



**EXFO iOLM – intelligent Optical Link Mapper**  
OTDR přesnější než přímá metoda?  
Pavel Kosour

[info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | [www.profiber.eu](http://www.profiber.eu)



- 1 Automatické vs. Inteligentní OTDR
- 2 iOLM - Inteligentní OTDR
- 3 iOLM – Přímá metoda
- 4 iOLM – na PON sítích

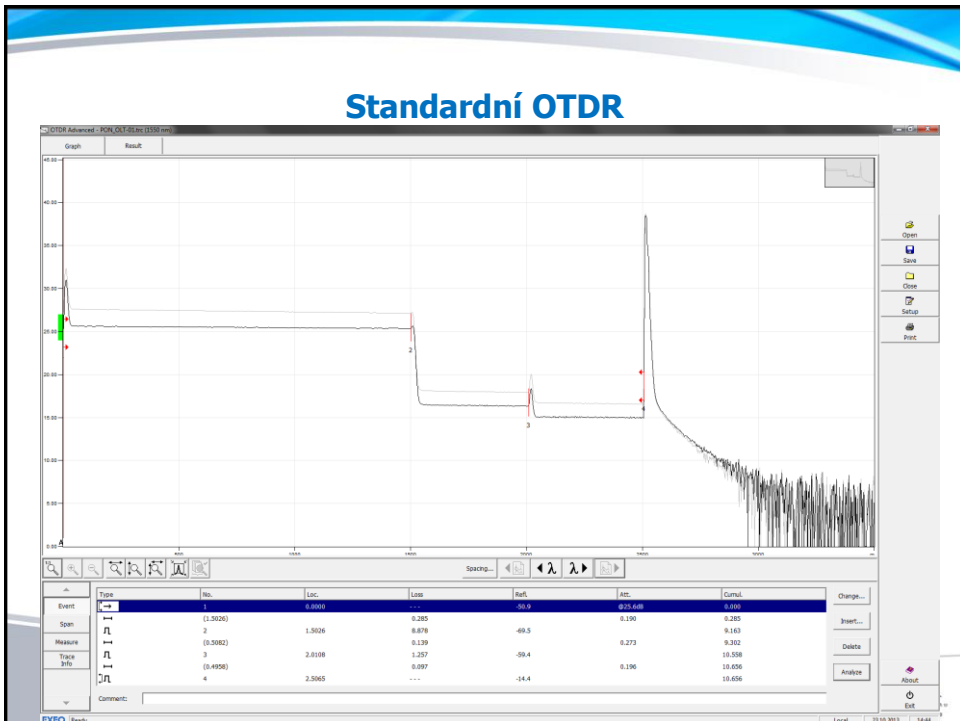
[www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



...umění optické komunikace  
...umění optické komunikace

## Automatické vs. Inteligentní OTDR

info@profiber.eu | www.profiber.eu

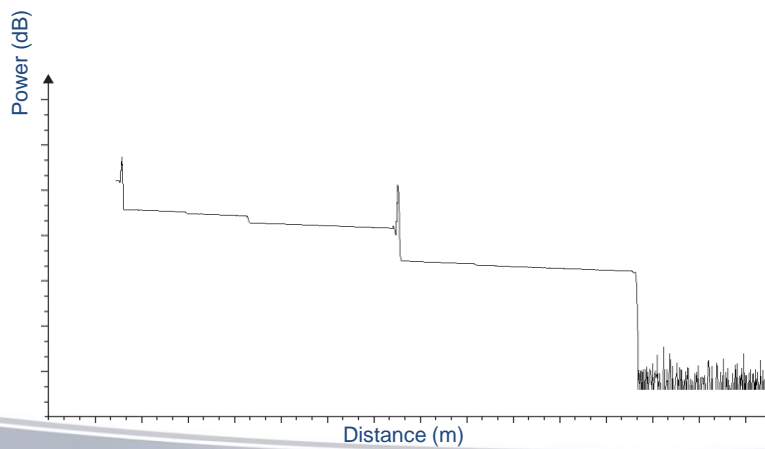
## Standardní OTDR

### Komplikace

- Školení obsluhy (je nutné mít znalosti pro správné nastavení)
- Různé výsledky stejné trasy (jiný technik, jiné nastavení)
- U delších / komplikovanějších sítí si nevystačíme se jedním měřením
- Nepřehledné protokoly z vícenásobných měření



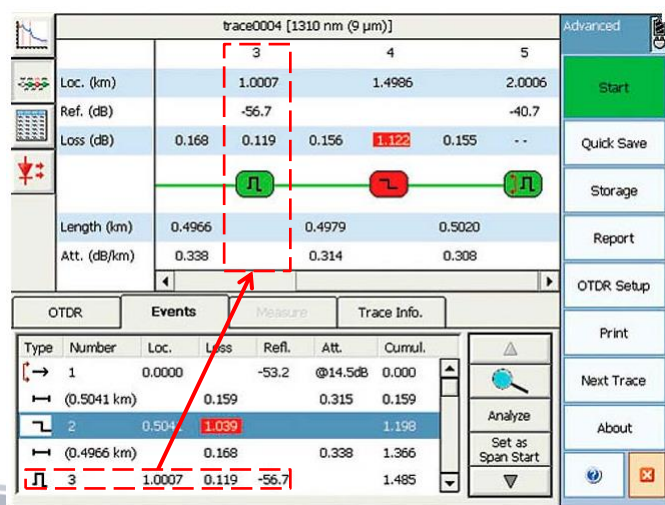
## Automatické OTDR...



## „Automatické“ / „Inteligentní“ OTDR



## „Automatické“ / „Inteligentní“ OTDR





...umění optické komunikace  
...umění optické komunikace

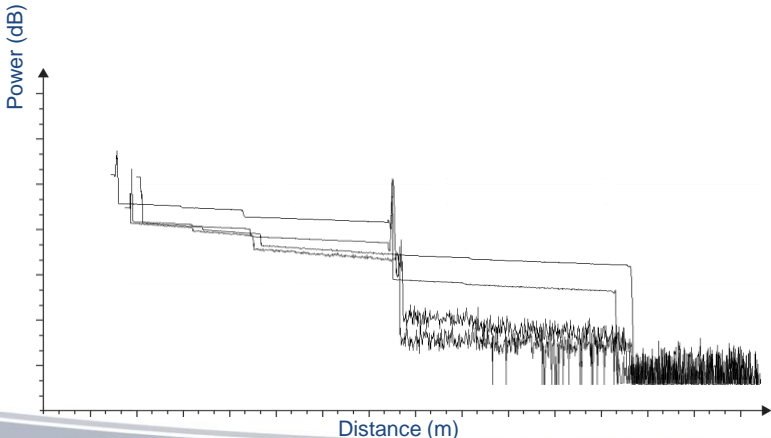
## Opravdu inteligentní OTDR iOLM

info@profiber.eu | www.profiber.eu





### Inteligentní OTDR...

Včetně kombinování různých vlnových délek



Power (dB)

Distance (m)



## iOLM – inteligent Optical Link Mapper

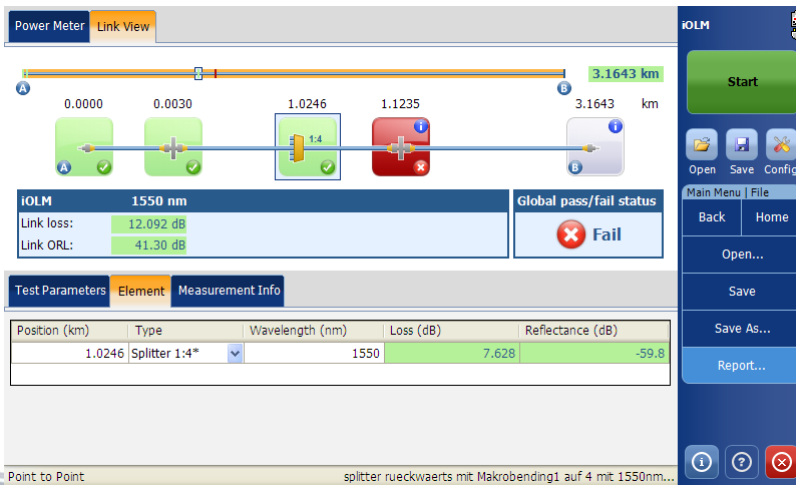
Reálné měření  
Výsledné  
Zobrazení



**EXFO**  
EXPERTISE REACHING OUT

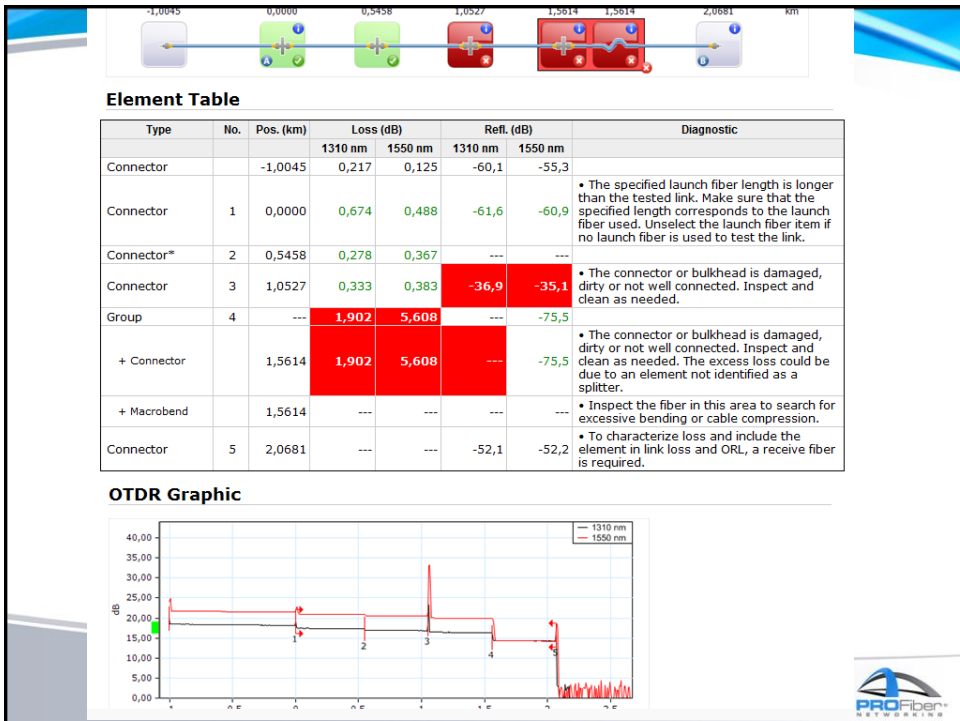
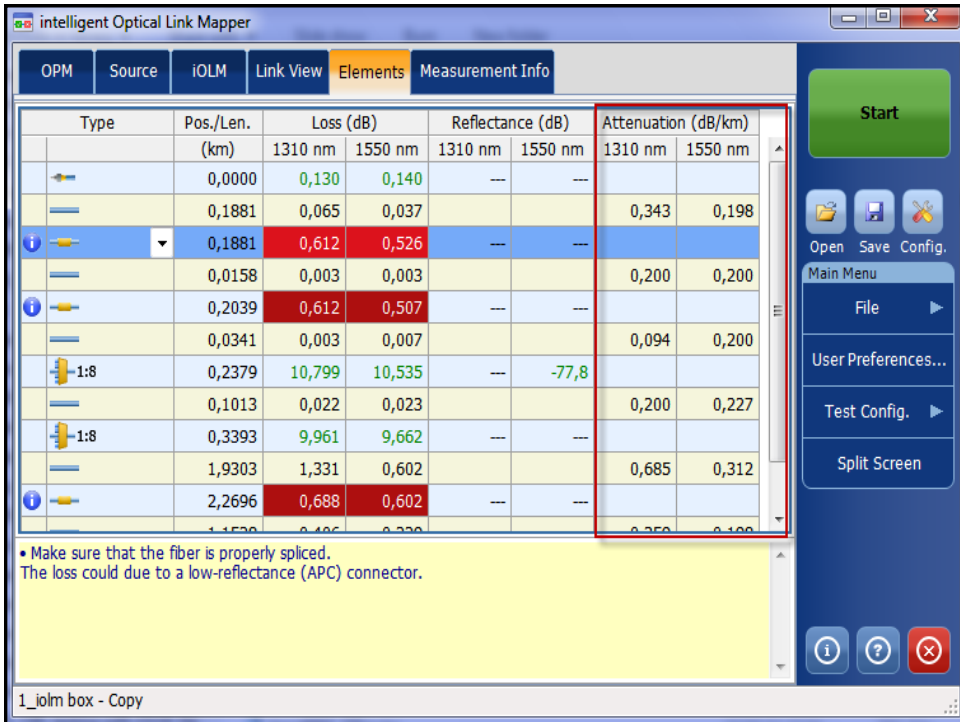
**PROFiber**  
NETWORKS

