



광케이블 관련 주요 질문에 대한 답변

기술 지원 센터로부터

FLUKE
networks®

목차

소개	3
1. 링크 손실은 얼마나 될 수 있습니까? 손실 예산은 어떻게 계산합니까?	4
2. 내 어플리케이션이 링크에서 실행됩니까?	6
3. 테스트 보고서는 어떻게 읽어야 합니까?	8
4. 색상은 어떤 의미입니까?	11
5. 손실 결과 중 일부는 양의 값이고 일부는 음의 값인 이유는 무엇입니까?	13
6. 하나의 점퍼 참조값을 설정하는 방법은 무엇입니까?	14
7. 광케이블을 청소하는 가장 좋은 방법은 무엇입니까?	17
8. 광케이블에서 단절되었거나 구부러진 부분을 어떻게 찾아야 합니까?	19
용어집	22
광케이블 테스트 및 문제 해결 장비	25
자원	26

소개

당사는 25년 이상 고객의 광케이블 테스트를 지원해왔습니다. 당사의 현재 기술 지원 팀은 모두 합해 200년 이상의 경력을 보유하고 있으며, 수많은 질문에 답변해왔습니다. 가장 많이 질문하는 내용 몇 가지를 소개하겠습니다.



1. 링크 손실은 얼마나 될 수 있습니까? 손실 예산은 어떻게 계산합니까?

광케이블의 한쪽 끝 안으로 신호를 넣으면 다른쪽 끝으로 나오는 신호가 약해집니다. 입력과 출력 신호 사이의 차이를 삽입 손실이라고 합니다.

손실은 데시벨 즉 dB로 표현되며, 여기에서 신호 강도를 반으로 분할할 때마다 3dB로 표시됩니다. 만일 출력 신호가 입력의 절반인 경우 3dB의 손실이 발생하고, 1/4은 6dB의 손실이 발생합니다.

TIA와 ISO는 광케이블의 길이와 커넥터 및 스플라이스의 수를 기반으로 손실 한계 또는 예산을 정의합니다.

이러한 매개변수는 다양한 유형의 커넥터와 광케이블에 대해 여러 가지 버전이 있기 때문에 이 예에서는 TIA 및 ISO에서 한계가 동일한 OM5 멀티모드 광케이블을 사용하겠습니다(표 1). 링크의 손실 예산을 계산하려면 다음과 같은 계산을 수행하면 됩니다.

	멀티모드 OM5
광케이블 손실	3.0dB / km
커넥터 손실	0.75dB
스플라이스 손실	0.3dB

표 1.
TIA 및 ISO 표준을 기반으로 OM5 멀티모드 광케이블 및 표준 등급 커넥터에 대한 손실 사양

설치 손실	=	광케이블 길이(km)	X	3.0dB	+	연결된 커넥터의 수	X	0.75dB	+	스플라이스 수	X	0.3dB
-------	---	-------------	---	-------	---	------------	---	--------	---	---------	---	-------

길이가 250m이고, 연결이 4개, 스플라이스가 2개이면 예산은 다음과 같습니다.

4.35dB	=	0.25km	X	3.0dB	+	4	X	0.75dB	+	2	X	0.3dB
설치 손실	=	광케이블 길이(km)	X	3.0dB	+	연결된 커넥터의 수	X	0.75dB	+	스플라이스 수	X	0.3dB

링크의 손실을 측정하여 4.35dB 이하인 경우 합격입니다! 당사의 CertiFiber™ Pro는 커넥터 및 스플라이스의 수를 기반으로 정확한 손실 예산을 계산합니다(그림 1 참조). 길이도 입력하지 않아도 됩니다. CertiFiber Pro가 자동으로 측정합니다.

이 테스트에 통과하더라도 어플리케이션이 실행될 것이라고 보장하지 않습니다. 그 점을 다음에 다루는 것이 어떻겠습니까?

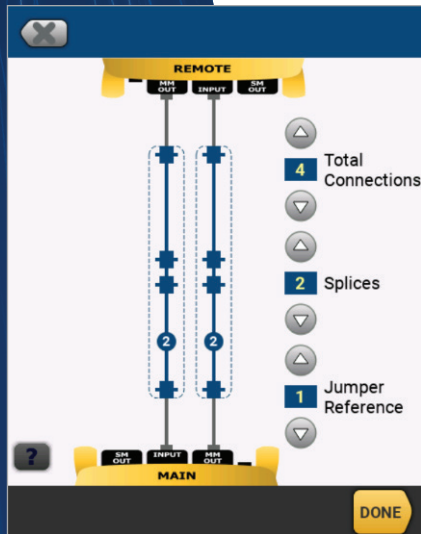


그림 1.
CertiFiber Pro를 사용하는 경우 커넥터와 스플라이스의 수만 입력하면 테스트 중인 광케이블의 유형에 대해 자동으로 한계를 계산합니다.

2. 어플리케이션이 링크에서 실행됩니까?

CertiFiber Pro로 광케이블을 인증 및 문서화하는 경우 이 질문에 답하는 것은 사소한 문제입니다. 테스트 보고서 왼쪽 하단의 “적합한 네트워크 표준” 아래를 보면 손실과 길이를 기반으로 광케이블이 지원할 어플리케이션이 무엇인지 볼 수 있습니다(다음 페이지의 그림 2에 나오는 **A** 참조).

