

Rechnernetze I

Übungsblatt 1

Anne Martens, Felix J. Oppermann

30. April 2006

1 Welche Übertragungsmedien kennen Sie? (15 Punkte)

(a) Welche speziellen Eigenschaften haben sie? (Vor- und Nachteile)

- Kupferdraht

Vorteile	Nachteile
leicht zu verarbeiten gutes Preis/Leistungsverhältnis gute Leitfähigkeit bewährt	elektromagnetische Abstrahlung empfindlich gegenüber Störungen durch elektromagnetische Strahlung

Beide Nachteile lassen sich teilweise durch Abschirmung vermindern, jedoch werden dabei auch die Vorteile teilweise eingebüßt: Abschirmung ist teurer und macht die Kabel schwerer zu verarbeiten.

- Lichtwellenleiter

Vorteile	Nachteile
hohe Übertragungsrate mehrere Signale durch verschiedene Farben hohe Reichweite	teuer Dämpfung aufwändige Verarbeitung (verlegen, verbinden)

- Licht (über Luft)

Vorteile	Nachteile
keine Verkabelung nötig nicht abhörbar hohe Übertragungsrate	sehr störanfällig (Schnee, Luftverwirbelungen) Sichtverbindung notwendig

- Funk

Vorteile	Nachteile
keine Verkabelung nötig je nach Frequenz sehr hohe Reichweite passt sich der Erdkrümmung an	leicht abhörbar geringe Übertragungsraten begrenzt Medium Störungen durch verschiedene Sender

- Mikrowellen

Vorteile	Nachteile
wenig störanfällig richtbar, also abhörsicherer	benötigt Sichtkontakt

- Satellit

Vorteile	Nachteile
hohe Reichweite auch unzugängliche Orte erreichbar (Schiffe, Täler)	teuer hohe Signallaufzeit schlechte Übertragungsrate

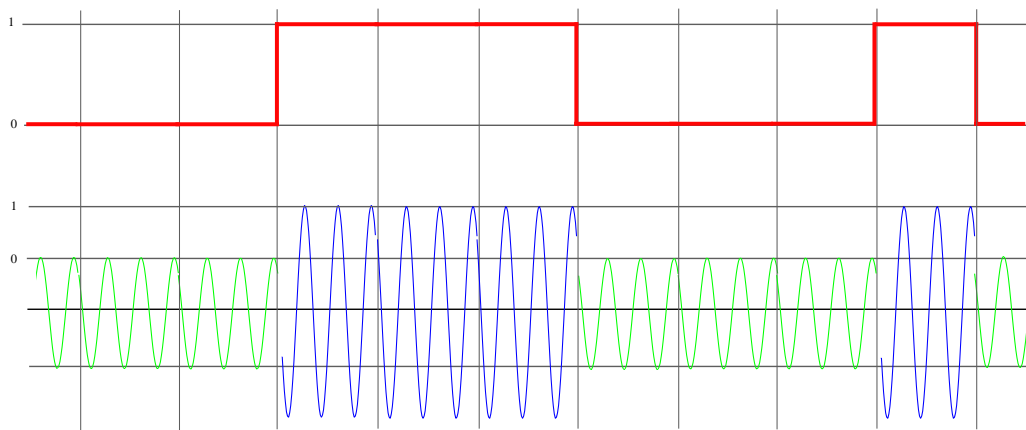
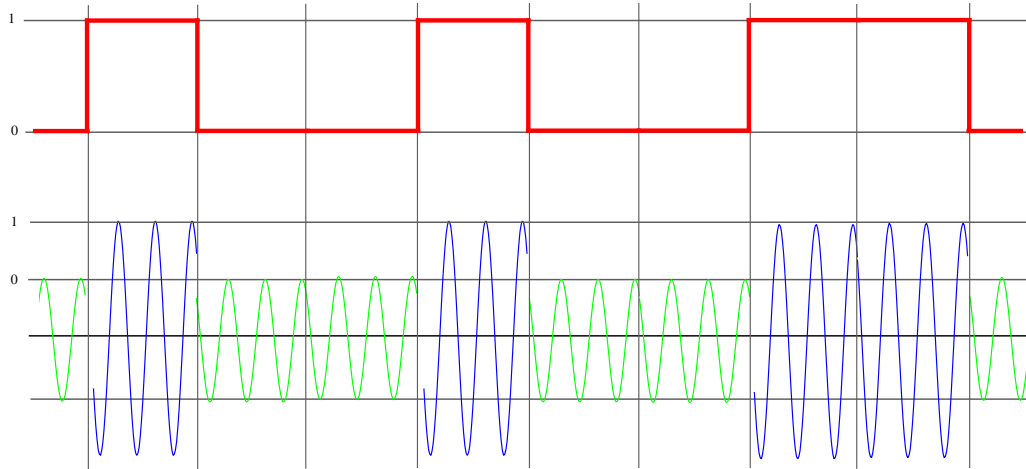
2 Welche Modulationsformen gibt es? (20 Punkte)

