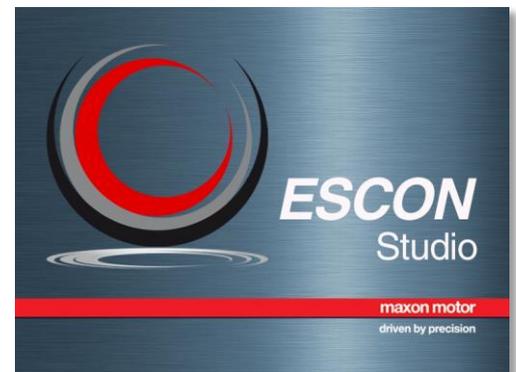


Praktische Arbeiten mit dem ESCON Studio

Zweck und Ziel

Der Zweck dieser Übungen ist es, die wichtigsten Werkzeuge und Assistenten des ESCON Studios kennenzulernen. Insbesondere den Download Wizard für neue Firmware und die Tools für die ESCON (z.B. die Sollwert Möglichkeiten). Die Übungen sind anschliessend an den "Startup-Assistenten" auszuführen.



Material und Dokumentation

ESCON 36/2 DC (# 403112)	ESCON 36/3 EC (# 414533)	ESCON Module 24/2 (# 466023) & Motherboard (# 486400)	ESCON Module 50/4 EC-S (# 446925) & Motherboard (# 450237)	ESCON 50/5 (# 409510) ESCON Module 50/5 (# 438725) & Motherboard (# 438779) ESCON 70/10 (# 422969)
USB 2.0 Kabel Type A micro-B # 403968				
<ul style="list-style-type: none"> • DC-Motor mit Encoder (z.B. Motor DCX 22 S mit Encoder ENX 16 EASY) • DC-Motor mit DC Tacho (z.B. Motor RE 25 #339152 mit DC Tacho DCT 22 #118909) 	<ul style="list-style-type: none"> • EC-Motor mit Hall-Sensoren <ul style="list-style-type: none"> ➤ Direkte Verbindung: (z.B. ECX SPEED 13 M, oder EC-max 22 #283858) ➤ Stecker abschneiden: EC-max 30, EC-max 40, EC-i 40 ➤ Adapter BLACK #418719, BLUE #418723, GREEN #418721: Siehe Katalog, Selection Guide maxon EC motor 	<ul style="list-style-type: none"> • EC-Motor mit Hall-Sensoren und Encoder (z.B. EC-4pole 22 #323219 mit Enc. HEDL #110512) • DC-Motor mit Encoder (z.B. DCX 22 S mit Encoder ENX 16 EASY) • DC-Motor mit DC Tacho (z.B. Motor RE 25 #339152 mit DC Tacho DCT 22 #118909) 	<ul style="list-style-type: none"> • EC-Motor ohne Hall-Sensoren (z.B. ECX SPEED 19 L) 	<ul style="list-style-type: none"> • EC-Motor mit Hall-Sensoren und Encoder (z.B. EC 32 # 118889 mit Enc. HEDL #110514) • DC-Motor mit Encoder (z.B. DCX 26 L mit Encoder ENX 16 EASY) • DC-Motor mit DC Tacho (z.B. RE 35 #273753 mit DC Tacho DCT 22 #118910)

ESCON 36/2 DC (#403112)	ESCON 36/3 EC (#414533)	ESCON Module 24/2 (#466023) & Motherboard (#486400)	ESCON Module 50/4 EC-S (#446925) & Motherboard (#450237)	ESCON 50/5 (#409510)
		ESCON Module 50/5 (#438725) & Motherboard (#438779)		
		ESCON 70/10 (#422969)		
ESCON Evaluation I/O Board oder Kabel Set (Analog I/O Kabel #403964, Digital I/O Kabel #403965, Schalter und Potentiometer)		ESCON Evaluation I/O Board oder Kabel Set mit Schaltern und Potentiometer		
Power Kabel #403957				
Netzgerät (max. 36V, ca. 2-4A)	Netzgerät (max. 36V, ca. 2.7-9A)	Netzgerät (max. 24V, ca. 2-4A)	Netzgerät (max. 50V, ca. 4-10A)	Netzgerät (max. 50V, ca. 5-10A)
Evtl. Schraubendreher, Schlitz, Grösse ,00'		Schraubendreher, Schlitz, Grösse ,0'		Schraubendreher, Schlitz, Grösse ,0' & ,1'

Übersicht über die Übungen

Gruppe	Nr.	Übung	Seite
Vorbereitung	A	Neueste ESCON Studio Version	4
	B	Firmware Update Wizard	4
System Konfiguration	1	Startup-Assistent für Drehzahlregler	5
	2	System-Verdrahtung Motor	7
	3	Regler Tuning	7
Zusätzliche Funktionen	4	Diagnose	8
	5	Datenaufzeichnung	8
	6	Konfiguration Virtueller Controller	9
Betriebsarten	7	Startup-Assistent für Drehzahlsteller	10
	8	Startup-Assistent für Stromregler	11
Standard Funktionen	9	,Freigabe CW & CCW' und ,Stopp' Funktion	12
	10	Drehzahlrampe und Drehrichtung	13
	11	Zwei Drehzahlen und Bereit Ausgang	13
	12	Analogausgänge	14
	13	Drehzahl-Komparator	14

Bemerkungen:

- Durch drücken der 'F1' Taste erhalten Sie direkt Hilfe zum jeweiligen Fenster.
- Auf www.maxonmotor.ch finden Sie diverse Video-Tutorials über unterschiedliche Aspekte der Inbetriebnahme eines ESCON Systems.



Vorbereitung

Übung A: Neueste ESCON Studio Version

Ziel: Sicherstellen, dass das aktuelle ESCON Studio auf Ihrem Computer installiert ist.

1. Wenn Sie noch kein ESCON Studio auf Ihrem Computer installiert haben, springen Sie bitte direkt zu Punkt 5.
2. Gehen Sie auf www.maxonmotor.ch und überprüfen Sie die aktuelle Version des ESCON Studios.

> ESCON Setup - Release Notes (deutsch, PDF 124 KB)	Version April 2017
> ESCON Firmware-Version Readme (deutsch, PDF 135 KB)	Version April 2017
> ESCON Setup - Studio 2.2 Rev 4/Firmware 0150h/0151h (ZIP 584 MB)	Version 8.1
> ESCON 36/3 EC Firmware (ZIP 317 KB)	Version 0150h

3. Auf Ihrem Computer öffnen Sie „Start → Programme → maxon motor ag → ESCON Servo Controller → Release Notes.pdf“ und vergleichen die Version mit derjenigen auf www.maxonmotor.ch.

VERSIONSVERLAUF

Edition 8 (2017-04)

4. Falls die Version auf Ihrem Computer älter ist als diejenige auf www.maxonmotor.ch, deinstallieren Sie die Version auf Ihrem Computer.
5. Installieren Sie die neueste ESCON Studio Version von www.maxonmotor.ch, von escon.maxonmotor.ch oder dem USB Stick.

Übung B: Firmware-Update Assistent

Ziel: Herunterladen der aktuellen Firmware auf die ESCON.

1. Prüfen Sie die aktuelle Firmware der ESCON (wählen Sie ‚Hilfe‘ – ‚Über ESCON Controller‘) und vergleichen Sie sie mit der aktuellsten Version auf www.maxonmotor.ch oder escon.maxonmotor.ch.
2. Wenn die Firmware auf der maxon Website neuer als die aktuell installierte ist, laden und speichern Sie die neue Firmware der Website auf Ihren Computer.
Bemerkung: Beachten Sie auch das ESCON Video-Tutorial über das Firmware Update Werkzeug.
3. Starten des ESCON Studio durch Doppel-Klick auf ‚ESCON Studio.exe‘ Verknüpfung auf Ihrem Desktop.
4. Verlassen Sie den „Startup-Assistent“ durch klicken auf ‚Abbrechen‘
5. Starten Sie den „Firmware-Update“ Assistent: (Werkzeuge Fenster links)
Schritt 1: Lesen Sie die Warnung und bestätigen Sie. Wählen sie ‚Weiter‘.
Schritt 2: Wählen Sie die Update-Optionen für das Firmware und Parameter Update. Wählen sie ‚Weiter‘.
Schritt 3: Wählen Sie die neue Firmware Version. Wählen Sie ‚Weiter‘.
Schritt 4: Starten Sie den Download mit dem ‚Start‘ Knopf.
Schritt 5: Nach erfolgreichem Firmware-Update, wählen Sie ‚Beenden‘ zum Beenden des Downloads.

Systemkonfiguration

Übung 1: Startup-Assistent für Drehzahlregler

Ziel: Konfiguration des ESCON Systems im Drehzahlreglermodus für einen maxon Motor mit Inkremental Encoder, mit oder ohne Hall Sensoren oder DC-Tacho, externem Schalter als ‚Freigabe‘, und externem Potentiometer als ‚analoger Sollwert‘.

Bemerkung: Wenn Sie einen DC Tacho zusammen mit dem mmc ESCON I/O Schalter Board (S11065 oder S11066) nutzen, stellen Sie bitte sicher, dass die Jumper des für den DC Tacho genutzten Analog-Einganges des ESCON I/O Schalter Boards (S11065 oder S11066) offen sind.

Bearbeiten Sie den ‚Startup-Assistent‘ des ESCON Studios

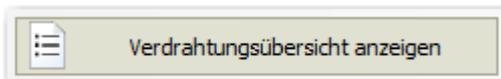
1. *ESCON Studio Starten:* Doppel-Klick auf ‚ESCON Studio.exe‘ Verknüpfung auf Ihrem Desktop. «ESCON Studio» startet.
 2. *ESCON Studio Aktualität:* Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellste Version des «ESCON Studio» nutzen. Sollten Sie unsicher sein, so gehen Sie zurück zu [Übung A: Neueste ESCON Studio Version](#).
 3. *Startup-Assistent starten:* Sollte der ‚Startup-Assistent‘ nicht automatisch starten, doppel-klicken Sie auf ‚Startup-Assistent‘ im ‚Werkzeuge‘ Fenster links. Der ‚Startup-Assistent‘ startet.
 4. *Sicherheitshinweise:* Lesen Sie die ‚Sicherheitshinweise‘ und bestätigen Sie dies. Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ öffnet sich der entsprechende Teil der “Geräte-Referenz”.
 5. *Einleitung:* Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ oder ‚Hilfe Inhalt‘ öffnet sich das Dokument “Geräte-Referenz”.
 6. *Motor-Typ: (nur wenn verschiedene Typen möglich sind)* Wählen Sie den entsprechenden Motor-Typ ‚maxon DC motor‘ oder ‚maxon EC motor‘
 7. *Motor-Daten:* Geben Sie die Motor-Eigenschaften ein (für Daten siehe maxon-Katalog). Wählen Sie ‚Weiter‘.
 8. *System Daten:* Geben Sie die System-Eigenschaften ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
 9. *Detektieren der Rotorposition (nur für EC Motoren); Mit Hallsensoren:* Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Digitale Hall-Sensoren‘ und die Polarität ‚maxon‘. *Ohne Hallsensoren:* Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Sensorlos‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
 10. *Drehzahlgeber (nur für Motoren mit Sensorfeedback):*
 - mit Encoder-Feedback
Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Digitaler Inkremental-Encoder‘, die Encoder Auflösung und Drehrichtung (z.B. Digitaler Inkremental-Encoder, 500 Imp./Umdrehung, maxon).
 - mit DC-Tacho Feedback:
Wählen Sie den Sensor-Typ ‚DC-Tacho‘, den Eingang, die DC-Tacho-Konstante und die DC-Tacho-Drehrichtung (z.B. DC-Tacho, Analogeingang 2, 0.52 V/1000min-1, maxon).
 - ohne Encoder-Feedback
Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Vorhandene Hall-Sensoren‘
- Wählen Sie ‚Weiter‘.

11. *Betriebsart*: Wählen Sie die Betriebsart (Drehzahlregler). Wählen Sie ‚Weiter‘.
12. *Freigabe*: Wählen Sie die Funktionalität für die <Freigabe> (Freigabe, Digitaleingang 1). ‚Weiter‘ wählen.
13. *Sollwert*: Wählen Sie die Funktionalität für den <Sollwert> (Analoger Sollwert, Analogeingang 1). Geben Sie die gewünschte Skalierung des Sollwertes ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
14. *Strombegrenzung*: Wählen Sie die Funktionalität für die <Strombegrenzung> (z.B. Fixe Strombegrenzung) und geben Sie den gewünschten Wert für die Strombegrenzung ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
15. *Drehzahlrampe*: Wählen Sie die Funktionalität für die <Rampe> (z.B. Fixe Rampe) und Sie den gewünschten Werte für die Beschleunigung und Verzögerung ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
16. *Minimale Drehzahl (nur für EC Motoren ohne Encoder)*: Die niedrige Auflösung des Drehzahlsensors limitiert das Regelverhalten. Es kann hilfreich sein eine Minimale Drehzahl einzustellen. (z.B. Minimale Drehzahl: $500 - 1000 \text{ min}^{-1}$) (weitere Infos über „Hilfe“ oder „F1“) Wählen Sie ‚Weiter‘.
17. *Offset*: Wählen Sie die Funktionalität für den <Offset> (z.B. Fixer Offset) und geben Sie den gewünschten Wert für den Offset ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
18. *Digitaleingänge/-ausgänge*: Wählen Sie die gewünschte Funktion (z.B. Digitaleingang 2 → Stopp). Wählen Sie ‚Weiter‘.
19. *Analogeingänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Eingänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
20. *Analogausgänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Ausgänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
21. *Zusammenfassung der Konfiguration*: Kontrollieren Sie die Einstellungen. Wählen Sie ‚Verdrahtungsübersicht anzeigen‘. Fahren Sie weiter mit [Übung 2: System-Verdrahtung Motor](#).

Übung 2: System-Verdrahtung Motor

Ziel: Verdrahtung des ESCON-Systems inklusive Motor und Sensor.

- 1.1 Nutzen Sie die Schaltfläche ‚Verdrahtungsübersicht anzeigen‘ beim Fenster ‚Zusammenfassung der Konfiguration‘ am Ende des ‚Startup-Assistent‘ oder über ‚Datei‘ → ‚Verdrahtungsübersicht‘.



- 1.2 Wählen Sie ‚Nach dem Programmstart den Startup-Assistent ausführen‘ und ‚Regler-Tuning öffnen‘ wenn gewünscht. Wählen Sie ‚Beenden‘

Oder

- 2.1 Bearbeiten Sie das Dokument „Geräte-Referenz“. (zu finden unter C:\Programme (x86)\maxon motor ag\ESCON Servo Controller\ESCON XY-Z_de, escon.maxonmotor.ch oder www.maxonmotor.ch)
- 2.2 Verdrahten Sie Ihren Motor gemäss Kapitel 4 des Dokumentes „Geräte-Referenz“.

