

Grundlagen Servomotor

1	Grundlagen	2
1.1	Einsatz.....	2
1.2	Ansteuerung	2
1.3	Gleichung.....	3
2	Beispiel	3
2.1	Vorbemerkungen.....	3
2.2	Gleichung.....	3
2.3	Veranschaulichung	4

1 Grundlagen

[\(Inhalt\)](#)

1.1 Einsatz

[\(Thema\)](#)

Ein Servomotor dreht sich um einen genau definierten Winkel zwischen 0° (Rechtsanschlag) und 180° (Linksanschlag). Ursprünglich wurde der Servomotor für den Modellbau entwickelt. Natürlich sind auch andere Einsatzgebiete denkbar.

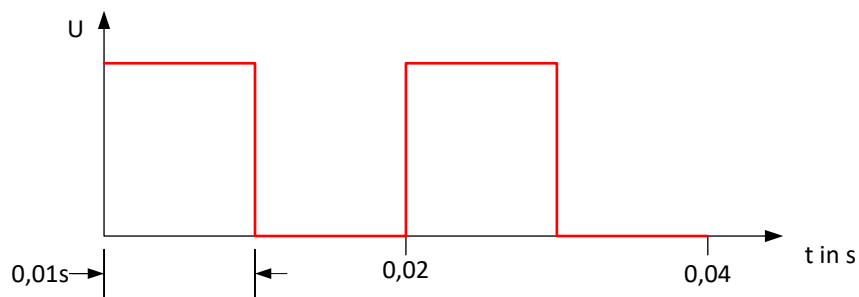
1.2 Ansteuerung

[\(Thema\)](#)

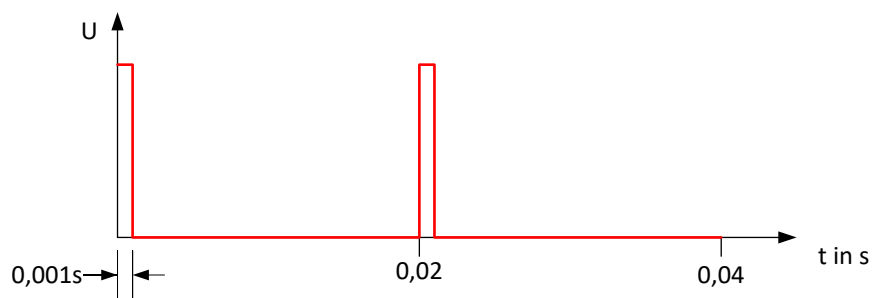
Zur Ansteuerung eines Servomotors verwendet man einen digitalen Ausgang mit Pulsweitenmodulation (PWM). Dabei sollte die Frequenz der Pulse 50 Hz betragen. Es ergibt sich dann eine Periodendauer von 20 ms.

$$f = \frac{50}{s} \Rightarrow T = \frac{1}{f} = 0,02s = 20ms = 20000\mu s$$

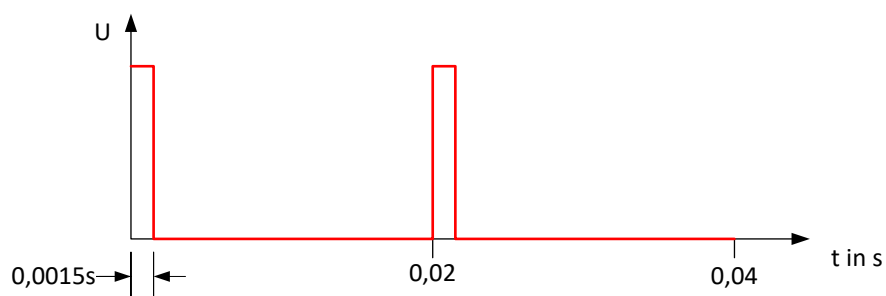
Die folgende Abbildung zeigt $U = f(t)$ für die genannte Frequenz mit einer Pulsdauer von 0,01 s (50%).



