

Měření metalické kabeláže

Brno, 8.3.2018

Radek Kocian

the art of
optical
communication



Měření metalické kabeláže

the art of
optical
communication



Cat 8?

Cat 8.1?

Cat 8.2?

1600MHz?

2000MHz?

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

www.profiber.eu



Měření metalické kabeláže

the art of
optical
communication

Proč nový standard pro metalické LAN kabeláže
Potřeba navýšení kapacity přenosů v Datacentrech
■ 40GBase-T

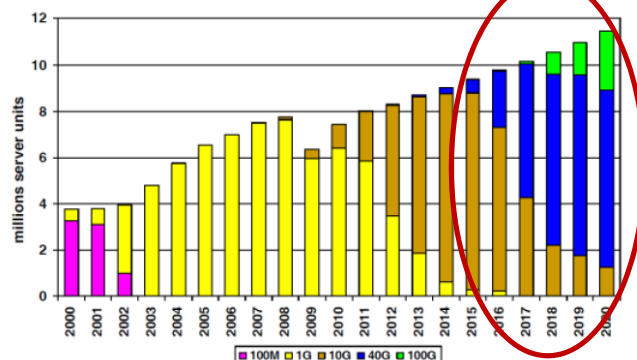


Figure 1: Trend over time of Ethernet technologies (Source: IEEE)

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

www.profiber.eu



Měření metalické kabeláže

the art of
optical
communication

Overview of the different categories/classes according to ISO/IEC 11801 / EN 50173

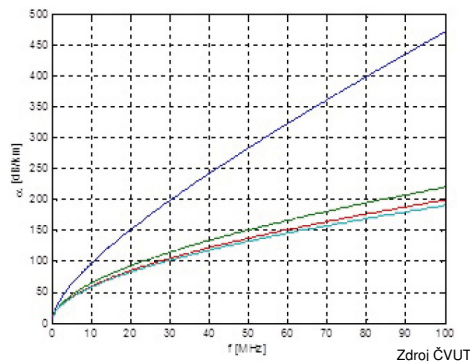
Component category	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 _A	Cat. 7	Cat. 7 _A	Cat. 8.1	Cat. 8.2
Link class	D	E	E _A	F	F _A	I	II
Max. frequency	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	1 GHz (1000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)
Max. data rate (Ethernet)	1 Gbit/s	1 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	40 Gbit/s (incl. 25 Gbit/s)	40 Gbit/s (incl. 25 Gbit/s)
Max. link length	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	30 m	30 m
Number of connectors in the link (channel)	up to 4	up to 4	up to 4	up to 4	up to 4	max. 2	max. 2
Cabling shielded/unshielded	both	both	both	shielded	shielded	shielded	shielded
Connector	RJ45	RJ45	RJ45	non RJ45	non RJ45	RJ45	non RJ45

AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

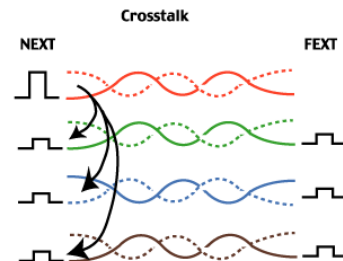
www.profiber.eu

Nepřítel přenosu : vložný útlum (IL), přeslechy (NEXT)

Závislost měrného útlumu na frekvenci



Závislost měrného útlumu na frekvenci – shora dolů kategorie 3, 5, 6 a 7



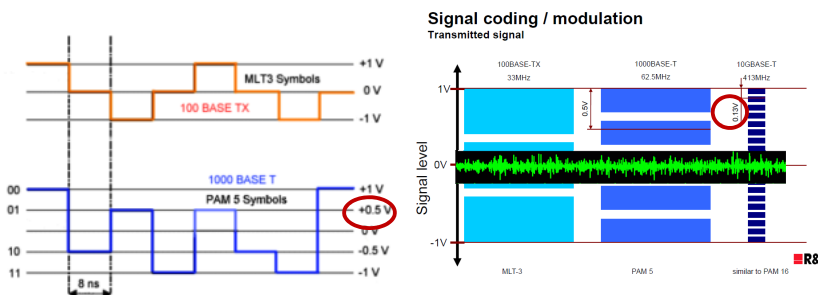
Přeslechy zapříčiní šum

Pro přenos použita modulace PAM (Pulse Amplitude Modulation)

Vyšší nároky na kvalitu přijímače :

(1000BASE-T modulace PAM5, symbol vyjádřen rozdílem napětí 0,5V)

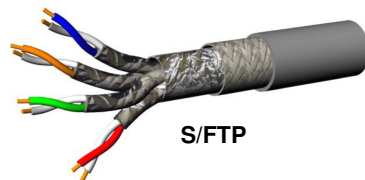
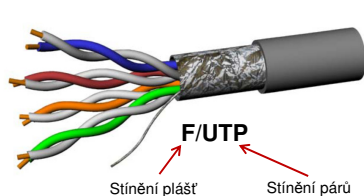
(10GBASE-T modulace PAM16, symbol vyjádřen rozdílem napětí 0,13V)



Typické kabeláže

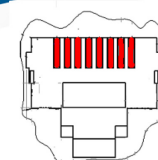
Typical Cat 8/Cat 8.1 (ANSI/TIA USA) Cable

Typical Cat 8.2 Cable

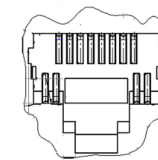


U (Unshielded) –**nestíněné**, S (Screened Shielded) –**stíněné opletením**, F (Foil Shielded) –**stíněné fólií**

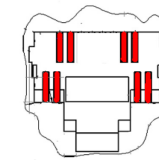
ISO/IEC 11801 & IEC 61156



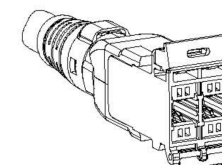
IEC 60603-7
RJ45 8-contacts
3 -2000 MHz
Cat 3 to 6A & 8.1



IEC 60603-7-71
GG45 (GigaGate) has a switch
1000 MHz
Cat 7A



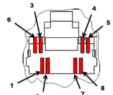
IEC 61076-3-110
ARJ45 (Augmented Registered Jack 45)
8-contacts
600 -3000 MHz
Cat 7A & 8.2



IEC 61076-3-104
Tera 8-contacts
600 -2000 MHz
Cat 7A & 8.2

Contribution to IEEE 802.3bq Task Force; 16-18 July 2013, Geneva, CH

Příklady parametrů konektorů

dB@ 1600MHz	RJ 45	ARJ 45/ GG 45
contacts		
IL	< - 2,5dB	< - 1,6dB
RL	< - 13dB	< - 17dB
NEXT	< - 13dB	< - 50dB
FEXT	< - 26dB	< - 50dB
SNR	10,5dB	15,4dB

WireXpert 4500



WireXpert

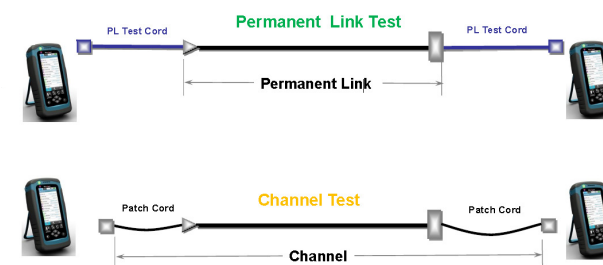
Feature	WireXpert 500	WireXpert 4500
Test CAT 5e, 6, 6A, Class D, E, EA cables	✓	✓
9 second CAT 6A autotest	✓	✓
M12 Industrial Ethernet adapter option	✓	✓
CAT 5e, CAT 6, CAT 6A patch-cord test adapter option	✓	✓
Maximum measurement frequency	500 MHz	2.500 MHz
Test Class F, FA cables	-	✓
Test CAT 8/ 40GBASE-T cables	-	✓
MM and SM fiber test adapter option	-	✓
MPO test adapter option	-	✓

