

Moderní měřicí technika v optických komunikacích,

*aneb vše, co jste chtěli vědět o měření optiky,
ale dosud jste se nezeptali*

**Ing. Miroslav Švrček
Ing. Martin Hájek**

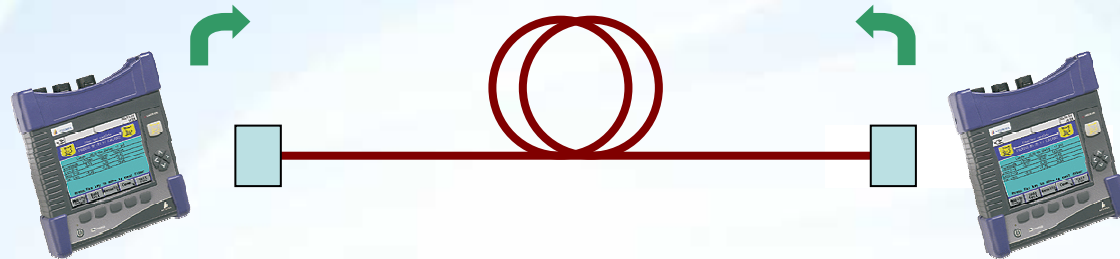
**Košice
Bratislava**

**21. 4. 2009
23. 4. 2009**



Měření přímou metodou

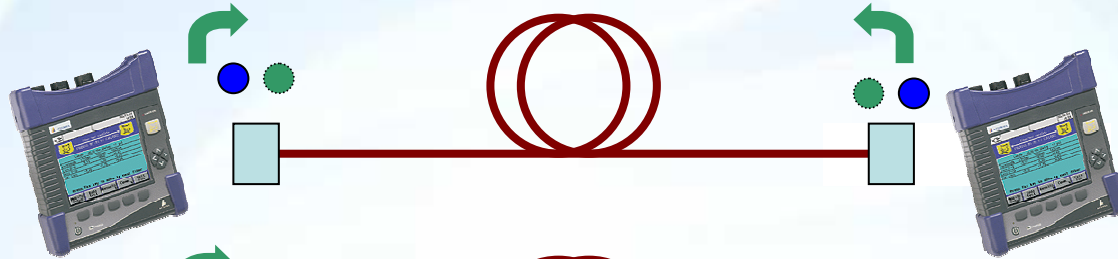
**Bidirectional Loss
Test set OFI-2042**



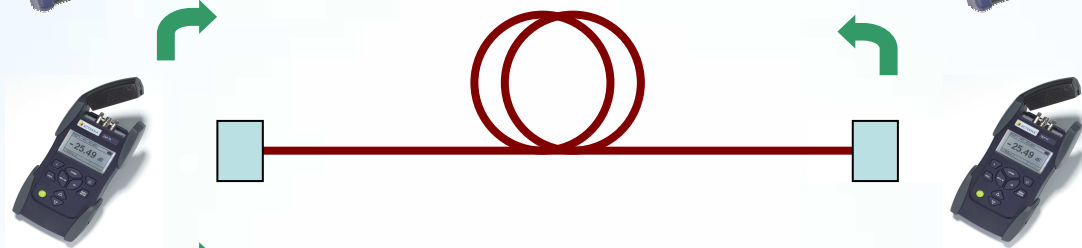
- volba vlnových délek (1310, 1550, 1625, 1490 nm, ...)
- SMF, MMF (LED, LED + vidový filtr, laser), 50/125 x 62,5/125 μm
- měření ORL přímou metodou
- dynamický rozsah
- měření délky trasy
- nastavení reference (1a, 1b, 1c)
- problematika měření velmi krátkých tras
- oboustranné x jednostranné měření

