

Motortuning in der SIM Software

jede Achse muss eingestellt werden. Hier sind besonders die Schritte pro Einheit zu nennen - das sind die Impulse pro mm die ausgegeben werden müssen

Motortuning:

jede Achse muss eingestellt werden. Hier sind besonders die Schritte pro Einheit zu nennen - das sind die Impulse pro mm die ausgegeben werden müssen um einen **mm** zu Bewegen.

Bei der IP-A sind das die Signale die ankommen bei einem Millimeter Bewegung / Feedback

Die Geschwindigkeit wird in der Software in mm/Sekunde erwartet. Wer die Angaben in mm/Minute machen möchte gibt hier dem eingegeben Wert ein M ein : Beispiel :2000m und drück dann die Entertaste. Die Software wird nun die Eingabe in mm/Sekunde umrechnen.

Die Felder im Detail:

A: Schritte pro Einheit

sind die Anzahl der Impulse die ausgegeben werden müssen um einen MM - Zoll - Grad zu bewegen.

018cfd8b839a781c8acdbab98e47e4f7

B: Geschwindigkeit (Velocity)

Weg, der von der Achse in Zeit zurückgelegt wird. Mit diesem Parameter wird festgelegt, maximal wie viele Einheiten (z.B. mm) die Achse innerhalb einer Sekunde zurücklegt. Es wird in Einheiten pro Sekunde (mm/s, Zoll/s und Grad/s) angegeben. Also die maximale Geschwindigkeit die an dieser Achse gefahren werden soll.

C: Beschleunigung (Acceleration)

Geschwindigkeit (Tempo) der Änderungen der Achsgeschwindigkeit. Mit diesem Parameter wird festgelegt, um wie viele Einheiten pro Sekunde (z.B. mm/s) die Achse ihre Geschwindigkeit innerhalb einer Sekunde erhöht bzw. senkt. Es wird in Einheiten pro Sekunde² (mm/s², Zoll/s², Grad/s²) angegeben.

Zur Berechnung der Beschleunigung wird folgende Formel verwendet:

Um zu veranschaulichen, worum es bei der Beschleunigung geht, nutzen wir die Geschwindigkeitskurve der Achse, die bis zu einer Geschwindigkeit von 100 mm/s beschleunigt und danach gebremst wurde. Bei der Geschwindigkeitssteigerung und Bremsung betrug die Beschleunigung genau 100 mm/s² (Absolutwert).

1111_(1)

Erster Teil der Kurve – die Achse steigert ihre Geschwindigkeit innerhalb einer Sekunde von 0 mm/s bis 100 mm/s. Dies bedeutet, dass die Achse eine Beschleunigung von 100 mm/s² erreicht hat.

2222

Zweiter Teil der Kurve – die Achse senkt ihre Geschwindigkeit innerhalb einer Sekunde von 100 mm/s bis 0 mm/s. Dies bedeutet, dass die Achse eine Beschleunigung von -100 mm/s² erreicht hat.

3333_(1)

Wie bereits jetzt ersichtlich ist, erreicht die Achse an den rot markierten Stellen der Kurve eine Beschleunigung von 100 mm/s² und an jenen, die blau markiert sind, eine von -100 mm/s².

Wie kann dieser Parameter ermittelt werden? Der endgültige Wert muss aufgrund folgender Kriterien ausgewählt werden:

- Momentaner Antriebsfehler
- Momentane Antriebsbelastung
- Antriebsleistung
- Steifigkeit der Maschine
- Festigkeit des Kraftübertragungssystems (Getriebe und Antriebsschrauben bzw. Zahnstangen)

Ruck / JERK - Geschwindigkeit

der Änderungen der Achsenbeschleunigung.

Mit diesem Parameter wird festgelegt, um wie viele Einheiten pro Sekunde² (z.B. mm/s²) die Achse ihre Geschwindigkeit innerhalb einer Sekunde erhöht bzw. senkt. Es wird in Einheiten pro Sekunde³ (mm/s³, Zoll/s³, Grad/s²) angegeben. Zur Berechnung des Spurtes wird folgende Formel verwendet:

4444

Um zu veranschaulichen, worum es beim Spurt geht, nutzen wir die Geschwindigkeitskurve der Achse, die bis zu einer Geschwindigkeit von 100 mm/s beschleunigt und danach gebremst wurde. Bei der Geschwindigkeitssteigerung und Bremsung betrugen die Beschleunigung genau 100 mm/s² (Absolutwert) und der Spurt 200 mm/s³ (Absolutwert).