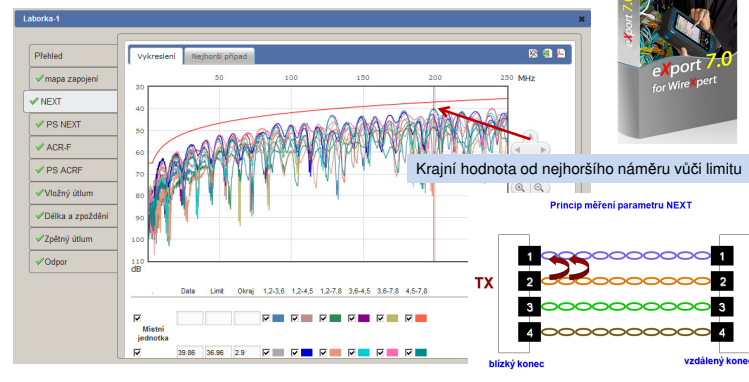
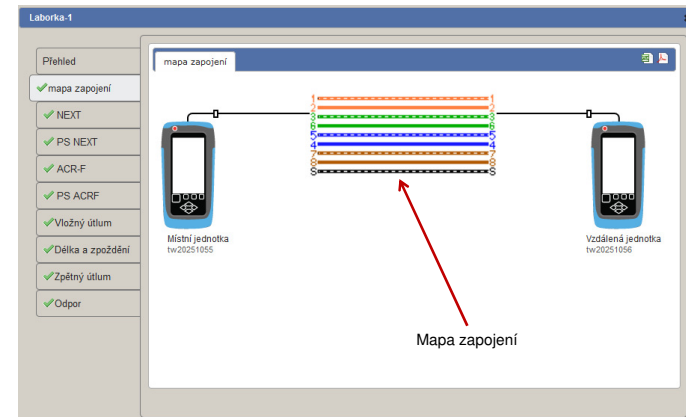
MM and SM fiber test adapter



WireXpert

Cable Test Configuration





Útlum přeslechu na blízkém konci **NEXT (Near End CrossTalk)** – měření se provádí na obou koncích fyzického kanálu

NEXT – představuje vážný zdroj rušení, výrazně limituje dosahované přenosové rychlosti



Útlum celkových přeslechů na blízkém konci **PSNEXT (Power Sum NEXT)**

PSNEXT – představuje vážný zdroj rušení, výrazně limituje dosahované přenosové rychlosti

Měření metalické kabeláže xDSL

Brno, 8.3.2018

Radek Kocian

the art of
optical
communication



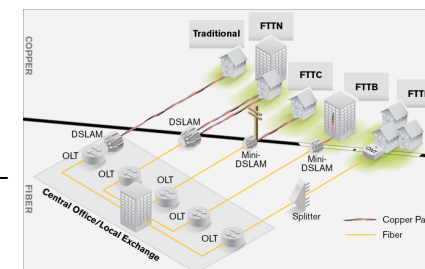
FTTx

the art of
optical
communication

Navýšení přenosové kapacity

Přiblížení optických vláken blíže k
zákazníkovi (FTTC, FTTB, FTTN)

