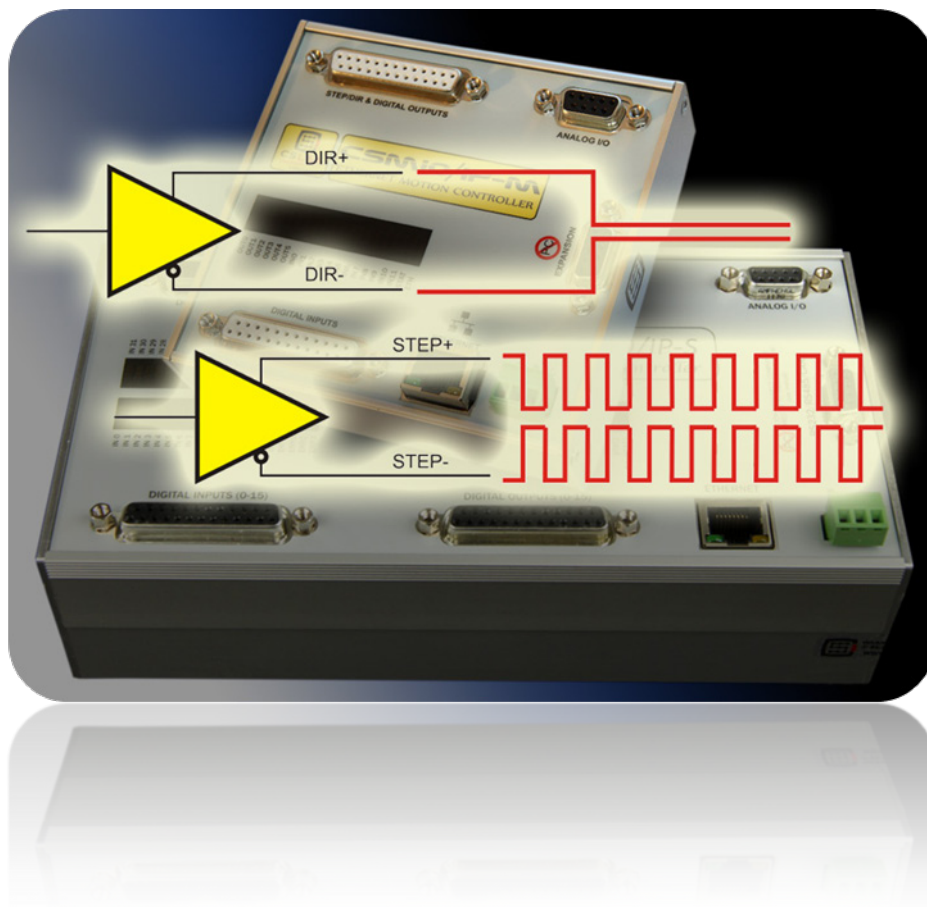


CSMIO IP

Differentialausgänge – Beilage



© copyright 2012 – CS-Lab s.c.



CS LAB s.c.
ElectronicLaboratory

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines – Warum Differentialausgänge?	3
1.1	Die verwendeten Kennzeichnungen.....	3
2	Beispielanschlüsse	4
2.1	Motortreiber mit Optokopplereingang	4
2.1.1	Korrektes Anschließen an Optokopplereingänge	4
2.1.2	Korrektes Anschließen an Optokopplereingänge mit einem gemeinsamen Kabel.....	4
2.1.3	Beispiel für falsches Anschließen an Optokopplereingänge.....	6
2.2	Motortreiber mit einem Empfänger der Differentiallinie.....	7
2.2.1	Beispiel für korrektes Anschließen des Eingangs mit dem Empfänger der Differentiallinie.....	7
2.2.2	Falsch – keine Verbindung der Masse (GND) der Geräte	8
2.2.3	Falsch – Verbinden der Masse mit der Abschirmung	9
2.2.4	Falsch – beidseitiges Anschließen der Abschirmung (sog. Schleife)	10
2.2.5	Falsch – Verbinden der Signale STEP- und DIR miteinander.....	11
2.2.6	Falsch – Verbinden der STEP- i DIR- Signale mit der Masse (GND).....	12
2.3	Anschließen an Transistoreingänge.....	13
2.3.1	Beispiel für korrektes Anschließen an Transistoreingänge.....	13
2.3.2	Falsch – Kurzschluss der STEP- und DIR- Signale und deren Verwendung anstelle der Masse (GND)	14
2.3.3	Falsch – Kurzschluss der STEP- und DIR- Signale mit der Masse (GND).....	15
2.4	Fehler, der häufig beim Anschließen der Antriebe mehrerer Achsen begangen wird	16
3	Zusammenfassug – einige Worte des Urhebers	16

1 Allgemeines – Warum Differentialausgänge?

Die CSMIO/IP Geräte wurden für maximale Betriebssicherheit und Störfestigkeit entwickelt. In einer industriellen Umgebung ist der Pegel elektromagnetischer Störungen oft sehr hoch. Die STEP/DIR Steuerungssignale sind im höchsten Grade für Störungen anfällig, weil sie schnelle Signale sind, insbesondere beim Modell CSMIO/IP-S – bis zu 4 MHz.