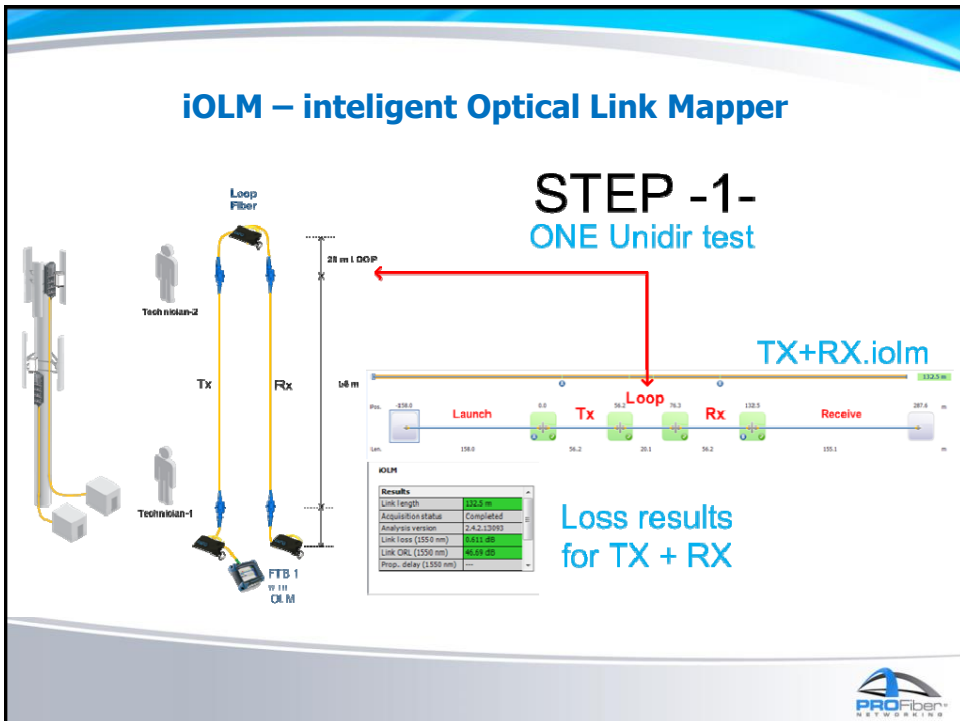
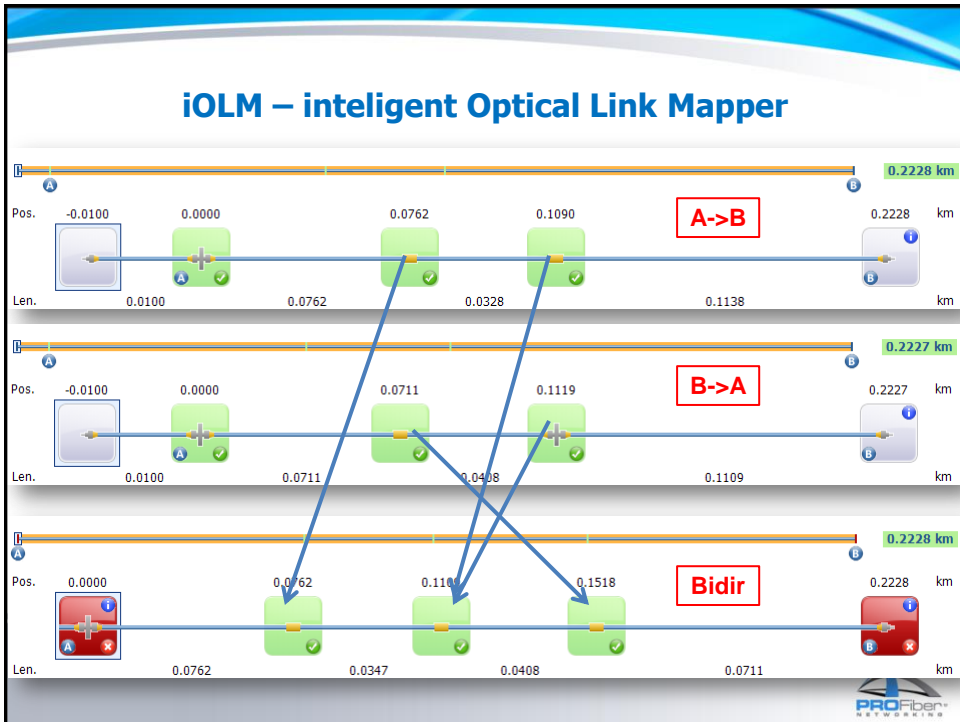
## iOLM – inteligent Optical Link Mapper



**EXFO**  
EXPERTISE REACHING OUT

**PROFiber**  
NETWORKS







## iOLM a živá síť

### Měření na živé síti

- Lokalizace poruch za provozu
  - PON síť
  - Nedostupná místa sítě Bod-Bod

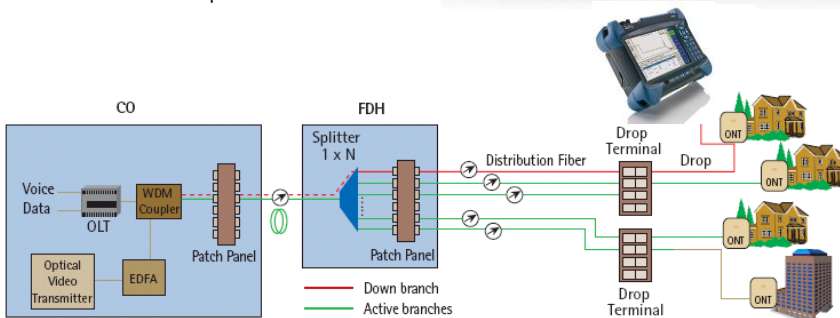


Figure: "In-Service" PON troubleshooting using 1625nm



## iOLM a živá síť

### Měření úrovně výkonu

- Separované vlnové délky pro PON síť 1490nm 1550nm
- Širokopásmový detektor pro síť Bod-Bod

