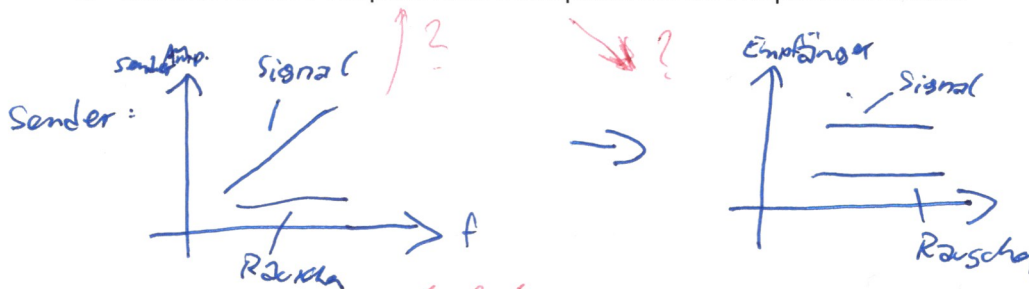


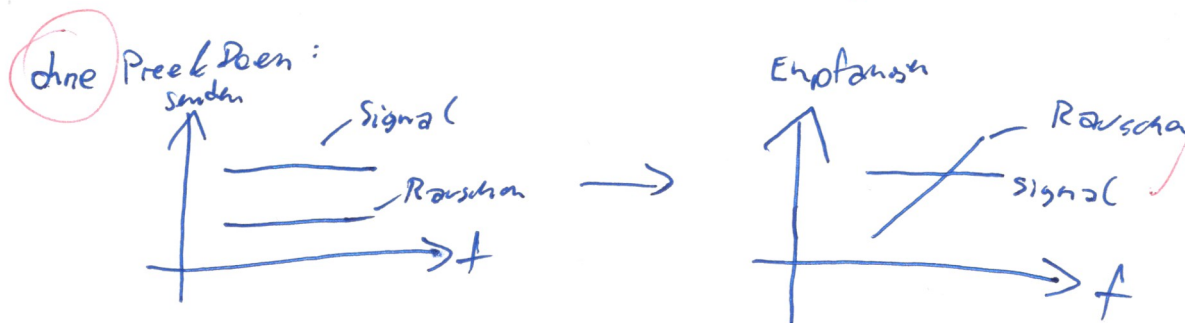
HÖHERE TECHNISCHE BUNDESLEHRANSTALT HOLLABRUNN

Datum: 14. Jän. 2016	Art der Leistungsfeststellung: schriftlicher Test			Wertung	Bewertung
Klasse: 5BHEL	Gegenstand: KSN	Gruppe: B			
Zeit: 25 min. + Vorbereitungszeit	Lehrer: DI. TROLLMANN Wilfried		1	15	12
Note: 2	Name des Schülers: Mötz Florian		2	25	21
			3	15	13
			4	20	20
			5	25	20
			Σ	100 Punkte	86
	0 - 50 5 Nicht genügend 51 - 62 4 Genügend 63 - 75 3 Befriedigend 76 - 89 2 Gut 90 - 100 1 Sehr gut				

1. Erklären Sie die Premphase und Deemphase bei der Frequenzmodulation.



Im ~~Übertragungskanal~~ tritt Rauschen auf, das bei ~~höheren~~ Frequenzen höhere Amplituden hat. Um dennoch das Signal-Rauschleistungsverhältnis Empfangsseitig über die Frequenz gleich zu halten, ~~werden~~ werden im Sender höhere Frequenzen mehr verstärkt. Empfangsseitig ~~werden~~ werden dann die niedrigeren Frequenzen mehr verstärkt, um das Originalsignal wieder zu bekommen.