Professionelle Motortreiber (gleichgültig ob bei Servo- oder Schrittmotoren) sind mit STEP/DIR Eingängen ausgestattet, die entsprechend ausgeführt sind, sodass sie in einer gegen externe Störungen festen Weise angeschlossen werden können. Dies erfolgt durch die sog. Differentialsignale, die eine unvergleichbar höhere Störfestigkeit haben.

Differentialanschlüsse werden mithilfe eines Twisted-Pair-Kabels ausgeführt, d.h. jedes Signal benötigt zwei Kabel – ein positives Signal (+) und ein negatives Signal (-). Dies ist überhaupt nicht mit der Versorgung verbunden, deshalb dürfen z.B. die Kabel (-) nicht mit der Masse des Gerätes verbunden werden, sonst wird das Gerät beschädigt!


Man könnte sagen, dass gerade von der Betriebssicherheit die Rede war und nun die Gefahr der Beschädigung des Gerätes besteht. Aber wie so oft im Leben – etwas für etwas. Schnelle Differentialausgänge können praktisch nicht abgesichert werden, wie das bei sonstigen Ein-/Ausgangssignalen der Fall ist. Die Differentiallinie muss bestimmte Parameter haben, die bei Verwendung zusätzlicher Sicherungskomponenten angepasst werden können. Bei Verwendung von Standardausgängen wäre ein Anschließen vieler professioneller Antriebe praktisch nicht möglich. Manche Antriebe sind mit optisch isolierten Eingängen, den sog. Optokopplern, ausgestattet – in diesem Fall lassen sich sowohl Standardsignale als auch Differentialsignale verbinden. Viele Antriebe sind allerdings mit schnellen Eingängen, den sog. Empfängern der Differentialleitung, ausgestattet – in diesem Fall hat ein Anschließen eines Standardsignals einen Impulsverlust und Positionierungsfehler zur Folge.


Zusammenfassend – Differentialausgänge stellen eine im höchsten Grade störfeste Option dar. Das ist auch die universellste Lösung, die aber ein bisschen Aufmerksamkeit beim Anschließen erfordert, weil solche Ausgänge leicht beschädigt werden können, falls sie falsch ausgeführt werden.




1. Twisted-Pair-Kabel

1.1 Die verwendeten Kennzeichnungen

 Dieser Anschluss führt zu keiner Beschädigung und funktioniert korrekt.

 Dieser Anschluss führt zu keiner Beschädigung, funktioniert aber nicht korrekt.

 Dieser Anschluss führt zu einer Beschädigung der CSMIO/IP-Treiber.