Optimalizace využívání technologií xDSL



AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

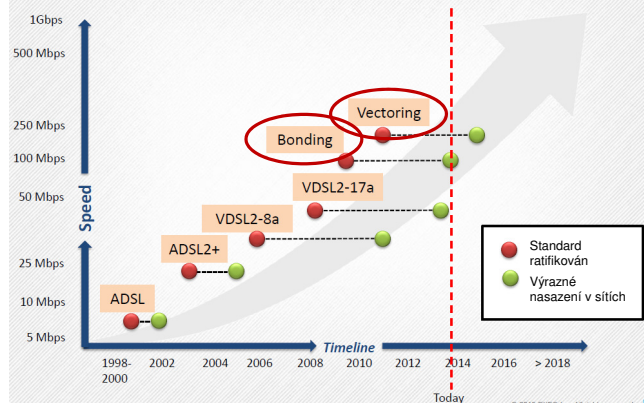
www.profiber.eu



DSL Bonding, Vectoring

the art of
optical
communication

DSL Technology Evolution



AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

www.profiber.eu



Bonding

the art of
optical
communication

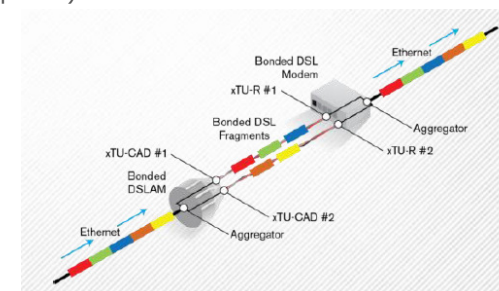
Bonding

Definováno v ITU-T G.998.1 a G.998.2

Podpora služeb ADSL2+ a VDSL2

Kombinace 2 měděných párů :

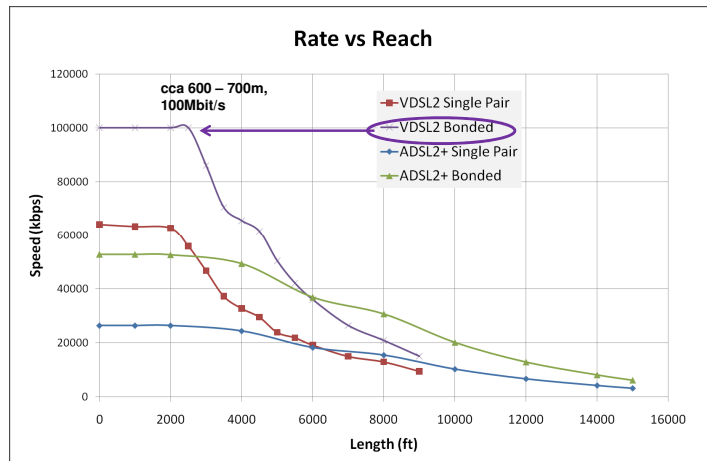
- rozšíření kapacity (větší šířka pásma)
- zvýšení dosahu



AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ *

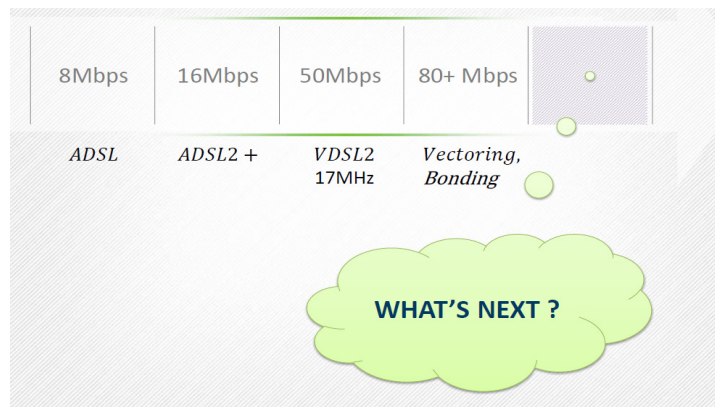
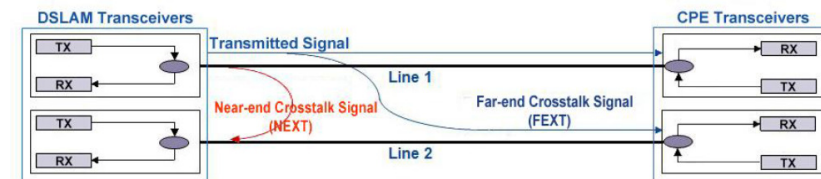
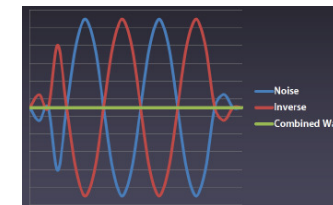
www.profiber.eu

