

*Nová měřicí platforma*  
***MTS-4000***

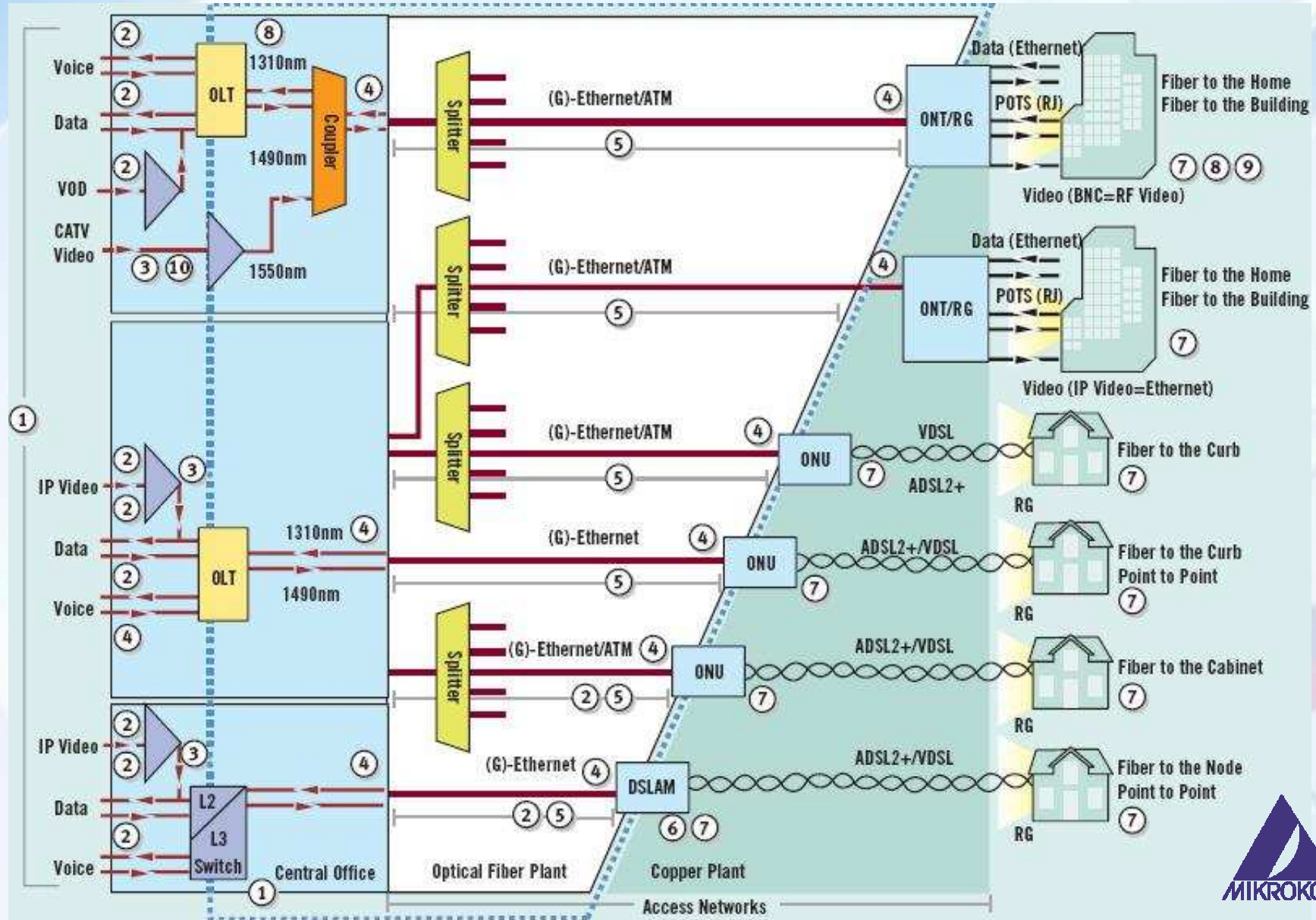
**Ing. Miroslav Švrček**

***Mikrokom, s.r.o.***

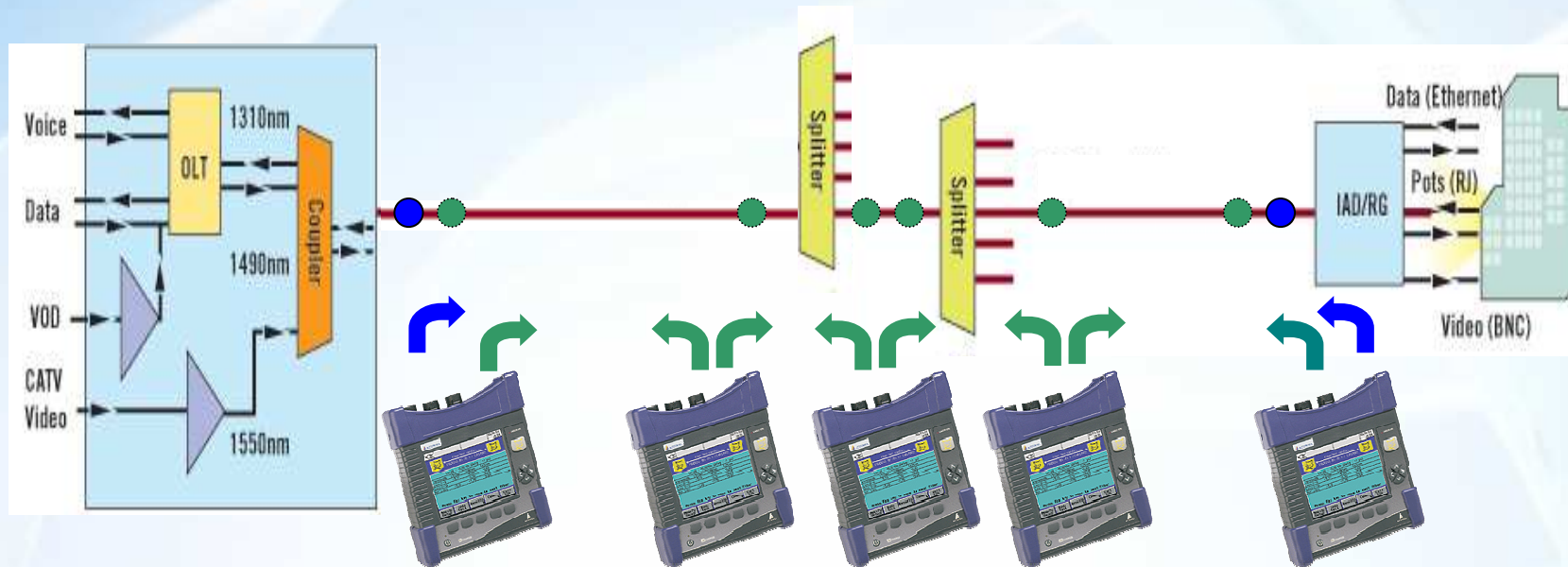
***Praha***  
***červen 2009***



# Sítě FTTx



# Měření přímou metodou



## Bidirectional Loss Test set OFI-2042

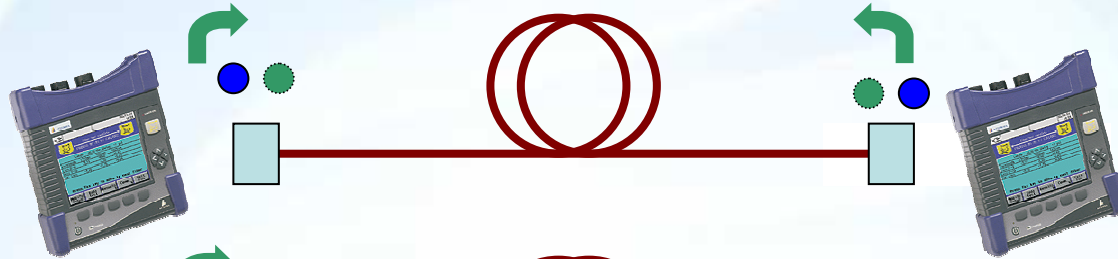
- Měření v obou směrech na 1310, 1490 a 1550 nm
- Měření vložného útlumu (IL)
- Měření útlumu odrazu (ORL) – nutné, pokud chceme provozovat video na 1550 nm (APC konektory, měření od OLT)
- Měření délky

