

maxon motor control		
maxon motor ag Brünigstrasse 220 CH – 6072 Sachseln www.maxonmotor.com	ESCON: Verdrahtung digitale Ausgänge	Version: 1.01 (De.) Autor: WJ Datum: 2019-08-28

ESCON: Externe Verdrahtung der digitalen Ausgänge und Konfigurationsmöglichkeiten

Thema:

- Wie müssen die digitalen Ausgänge einer ESCON verdrahtet werden?
- Welche Konfigurationsmöglichkeiten stehen zur Verfügung?

Lösung:

Die ESCON Steuerungen besitzen zwei digitale Ausgänge, welchen mit dem ESCON Studio "Startup Wizard" verschiedene vordefinierte Funktionen zugeordnet werden können.

Digitale Ausgänge: DigOUT3, DigOUT4

Die technischen Daten der digitalen Ausgänge finden sich in der "Geräte-Referenz" (im Kapitel "Einstellungen / Digitale Eingänge/Ausgänge 3 und 4"), welche zu der jeweils vorhandenen ESCON Produktvariante gehört.

Beispiel: "ESCON 50/5" (Art.Nr. 409510):

DigOUT	
Max. Eingangsspannung	+36 VDC
Max. Laststrom	500 mA
Max. Spannungsabfall	0.5 V @ 500 mA
Max. Lastinduktivität	100 mH @ 24 VDC; 500 mA

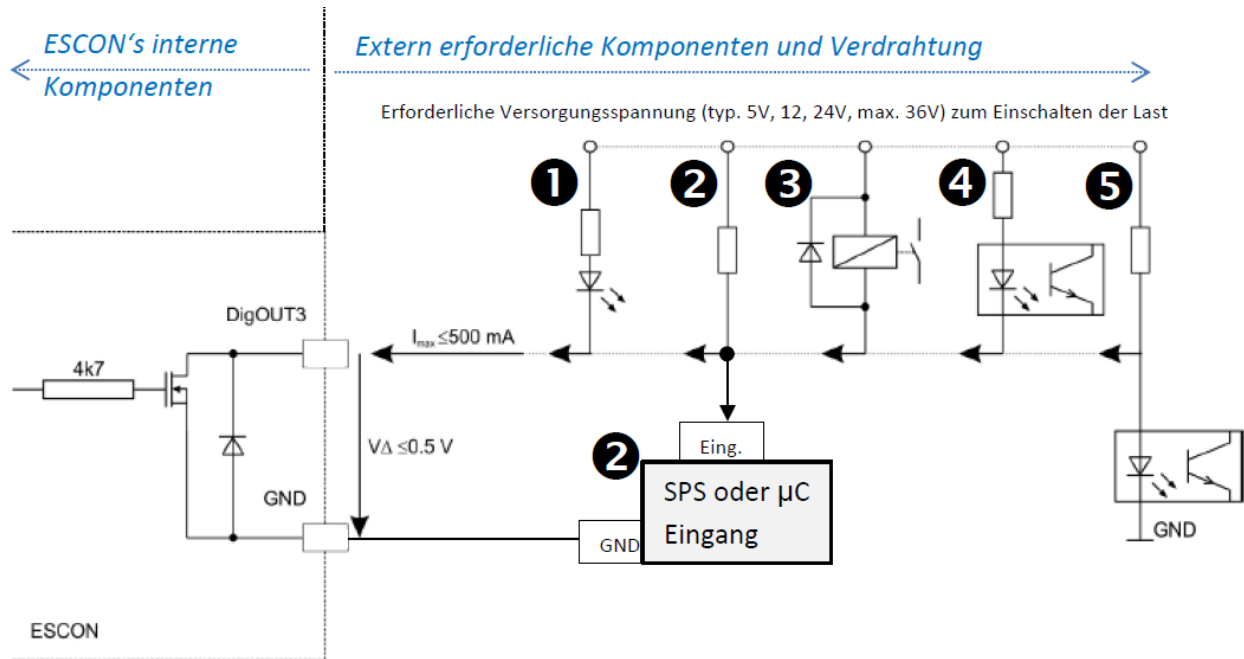
Das interne Schaltungsdesign der digitalen ESCON Ausgänge beruht auf sogenannten **"Open Drain"** oder **"Open Collector" Ausgängen**, d.h. dass die **Ausgänge gegen GND schalten**, aber keine Versorgungsspannung selber abgeben.

Typischerweise wird deshalb ein externer Pull-up Widerstand benötigt, über welchen dem Ausgang und der Last die benötigte Versorgungsspannung zugeführt wird oder die Last ist direkt zwischen dem ESCON Ausgang (der auf GND schaltet) und der Versorgungsspannung angeschlossen.