보고서를 잃어버렸거나 케이블을 인증하지 않은 경우 더 복잡하지만 알아낼 수는 있습니다. 광케이블의 손실량 및 길이에 따라 어플리케이션이 실행될 것인지 여부가 결정됩니다. 당사의 **Versiv™ Limit Lines** 문서(등록 필요)에서 가장 일반적인 어플리케이션에 대한 한계를 찾을 수 있는데, 예를 들어 “40GBASE-SR4”의 경우 아래와 같은 표가 나옵니다.

실행하는 케이블의 유형이 무엇인지에 따라, 광케이블의 손실과 길이를 측정하고 실행하는 케이블의 유형에 적절한 한계와 비교하십시오. 예를 들어 OM4가 850nm의 파장과 125m에서 1.1dB의 손실을 측정하면 케이블은 40GBASE-SR4를 지원합니다.

40GBASE-SR4		
케이블 유형	850nm 고정 손실 dB	길이 m
OM3	1.9	100
OM4, OM5	1.5	150

표 2.
40GBASE-SR4(IEEE)의 손실 및 길이 한계



Cable ID: MDF A CAB-5D TO 5 W IDF 12

Date / Time: 05/24/2019 01:29:16 PM

Cable Type: OS2 Singlmode

n = 1.467000 (1310 nm)

n = 1.468000 (1550 nm)

Test Summary: PASS

Backscatter Coefficient: -79.5dB (1310 nm)

Backscatter Coefficient: -82.0dB (1550 nm)

Loss (R->M)

PASS

Date / Time: 05/24/2019 01:29:16 PM
test limit: tia-568.3-d-1 singlemode isp (std)
Limits Version: 7.1
CertiFiber Pro (2545690 V6.1 Build 3)
Module: CFP-QUAD(2800002)
Calibration Date: 04/10/2019
certifiber pro remote (2692190 v6.1 build 3)
Module: CFP-QUAD(2800006)
Calibration Date: 04/10/2019

Propagation Delay (ns)	363	
Length ft	243	PASS
Limit 131234		
	1310 nm	1550 nm
Result	PASS	PASS
Loss (dB)	0.69	0.54
Limit (dB)	1.57	1.57
Margin (dB)	0.88	1.03
Reference (dBm)	-2.69	-2.85

Number of Adapters: 2

Number of Splices: 0

Connector Type: LC

Patch Length1 (ft): 7

Reference Date: 05/24/2019 10:47:12 AM

1 Jumper

Loss (M->R)

PASS

	1310 nm	1550 nm
Result	PASS	PASS
Loss (dB)	0.43	0.42
Limit (dB)	1.57	1.57
Margin (dB)	1.14	1.15
Reference (dBm)	-3.04	-3.26

A

Compliant Network Standards:

1000BASE-LX

10GBASE-E

10GBASE-LX4

40GBASE-LR4

Fibre Channel 1600-SM-LC-L

Fibre Channel 400-SM-LC-M

100GBASE-ER4

10GBASE-L

40GBASE-ER4

Fibre Channel 100-SM-LC-L

Fibre Channel 200-SM-LC-L

Fibre Channel 800-SM-LC-L

100GBASE-LR4

10GBASE-LRM

40GBASE-FR

Fibre Channel 1200-SM-LC-L

Fibre Channel 400-SM-LC-L

Fibre Channel 800-SM-LC-L

그림 2.

CertiFiber™ Pro 테스트 보고서.

3. 테스트 보고서는 어떻게 읽어야 할까요?

테스트 보고서에서 찾아보아야 하는 두 가지 기본적인 사항이 있고 전문가들이 추가로 찾아보는 세 가지가 더 있지만 누구나 이러한 핵심 요인을 확인할 수 있습니다. 보고서의 해당 부분을 찾으려면 그림 2를 참조하십시오.

- 1 오른쪽 상단에서 녹색 체크 표시나 빨간색 X로 표시되는 테스트 통과 여부를 확인하십시오.
- 2 둘째, 테스트에는 어떤 한계가 사용되었습니까? 여덟 살 된 아이가 수학 시험에 낙제하고 집에 돌아왔다고 상상해 보십시오. 속이 상하겠지만 시험지에 가득찬 내용이 고급 다변수 미적분학이라면 속이 덜 상할지 모릅니다. 위에서 설명한 것처럼 TIA/ISO 표준 또는 어플리케이션 표준을 기준으로 테스트할 수 있습니다. 올바른 한계를 사용하도록 하십시오.

이제 전문가들이 찾아보는 내용을 살펴보겠습니다.

- 3 실제 손실 측정값을 확인하십시오. CertiFiber™ Pro OLTS의 경우 손실 결과는 가장 일반적으로 쌍으로 보고됩니다. 어떤 파장에 대한 “손실” 행에 음수가 있는 경우 신호가 광케이블을 통과하면서 점점 더 강해졌음을 나타냅니다. 물리적으로 불가능하고 테스터가 잘못 설정되었음을 나타내는 것입니다. CertiFiber Pro OLTS는 이것을 오류로 플래그 지정하지만 일부 테스터는 그렇지 않습니다.

- 4 네 번째는 참조값 설정입니다. 대부분의 상황에서는 1개 점퍼 방법을 권장합니다. 다른 것이 여기에 표시되면 그 이유를 이해해야 합니다. 여기에서 더 진행할 수 있습니다. 이 섹션의 상단에서 어댑터와 스플라이스의 수를 살펴보세요. 질문 1에 정의된 TIA 또는 ISO 한계에 따라 테스트할 때는 부도덕한 작업자가 실제 링크에 있는 것 이상으로 더 많은 커넥터를 한계까지 추가하면 실패를 통과로 바꿀 수 있습니다. 숫자가 너무 커보인다면 설명을 요구하십시오.

