

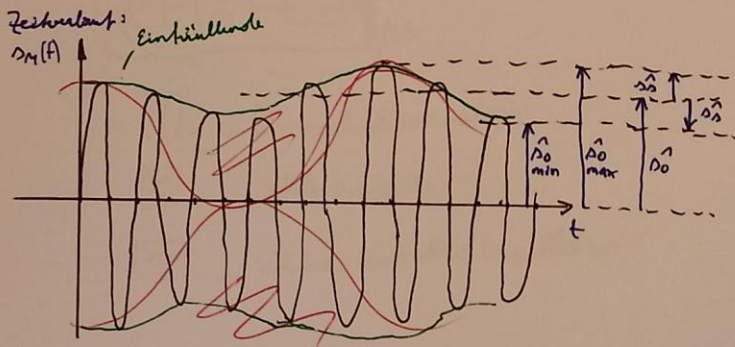
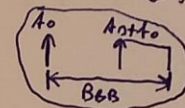
HÖHERE TECHNISCHE BUNDESLEHRANSTALT HOLLABRUNN

Datum:	Art der Leistungsfeststellung:		Wertung	Bewertung
22. Okt. 2015	schriftlicher Test			
Klasse: 5BHEL	Gegenstand: KSN	Gruppe: B	1	30
Zeit: 25 min.	Lehrer: DI. TROLLMANN Wilfried		2	20
Note:	Name des Schülers:		3	20
	Graumann		4	30
	0 - 50	Nicht genügend		
	51 - 62	Genügend		
	63 - 75	Befriedigend		
	76 - 89	Gut		
	90 - 100	Sehr gut		
			Σ	100 Punkte

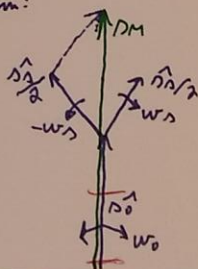
1. Stellen Sie die Gleichungen für die Amplitudenmodulation mit einer reinen Cosinusschwingung im Basisband auf. Zeichnen und erklären Sie den Zeitverlauf, das Zeigerdiagramm, das Modulationstrapez und das Spektrum der AM für einen Modulationsfaktor $m = 1,0$. Wie groß ist die HF-Bandbreite und die Sendeleistung?

$$\begin{aligned}
 s_M(t) &= (\hat{s}_0 + \hat{s}_M(t)) \cos(\omega_0 t) \\
 s_M(t) &= \hat{s}_0 \cos(\omega_0 t) + \hat{s}_M \cos(\omega_M t) \cos(\omega_0 t) = \\
 &= \hat{s}_0 \cos(\omega_0 t) + \frac{\hat{s}_M}{2} (\cos((\omega_0 + \omega_M)t) + \cos((\omega_0 - \omega_M)t)) = \\
 &= \hat{s}_0 \cdot \left(\cos(\omega_0 t) + \frac{m}{2} (\cos((\omega_0 + \omega_M)t) + \cos((\omega_0 - \omega_M)t)) \right) \\
 m &= \frac{\hat{s}_M}{\hat{s}_0}
 \end{aligned}$$

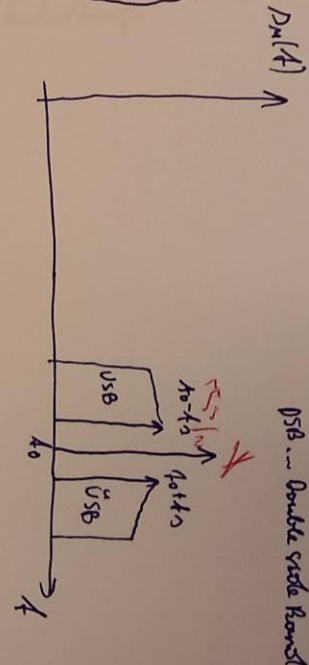
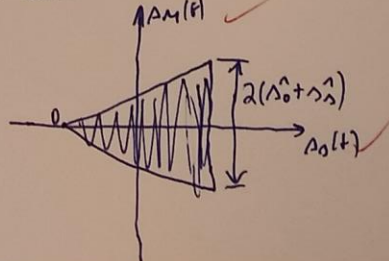
$$\begin{aligned}
 B_{HF} &= 2 B_{BB} \\
 B_{BB} &= f_{smax} - f_0 \\
 B_{HF} &= 2(f_{smax} - f_0) \\
 P_{ys} &= P_0 \cdot \left(1 + \frac{m^2}{2} \right) = 1,5 P_0
 \end{aligned}$$



Zeigerdiagramm:

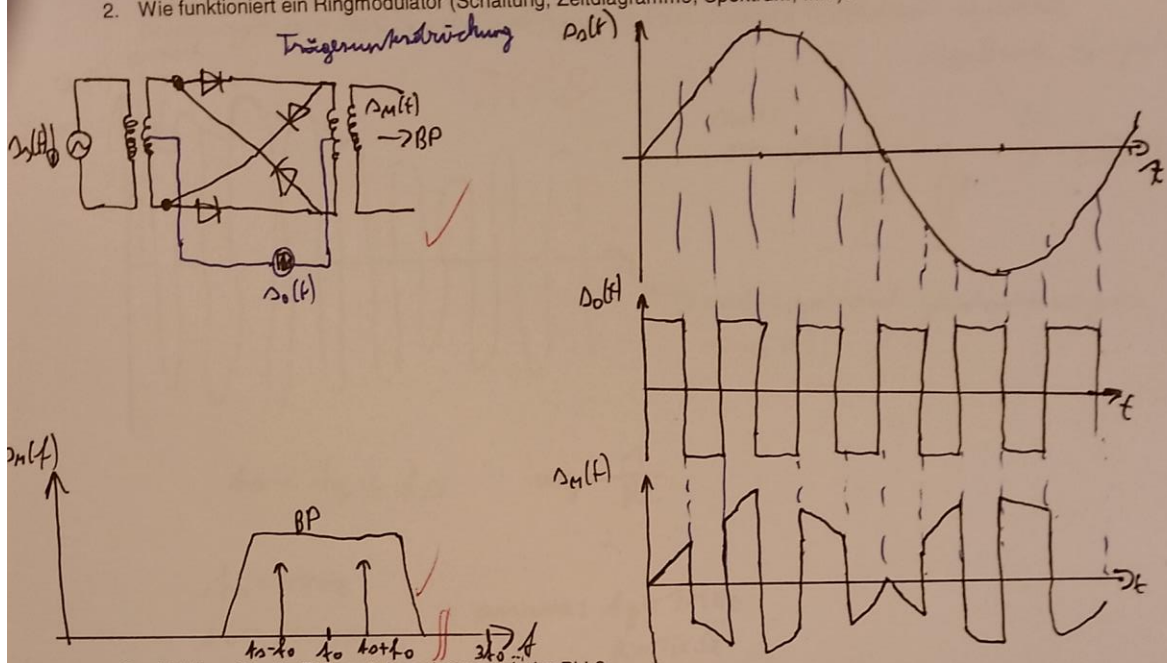


Modulationst.: $m = 1$

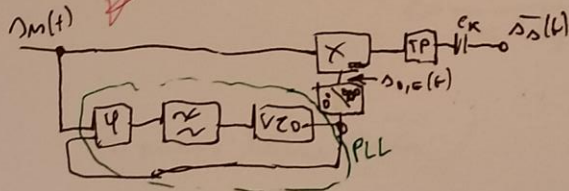


USB ... Double side Band

2. Wie funktioniert ein Ringmodulator (Schaltung, Zeitdiagramme, Spektrum,)?



3. Erklären Sie die Trägerückgewinnung mit der PLL?



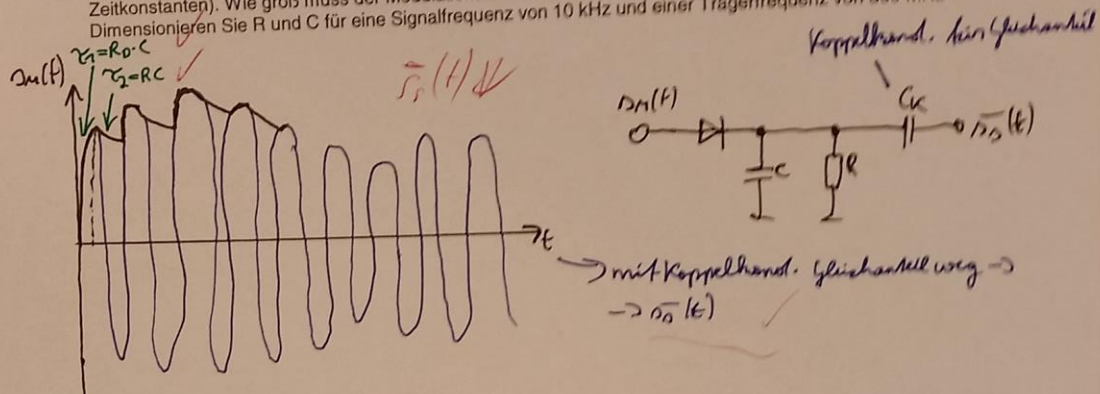
PLL .. Phase locked loop

$\square \times$ -- Phasendiskriminator ✓

$\square \sim$ -- Schleifenfilter ✓

$\square VCO$ -- Voltage Controlled Oscillator ✓

4. Zeichnen und erklären Sie den Hüllkurven - Demodulator. (Schaltung, Spannungsverläufe, Formeln, Zeitkonstanten). Wie groß muss der Modulationsfaktor für diesen Demodulator sein? Dimensionieren Sie R und C für eine Signalfrequenz von 10 kHz und einer Trägerfrequenz von 800 MHz



$$t_0 \geq t_g \geq t_d \quad \omega_g = \frac{1}{RC}$$

$$f_0 = 70 \text{ kHz}$$

$$f_0 = 800 \text{ MHz}$$

annahme: $f_g = 7 \text{ MHz}$
 $R = 1 \text{ k}\Omega$

$$C = \frac{1}{2\pi R f_g} \approx 759 \text{ pF} \rightarrow 760 \text{ pF}$$

m muss kleiner sein ✓

bei größer 1:

