

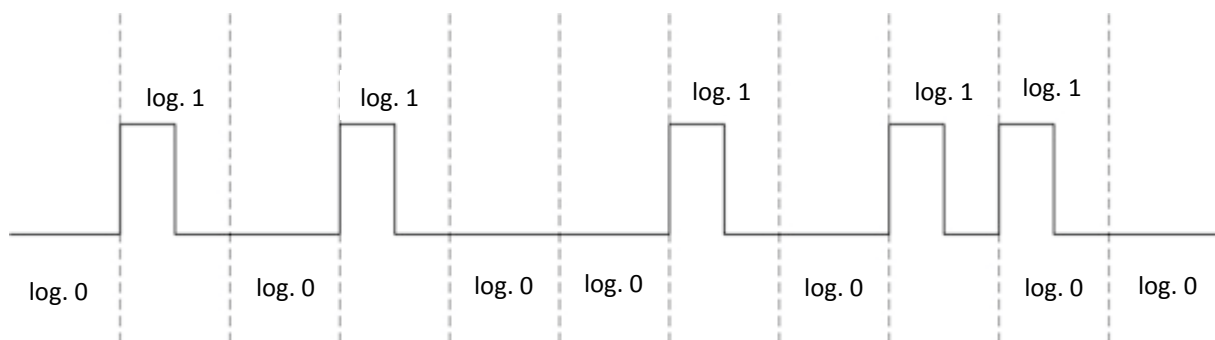
**1. Ordnen Sie den Modulationsverfahren in der linken Spalte ihre entsprechende Beschreibung in der rechten Spalte zu.**

AMI	Die Phase auf dem optischen Träger ändert sich um $\pi$ 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 $180^\circ$ 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 $\pi$ 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 $90^\circ$ zwischen den benachbarten Symbolen. Die Anfangsphase kann $0^\circ$ oder ungleich null sein. Z. B. 00 $\rightarrow$ Verschiebung um $0^\circ$ gegenüber der Anfangsphase; 01 $\rightarrow$ Verschiebung um $90^\circ$ gegenüber der Anfangsphase; 10 $\rightarrow$ Verschiebung um $180^\circ$ gegenüber der Anfangsphase; 11 $\rightarrow$ Verschiebung um $270^\circ$ 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 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"/>



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
	OFDM
	CSRZ
	QPSK
	DMT
	OOK
	VDMT
	DPSK
	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°

Symbol	0		1		0		0	
Laser	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung
OOK								
CSRZ								
DB								

Symbol	1		1		1		0	
Laser	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung	ON/OFF	Phase/ Phasen verschi ebung
OOK								
CSRZ								
DB								