FI_CFP_Sample_w_TRC.flw							
	Cable ID	Date / Time:	Status	Length(m)	Headroom	Info	Test Limit
1	TRC20190911:19:00:13.01	09/11/2019 07:00:12 PM	N/A	2.1	0.03 (Loss Value)		TRC Limit
2	TRC20190911:19:00:13.02	09/11/2019 07:00:12 PM	N/A	2.1	0.03 (Loss Value)		TRC Limit
3	001	09/11/2019 07:01:50 PM	PASS	52.9	0.35 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
4	002	09/11/2019 07:01:51 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
5	003	09/11/2019 07:05:29 PM	PASS	52.9	0.32 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
6	004	09/11/2019 07:05:29 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
7	005	09/11/2019 07:08:05 PM	PASS	52.9	0.35 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
8	006	09/11/2019 07:08:05 PM	PASS	52.9	0.29 (Loss Value)		TIA-568.3-D-1 Multimode (STD)
9	009	09/11/2019 07:23:10 PM	PASS	0.0	0.00 (Loss Value)		*Tia-568*
10	010	09/11/2019 07:23:10 PM	PASS	0.0	0.01 (Loss Value)		*Tia-568*

그림 3.

CertiFiber™ Pro 테스트 보고서 세트를 보여주는 LinkWare™ Live 화면. 첫 두 개의 보고서는 모든 후속 측정에 사용되는 테스트 참조값 코드 (TRC)에 대한 것입니다.

Cable ID: TRC20190528:07:15:38.01

Date / Time: 05/28/2019 07:15:37 AM n = 1.467000 (1310 nm)
Cable Type: OS2 Singlemode n = 1.468000 (1550 nm)

Test Summary: N/A

Backscatter Coefficient: -79.5dB (1310 nm)
Backscatter Coefficient: -82.0dB (1550 nm)

Loss (R->M)

Date / Time: 05/28/2019 07:15:37 AM
CertiFiber Pro (2545690 V6.1 Build 3)
Module: CFP-QUAD(2800002)
Calibration Date: 04/10/2019
certifiber pro remote (2692190 v6.1 build 3)
Module: CFP-QUAD(2800006)
Calibration Date: 04/10/2019

Propagation Delay (ns)	13	
Length ft	9	
	1310 nm	1550 nm
Result	N/A	N/A
Loss (dB)	0.14	0.16
Limit (dB)	0.25	0.25
Margin (dB)	0.11	0.09
Reference (dBm)	-2.70	-2.93

Connector Type: LC
Patch Length1 (ft): 7
Reference Date: 05/28/2019 07:09:52 AM
1 Jumper

그림 4.

상세 TRC 보고서의 예.

- 5 이 정보는 개별 테스트에 대한 것이 아니지만 LinkWare™ 보고 소프트웨어의 전체 보고서에 접속할 수 있는 경우 쉽게 찾을 수 있습니다. 테스트를 하기 전에, 사용자는 참조값을 설정한 다음 모든 후속 테스트에 사용되는 코드를 테스트해야 합니다. LinkWare 보고서의 첫 테스트 세트는 이 코드를 위한 것이며 그 성능이 표시되어 있습니다(그림 3). 전문가를 클릭하여 상세 보고서(그림 4)에 접속하여 손실이 너무 크지 않은지, 즉 이러한 코드를 통한 모든 측정이 부정확하게 될 수 있는 품질이 좋지 않은 코드를 나타내는지 확인합니다. 이 숫자들이 음수인 경우 참조값이 잘못 설정되었고 모든 후속 측정이 잘못되었음을 나타냅니다.

4. 색상은 어떤 의미입니까?

광케이블의 색상은 일반적으로 유형을 나타냅니다. TIA와 ISO는 작업하고 있는 것을 구분하기 쉽게 만드는 규칙을 제공하여 2개의 호환되지 않는 광케이블을 함께 연결할 가능성을 훨씬 낮춥니다. 다음은 이후 알아야 할 몇 가지 경고문과 광케이블 피복 색상의 의미입니다.



싱글모드(OS1a, OS2)



멀티모드(OM1 또는 OM2). OM2는 처음 출시되었을 때 OM1과 동일한 주황색으로 제공되는 경우가 많았습니다. 하지만 62.5미크론 마이크로 코어가 있는 OM1 광케이블과 50미크론 마이크로 코어가 있는 OM2는 동일한 광케이블 링크와 혼동해서는 안 됩니다. 이를 방지하기 위해, OM2의 거의 모든 이후 버전은 회색 피복으로 되어 있습니다.



멀티모드(OM2)



멀티모드(OM3 또는 OM4)

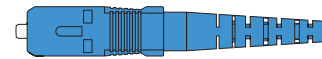


멀티모드(OM4) - 이 색상의 공식 이름은 “에리카 바이올렛” 또는 “헤더 바이올렛”이며 이것은 OM3과 OM4를 구분하기 더 쉽게 하기 위해 만든 것입니다. 이것들을 동일한 실행에서 혼합하여 사용할 수 있지만 OM4는 우수한 성능을 제공하기 때문에 차이를 아는 것이 중요합니다.

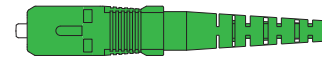


멀티모드(OM5)

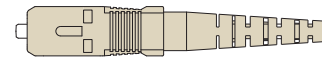
커넥터 색상도 관련되어 있습니다.