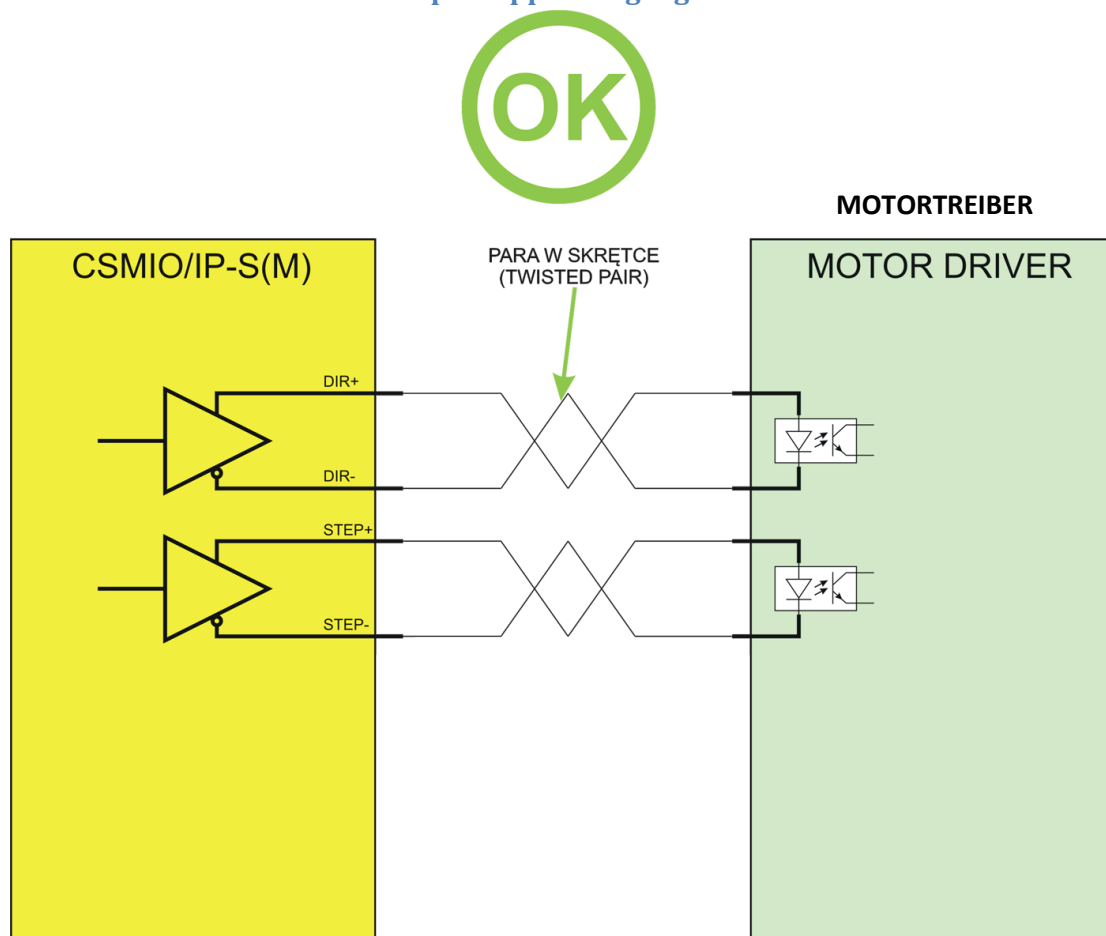
2 Beispielanschlüsse

2.1 Motortreiber mit Optokopplereingang

Der Optokopplereingang ist die bestmögliche Option sowohl in Bezug auf die Störfestigkeit als auch auf einen bequemen Anschluss. Für jedes Signal ist ein Paar der miteinander verdrehten Kabel (sog. Twisted-Pair-Kabel) notwendig. Beim Anschließen mehrerer Achsen können Kabel verwendet werden, die eine höhere Anzahl Paare haben, z.B. hat ein Netzwerkkabel vier Paare – man kann damit die STEP+/STEP- und DIR+/DIR- Signale für zwei Achsen anschließen.

Wenn der Motortreiber mit einem Optokopplereingang ausgestattet ist, ist es nicht notwendig, die Masse des Gerätes anzuschließen.

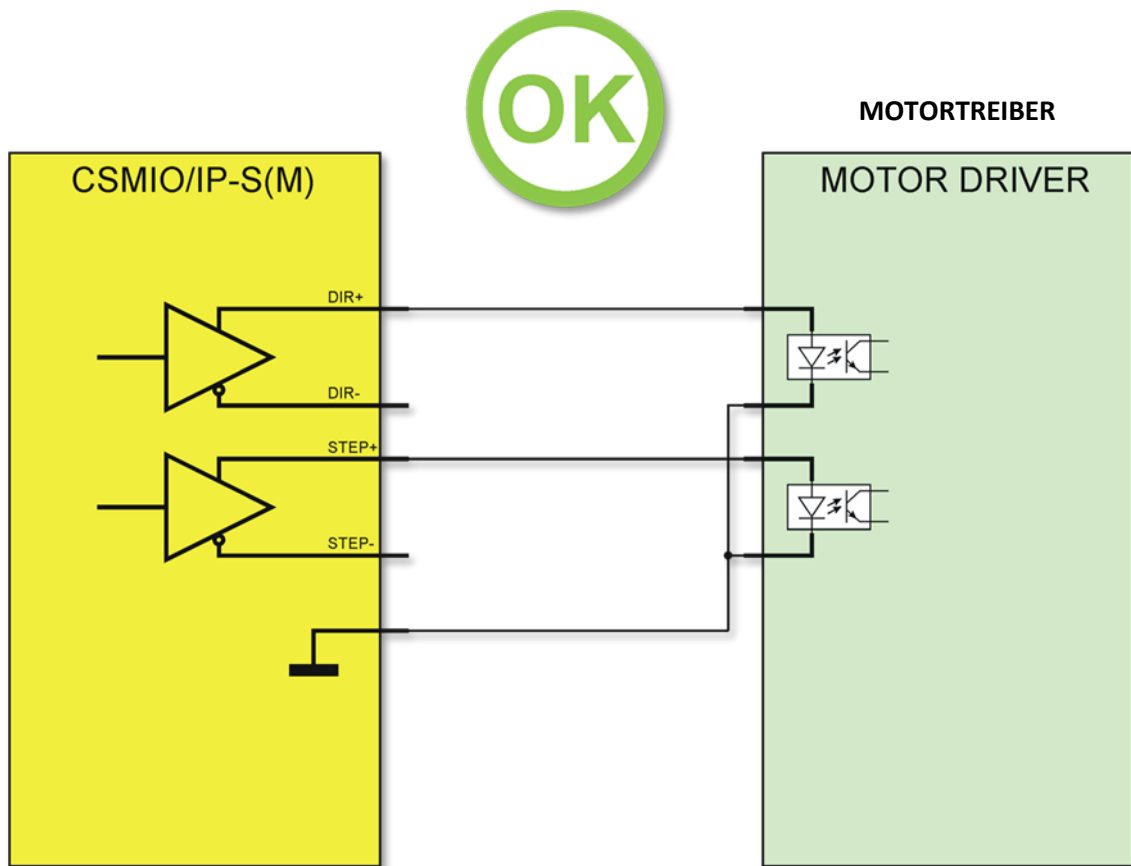
2.1.1 Korrektes Anschließen an Optokopplereingänge



Die Kennzeichnungen am Antrieb können verschieden sein – Sie müssen die Herstelleranweisungen sorgfältig lesen. Es können z.B. PUL+/PUL- und SIGN+/SIGN- sein – das ist aber keine Regel. Die Servoantriebe sind oft auch mit verschiedenen STEP/DIR Eingangsarten ausgestattet. Die erste Art stellen Standard- (Nichtdifferential-) Eingänge für Niederfrequenzen dar, die zweite Art stellen Differentialeingänge für Hochfrequenzen dar, selbst wenn wir mit einem langsameren CSMIO/IP-M arbeiten.