Tested fibers : 072/072					
Fiber Id.	Color	Length Km	Average Loss		Worst DRL
			1310nm	1550nm	1310nm 1550nm
FIBER001	Bu-Aq	139.38	+122.39	-065.57	92.37 75.47
FIBER002	Dr-Ro	139.38	+122.39	-065.57	92.37 75.47
FIBER003	Gr-Vi	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

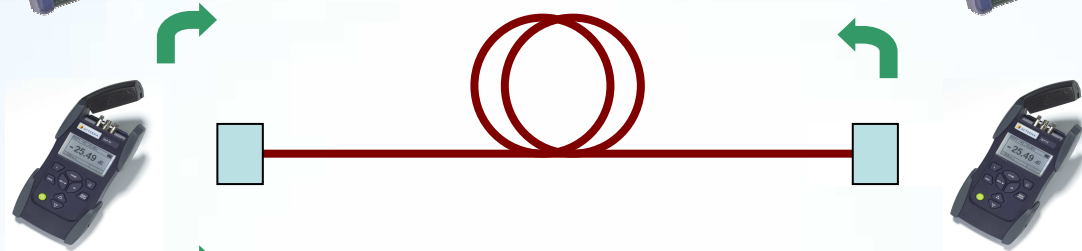
Thresh.	Fiber Details	Rename	Delete	Back
---------	---------------	--------	--------	------

# Měření přímou metodou

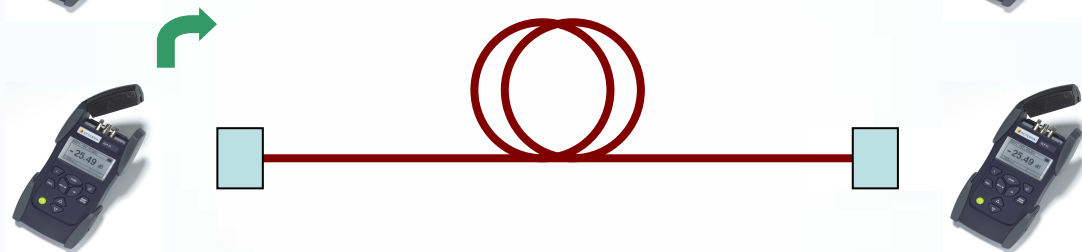
**Bidirectional Loss  
Test set OFI-2042**