Übung 3: Regler Tuning

Ziel: Konfiguration des ESCON Systems; Regelparameter einstellen

Bearbeiten Sie den 'Regler-Tuning' Assistent des ESCON Studio

Bemerkung: Beachten Sie auch das ESCON Video-Tutorial über den Auto Tuning Modus.

1. Schalten Sie die Speisung der ESCON ein.
2. Sollte der ‚Regler-Tuning‘ Assistent nicht automatisch starten, doppel-klicken Sie auf ‚Regler-Tuning‘ im ‚Werkzeuge‘ Fenster links. Das ‚Regler-Tuning‘ Fenster öffnet sich.
3. *Tuning-Methode*: Wählen Sie die Tuning-Methode. → Auto Tuning. Wählen Sie ‚Weiter‘.
4. *Auto Tuning*: Klicken Sie auf den ‚Start‘ Knopf.
5. *Warnung*: Lesen Sie die Warnung aufmerksam durch. Stellen Sie sicher, dass das Antriebssystem frei drehen kann. Klicken Sie auf ‚Ja‘ um das Auto Tuning zu starten.
6. Das Auto Tuning startet jetzt. Der Reihe nach wird jetzt für jeden Regler (Strom, Drehzahl) und den Drehzahlsteller eine zweiteilige Prozedur durchlaufen:
 - Zuerst werden die Regelparameter identifiziert – während dieses Prozesses oszilliert die Motorwelle und die entsprechende rote Statusanzeige bewegt sich.
 - Dann werden die identifizierten Regelparameter durch die Evaluierung ihrer Sprungantwort verifiziert – während dieses Prozesses oszilliert die Motorwelle und die entsprechende grüne Statusanzeige bewegt sich.
7. Das Auto Tuning ist erfolgreich beendet, wenn alle Statusanzeigen auf grün gewechselt haben. Wählen Sie ‚Beenden‘ um das Ende des Auto Tuning zu bestätigen und die Regelparameter zu speichern.
8. Schalten Sie den ‚Freigabe‘ Eingang ein um den Motor drehen zu lassen und ändern Sie die Drehzahl mittels Potentiometer.

Führen Sie ein "Expert Tuning" gemäss Ihren Bedürfnissen aus.

Bemerkung: Beachten Sie auch das ESCON Video-Tutorial über den Expert Tuning Modus.

1. *Tuning-Methode*: Wählen Sie die Tuning-Methode. → Expert Tuning. Wählen Sie ‚Weiter‘.
2. *Tuning-Modus*: Wählen Sie die Betriebsart für das Tuning. (z.B. Drehzahlregler, Unterlagerter Stromregler) Wählen Sie ‚Weiter‘.
3. *Expert Tuning*: Klicken Sie auf den ‚Start‘ Knopf.
4. Beachten Sie den Unterschied zwischen einer weichen und einer harten Regler-Steifigkeit. Verschieben Sie hierzu den Schieber ‚Regler-Steifigkeit‘. Klicken Sie auf den ‚Start‘ Knopf.
5. Versuchen Sie die Regelparameter zu verbessern. Führen Sie hierzu ein manuelles Tuning der ESCON aus. Klicken Sie auf ‚Zeige Parameter‘, wählen Sie ‚Manuelle Dimensionierung‘ verändern Sie die Werte. Klicken Sie auf ‚OK‘. Klicken Sie auf den ‚Start‘ Knopf.
6. Das Tuning ist beendet, wenn alle Statusanzeigen auf grün gewechselt haben. Wählen Sie ‚Beenden‘ um das Ende des Auto Tuning zu bestätigen und die Regelparameter zu speichern.
7. Schalten Sie den ‚Freigabe‘ Eingang ein um den Motor drehen zu lassen und ändern Sie die Drehzahl mittels Potentiometer.

Zusätzliche Funktionen

Übung 4: Diagnose

Ziel: Kennen lernen des ‚Diagnose‘ Werkzeugs des ESCON Studio.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für einen maxon Motor mit Inkremental Encoder, Hall Sensoren oder DC-Tacho, externem Schalter als ‚Freigabe‘, und externem Potentiometer als ‚analoger Sollwert‘. Beachten Sie auch [Übung 1: Startup-Assistent für Drehzahlregler](#) und [Übung 2: System-Verdrahtung Motor](#).

1. Machen Sie absichtlich einen Verdrahtungsfehler oder eine falsche Drehrichtungseinstellung. (z.B. ein Motorkabel nicht angeschlossen, Motoranschlüsse vertauscht, Hall Sensor Anschlüsse vertauscht, falsches Encoder oder Hall Sensor Drehrichtungseinstellung, ...)
2. Bearbeiten Sie das ‚Diagnose‘ Werkzeug des ESCON Studio.
Bemerkung: Beachten Sie auch das ESCON Video-Tutorial über das Diagnose Werkzeug.
3. Beheben Sie Ihren Verdrahtungsfehler oder die falsche Drehrichtungseinstellung von Schritt 1.
4. Bearbeiten Sie erneut das ‚Diagnose‘ Werkzeug des ESCON Studio.