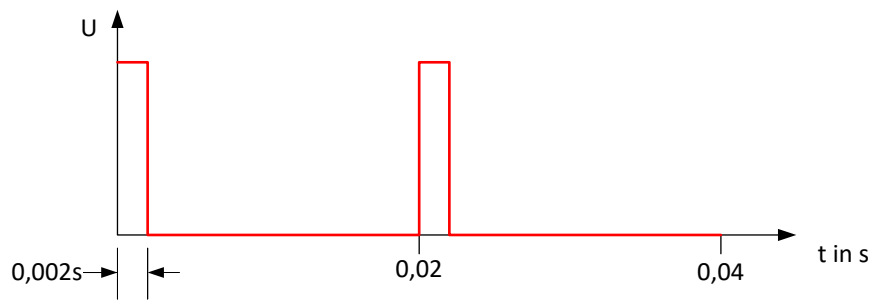
Die eingestellte Pulsdauer bestimmt den Drehwinkel. Standardmäßig sollte die Pulsdauer für den Winkel von 0° (Rechtsanschlag) 1 ms betragen.



Für die Mittelstellung ist eine Pulsdauer von 1,5 ms erforderlich.



Durch eine Pulsdauer von 2 ms stellt man 180° (Linksanschlag) ein.



1.3 Gleichung

[\(Thema\)](#)

Die Einstellung des Winkels (0° - 180°) über die Pulsdauer realisiert die folgende Gleichung.

$$\text{Pulsdauer} = 1ms + \frac{\alpha}{180^\circ} \cdot 1ms$$

$$\text{Pulsdauer} = 1000\mu s + \frac{\alpha}{180^\circ} \cdot 1000\mu s$$

2 Beispiel

[\(Inhalt\)](#)

2.1 Vorbemerkungen

[\(Thema\)](#)

Die oben genannten Werte der Pulsdauer für Rechtsanschlag bzw. Linksanschlag können bei einzelnen Servomotoren abweichen und müssen dann korrigiert werden.

Im verwendeten Beispielmotor erfolgte die Bestimmung der entsprechenden Werte empirisch (durch Ausprobieren). Hilfreich ist manchmal auch ein vorhandenes Datenblatt.

2.2 Gleichung

[\(Thema\)](#)

Pulsdauer für Rechtsanschlag: 500 μs

Pulsdauer für Linksanschlag: 1750 μs

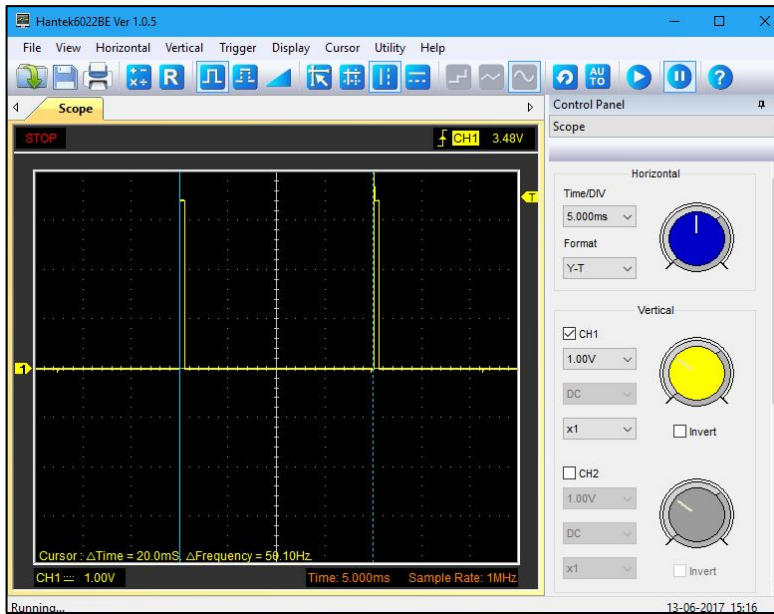
Damit ergibt sich für die Pulsdauer des gewünschten Winkels beim Beispielmotor die folgende Gleichung.