555555

Erster Teil der Kurve – die Achse steigert ihre Geschwindigkeit innerhalb von 0,5 Sekunden von 0 mm/s bis 100 mm/s. Dies bedeutet, dass die Achse einen Spurt von 200 mm/s² erreicht hat.

6666

Zweiter Teil der Kurve – die Achse senkt ihre Geschwindigkeit innerhalb von 0,5 Sekunden von 100 mm/s bis 0 mm/s. Dies bedeutet, dass die Achse einen Spurt von 200 mm/s³ erreicht hat.

Dritter Teil der Kurve – die Achse senkt die Beschleunigung innerhalb von 0,5 Sekunden von 0 mm/s² bis - 100mm/s² . Dies bedeutet, dass die Achse einen Spurt von -200mm/s³ erreicht hat.
88888

Vierter Teil der Kurve – die Achse erhöht die Beschleunigung innerhalb von 0,5 Sekunden von - 100mm/s² bis 0mm/s² . Dies bedeutet, dass die Achse einen Spurt von 200mm/s³ erreicht hat.
99999

Wie bereits jetzt ersichtlich ist, erreicht die Achse an den rot markierten Stellen der Kurve einen Spurt von 200 mm/s³ und an jenen, die blau markiert sind, einen von -200mm/s³

Wenn zu diesem Zeitpunkt noch nicht alles völlig verständlich ist, erklären wir unten noch einmal einfacher, worum es beim Spurt geht und was er beeinflusst.

Links sieht jeder das es rucken muss, während rechts alles weicher verläuft - Ein ganz klarer Vorteil der SIM Software

Wie bereits bekannt, ist die SimCNC-Software mit einem S-Kurve-Geschwindigkeitsprofil versehen. Dies bedeutet, dass die Achsgeschwindigkeitskurve nicht mehr einem Trapez, sondern dem Buchstaben S ähnelt und auch so gerundet ist. Durch die Verwendung des S-Kurvenprofils können sehr hohe Beschleunigungen ohne hör- bzw. fühlbare Stöße im Kraftübertragungssystem der Achse (ohne Kugelrollspindelschnattern) erreicht werden. Dies wiederum übersetzt sich in:

- erhöhte Dynamik der Maschine
- weniger momentanen Antriebsfehler (erhöhte Genauigkeit der Maschine)
- niedrigere Antriebsbelastung
- niedrigeren Verschleiß an Antriebssystem-Komponenten
- kürzere Ausführungszeit des DIN Codes
- geringere Vibrationen der Maschine

Sehr hohe, schnatterlose Achsbeschleunigungen lassen sich durch stufenlose Steigerung bzw. Senkung der Beschleunigung erzielen. Aufgrund der stufenlosen Beschleunigungsänderungen wird die S-förmige Geschwindigkeitskurve eigentümlich gerundet. Je gerundeter die Kurve ist, desto weicher die Maschine arbeitet, aber auch etwas schwerfällig. Je weniger aber gerundet die Kurve ist, desto ein bisschen härter die Maschine arbeitet, aber auch eindeutig rascher und schneller. Die Kurvenrundungen sollten also weder zu groß noch zu klein sein.

Es ist auch zu beachten, dass jede Maschine andere Eigenschaften (wie Geschwindigkeit, Gewicht, Antriebsleistung, Konstruktionssteifigkeit) besitzt, so können die Rundungen der Geschwindigkeitskurve nicht konstant sein. Ideal wäre, wenn man Einfluss auf die Größe der Rundungen nehmen könnte. So könnte das Potenzial der Maschine in einem bisher nicht dagewesenen Ausmaß ausgeschöpft werden. Ausgerechnet solch eine Möglichkeit, die Rundung der Achsgeschwindigkeitskurve zu manipulieren, bietet die SimCNC-Software und der Parameter, der dafür verantwortlich ist, ist nichts anderes als „Jerk“. Damit Sie noch genauer verstehen können, was für Vorteile die Möglichkeit der Spurtregelung bringt, habe ich Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven für das S- und Trapezprofil vorbereitet. Ein Kommentar zu diesen Kurven erübrigt sich und beschränkt sich nur auf eine Beschreibung der Bereiche, in die sie unterteilt sind.