**Loss Test Set  
OLT-55**



**Laser Source  
OLS-55**

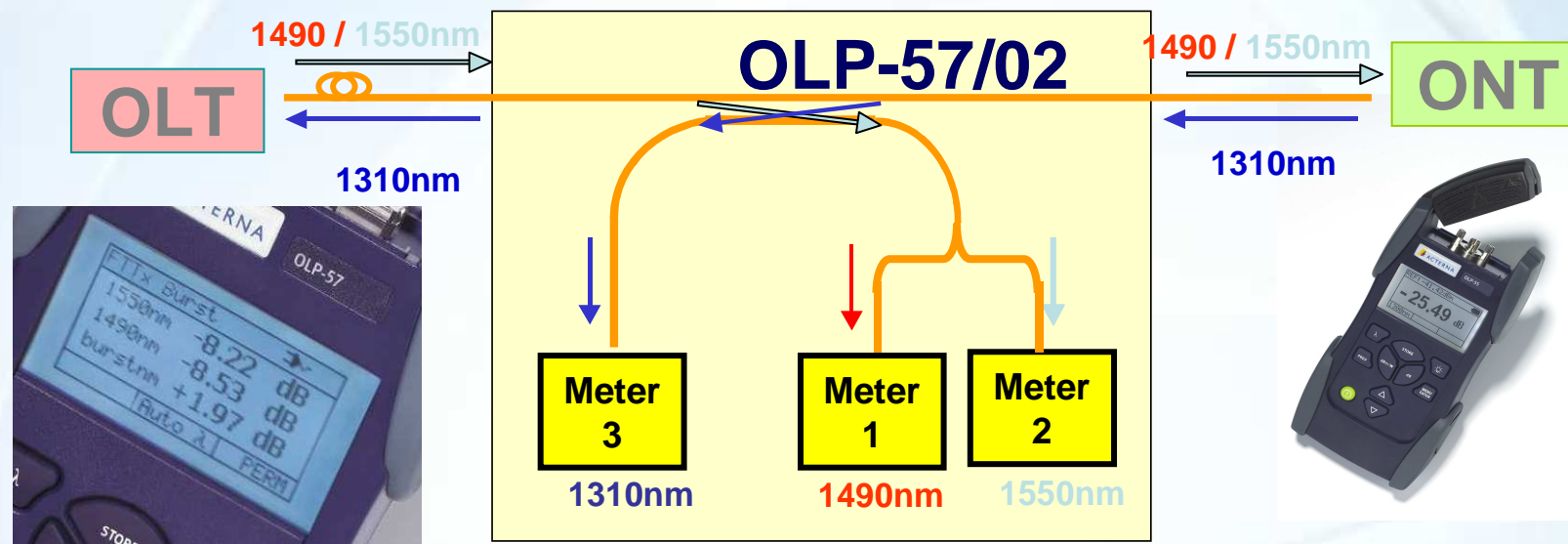


**Power Meter  
OLP-55**

**Optical Return  
Loss Meter  
ORL-55**

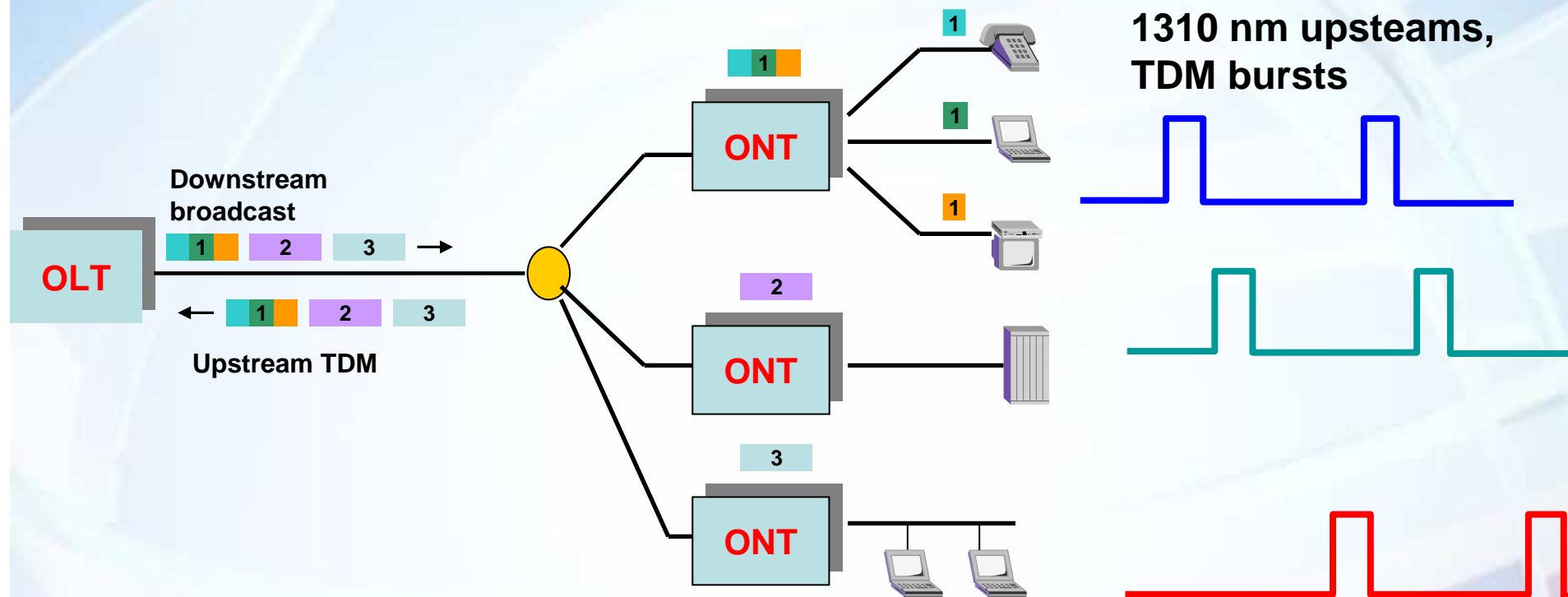


# Aktivace OLT/ONT a servisní měření



- *Selektivní měřidlo výkonu pro FTTx/PON sítě, OLP-57:*
  - *Dvojportové zapojení do trasy – možnost komunikace mezi OLT a ONT a měření (kontrola limitů) na všech 3 vlnových délkách (downstream, upstream).*
  - *Schopnost měření 1310 nm upstream v „burst“ režimu*

# Aktivace OLT/ONT a servisní měření



**FTTx měřidlo výkonu změří úroveň „peaku“**

Standardní měřidlo výkonu změří střední hodnotu

# Aktivace OLT/ONT a servisní měření



# Nová měřicí platforma MTS-4000





# MTS-4000

Advanced field design  
2 Slot-Modular  
Rugged

## 7" High Visibility TFT Color Screen

- Ideal Landscape format for OTDR
- Indoor/Outdoor usage
- Optional Touch screen

## 6 Soft Keys

- Context-dependant
- SW compatibility

Testing indicator

Microphone

Start/Stop

Navigation Key Pad

## 5 Direct Access Keys

- Easy page selection
- No pop-up menus

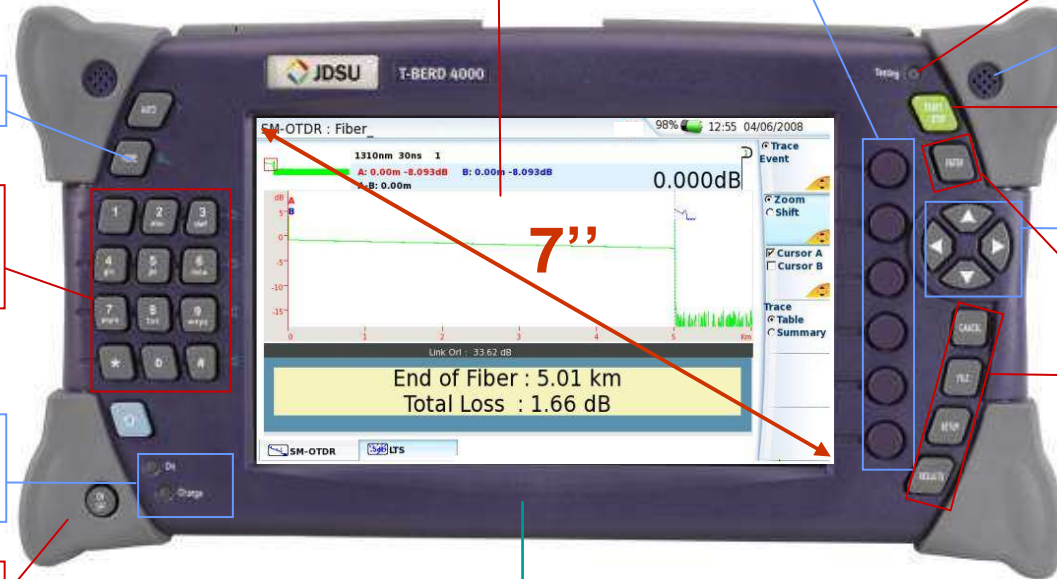
Home key

## Numerical Keypad

- Number & Text edition
- Menu/Sub-menu shortcuts

AC/DC Power supply  
and Battery charge  
indicators

4 molded bumpers



Size (HxWxD): 5.3x10.2x3.5 inch

13.5x26x9 cm

Weight: 3lbs/1.4 kg

Battery-operated  
(up to 11 hours)

# Měřicí a komunikační rozhraní

## Modularita

- 2 sloty pro dva výměnné měřicí moduly

## Volitelné příslušenství

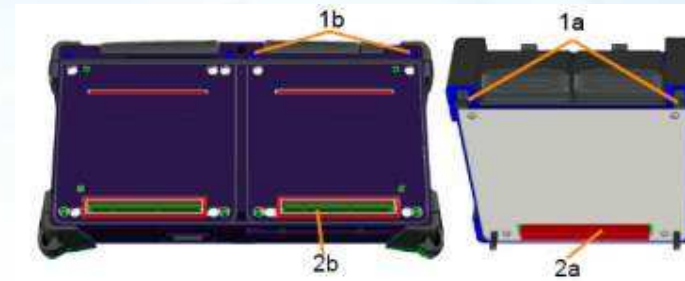
- Vizuální zaměřovač poruch VFL
- Měřidlo optického výkonu

