

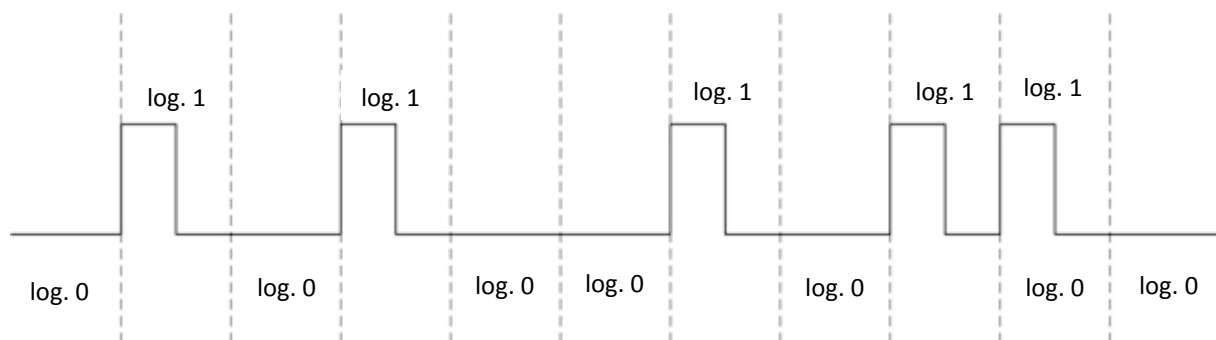
1. Ordnen Sie den Modulationsverfahren in der linken Spalte ihrer entsprechenden Beschreibung in der rechten Spalte zu.

AMI	Die Phase auf dem optischen Träger ändert sich um π bei jedem Bit ohne Rücksicht auf den Charakter des Datenverkehrs (d. h. ohne dass Symbole 0 und 1 unterschieden werden).
CSRZ	Die logische 0 wird als die Abwesenheit der Versorgungsspannung innerhalb eines Einheitsintervalls (Nullspannung) und die logische 1 mit dem abwechselnd positiven bzw. negativen Wert der Versorgungsspannung codiert. Die logische 1 wird als „Mark“ bezeichnet.
DPSK	Die Änderung der Phase um 180° repräsentiert die logische 1. Die Abwesenheit der Änderung der Phase repräsentiert die logische 0.
DB	Ein Bitpaar hat eine vordefinierte Phase, z. B.: 00 $\rightarrow 45^\circ$, 01 $\rightarrow 135^\circ$, 10 $\rightarrow 315^\circ$, 11 $\rightarrow 225^\circ$.
DQPSK	Die logische 0 wird mit der Abwesenheit des Lichtpulses repräsentiert und die logischen 1 können ein Lichtpuls mit einer geänderten Phase darstellen, die aufgrund der Phase des vorigen Symbols z. B. wie folgt bestimmt wird: Die Phase des binären Symbols 1 wird um π verschoben, falls eine ungerade Anzahl von logischen Nullen zwischen zwei logischen Einsen auftritt.
QPSK	Einem Bitpaar entspricht immer eine gegebene Phasenverschiebung gegenüber der Referenzphase oder mit anderen Worten um 90° zwischen den benachbarten Symbolen. Die Anfangsphase kann 0° oder ungleich null sein. Z. B. 00 \rightarrow Verschiebung um 0° gegenüber der Anfangsphase; 01 \rightarrow Verschiebung um 90° gegenüber der Anfangsphase; 10 \rightarrow Verschiebung um 180° gegenüber der Anfangsphase; 11 \rightarrow Verschiebung um 270° gegenüber der Anfangsphase



2. Kreuzen Sie alle Vorteile der Modulationsverfahren (D)QPSK.

- ☒ Modulationsrate $2\times$ niedriger als Übertragungsrate
- ☐ Modulationsrate $2\times$ höher als Übertragungsrate
- ☒ Beständigkeit gegen Polarisationsmodendispersion dank längerer Symbole
- ☒ Erhöhte Beständigkeit gegen chromatische Dispersion
- ☒ Engeres optisches Spektrum
- ☐ Breiteres optisches Spektrum
- ☒ Für Übertragungen in der Größenordnung von einigen Tbit/s einsetzbar
- ☐ Fehlererkennung
- ☐ Fehlerkorrektur
- ☐ Verbesserte Synchronisierung im Vergleich zu Verfahren DPSK und BPSK
- ☐ Eliminiertes Nebensprechen auf dem entfernten Ende FEXT (Far End Crosstalk)

3. Welches Modulationsverfahren ist auf dem folgenden Bild gezeigt?

----- Takt

OOK-RZ <input checked="" type="checkbox"/>	OOK-NRZ <input type="checkbox"/>	CSRZ <input type="checkbox"/>
QPSK <input type="checkbox"/>	PM-QPSK <input type="checkbox"/>	DPSK-RZ <input type="checkbox"/>



Erasmus+

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert.
Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

4. Ordnen Sie den Modulationsverfahren in der rechten Spalte die folgenden Begriffe „Amplitudenmodulation“, „Phasenmodulation“, „Multiträger-Modulation“ oder „Frequenzmodulation“ zu.

Typ des Modulationsformats	Name des Modulationsformats
Frequenzmodulation	OFDM
Amplitudenmodulation	CSRZ
Phasenmodulation	QPSK
Multiträger-Modulation	DMT
Amplitudenmodulation	OOK
Frequenzmodulation	VDMT
Phasenmodulation	DPSK
Amplitudenmodulation	DB



5. Modulieren Sie die folgenden binären Daten mittels der Modulationsverfahren OOK, CSRZ und DB.

Die Datensequenz ist 01001110.

Beispiel:

Symbol	0		1	
Laser	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung
OOK	OFF	-	ON	-
CSRZ	OFF	+90°	ON	+90°
DB	OFF	-	ON	+90°

Lösung:

Symbol	0		1		0		0	
Laser	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung
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	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung	ON/OFF	Phase/ Phasenverschiebung
OOK	ON	-	ON	-	ON	-	OFF	-
CSRZ	ON	+90°	ON	+90°	ON	+90°	OFF	+90°
DB	ON	-	ON	-	ON	-	OFF	-



Erasmus+

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert.
Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.