Bonding

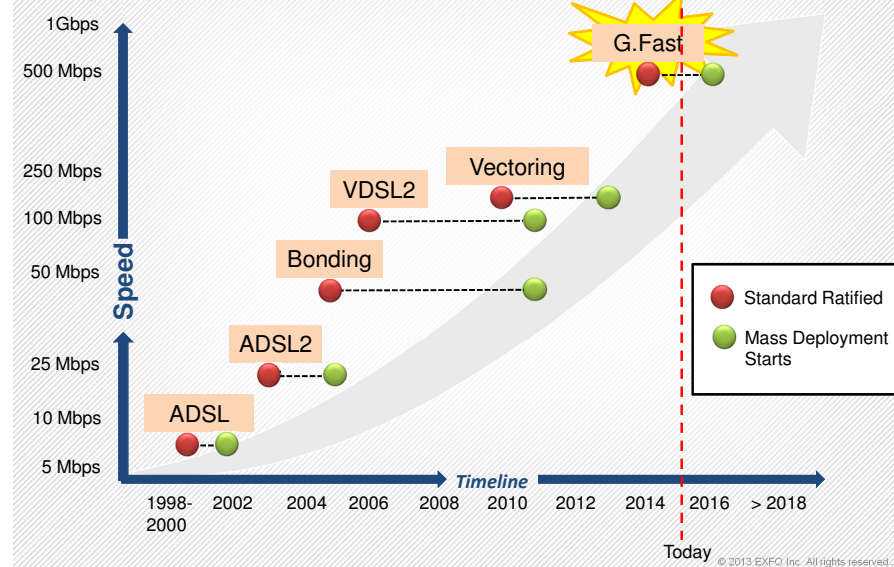


Vectoring

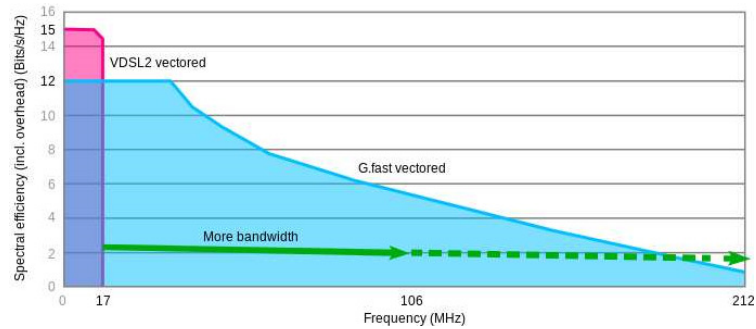
Definováno standardem ITU-T G.993.5
(do linky vysílán inverzí signál proti rušícímu)



Technology Trends



G.fast



G.fast – Využití větší šířky pásma až 212MHz

Technology comparison			
Technology	Frequency	Maximum aggregate speed	Maximum Distance
VDSL2*	17 MHz	150 Mbps	400 meters
G.fast phase 1*	106 MHz	700 Mbps	100 meters
G.fast phase 2*	212 MHz	1.25 Gbps	70 meters
Bell Labs XG-FAST**	350 MHz	2 Gbps (1 Gbps symmetrical)	70 meters
Bell Labs XG-FAST with bonding***	500 MHz	10 Gbps (two pairs)	30 meters

* Industry standard specifications. G.fast allows for upload and download speeds to be configured by the operator.

** In a laboratory, reproducing real-world conditions of distance and copper quality.

*** Laboratory conditions.

Zdroj :wikipedia

G.fast – dosah maximálně 70m, při šířce pásma 212MHz

Maximální přenášaná rychlost až 1,25Gbit/s

Kontakt:

info@profiber.eu

www.profiber.eu