Übung 5: Datenaufzeichnung

Ziel: Kennen lernen des ‚Datenaufzeichnung‘ Werkzeugs des ESCON Studio.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für einen maxon Motor mit Inkremental Encoder, mit oder ohne Hall Sensoren oder DC-Tacho, externem Schalter als ‚Freigabe‘, und ‚Fixer Sollwert‘ von 500 min⁻¹.

Beachten Sie auch [Übung 1: Startup-Assistent für Drehzahlregler](#) & [Übung 2: System-Verdrahtung Motor](#).

Starten Sie das ‚Datenaufzeichnung‘ Werkzeug des ESCON Studio.

1. Konfiguration der Datenaufzeichnung:
 - Schritt 1: Klicken Sie auf den ‚Einstellungen‘ Knopf.
 - Schritt 2: Im ‚Einstellungen‘ Fenster aktivieren Sie Kanal 1 und Kanal 2 durch Drücken der Knöpfe ‚Kanal 1 Inaktiv‘ und ‚Kanal 2 Inaktiv‘.
 - Schritt 3: Wählen Sie den Wert ‚Soll-Drehzahl‘ aus dem Pulldown-Menü für Kanal 1 und ‚Ist-Drehzahl gemittelt‘ für Kanal 2.
 - Schritt 4: Ändern Sie die Skalierung auf 0...600 min⁻¹ für Kanal 1 und 2.
 - Schritt 5: Ändern Sie die ‚Abtastzeit‘ auf 2ms.
 - Schritt 6: Ändern Sie die ‚Trigger-Konfiguration‘ auf ‚Einzel-Trigger‘, ‚Digitalsignale‘, ‚Freigabe‘, ‚Sperren-> Freigabe‘.
 - Schritt 7: Drücken Sie den ‚OK‘-Knopf.
2. Regler-Freigabe:
 - Schritt 1: Ändern Sie den Sollwert auf ‚Fixer Sollwert‘ von 500 min⁻¹ (‚Kontroller-Überwachung‘ -> ‚Eigenschaften‘ -> ‚Kontroller‘ -> ‚Sollwert‘).
 - Schritt 2: Freigabe der ESCON mittels eines externen Schalters.

3. Überprüfen Sie die aufgezeichneten Daten:
 - Schritt 1: Wählen Sie den Reiter 'Datenaufzeichnung'.
 - Schritt 2: Wählen Sie 'Cursor' 'Ein' und überprüfen Sie die Drehzahl Werte durch Bewegen der schwarzen Cursor Linie.
 - Schritt 3: Zoomen Sie durch Drücken und ziehen auf der gewählten Position. Herauszoomen durch rechts-klick.
 - Schritt 4: Exportieren Sie die aufgenommenen Daten in eine *.zip Datei (enthält Microsoft Excel *.csv und *.png Bild Datei). Hinweis: Rechte Maustaste benützen.
 - Schritt 5: Öffnen Sie die exportierte Datei in Excel.

Übung 6: Konfiguration Virtueller Controller

Ziel: Konfiguration eines virtuellen ESCON Systems mittels der ESCON Virtueller Controller Funktionalität (nur möglich mit dem ESCON Studio 2.0 und höher).

Konfigurieren Sie das ESCON System für einen beliebigen maxon Motor mit Inkremental Encoder, Hall Sensoren oder DC-Tacho.

Bearbeiten Sie den ‚Startup-Assistent‘ des ESCON Studios

1. *ESCON Studio Starten:* Doppel-Klick auf 'ESCON Studio.exe' Verknüpfung auf Ihrem Desktop. «ESCON Studio» startet. Stellen Sie sicher, dass **kein** ESCON Controller am PC angeschlossen ist.
2. *ESCON Studio Aktualität:* Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellste Version des «ESCON Studio» nutzen. Sollten Sie unsicher sein, so gehen Sie zurück zu [Übung A: Neueste ESCON Studio Version](#).
3. *Startup-Assistent starten:* Sollte der 'Startup-Assistent' nicht automatisch starten, doppel-klicken Sie auf 'Startup-Assistent' im 'Werkzeuge' Fenster links. Der 'Startup-Assistent' startet.
4. *Sicherheitshinweise:* Lesen Sie die 'Sicherheitshinweise' und bestätigen Sie dies. ‚Weiter‘ wählen.
Bemerkung: Durch klicken auf 'Hilfe' öffnet sich das Dokument "Geräte-Referenz".
5. *ESCON Controller suchen:* Wählen Sie 'Virtuellen Controller verwenden'. Wählen Sie ‚Weiter‘.
6. *Kontroller-Auswahl:* Wählen Sie den gewünschten 'Virtuellen Controller' für die Konfiguration. Wählen Sie ‚Weiter‘.
7. Folgen Sie den Schritten 5 – 20 der [Übung 1: Startup-Assistent für Drehzahlregler](#) für Ihren maxon motor mit Inkremental Encoder, Hall Sensoren oder DC-Tacho.
8. *Zusammenfassung der Konfiguration:* Kontrollieren Sie die Einstellungen. Entfernen Sie das Häkchen 'Nach dem Programmstart den Startup-Assistent ausführen' und 'Regler-Tuning öffnen' wenn gewünscht. Wählen Sie ‚Beenden‘.
9. *Parameter hochladen starten:* Doppel-Klick auf 'Parameter hochladen' unter 'Datei' in der Menue Leiste. Das 'Speichern unter' Fenster öffnet sich.
10. *Parameter Datei speichern:* wählen Sie einen Namen und einen Speicherort für die Parameter Datei und wählen Sie 'Speichern'.