2.1.2 Korrektes Anschließen an Optokopplereingänge mit einem gemeinsamen Kabel

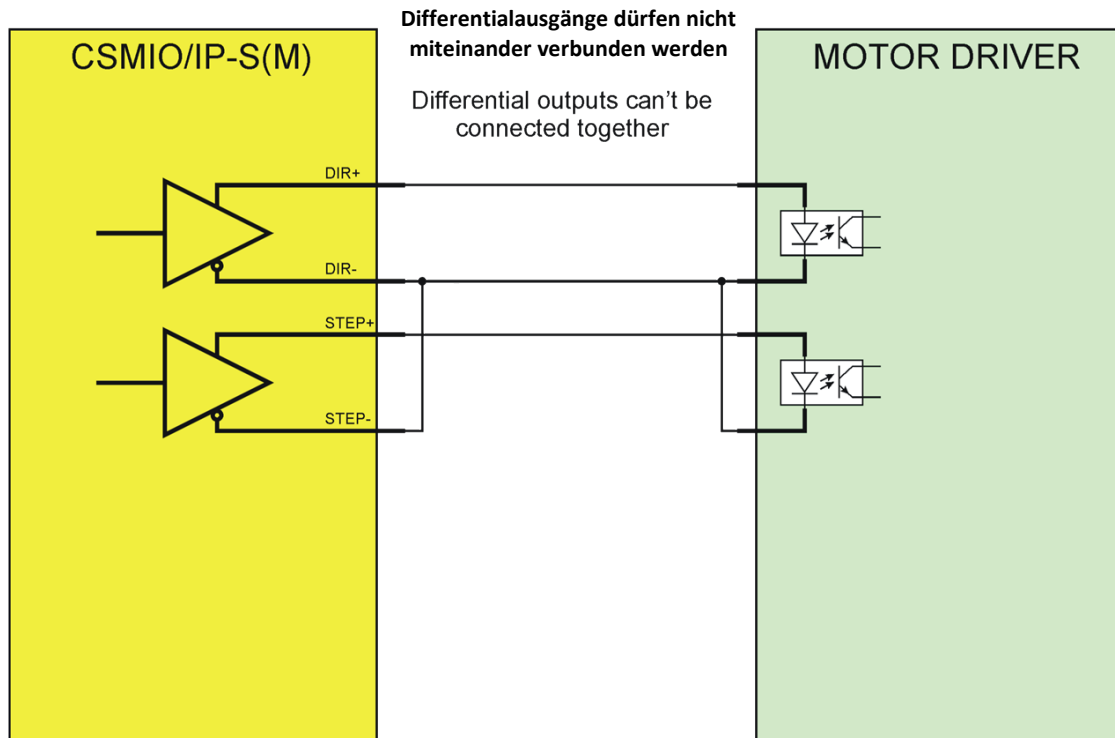
Diese Option ist ein bisschen ungünstiger, weil die Störfestigkeit geringer ist und das Anschließen mehr Schwierigkeiten bereitet.



In diesem Fall verwenden wir kein Twisted-Pair-Kabel, deswegen ist die Verbindung anfälliger für Störungen. Das gemeinsame Kabel (Kathode) wird mit der Masse des Gerätes verbunden – bei CSMIO/IP-S ist es Pin 13 der Schnittstelle STEP/DIR, bei CSMIO/IP-M müssen wir die Masse am Pin 2 oder 8 der Schnittstelle ANALOG I/O nutzen, denn an der Schnittstelle STEP/DIR ist kein Pin GND vorhanden.

NO Beachten Sie, dass die Ableitungen STEP- und DIR- nicht mit der Masse (GND) des Gerätes verbunden werden, sonst kommt es zu einem Kurzschluss und einer Beschädigung der Ausgangsstufen des Gerätes.