$$\text{Pulsdauer} = 500\mu s + \frac{\alpha}{180^\circ} \cdot 1750\mu s$$

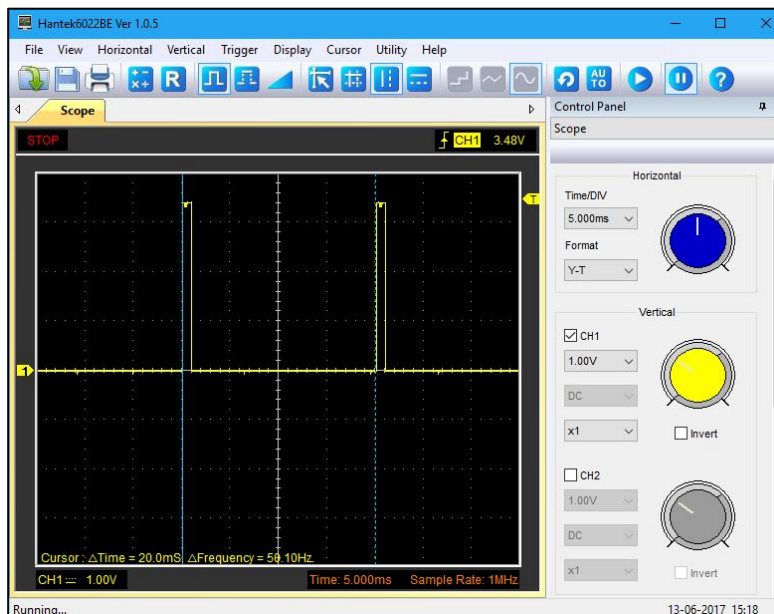
2.3 Veranschaulichung

(Thema)

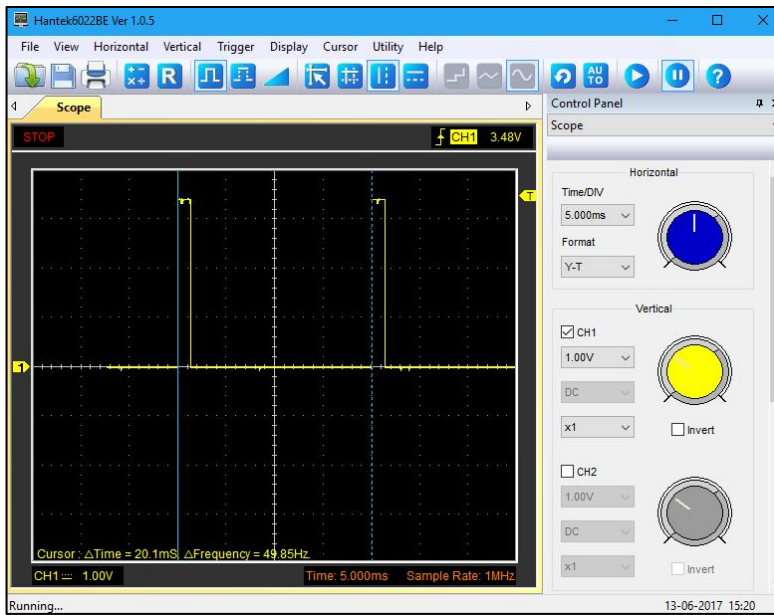
Die folgenden Abbildungen veranschaulichen die Einstellungen für verschiedene Winkel des Beispielmotors.



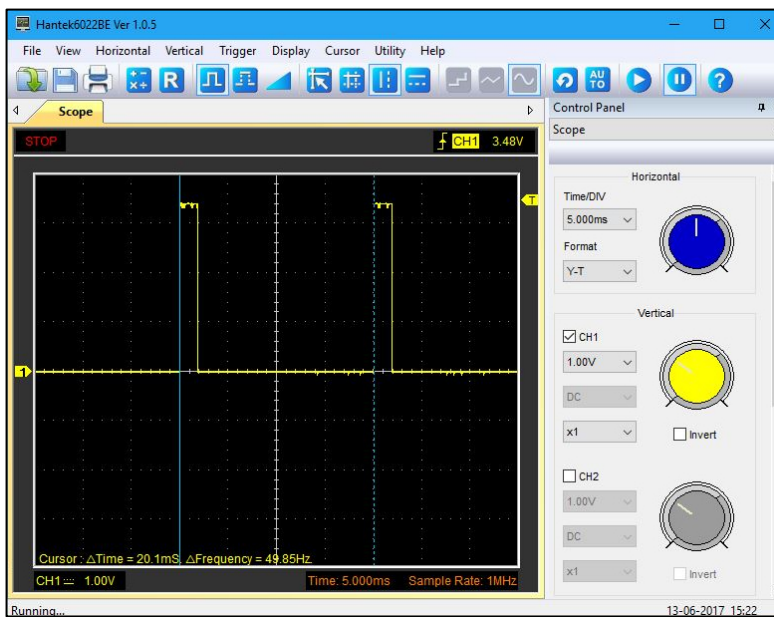
$$\text{Winkel } 0^\circ; \text{ Pulsdauer} = 500\mu\text{s} + \frac{0^\circ}{180^\circ} \cdot 1750\mu\text{s} = 500\mu\text{s}$$