Měření přímou metodou

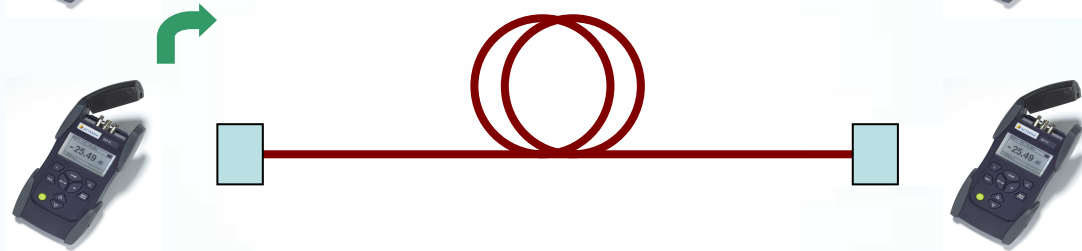
**Bidirectional Loss
Test set OFI-2042**



**Loss Test Set
OLT-55**



**Laser Source
OLS-55**



**Power Meter
OLP-55**

**Optical
Return
Loss Meter
ORL-55**



OFI-2000



26/01/00
14:28

Tested fibers : 072/072						
Fiber Id.	Color	Length	Average Loss	Worst ORL		
003/072		Km	1310nm	1550nm	1310nm	1550nm
FIBER001	Bu-Wh	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER002	Or-Ro	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER003	Or-Vl	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER004	Br-Ye	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER005	Sl-Bk	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER006	Vh-Rd	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER007	Rd-Wh	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER008	Bk-Sl	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47
FIBER009	Ye-Br	139.38	+122.39	-065.57	92.37	75.47

Thresh. Fiber Detail Rename Delete Back

- Plně automatické měření až na 3 vlnových délkách v obou směrech
- 1310, 1490/1625, 1550 nm
- IL, ORL, délka vlákna/trasy
- Automatické uložení hodnot
- Zpracování protokolu v PC
- Kompatibilní s OFI modulem

OFI Bi-Dir Loss Module



MTS-6000

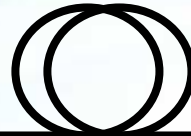


MTS-8000



Měření optickým reflektometrem OTDR

OTDR MTS-6000



měřená optická trasa

předřadné vlákno

- volba vlnových délek (1310, 1550, 1625, 1490, 1383 nm, ...)
- dynamický rozsah
- měřit na MMF?
- měření ORL
- problematika měření velmi krátkých a velmi dlouhých tras
- oboustranné x jednostranné měření, záporné hodnoty
- měření celkového útlumu

Klíčové parametry OTDR

- dynamický rozsah

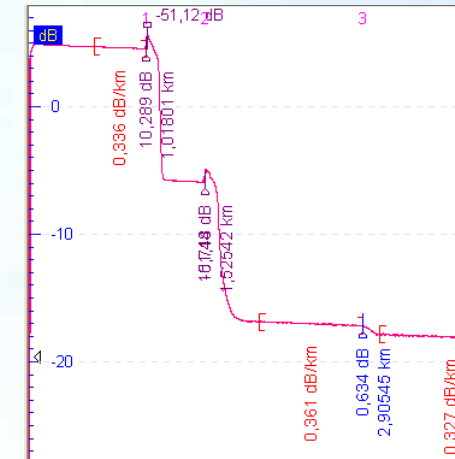
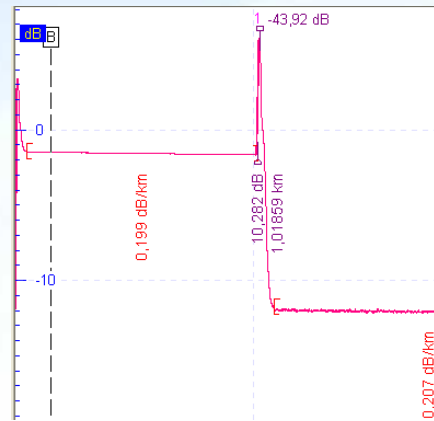
- útlum splitteru:

- 1x8 ~ 10 dB

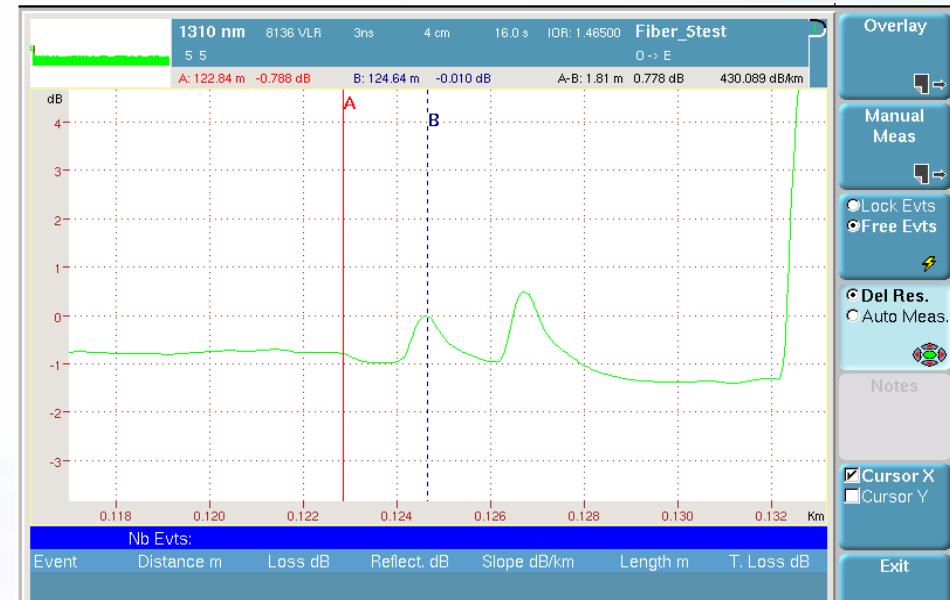
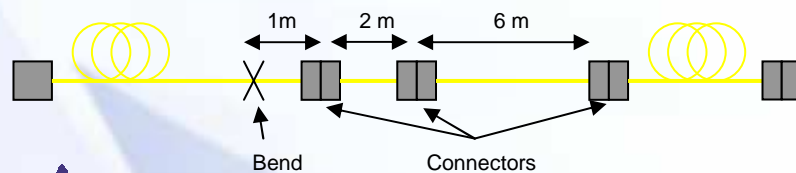
- 1x16 ~ 14 dB

- 1x32 ~ 17 dB

- 1x64 resp. 2 splittery 1x8 za sebou ~ 20 dB

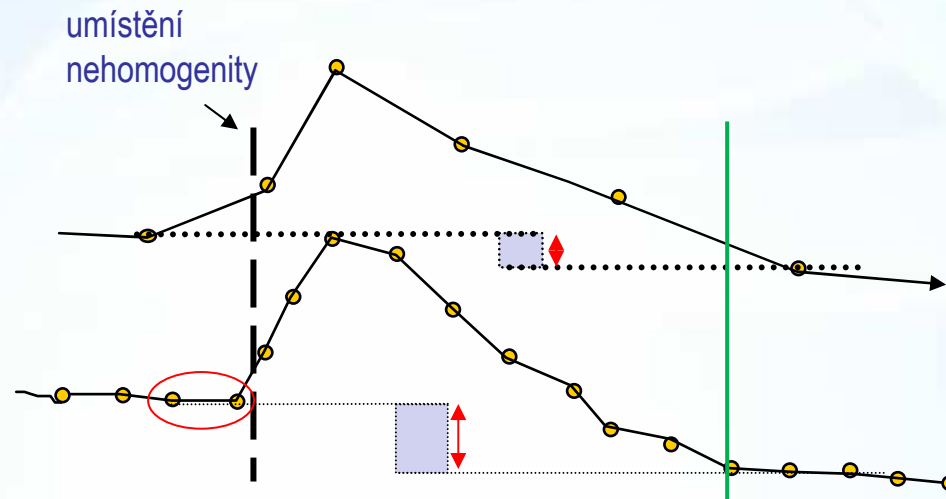


- mrtvé zóny



Klíčové parametry OTDR

- rozlišení



- vlnové délky

- 1310 nm, 1550 nm, 1625 nm

Nová generace OTDR modulů

- Široká nabídka OTDR modulů – od MM až po UHD, kombinace MM + SM (**unikátní kombinace 5λ**)
- Špičkové technické parametry:
 - Dynamický rozsah
 - Mrtvé zóny
- Zaměřeno na nové technologie
 - FTTx (1490nm), CWDM (1383nm)
 - Optimalizováno pro měření přes splitterry



