

ESCON 50/5
Servokontroller
Bestellnummer 409510

Geräte-Referenz



escon.maxonmotor.com

Dokument-ID: rel4284

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Allgemeine Informationen | 3 |
| | 1.1 Über dieses Dokument. | 3 |
| | 1.2 Über das Gerät. | 5 |
| | 1.3 Über die Sicherheitsvorkehrungen. | 5 |
| 2 | Spezifikationen | 7 |
| | 2.1 Technische Daten. | 7 |
| | 2.2 Normen. | 9 |
| 3 | Einstellungen | 11 |
| | 3.1 Allgemein gültige Regeln. | 11 |
| | 3.2 Auslegung der Stromversorgung. | 12 |
| | 3.3 Anschlüsse. | 13 |
| | 3.4 Potentiometer. | 26 |
| | 3.5 Statusanzeigen. | 26 |
| 4 | Verdrahtung | 29 |
| | 4.1 DC-Motoren. | 30 |
| | 4.2 EC-Motoren. | 33 |
| 5 | Ersatzteile | 35 |

LESEN SIE DIES ZUERST

Diese Instruktionen sind für qualifiziertes technisches Personal bestimmt. Bevor Sie mit irgendwelchen Aktivitäten beginnen ...

- müssen Sie die vorliegende Anleitung lesen und verstehen und
- müssen Sie die darin beschriebenen Instruktionen befolgen.

Die ESCON 50/5 gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.

Somit dürfen Sie das Gerät nicht in Betrieb nehmen, ...

- bevor Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine – das umgebende System in welches das Gerät eingebaut werden soll – den in der EU-Richtlinie angegebenen Voraussetzungen entspricht!
- bevor die andere Maschine alle zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit relevanten Aspekte erfüllt!
- bevor nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt sind und die hierin spezifizierten Voraussetzungen erfüllen!

1 Allgemeine Informationen

1.1 Über dieses Dokument

1.1.1 Verwendungszweck

Das vorliegende Dokument soll Sie mit dem ESCON 50/5 Servokontroller vertraut machen. Es beschreibt die Tätigkeiten zur sicheren und zweckdienlichen Installation und/oder Inbetriebnahme. Das Befolgen der Instruktionen ...

- vermeidet gefährliche Situationen,
- reduziert die Zeit für Installation und/oder Inbetriebnahme auf ein Minimum,
- erhöht die Ausfallsicherheit und die Lebensdauer der beschriebenen Ausrüstung.

Das Dokument beinhaltet Leistungsdaten und Spezifikationen, Informationen zu eingehaltenen Normen, Details zu Verbindungen und Anschlussbelegungen sowie Beispiele für die Verdrahtung.

1.1.2 Zielpublikum

Das vorliegende Dokument richtet sich an geschultes, erfahrenes Fachpersonal. Es vermittelt Informationen, um die erforderlichen Aufgaben zu verstehen und zu bewerkstelligen.

1.1.3 Gebrauch



Beachten Sie die nachfolgenden Schreibweisen und Kodierungen, welche im weiteren Verlauf des Dokuments benutzt werden.

| Schreibweise | Bedeutung |
|--------------|--|
| (n) | bezieht sich auf eine Komponente (beispielsweise auf deren Bestellnummer, Listenpunkt, etc.) |
| → | gleichbedeutend mit "siehe", "siehe auch", "beachten Sie" oder "gehe zu" |

Tabelle 1-1 Benutzte Schreibweise

1.1.4 Symbole & Zeichen

Im weiteren Verlauf des vorliegenden Dokuments werden folgende Symbole und Zeichen verwendet.

| Typ | Symbol | Bedeutung | |
|-------------------------|--|---|--|
| Sicherheits- hinweis |  (typisch) | GEFAHR | Weist auf eine bevorstehende gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung wird zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen. |
| | | WARNUNG | Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin. Eine Nichtbeachtung kann zu tödlichen oder sehr schweren Verletzungen führen. |
| | | ACHTUNG | Weist auf eine mögliche gefährliche Situation hin oder macht auf eine unsichere Praktik aufmerksam. Eine Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen. |
| Untersagte Tätigkeit |  (typisch) | Weist auf eine gefährliche Tätigkeit hin. Daher: Sie dürfen nicht! | |





| Typ | Symbol | Bedeutung | |
|------------------------------|--|---|---|
| Verbindliche Handlung |  (typisch) | Weist auf eine notwendige Handlung. Daher: Sie müssen! | |
| Information |  | Anforderung / Hinweis / Bemerkung | Weist auf eine Tätigkeit hin, die Sie ausführen müssen, um weiterfahren zu können oder gibt nähere Auskunft zu einem bestimmten Aspekt, den Sie einhalten müssen. |
| |  | Empfohlene Methode | Weist auf eine Empfehlung oder einen Vorschlag hin, wie Sie am besten fortfahren. |
| |  | Beschädigung | Weist auf Angaben hin, wie Sie mögliche Beschädigungen an der Ausrüstung verhindern können. |

Tabelle 1-2 Symbole & Zeichen

1.1.5 Schutzmarken und Markennamen

Der einfacheren Lesbarkeit halber werden eingetragene Markennamen mit dem zugehörigen Warenzeichen nur einmalig in nachfolgender Liste aufgeführt. Dabei versteht sich von selbst, dass die Markennamen (die Liste ist nicht zwingend abschliessend) durch Copyright geschützt sind und/oder Geistiges Eigentum repräsentieren, selbst wenn das entsprechende Warenzeichen im weiteren Verlauf des Dokuments ausgelassen wird.

| Markenname | Markeninhaber |
|------------|--|
| Windows® | © Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA |

Tabelle 1-3 Schutzmarken und Markennamen

1.1.6 Copyright

© 2013 maxon motor. Alle Rechte vorbehalten.

Das vorliegende Dokument, auch auszugsweise, ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche schriftliche Einwilligung von maxon motor ag ist jegliche Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung oder andere Arten von elektronischer Datenverarbeitung), welche über den eng umschriebenen Urheberrechtsschutz hinausgeht, untersagt und kann strafrechtlich geahndet werden.

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln

Telefon +41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50
Web www.maxonmotor.com

1.2 Über das Gerät

Der ESCON 50/5 ist ein kompakter, leistungsstarker 4-Quadranten PWM-Servokontroller zur effizienten Ansteuerung von permanentmagneterregten bürstenbehafteten DC-Motoren und bürstenlosen EC-Motoren bis ca. 250 Watt.

Die verfügbaren Betriebsmodi – Drehzahlregler, Drehzahlsteller und Stromregler – genügen höchsten Anforderungen. Der ESCON 50/5 ist ausgelegt, um über einen analogen Sollwert kommandiert zu werden. Er verfügt über umfangreiche Funktionalitäten mit digitalen und analogen Ein- und Ausgängen.

Das Gerät wird über die USB-Schnittstelle mittels der Graphischen Benutzeroberfläche «ESCON Studio» für Windows PCs konfiguriert.

Die aktuelle Version der ESCON-Software (sowie die neueste Ausgabe der Dokumentation) können Sie über das Internet unter →<http://escon.maxonmotor.com> herunterladen.

1.3 Über die Sicherheitsvorkehrungen

- Vergewissern Sie sich, dass Sie den Hinweis “LESEN SIE DIES ZUERST” auf Seite A-2 gelesen haben!
- Gehen Sie keine Arbeiten an, ohne dass Sie über die dafür notwendigen Kenntnisse (→Kapitel “1.1.2 Zielpublikum” auf Seite 1-3) verfügen!
- Schlagen Sie das →Kapitel “1.1.4 Symbole & Zeichen” auf Seite 1-3 nach, um die nachfolgend benutzten Kennzeichnungen zu verstehen!
- Befolgen Sie alle in Ihrem Land und/oder an Ihrem Standort geltenden Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung, Arbeitsschutz und Umweltschutz!



GEFAHR

Hochspannung und/oder Elektrischer Schock

Das Berühren von spannungsführenden Drähten kann zum Tod oder zu lebensgefährlichen Verletzungen führen!

- *Betrachten Sie alle Netzkabel als spannungsführend, bis Sie sich vom Gegenteil überzeugt haben!*
- *Vergewissern Sie sich, dass keines der beiden Kabelenden mit dem Versorgungsnetz verbunden ist!*
- *Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung nicht eingeschaltet werden kann, solange die Arbeiten nicht abgeschlossen sind!*
- *Befolgen Sie die Verfahren für Sperrung und Ausserbetriebnahme!*
- *Vergewissern Sie sich, dass alle Einschalter gegen unbeabsichtigtes Betätigen verriegelt und mit Ihrem Namen beschriftet sind!*



Anforderungen

- *Stellen Sie sicher, dass alle angegliederten Komponenten gemäss den örtlich geltenden Vorschriften installiert sind.*
- *Seien Sie gewahr, dass ein elektronisches Gerät aus Prinzip nicht als ausfallsicher angesehen werden kann. Daher müssen Sie sicherstellen, dass die Maschine/Ausrüstung mit einer unabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtung ausgestattet ist. Sollte die Maschine/Ausrüstung aus irgendeinem Grund versagen, sollte sie falsch bedient werden, sollte die Steuerung ausfallen oder sollte ein Kabel brechen oder ausgezogen werden, etc., muss das gesamte Antriebssystem in einen sicheren Betriebsmodus überführt und in diesem gehalten werden.*
- *Beachten Sie, dass Sie nicht berechtigt sind irgendwelche Reparaturen an von maxon motor gelieferten Komponenten durchzuführen.*



Elektrostatisch gefährdetes Bauelement (EGB)

- *Tragen Sie elektrostatisch ableitende Bekleidung.*
- *Behandeln Sie das Gerät mit besonderer Vorsicht.*