Es gibt folgende Modulationsformen:

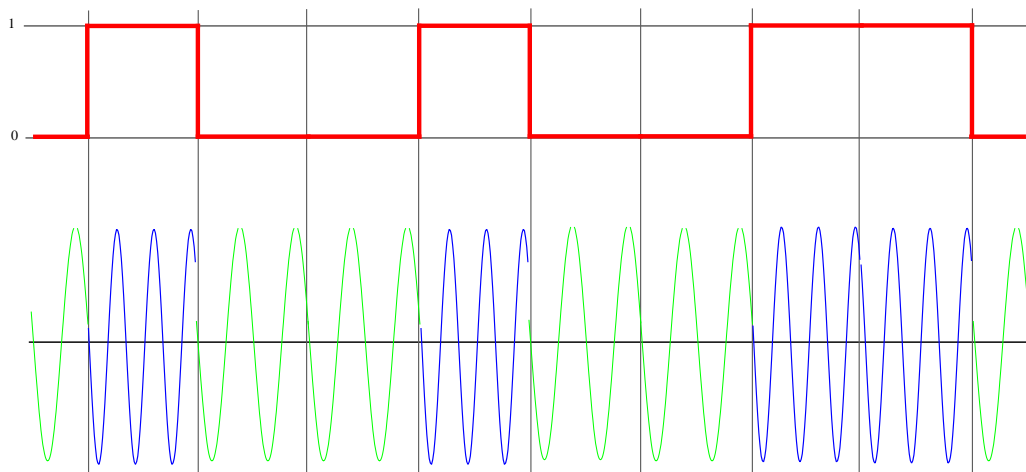
- Amplitudenmodulation
- Frequenzmodulation
- Phasenmodulation (PSK und D-PSK)

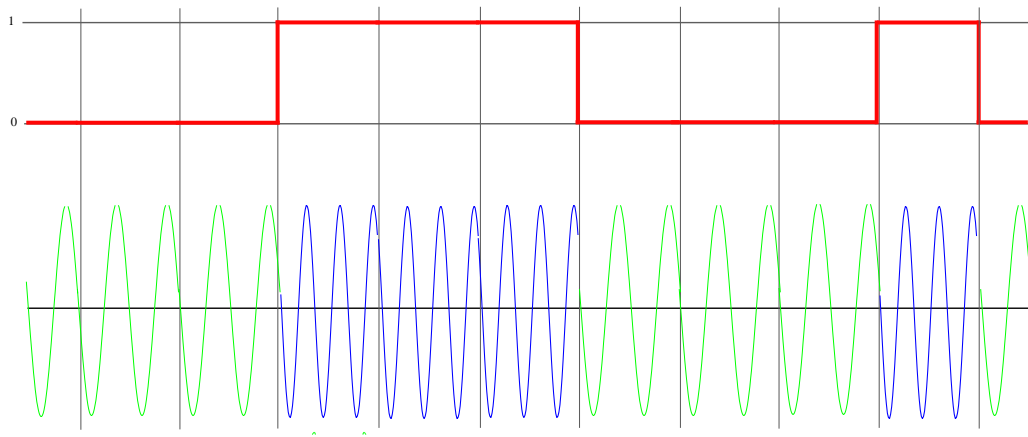
(a) Modulieren Sie *jeweils* die Sequenzen 10010011 und 001110001.

