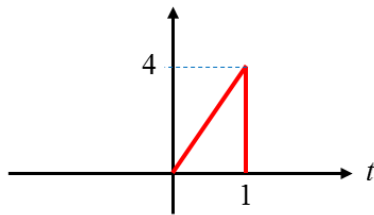


Übung: Gerade und ungerade Signale

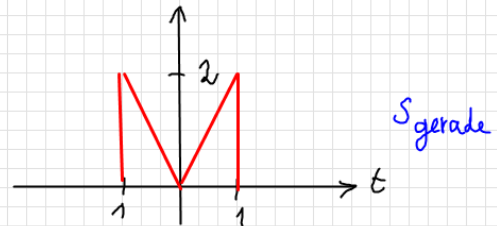
Skizzieren Sie zu folgenden Signalen den geraden und ungeraden Signalanteil unter Angabe von Kennwerten.

a)

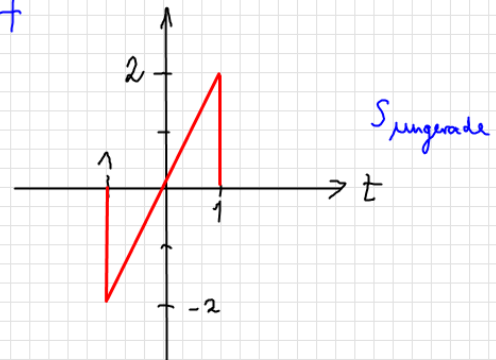


$$s_g(t) = \frac{1}{2} \cdot [s(t) + s(-t)]$$

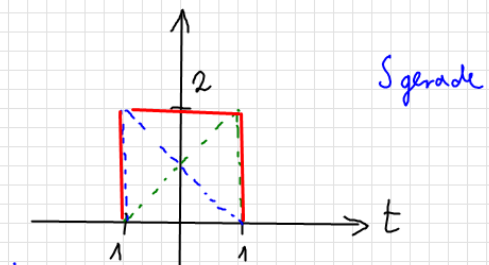
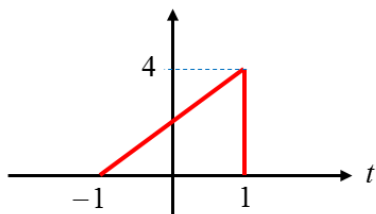
$$s_u(t) = \frac{1}{2} \cdot [s(t) - s(-t)]$$



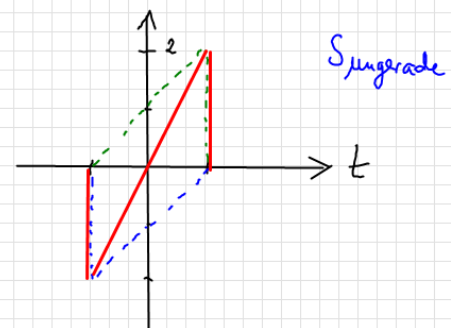
+



b)



+



Übung: Nichtlineares System

Gegeben ist ein nichtlineares System, mit folgendem Verhalten: $g(t) = s^2(t)$

Welches Signal $g(t)$ wird ausgegeben, wenn für das Eingangssignal gilt:

a) $s(t) = \cos(\omega t)$

b) $s(t) = 1 + \sin(\omega t)$

verwendete Rechenregeln

$$(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - 2ab + b^2$$

$$j^2 = \sqrt{-1}^2 = -1$$

$$a^b \cdot a^{-b} = a^{b-b} = a^0 = 1$$

$$\text{Bsp.: } e^{j\omega t} \cdot e^{-j\omega t} = e^0 = 1$$

$$(a^b)^c = a^{b \cdot c}$$

$$\text{Bsp.: } (e^{j\omega t})^2 = e^{j2\omega t}$$

Übung: Nichtlineares System

Gegeben ist ein nichtlineares System, mit folgendem Verhalten: $g(t) = s^2(t)$

Welches Signal $g(t)$ wird ausgegeben, wenn für das Eingangssignal gilt:

a) $s(t) = \cos(\omega t)$

b) $s(t) = 1 + \sin(\omega t)$

a) $g(t) = s^2(t)$

$$s(t) = \cos(\omega t) = \frac{1}{2} [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}]$$

$$\Rightarrow g(t) = \left\{ \frac{1}{2} [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}] \right\}^2$$

$$= \frac{1}{4} [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}] [e^{j\omega t} + e^{-j\omega t}]$$

$$= \frac{1}{4} [e^{j2\omega t} + 2 \cdot e^{j\omega t} e^{-j\omega t} + e^{-j2\omega t}]$$

$$= \frac{1}{4} [e^{j2\omega t} + e^{-j2\omega t}] + \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \overset{1}{e^0}$$

$$= \underline{\underline{\frac{1}{2} \cos(2\omega t) + \frac{1}{2}}}$$

$$\text{b) } s(t) = 1 + \sin(\omega t) = 1 + \frac{1}{2j} [e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}]$$

$$g(t) = s^2(t) = \left\{ 1 + \frac{1}{2j} [e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}] \right\}^2$$

$$= 1^2 + 2 \frac{1}{2j} [e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}] + \left\{ \frac{1}{2j} [e^{j\omega t} - e^{-j\omega t}] \right\}^2$$

$$= 1 + 2 \cdot \sin(\omega t) + \frac{1}{4j^2} [(e^{j\omega t})^2 - 2e^{j\omega t} e^{-j\omega t} + (e^{-j\omega t})^2]$$

$$= 1 + 2 \sin(\omega t) - \frac{1}{4} [e^{j2\omega t} + e^{-j2\omega t}] + \frac{1}{2}$$

$$= 1.5 + 2 \sin(\omega t) - \frac{1}{2} \cos(2\omega t)$$