싱글모드 UPC(Ultra Physical Contact)



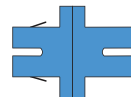
싱글모드 APC(Angled Physical Contact)



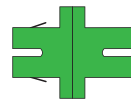
62.5 또는 50미크론 코어 멀티모드

특수 목적 광케이블, 번들(컬러를 사용하여 다양한 광케이블을 식별하는 경우), 실외 및 군용 설치를 포함하여 이러한 것을 따르지 않는 경우가 있습니다. 확실하지 않거나 문제 해결 시 광케이블 유형의 인쇄된 표시는 광케이블의 피복을 면밀히 검토하십시오.

어댑터도 여러 가지 색상으로 나오며 테스트에서 매우 중요한 역할을 합니다.



당사 팀은 파란색 어댑터는 싱글모드와 멀티모드 모두에서 UPC 연결에 가장 좋은 결과를 제공한다는 점을 확인했습니다.



APC 커넥터에는 녹색 어댑터를 사용하십시오.

5. 손실 결과 중 일부는 양의 값이고 일부는 음의 값인 이유는 무엇입니까?

이러한 현상이 발생하는 가장 일반적인 원인은 참조값을 잘못 설정했기 때문입니다. 예를 들어 보겠습니다. 애완동물의 몸무게를 재려 한다고 해봅시다. 저울에 올라가서 자신의 몸무게를 잽니다. 그것이 “참조값 몸무게”입니다. 그 다음 애완동물을 한 마리씩 들고 합산된 몸무게를 기록합니다. 다음과 같은 결과를 얻었다고 해봅시다.

제목	합산된 몸무게	애완동물(순) 몸무게
귀하(참조값)	85kg(187lbs.)	
귀하 + 리트리버 Rover	105kg(231lbs.)	20kg(44lbs.)
귀하 + 고양이 Clara	90kg(198lbs.)	5kg(11lbs.)
귀하 + 햄스터 Harry	84kg(185lbs.)	-1kg(-2lbs.)

뭔가 잘못된 것이 분명합니다. 햄스터의 몸무게는 음의 값이 될 수 없습니다. Harry를 반복해서 측정했는데 계속 음수가 나온다면 참조값이 잘못되었다는 것이 분명합니다. 다른 값도 모두 잘못되었을 것입니다.

참조값을 잘못 설정하는 것은 음의 손실 측정값을 얻게 되는 원인이며, 그렇게 되면 양의 값을 포함하여 모든 측정값도 잘못되었다는 의미가 됩니다.

손실 수치가 양수인지 음수인지에 대한 혼동이 있을 수 있습니다. 혼동이 일어나는 이유는 일부 전력계를 사용하여 손실을 측정하면 참조값이 0dB로 설정되고 결과적으로 맨 끝에서 신호의 표시된 측정값은 그보다 적거나 음수이기 때문입니다. 당사의 전력계는 이 모드에서 사용 시 올바른 값, 즉 양의 값을 표시합니다. 그 이유는 표준에서는 광케이블 손실이 양수로 표현된다고 명시하기 때문입니다(계산상 음수는 게인임). 그리고 양수와 음수의 손실 결과를 얻는 경우에는 전체에 심각한 오류가 있을 가능성이 있음을 나타내는 것입니다.

6. 하나의 점퍼 참조값을 설정하는 방법은 무엇입니까?

표준은 1개 점퍼 방법을 사용하여 광케이블 손실을 측정할 때 참조값을 설정하는 것을 권장합니다. 시작하기 전에 광원과 전력계가 제조업체의 사양에 따라 안정화되었는지 확인하십시오.

1단계는 높은 품질의 테스트 참조 코드(TRC)여야 하는 점퍼를 사용하여 참조값을 설정하는 것입니다. (그림 5, A 참조) 멀티모드 테스트의 정확성과 반복 가능성을 극대화하려면 제조업체가 권장하는 특정 코드를 사용해야 할 수 있습니다. 그림은 테스트중인 코드에 적절한 양의 빛이 적용되도록 하는 Fluke Networks Encircled Flux 호환 실행 코드를 보여줍니다. 광케이블 플러그를 꽂기 전에, 검사를 통해 깨끗한지 확인하고 깨끗하지 않으면 청소하고 깨끗한지 다시 확인하십시오. TRC를 소스에 꽂은 다음 다른쪽 끝을 전력계에 꽂으십시오. 그 다음 전력계의 “참조값 설정” 버튼을 누르면 디스플레이에 “0dB”가 표시되어야 합니다.