••*absichtliche Leerseite*••

2 Spezifikationen

2.1 Technische Daten

| ESCON 50/5 (409510) | | |
|-----------------------|--|--|
| Elektrische Auslegung | Nenn-Betriebsspannung $+V_{CC}$ | 10...50 VDC |
| | Absolute Betriebsspannung $+V_{CC\ min} / +V_{CC\ max}$ | 8 VDC / 56 VDC |
| | Ausgangsspannung (max.) | $0.98 \times +V_{CC}$ |
| | Ausgangsstrom I_{cont} / I_{max} (<20 s) | 5 A / 15 A |
| | Pulsweitenmodulation-Frequenz | 53.6 kHz |
| | Abtastfrequenz PI Stromregler | 53.6 kHz |
| | Abtastfrequenz PI Drehzahlregler | 5.36 kHz |
| | Max. Wirkungsgrad | 95% |
| | Max. Drehzahl DC-Motor | begrenzt durch die max. erlaubte Drehzahl (Motor) und die max. Ausgangsspannung (Kontroller) |
| | Max. Drehzahl EC-Motor | 150'000 min ⁻¹ (1 Polpaar) |
| | Eingebaute Motordrossel | 3 x 30 μ H; 5 A |
| Ein- und Ausgänge | Analoger Eingang 1 Analoger Eingang 2 | Auflösung 12-bit; -10...+10 V; differenziell |
| | Analoger Ausgang 1 Analoger Ausgang 2 | Auflösung 12-bit; -4...+4 V; bezogen auf GND |
| | Digitaler Eingang 1 Digitaler Eingang 2 | +2.4...+36 VDC ($R_i = 38.5\ k\Omega$) |
| | Digitaler Eingang/Ausgang 3 Digitaler Eingang/Ausgang 4 | +2.4...+36 VDC ($R_i = 38.5\ k\Omega$) / max. 36 VDC ($I_L < 500\ mA$) |
| | Hall-Sensor-Signale | H1, H2, H3 |
| | Encoder-Signale | A, A\, B, B\, (max. 1 MHz) |
| Ausgangsspannung | Hilfs-Ausgangsspannung | +5 VDC ($I_L \leq 10\ mA$) |
| | Hall-Sensor-Versorgungsspannung | +5 VDC ($I_L \leq 30\ mA$) |
| | Encoder-Versorgungsspannung | +5 VDC ($I_L \leq 70\ mA$) |
| Potentiometers | Potentiometer P1 (auf der Platine) Potentiometer P2 (auf der Platine) | 240°; linear |
| Motor-Anschlüsse | DC-Motor | + Motor, - Motor |
| | EC-Motor | Motorwicklung 1, Motorwicklung 2, Motorwicklung 3 |
| Schnittstelle | USB 2.0 | full speed (12 Mbit/s) |
| Statusanzeigen | Betrieb | grüne LED |
| | Fehler | rote LED |

| ESCON 50/5 (409510) | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Masse | Gewicht | ca. 204 g | |
| | Abmessungen (L x B x H) | 115 x 75.5 x 24 mm | |
| | Befestigungsbohrungen | für Schrauben M4 | |
| Umgebungsbedingungen | Temperatur | Betrieb | −30...+45°C |
| | | Erweiterter Bereich *1) | +45...+85°C Derating: −0.113 A/°C |
| | | Lagerung | −40...+85°C |
| | Luftfeuchtigkeit | 20...80% (nicht kondensierend) | |

Bemerkung: *1) Der Betrieb innerhalb des erweiterten Temperaturbereichs ist zulässig. Dies hat jedoch ein Derating (die Reduzierung des maximalen Ausgangsstroms) im angegebenen Umfang zur Folge.

Tabelle 2-4 Technische Daten

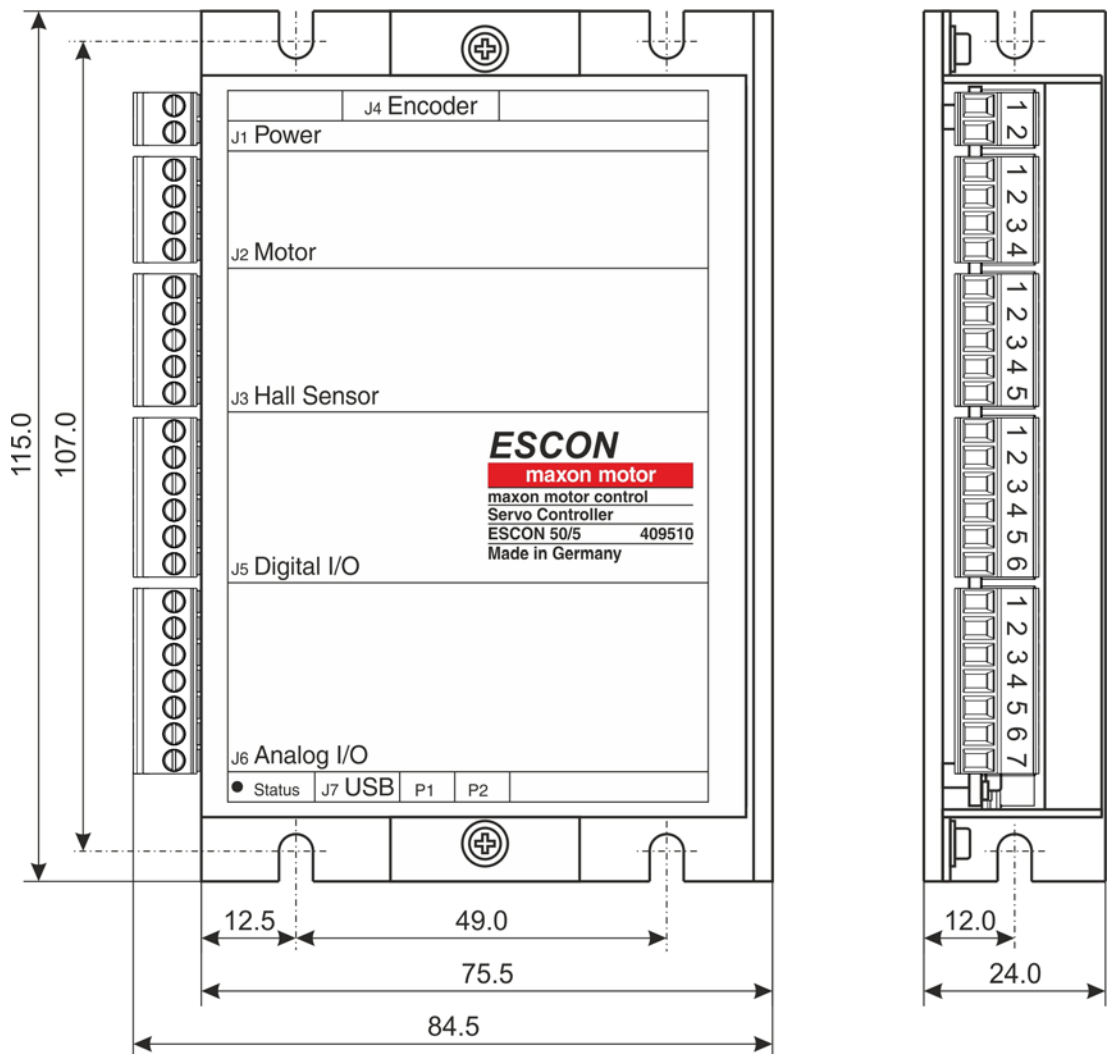


Abbildung 2-1 Massbild [mm]

2.2 Normen

Das beschriebene Gerät wurde erfolgreich auf die Einhaltung nachfolgend aufgeführter Normen geprüft. In der Praxis jedoch kann nur das Gesamtsystem (die betriebsbereite Ausrüstung bestehend aus der Gesamtheit der einzelnen Komponenten, wie beispielsweise Motor, Servokontroller, Netzteil, EMV-Filter, Verdrahtung etc.) einem EMV-Test unterzogen werden, um den störungssicheren Betrieb zu gewährleisten.



Wichtiger Hinweis

Die Übereinstimmung der erwähnten Normen durch das beschriebene Gerät besagt nichts über dessen Übereinstimmung im betriebsbereiten Gesamtsystem aus. Um die Übereinstimmung Ihres Gesamtsystems zu erreichen, müssen Sie dieses als Ganzes, zusammen mit allen beteiligten Komponenten, den entsprechenden EMV-Tests unterziehen.

| Elektromagnetische Verträglichkeit | | |
|------------------------------------|---|--|
| Fachgrundnormen | IEC/EN 61000-6-2 | Störfestigkeit für Industriebereiche |
| | IEC/EN 61000-6-3 | Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe |
| Angewandte Normen | IEC/EN 61000-6-3 IEC/EN 55022 (CISPR22) | Störaussendung von Einrichtungen in der Informationstechnik |
| | IEC/EN 61000-4-2 | Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität 8 kV/6 kV |
| | IEC/EN 61000-4-3 | Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder >10 V/m |
| | IEC/EN 61000-4-4 | Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst ±2 kV |
| | IEC/EN 61000-4-6 | Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder 10 Vrms |
| Andere | | |
| Umweltnormen | IEC/EN 60068-2-6 | Umgebungseinflüsse – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) |
| | MIL-STD-810F | Random transport |
| Sicherheitsnormen | UL File Number E207844; unbestückte Platine | |

Tabelle 2-5 Normen

••*absichtliche Leerseite*••

3 Einstellungen

WICHTIGER HINWEIS: VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE Erlaubnis zum Beginn der Installation

Die ESCON 50/5 gilt als unvollständige Maschine gemäss EU-Richtlinie 2006/42/EG, Artikel 2, Absatz (g) und ist dazu bestimmt, in andere Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.

**WARNUNG****Verletzungsgefahr**

Der Betrieb des Geräts, ohne dass das umgebende System den Vorgaben der EU-Richtlinie 2006/42/EG gänzlich entspricht, kann zu schweren Verletzungen führen!

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, ohne dass Sie sich versichert haben, dass die andere Maschine die in der EU-Richtlinie geforderten Voraussetzungen erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange die andere Maschine nicht alle relevanten Vorschriften in Bezug auf Unfallverhütung und Arbeitsschutz erfüllt!
- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb solange nicht alle notwendigen Schnittstellen hergestellt und die in diesem Dokument beschriebenen Anforderungen erfüllt sind!

3.1 Allgemein gültige Regeln

**Maximal erlaubte Betriebsspannung**

- Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung zwischen 10...50 VDC liegt.
- Eine Betriebsspannung über 56 VDC oder eine falsche Polung zerstören das Gerät.
- Beachten Sie, dass der benötigte Strom vom Lastmoment abhängt. Indes sind die Stromgrenzen des ESCON 50/5 wie folgt; dauernd max. 5 A / kurzzeitig (Beschleunigung) max. 15 A.

3.2 Auslegung der Stromversorgung

Im Prinzip kann jede Stromversorgung benutzt werden, solange diese nachfolgende Minimalanforderungen erfüllt.

| Anforderungen an die Stromversorgung | |
|--------------------------------------|---|
| Ausgangsspannung | +V _{CC} 10...50 VDC |
| Absolute Ausgangsspannung | min. 8 VDC; max. 56 VDC |
| Ausgangsstrom | Lastabhängig (dauernd max. 5 A; kurzzeitig (Beschleunigung) max. 15 A (<20 s)) |

- 1) Benutzen Sie nachfolgende Formel um die benötigte Spannung unter Last zu errechnen.
- 2) Wählen Sie die Stromversorgung gemäss der errechneten Spannung. Beachten Sie dabei:
 - a) Die Stromversorgung muss in der Lage sein, die während dem Abbremsen der Last gewonnene kinetische Energie zu speichern (beispielsweise in einem Kondensator).
 - b) Wenn Sie eine stabilisiertes Netzteil verwenden muss der Überstromschutz für den Arbeitsbereich deaktiviert sein.



Hinweis

Die Formel berücksichtigt bereits Folgendes:

- Max. PWM Aussteuerbereich von 98%
- Max. Spannungsabfall des Controllers von 1 V @ 5 A

BEKANNTE GRÖSSEN:

- Lastmoment M [mNm]
- Lastdrehzahl n [min⁻¹]
- Nennspannung Motor U_N [Volt]
- Leerlaufdrehzahl Motor bei U_N, n₀ [min⁻¹]
- Kennliniensteigung Motor Δn/ΔM [min⁻¹ mNm⁻¹]

GESUCHTE GRÖSSE:

- Nenn-Betriebsspannung +V_{CC} [Volt]

LÖSUNG:

$$V_{CC} \geq \left[\frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M \right) \cdot \frac{1}{0.98} \right] + 1 [V]$$

3.3 Anschlüsse

Die tatsächlichen Anschlüsse hängen von der Gesamtkonfiguration Ihres Antriebssystems und dem verwendeten Motortyp ab.

Folgen Sie der Beschreibung in der vorgegeben Reihenfolge und benutzen Sie das Anschlussschema, das am besten auf die von Ihnen eingesetzten Komponenten zutrifft. Die entsprechenden Schemata finden Sie in →Kapitel "4 Verdrahtung" auf Seite 4-29.

3.3.1 Stromversorgung (J1)

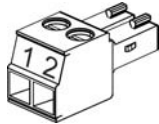


Abbildung 3-2 Stromversorgung Stecker J1

| J1 Pin | Signal | Beschreibung |
|-----------|------------------|---------------------------------------|
| 1 | Power_GND | Masse Betriebsspannung |
| 2 | +V _{CC} | Nenn-Betriebsspannung (+10...+50 VDC) |

Tabelle 3-6 Stromversorgung Stecker J1 – Anschlussbelegung & Verdrahtung

| Spezifikation / Zubehör | |
|-------------------------|--|
| Typ | Steckbare LP-Schraubklemme, 2-polig, Raster 3.5 mm |
| Geeignete Kabel | 0.14...1.5 mm ² mehradrig, AWG 28-14 0.14...1.5 mm ² eindrätig, AWG 28-14 |

Tabelle 3-7 Stromversorgung Stecker J1 – Spezifikation & Zubehör

3.3.2 Motor (J2)

Der Servokontroller kann bürstenbehaftete DC-Motoren oder bürstenlose EC-Motoren antreiben.

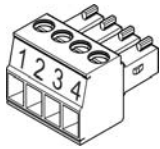


Abbildung 3-3 Motor Stecker J2

| J2 Pin | Signal | Beschreibung |
|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | Motor (+M) | DC-Motor: Motor + |
| 2 | Motor (-M) | DC-Motor: Motor - |
| 3 | nicht belegt | - |
| 4 | Motor Abschirmung | Kabelabschirmung |

Tabelle 3-8 Motor Stecker J2 – Anschlussbelegung für maxon DC motor (bürstenbehaftet)

| J2 Pin | Signal | Beschreibung |
|--------|-------------------|----------------------|
| 1 | Motorwicklung 1 | EC-Motor: Wicklung 1 |
| 2 | Motorwicklung 2 | EC-Motor: Wicklung 2 |
| 3 | Motorwicklung 3 | EC-Motor: Wicklung 3 |
| 4 | Motor Abschirmung | Kabelabschirmung |

Tabelle 3-9 Motor Stecker J2 – Anschlussbelegung für maxon EC motor (bürstenlos)

| Spezifikation / Zubehör | |
|-------------------------|--|
| Typ | Steckbare LP-Schraubklemme, 4-polig, Raster 3.5 mm |
| Geeignete Kabel | 0.14...1.5 mm ² mehradrig, AWG 28-14 0.14...1.5 mm ² eindrätig, AWG 28-14 |

Tabelle 3-10 Motor Stecker J2 – Spezifikation & Zubehör

3.3.3 Hall-Sensor (J3)

Geeignete integrierte Hall-Sensoren-Schaltungen nutzen «Schmitt-Trigger» mit Open-Collector-Ausgang (Kollektor-Ausgang unbeschaltet).

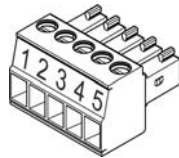


Abbildung 3-4 Hall-Sensor Stecker J3

| J3 Pin | Signal | Beschreibung |
|--------|---------------|--|
| 1 | Hall-Sensor 1 | Hall-Sensor 1 Eingang |
| 2 | Hall-Sensor 2 | Hall-Sensor 2 Eingang |
| 3 | Hall-Sensor 3 | Hall-Sensor 3 Eingang |
| 4 | +5 VDC | Hall-Sensor-Versorgungsspannung (+5 VDC; $I_L \leq 30$ mA) |
| 5 | GND | Masse |

Tabelle 3-11 Hall-Sensor Stecker J3 – Anschlussbelegung

| Spezifikation / Zubehör | |
|-------------------------|--|
| Typ | Steckbare LP-Schraubklemme, 5-polig, Raster 3.5 mm |
| Geeignete Kabel | 0.14...1.5 mm ² mehradrig, AWG 28-14 0.14...1.5 mm ² eindrätig, AWG 28-14 |

Tabelle 3-12 Hall-Sensor Stecker J3 – Spezifikation & Zubehör

| | |
|-----------------------------------|--|
| Hall-Sensor-Versorgungsspannung | +5 VDC |
| Max. Hall-Sensor Versorgungsstrom | 30 mA |
| Eingangsspannung | 0...24 VDC |
| Max. Eingangsspannung | +24 VDC |
| Logik 0 | typischerweise <1.0 V |
| Logik 1 | typischerweise >2.4 V |
| Interner Pullup-Widerstand | 2.7 k Ω (bezogen auf +5.45 V – 0.6 V) |

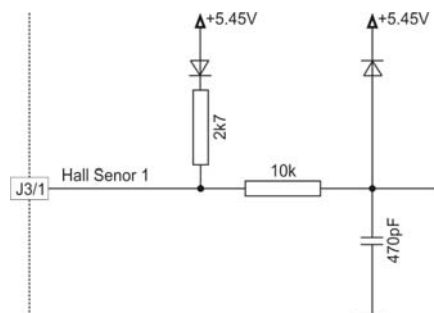


Abbildung 3-5 Hall-Sensor 1 Eingangsbeschaltung (sinngemäss auch für Hall-Sensoren 2 & 3)

3.3.4 Encoder (J4)

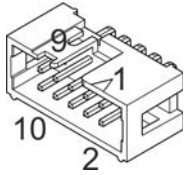


Abbildung 3-6 Encoder Anschlussbuchse J4

| J4 Pin | Signal | Beschreibung |
|--------|--------------|--|
| 1 | nicht belegt | – |
| 2 | +5 VDC | Encoder-Versorgungsspannung (+5 VDC; ≤70 mA) |
| 3 | GND | Masse |
| 4 | nicht belegt | – |
| 5 | Kanal A\ | Kanal A Komplementärsignal |
| 6 | Kanal A | Kanal A |
| 7 | Kanal B\ | Kanal B Komplementärsignal |
| 8 | Kanal B | Kanal B |
| 9 | nicht belegt | – |
| 10 | nicht belegt | – |

Tabelle 3-13 Encoder Anschlussbuchse J4 – Anschlussbelegung & Verdrahtung

| Zubehör | | |
|-------------------------|--------|---|
| Geeignete Zulentlastung | Bügel | Für Anschlussbuchsen mit Zulentlastung: 1 Haltebügel, Höhe 13.5 mm, 3M (3505-8110) |
| | | Für Anschlussbuchsen ohne Zulentlastung: 1 Haltebügel, Höhe 7.9 mm, 3M (3505-8010) |
| | Riegel | Für Anschlussbuchsen mit Zulentlastung: 2 Stück, 3M (3505-33B) |

Tabelle 3-14 Encoder Anschlussbuchse J4 – Zubehör

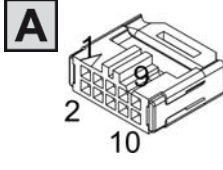
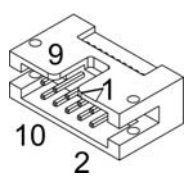
| Encoder Cable (275934) | | | |
|------------------------|---|----------|---|
| A |  | B |  |
| Kabelquerschnitt | 10 x AWG28, Rundmantel, verdrehtes Flachbandkabel, Raster 1.27 mm | | |
| Länge | 3.20 m | | |
| Seite A | DIN 41651 Buchse, Raster 2.54 mm, 10 Pole, mit Zugentlastung | | |
| Seite B | DIN 41651 Stecker, Raster 2.54 mm, 10 Pole, mit Zugentlastung | | |