Power Meter Link View

5

1490 nm 1550 nm Power

Threshold(s): Min. Power: -45.00 dBm Max. Power: 15.00 dBm

Threshold(s): Min. Power: -45.00 dBm Max. Power: 15.00 dBm

**-38.20** dBm **1.023** dBm

Wavelength(s): 1490 + 1550 nm Quick Save Power Level

Pass Pass

Position (km)	Type	Wavelength (nm)	Loss (dB)	Reflectance (dB)
-0.2490	Splice	1625	0.064	---

• There should not be any element on the launch fiber.  
 Make sure that the specified launch fiber length matches the real launch fiber length.  
 Unselect the launch fiber item if no launch fiber is used to test the link.  
 Make sure that the launch fiber is not damage.

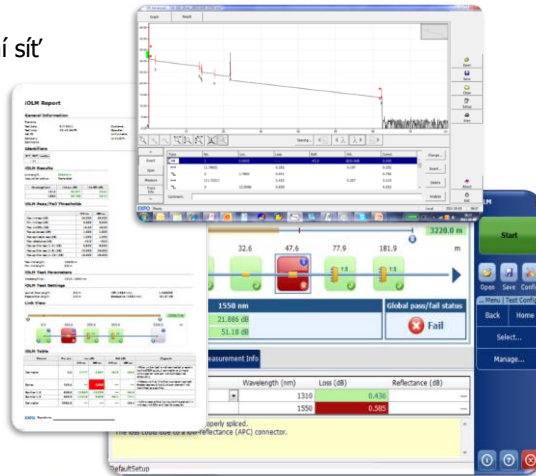
POIN 2 Splitters Unknown Ratio

iOLM Start Open Save Config. ...abidka| Test Config. Zpit Domu Select... Manage...

## iOLM + OTDR

### ➤ **Není třeba měnit postupy**

- Klasické OTDR
- DAS, přístupová a metropolitní síť
- iOLM reporting
- OTDR ve formátu .SOR



...umění optické komunikace

## iOLM – přímá metoda

info@profiber.eu | www.profiber.eu



# iOLM | intelligent Optical Link Mapper

**1**

Launch fiber length: 0.1500 km  
Receive fiber length: 0.1500 km

Measure...

Power (dB)

Receive

Distance (m)

**PROFiber NETWORKS**

# iOLM | intelligent Optical Link Mapper

**2**

Launch fiber length: 0.1500 km  
Receive fiber length: 0.1500 km

Measure...

Power (dB)

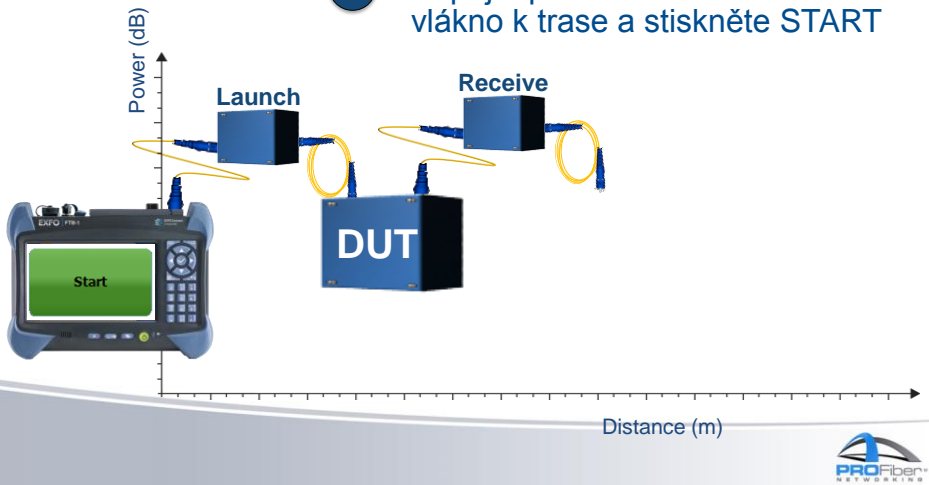
Launch

Distance (m)