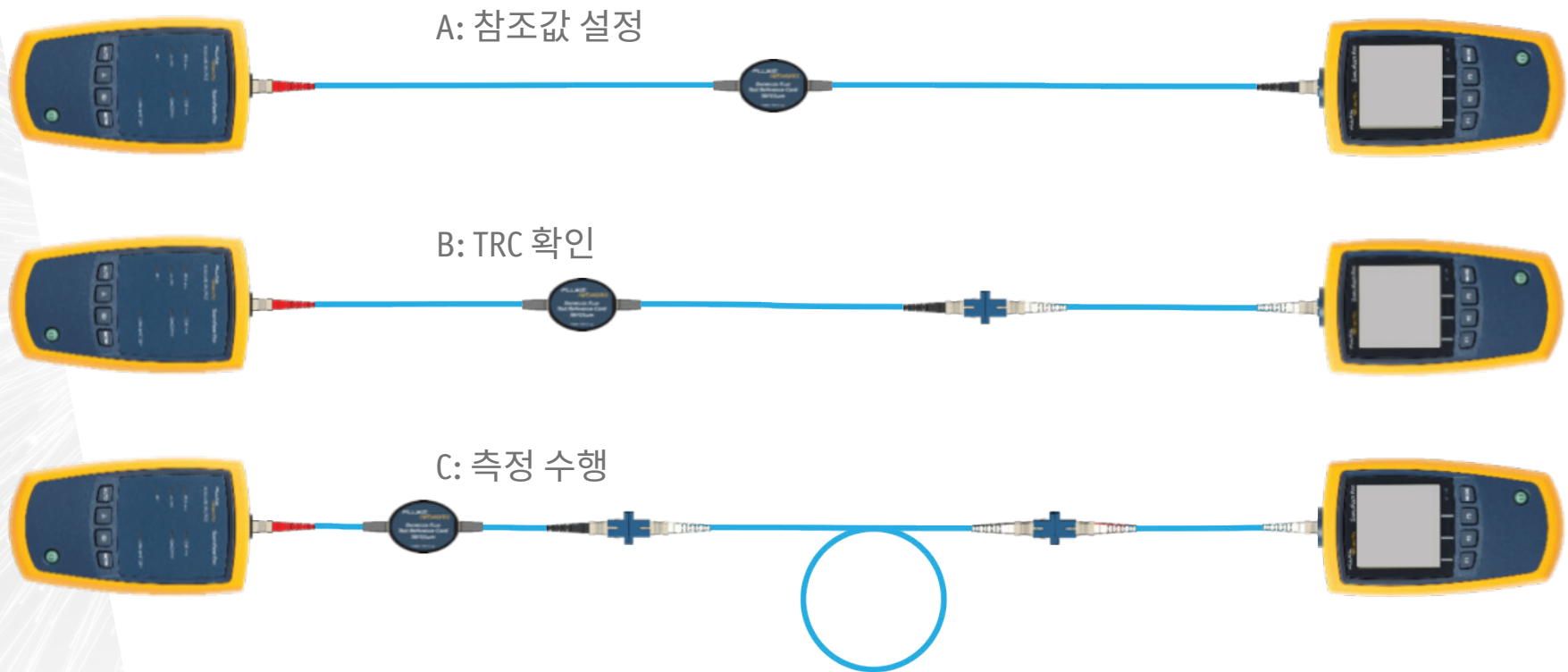


그림 5.
멀티모드 광케이블 손실 테스트에 대한 참조값 설정

¹당사의 손실 테스트 장비는 표준에 따라 손실을 양수로 표시합니다. 전력계가 손실을 음수로 표시하면 여기에서 지침의 극성을 반전시키십시오.

그런 다음 전력계에서 점퍼를 분리하고 벌크헤드 어댑터에 연결하십시오. 검사(및 필요한 경우 청소) 후 두 번째 TRC의 한쪽 끝을 어댑터에 꽂고 두 번째를 전력계에 꽂으십시오. (그림 5, B 참조.) 싱글모드의 경우 판독값이 0.0dB과 0.25dB¹ 사이가 되어야 합니다. 멀티모드의 경우 판독값은 0.0dB와 0.15dB 사이가 되어야 합니다. 그런 경우, TRC를 어댑터에서 분리하고 테스트를 시작할 준비가 된 것입니다. 테스트를 하는 동안 전원에서 분리해서는 안 되는데, 그 이유는 소스와 TRC 사이의 정렬이 변경되어 새 참조값을 설정해야 할 수 있기 때문입니다.

TRC에 대한 판독값이 위 항에 명시된 한계보다 큰 경우 커넥터를 검사 및 청소하고 이 단계를 반복해야 합니다. 그래도 문제가 해결되지 않으면 다른 TRC를 사용해 보십시오. 음¹의 판독값을 얻으면 검사 후 1단계부터 다시 시작하고 첫째 TRC를 청소하십시오. 그래도 문제가 있으면 그 TRC를 교체하십시오.

물론 이것은 광학 손실 테스트 세트에서는 광케이블을 쌍으로 테스트하기 때문에 쌍으로 참조값 설정을 수행해야 하기 때문에 더 복잡합니다. 다행인 것은 CertiFiber™ Pro는 이러한 단계를 사용자에게 안내하고 측정값을 확인하여 올바르게 이루어졌는지 확인합니다.

7. 광케이블을 청소하는 가장 좋은 방법은 무엇입니까?

광케이블 종단면을 검사했는데 더럽다면 청소에 대한 접근 방식은 두 가지가 있습니다. 첫째는 건식 청소인데 클릭 청소기를 사용합니다. 청소기의 어댑터에 광케이블 커넥터 페룰을 삽입하고 딸깍하는 소리가 나도록 한 번 누른 다음 검사를 통해 깨끗한지 확인하십시오. 오염을 없애기 힘든 경우 한 두 번 이 단계들을 반복해야 할 수 있습니다.

건식 청소는 대부분의 경우 효과가 있지만 그렇지 않거나 스며들었거나 기름기가 있는 오염이 있는 것 같은 경우(그림 6) 습식 청소를 권장합니다. 습식 청소 도구는 여러 가지가 있지만

대부분은 동일한 방식으로 작동합니다. 첫째, 청소 재료에 광케이블 청소 용제를 소량 덜어내십시오. (알코올 사용 금지 - 악화시킬 수 있습니다.) 그 다음 광케이블의 종단면을 젖은 부분에 대고 재료 전체를 마른 부분까지 끌어오십시오. 프로세스의 “대고 끌기” 부분은 한 두 번 반복할 수 있고 반드시 청소 재료의 다른 부분을 사용하십시오.

청소 후, 광케이블을 다시 검사하십시오. 그래도 더러우면 굽거나 파내는 방식으로 다시 청소해보거나 광케이블 교체를 고려할 수 있습니다.



그림 6.
알코올을 사용한 청소 후 남은 잔여물. 적절한 용제를 사용하는 습식 청소가 필요한 종단면의 좋은 예.

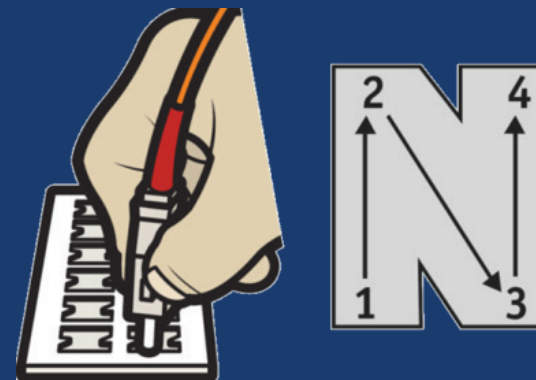


그림 7.
“습식에서 건식”: 당사의 광학 청소 카드를 사용한 청소 방법. "1"에 용제를 한 방울 떨어뜨리고 종단면을 "1"에서 "4"까지 세제 위로 이동시킵니다.

8. 광케이블에서 단절되었거나 구부러진 부분을 어떻게 찾아야 합니까?

광케이블의 단절, 구부러짐 또는 다른 “이벤트” 유형이 있는 곳을 찾는 데 도움이 될 수 있는 3가지 도구가 있습니다.

당사의 VisiFault™와 같은 시각적 결함 로케이터(VFL)는 레이저 광원으로 광케이블을 비추는데, 연결이 잘 되어있지 않거나 광케이블이 구부러져 있거나 단절된 지점에 “누출”됩니다. 이러한 것은 전체 광케이블 실행을 시각적으로 검사할 수 있는 경우 효과적이며 길이가 2km이고 지하 도관을 통과하는 경우에는 좋지 않습니다. 반면, 광케이블이 지하 도관에서 단절되어 있을 가능성은 낮습니다. 상호 연결 지점과 장비 코드가 문제일 가능성이 훨씬 높습니다. VFL은 특히 링크의 끝 부분에 위치하는 스플라이스 온 피그테일을 사용할 경우 불량 스플라이스를 식별하는 데 도움이 됩니다. 하지만 VFL은 더러운 커넥터를 찾아내는 데 도움이 되지 않습니다.

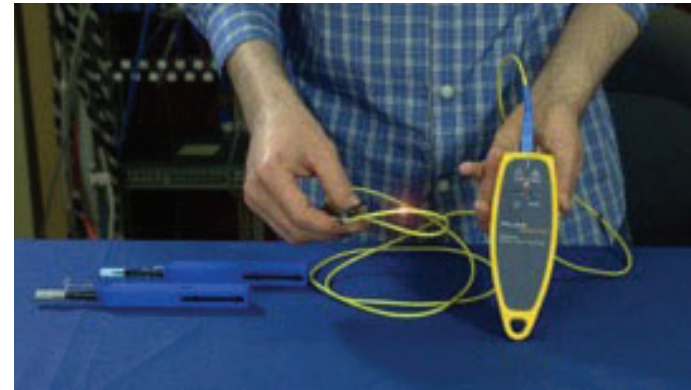


그림 8.

시각적 결함 로케이터는 단절되거나 균열된 광케이블이나 커넥터를 표시할 수 있습니다.



그림 9.
Fiber QuickMap 결함
로케이터는 결함까지의
거리를 표시합니다.

당사의 Fiber QuickMap™과 같은 광학 결함 파인더는 빠르고 효율적으로 길이를 측정하며 멀티모드에서 최대 1,500미터 (4,921피트)까지 고손실 이벤트 및 끊어짐을 식별합니다. 사용하기가 매우 쉬운 이러한 단일 단말 광학 결함 파인더는 OTDR과 비슷한 기술을 사용해서, 광케이블을 통해 레이저 광선 펄스를 보내고 고손실 연결 및 스플라이스, 광케이블의 끝에서 반사되는 빛의 강도 및 타이밍을 측정합니다. 링크의 전체 길이뿐만 아니라 광케이블 링크의 고손실 스플라이스, 연결 및 끊어짐 측정에 이상적입니다. QuickMap은 또한 테스트 전에 활성 광학 신호를 탐지합니다.

VFL 또는 광학 결함 파인더를 사용해서 문제점을 찾아낼 수 있지만, 때때로 더 많은 것을 알아야 할 필요가 있습니다. 광 시간영역 반사측정기(OTDR)는 탐지되는 반사된 빛 또는 후방 산란의량을 기반으로 신호 손실을 계산합니다. 이 기술을 사용해서 OTDR은 광케이블 끊어짐, 구부러짐, 스플라이스 및 커넥터의 위치를 알 수 있고 이러한 특정 이벤트들의 손실을 측정합니다. OTDR을 사용해서 이 정도 수준으로 액세스할 수 있으면 광케이블 설치 및 작업의 전체적인 품질에 대해 완전하게 이해한 것입니다. OTDR은 VFL, LSPM/OLTS 및 광학 결함 파인더보다 비싸며 약간의 전문 지식을 요구하지만, 개별 이벤트의 위치, 손실 및 특성을 측정하므로 궁극적인 문제 해결 도구로 간주됩니다.