2.1.3 Beispiel für falsches Anschließen an Optokopplereingänge



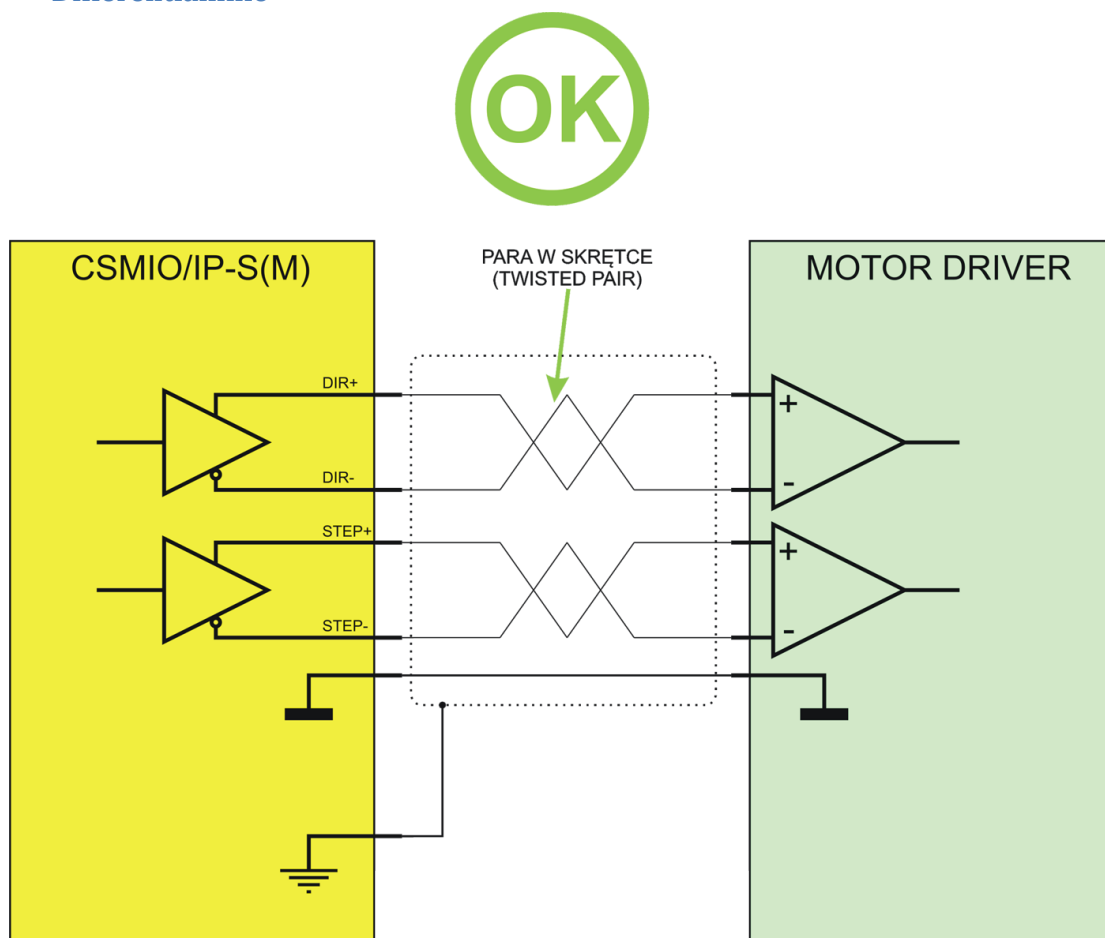
Infolge des Kurzschlusses zwischen den Signalen STEP- und DIR- kommt es bei dieser Verbindung zu einer Beschädigung des CSMIO/IP Treibers. Für durch falsches Anschließen entstandene Schäden gilt keine Garantie!

2.2 Motortreiber mit einem Empfänger der Differentiallinie

Dies ist eine sehr häufige Lösung, weil die Empfänger der Linie preisgünstiger sind als die schnellen Optokoppler, deshalb werden sie von den Antriebsherstellern gern verwendet.

Die Betriebssicherheit dieser Lösung ist dabei auf einem hohen Niveau und der Unterschied gegenüber den Optokopplern liegt in der Notwendigkeit, die Massen (GND) der Geräte zusätzlich zu verbinden und bei kurzen Verbindungen sogar unbedingt abzuschirmen.