Bemerkungen:

Die gespeicherte Parameter Datei kann auf einen realen ESCON Servokontroller des gleichen Typs herunter geladen werden. Umgekehrt kann die gespeicherte Datei eines realen ESCON Servokontrollers auf einen virtuellen ESCON Servokontroller herunter geladen werden.

Um nach virtuellen Controllern zu suchen, wählen Sie 'Datei' – 'Optionen' – 'Virtueller Controller', wählen 'Nach Virtuellen Controllern suchen', 'OK' anklicken und 'Controller suchen' anklicken.

Betriebsarten

Übung 7: Startup-Assistent für Drehzahlsteller

Ziel: Konfiguration des ESCON Systems im Drehzahlstellermodus für einen DC-Motor ohne Sensor oder einen EC Motor mit oder ohne Hall Sensoren, externem ‚Freigabe‘ Schalter und externem Poti als ‚analoger Sollwert‘.

Bearbeiten Sie den ‚Startup-Assistent‘ des ESCON Studios

1. Doppel-Klick auf ‚ESCON Studio.exe‘ Verknüpfung auf Ihrem Desktop. «ESCON Studio» startet.
2. Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellste Version des «ESCON Studio» nutzen. Sollten Sie unsicher sein, so gehen Sie zurück zu [Übung A: Neueste ESCON Studio Version](#).
3. Sollte der ‚Startup-Assistent‘ nicht automatisch starten, doppel-klicken Sie auf ‚Startup-Assistent‘ im ‚Werkzeuge‘ Fenster links. Der ‚Startup-Assistent‘ startet.
4. *Sicherheitshinweise*: Lesen und bestätigen Sie die ‚Sicherheitshinweise‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ öffnet sich das Dokument “Geräte-Referenz”.
5. *Einleitung*: Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ oder ‚Hilfe Inhalt‘ öffnet das Dokument “Geräte-Referenz”.
6. *Motor-Typ*: Wählen Sie den Motor-Typ ‚maxon EC motor‘ oder ‚maxon DC motor‘
7. *Motor-Daten*: Geben Sie die Motor-Eigenschaften ein (siehe maxon-Katalog). Wählen Sie ‚Weiter‘.
8. *System Daten*: Geben Sie die System-Eigenschaften ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
9. *Detektieren der Rotorposition (nur für EC Motoren); Mit Hallsensoren*: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Digitale Hall-Sensoren‘ und die Polarität ‚maxon‘. *Ohne Hallsensoren*: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Sensorlos‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
10. *Drehzahgeber (nicht bei EC-S Steuerung)*:
 - DC Motor: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Kein Sensor vorhanden‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
 - EC Motor: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Vorhandene Hall-Sensoren‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
11. *Betriebsart*:
 - DC Motor: Betriebsart ‚Drehzahlsteller‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
 - EC Motor: Betriebsart ‚Drehzahlsteller‘, ‚Statische IxR-Kompensation‘ wählen. Wählen Sie ‚Weiter‘.
12. *Freigabe*: Wählen Sie die Funktionalität (Freigabe, z.B. Digitaleingang 1). Wählen Sie ‚Weiter‘.
13. *Sollwert*: Wählen Sie die Funktionalität (Analoger Sollwert, z.B. Analogeingang 1). Geben Sie die gewünschte Skalierung des Sollwertes ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
14. *Strombegrenzung*: Wählen Sie die Funktionalität (z.B. Fixe Strombegrenzung) und geben Sie den gewünschten Wert für die Strombegrenzung ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
15. *Drehzahlrampe*: Wählen Sie die Funktionalität (z.B. Fixe Rampe) und geben Sie die gewünschten Werte für die Beschleunigung und Verzögerung ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
16. *Minimale Drehzahl (nur für sensorlose EC Motoren)*: z.B. Minimale Drehzahl: 500 – 1000 min⁻¹
17. *Offset*: Wählen Sie Funktionalität (z.B. Fixer Offset) wählen und geben Sie den gewünschten Wert für den Offset ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
18. *Digitale Ein-/Ausgänge*: ev. Funktionalität für digitale Ein- und Ausgänge wählen. Wählen Sie ‚Weiter‘.
19. *Analogeingänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Eingänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
20. *Analogausgänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Ausgänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
21. *Zusammenfassung der Konfiguration*: Kontrollieren Sie die Einstellungen. Wählen Sie ‚Verdrahtungsübersicht anzeigen‘, ‚Nach dem Programmstart den Startup-Assistent ausführen‘ und ‚Regler-Tuning öffnen‘ wenn gewünscht. Wählen Sie ‚Beenden‘.
22. Wenn nötig [Übung 2: System-Verdrahtung Motor](#) und [Übung 3: Regler Tuning](#) durchführen.
23. ‚Freigabe‘ der ESCON um den Motor drehen zu lassen.