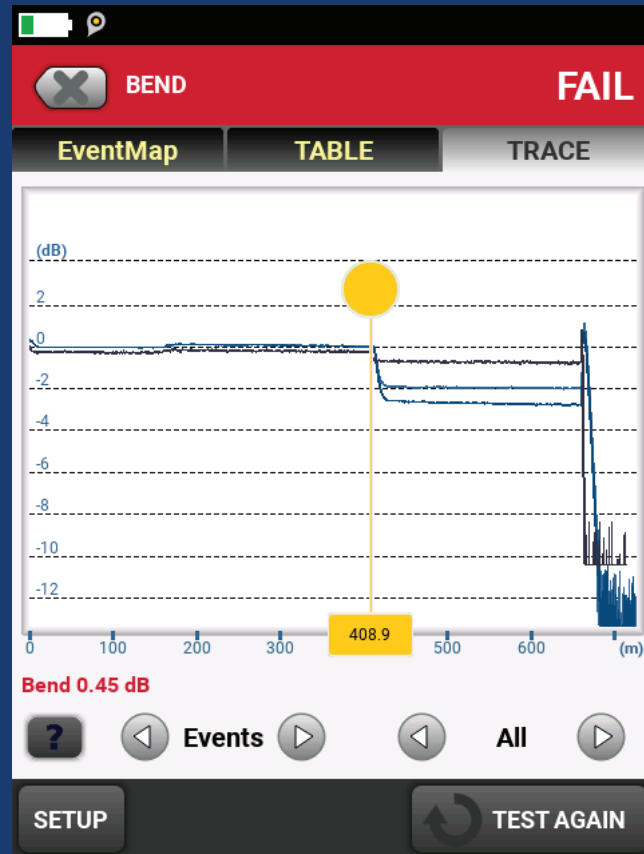


그림 10.

OTDR 추적은 광케이블 링크에서 다양한 이벤트에 대한 상세 정보를 제공합니다.

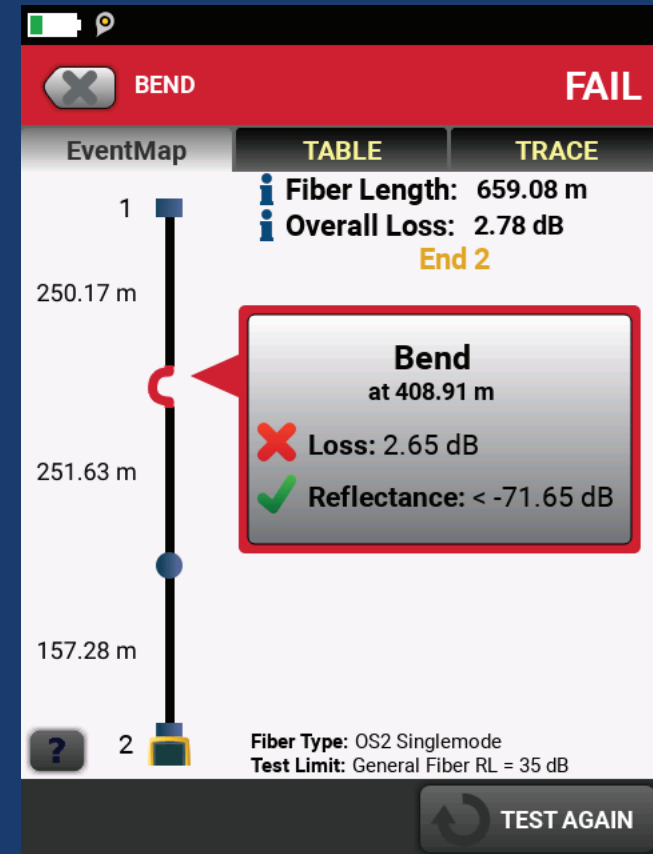


그림 11.

OptiFiber™ Pro EventMap™은 추적 데이터(그림 10)를 쉽게 이해할 수 있는 모드로 표시하는 동시에 결과를 통과 또는 실패로 플래그 지정합니다. 사용자는 EventMap과 TRACE 탭을 눌러 보기를 전환할 수 있습니다.

용어 설명

인증 테스트

지정된 표준에 따라 설치된 배선 시스템의 전송 성능을 테스트하는 프로세스입니다. “계층 1” 인증의 경우 OLTS가 필요하고 “계층 2” 인증의 경우 OLTS와 OTDR이 필요합니다.

채널

전송기와 수신기 사이의 단말 간 전송 매체입니다.

dB

대수 측정 단위는 명시적이거나 암시적인 참조 수준과 관련된 전력 범위를 표현하는 데 사용되며 일반적으로 손실과 관련되어 있습니다.

dBm

1밀리와트와 관련된 비율의 대수로 표현되는 전력 수준입니다.

EF(원형 자속)

원형 자속은 여러 개의 제어 반경을 사용하여 멀티모드 광케이블 코어 전체에 걸쳐 전력 처리량을 지정함으로써 외부 반경에서 모드 배전에 대한 좁은 허용 오차를 제공하여 EF에 적합한 테스트 기구 사이에 일치를 개선하는 방식입니다.