Der Vorteil dieses Schaltungsdesign ist, dass der Ausgang bzw. die Last mit einem beliebiges notwendiges Spannungslevel versorgt werden kann (z.B. 5V, 12V oder 24V, solange die "Max. Eingangsspannung" der digitalen Ausgänge gemäss ESCON Geräte-Referenz nicht überschritten wird).

Verdrahtungsbeispiele:

Nachfolgend findet sich eine Auswahl von fünf typischen Verdrahtungsvarianten:



- ❶ Schalten einer LED oder Anzeigelampe (max. 36V) mit einem digitalen Ausgang der ESCON.
- ❷ Ansteuern des digitalen Eingangs einer SPS oder eines Microcontrollers mit einem digitalen Ausgang der ESCON.
- ❸ Schalten eines Relais mit einem digitalen Ausgang der ESCON.
- ❹ ❺ Ansteuern eines Optokopplers mit einem digitalen Ausgang der ESCON.

Versorgungsspannung für die digitalen Ausgänge und Last

Die an dem Pull-up Widerstand oder der Last angeschlossene Versorgungsspannung ...

- ... muss auf die Anforderungen und Maximalspannung der Last abgestimmt sein. (z.B. SPS: typ. 24V / Anzeigelampe: typ. 12-24V / LED oder μ C: typ. 3.3V oder 5V)
- ... darf nicht grösser sein als die in der ESCON "Geräte-Referenz" spezifizierte "Max. Eingangsspannung" der digitalen ESCON Ausgänge.

Pull-up Widerstand

Der Pull-up Widerstand muss so dimensioniert werden ($R = U / I$), dass ...

- ... der Strom für die Maximalanforderungen der Last ausreichend ist.
- ... der spezifizierte "Max. Laststrom" nicht überschritten wird (typ. 500 mA, gemäss ESCON "Geräte-Referenz").

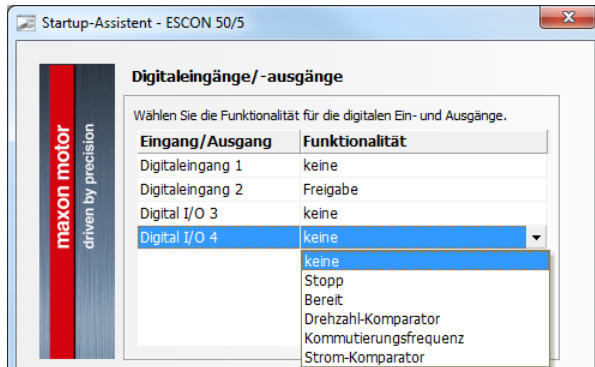
Den Eingang einer übergeordneten Steuerung ansteuern

Falls der ESCON Ausgang den Eingang einer übergeordneten Steuerung (z.B. Microcontroller, SPS) ansteuern soll wie in Beispiel ②, so muss ...

- ... der Pull-up Widerstand (typ. 1 ... 10 kOhm) zwischen dem digitalen Ausgang der ESCON und einer Versorgungsspannung angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung muss auf den notwendigen logisch '1' Spannungspegel zur Ansteuerung der übergeordneten Steuerung abgestimmt sein.
 - Ein SPS Eingang benötigt typisch einen Spannungspegel von 24V.
 - Der erforderliche Spannungspegel zur Ansteuerung eines Microcontroller- oder Prozessoreingangs ist typischerweise 3.3V oder 5V. Bitte entnehmen Sie die entsprechende Information dem Datenblatt des übergeordneten Microcontrollers. Ein zu hoher Spannungspegel kann diesen beschädigen!
- ... der ESCON Ausgang direkt an den Eingang der übergeordneten Steuerung angeschlossen werden.
- ... der GND der ESCON, der übergeordneten Steuerung und der Versorgungsspannung verbunden sein.

Konfigurierbare Ausgangsfunktionen

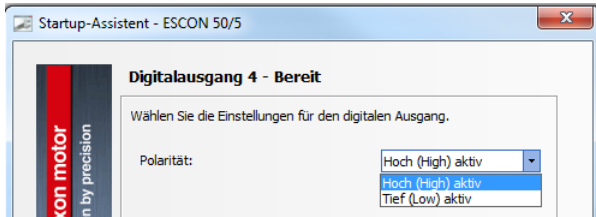
Es stehen verschiedene vordefinierte Funktionen zur Verfügung, die jedem digitalen Ausgang der ESCON mit dem ESCON Studio "Startup Wizard" zugewiesen werden können:



- **Stopp:**
"Stopp" ist eine Funktion falls der Anschlusspin der ESCON als digitaler Eingang (und nicht Ausgang) verwendet werden soll. In diesem Fall wird der Antrieb über ein Eingangssignal gestoppt.
- **Bereit:**
Die Funktion "Bereit" signalisiert den Betriebszustand (bzw. Fehlerzustand) der ESCON.
- **Drehzahl- bzw. Strom-Komparator:**
Der digitale Ausgang wird entsprechend der aktueller Motordrehzahl oder dem Motorstrom abhängig von konfigurierten Grenzwerten aktiviert / deaktiviert.
 - **Limite:**
Das Signal wird und bleibt aktiviert, so lange der aktuelle Istwert (Drehzahl bzw. Motorstrom) den konfigurierten Grenzwert erreicht oder übersteigt.
 - **Bereich:**
Das Signal wird und bleibt aktiviert, so lange der aktuelle Istwert (Drehzahl bzw. Motorstrom) innerhalb eines konfigurierten Bereichs ist.
 - **Abweichung:**
Das Signal wird und bleibt aktiviert, so lange die Drehzahl- bzw. Stromabweichung innerhalb des konfigurierten Bereichs um den externen oder internen Sollwert ist. Hiermit kann erkannt werden, ob der Antrieb den resultierenden Profilvergaben eines externen Sollwerts und der Konfigurationsparameter (z.B. Beschleunigungs- und Bremsrampen) folgen kann.
- **Kommutierungsfrequenz:**
Diese Funktion steht nur bei EC Motoren (= bürstenlosen Antrieben) zur Verfügung. Am digitalen Ausgang wird eine Frequenz ausgegeben, die der elektrische Frequenz (= 1 Puls pro elektrischer Umdrehung) entspricht.
Hinweis:
Bei einem EC-Motor mit mehreren Polpaaren muss diese Frequenz (extern) durch die Anzahl an Polpaaren geteilt werden um die mechanische Drehzahl der Motorwelle zu erhalten.

Konfigurierbare Ausgangspolarität

Die Polarität jedes digitalen Ausganges kann mit dem "Startup Wizard" von ESCON Studio konfiguriert werden:



- **Hoch (High) aktiv:**
Aktivierung des Zustands bei positiver Logik '1'
=> Der "Open Drain" Ausgang ist nicht leitend (d.h. hohe Impedanz) und die Spannung über dem Pull-up Widerstand steht an dem ESCON Ausgang zur Verfügung.
 - Verdrahtungsbeispiel ❶:
Die LED ist abgeschaltet weil der Stromfluss durch den Ausgangstransistor der ESCON blockiert ist.
 - Verdrahtungsbeispiel ❷:
Die SPS (bzw. Microcontroller) registriert die Spannung an ihrem Eingang (Logik "1").
 - Verdrahtungsbeispiel ❸:
Das Relais ist abgeschaltet weil der Stromfluss durch den internen Ausgangstransistor der ESCON blockiert ist.
 - Verdrahtungsbeispiel ❹:
Der Optokoppler ist abgeschaltet weil der Stromfluss durch den internen Ausgangstransistor der ESCON blockiert ist.
 - Verdrahtungsbeispiel ❺:
Der Optokoppler ist aktiviert weil der Stromfluss durch die LED des Optokopplers geht.
- **Tief (Low) aktiv:**
Actuation with negative logic '0'
=> Der "Open Drain" Ausgang ist auf GND durchgeschaltet im "Aktiv"-Zustand und die Spannung am Ausgang der ESCON ist nahezu 0V.
 - Verdrahtungsbeispiel ❶:
Die LED ist eingeschaltet weil der Stromfluss durch die LED und den internen Ausgangstransistor der ESCON geht, der gegen GND geschaltet ist.
 - Verdrahtungsbeispiel ❷:
Die SPS (bzw. Microcontroller) registriert keine Spannung an ihrem Eingang (Logik "0"), weil der Stromfluss durch den internen Ausgangstransistor der ESCON geht, welcher auf GND geschaltet ist.
 - Verdrahtungsbeispiel ❸:
Das Relais ist eingeschaltet weil der Stromfluss durch das Relais und den internen Ausgangstransistor der ESCON geht, der gegen GND geschaltet ist.

- Verdrahtungsbeispiel ④:
Der Optokoppler ist eingeschaltet weil der Stromfluss durch die LED des Optokopplers und den internen Ausgangstransistor der ESCON geht, der gegen GND geschaltet ist.
- Verdrahtungsbeispiel ⑤:
Der Optokoppler ist abgeschaltet weil der Stromfluss nicht durch die LED des Optokopplers geht sondern durch den internen Ausgangstransistor der ESCON, der auf GND geschaltet ist. Die Spannung am Optokoppler-Eingang ist deshalb nahezu 0V.