

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

X Motor - Wantai Stepper 42BYGHW811

$s_{XY} := 1.8$ Winkelschritt
 $steps_{XY} := \frac{360}{s_{XY}} = 200$ Schritte pro Umdrehung
 $sm_{XY} := \frac{1}{8}$ Mikroschrittmodus
 $steps_{m_{XY}} := \frac{steps_{XY}}{sm_{XY}} = 1600$ Mikroschritte pro Umdrehung
 $z_{XY} := 20$ Zähnezahl Remenscheibe
 $t_{XY} := 2 \text{ mm}$ Zahnteilung
 $e_{XY} := \frac{steps_{m_{XY}}}{z_{XY} \cdot t_{XY}} = 40 \frac{1}{\text{mm}}$ Mikroschritte pro mm
 $r_{XY} := \frac{1}{e_{XY}} = 25 \text{ } \mu\text{m}$ Auflösung

Z Motoren - ACT Motor 17HM5417

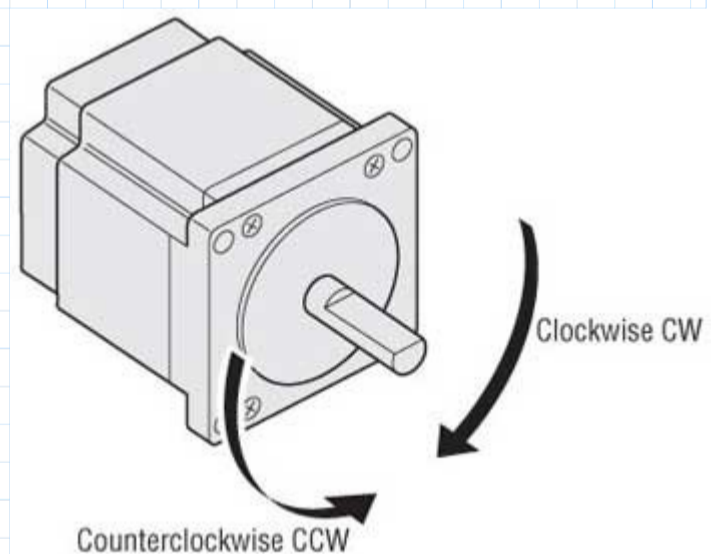
$s_Z := 0.9$ Winkelschritt
 $steps_Z := \frac{360}{s_Z} = 400$ Schritte pro Umdrehung
 $sm_Z := \frac{1}{8}$ Mikroschrittmodus
 $steps_{m_Z} := \frac{steps_Z}{sm_Z} = 3200$ Mikroschritte pro Umdrehung
 $t_Z := 0.8 \text{ mm}$ Steigung der Trapezgewindes
 $i_Z := 1$ Übersetzung
 $e_Z := \frac{steps_{m_Z} \cdot i_Z}{t_Z} = 4000 \frac{1}{\text{mm}}$ Mikroschritte pro mm
 $r_Z := \frac{1}{e_Z} = 0.25 \text{ } \mu\text{m}$ Auflösung

Y Motor - OMC Stepper 17HS19-2004S1

$s_{XY} := 1.8$ Winkelschritt
 $steps_{XY} := \frac{360}{s_{XY}} = 200$ Schritte pro Umdrehung
 $sm_{XY} := \frac{1}{8}$ Mikroschrittmodus
 $steps_{m_{XY}} := \frac{steps_{XY}}{sm_{XY}} = 1600$ Mikroschritte pro Umdrehung
 $z_{XY} := 20$ Zähnezahl Remenscheibe
 $t_{XY} := 2 \text{ mm}$ Zahnteilung
 $e_{XY} := \frac{steps_{m_{XY}}}{z_{XY} \cdot t_{XY}} = 40 \frac{1}{\text{mm}}$ Mikroschritte pro mm
 $r_{XY} := \frac{1}{e_{XY}} = 25 \text{ } \mu\text{m}$ 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
 $sm_{Co} := \frac{1}{8}$ Mikroschrittmodus
 $steps_{m_{Co}} := \frac{steps_{Co}}{sm_{Co}} = 1600$ 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
 $e_{Co} := \frac{steps_{m_{Co}} \cdot i_{Co}}{u_{Co}} = 46.724 \frac{1}{\text{mm}}$ Mikroschritte pro mm
 $r_{Co} := \frac{1}{e_{Co}} = 21.402 \text{ } \mu\text{m}$ Auflösung
 $\frac{u_{Co}}{steps_{m_{Co}}} = 21.402 \text{ } \mu\text{m}$ 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