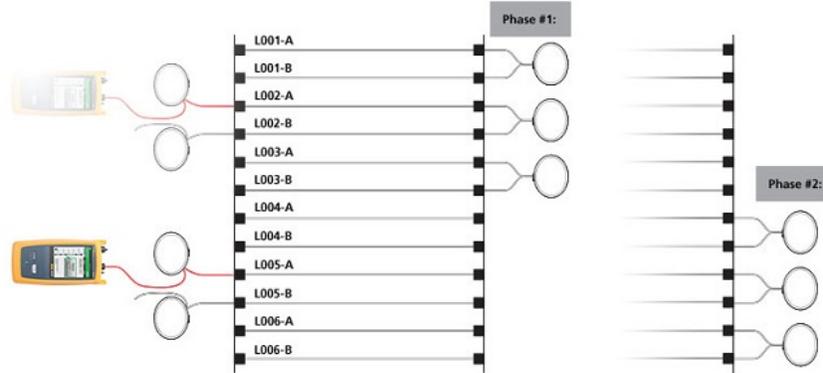


그림 7: 복수의 루프는 양방향 테스트 수행 시 다른 쪽 끝으로 직접 가거나 도움을 요청하기 전에 기술자 혼자서 테스트를 수행할 수 있게 해줍니다.

고객 의견

워싱턴 주 렌턴 시에 위치한 Integrity Networks는 미국과 한태평양 지역에 통신 서비스와 케이블 및 광케이블의 설치 인프라를 제공합니다. 앵커리지에 기반을 둔 이 회사의 알래스카 지점과 그 곳의 기술자들은 1,400 이상의 양방향 광케이블의 연결을 테스트하는 데 자사의 기술을 필요로 하는 어떤 에너지 회사를 위해 중요한 일을 하고 있었습니다. 이 작업은 겨울 날씨 때문에 더욱 어려웠는데, 광케이블의 양쪽 종단에서 테스트하려면 건물 사이를 오가기 위해 복잡하고 위험하기까지 한 기온 및 환경적 영향을 고려해야 했기 때문입니다.



"SmartLoop를 보았을 때, 우리의 어려움을 해결해 줄 완벽한 해답이 될 것이라고 생각했습니다. 우리가 SmartLoop를 들여온 이후로, 우리 팀은 OptiFiber Pro 운영 요령을 빠르게 익힐 수 있었습니다"라고 Integrity Networks의 알래스카 지역 관리자 Randy Sherman이 말했습니다. "그리고 SmartLoop를 사용함으로써, 우리는 테스트에 드는 총비용을 30% 이상 절감할 수 있었습니다. 사실상, 우리 첫 작업의 절감액으로 테스트의 대금을 지불한 셈이었습니다."

Twistnet Communications Ltd는 영국 및 유럽의 기업에 핵심 서비스를 제공하고 퓨전 접합, 직접 광케이블 종단, OTDR, 파워 미터 테스트, 인증 및 수리 전문가를 제공합니다. 주요 프로젝트 하나에 Twistnet Communications는 해상 풍력 발전소에 있는 고전압 전기 변전소 내부의 400 링크를 양방향으로 테스트하도록 호출 되었습니다. 이 환경에서의 작업은 1 인당 500.00 파운드 이상의 비용이 드는 완전 건강 및 안전 (H&S) 유도를 요구합니다.



"SmartLoop의 기능 덕분에 우리는 변전소 내부의 우리 기술자를 대신할 수 있는 풍력 발전 기술자를 빌릴 수 있었습니다. Twistnet Communications는 풍력 발전 기술자에게 루프백 리드 설치 및 각 링크를 양방향으로 테스트 하는데 필요한 사항에 대한 빠른 훈련을 실시했습니다. Twistnet 기술자들은 무전기로 풍력 발전 기술자와 통신함으로써 풍력 발전 기술자가 리드를 이동하고 각 링크를 양방향으로 테스트하도록 하였습니다."

"우리는 이 프로젝트에 SmartLoop를 사용함으로써 약 4 man-day 및 2,000파운드가 넘는 외근 수당을 절감할 수 있었습니다,"라고 John Marson이 말했습니다.

"중요한 것은, SmartLoop로 테스트 시간을 줄일 수 있으며 그것이 프로젝트 수주의 이점이 됩니다,"라고 John Marson이 말했습니다. "우리가 테스트 및 인증에 SmartLoop를 사용하기 시작한 이래로 아마 20 계약을 수주했을 것입니다."