2.2.1 Beispiel für korrektes Anschließen des Eingangs mit dem Empfänger der Differentiallinie

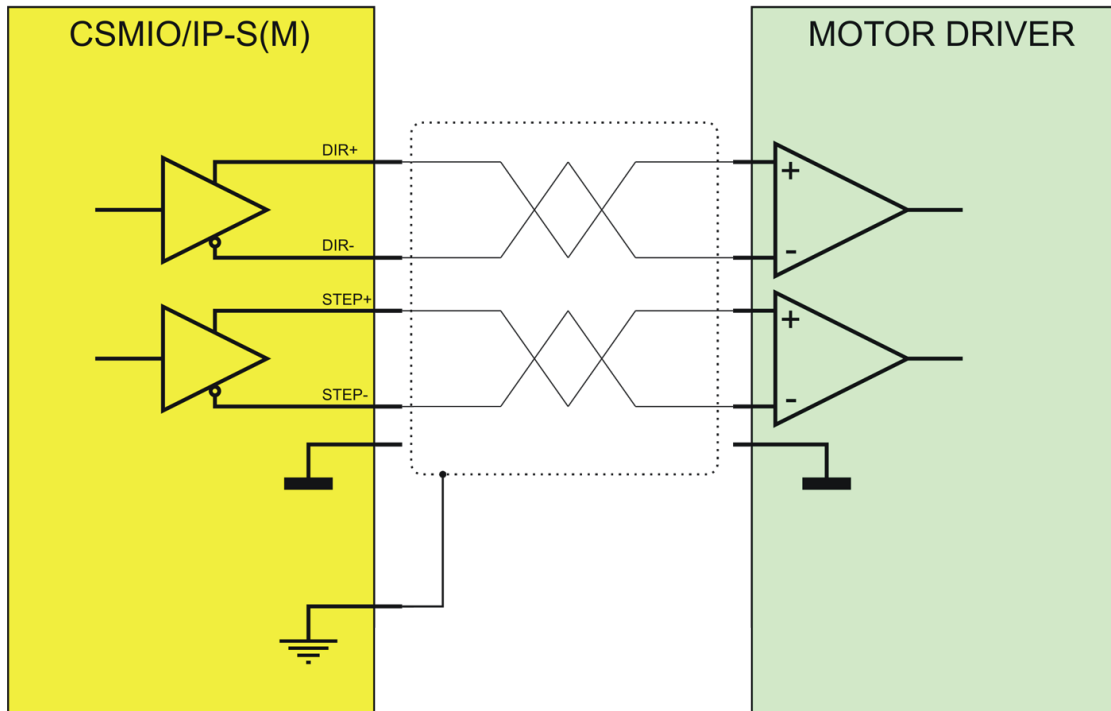



Gemäß der oben dargestellten Grafik ist dieser Anschluss auch sehr einfach auszuführen. Das Beispiel betrifft einen Einzelantrieb, die anderen schließen wir analog an. Beachten Sie dabei, dass Sie die Masse (GND) des Gerätes an alle Antriebe anschließen.

Der Schirm ist am Gehäuse der Schnittstelle CSMIO/IP-S(M) angebracht. Die Abschirmung soll nur an der Seite des CSMIO/IP Treibers verbunden sein.

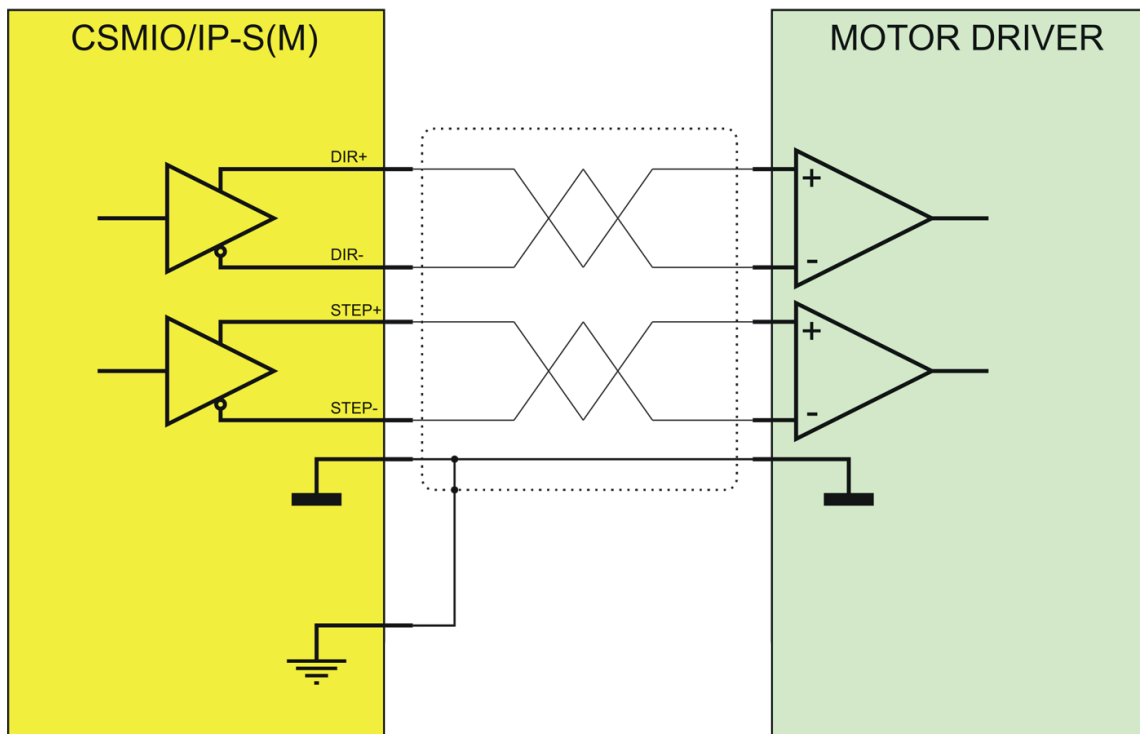
Die Masse (GND) ist in CSMIO/IP-S am Pin 13 der Schnittstelle STEP/DIR angebracht, bei CSMIO/IP-M müssen wir die Masse am Pin 2 oder 8 der Schnittstelle ANALOG I/O verwenden, denn an der Schnittstelle STEP/DIR ist kein Pin GND vorhanden.