**PROFiber NETWORKS**

# iOLM | intelligent Optical Link Mapper

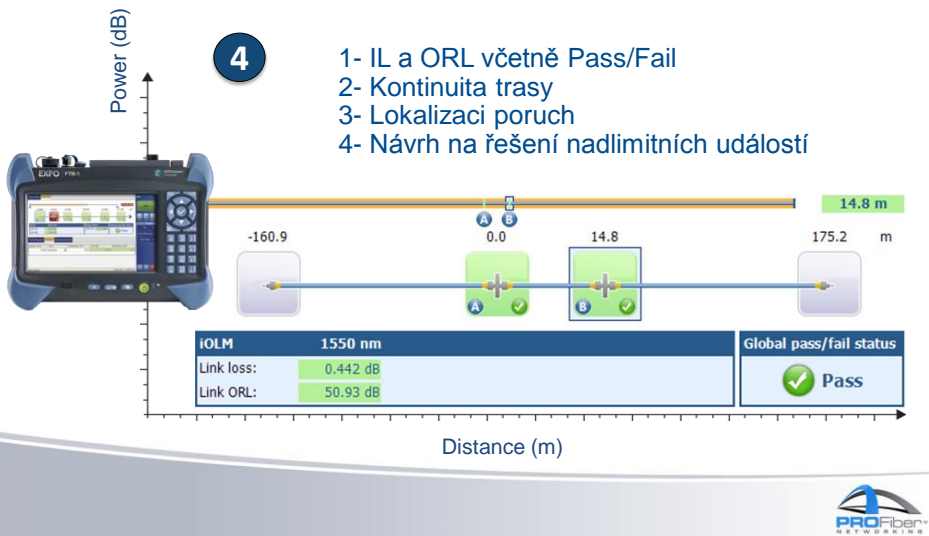
**3** Připojte předřadné a zařadné vlákno k trase a stiskněte START



# iOLM | intelligent Optical Link Mapper

**4**

- 1- IL a ORL včetně Pass/Fail
- 2- Kontinuita trasy
- 3- Lokalizaci poruch
- 4- Návrh na řešení nadlimitních událostí



# iOLM | intelligent Optical Link Mapper

Porovnání přesnosti jednostranného měření iOLM s přesností OLTS



Specifications	iOLM	OLTS
Link IL uncertainty	0.08 dB	0.15 dB side-by-side
Reflectance uncertainty	0.75 dB	N/A
Short link ORL uncertainty	1 dB	0.5 dB

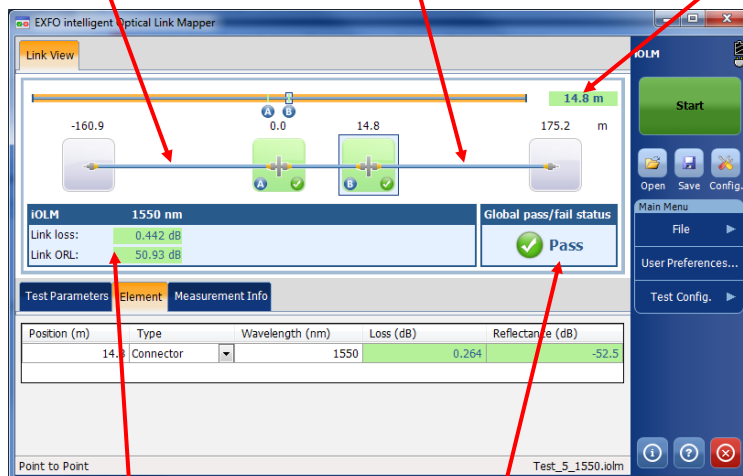
Distance (m)



Předřadné vlákno

Zařadné vlákno

Délka trasy



Celkové IL/ORL

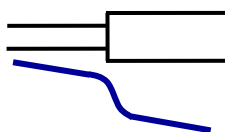
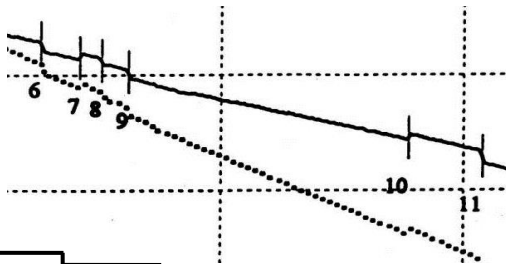
Status trasy



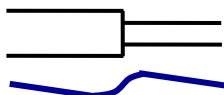
## Lze pomocí OTDR měřit přímou metodu?