## Standardní rozhraní

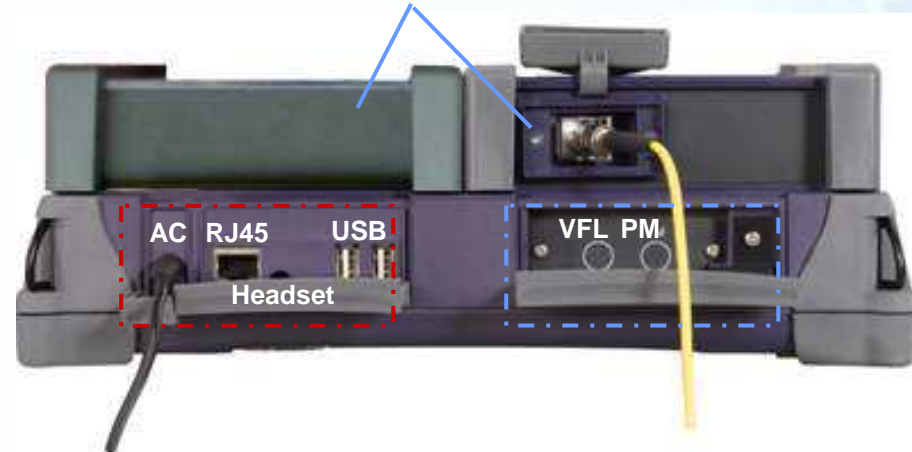
- 2 USB 2.0 porty pro FlashDisk, videomikroskop, myš & klávesnici, ...
- 1G RJ-45 Ethernet port pro řízení, měření a přenos dat
- Audio

## Volitelná bezdrátová rozhraní

- Wifi pro bezdrátové řízení, ftp transfer, ...
- Bluetooth pro přenos dat

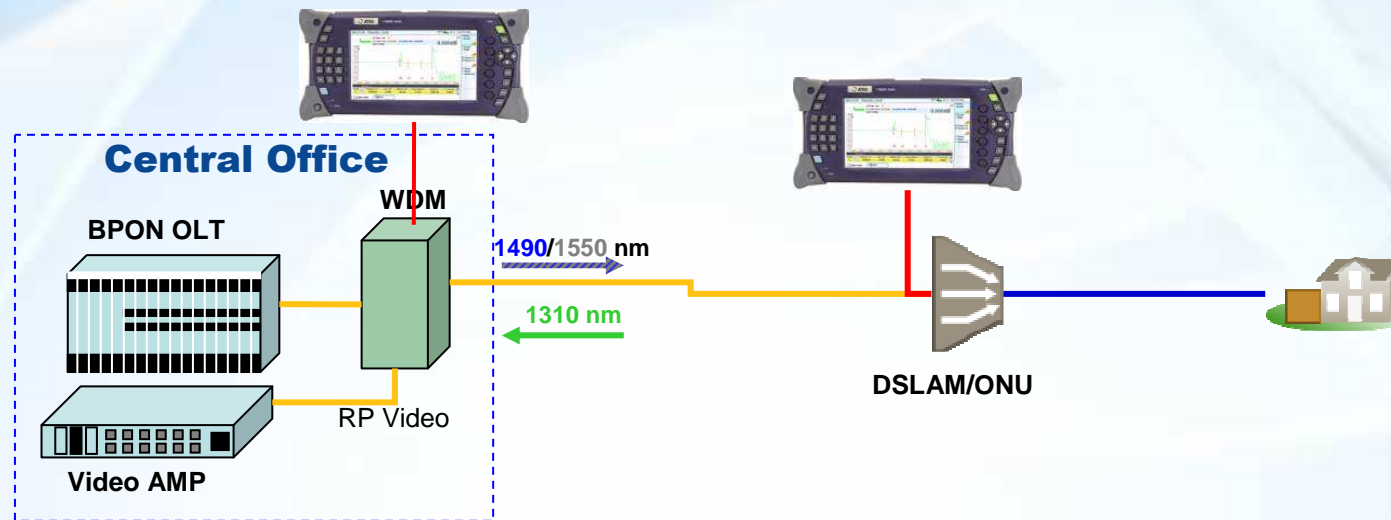


2 field-interchangeable modules  
No tool required!



Wifi  
Bluetooth

# Sítě Point-to-Point FTTx



## Výstavba sítě:

Akceptační měření → stanovení útlumové bilance linky

- OTDR měření z OLT k DSLAM nebo ONU a opačně
- ORL/LTS měření

## Aktivace sítě:

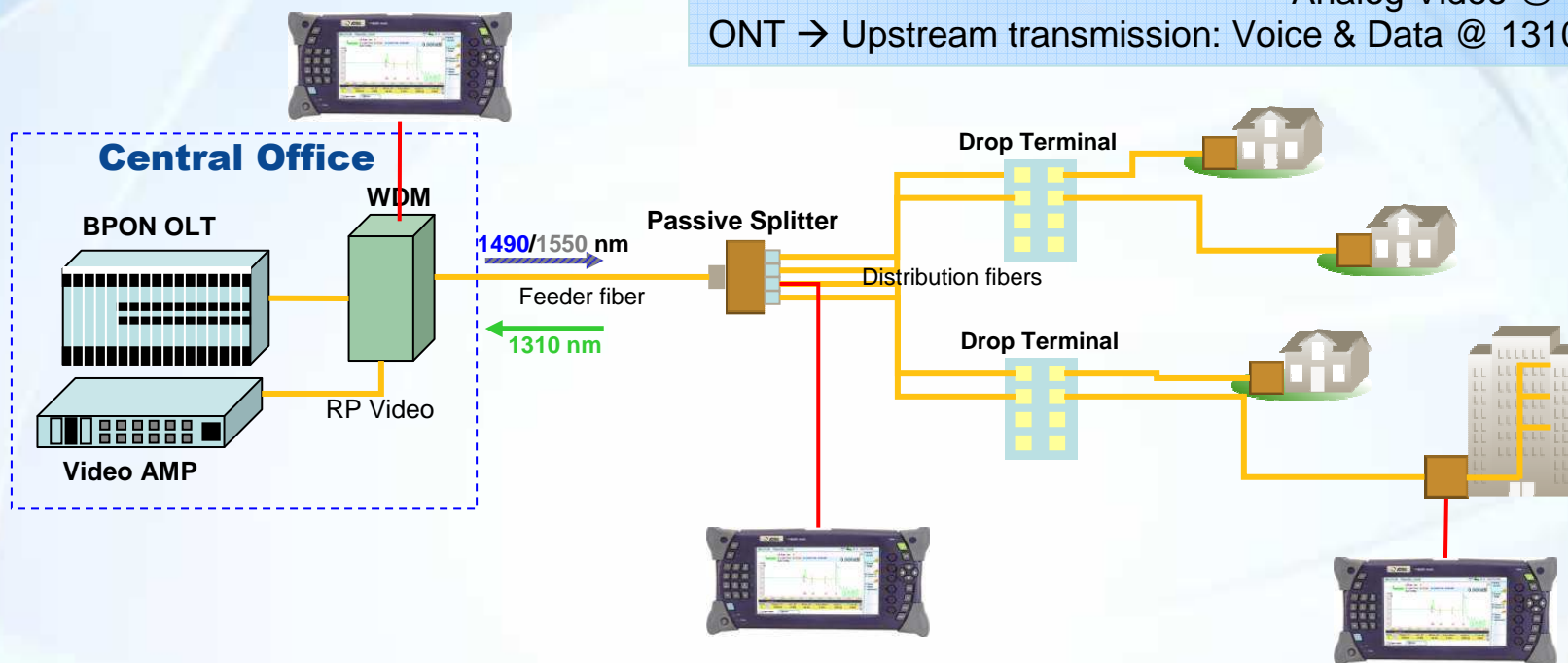
- Standardní měřidlo výkonu

## Poruchová/servisní měření:

- OTDR měření z OLT
- Standardní měřidlo výkonu

# Měření PON sítí - Výstavba

OLT → Downstream transmission: - Voice & Data @ 1490 nm  
- Analog Video @ 1550 nm  
ONT → Upstream transmission: Voice & Data @ 1310 nm