Übung 8: Startup-Assistent für Stromregler

Ziel: Konfiguration des ESCON Systems im Stromreglermodus für einen DC-Motor ohne Sensor oder einen EC Motor mit Hall Sensoren, externem Schalter als ‚Freigabe‘, und externem Potentiometer als ‚analoger Sollwert‘.

Bearbeiten Sie den ‚Startup-Assistent‘ des ESCON Studio

1. Doppel-Klick auf ‚ESCON Studio.exe‘ Verknüpfung auf Ihrem Desktop. «ESCON Studio» startet.
2. Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuellste Version des «ESCON Studio» nutzen. Sollten Sie unsicher sein, so gehen Sie zurück zu [Übung A: Neueste ESCON Studio Version](#).
3. Sollte der ‚Startup-Assistent‘ nicht automatisch starten, doppel-klicken Sie auf ‚Startup-Assistent‘ im ‚Werkzeuge‘ Fenster links. Der ‚Startup-Assistent‘ startet.
4. *Sicherheitshinweise*: Lesen Sie die ‚Sicherheitshinweise‘ und bestätigen Sie dies. Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ öffnet sich das Dokument “Geräte-Referenz”.
5. *Einleitung*: Wählen Sie ‚Weiter‘.
Bemerkung: Durch klicken auf ‚Hilfe‘ oder ‚Hilfe Inhalt‘ öffnet sich das Dokument “Geräte-Referenz”.
6. *Motor-Typ*: Wählen Sie den Motor-Typ ‚maxon EC motor‘ oder ‚maxon DC motor‘
7. *Motor-Daten*: Geben Sie die Motor-Eigenschaften ein (für Daten siehe maxon-Katalog). Wählen Sie ‚Weiter‘.
8. *System Daten*: Geben Sie die System-Eigenschaften ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
9. *Detektieren der Rotorposition (nur EC Motor)*: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Digitale Hall-Sensoren‘ und Polarität ‚maxon‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
10. *Drehzahlerfassung*:
 - DC Motor: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Kein Sensor vorhanden‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
 - EC Motor: Wählen Sie den Sensor-Typ ‚Vorhandene Hall-Sensoren‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
11. *Betriebsart*: Wählen Sie die Betriebsart ‚Stromregler‘. Wählen Sie ‚Weiter‘.
12. *Freigabe*: Wählen Sie die Funktionalität für die <Freigabe> (Freigabe, z.B. Digitaleingang 1). Wählen Sie ‚Weiter‘.
13. *Sollwert*: Wählen Sie die Funktionalität für den <Sollwert> (Analoger Sollwert, z.B. Analogeingang 1). Geben Sie die gewünschte Skalierung des Sollwertes ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
14. *Offset*: Wählen Sie die Funktionalität für den <Offset> (z.B. Fixer Offset) und geben Sie den gewünschten Wert für den Offset ein. Wählen Sie ‚Weiter‘.
15. *Digitaleingänge/-ausgänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die digitalen Ein- und Ausgänge, wenn gewünscht. Wählen Sie ‚Weiter‘.
16. *Analogeingänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Eingänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
17. *Analogausgänge*: Wählen Sie die Funktionalität für die analogen Ausgänge. Wählen Sie ‚Weiter‘.
18. *Zusammenfassung der Konfiguration*: Kontrollieren Sie die Einstellungen. Wählen Sie ‚Verdrahtungsübersicht anzeigen‘, ‚Nach dem Programmstart den Startup-Assistent ausführen‘ und ‚Regler-Tuning öffnen‘ wenn gewünscht. Wählen Sie ‚Beenden‘.
19. Führen Sie wenn nötig die [Übung 2: System-Verdrahtung Motor](#) und [Übung 3: Regler Tuning](#) durch.
20. ‚Freigabe‘ der ESCON um den Motor drehen zu lassen.

Standard Funktionen

Übung 9: ‚Freigabe CW & CCW‘ und ‚Stopp‘ Funktion

Ziel: Die Funktionen ‚Freigabe CW & CCW‘ und ‚Stopp‘ kennen lernen.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für einen DC-Motor (mit Encoder oder DC Tacho) oder EC-Motor (mit Hall Sensoren und Encoder oder ohne Hallsensoren), externe Schalter als ‚Freigabe CW & CCW‘, ‚Stopp‘ und internem Potentiometer 1 als ‚analoger Sollwert‘.

Zusätzliche Fragen zur Drehzahlregelung:

- Wie misst der Regler die Drehzahl des Motors?
- Wie reagiert das System wenn Sie ein zusätzliches Drehmoment aufbringen?

Fragen zu "Freigabe CW &CCW":

- Wie lässt man den Motor im Gegenuhrzeigersinn drehen?
- Wie erkennt man, dass die Endstufe gesperrt ist?
- Wie lange braucht der Motor um abzubremesen wenn die Endstufe gesperrt ist?
- Wenn die Endstufe gesperrt ist, wie reagiert der Motor wenn Sie die Welle von Hand drehen?