FiberInspector™	Fluke Networks의 튜브에서 비디오 현미경에 이르는 인기 있는 소형 광케이블 종단면 및 벌크헤드 포트 검사 기구 라인입니다.
Gbps	초당 기가비트.
런치 코드 광케이블	OTDR이 근단 커넥터와 첫 연결의 모든 이상을 개선하기 위해 테스트 중의 링크 세그먼트와 OTDR 사이에 배치된 광케이블의 길이입니다.
LED	비교적 강도가 낮은 광원인 발광 다이오드입니다.
링크	전송을 위한 물리적 배선입니다. 채널은 함께 연결된 하나 이상의 링크로 구축됩니다.
LSPM	광원/전력계로서, 전력계와 소스로 구성되며 링크에서 손실을 측정하기 위한 기본 광케이블 확인 기구입니다.
Mbps	초당 메가비트.
MP0	다중 광케이블 푸시 온 커넥터 또는 간단히 MP0는 여러 광케이블로 구성된 광케이블 커넥터입니다. 2개 이상의 광케이블을 가진 경우 어레이 커넥터로 정의되지만, MP0는 일반 데이터 센터 및 LAN 어플리케이션용으로 통상 8, 12, 또는 24개의 광케이블로 구성됩니다.

OLTS	광학 손실 테스트 세트로서, 길이 전체에서 링크의 손실을 측정하는 기준 “계층 1” 인증 기구입니다.
OTDR	광학 시간 영역 반사계로서, 문제 해결에 흔히 사용되는 강력한 광케이블 테스터입니다. 또한 OTDR은 “계층 2” 테스트용 OLTS에 더해 사용됩니다.
TRC	테스트 참조 코드로서, 고성능 커넥터와 이상적으로는 손실 성능의 열화 없이 여러 개의 삽입을 가능하게 하는 특수 스크래치 방지 강화 표면의 종단면이 사용된 1~3m 사이의 고품질 광케이블 코드입니다.
VCSEL	수직 공동 표면 발광 레이저로서, 일반적으로 멀티모드 광원에 사용됩니다. VCSEL은 표준에 따라 테스트 소스로 사용되어서는 안 되며 네트워크 시스템 확인용으로만 사용해야 합니다.
인증 테스트	설치된 배선 시스템의 전송 성능을 테스트하여 최소 임계값에 맞는지 확인하는 프로세스입니다.
VFL	시각적 결함 로케이터로서, 저출력 레이저 조명을 전달하여 광케이블 링크에서 단절되거나 급격하게 구부러진 위치를 찾는 광학 소스입니다.

광케이블 테스트 및 문제 해결 장비

	검사 및 청소				MPO 테스트	손실 테스트 (계층 1 인증)		플랜트 특성화 및 문제 해결 (계층 2 인증)		
	 FI-500 FiberInspector™ Micro 광케이블 검사 현미경	 FI-7000 FiberInspector™ Pro 비디오 현미경	 FI-3000 FiberInspector™ Pro Micro 광케이블 검사 현미경 및 FI2-7300 FiberInspector™ Pro MPO 키트	 Fiber Optic Cleaning Kits	 MultiFiber™ Pro MPO 테스터	 SimpliFiber™ Pro 파워 테스터 및 광케이블 테스트 키트	 CertiFiber™ 광학 손실 테스트 세트	 VisiFault™ Visual Fault Locator	 Fiber QuickMap™ Fault Locator	 OptiFiber™ Pro OTDR
종단면 오염 또는 손상 확인	싱글	싱글, MPO ¹	싱글, MPO				싱글 ¹ , MPO ¹			싱글 ¹ , MPO ¹
종단면 검사 평가		싱글	싱글, MPO				선택사항			선택사항
포트 조명	✓		✓				선택사항			선택사항
자동 초점	✓		✓				선택사항			선택사항
오염 청소				✓						
연결 확인					✓	✓	✓	✓		✓
극성 확인					✓	✓	✓	✓		
전체 링크에 걸친 손실을 확인해서 손실 예산을 초과하지 않음을 확인					✓	✓	✓			
이중 광케이블 손실 테스트							✓			✓
싱글모드 계층 1 인증					✓	✓	✓			
멀티모드 원형 자속 준수 계층 1 인증					벌크헤드에서 EF 준수	EF TRC 포함	✓			
오류 찾기								✓	✓	✓
계층 2 인증										✓
통과/실패 결과		✓	✓		✓		✓		✓	✓
테스트 결과 문서화		✓	✓		✓	✓	✓			✓
지원되는 광케이블 유형	멀티모드 싱글모드	멀티모드 싱글모드, MPO	멀티모드 싱글모드, MPO	멀티모드 싱글모드, MPO	MPO (멀티모드 및 싱글모드)	멀티모드 싱글모드	멀티모드 싱글모드	멀티모드 싱글모드	멀티모드 싱글모드	멀티모드 싱글모드
소스 유형					LED, FP 레이저	LED, FP 레이저	LED, FP 레이저	레이저	레이저	LED, FP 레이저

자원

- **배선 현황 블로그:** 표준, 테스트 팁 및 배선 101 주제 최신 사항에 대한 업데이트입니다.
www.flukenetworks.com/blog
- **백서 및 기술 자료:** 관련된 구조화 배선 주제에 대한 통찰력을 제공하는 연구와 도움이 되는 조언입니다.
www.flukenetworks.com/support
- 기술 지원 센터(TAC)로부터 **최고의 기술 지원**을 받을 수 있습니다.
이메일: support@flukenetworks.com
- **인증 테스트 기술자 교육(CCTT)** 수업은 전 세계에서 이용할 수 있습니다.
www.flukenetworks.com/cctt
- **골드 서비스 멤버십 프로그램:** 대여자 우선 수리, 연례 캘리브레이션 및 우선 TAC 지원 및 영업 시간 후 및 주말 보장을 포함한 포괄적인 유지 관리 및 지원입니다.
www.flukenetworks.com/gold