Tabelle 3-15 Encoder Cable



Empfohlene Methode

- Differenzsignale sind gut gegen elektrische Störfelder geschützt. Deshalb **empfehlen wir den Anschluss mittels differenziellem Eingangssignal**. Gleichwohl unterstützt der Controller beide Möglichkeiten – differenziell und single-ended (unsymmetrisch).
- Der Controller erfordert keinen Indeximpuls (Ch I, Ch II).
- Für optimale Leistung **empfehlen wir Ihnen dringend Encoder mit Leitungstreiber (Line Driver)**. Andernfalls können flache Schaltflanken zu Drehzahl-Einschränkungen führen.

| Differenziell | |
|---|--------------------|
| Min. differenzielle Eingangsspannung | ±200 mV |
| Max. Eingangsspannung | +12 VDC / –12 VDC |
| Leitungsempfänger (Line Receiver, intern) | EIA RS422 Standard |
| Max. Eingangsfrequenz | 1 MHz |

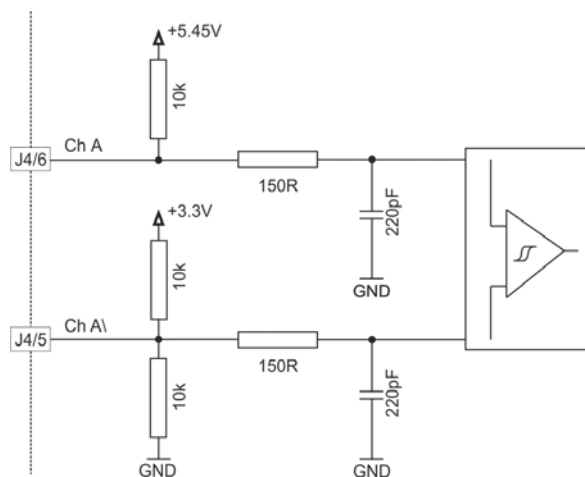


Abbildung 3-7 Encoder Eingangsbeschaltung Ch A "Differenziell" (sinnemäss auch für Ch B)

| Single-ended | |
|-----------------------|--|
| Eingangsspannung | 0...5 VDC |
| Max. Eingangsspannung | +12 VDC / -12 VDC |
| Logik 0 | <1.0 V |
| Logik 1 | >2.4 V |
| Eingangsstrom Hoch | I_{IH} = typischerweise -50 μ A @ 5 V |
| Eingangsstrom Tief | I_{IL} = typischerweise -550 μ A @ 0 V |
| Max. Eingangsfrequenz | 100 kHz |

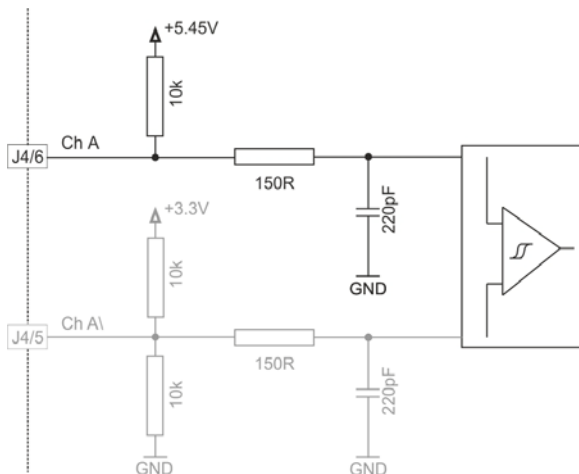


Abbildung 3-8 Encoder Eingangsbeschaltung Ch A "Single-ended" (sinngemäss auch für Ch B)

3.3.5 Digital I/Os (J5)

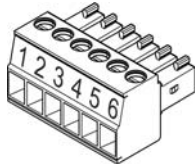


Abbildung 3-9 Digital I/Os Stecker J5

| J5 Pin | Signal | Beschreibung |
|-----------|---------------|---|
| 1 | DigIN1 | Digitaler Eingang 1 |
| 2 | DigIN2 | Digitaler Eingang 2 |
| 3 | DigIN/DigOUT3 | Digitaler Eingang/Ausgang 3 |
| 4 | DigIN/DigOUT4 | Digitaler Eingang/Ausgang 4 |
| 5 | GND | Masse |
| 6 | +5 VDC | Hilfs-Ausgangsspannung (+5 VDC; ≤10 mA) |

Tabelle 3-16 Digital I/Os Stecker J5 – Anschlussbelegung & Verdrahtung

| Spezifikation / Zubehör | |
|-------------------------|--|
| Typ | Steckbare LP-Schraubklemme, 6-polig, Raster 3.5 mm |
| Geeignete Kabel | 0.14...1.5 mm ² mehradrig, AWG 28-14 0.14...1.5 mm ² eindrätig, AWG 28-14 |

Tabelle 3-17 Digital I/Os Stecker J5 – Spezifikation & Zubehör

3.3.5.1 Digitaler Eingang 1

| | |
|---------------------------|--|
| Eingangsspannung | 0...36 VDC |
| Max. Eingangsspannung | +36 VDC / -36 VDC |
| Logik 0 | typischerweise <1.0 V |
| Logik 1 | typischerweise >2.4 V |
| Eingangswiderstand | typischerweise 47 kΩ (<3.3 V) typischerweise 38.5 kΩ (@ 5 V) typischerweise 25.5 kΩ (@ 24 V) |
| Eingangsstrom bei Logik 1 | typischerweise 130 µA @ +5 VDC |
| Schaltverzögerung | <8 ms |

| | |
|----------------------|---------------|
| PWM Frequenzbereich | 10 Hz...5 kHz |
| PWM Aussteuerbereich | 10...90% |

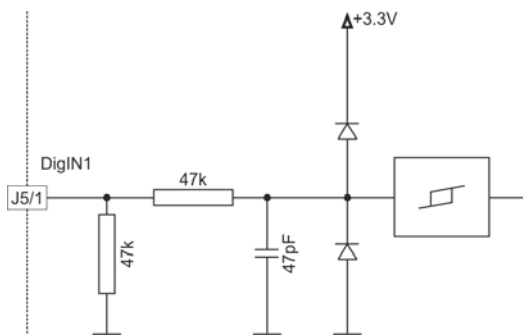


Abbildung 3-10 DigIN1 Schaltung

3.3.5.2 Digitaler Eingang 2

| | |
|---------------------------|--|
| Eingangsspannung | 0...36 VDC |
| Max. Eingangsspannung | +36 VDC / -36 VDC |
| Logik 0 | typischerweise <1.0 V |
| Logik 1 | typischerweise >2.4 V |
| Eingangswiderstand | typischerweise 47 kΩ (<3.3 V) typischerweise 38.5 kΩ (@ 5 V) typischerweise 25.5 kΩ (@ 24 V) |
| Eingangsstrom bei Logik 1 | typischerweise 130 µA @ +5 VDC |
| Schaltverzögerung | <8 ms |

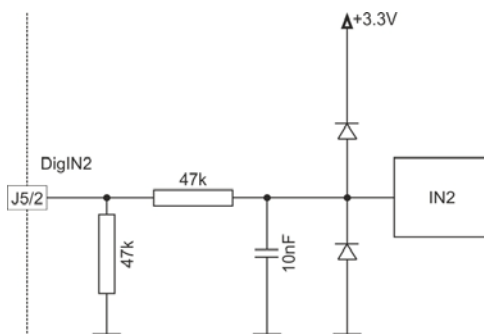


Abbildung 3-11 DigIN2 Schaltung

3.3.5.3 Digitale Eingänge/Ausgänge 3 und 4

| DigIN | |
|---------------------------|--|
| Eingangsspannung | 0...36 VDC |
| Max. Eingangsspannung | +36 VDC |
| Logik 0 | typischerweise <1.0 V |
| Logik 1 | typischerweise >2.4 V |
| Eingangswiderstand | typischerweise 47 k Ω (<3.3 V) typischerweise 38.5 k Ω (@ 5 V) typischerweise 25.5 k Ω (@ 24 V) |
| Eingangsstrom bei Logik 1 | typischerweise 130 μ A @ +5 VDC |
| Schaltverzögerung | <8 ms |

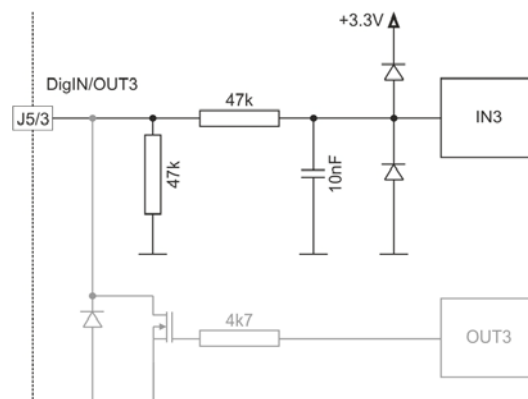


Abbildung 3-12 DigIN3 Schaltung (sinngemäss auch für DigIN4)

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

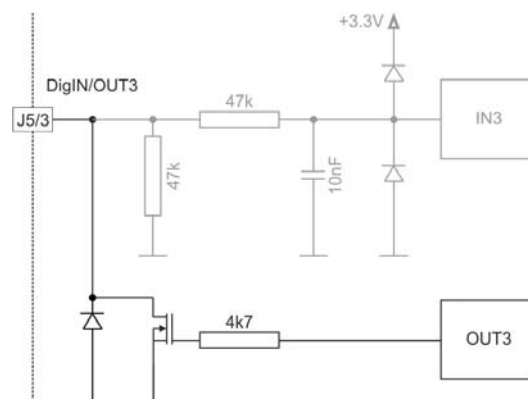


Abbildung 3-13 DigOUT3 Schaltung (sinngemäss auch für DigOUT4)