Fragen zu "Stopp":

- Wie erkennt man, dass die ‚Stopp‘ Funktion eingeschaltet ist?
- Wie lange braucht der Motor um abzubremesen, wenn die ‚Stopp‘ Funktion aktiviert ist?
- Wenn ‚Stopp‘, wie reagiert der Motor wenn Sie die Welle von Hand drehen?

Übung 10: Drehzahlrampe und Drehrichtung

Ziel: Die Funktionen ‚Drehzahlrampe‘ und ‚Freigabe & Drehrichtung‘ kennen lernen.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für einen DC-Motor (mit Encoder oder DC Tacho) oder EC-Motor (mit Hall Sensoren (und Encoder) oder ohne Hallsensoren), externe Schalter als ‚Freigabe & Drehrichtung‘, Drehzahlrampe ‚Analoge Rampe‘ mit internem Potentiometer 1 und externem Potentiometer als ‚analoger Sollwert‘.

Fragen zur Drehzahlregelung:

- Wie lange dauert es, bis der Motor eine abrupte Sollwerterhöhung verarbeitet hat? Einfluss des internen Potentiometers 1?
- Wie lange dauert es, bis der Motor eine abrupte Sollwerterniedrigung verarbeitet hat? Einfluss des internen Potentiometers 1?

Fragen zur Reaktionszeit:

- Welchen Einfluss hat das interne Potentiometer 1 auf die Motorreaktionszeit?
- Beeinflusst Potentiometer 1 die Beschleunigung und das Abbremsen gleich? Warum?

Fragen zur Drehrichtungsänderung:

- Wie verhält sich der Motor nach einer Drehrichtungsänderung?
- Wie kann dieses Verhalten beeinflusst werden?

Übung 11: Drehzahlregelung mit zwei verschiedenen Drehzahlen und Bereit Ausgang

Ziel: Die Funktionen ‚2 fixierte Sollwerte‘ und ‚Bereit‘ kennen lernen.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für zwei verschiedene Drehzahlen für einen DC- oder EC-Motor, externe Schalter als ‚Freigabe‘ und ‚2 fixierte Sollwerte‘, sowie externem Ausgang als ‚Bereit‘.

Fragen zur Drehzahlregelung bei zwei verschiedenen Drehzahlen:

- Wie kann die Motordrehzahl zwischen den beiden Werten geschaltet werden?
- Ist es möglich eine Drehzahl 1 zu haben, die höher ist als Drehzahl 2?

Frage zum ‚Bereit‘ Ausgang:

- Wann ist der ‚Bereit‘ Ausgang eingeschaltet?

Übung 12: Analogausgänge

Ziel: Die Funktionen ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘ und ‚Ist-Geschwindigkeit‘ der Analogausgänge kennen lernen.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus mit Analogausgang 1 als ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘ und Analogausgang 2 als ‚Ist-Geschwindigkeit‘. Messen Sie mit dem Multimeter an den Analogausgängen 1 und 2.

Unterschied zwischen ‚Ist-Motorstrom‘ und ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘

- Was ist der Unterschied zwischen ‚Ist-Motorstrom‘ und ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘? (Nutzen Sie die Taste ‚F1‘ um mehr zu erfahren)

Analogausgang ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘

Setzen Sie eine tiefe Drehzahl und beobachten Sie die Spannungsänderung am Analogausgang ‚Ist-Motorstrom, gemittelt‘, wenn Sie die Motorwelle mit den Fingern bremsen. Vergleichen Sie den Wert mit der Kontroller-Überwachung Anzeige im ESCON Studio.

- Welche Spannung erwarten Sie, wenn Sie die Motorwelle blockieren?

Analogausgang ‚Ist-Geschwindigkeit‘

Ändern Sie die Drehzahl des Motors und beobachten Sie die Spannungsänderung am Analogausgang. Vergleichen Sie den Wert mit der Kontroller-Überwachung Anzeige im ESCON Studio.

- Welche Spannung erwarten Sie für eine Drehzahl von $1200 \text{ min}^{-1} \text{ CW}$?

- Welche Spannung erwarten Sie für eine Drehzahl von $1200 \text{ min}^{-1} \text{ CCW}$?

Übung 13: Drehzahl-Komparator

Ziel: Wissen, wie der ‚Drehzahl-Komparator‘ eingerichtet wird und was seine Funktion ist.

Konfigurieren Sie das ESCON System im Drehzahlreglermodus für einen DC-oder EC-Motor, externem Schalter als ‚Freigabe‘ und externem Potentiometer als ‚analoger Sollwert‘, sowie externem Ausgang als ‚Drehzahl-Komparator‘.

Frage zum ‚Drehzahl-Komparator‘ Ausgang:

Ändern Sie die Drehzahl des Motors und beobachten Sie den ‚Drehzahl-Komparator‘ Ausgang.

- Wann ist der ‚Drehzahl-Komparator‘ Ausgang eingeschaltet?