

$U := 12 \text{ V}$  Betriebsspannung V DC

**X Motor - Wantai Stepper 42BYGHW811**

$s_{XY} := 1.8$  Winkelschritt  
 $steps_{XY} := \frac{360}{s_{XY}} = 200$  Schritte pro Umdrehung  
 $sm_{XY} := \frac{1}{16}$  Mikroschrittmodus  
 $steps\_m_{XY} := \frac{steps_{XY}}{sm_{XY}} = 3200$  Mikroschritte pro Umdrehung  
 $z_{XY} := 16$  Zähnezahl Remenscheibe  
 $t_{XY} := 2 \text{ mm}$  Zahnteilung  
 $e_{XY} := \frac{steps\_m_{XY}}{z_{XY} \cdot t_{XY}} = 100 \frac{1}{\text{mm}}$  Mikroschritte pro mm  
 $r_{XY} := \frac{1}{e_{XY}} = 10 \mu\text{m}$  Auflösung

**Z Motoren - ACT Motor 17HM5417**

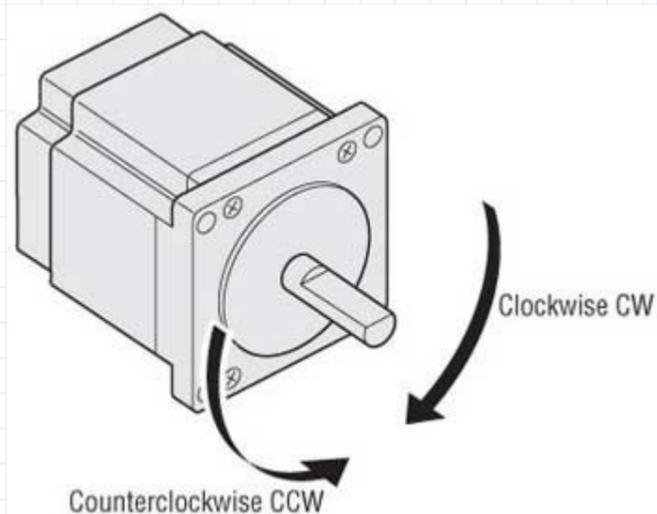
$s_Z := 0.9$  Winkelschritt  
 $steps_Z := \frac{360}{s_Z} = 400$  Schritte pro Umdrehung  
 $sm_Z := \frac{1}{16}$  Mikroschrittmodus  
 $steps\_m_Z := \frac{steps_Z}{sm_Z} = 6400$  Mikroschritte pro Umdrehung  
 $t_Z := 0.8 \text{ mm}$  Steigung der Trapezgewindes  
 $i_Z := 1$  Übersetzung  
 $e_Z := \frac{steps\_m_Z \cdot i_Z}{t_Z} = 8000 \frac{1}{\text{mm}}$  Mikroschritte pro mm  
 $r_Z := \frac{1}{e_Z} = 0.125 \mu\text{m}$  Auflösung

**Y Motor - OMC Stepper 17HS19-2004S1**

$s_{XY} := 1.8$  Winkelschritt  
 $steps_{XY} := \frac{360}{s_{XY}} = 200$  Schritte pro Umdrehung  
 $sm_{XY} := \frac{1}{16}$  Mikroschrittmodus  
 $steps\_m_{XY} := \frac{steps_{XY}}{sm_{XY}} = 3200$  Mikroschritte pro Umdrehung  
 $z_{XY} := 16$  Zähnezahl Remenscheibe  
 $t_{XY} := 2 \text{ mm}$  Zahnteilung  
 $e_{XY} := \frac{steps\_m_{XY}}{z_{XY} \cdot t_{XY}} = 100 \frac{1}{\text{mm}}$  Mikroschritte pro mm  
 $r_{XY} := \frac{1}{e_{XY}} = 10 \mu\text{m}$  Auflösung

**Extruder - Runice 42HS60-1504A 1,8° 60mm 70Ncm 1,5A**

$L_{Co} := 4.5 \text{ mH}$  Phaseninduktivität  
 $I_{Co\_max} := 1.5 \text{ A}$  Max. Phasenstrom  
 $s_{Co} := 1.8$  Winkelschritt  
 $steps_{Co} := \frac{360}{s_{Co}} = 200$  Schritte pro Umdrehung  
 $sm_{Co} := \frac{1}{16}$  Mikroschrittmodus  
 $steps\_m_{Co} := \frac{steps_{Co}}{sm_{Co}} = 3200$  Mikroschritte pro Umdrehung  
 $d_{eff\_Co} := 10.9 \text{ mm}$  Effektivdurchmesser Ritzel  
 $i_{Co} := 1$  Übersetzung  
 $u_{Co} := \pi \cdot d_{eff\_Co} = 34.243 \text{ mm}$  Umfang  
 $e_{Co} := \frac{steps\_m_{Co} \cdot i_{Co}}{u_{Co}} = 93.449 \frac{1}{\text{mm}}$  Mikroschritte pro mm  
 $r_{Co} := \frac{1}{e_{Co}} = 10.701 \mu\text{m}$  Auflösung  
 $\frac{u_{Co}}{steps\_m_{Co}} = 10.701 \mu\text{m}$  Auflösung, über Umfang u. Mikroschritte berechnet  
 $n_{Co\_max} := \frac{U}{2 \cdot L_{Co} \cdot I_{Co\_max} \cdot steps_{Co}} = 4.444 \frac{1}{\text{s}}$  max. Umdrehungen pro Sekunde  
 $n_{Co\_max} = 266.667 \frac{1}{\text{min}}$  max. Umdrehungen pro Minute



$$d_f := 1.75 \text{ mm}$$

Filamentdurchmesser (Rohfilament)

$$d_d := 0.4 \text{ mm}$$

Düsendurchmesser (orifice)

$$l_r := \frac{\text{steps}_{m_{Co}}}{e_{Co}} = 34.243 \text{ mm}$$

Länge des eingezogenen Rohfilaments bei einer vollständigen Umdrehung des Ritzels

$$V_1 := l_r \cdot \pi \cdot \frac{d_f^2}{4} = 82.365 \text{ mm}^3$$

Volumen des extrudierten Rohfilaments bei einer vollständigen Umdrehung des Ritzels

$$l_f := \frac{4 \cdot V_1}{\pi \cdot d_d^2} = 0.655 \text{ m}$$

Länge des austretenden Filamentfadens aus der Düse bei vollständiger Umdrehung des Ritzels, unter der Annahme, dass sich das Filament aus der Düse nicht ausbreitet oder einschnürt