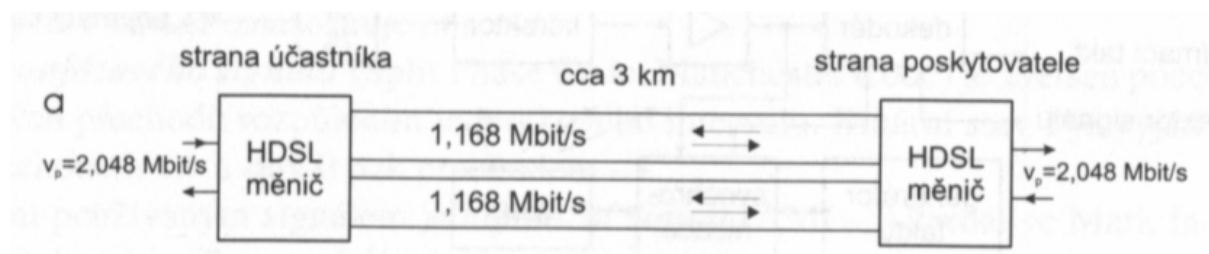


## Maturitní otázka č. 9

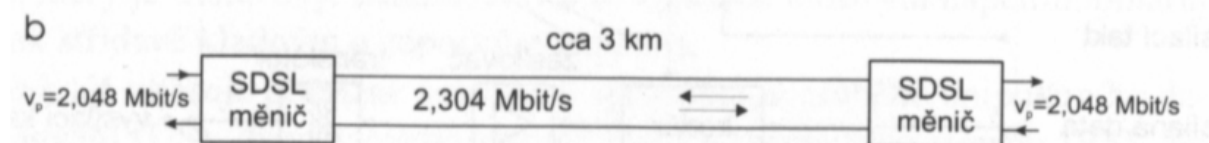
**DSL technologie** - vysvětlit obecně princip, podrobněji popsat a porovnat HDSL, VDSL, SDSL, ADSL - blokové schéma, řešení kmitočtového pásma, praktické využití

Jedná se o datové měniče, jejichž společným znakem je relativně vysoká přenosová rychlost digitálních signálů (Mbit/s) a snížená průměrná chybovost na úroveň optických přenosových systémů.

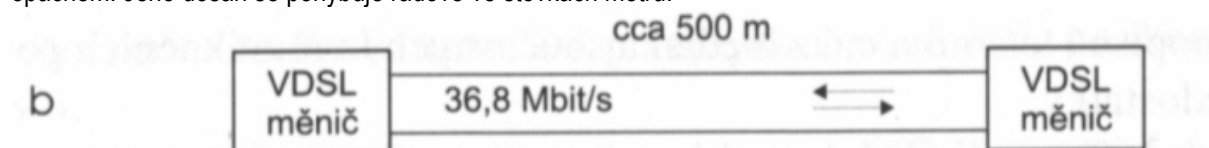
**Měnič HDSL**- měnič s potlačenou stejnosměrnou složkou. Původní binární datová posloupnost je měničem transformována do kódu 2B1Q. Tím se sníží původní modulační rychlost a nároky na potřebnou šířku pásma. Při použití symetrického vedení daných parametrů se tím dosáhne zvětšení dosahu. Potřeba takových měničů se objevila tehdy, když bylo třeba propojit účastníka do sítě ISDN nebo k zařízení PDH prvního řádu. Přenosové rychlosti se tedy pohybují v násobcích 64kbit/s až do 2,048Mbit/s. HDSL přenáší data po obou párech duplexně s použitím metody potlačení ozvěny. K vyladování a skládání toků na obou párech se používá metody časového multiplexu. Pro řídicí účely je pak nutno přenášet další řídicí informace, takže součet toků v obou párech je větší než tok na rozhraní I2, viz obr. Dosah takto uspořádaného datového okruhu činí přibližně 3km (bez opakovacích) a chybovost dosahuje řádu až  $10^{-10}$ .



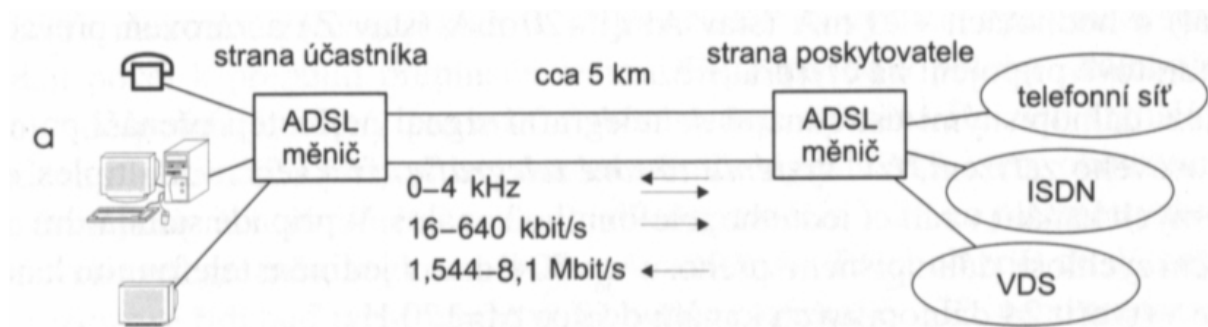
**Měnič SDSL** - tento měnič vylepšuje některé parametry měniče HDSL. Užívá pouze jediného páru symetrického páru, osmistavového kódování 3B1Q a chybovou korekci s Trellis kódem.