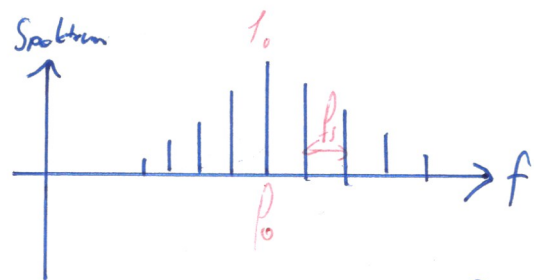
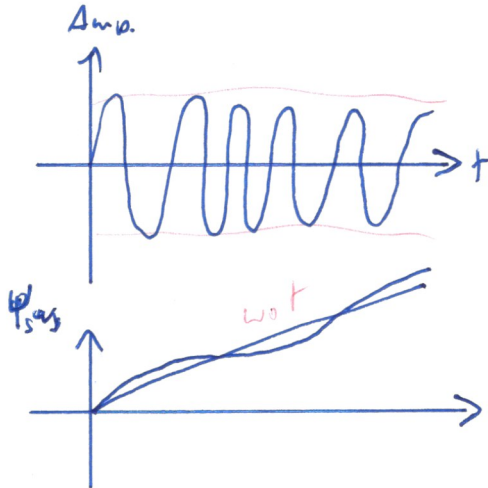
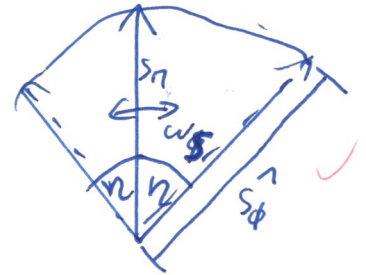


2. Erklären Sie die Frequenzmodulation (Gleichungen, Frequenzhub, Modulationsindex, Zeitverläufe, Zeigerdiagramm, Spektrum, Bandbreite)

$$s_m(t) = \hat{s}_\phi \cdot \cos(\omega_\phi t + \eta \sin(\omega_s t))$$

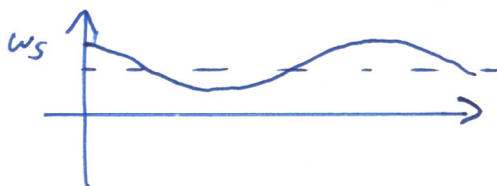
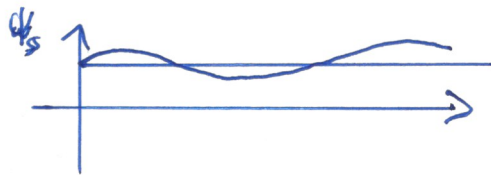
$$\Delta f = k \cdot \hat{s}_s \quad \checkmark \text{ (Frequenzhub)}$$

Modulationsindex $\eta = \frac{\Delta f}{\omega_s} = \frac{k \cdot \hat{s}_s}{\omega_s} \quad \checkmark$



Bei höherem Frequenzhub: $\uparrow$ Spektrum

Bei höherem Mod. Index: $\uparrow$ Dichte



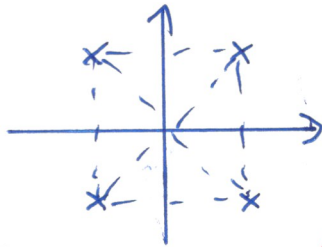
Bandbreite:

$$\eta \leq 1: B_{\text{BTF}} = 2 \cdot B_{\text{BB}} \quad \checkmark$$

$$\eta > 1: B_{\text{BTF}} = 2 \cdot (\eta + 1) \cdot B_{\text{BB}} \quad \checkmark$$

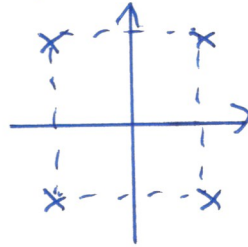
3. Erklären Sie den Unterschied von QPSK, OQPSK und MSK. Erklären Sie die GMSK und wo wird diese verwendet?

QPSK:



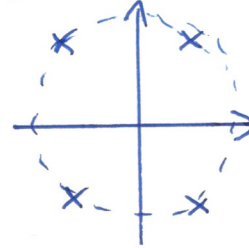
Phasensprünge von $\pm 90^\circ$ & $\pm 180^\circ$ möglich

OQPSK:



Phasensprung von $\pm 90^\circ$ (durch "verschieben" von Q-Zweig)

MSK:



keine Phasensprünge (durch sin-förmigen Träger)

GMSK: Gaussian Minimum Shift Keying

Es wird nur die Phase verändert (ohne Phasensprünge), die Amplitude ist (sendeseitig) konstant. Dadurch ist diese Methode sehr störungssicher, Bei größeren Symbolraten jedoch mit sehr viel Aufwand verbunden.