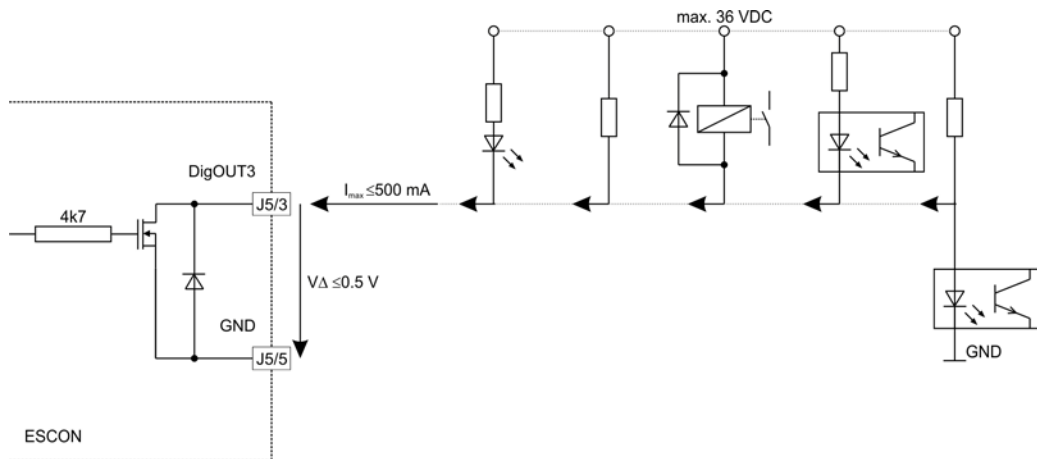


Abbildung 3-14 DigOUT3 Schaltungsbeispiele (sinngemäss auch für DigOUT4)

3.3.6 Analog I/Os (J6)

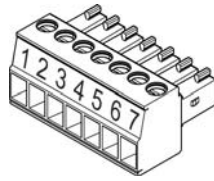


Abbildung 3-15 Analog I/Os Stecker J6

| J6 Pin | Signal | Beschreibung |
|-----------|--------|-----------------------------------|
| 1 | AnIN1+ | Analoger Eingang 1, Positivsignal |
| 2 | AnIN1- | Analoger Eingang 1, Negativsignal |
| 3 | AnIN2+ | Analoger Eingang 2, Positivsignal |
| 4 | AnIN2- | Analoger Eingang 2, Negativsignal |
| 5 | AnOUT1 | Analoger Ausgang 1 |
| 6 | AnOUT2 | Analoger Ausgang 2 |
| 7 | GND | Masse |

Tabelle 3-18 Analog I/Os Stecker J6 – Anschlussbelegung & Verdrahtung

| Spezifikation / Zubehör | |
|-------------------------|--|
| Typ | Steckbare LP-Schraubklemme, 7-polig, Raster 3.5 mm |
| Geeignete Kabel | 0.14...1.5 mm ² mehradrig, AWG 28-14 0.14...1.5 mm ² eindrätig, AWG 28-14 |

Tabelle 3-19 Analog I/Os Stecker J6 – Spezifikation & Zubehör

3.3.6.1 Analoge Eingänge 1 und 2

| | |
|-----------------------|---|
| Eingangsspannung | -10...+10 VDC (differenziell) |
| Max. Eingangsspannung | +24 VDC / -24 VDC |
| Gleichtaktspannung | -5...+10 VDC (bezogen auf GND) |
| Eingangswiderstand | 100 k Ω (differenziell) 50 k Ω (bezogen auf GND) |
| A/D-Wandler | 12-bit |
| Auflösung | 5.07 mV |
| Bandbreite | 10 kHz |

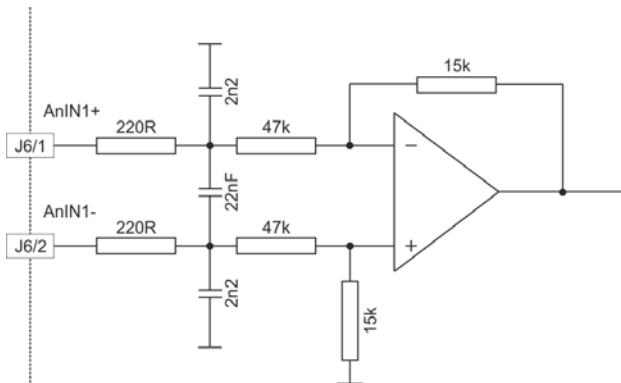


Abbildung 3-16 AnIN1 Schaltung (sinngemäss auch für AnIN2)

3.3.6.2 Analoge Ausgänge 1 und 2

| | |
|--|-------------------------------------|
| Ausgangsspannung | -4...+4 VDC |
| D/A-Wandler | 12-bit |
| Auflösung | 2.30 mV |
| Wiederholrate | AnOUT1: 26.8 kHz AnOUT2: 5.4 kHz |
| Analoge Bandbreite des Ausgangsverstärkers | 20 kHz |
| Max. kapazitive Belastung | 10 nF |
| Max. Ausgangsstrom | 1 mA |

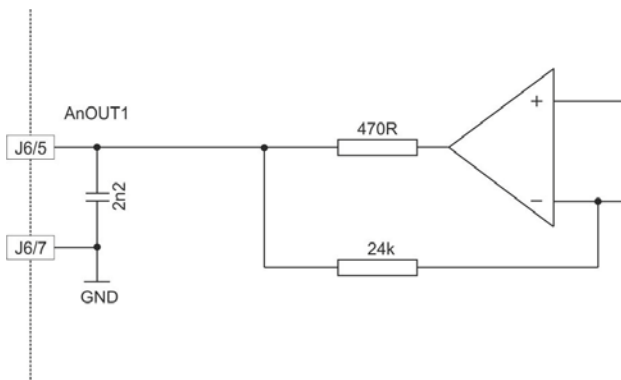


Abbildung 3-17 AnOUT1 Schaltung (sinngemäss auch für AnOUT2)

3.3.7 USB (J7)

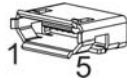


Abbildung 3-18 USB Anschlussbuchse J7



Hinweis

Spalte "Seite B" (→Tabelle 3-20) bezieht sich auf die USB-Schnittstelle Ihres PC.

| J7 & Seite A Pin | Seite B Pin | Signal | Beschreibung |
|---------------------|----------------|------------------|------------------------------------|
| 1 | 1 | V _{BUS} | USB BUS Versorgungsspannung +5 VDC |
| 2 | 2 | D- | USB Data- (verdrillt mit Data+) |
| 3 | 3 | D+ | USB Data+ (verdrillt mit Data-) |
| 4 | - | ID | nicht belegt |
| 5 | 4 | GND | USB Masse |

Tabelle 3-20 USB Anschlussbuchse J7 – Anschlussbelegung & Verdrahtung

| USB Type A - micro B Cable (403968) | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| A | B |
| | |
| Kabelquerschnitt | Gemäss USB 2.0-Spezifikationen |
| Länge | 1.5 m |
| Seite A | USB Type "micro B", männlich |
| Seite B | USB Type "A", männlich |

Tabelle 3-21 USB Type A - micro B Cable

| | |
|-------------------------------|------------------|
| USB Standard | 2.0 (Full Speed) |
| Max. Bitrate | 12 Mbit/s |
| Max. Bus-Betriebsspannung | +5.25 VDC |
| Typischer Eingangsstrom | 60 mA |
| Max. DC Data-Eingangsspannung | -0.5...+3.8 VDC |

3.4 Potentiometer

POTENTIOMETER P1 & P2

| | |
|-----------------|--------|
| Einstellbereich | 240° |
| Typ | Linear |

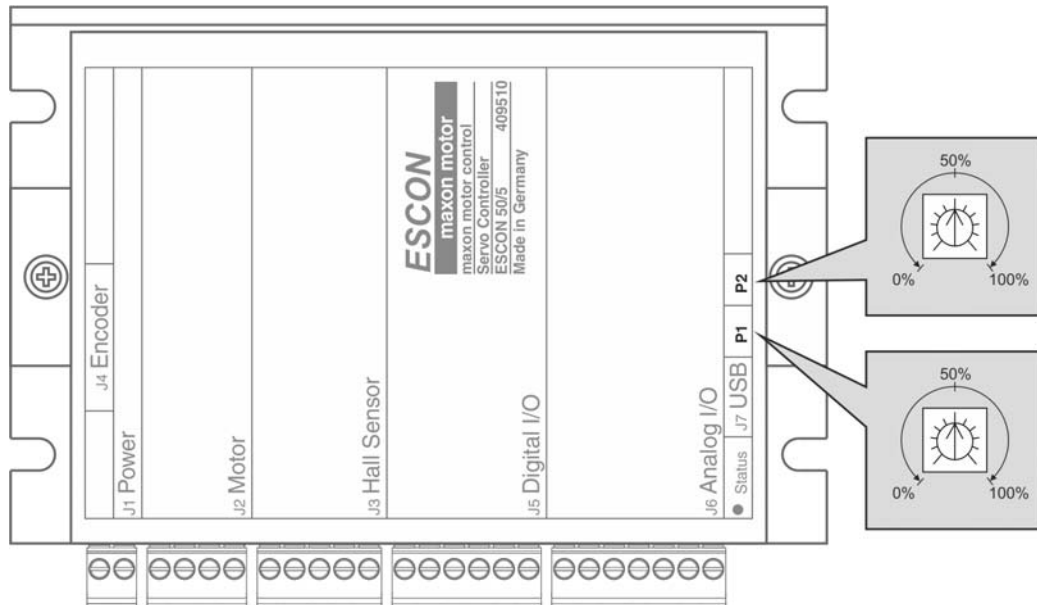


Abbildung 3-19 Potentiometer – Einbauort & Einstellbereich

3.5 Statusanzeigen

Leuchtdioden (LEDs) zeigen den momentanen Betriebszustand (grün) sowie mögliche Fehler (rot) an.