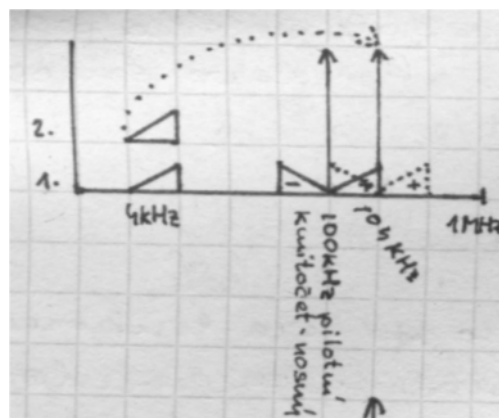
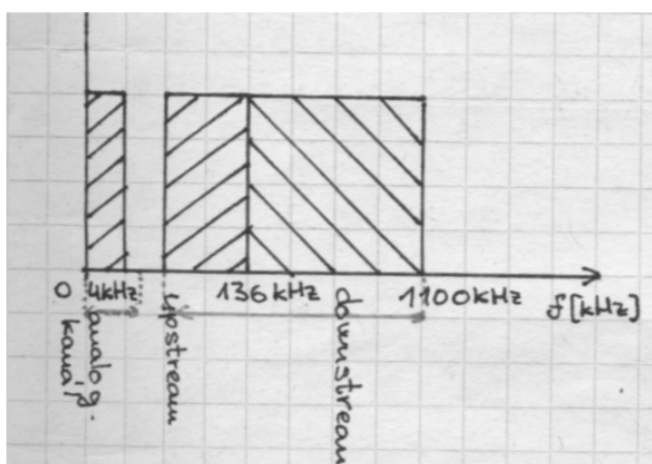
**Měnič VDSL** - Tento měnič umožňuje vytvářet různé kombinace rychlých datových kanálů. Může jít např. o duplexní přenos s přenosovou rychlostí 13 Mbit/s či 36,8 Mbit/s v jednom směru a 6 Mbit/s ve směru opačném. Jeho dosah se pohybuje řádově ve stovkách metrů.



**Měnič ADSL** - kombinuje různé druhy modulace. Na jediném symetrickém páru vytváří vysokorychlostní datový kanál s přenosovými rychlostmi 1,544Mbit/s, dále kanál s přenosovou rychlostí 16-640 kbit/s v opačném směru a konečně standardní telefonní okruh. Po oddělení jednotlivých kanálů se užívá kombinace frekvenčního a časového multiplexu. Dosah se pohybuje řádově v jednotkách km.



Princip spočívá v odlišných rychlostech přenosu dat směrem ke koncovému účastníkovi (rychlý kanál až 9 Mbit/s) a nižší přenosové rychlosti od koncového účastníka (pomalý kanál – cca 1/10 rychlého kanálu) přes jeden pár komutovaného vedení. Přístup do tohoto systému začíná u rozdělovače, který oddělí standardní telefonní hovor od služby ADSL. Na straně ústředny je opět prováděno obdobné rozdělení signálu a datový výstup z ADSL modemu je připojen na DSL multiplexor. Takto soustředěná data jsou vedena do přepojovacích uzlů datové sítě.



**Linkové ukončení** - smyslem rozdělení dat. toku je omezení kmitočtového spektra linkového signálu a dosažení větší přenosové vzdálenosti na nekvalitních kabelových vedeních.

$$v_m = v_p / \log_2 m \text{ [Bd]}$$

$$f_m = v_m / 2 \text{ [Hz]}$$

**Princip modulace u ADSL – DMT – diskretní multitónová modulace**

Frekvenční pásmo se rozděluje na 256 tzv. subpásem, která jsou od sebe vzdálena 4,3125 kHz. Do těchto dílčích kanálů se pomocí kvadraturní amplitudové modulace QAM realizuje datový tok v rozsahu 6,5 – 50 kbit/s. Tento modulační princip zajistí přenos dat na dvoulinkách s útlumem až 50 dB s mezní frekvencí až 1,1 MHz. V DMT principu je určována přenosová charakteristika každého kanálu takto:

- nejprve je užitečná zátěž rozdělena rovnoměrně do všech subkanálů
- následně je testována přenosová charakteristika vedení – 2linky
- na základě této charakteristiky jsou určeny přenosové rychlosti pro přenos co nejefektivnější – v některých případech jsou subkanály vynechány.

