



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

LASEROVÁ BEZPEČNOST V FTTx

Jan Brouček

info@profiber.eu | www.profiber.eu



Inspekce čel konektorů



CO

OLT

WDM

Optical Video Transmitter

FDH

Splitter

Neighborhood FDH

ONT

ONT

ONT

ONT

ONT

ONT



**LIVE FIBER AT THE DROP LOCATION
AVOID USING FIBER SCOPES,
USING A FIBER INSPECTION PROBE IS
HIGHLY RECOMMENDED.**





Nechte se poučit !

Z HISTORIE

od zkušených



NEEXISTUJE BEZPEČNÉ laserové záření

LASEROVÉ ZÁŘENÍ je bezpečné jen za
Přiměřeně Předvídatelných Podmínek



POZOR
LASEROVÉ
ZÁŘENÍ

Z NOREM

z předpisů



Legislativa a normy

Nařízení vlády ze dne 12. prosince 2007 o ochraně zdraví před neionizujícím zářením č.1/2008 Sb.

ČSN EN 60825-1 ed.2:2008 **Bezpečnost laserových zařízení**
Část 1: Klasifikace zařízení a požadavky

ČSN EN 60825-2 ed. 2: 2005 Bezpečnost laserových zařízení
Část 2: **Bezpečnost komunikačních systémů s optickými vlákny** (OFCS)

Klasifikace laserů

- **Třída 1** - lasery, které jsou bezpečné za přiměřeně předvídatelných podmínek
- **Třída 1M** - stejně jako **1**, může být nebezpečný při použití opt. přístrojů
- **Třída 2** - lasery o nízkém výkonu vyzařující viditelné záření (400 - 700 nm), bezpečnost je zajištěna fyziologickými reakcemi oka včetně mrkacího reflexu
- **Třída 2M** - stejně jako **2**, může být nebezpečný při použití opt. přístrojů
- **Třída 3R** - lasery, u kterých přímé sledování uvnitř svazku může být nebezpečné (limit = 5 x limit pro 2 nebo 1)
- **Třída 3B** - lasery o středním výkonu, při kterých je nebezpečný přímý pohled do svazku i do zrcadlového odrazu
- **Třída 4** - lasery velkých výkonů, nebezpečné nejen pro oko, ale i kůži, je nebezpečné přímé ozáření a také zrcadlový a difuzní odraz



Úrovně nebezpečí optických komunikačních systémů

- Úroveň nebezpečí **1**
- Úroveň nebezpečí **2** nebo **2M**
- Úroveň nebezpečí **1M** nebo **3R**
- Úroveň nebezpečí **3B**
- Úroveň nebezpečí **4**

Výstražné štítky ?!

APR ?!

Požadavky na prostory

Pracovní postupy

Označení rozvaděčů



Požadavky na prostory v opt. sítích

Úroveň nebezpečí	Volný přístup	Omezený	Kontrolovaný
1	Bez požadavků	Bez požadavků	Bez požadavků
1M	Třída 1 pro konektory Bez označení	Označení	Bez požadavků
2 a 2M	a) Označení a na b) Konektoru třída 2 nebo nástroj	Označení	Označení
3R	Není dovoleno	1)Označení a na 2)Konektoru třída 1M	Označení
3B	Není dovoleno	Není dovoleno	a) Označení a b) konektoru třída 1M nebo 2M
4	Není dovoleno	Není dovoleno	Není dovoleno



Limity výkonu pro SM systémy

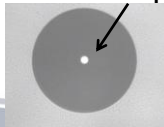
G-PON ONT 1310 nm TX
max +5,5 dBm OK



1310 nm úroveň 1: max. 15,6 mW (+11,9 dBm)
úroveň 1M: max. 42,8 mW (+16,3 dBm)
úroveň 3R: max. 80 mW (+19,0 dBm)

1550 nm **úroveň 1:** max. 10 mW (+10,0 dBm)
úroveň 1M: max. 136 mW (+21,3 dBm)

MFD = 11 μ m



RF TV 1550 nm EDFA
+18 dBm OK ?
+21 dBm !
+26 dBm !!
+29 dBm !!! §



PODĚKOVÁNÍ

MĚSTU TÁBOR
za Jana Žižku.

Mgr. Maciejovi Kucharskému, CSc.
za to že mě naučil, a nejenom mě, jak se chovat k laserům.

OTÁZKY?

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ[®]

FO-02 **Bezpečnost práce s laserovým zářením**
Mgr. Maciej Kucharski, CSc

5.4.2011, Praha



WWW.PROFIBER.EU
...umění optické komunikace

DĚKUJI ZA POZORNOST

Jan Brouček

info@profiber.eu | www.profiber.eu



PROFiber[®]
NETWORKING