

Harmonische eines Rechteck mit einem Duty-Cycle von D

Periode	T	
Grundfrequenz	$f_0 = \frac{1}{T}$	
Amplitude	A	
Duty-Cycle $D \in (0,1)$	D	
Signal	$x(t) = A$	für $0 < t < DT$
	$x(t) = 0$	für $DT < t < T$

FFT hat nur Sinusanteile da $x(t)$ eine ungerade Funktion ist.

$$a_n = 0 \quad A := 1$$

$$b_n = \frac{2 \cdot A}{n \cdot \pi} \cdot \sin(n \cdot \pi \cdot D) \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Amplituden

$$|X_n| = \left| \frac{2 \cdot A}{n \cdot \pi} \cdot \sin(n \cdot \pi \cdot D) \right|$$

$D = 0.5$

$n = 1 \quad X_1 := \left| \frac{2 \cdot A}{\pi} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \right| = 0.637$

$n = 2 \quad X_2 := 0$

$n = 3 \quad X_3 := \left| \frac{2 \cdot A}{3 \cdot \pi} \cdot \sin\left(\frac{3 \cdot \pi}{2}\right) \right| = 0.212$

$D := 0.475 \quad (-5\%)$

$n = 1 \quad X_1 := \left| \frac{2 \cdot A}{1 \cdot \pi} \cdot \sin(\pi \cdot D) \right| = 0.635$

$n = 2 \quad X_2 := \left| \frac{2 \cdot A}{2 \cdot \pi} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot D) \right| = 0.05$

$n = 3 \quad X_3 := \left| \frac{2 \cdot A}{3 \cdot \pi} \cdot \sin(3 \cdot \pi \cdot D) \right| = 0.206$