요약

늘어나는 수익성 압박과 더불어 설치자 및 계약자들은 작업을 더욱 빨리 끝내는 것뿐 아니라 "처음에 완벽하게" 하는 것 이상의 것을 원합니다. 이렇게 하려면 자동 SmartLoop 같은 혁신적인 테스트 역량이 필요하며, 이를 통해 작업을 간소화하고 테스트 시간을 단축할 수 있어야 합니다. 테스트 시간을 적어도 50%까지 단축할 뿐 아니라, 양방향 OTDR 테스트 수행 시에 다른 쪽에 추가 기술자를 영구적으로 배치할 필요성을 크게 제거해 주며, 또한 역시 중요한 것으로서, 가장 흔하면서도 근본적인 실수를 저지르지 않도록 방지해 줍니다.

번호	장점 및 단점	수동 루프	자동 스마트 루프
1	+ 테스트 시간을 50%까지 감소	✓	✓
2	+ 다른 쪽 끝으로 OTDR을 이동시킬 필요 없음	✓	✓
3	+ 론치 & 테일 광케이블의 수명이 두배가 되는데 그 이유는 짝을 이루어 두 링크를 양방향에서 테스트하고 해당 웨어가 론치 & 테일 광케이블의 양 끝으로 확산되기 때문임	✓	✓
4	+ 두 끝 중 한 곳의 접근이 제한되거나 또는 위험한 경우에 양방향 테스트를 허용 (GSM 타워, 풍력 타워, 공장의 높은 스테이션, 매우 안전한 데이터 센터 구역, 등)	✓	✓
5	- 시간 소모적인 게시 과정: A와 B 세그먼트를 식별하고 두 개의 개별 레코드를 생성	✓	
6	- 사용자의 수동 게시 과정에 오류 위험이 계속 이어짐	✓	
7	- (지향성으로 인해) "제로화된" APC 커넥터 취급이 매우 어려움	✓	
8	+ 광케이블 세그먼트 A 및 B를 자동으로 식별하고 두개의 기록으로 저장		✓
9	+ 수동 커서 설정으로 인해 추가적 오류 근원 없음		✓
10	+ "제로화된" APC 커넥터의 자동 처리		✓
11	+ 화면에서 마법사가 사용자를 지원하여 양방향 테스트 과정의 올바른 수행을 보장함		✓
12	+ 론치, 루프, 테일 광케이블이 있는지 검사하는 자동 지원		✓

표 2: 루프 광케이블을 사용하는 OTDR 테스트의 장점

OptiFiber® Pro OTDR – 기업을 위해 구축됩니다

Fluke Networks의 OptiFiber® Pro는 엔터프라이즈 광케이블 인프라의 난제를 근본적으로 해결하기 위해 구축된 업계 최초의 OTDR입니다. OptiFiber Pro OTDR의 초단 데드존은 가상 데이터 센터에서 광케이블 패치코드 식별 작업을 용이하게 해줍니다. SmartLoop™ 기술로 OTDR을 원단으로 이동할 필요없이 두 개의 광케이블을 양쪽 방향에서 테스트하여 TIA-568.3-D에서 요구하는 측정치의 평균을 몇초 내로 낼 수 있습니다.

미래 기술에 대응 가능한 설계를 통해 Cat 5e ~ Cat 8 인증, 싱글모드 및 멀티모드 광케이블 손실과 검사를 지원합니다. LinkWare™ Live와 통합되어 어떤 스마트 기기에서도 작업과 테스트를 관리할 수 있습니다.



Fluke Networks에 대하여

Fluke Networks는 중요한 네트워크 배선 인프라의 설치 및 정비를 하는 전문가를 위한 인증, 문제 해결 및 설치 도구 분야에서 세계적인 선도 기업입니다. 최고급 데이터 센터를 위한 설치부터 혹독한 기후 하의 복구 서비스에 이르기까지, 당사의 전설적 신뢰성 및 독보적 성과의 결합은 고객의 모든 작업이 효율적으로 달성되는 것을 보장합니다. 기업의 주력 제품은 현재까지 1,400백만 이상의 결과가 업로드된 혁신적인 세계 제일의 클라우드 연결 케이블 인증 솔루션인 LinkWare™ Live를 포함하고 있습니다.

1-800-283-5853 (US & Canada)

1-425-446-5500 (국제)

<http://www.flukenetworks.com>

Descriptions, information, and viability of the information contained in this document are subject to change without notice.

Revised: 2019년 8월 22일 2:35 PM

Literature ID: 7000420

© Fluke Networks 2018