Type	SRL MM	SRL MM+SM	VSRe	MR	LR	VLR	UHD
Wavelengths (nm)	850/1300	850/1300/ 1310/1550/1625	1310/1550	1310/1490/ 1550/1625	1310/1490/ 1550/1625	1310/1383/ 1490/1550/1625	1310/1550 /1625
Dynamic range (dB)	24/24	24/24/40/38/37	32/30	40/40/38/37	43/40/41/41	45/44/42/43/43	46/50/46
EDZ (m)	0.5	0.5/0.8	2	0.8	0.8	0.8	4,5
ADZ (m)	2	2/4	8	4	4	4	15

MTS-6000: Univerzální měřicí platforma

**Výměnné Lilon
baterie (11 hod.)**

**Odolné do
„terénu“**

RJ-45 Ethernet Port

- Vzdálené řízení
- Přenos dat...

2 x USB Ports

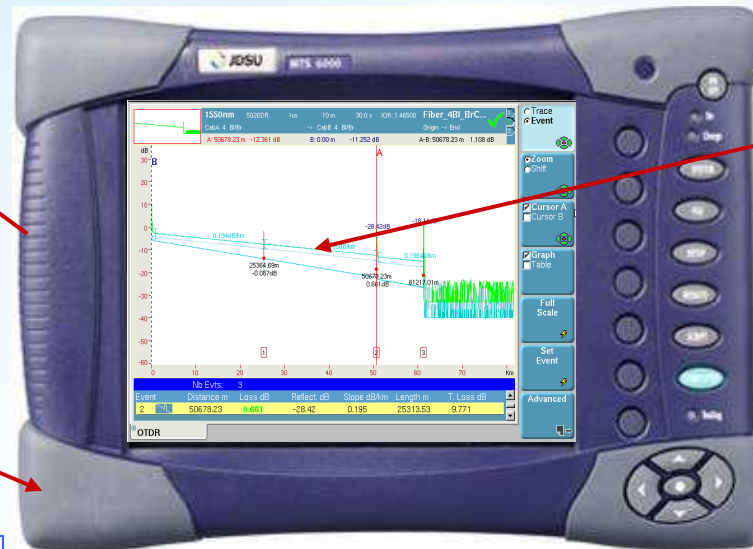
- USB memory sticks
- Video mikroskop
- Myš, klávesnice...

VFL

Talk-Set /Light Source

- Přenos dat
- Vzdálené řízení
- Oboustranné měření

**Měřidlo
výkonu
(UPP)**



8.4" TFT Barevný displej

- Velký displej s vysokým rozlišením (zejména pro OTDR)
- Režim „Indoor“, „Outdoor“
- Dotyková obrazovka



MTS-6000: Univerzální měřicí platforma



Podpora více než 40 optických měřicích modulů (kompatibilní s MTS-8000)

- OTDR MM
- OTDR SM (From FTTx to long haul)
- OFI
- CD
- PMD
- WDM (OSA)
- CD/PMD/AP
- **MTS-6000 LITE**



NOVÁ



MTS-6000A:

- *totožná s MTS-6000, navíc podporuje moduly datových analyzátorů:*

- až 10 GbE
- SDH až do STM-64

MTS-8000: Univerzální měřicí platforma

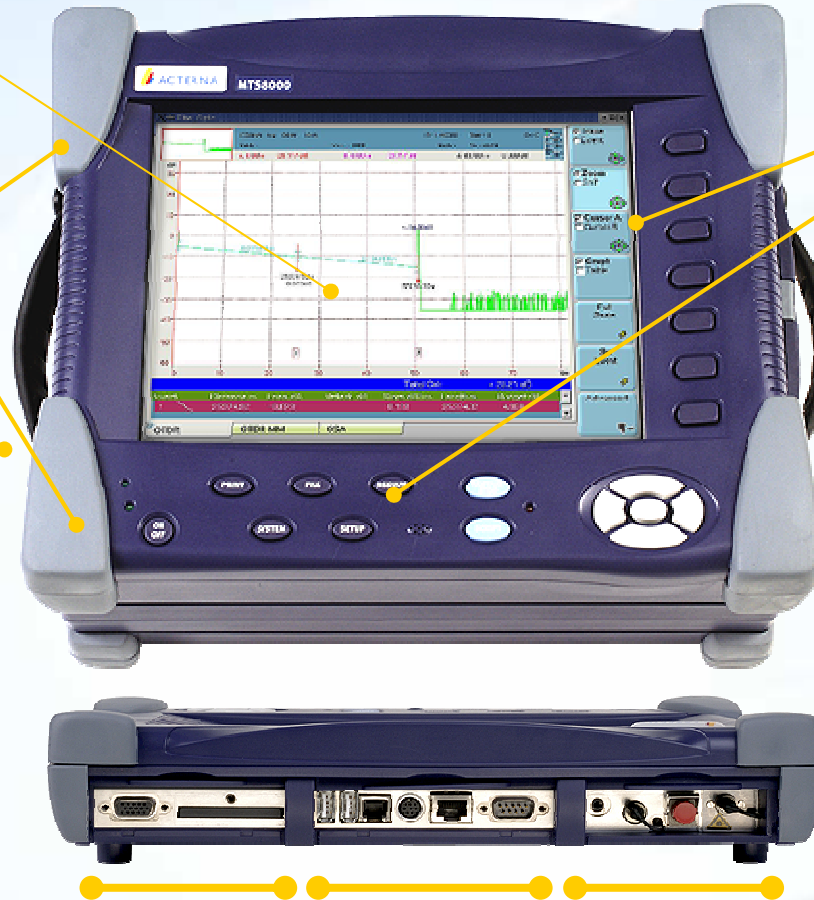
10.4" TFT barevný displej

Odolné do „terénu“

HDD x10 Gb

Direct hard keys and Touch screen

Výměnná CD/RW, FDD mechanika



- VGA Output
- Compact Flash

- 2 x USB
- Din Switch
- RJ11 Modem
- RJ45 Eth
- RS232

- Built-in Power Meter
- Light Source
- VFL
- Optical Talkset



MTS-8000: Univerzální měřicí platforma

Fiber Optic Modules

- OTDR
- Loss Test set IL, ORL
- Dispersion: PMD and CD
- Attenuation profile

Transport Modules

- 10GigE
- SDH - STM-64 thru E1
- SONET - OC-192 thru DS1
- 10/100/1000Mbps Ethernet and Optical GigE

OSA Modules

- CWDM/DWDM testing (1250nm to 1650nm)
- Single/Dual Port options
- Channel Isolation Drop

User Interface Module (UIM)

2-slot Fiber Optic module - OTDR, CD, PMD, AP

Transport Module - 10GigE, SONET, SDH and Ethernet

OSA Module - 1250-1650nm, Channel Drop

Battery Pack



Program ZDOTDR

- **program umožňuje oboustranné vyhodnocení OTDR reflektogramů**
- **vyhodnocuje:**
 - útlum svarů, konektorových spojení či jiných nehomogenit v trase + rozdíl útlumu na různých vlnových délkách
 - měrný útlum kabelových úseků
 - útlum na zakončení trasy
 - **až pro tři měřicí vlnové délky**
 - **statistické vyhodnocení**
 - **porovnání s limitními hodnotami**
- **pracuje s formáty ASCII (.asc) a Bellcore (.sor)**
 - i v případě různých formátů z obou stran měření

OTDR



PSmini

PŘEDŘADNÉ VLÁKNO - PSmini

- VYSOKÁ KVALITA
- CERTIFIKÁT LABORATOŘE MIKROKOM
- BEZ VNITŘNÍCH SVARŮ
- MALÉ ROZMĚRY
- UNIVERZÁLNÍ POUŽITÍ

MIKROKOM

ZDOTDR



MIKROKOM **Závěrečné měření** **SPL 1**

Útuhm ve spojkách - OTDR **1310 nm**

Projekt: Síť Konec A: Aaaaa -sdělovací místnost Typ kabelu: SM, výrobce Xxxxx
 Kabelová trasa: Aaaaa - Bbbbbb Konec B: Bbbbbb -sdělovací místnost Počet spojek: 6
 Datum měření: 26. 11. 2003 Měření: Xxxxx - xxxxx, VD=1310nm, PW=275ns, 1,5, n=1.4670, MS=40 km Měřil: M. Hájek
 Délka trasy L/OTDR: 23300 /23883 [m] Param: PA= 1110 PB= 1110 MZ= 140 ZM= 160 LSA SP