2.2.2 Falsch – keine Verbindung der Masse (GND) der Geräte



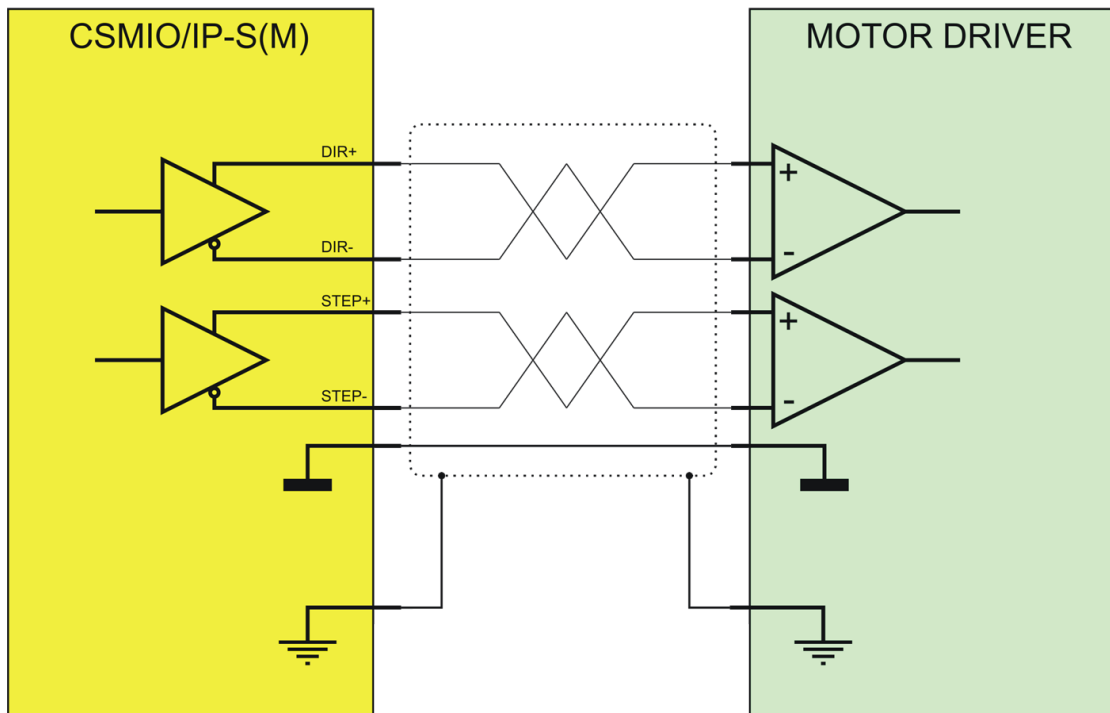
-  Dieser Anschluss führt zu keiner Beschädigung, funktioniert aber nicht korrekt. Vielmehr kann er sehr merkwürdige Effekte in Form von Positionierungsfehlern hervorrufen, die einmal erscheinen und gleich verschwinden. Die Masse (GND) der Geräte muss verbunden sein, selbst wenn alles ohne diese Verbindung korrekt zu funktionieren scheint.


2.2.3 Falsch – Verbinden der Masse mit der Abschirmung



-  Ein Fehler dieser Art kann langfristig der Aufmerksamkeit entgehen und in manchen Fällen überhaupt keine wahrnehmbaren Probleme verursachen. Die Masse (GND) darf allerdings nicht mit der Abschirmung verbunden werden. Negative Ergebnisse können in diesem Fall nur von Zeit zu Zeit auftauchen, was sich ohne Wissen über die Ursache schwer erkennen lässt.

2.2.4 Falsch – beidseitiges Anschließen der Abschirmung (sog. Schleife)



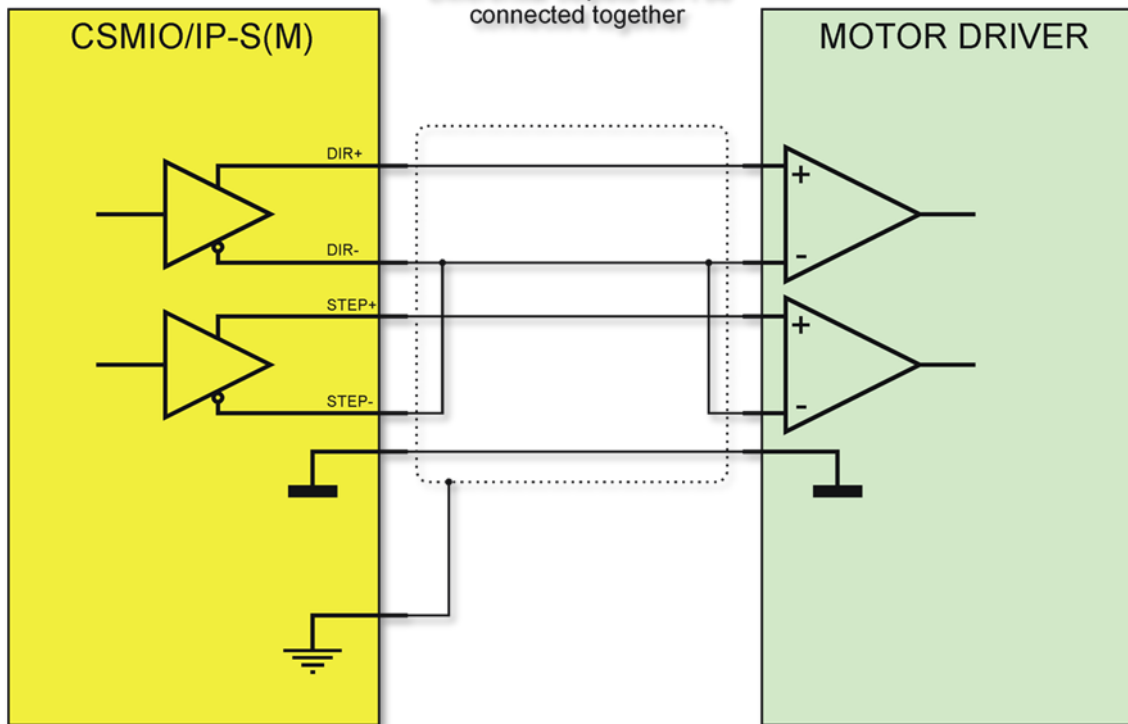
-  Dieser Fehler, der ziemlich oft während der Installation begangen wird, verursacht in der Regel (besonders bei kurzen Kabeln) keine wahrnehmbaren negativen Folgen. Diese Verbindung ist allerdings ein Fehler, der sich auch nur unter bestimmten Bedingungen erkennen lässt.