- Amplitudenmodulation:

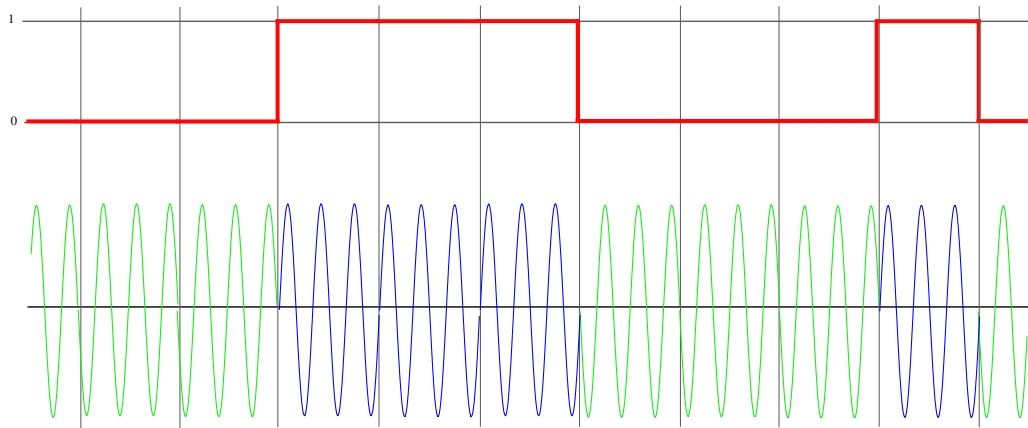
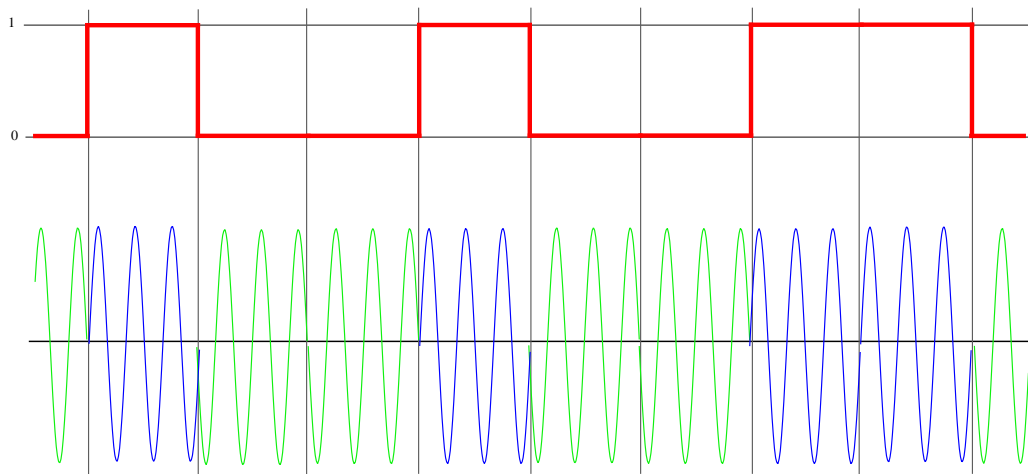


- Frequenzmodulation:

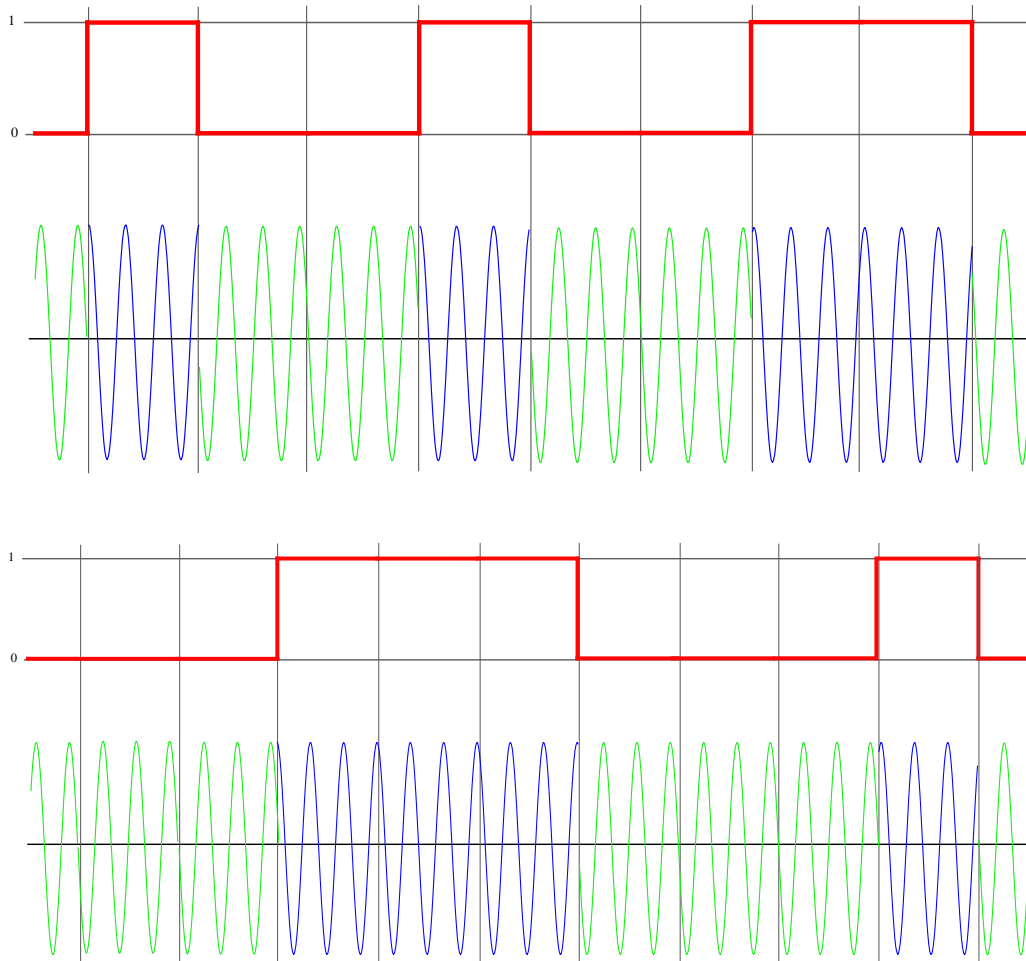




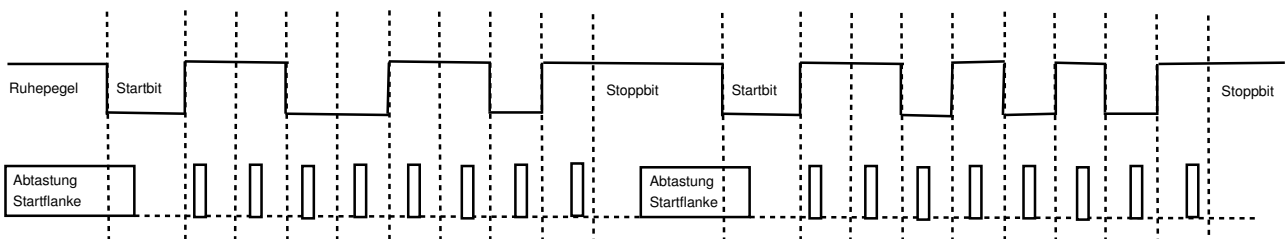
• Phasenmodulation PSK:



- Phasenmodulation D-PSK:



3 Wie sieht die asynchrone Übertragung der Sequenz 11001101 1101-0101 aus? (20 Punkte)



4 Zählen sie mindestens 4 Fehlererkennungsverfahren auf. (15 Punkte)

- Vergleich von doppelt gesendeten Blöcken
- Verwendung eines Paritätsbits
- Fehlererkennung über den Hamming-Abstand der Codes
- VRC/LRC Verfahren
- Zyklische Redundanzprüfung (engl. cyclic redundancy check, CRC)

5 Synchroner Übertragung (30 Punkte)

- (a) Übertragen Sie die Nutzdaten (hex) 00 02 03 16 10 17 mit Hilfe des Character-Stuffing.

SYN SYN STX 00 DLE 02 DLE 03 DLE 16 DLE 10 17 ETX BCC BCC

Die übertragenen Daten als Hexadezimalzahlen:

16 16 02 00 10 02 10 03 10 16 10 10 17 03 BCC BCC

- (b) Über eine Verbindung, auf der Daten mit dem HDLC-LAP B Protokoll übertragen werden, sollen die durch die Bitfolge 10101111110111110001 gegebenen Nutzerdaten gesendet werden. Welche Bitfolge läuft tatsächlich über die Verbindung?

10101111110101011111000001