

Gliederung

Kickerauswahl

Motorauslegung und -auswahl Rotation

Motorauslegung und -auswahl Translation

Ausblick

Kickerauswahl

Überlegungen:

- Zerlegbarkeit/Verfügbarkeit von Einzelteilen (Spieler, Stangen, Lager etc.)
- Art des Kickers (Hobbykicker, Turnierkicker)
- Spielfläche (gezogene oder aufgesetzte Ecken)
- Preis/Leistung

Kickerauswahl 2



Tournierkicker „Vector II“

- Spielfläche mit nahtlos hochgezogenen Spielfeld-Ecken
- Außenmaße:
145 x 74 x 91cm
- Spielfeld: 120 x 69cm
- Gewicht: ca. 70kg.

Motorauslegung Rotation 1

Vorüberlegung zur Abschätzung des notwendigen Drehmoments:

- Rotation unabhängig von Translation
- alle Bewegungen werden näherungsweise als gleichmäßig beschleunigt angenommen
- Ermitteln von typischen Modellfällen aus dem Spielbetrieb

Motorauslegung Rotation 2

Worst-case-Fall:

Ball wird von gegenüberliegender Spielerstange mit maximaler Geschwindigkeit geradlinig geschlagen.

=> Ausholen und Zurückschlagen in der Zeit, die der Ball von einer Stange zur nächsten benötigt

offene Frage:

Wie weit muss ausgeholt werden ($10^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$)?

Motorauslegung Rotation 3

- Abstand zweier Stangen: 148 mm
- Durchmesser Stange: 16 mm
- Gewicht der Stangen: Vollstange: 0,0156 kg/cm
Hohlstange: 0,00994 kg/cm
=>2er Vollstange: 2,005kg
- Ballgeschwindigkeit: 6m/s
- Radius des Spielers
(Abstand Spielerfuss - Rotationsachse): 80 mm

Motorauslegung Rotation 4

Zeit zum Schlagen: 0,01233 s

Auslenkungswinkel φ für Beschleunigung auf 6m/s: 9,1°

Schlagen=Beschl. bis $\varphi/2$ + Abbremsen bis $\omega=0$ +
Beschl. bis $\varphi=0$

daraus ergibt sich ein erforderliches Drehmoment von
2,4 Nm

mathematische Herleitung unter:

http://kicker.ee.hm.edu/index.php5/Bild:Kickerberechnungen_23042008.pdf

Motorauswahl 1

Fa. Beckhoff: AM3542

$M_{stop}=3,3 \text{ Nm}$

$I_{stillstand}=1,7 \text{ A}$

$M_{nenn}=2,9 \text{ Nm}$

$I_{nenn}=2,3 \text{ A}$

$J=4,0 \text{ kg/cm}^2$



Motorauswahl 2

Servoverstärker:

Fa. Beckhoff:

AM3542

EtherCAT - fähig



Motorauslegung Translation 1

Vorüberlegungen:

- Translation unabhängig der Rotation
- alle Bewegungen werden näherungsweise als gleichmäßig beschleunigt angenommen
- Modellbildung typischer Spielzüge

Motorauslegung Translation 2

Worst-case-Fall:

Ball wird von gegenüberliegender Spielerstange mit maximaler Geschwindigkeit geradlinig geschlagen. Dabei kann mit einem eigenen Spieler gerade nicht mehr geblockt werden und der Nebenspieler auf der Spielstange muss herangezogen werden.

Motorauslegung Translation 3

- Abstand zweier Stangen: 148 mm
- Gewicht der Stangen: Vollstange: 0,0156 kg/cm
Hohlstange: 0,00994 kg/cm
=>2er Vollstange: 2,005kg
- Ballgeschwindigkeit: 6m/s
- Abstand der Spieler auf einer 2er Stange: 233 mm

Motorauslegung Translation 4

Zeit zum Positionieren: 0,01233 s

-> ist nicht machbar, hier muss die Spielstrategie eingreifen, z.B. durch Abdecken des kritischen Bereiches durch den Torwart

Motorauslegung Translation 5

Szenario 2:

Ball wird mit Angriffstange von einem Spieler zum nächsten gepasst und von diesem geradlinig geschossen.

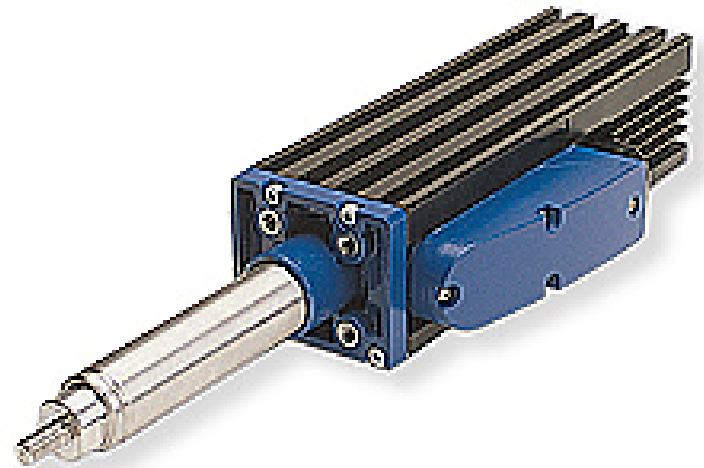
Bei einer durchschnittlichen Ballgeschwindigkeit von 3m/s ist die Abwehrreihe positionierbar.

Motorauswahl 3

Fa. Maccon (Copley): STA 2504 (o. 2508)

- N_{peak} : 312N (624N)
- v_{max} : 5,9m/s (5,6m/s)
- a_{max} : 394m/s² (542m/s²)

Actuator lagert Welle



Motorauswahl 4

Probleme bei der Auslegung und Auswahl:

Bei der Berechnung wurde die Magnetstange mit einberechnet, ist jedoch nicht notwendig.

Feedbacksystem: sin mit 52mm Wellenlänge -> unüblich
starke Erwärmung bei Peakleistung

Ausblick 1

Maccon liefert STA2504 o. STA2508 in Kürze

Vermessen durch Beckhoff, damit Anbindung an EtherCAT

Aufbau eines Modells mit einer Spielerstange

Kühlung beobachten, experimentell Lösungen suchen (Lüfter, Wasserkühlung?)

Ausblick 2

Mechanik:

Herstellen von nötigen Wellenverbindern

Fertigen des Rotationsantriebes (Welle mit Nut)

Herstellen von Linearantrieb
(Teleskopprinzip) mit
Rotationsmitnehmer