Válceno číslo	Spojka 1			Spojka 2			Spojka 3			Spojka 4			Spojka 5			Spojka 6		
	z A	z B	střed	z A	z B	střed	z A	z B	střed	z A	z B	střed	z A	z B	střed	z A	z B	střed
1	-0,074	0,098	0,011	-0,110	0,153	0,022	0,024	0,041	0,008	0,082	-0,064	0,009	0,119	-0,014	0,052	0,025	0,000	0,013
2	-0,039	0,047	0,004	-0,026	0,059	0,016	0,177	-0,053	0,062	-0,102	0,193	0,046	0,099	-0,104	-0,002	-0,006	0,012	0,003
3	0,003	0,023	0,013	-0,006	0,070	0,032	0,048	-0,024	0,012	-0,018	0,036	0,009	0,083	-0,033	0,025	0,001	0,016	0,008
4	-0,008	0,084	0,038	0,123	-0,116	0,004	-0,021	0,045	0,012	-0,089	0,141	0,026	0,051	-0,019	0,016	0,021	-0,001	0,010
5	-0,024	0,036	0,006	-0,077	0,100	0,012	0,150	-0,114	0,018	-0,078	0,164	0,043	0,079	-0,065	0,007	0,031	0,014	0,022
6	0,178	-0,158	0,010	-0,066	0,101	0,017	0,142	-0,046	0,048	-0,051	0,177	0,063	0,138	-0,080	0,029	-0,012	0,051	0,020
7	0,118	-0,068	0,025	-0,053	0,082	0,015	0,147	-0,104	0,022	-0,054	0,078	0,012	0,027	-0,013	0,007	-0,003	0,034	0,016
8	0,196	-0,193	0,007	-0,247	0,323	0,038	0,115	-0,061	0,027	-0,046	0,101	0,027	0,304	-0,240	0,032	0,018	0,024	0,021
9	0,137	-0,073	0,032	-0,072	0,131	0,029	0,063	0,035	0,059	-0,074	0,111	0,019	0,103	-0,042	0,030	0,002	0,027	0,015
10	0,000	0,064	0,032	0,059	-0,042	0,008	0,114	-0,004	0,055	-0,107	0,141	0,017	0,092	-0,065	0,014	0,028	0,042	0,035
11	0,034	0,001	0,017	0,042	0,050	0,046	0,059	-0,028	0,016	0,058	0,090	0,074	-0,031	0,045	0,007	0,029	-0,010	0,009
12	0,013	-0,006	0,003	0,032	0,050	0,041	0,125	-0,059	0,033	-0,142	0,160	0,009	0,106	-0,014	0,046	0,027	0,034	0,030
13	0,038	0,137	0,088	-0,089	0,194	0,052	-0,022	0,065	0,022	0,064	-0,007	0,028	0,236	-0,154	0,041	0,065	0,070	0,077
14	0,051	0,004	0,028	0,055	0,047	0,051	-0,002	0,094	0,046	-0,016	0,082	0,033	0,084	-0,025	0,030	0,043	0,017	0,030
15	0,039	0,030	0,034	0,242	-0,189	0,026	0,075	-0,032	0,021	-0,078	0,117	0,019	-0,153	0,170	0,009	0,002	0,004	0,003
16	0,050	-0,012	0,019	0,027	-0,013	0,007	-0,018	0,036	0,009	-0,070	0,099	0,015	0,045	-0,014	0,015	0,013	0,010	0,011
ve spoj.	2969			3920			6024			8057			11878			17828		

Válceno | Spojka

• MM nebo SM
různé délky
libovolné konektory

