1. Přiřaďte popis konkrétního typu modulace uvedeného v pravém sloupci odpovídajícímu typu modulace uvedenému v levém sloupci.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AMI |  | Fáze, resp. optická nosná se mění o *π* s každým následujícím bitem bez ohledu na charakter datového provozu (tj. bez rozlišení symbolů 0 a 1) |
|  |  |  |
| CSRZ |  | Binární hodnota *0* je kódována jako absence napájecího napětí v průběhu jednotkového intervalu (nulové napětí), zatímco binární hodnota *1* je kódována střídavě kladnou, resp. zápornou hodnotou napájecího napětí. Binární hodnota 1 se označuje jako symbol (značka). |
|  |  |  |
| DPSK |  | Změna fáze o 180° reprezentuje binární hodnotu *1*. Absence změny fáze reprezentuje binární hodnotu *0*. |
|  |  |  |
| DB |  | Dvojice bitů má předdefinovánu určitou fázi, např.: 00 → 45°, 01 → 135°, 10 → 315°, 11 → 225° |
|  |  |  |
| DQPSK |  | Binární symbol *0* je reprezentován absencí světelného pulsu; binární symboly *1* mohou být reprezentovány světelným pulsem s pozměněnou fází, jejíž hodnota je odvozena od fáze předchozího symbolu např.: fáze binárního symbolu *1* je posunuta o *π*, pokud mu předcházel lichý počet binárních symbolů *0* mezi dvěma binárními symboly *1*. |
|  |  |  |
| QPSK |  | Dvojici bitů odpovídá vždy pevně daný fázový posun od referenční fáze, tj. jinými slovy posun o 90° mezi sousedními symboly. Počáteční fáze může být 0° nebo jiná nenulová hodnota. Př. 00 → posun o 0° od počáteční fáze; 01 → posun o 90° od počáteční fáze; 10 → posun o 180° od počáteční fáze; 11 → posun o 270° od počáteční fáze |

1. Zaškrtněte všechny položky, které obsahují výhody modulací (D)QPSK.

**x** modulační rychlost je 2× nižší než přenosová rychlost

□ modulační rychlost je 2× vyšší než přenosová rychlost

**x** odolnost proti polarizační disperzi díky delší době trvání symbolu

**x** zvýšená odolnost proti chromatické disperzi

**x** užší optické spektrum

□ širší optické spektrum

**x** použitelný pro přenosy v řádu jednotek Tbit/s

□ detekce chyb

□ korekce chyb

□ vylepšená synchronizace v porovnání s modulacemi DPSK a BPSK

□ eliminace přeslechu na vzdáleném konci FEXT (Far End Crosstalk)

1. Jaký modulační princip je znázorněn na následujícím obrázku?



takt

log.0

log.0

log.0

log.0

log.0

log.0

log.0

log.1

log.1

log.1

log.1

log.1

QPSK

□

OOK-RZ

**x**

OOK-NRZ

□

PM-QPSK

□

CSRZ

□

DPSK-RZ

□

1. Přiřaďte pojmy “amplitudová modulace”, “fázová modulace”, “modulace s více nosnými” nebo “frekvenční modulace” ke konkrétním typům modulace uvedeným v pravém sloupci.

|  |  |
| --- | --- |
| **Type of modulation format** | **Name of modulation format** |
| **frekvenční modulace** | OFDM |
| **amplitudová modulace** | CSRZ |
| **fázová modulace** | QPSK |
| **modulace s více nosnými** | DMT |
| **amplitudová modulace** | OOK |
| **frekvenční modulace** | VDMT |
| **fázová modulace** | DPSK |
| **amplitudová modulace** | DB |

1. Modulujte následující binární data pomocí OOK, CSRZ a DB modulace.

Datová sekvence je následující 01001110.

Příklad:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Symbol | 0 | | 1 | |
| Laser | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun |
| OOK | OFF | - | ON | - |
| CSRZ | OFF | +90° | ON | +90° |
| DB | OFF | - | ON | +90° |

Řešení:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Symbol | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | |
| Laser | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun |
| OOK | OFF | - | ON | - | OFF | - | OFF | - |
| CSRZ | OFF | +90° | ON | +90° | OFF | +90° | OFF | +90° |
| DB | OFF | - | ON | +90° | OFF | - | OFF | - |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Symbol | 1 | | 1 | | 1 | | 0 | |
| Laser | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun | ON/OFF | Fáze/  fázový posun |
| OOK | ON | - | ON | - | ON | - | OFF | - |
| CSRZ | ON | +90° | ON | +90° | ON | +90° | OFF | +90° |
| DB | ON | - | ON | - | ON | - | OFF | - |