



## Demonstrator für Motion Controller

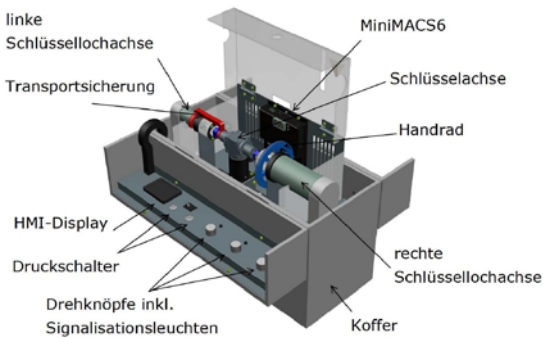


Abb. 1 : CAD-Grafik des Demonstrator-Koffers

### Problemstellung

Die Kompetenzbereiche der Firma maxon | zub liegen seit über 30 Jahren in der hochdynamischen Antriebssynchronisation, der Mehrachsenpositionier-Steuerung sowie der CAN & EtherCAT-Vernetzung. Ihre Produkte werden über die Verkaufsgesellschaften der MAXON Group vertrieben. Zur Veranschaulichung der Kompetenzbereiche ist mit dem neusten Multi Axis Motion Controller MiniMACS6-AMP-4/50/10, in Zusammenarbeit mit dem Maschinentechnikstudenten Dominique Tholl, ein Demonstrator zu konzeptionieren und herzustellen.

### Lösungskonzept

In einem handelsüblichen Koffer wird der MiniMACS6 in den Fokus einer vierachsigen Schlüsseloch-Synchronisationsanwendung gestellt. Ein Schlüssel wird über ein zweiachsiges Kegelradgetriebe in Rotation versetzt. Flankiert wird dieser von zwei transparenten Schlüsselöchern, welche je von einem Motor getrieben werden. Eine Linearachse bewegt den Schlüssel in horizontaler Richtung. Mittels des rechtseitig angebrachten Handrades und drei Drehknöpfen wird eine Benutzerinteraktion mit der Applikation ermöglicht. (Abb.1).

### Realisierung

Vom 110V/60Hz oder 230V/50Hz Netz wird eine 24V/DC-10A Spannungsquelle gespiesen. Über drei Feinsicherungsabgänge werden der MiniMACS6-Steuer- und Lastteil und die LED-Beleuchtung mit Spannung versorgt. Für die handgetriebene Achse wurde ein brushless EC-i-52 200W und für die restlichen drei Achsen ein brushless EC-i-30 50W MAXON Motor verwendet. Die elektrische Sinuskommutterung wird über Hallensoren realisiert. Zur Positionsmessung werden 3-Kanal Inkrementalencoder 1024 Impulse und ein SSI Absolutencoder 12-Bit verwendet. Pro Achse wurde ein dreifacher Kaskadenregler mit Vorsteuerung für Position-, Geschwindigkeit- und Strom ausgelegt. Eine Benutzerschnittstelle (Abb. 2) wird in der Aposs IDE zur Verfügung gestellt, um die Programmwahl der sechs verschiedenen Synchronisationsmodi zu ermöglichen.

### Ergebnisse

Die Validierung des Schleppfehlers ergab eine Genauigkeitstoleranz von  $\pm 1.05^\circ$ . Damit wird die eingeplante Toleranz des Schlüssels zum Schlüsseloch von  $\pm 1.73^\circ$  um zirka 60 % unterschritten. Die Abb. 3 zeigt die gemessene Genauigkeitstoleranz von  $\pm 12$  Quadcounts (entspricht  $\pm 1.05^\circ$ ) anhand eines Positionsprunges der linken Achse.

### Ausblick

Anhand der Lieferverzögerung der Bauteile durch die COVID19-Pandemie ist der Prototyp zusammenzubauen, sobald sämtliche Teile vorhanden sind. Weiter sind die Reglerparameter am kompletten System neu auszulegen.

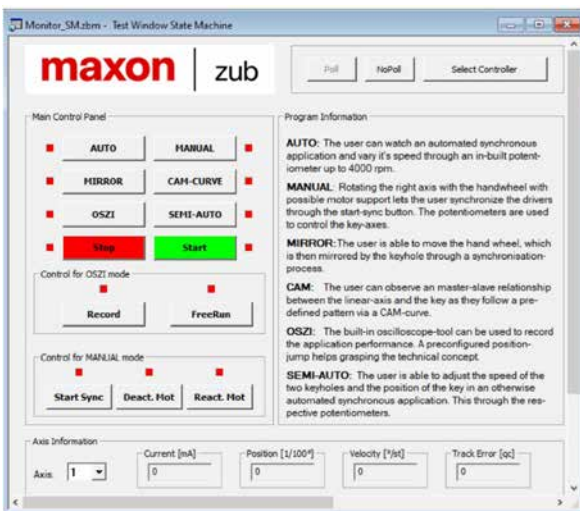


Abb. 2 Benutzerschnittstelle mit Kurzbeschreibung der sechs Modis

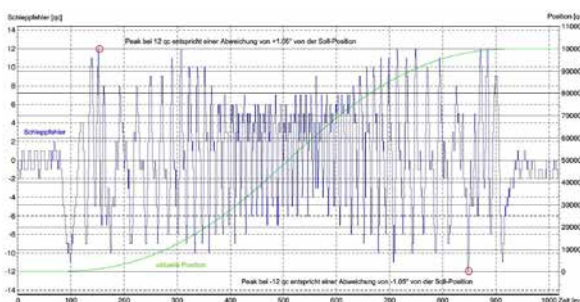


Abb. 3 Resultierender Schleppfehler bei einer Positionsrampe von 100'000 Quadcounts [qc] (entspricht zirka 25 Achsendrehungen)