### Problém MFD

- OTDR je nepřímé měření
- Vliv různých MFD nelze zanedbat



větší „zdánlivý“ útlum  
Směr A - B



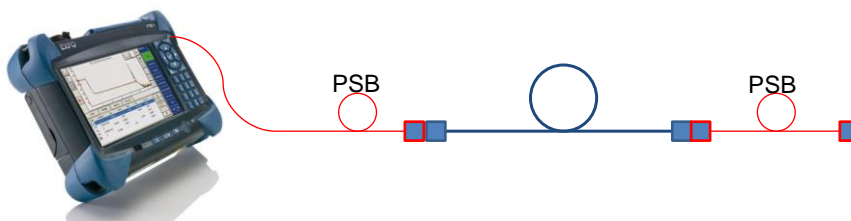
menší „zdánlivý“ útlum  
Směr B - A



## iOLM OTDR – přímá metoda

### Problém MFD

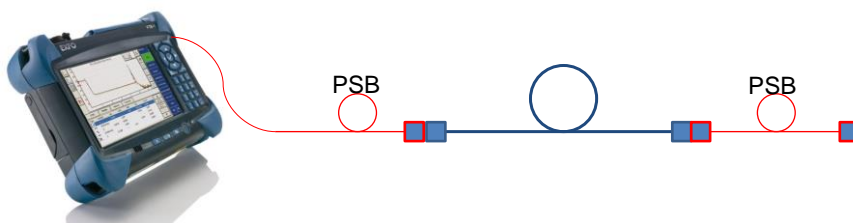
- Využit zařadné vlákno se stejným MFD (popřípadě započíst korekci)
  - PROFiber dodává předřadná/zařadná vlákna z navazujících vláken (stejně MFD)
- Aplikace iOLM zajistí vyhodnocení



## iOLM OTDR – přímá metoda

### Výhody řešení

- Bez nutnosti stanovení reference
- Jednoduché iOLM rozhraní pro OTDR i přímou metodu
- Měření přímé metody z jednoho místa
- Lokalizace a vyhodnocení poruchy v jednom kroku bez dalších přístrojů
- Vysoká přesnost měření



...umění optické komunikace

**iOLM – přímá metoda**  
Přesnost měření

info@profiber.eu | www.profiber.eu



## iOLM OTDR – přímá metoda

Ivo David – Cablex 2012

„Složitější pohled na nejjednodušší optické měření“

Jan Brouček – Cablex 2012

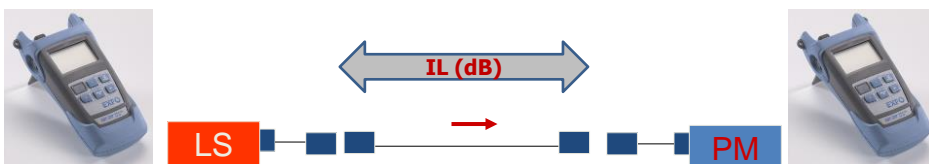
„Kdy a jak měřit optické trasy přímou metodou v obou směrech“

Ivo David – Cablex 2013

„Měření vložného útlumu pomocí nejdrazším měřících přístrojů“



## Jednosměrné měření



**Chyba měření = chyba soupravy + chyba metody**

Nejistota měření IL:  $u_{IL1} = \sqrt{u_{LSPM}^2 + u_{MET}^2}$

Nejistota soupravy LS+PM:  $u_{LSPM} = 0,27\text{dB} (*) \rightarrow u_{LSPM} = 6,4 \%$

Nejistota metody 1a, 1c, 1d :  $u_{MET} = 0,2 \text{ dB} (**) \rightarrow u_{LSPM} = 4,7 \%$

**Nejistota měření IL:**  $u_{IL1} = \sqrt{6,4^2 + 4,7^2} = 8 \%$   $\rightarrow u_{IL1} = 0,33 \text{ dB}$

(\*) zdroj: Ivo David, příspěvek na semináři Měření a údržba sdělovacích kabelů, Tábor, květen 2012

(\*\*) zdroj: výpočet dle rozptylu hodnot IL běžných konektorů pro 2 konektory (vstupní a výstupní konektor)

Jan Brouček – Cablex 2012





## Obousměrné měření OLTS – Optical Loss Test Set

**Chyba měření = chyba soupravy + chyba metody** Stejná přesnost jako LS+PM+PM2

Nejistota měření IL:  $u_{IL2} = \sqrt{u_{IL1}^2 + u_{PM2}^2}$

Nejistota měření IL1:  $u_{IL1} = 0,33\text{dB} (*) \rightarrow u_{IL1} = 8,0 \%$

Nejistota druhého PM2 :  $u_{PM2} = 0,22 \text{ dB} (**) \rightarrow u_{PM2} = 5,2 \%$

**Nejistota měření IL:**  $u_{IL2} = \sqrt{8^2 + 5,2^2} = 9,5 \%$   $\rightarrow u_{IL2} = 0,39 \text{ dB}$

(\*) zdroj: výpočet nejistoty měření útlumu soupravou LS+PM (viz předchozí kalkulace a snímek)  
 (\*\*) zdroj: Ivo David, příspěvek na semináři Měření a údržba sdělovacích kabelů, Tábor, květen 2012

Jan Brouček – Cablex 2012 www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.