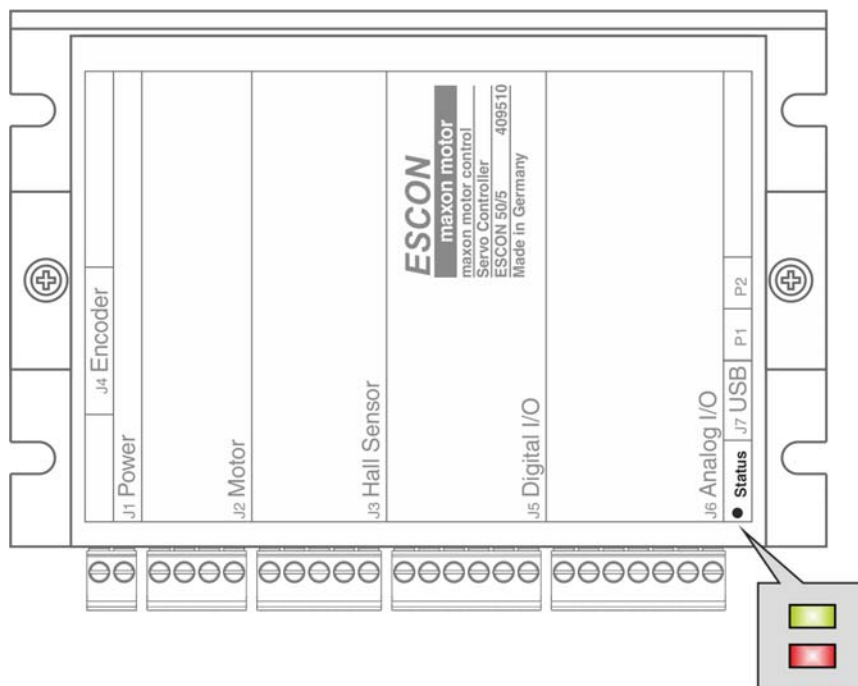


Abbildung 3-20 LEDs – Einbauort

| LED | | Status / Fehler | |
|---|-----|----------------------|--|
| Grün | Rot | | |
| aus | aus | INIT | |
| langsam | aus | SPERREN | |
| ein | aus | FREIGABE | |
| 2x | aus | ANHALTEN; STILLSTAND | |
| aus | 1x | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler +Vcc Überspannung Fehler +Vcc Unterspannung Fehler +5 VDC Unterspannung |
| aus | 2x | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler thermische Überlastung Fehler Überstrom Fehler Überlastschutz Leistungsstufe |
| aus | 3x | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler Encoder Kabelbruch Fehler Encoder Polarität Fehler DC-Tacho Kabelbruch Fehler DC-Tacho Polarität |
| aus | 4x | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler PWM-Sollwert ausserhalb Bereich |
| aus | 5x | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler Hall-Sensor Schaltlogik Fehler Hall-Sensor Schaltsequenz Fehler Hall-Sensor Frequenz zu hoch |
| aus | ein | FEHLER | <ul style="list-style-type: none"> Fehler Auto Tuning Identifikation Interner Software-Fehler |
| <p>The diagram shows a series of digital signals over time. A red arrow at the top indicates a 1-second interval. The signals are: <ul style="list-style-type: none"> langsam: A single pulse of duration 1s, followed by a regular square wave. 1x: A single pulse, followed by a regular square wave. 2x: A single pulse, followed by a regular square wave. 3x: A single pulse, followed by a regular square wave. 4x: A single pulse, followed by a regular square wave. 5x: A single pulse, followed by a regular square wave. ein/aus: A signal that transitions from low to high, labeled 'ein', and then back to low, labeled 'aus'. </p> | | | |

Tabelle 3-22 LEDs – Interpretation der Statusanzeige

••*absichtliche Leerseite*••

4 Verdrahtung




Abbildung 4-21 Schnittstellen – Bezeichnungen und Einbauort



Hinweis

In den nachfolgenden Diagrammen finden Sie diese Bezeichnungen und Zeichen:

- «Analog I/O» steht für Analoge Eingänge/Ausgänge
- «DC Tacho» steht für DC-Tacho
- «Digital I/O» steht für Digitale Eingänge/Ausgänge
- «Power Supply» steht für Stromversorgung
-  Erdung (optional)

4.1 DC-Motoren

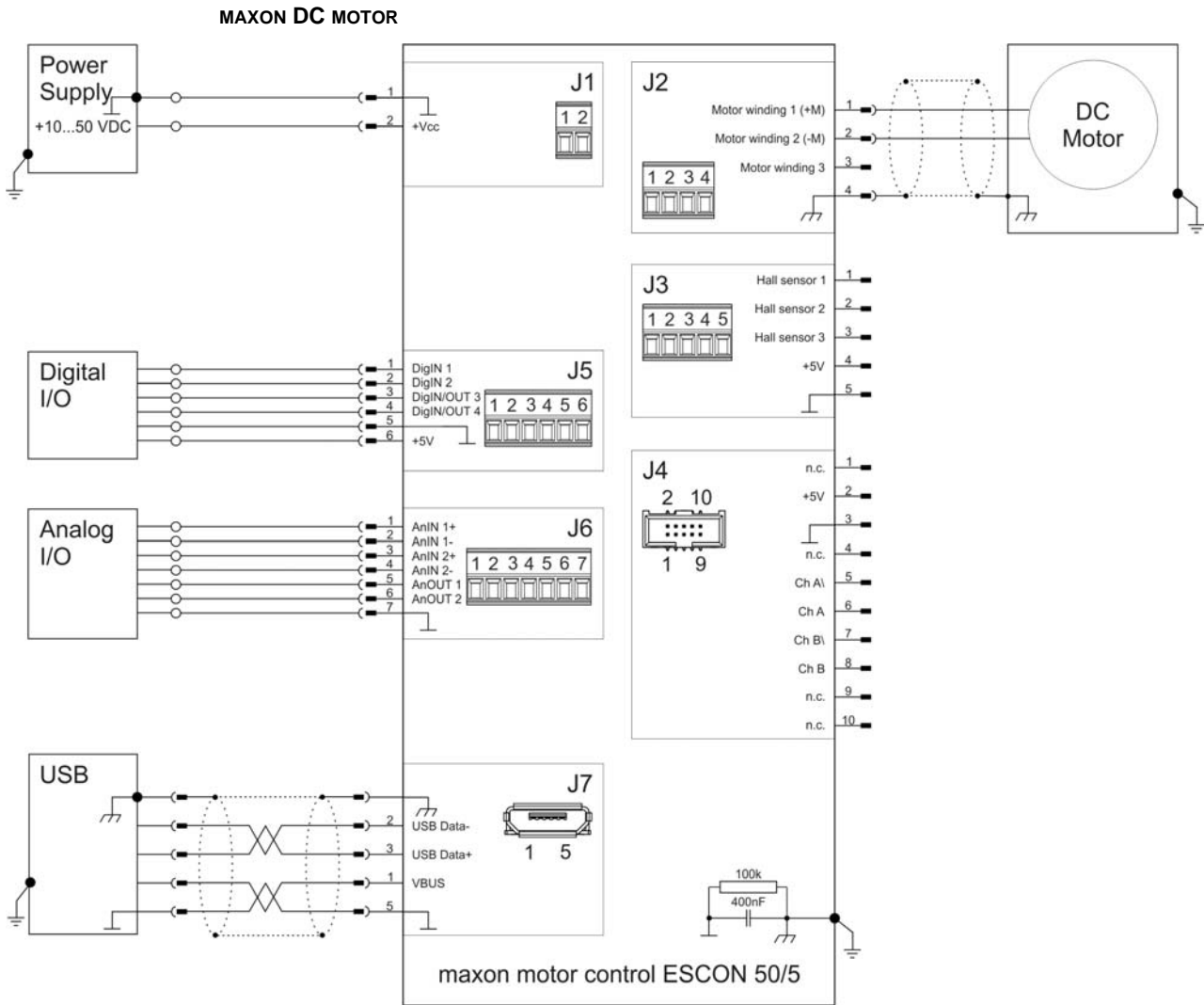


Abbildung 4-22 maxon DC motor (J2)

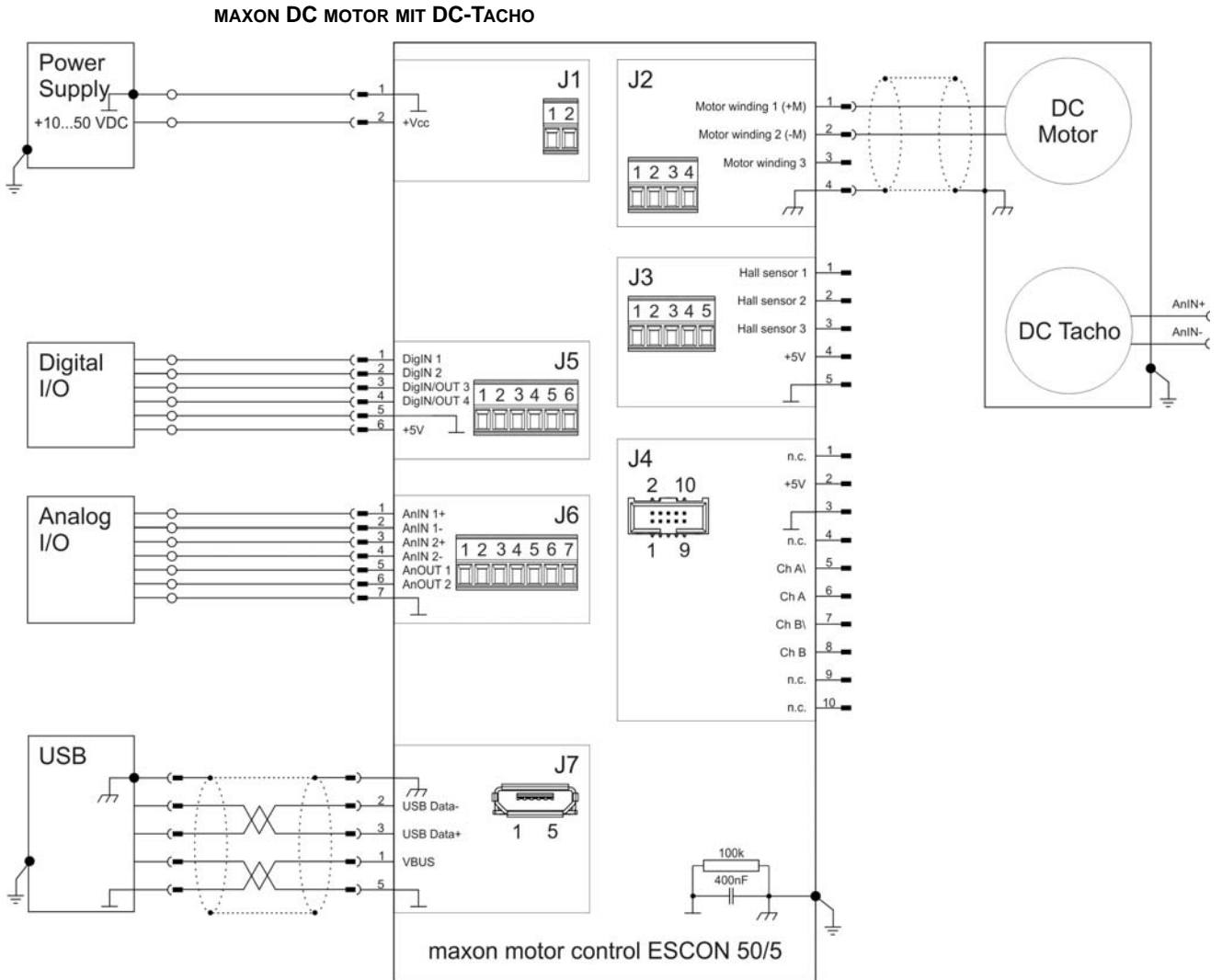


Abbildung 4-23 maxon DC motor mit DC-Tacho (J2)

