

Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Messtechnik

Prof. Dr. G. Dollinger

1. Fourier-Entwicklung periodischer Funktionen (Fourier-Reihe)

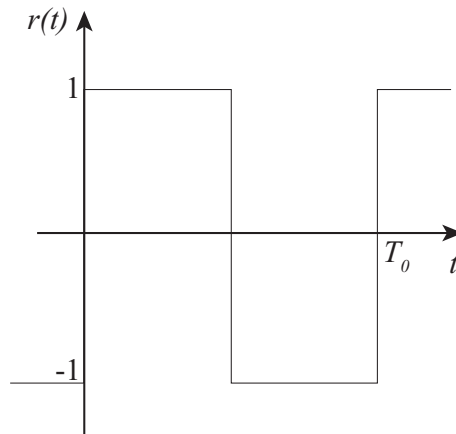


Abbildung 1: Periodische Rechteckfunktion.

Betrachten Sie die oben skizzierte periodische Funktion mit der Periodendauer $T_0 = 1/f_0 = 2\pi/\omega_0$:

$$r(t) = \begin{cases} 1 & \text{für } t \in [k \cdot T_0, (k + 0.5) \cdot T_0 [\\ -1 & \text{für } t \in [(k + 0.5) \cdot T_0, (k + 1) \cdot T_0 [\end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}$$

(a) Berechnen Sie für die Fourier-Entwicklung

$$\hat{r}(t) = \frac{A_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (A_n \cos(n\omega_0 t) + B_n \sin(n\omega_0 t))$$

mit $\hat{r}(t) = r(t)$, die Fourier-Koeffizienten A_n , B_n für $n \leq 4$.

(b) Skizzieren Sie im Vergleich zu dem originalen Rechteckverlauf die einzelnen Summanden der Reihe, sowie deren Summe $\sum_{n=0}^4$ für eine Periode $0 \leq t \leq T_0$.

2. Fouriertransformation Sinus-Funktion

Berechnen und skizzieren Sie die Fouriertransformierte $F(\omega)$ von

$$f(t) = A \sin(\omega_0 t)$$