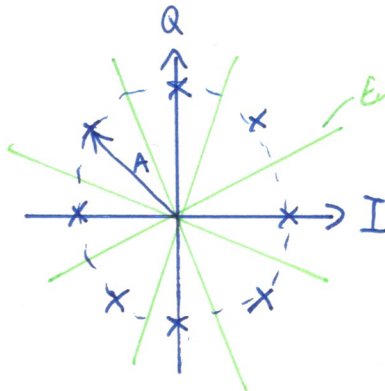
→ Richtfunk, z.B. TV (DVB-S)

GSM, DECT

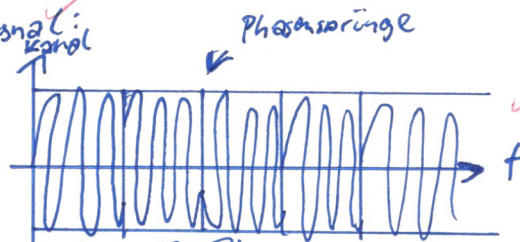
4. Für eine 8-PSK:

Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm und das Augendiagramm. Zeichnen Sie alle wichtigen Größen ein. Was kann man daraus ablesen? Wie werden diese gemessen? Wie sieht das übertragene Zeitsignal im Kanal aus?

A... Amplitude, konst.



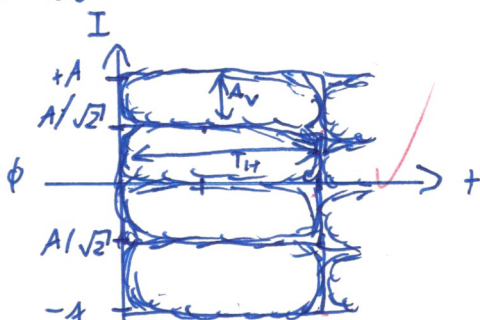
Zeitsignal: Kanal



Phasensprünge

vertikale Augenöffnung

Augendiagramm:



T_A Abtastzeitpunkt

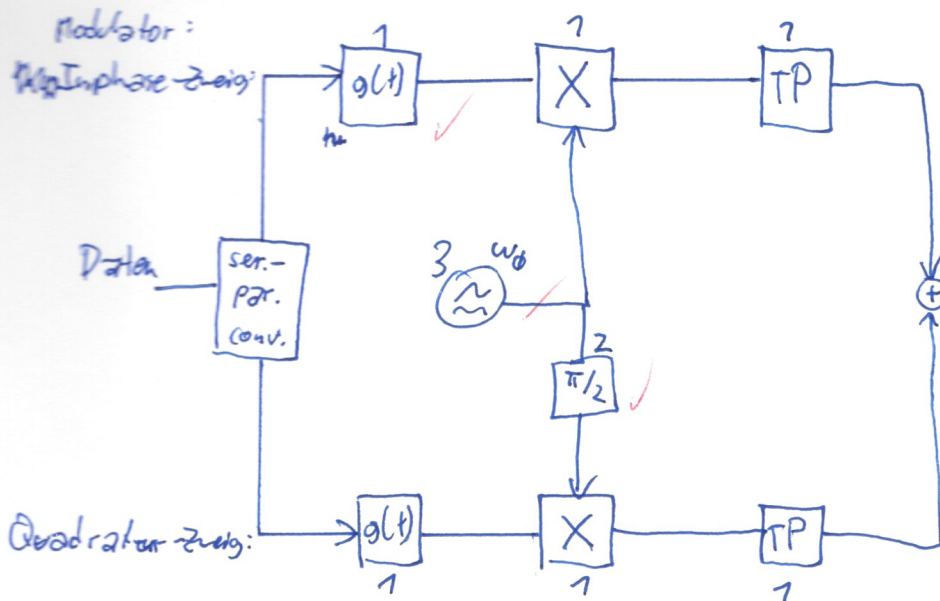
A_v ... Amplitude (vertikal), in jedem Auge zu messen

T_H ... Zeit (horizontale Augenöffnung)

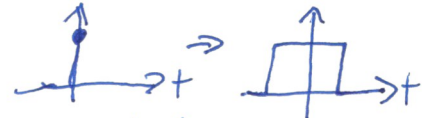
Augendiagramm wird am besten mit einem DSO gemessen, in dem mehrere Abtastzeitpunkte gleich-zeitig übereinander gelegt wurden.