MAXON DC MOTOR MIT ENCODER

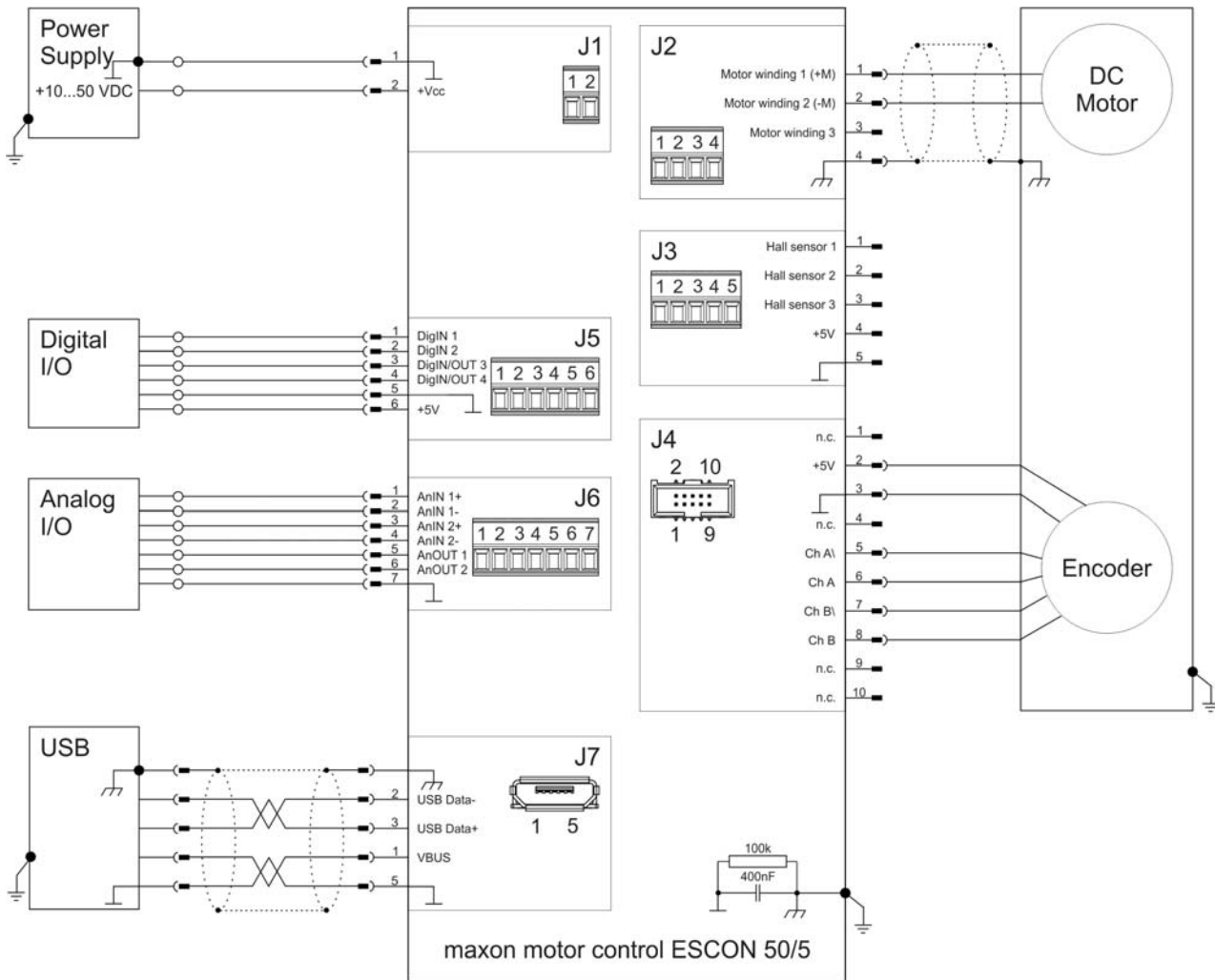


Abbildung 4-24 maxon DC motor mit Encoder (J2 / J4)

4.2 EC-Motoren

MAXON EC MOTOR MIT HALL-SENSOREN

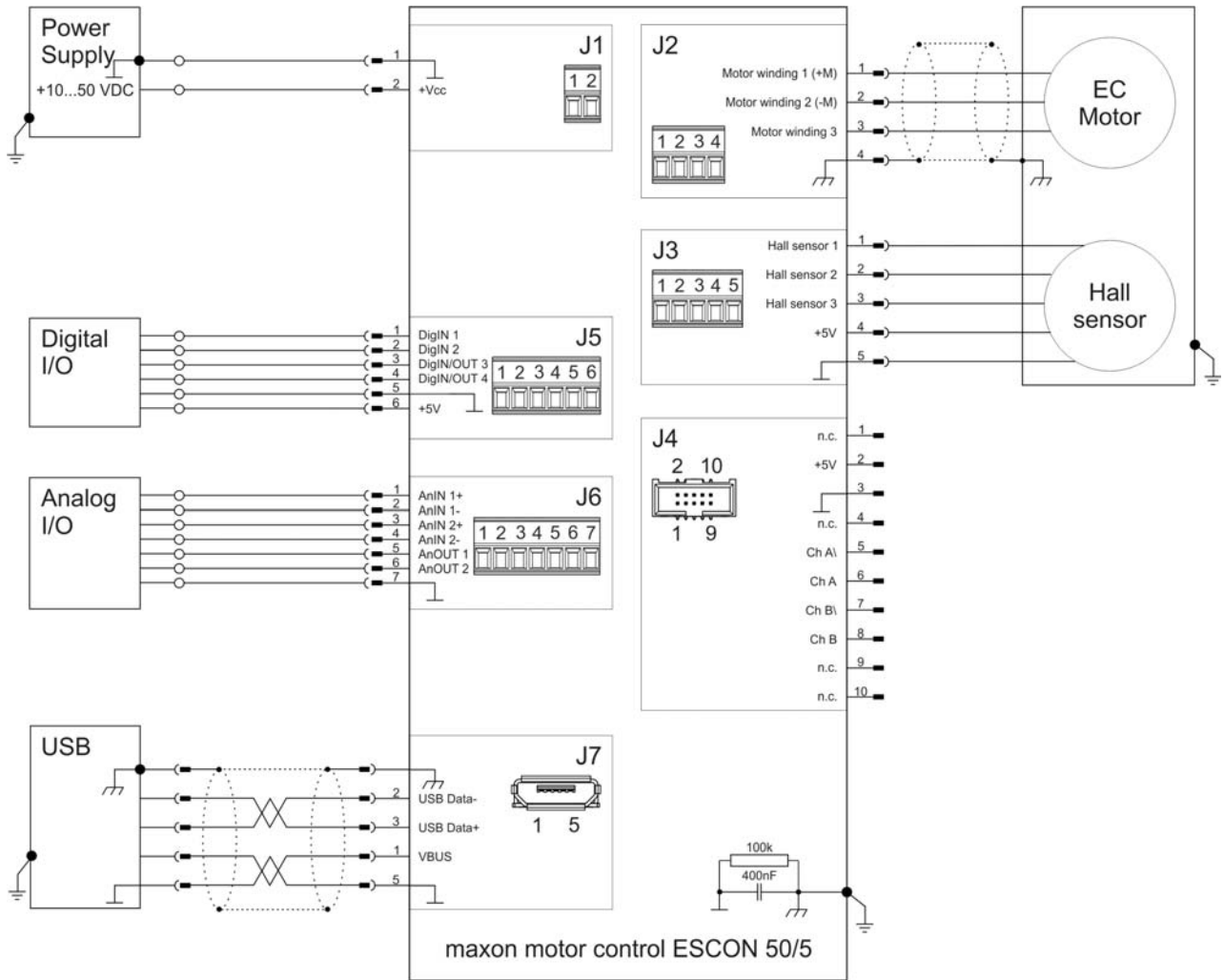


Abbildung 4-25 maxon EC motor mit Hall-Sensoren (J2 / J3)