## OTDR měření PON při výstavbě:

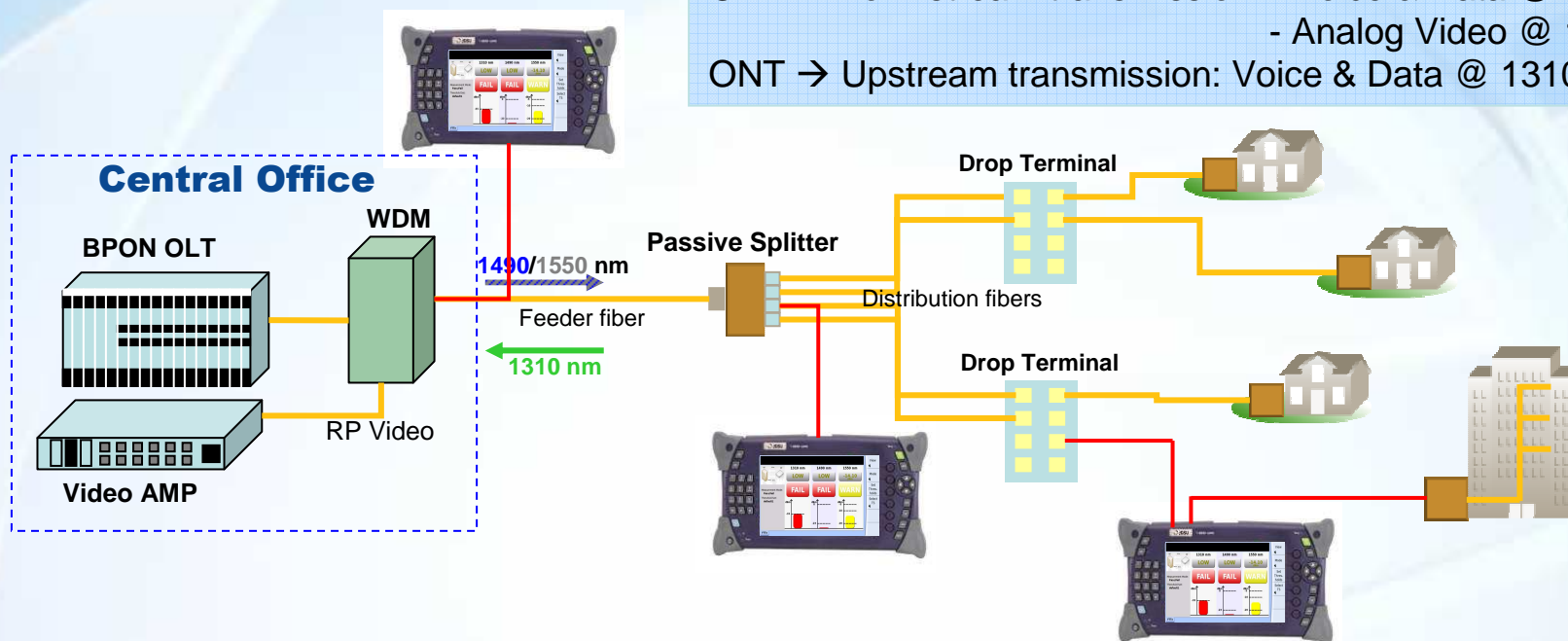
Akceptační měření → stanovení útlumové bilance linky

- OTDR měření z OLT ke splitteru (feeder fiber qualification)
- OTDR měření od splitteru k ONT (distribution fiber qualification)

Měření z ONTs (pokud je splitter připojen přímo (svary) ⇔ P2P

# Měření PON sítí - Aktivace

OLT → Downstream transmission: - Voice & Data @ 1490 nm  
- Analog Video @ 1550 nm  
ONT → Upstream transmission: Voice & Data @ 1310 nm

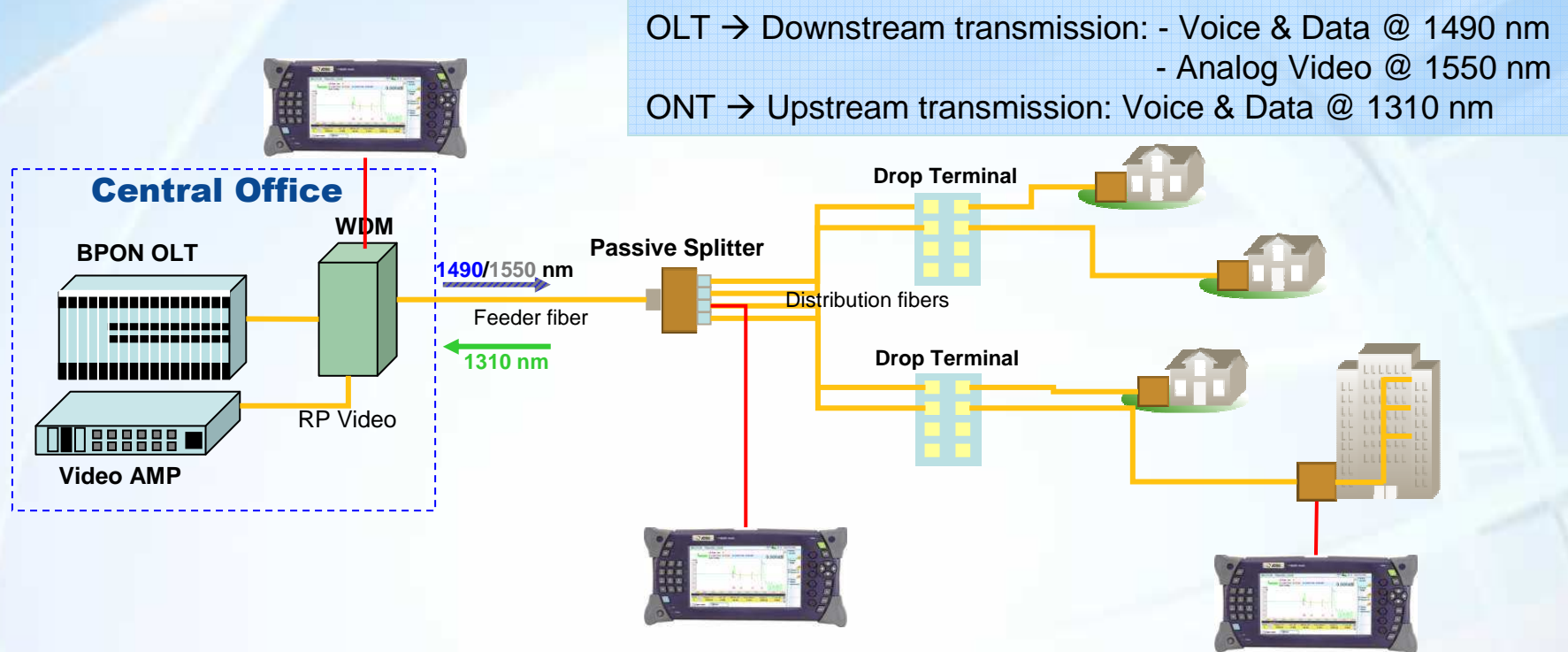


## Měření při aktivaci sítě:

Před aktivací sítě nebo při připojování ONT:

- Měření optického výkonu v CO
- Měření optického výkonu na každém výstupu splitteru
- ONT = měření výkonové úrovně downstream and upstream v místě Drop Terminal

# Měření PON sítě – Troubleshooting



## **PON Troubleshooting:** lokalizace poruchy

- PON selektivní měřidlo výkonu ve všech bodech sítě
- OTDR měření z ONT nebo Terminal (pokud některá ONTs stále v provozu) → In-service OTDR (1625/1650 nm)
- OTDR měření od splitteru nebo OLT (pokud ONT nebo OLT není v provozu)

# OTDR – Rychlé vyhledání poruch



Stačí jen zvolit režim „Vyhledávače poruch“  
**Zmáčknout START**



Dedicated  
fault location  
mode

- Automatická detekce živého vlákna (LFD)
- Automatické nastavení měření
- Automatické nastavení zobrazení trasy
- Zobrazení souhrnu výsledků
- Automatická detekce ohybů
- Automatické uložení výsledků



# OTDR – Výstavba & Údržba



- Automatická detekce živého vlákna (LFD)
- Automatické nebo manuální nastavení
- Pass/Fail zobrazení výsledků
- Přehledná tabulka výsledků
- Manuální měření s kurzory
- Tabulka souhrnných výsledků s detekcí ohybů



Summary Table			
Laser nm	T Loss dB	Total Ori dB	T.Length m
1550	5.759	< -9.00	1294.13
1625		< -9.00	

Bend Table		
	Bend dB	Distance m
1	0.652	1271.88
2	0.497	884.42



# OTDR – Last Mile (LM) OTDR Modul

## Základní popis

- Snadno výměnné moduly
- Až 3 vlnové délky v jednom modulu
- Funkce zdroje záření v OTDR modulu
- Funkce měřidla výkonu v OTDR modulu
- Automatická detekce živého vlákna

## Dostupné konfigurace

- 2 vlnové délky  
1310/1550 nm
  - Měření za provozu  
1625 nm nebo 1625 nm s filtrem  
1650 nm nebo 1650 nm s filtrem
  - All-in-one  
1310/1550/1625 nm  
1310/1550/1650 nm
- 1310/1550 nm + 1625 nm s filtrem ve druhém portu (2 portový modul)

Live Fiber  
Auto Detection



TB/MTS-4000

In-service  
Testing

1 port OTDR Module



1310/1550nm

Filtered 1625nm



2 port OTDR Module

# OTDR – Technické Specifikace



Features	Last Mile OTDR for TB/MTS-4000
Laser class	1
Wavelengths	1310, 1550, 1625, 1650 nm Filtered 1625 nm, Filtered 1650 nm
Typical Dynamic Range (RMS)	32/30/30/28dB at 1310/1550/1625 or 1650nm
Typical EDZ/ADZ	1 / 4 m
Pulse width	3 ns to 10 $\mu$ m
Source option through OTDR (CW, 270Hz, 330Hz, 1kHz, 2kHz)	-3 dBm (CW) -6 dBm (Modulated)
Optional Power meter through OTDR	-50 to -2dBm
Optical connectors	APC or PC type with FC, SC, DIN, LC and ST interchangeable adapters

In-service Wavelengths

PM and LS on OTDR



**Méně než 2kg s OTDR a baterií**

# PON Selektivní měřidlo výkonu - modul

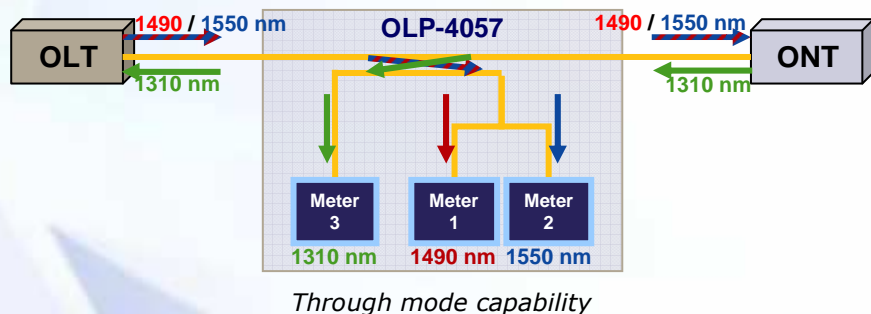
## Modul PON měřidla výkonu

### FTTx síť

- “Through mode” = simultánní měření downstream a upstream živého vlákna
- Burst mode = měření upstream 1310 nm
- Předdefinované prahy Pass/Fail
- Grafické zobrazení

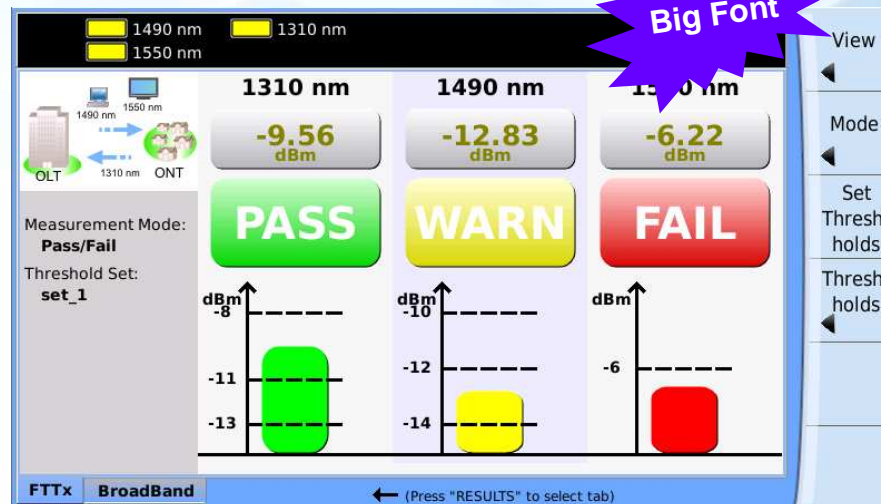
### Broadband Mode

- Standardní „Broadband“ měřidlo výkonu (780 až 1650 nm)