Die Schlussfolgerungen liegen auf der Hand.

121212

13133

Die S-Profil-Geschwindigkeitskurve ist in 7 Bereiche eingeteilt:

1. Stufenlose Erhöhung der Beschleunigung
2. Stufenlose Beschleunigung
3. Stufenlose Senkung der Beschleunigung
4. Konstante Geschwindigkeit
5. Stufenlose Senkung der Beschleunigung
6. Gleichförmige Beschleunigung
7. Stufenlose Erhöhung der Beschleunigung

Die Trapezprofil-Geschwindigkeitskurve ist in nur 3 Bereiche eingeteilt:

1. Gleichförmige Beschleunigung
2. Konstante Geschwindigkeit
3. Gleichförmige Beschleunigung

Um zu wissen wie viele Impulse (Schritte) je mm ausgegeben werden müssen, schauen wir uns die Einstellungen der Endstufen an.

Bei Servos wird die Auflösung in der Endstufe meist über 2 Parameter eingestellt. Bei Schrittmotorendstufen wird dieses über die DIP Schalter eingestellt.

Nach den Einstellen der Signale in Software ist die Auflösung das wichtigste, stellen Sie zuerst die Schritte / Impulse richtig ein. Dann können Sie die Geschwindigkeiten / Rampen einstellen

“ Was sind DIP Schalter? Kleine (meist) weißen Hebel die mit einem kleinen Schraubendreher von ON auf OFF oder umgekehrt eingestellt (umgelegt) werden können. Schauen Sie auf Ihre Endstufe (oder in die Endstufe bei Servos) wie Ihre Auflösung ist.

14141414

Wie berechnen wir die Impulse/Schritte?

Dazu müssen wir die Einstellungen unserer Endstufen kennen. Nach der Endstufe muss ein Getriebe oder Riemenuntersetzung eingerechnet werden. Zum Schluss die Steigung einer Spindel. Gehen wir von einer Auflösung der Motoren von 10.000 Schritte. Wenn wir 10.000 Impulse auf die Endstufen geben, dreht der Motor 1 x .

Wenn wir ein Getriebe mit einer Untersetzung von 1:2 haben, benötigen wir schon 20.000 Impulse um die Getriebewelle 1 x zu drehen. Nun möchte aber die Software wissen wie viele Impulse wir

ausgeben müssen

pro Einheit (in unserem Fall MM) Dazu müssen wir die Steigung kennen. Wenn wir von einer Steigung von 5mm ausgehen, teilen wir die 20.000 durch 5 = 4000 Impulse.

Es bedeutet das wir 4000 Impulse ausgeben damit die Achse 1mm weiter fährt.

Wer eine Drehachse hat muss nicht in MM die Angaben ausrechnen, sondern in Grad. Wir teilen dann nicht durch die Steigung sondern durch 360. ($20.000 : 360 = 55.5555555$)

Besonderheiten der IP-A

Hier die Einstellungen unser B3 Endstufe. Es wurde pro Motorumdrehung 5000 Signale eingestellt

Also der Motor gibt 5000 Impulse an die IP-A Steuerung

Es gibt bei unserem Beispiel keine Untersetzung:

Das Feld Step´s ist eigentlich falsch benannt. Bei der IP-A sollte das Feld nicht Step´s/sec. sondern Signale per mm heißen. Denn hier werden die Feedbacksignale eingetragen.

Das ist einer der wichtigsten Einstellungen die Sie vornehmen müssen. Aber wie kommt aus 5000 Impulse in der B3 nun 4000 Impulse /mm in der SIM Software.

Wenn der Motor 5000 Impulse pro Umdrehung an die SIM Software liefert ,ist das ein Wert den die SIM Software so nicht braucht, die Software möchte wissen wie viele Impulse pro MM.

Da wir eine Steigung von 5 mm haben.

müssen wir die 5000 durch die 5mm Steigung teilen was dann 1000 Impulse je MM macht.

Nun haben wir aber ein A- A/ und ein B - B/ Signal, also 4 Signale für 1 Signal. Dieses bedeutet wenn wir "eigentlich" 1000 Signale senden - erhalten wir aber 4000 Impulse!

Tragen Sie den Wert 4000 nun im Feld Step´s/mm bei der SIM Software ein.

Revision #1

Created 2026-09-03 10:48:06 UTC by Admin

Updated 2026-09-04 19:28:21 UTC by Admin