MAXON EC MOTOR MIT HALL-SENSOREN & ENCODER

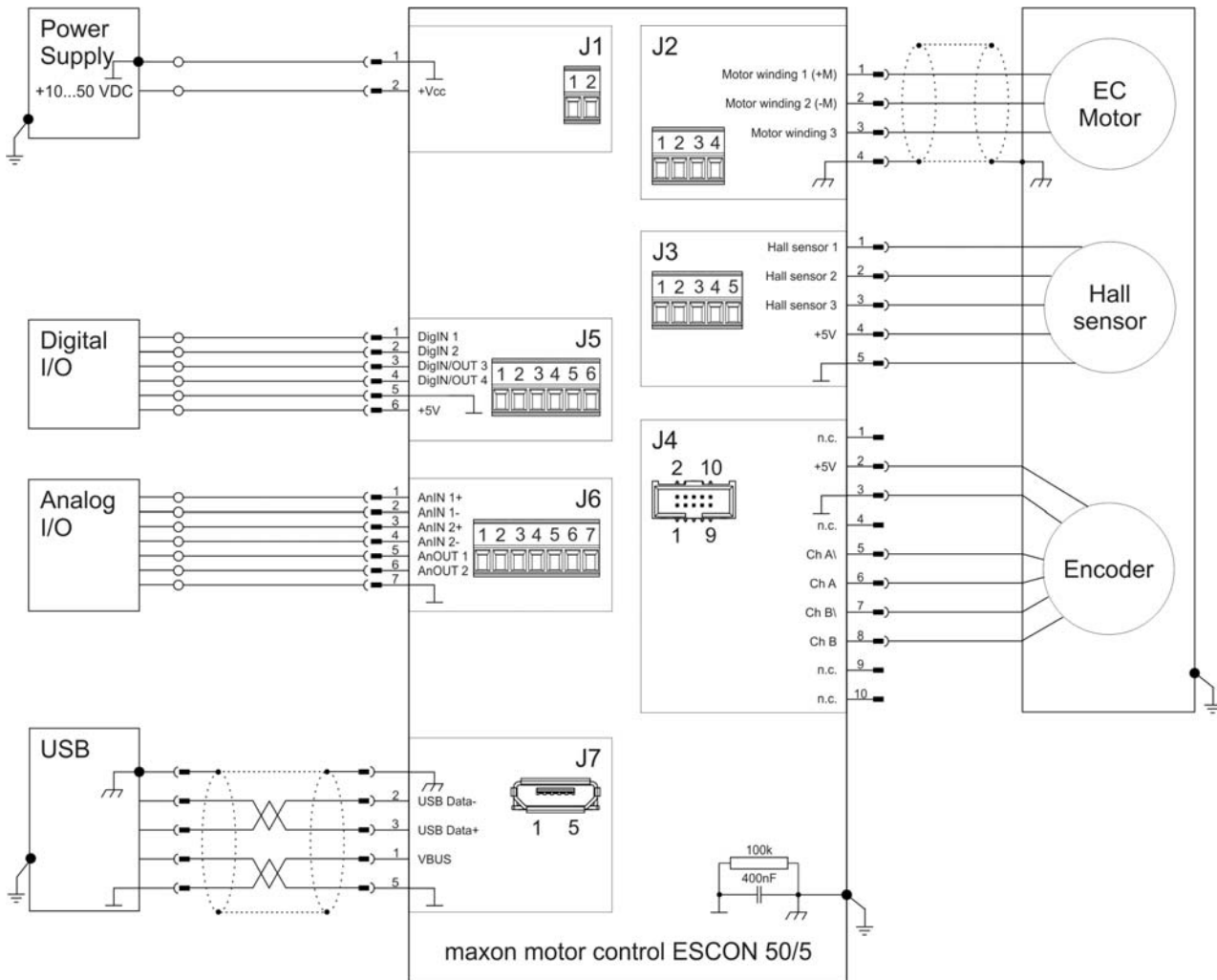


Abbildung 4-26 maxon EC motor mit Hall-Sensoren & Encoder (J2 / J3 / J4)

5 Ersatzteile

| Bestellnummer | Beschreibung |
|---------------|--|
| 425562 | 2-polig steckbare LP-Schraubklemme, Raster 3.5 mm, beschriftet 1...2 |
| 425563 | 4-polig steckbare LP-Schraubklemme, Raster 3.5 mm, beschriftet 1...4 |
| 425564 | 5-polig steckbare LP-Schraubklemme, Raster 3.5 mm, beschriftet 1...5 |
| 425565 | 6-polig steckbare LP-Schraubklemme, Raster 3.5 mm, beschriftet 1...6 |
| 425566 | 7-polig steckbare LP-Schraubklemme, Raster 3.5 mm, beschriftet 1...7 |

Tabelle 5-23 Ersatzteile

••absichtliche Leerseite••

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1 Massbild [mm]8

Abbildung 3-2 Stromversorgung Stecker J113

Abbildung 3-3 Motor Stecker J214

Abbildung 3-4 Hall-Sensor Stecker J3.....15

Abbildung 3-5 Hall-Sensor 1 Eingangsbeschaltung (sinngemäss auch für Hall-Sensoren 2 & 3)15

Abbildung 3-6 Encoder Anschlussbuchse J416

Abbildung 3-7 Encoder Eingangsbeschaltung Ch A "Differenziell" (sinngemäss auch für Ch B)17

Abbildung 3-8 Encoder Eingangsbeschaltung Ch A "Single-ended" (sinngemäss auch für Ch B)18

Abbildung 3-9 Digital I/Os Stecker J519

Abbildung 3-10 DigIN1 Schaltung20

Abbildung 3-11 DigIN2 Schaltung20

Abbildung 3-12 DigIN3 Schaltung (sinngemäss auch für DigIN4)21

Abbildung 3-13 DigOUT3 Schaltung (sinngemäss auch für DigOUT4)21

Abbildung 3-14 DigOUT3 Schaltungsbeispiele (sinngemäss auch für DigOUT4)22

Abbildung 3-15 Analog I/Os Stecker J623

Abbildung 3-16 AnIN1 Schaltung (sinngemäss auch für AnIN2)24

Abbildung 3-17 AnOUT1 Schaltung (sinngemäss auch für AnOUT2)24

Abbildung 3-18 USB Anschlussbuchse J725

Abbildung 3-19 Potentiometer – Einbauort & Einstellbereich26

Abbildung 3-20 LEDs – Einbauort26

Abbildung 4-21 Schnittstellen – Bezeichnungen und Einbauort29

Abbildung 4-22 maxon DC motor (J2)30

Abbildung 4-23 maxon DC motor mit DC-Tacho (J2)31

Abbildung 4-24 maxon DC motor mit Encoder (J2 / J4)32

Abbildung 4-25 maxon EC motor mit Hall-Sensoren (J2 / J3)33

Abbildung 4-26 maxon EC motor mit Hall-Sensoren & Encoder (J2 / J3 / J4)34

TABELLENVERZEICHNIS

| | | |
|--------------|---|----|
| Tabelle 1-1 | Benutzte Schreibweise | 3 |
| Tabelle 1-2 | Symbole & Zeichen | 4 |
| Tabelle 1-3 | Schutzmarken und Markennamen | 4 |
| Tabelle 2-4 | Technische Daten | 8 |
| Tabelle 2-5 | Normen. | 9 |
| Tabelle 3-6 | Stromversorgung Stecker J1 – Anschlussbelegung & Verdrahtung | 13 |
| Tabelle 3-7 | Stromversorgung Stecker J1 – Spezifikation & Zubehör | 13 |
| Tabelle 3-8 | Motor Stecker J2 – Anschlussbelegung für maxon DC motor (bürstenbehaftet) | 14 |
| Tabelle 3-9 | Motor Stecker J2 – Anschlussbelegung für maxon EC motor (bürstenlos) | 14 |
| Tabelle 3-10 | Motor Stecker J2 – Spezifikation & Zubehör | 14 |
| Tabelle 3-11 | Hall-Sensor Stecker J3 – Anschlussbelegung | 15 |
| Tabelle 3-12 | Hall-Sensor Stecker J3 – Spezifikation & Zubehör | 15 |
| Tabelle 3-13 | Encoder Anschlussbuchse J4 – Anschlussbelegung & Verdrahtung. | 16 |
| Tabelle 3-14 | Encoder Anschlussbuchse J4 – Zubehör. | 16 |
| Tabelle 3-15 | Encoder Cable | 17 |
| Tabelle 3-16 | Digital I/Os Stecker J5 – Anschlussbelegung & Verdrahtung | 19 |
| Tabelle 3-17 | Digital I/Os Stecker J5 – Spezifikation & Zubehör | 19 |
| Tabelle 3-18 | Analog I/Os Stecker J6 – Anschlussbelegung & Verdrahtung. | 23 |
| Tabelle 3-19 | Analog I/Os Stecker J6 – Spezifikation & Zubehör | 23 |
| Tabelle 3-20 | USB Anschlussbuchse J7 – Anschlussbelegung & Verdrahtung. | 25 |
| Tabelle 3-21 | USB Type A - micro B Cable | 25 |
| Tabelle 3-22 | LEDs – Interpretation der Statusanzeige | 27 |
| Tabelle 5-23 | Ersatzteile. | 35 |

INDEX

A

analoge Eingänge 24
Anschlussbuchsen
 J1 13
 J2 14
 J3 15
 J4 16
 J5 19
 J6 23
 J7 25

B

Bestellnummern
 275934 17
 403112 7
 403968 25
 425562 35
 425563 35
 425564 35
 425565 35
 425566 35
Betriebserlaubnis 11
Betriebszustands-Anzeige 26

D

digitale Eingänge 20, 21

E

EGB 5
Einbau in ein Gesamtsystem 11
EU-Richtlinie, gültige 11

F

Fehleranzeige 26

G

gültige EU-Richtlinie 11

I

Information (Zeichen) 4

K

Kabel (vorkonfektionierte)
 Encoder Cable 17
 USB Type A - micro B Cable 25

L

länderspezifische Vorschriften 5
LEDs 26
Leistungsdaten 7

N

Normen, erfüllte 9

P

Potentiometer 26

S

Schaltbilder für
 DC-Motoren 30
 EC-Motoren 33
Schnittstellen (Bezeichnung, Einbauort) 29
Schreibweise, benutzte 3
Sicherheit zuerst! 5
Sicherheitshinweise 3
Sicherheitsvorkehrungen 5
Statusanzeige 26
Status-LEDs 26
Stromversorgung, benötigte 12
Symbole, benutzte 3

T

Technische Daten 7

U

untersagte Tätigkeiten 3
USB-Schnittstelle 25

V

verbindliche Tätigkeiten 4
Verwendungszweck
 der Komponente 5
 dieses Dokuments 3
Voraussetzungen für die Installation 11
Vorschriften, zusätzliche 5

W

wie geht das?
 Interpretation der Icons und Zeichen im Dokument 3

Z

Zeichen, benutzte 3
zusätzliche Vorschriften 5
Zweck (Verwendung) 5

© 2013 maxon motor. Alle Rechte vorbehalten.

Das vorliegende Dokument, auch auszugsweise, ist urheberrechtlich geschützt. Ohne ausdrückliche schriftliche Einwilligung von maxon motor ag ist jegliche Weiterverwendung (einschliesslich Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung oder andere Arten von elektronischer Datenverarbeitung), welche über den eng umschriebenen Urheberrechtsschutz hinausgeht, untersagt und kann strafrechtlich geahndet werden.

maxon motor ag

Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln
Schweiz

Telefon +41 41 666 15 00

Fax +41 41 666 16 50

www.maxonmotor.com