

Calcul des efforts capables

Effort capable sur l'axe X

Hypothèses :

Rendement de l'ensemble poulie-courroie = 80 %.

Principe :

Transmission assurée par un moteur pas à pas de 200 pas par tour entraînant une poulie tirant une courroie via une réduction de 1:25 réalisée en 2 fois 1:5 par courroie.

Matériel :

- Moteur pas à pas MEDELOR 4.1V 1.1A/phase, 0.19 N.m à 2000 Hz.
- Réduction 1:5 par courroie crantée pas 5mm largeur 10mm
- Poulie de traction 10 dents pas 5mm largeur 10mm

Calculs :

Couple sur la poulie de traction :

$$couple = couple_moteur * \frac{1}{réduction} * rendement$$

dans le cas de la double réduction

$$couple = couple_moteur * \frac{1}{réduction(1)} * rendement(1) * \frac{1}{réduction(2)} * rendement(2)$$

ce qui donne numériquement

$$couple = 0.19 * \frac{1}{1/5} * 0.80 * \frac{1}{1/5} * 0.80 = 3.04 \text{ N.m}$$

Conversion du couple en force de traction sur la courroie :

Soit F la force de traction et C le couple disponible,
 $C * 2 * \pi = F * (\text{nombre de dents de la poulie de traction}) * (\text{pas de la poulie de traction})$

Numériquement :

$$F = \frac{3.04 * 2 * \pi}{10 * 0.005} = 382 \text{ Newtons}$$

Soit en comptant le rendement de cette dernière transmission $382 * 0.80 = 305.6$ Newtons (à peu près 30 kg).

On a donc une force de traction d'environ 300 Newtons par chariot soit une force globale sur l'axe de 600 Newtons. C'est très largement suffisant pour les petits usinages que va faire la machine.

Effort capable sur l'axe Y

Hypothèses :

Rendement de l'ensemble vis-écrou = 60 %.

Principe :

Transmission assurée par 2 moteurs pas à pas de 200 pas par tour entraînant une vis de 2mm de pas sans réduction (1 moteur de chaque côté).

Matériel :

- 2 moteurs pas à pas MEDELOR 4.1V 1.1A/phase, 0.19 N.m à 2000 Hz.

Calculs :

Conversion du couple en force de traction sur l'écrou :

Soit F la force de traction et C le couple disponible,
 $C * 2 * \pi * \text{rendement} = F * (\text{pas de la vis})$

Numériquement :

$$F = \frac{0.19 * 2 * 2 * \pi * 0.60}{0.002} = 716 \text{ Newtons}$$

Là encore il n'y a pas de soucis au niveau de la capacité de la machine.

Effort capable sur l'axe Z

Hypothèses :

Rendement de l'ensemble vis-écrou = 60 %.

Principe :

Transmission assurée par 1 moteur pas à pas de 200 pas par tour entraînant une vis de 2mm de pas sans réduction.

Matériel :

- Moteur pas à pas MEDELOR 4.1V 1.1A/phase, 0.19 N.m à 2000 Hz.

Calculs :

Conversion du couple en force de traction sur l'écrou :

Soit F la force de traction et C le couple disponible,
 $C * 2 * \pi * \text{rendement} = F * (\text{pas de la vis})$

Numériquement :

$$F = \frac{0.19 * 2 * \pi * 0.60}{0.002} = 358 \text{ Newtons}$$

Là encore il n'y a pas de soucis au niveau de la capacité de la machine car l'effort capable global sur l'axe est le même que sur Y. Cette débauche de puissance permet même de se passer d'équilibrage de la traverse qui pèse quand même pas loin de 10 kilogrammes équipée.