## Měření celé trasy

Měření (2 Pt)

- Předpoklad MFD1 = MFD2
- Pak 2Pt útlum správně nastavených markerů ukazuje skutečný vložný útlum trasy včetně obou konektorových spojení
- Chyba měření je způsobena pouze nelinearitou OTDR (obvykle 0.03dB/dB)
- Jedná se o „ekvivalent“ ČSN EN 61280-4-2 metoda 1a

Ivo David – Cablex 2013

...umění optické komunikace

# iOLM měření na PON

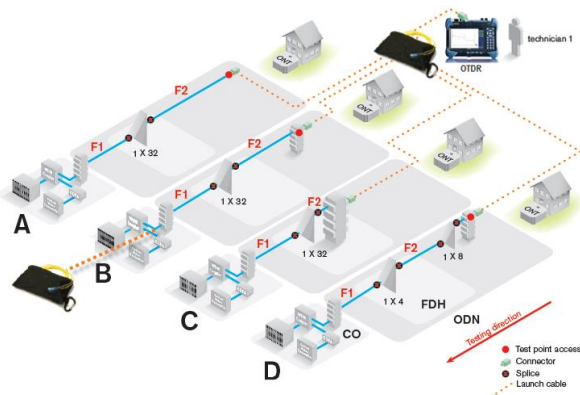
info@profiber.eu | www.profiber.eu

## OLTS

Výhody	Nevýhody
Accurate IL/ORL	Cannot trouble-shoot failed tests
Fast	Two units required
Large dynamic	Two techs required
Continuity	Referencing needed

**EXFO**  
EXPERTISE REACHING OUT

## Standardní OTDR



Výhody	Nevýhody
Single unit	Technical expertise required
Single user	Launch and receive fibers
All-in-one testing and troubleshooting	Many acquisitions required
Document as you test	Inconsistent from Op1 to Op2

## iOLM - OTDR

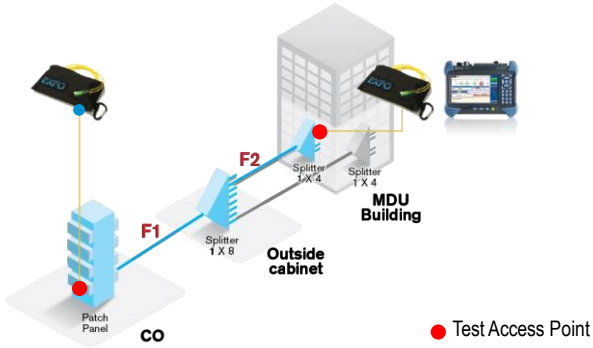
**iOLM eliminuje většinu nevýhod OTDR**

Výhody	Nevýhody
Single unit	<del>Technical expertise Required</del>
Single user	Launch and receive fibers
All-in-one testing and troubleshooting	<del>Many acquisitions required</del>
Document as you test	<del>Inconsistent from Op1 to Op2</del>

# iOLM - OTDR

End-to-End IL/ORL

1 Technician Test unit Button



**+/-0.22 dB pro Metro/PON**



Předřadné vlákno

Zařadné vlákno

Délka trasy

EXFO Intelligent Optical Link Mapper

Link View

14.8 m

-160.9 0.0 14.8 175.2 m

iOLM 1550 nm

Link loss: 0.442 dB

Link ORL: 50.93 dB

Global pass/fail status: Pass

Position (m)	Type	Wavelength (nm)	Loss (dB)	Reflectance (dB)
14.8	Connector	1550	0.264	-52.5

Point to Point Test\_5\_1550.iolm

Celkové IL/ORL

P/F status

**+/-0.08 dB pro krátké trasy <500 m**



## ZÁVĚREM

**Děkujeme za pozornost**

Pavel ~~Maurer~~ Kosour: Neměřte blbě!

[Pavel.kosour@profiber.cz](mailto:Pavel.kosour@profiber.cz)

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ<sup>®</sup>

[www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



**WWW.PROFIBER.EU**

...umění optické komunikace

**DĚKUJEME ZA POZORNOST**

Pavel Kosour

[info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | [www.profiber.eu](http://www.profiber.eu)

