

## Angaben UE Test Telekommunikation

1. Sprache soll übertragen werden.

Zuerst wird es mit Anti-Aliasing begrenzt auf 3Mhz

Dann Überabgetastet mit 33%

Dann über einen "Raised Cosin" Kanal geschickt mit 50% Roll-Off

Gefragt waren:

[1] Abtastrate?

[2] Benötigte Bandbreite bei PAM

[3] Benötigte Bandbreite bei 8 Stufen PCM

[4] Benötigte Bandbreite bei 64 Stufen PCM

2. Gruppe D:

1. Bsp war 1:1 das Bsp OF-02 aus der 2. Übung

Matched Filter:

Gegeben:

In einem binären Basisbandsystem wird für das positive Bit die Kurvenform  $s_1(t) = p(t/10^{-3})$  V (rechteck) und für das negative Bit die Kurvenform  $s_0(t) = -p(t/(0,5 \cdot 10^{-3}))$  V verwendet. Die Dämpfung zwischen Sender und Empfänger beträgt 40 dB.

[1] Skizze des Kommunikationssystems und der verwendeten Signale.

[2] Welches Referenzsignal ergibt sich, wenn zur Detektion nur ein Korrelator verwendet wird?

[3] Welchen Betrag darf die spektrale Rauschleistungsdichte am Korrelatoreingang maximal haben, wenn die Symbolfehlerwahrscheinlichkeit einen Wert von  $10^{-6}$  nicht übersteigen darf?

Gruppe C waren drei Beispiele wobei das alle zusammen 40% zählen.  
die restlichen 60% sind bei der mündlichen

erstes Beispiel war so ähnlich wie das KC04 20%

als zweites war eine 16PSK auch so ähnlich wie eines der Beispiele weiß nicht mehr welches

Fragen: Bitfehlerwahrscheinlichkeit mit erf

fehlerwahrscheinlichkeit mit Gray-Codierung und irgendwas mit Effizienz

und Beispiel 3 war ähnlich wie das lb01 nur ohne Mixer  $I_{na}$  und  $V_2$ . also nur  $T_s$  und ein Verstärker

dort war eine Skizze zu zeichnen + Skizze von verrauschten Verstärker.

und die Leistung ausrechnen in W, dBm und dBW

Gruppe B:

bsp1: [6,3] blockcode --> paritaetsmatrix, codewoerter, minimale hamming distanz, gewicht, decodieren

bsp2: 16-PSK ----> skizze, amplitudenspektrum, SEP, BEP, leistungseffizienz

bsp3: verrauschter Verstärker ---> skizze und äquivalente skizze, leistung am ausgang

-----

**Gruppe C:**

**(1)**

Binäre Basisband-Kommunikation

- Symboldauer 1ms
- Symbol s1 ... Rechteckimpuls mit Amplitude 10mV
- Symbol s0 ... Dreieck mit Amplitude -10mV

[1] Skizze des Kommunikationssystems

[2] Bitfehlerwahrscheinlichkeit  $P_b (=P_e)$

--  $P_e = 1/2 * (1 - \text{erf}(1/(2\sqrt{2}) * \sqrt{2/N_0 (E_{S1} + E_{S0} - 2 * \rho * \sqrt{E_{S1} * E_{S0}})}))$

--  $\rho = 1 / \sqrt{E_{S1} * E_{S0}} \int_0^{T_0} s_1(t) * s_0(t) dt$

**(2)**

(n,k) Coder erzeugt Codewörter mit einer Länge von 20 Bit. Die Übertragungsrate beträgt 20000 Bit/s. Die Bitfehlerwahrscheinlichkeit beträgt  $P_b=0.05$ . Der Code ist in der Lage, 3 Fehler zu korrigieren.

[1] Skizze des Kommunikationssystems

[2] Mittlere Anzahl an falschen Bits pro Codewort

--  $20 \text{ Bit} * 0.05 = 1 \text{ Bit} / \text{Codewort}$

[3] Symbolfehlerrate nach dem Decoder

-- Achtung : Hier ist die Bitfehlerrate gemeint! (Angabe etwas unklar formuliert)

--  $P_{\text{Fehler}} = 1 - 0.95^{20} - \text{comb}(20,1) 0.05 (0.95)^{19} - \text{comb}(20,2) 0.05^2 (0.95)^{18} - \text{comb}(20,3) 0.05^3 (0.95)^{17}$

--  $\text{BER} = \text{SER} = P_{\text{Fehler}} * 20000 \text{ Bit} / \text{s}$