1 Zeigen Sie, dass

1.1 - der Enveloppendetektor für Signale, welche die Bedingung $s(t) > 1$ erfüllen, das modulierende Signal ohne Verzrrungen liefert

Ich bin mir unsicher wie ich das zeigen soll. Zumindest mathematisch. Mit der Einschränkung, dass $s(t) > 1$ ist, ist damit doch prinzipiell kein Unterschied zu DSB (mit Träger) gegeben, bei denen mittels +1 das Signal einfach nur in den positiven Bereich geschoben wird, oder? Das wäre dann mein ßeigen". Dennoch habe ich es versucht mathematisch zu zeigen, da weiß ich aber nicht ob das ausreicht.

signal (in Wechsel und Gleichanteil aufgeteilt)

$$s'(t) = s(t) + u \tag{1.1}$$

transmitted signal

$$x(t) = (s(t) + u)cos(2\pi f_0 t) \tag{1.2}$$

$$X(f) = \frac{1}{2}[u(\delta(f - f_0) + \delta(f + f_0)) + S(f - f_0) + S(f + f_0)] \tag{1.3}$$

received signal

$$y(t) = x(t) \tag{1.4}$$

Hüllkurvendetektor (Ausgabesignal)

$$z(t) = LP[|y(t)|] \tag{1.5}$$

To get absolute value, the received signal is multiplied by square wave

$$r(t) = 2[rect(\frac{2(t + nT)}{T}) + ... + rect(\frac{2t}{T}) + ... + rect(\frac{2(t - nT)}{T})] - 1 \tag{1.6}$$

$$r(t) = 2[rect(\frac{2t}{T}) \star \sum \delta(f - nT)] - 1 \tag{1.7}$$

$$R(f) = \sum si(\frac{T}{2}\pi f)\delta(f - \frac{n}{T}) - \delta(f) \tag{1.8}$$

$$R(f) = \sum si(\frac{\pi n}{2})\delta(f - nf_0) - \delta(f) \tag{1.9}$$

so

$$z(t) = LP[y(t)r(t)] \tag{1.10}$$

$$Z(f) = LP[Y(f) \star R(f)] \tag{1.11}$$

$$Z(f) = LP[\frac{1}{2}[u(\delta(f-f_0)+\delta(f+f_0))+S(f-f_0)+S(f+f_0)]\star(\sum si(\frac{\pi n}{2})\delta(f-nf_0)-\delta(f))] \tag{1.12}$$

Equation becomes 0 for all even n by $si(\frac{\pi n}{2}) = 0$, for all odd n Y(f) will be shifted and weighted with $si(\frac{\pi n}{2})$ ($\frac{1}{2}$ for $n = |1|$). Frequencies with $n > |1|$ will be eliminated by a low pass filter.

$$Z(f) = \frac{1}{2}[u\delta(f) + u\delta(f) + S(f) + S(f) - S(0 - f_0) - S(0 + f_0)] \tag{1.13}$$

Da es sich bei $S(0 \pm f_0)$ um ein verschobenes TP-Signal handelt, ist dies hier $= 0$

$$Z(f) = S(f) + u\delta(f) \tag{1.14}$$

1.2 - für allgemeine Signale eine kombinierte AM/PM vorliegt und bestimmen Sie $A(t)$ und $\phi(t)$

Wie kann man das mathematisch korrekt ausdrücken? Verbal ausgedrückt würde ich so argumentieren, dass ein Nulldurchgang des Sendesignals äquivalent zu einem Phasensprung um π ist.

$$x(t) = A(t)cos(2\pi f_0 + \phi(t)) \tag{1.15}$$

Jetzt erfolgt ein Nulldurchgang in $A(t)$ sodass $A(t) = -|A(t)|$. Damit ergibt sich

$$x(t) = -|A(t)|cos(2\pi f_0 + \phi(t)) \tag{1.16}$$

bzw.

$$x(t) = |A(t)|cos(2\pi f_0 + \pi)) \tag{1.17}$$

Die Phasenlage würde ich daher wie folgt beschreiben

$$\phi(t) = \frac{1}{2}[-sgn(A(t))\pi + \pi] \tag{1.18}$$

1.3 -für den obigen Fall somit der Enveloppendetektor ein stark verzerrtes Signal liefert

Hat vllt hier eine Idee? Ich könnte jetzt nur argumentieren.