### Dostupné konfigurace

- 1310/1490nm nebo 1310/1490/1550nm



Jako OLP-57



# Kompletní kombinace pro FTTx sítě

All-in-one  
FTTx

Unikátní  
kombinace  
na trhu

## Modul PON měřidla výkonu

- PON měřidlo výkonu
- Broadband měřidlo výkonu

## Last Mile OTDR Modul

- OTDR
- Zdroj záření (CW a modulovaný)



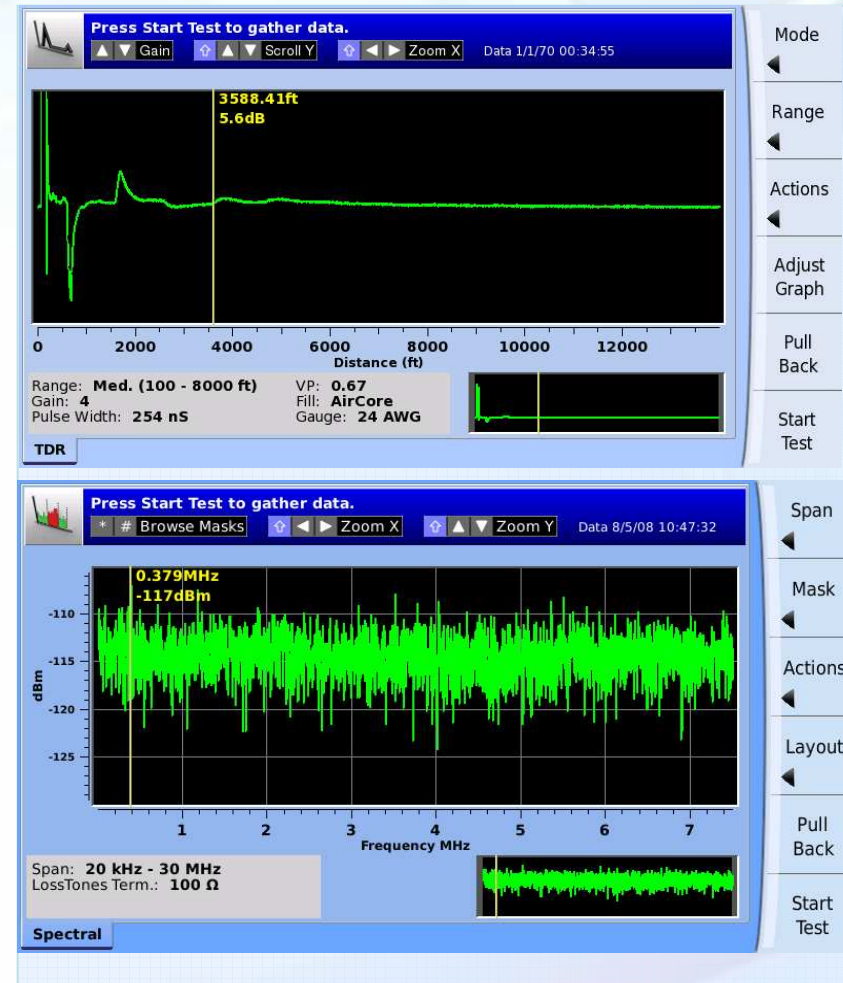
Vestavěný  
VFL



**Méně než 2.4kg s PON PM a OTDR !**

# Copper Features

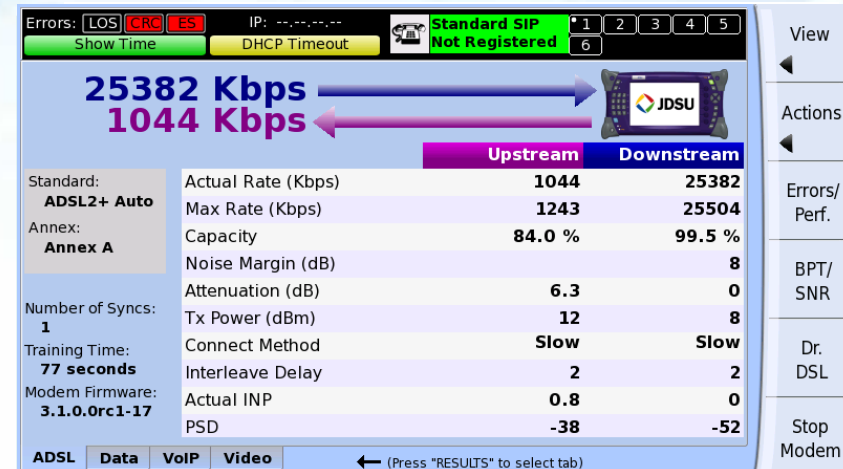
- Voltage
  - AC/DC
  - Continuous and Snapshot
- Current
  - AC/DC
  - Ground Check
- Resistance
  - Continuous or snapshot
  - w/wo Leakage
  - Distance to Short
- Opens
- Balance
  - Longitudinal
  - PI/Noise
- Load Coil
- POTS
  - w Caller Id
- Tones
  - 100Hz-30MHz Full Wideband II Measurements
  - SNR, Return Loss Next and Balance
- Noise
  - Continuous or Snapshot
- Spectral
  - 10Hz-30MHz
  - Common Masks
- TDR
  - Single dual Pair with TVG , Crosstalk, peak, and Auto ID
- RFL
  - Single or Separate Pair
- Built in automated closeout tests with test records



# VDSL měření

## VDSL

- Standalone or Combination with Copper module
  - Infineon Chipset
  - VDSL & ADSL in one module!
  - Uses Rj 45 or push on Alligator connectors
  - Terminate and Through Mode
- Supports Data mode, VOIP, IPTV and Web Browser application
- Built in automated Closeout Scripts
- VDSL mode supports
  - VDSL1 and VDSL2
  - Full BPT graph on 1 display
  - Band Statistics
- ADSL mode supports
  - Annex A, Annex B, Annex M
  - ADSL2, G.DMT, T1.413
- Dr. DSL available with:
  - Attenuation Graph
  - BPT Graph
  - 30 MHz Spectral Graph
  - Noise Floor Graph





# Ethernet, VoIP měření

## Qualify and Troubleshoot IP and VOIP service

### Ethernet

- 10/100/1000 Mbps Electrical Interface
- Cable test with TDR for fault, polarity and skew results for GiGE
- Supports Ping, Trace Route, and FTP/HTTP

Errors:  RX  TX  Col IP: 10.10.60.217  
Link Up Remote Control Active

Link Status:

	Rx	Tx
Link Up	Bytes 15872 bytes	202155 bytes
Duplex:	Frames 260	331
Full Duplex	Errors 0	0
Speed:	Dropped Frames 0	0
100 Mbps	Tx Collisions --	0

Ethernet Data (Press "RESULTS" to select tab)

### VOIP Test Suite

- Supports H323 fast and slow, SIP, SCCP, MGCP, and UNISTIM with standard Codecs
- Provides capture capability in Promiscuous Mode
- Displays both R factor and MOS
- Local and remote jitter
- Voicestream timeline

Quality Summary 49% 17:03 07/11/2008

Errors:  RX  TX  Col IP: 10.10.146.59 Cisco 7940 Registered Add Video via View menu  
Link Up Network Up

Call Ctrl: SCCP Alias: 2547 Call Duration  
CM: 10.10.7.12 Capture: Inactive  
Last Dial: 912404042347 Call State: Idle Auto Answer: Disabled

Content Quality

Transport Quality

Transaction Quality

Physical/Link Quality

Ethernet Data VoIP (Press "RESULTS" to select tab)

# IPTV měření

## Qualify and Troubleshoot IPTV service

### IPTV Test Suite

- Supports MPEG-2, MS IPTV, ISMA and Rolling Stream
- Decode and Display I frames
- All Streams Summary which displays status of 6 streams in terminate, 10 streams in monitor
- Packet Loss, QoS Timeline, and Jitter Graphs

Stream Summary

Errors: RX TX COL IP: 10.10.146.59 Cisco 7940 Registered 1 2 3 4 5  
Link Up Network Up

MPEG-2 TS Broadcast-UDP Stream Up OK  
224.4.10.10:8208

QoS Score	
Content Quality	PASS PASS
Stream Quality	PASS PASS
Transport Quality	PASS PASS
Transaction Quality	PASS PASS
Physical/Link Quality	PASS PASS

Ethernet Data Browser VoIP Video (Press "RESULTS" to select tab)

Video Viewer

Errors: RX TX COL IP: 192.168.2.101 1 2 3 4 5 Add VoIP via View menu  
Link Up Network Up 6 7 8 9 10

MPEG-2 TS Broadcast-RTP Stream Up Marginal  
239.35.86.11:10000

Ethernet Data Video (Press "RESULTS" to select tab)



# MTS-4000 Možnosti a příslušenství

## Volitelné vybavení

- Dotyková obrazovka
- Rozšířená vnitřní paměť
- Měřidlo výkonu
- VFL
- Wifi / Bluetooth rozhraní



## Příslušenství

- Videomikroskop
- Přídavná baterie
- Klávesnice, myš, USB Flash
- PC Software (FiberTrace & FiberCable)
- 2 typy brašen pro MTS-4000
- Obal na moduly
- Napáječ do auta
- Optické adaptéry, kabely
- ...

# ➤ T-BERD<sup>®</sup>. *The One You Know.*



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

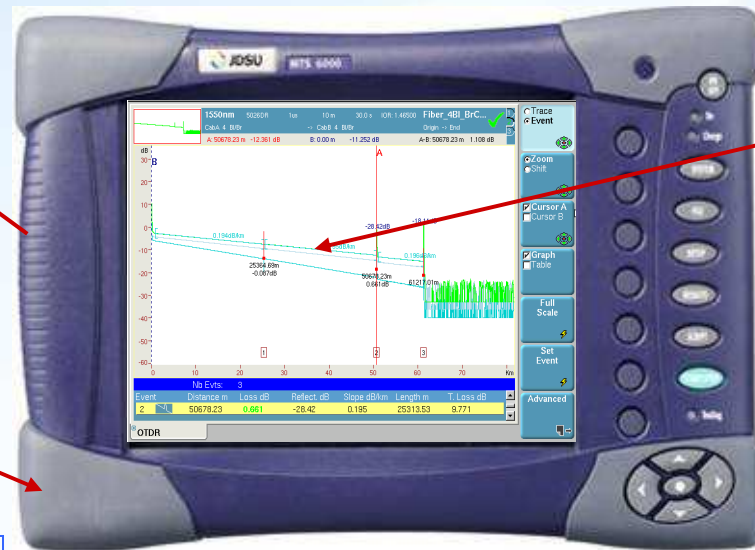
- USB memory sticks
- Video mikroskop
- Myš, klávesnice...

**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

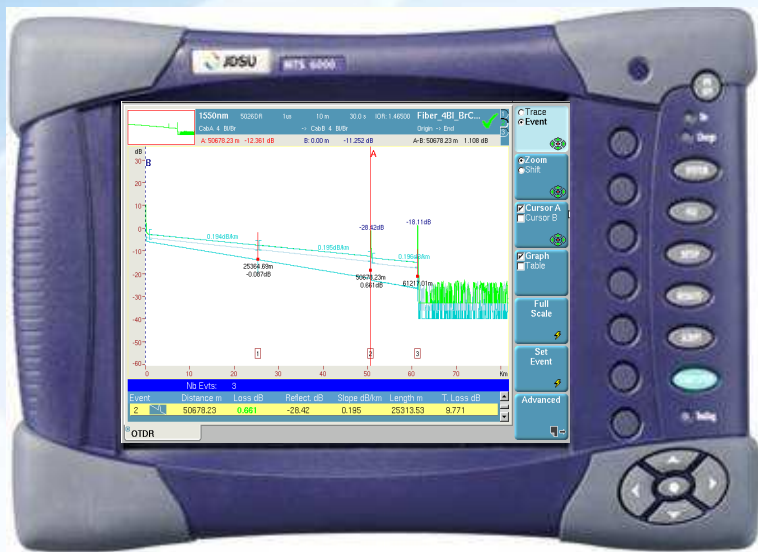


# Program ZDOTDR

- **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



# Měření PMD, CD, AP

- unikátní kombinace měřidla **PMD, CD a AP** v jediném modulu

## Chromatická disperze

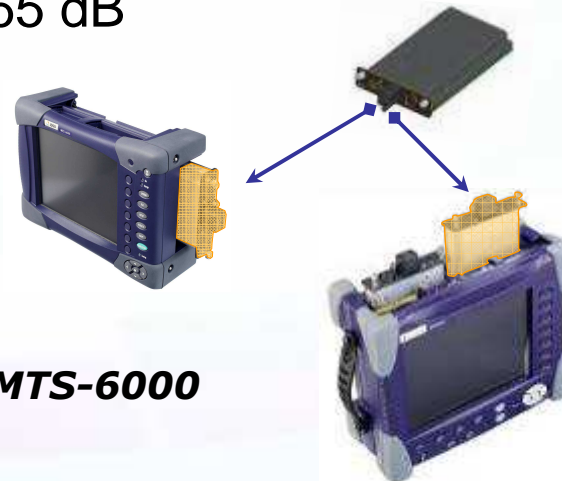
- Měření založeno na metodě fázového posuvu
- **Měření v celém pásmu 1260 až 1640 nm**
- Vhodné pro všechny konfigurace sítě
- Dynamický rozsah až 55 dB

## Polarizační vidová disperze

- Měření založeno na metodě s fixním analyzátozem
- Používá stejný zdroj záření jako pro měření CD
- Dynamický rozsah až 65 dB

## Spektrální profil útlumu

- Měření spektrálního profilu útlumu vlákna v dB nebo dB/km v celém rozsahu 1260-1640 nm
- Odhalení a změření tzv. „Water peaku“ (1383 nm)
- Používá stejný zdroj záření jako pro CD a PMD
- Dynamický rozsah až 65 dB



➔ **Kompatibilní s MTS-6000 a MTS-8000**



# Měření PMD, CD, AP

- reference pro CD, AP

Broadband source



Fiber jumper



- měření PMD, CD, AP



Broadband source



Fiber jumper



Fiber under Test

Fiber jumper