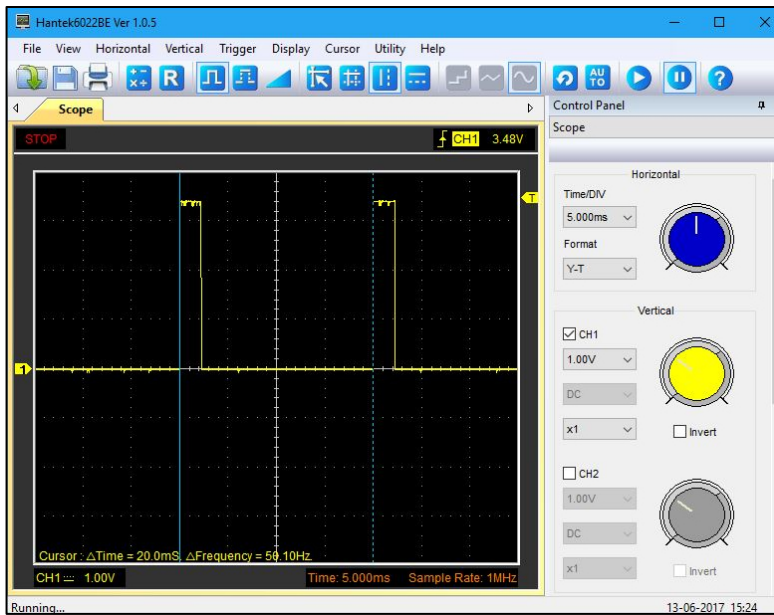
$$\text{Winkel } 45^\circ; \text{ Pulsdauer} = 500\mu\text{s} + \frac{45^\circ}{180^\circ} \cdot 1750\mu\text{s} = 937,5\mu\text{s}$$



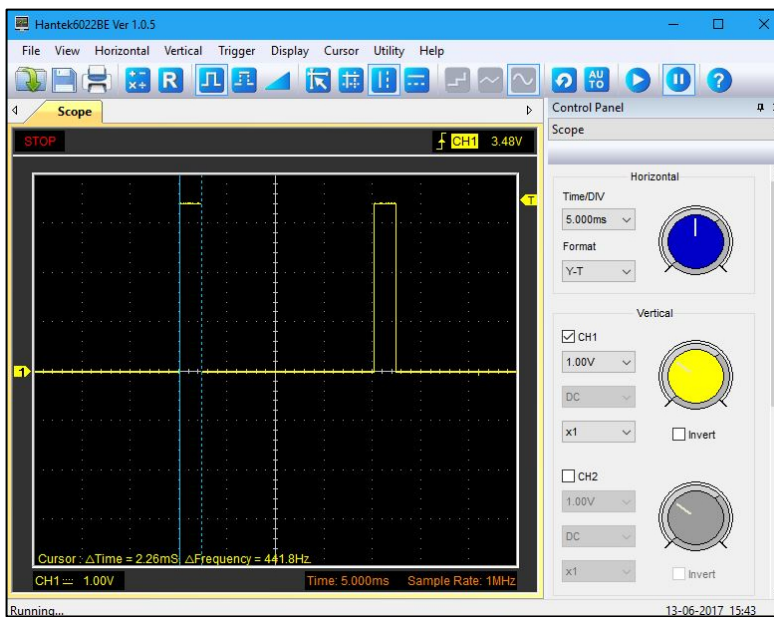
$$\text{Winkel } 90^\circ; \text{ Pulsdauer} = 500\mu\text{s} + \frac{90^\circ}{180^\circ} \cdot 1750\mu\text{s} = 1375\mu\text{s}$$



$$\text{Winkel } 135^\circ; \text{ Pulsdauer} = 500\mu\text{s} + \frac{135^\circ}{180^\circ} \cdot 1750\mu\text{s} = 1812,5\mu\text{s}$$



Winkel 180° ; $Pulsdauer = 500\mu s + \frac{180^\circ}{180^\circ} \cdot 1750\mu s = 2225\mu s$



Winkel 180° ; Ausmessen der Pulsdauer