Auch möglich: Analoges Osz. auf max. Intensität und einige Zeit laufen lassen → Augendiagramm wird in Bild eingeblendet...

5. Zeichnen und erklären Sie das Blockschaftbild des Modulators und Demodulators für eine QASK. Welche Fehler können in den einzelnen Blöcken auftreten?



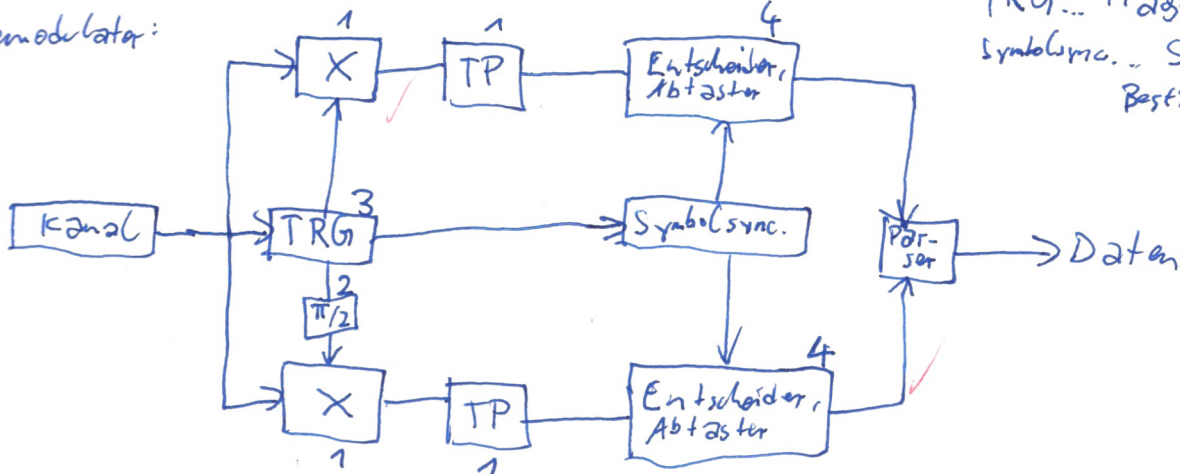
$g(t)$... Impulsformung:



ser.-par.-conv: teilt Bitfolge in Symbole, die in Q und I Zweig gesendet werden

$\pi/2$: 90° Phasendrehung

Demodulator:



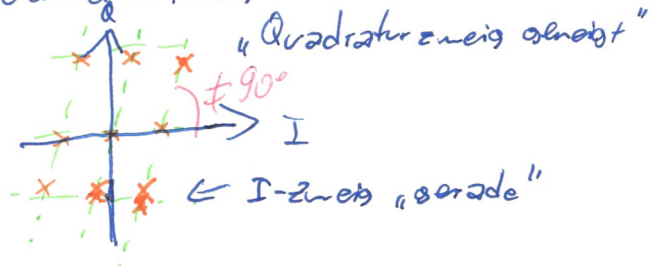
TRG... Trägerückgewinnung

Symbol sync... Symbolsynchronisation, Bestimmung des Abtastzeitpunkts

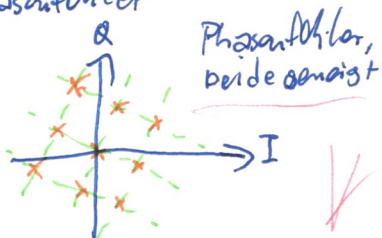
1. Amplitudenfehler



2. Quadraturfehler



3. Phasenfehler



4. Demodulatorfehler



Entscheider schwellen nicht mittig zu den auftretenden Werten