2.2.5 Falsch – Verbinden der Signale STEP- und DIR miteinander



Differentialausgänge dürfen nicht miteinander verbunden werden

Differential outputs can't be connected together



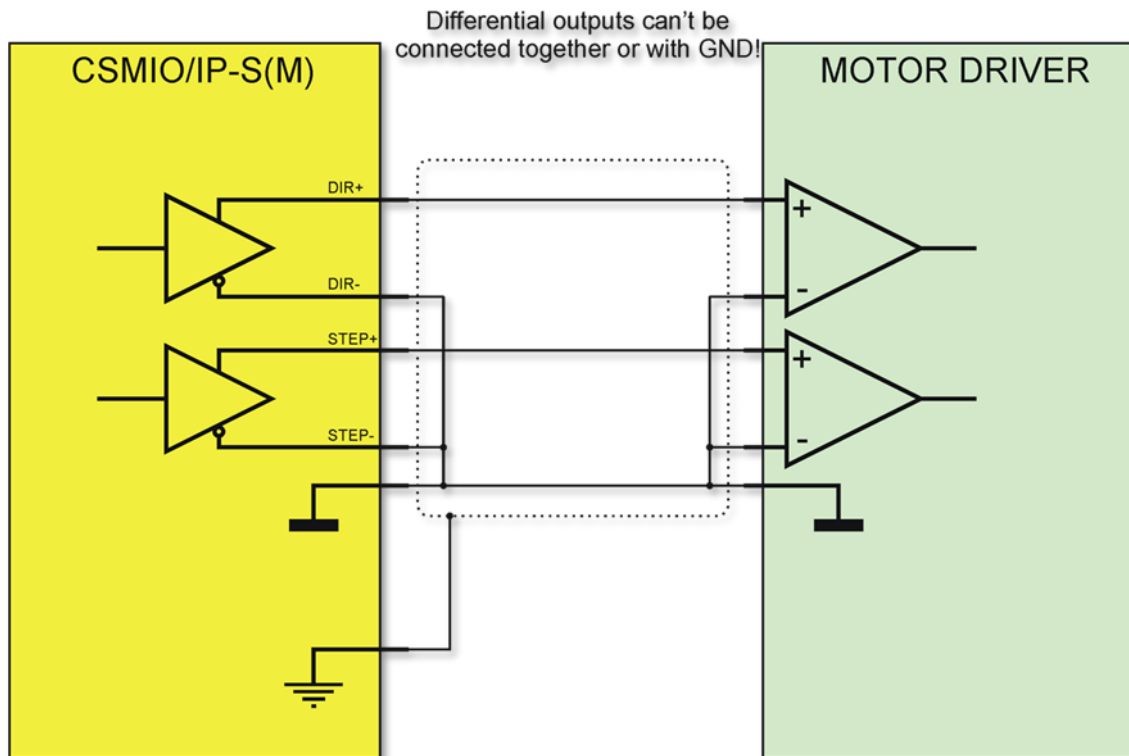
Dieser Anschluss führt zu einer Beschädigung des CSMIO/IP Treibers! Für durch falsches Anschließen entstandene Schäden gilt keine Garantie!

Die DIR- und STEP- Signale sind keine Masse (GND), daher dürfen sie nicht miteinander verbunden werden. Dies führt zu einem Kurzschluss und einer Beschädigung der Ausgangsstufe im CSMIO/IP Gerät.

2.2.6 Falsch – Verbinden der STEP- i DIR- Signale mit der Masse (GND)



Differentialausgänge dürfen weder miteinander noch mit der Masse verbunden werden



Dieser Anschluss führt zu einer Beschädigung des CSMIO/IP Treibers! Für durch falsches Anschließen entstandene Schäden gilt keine Garantie!

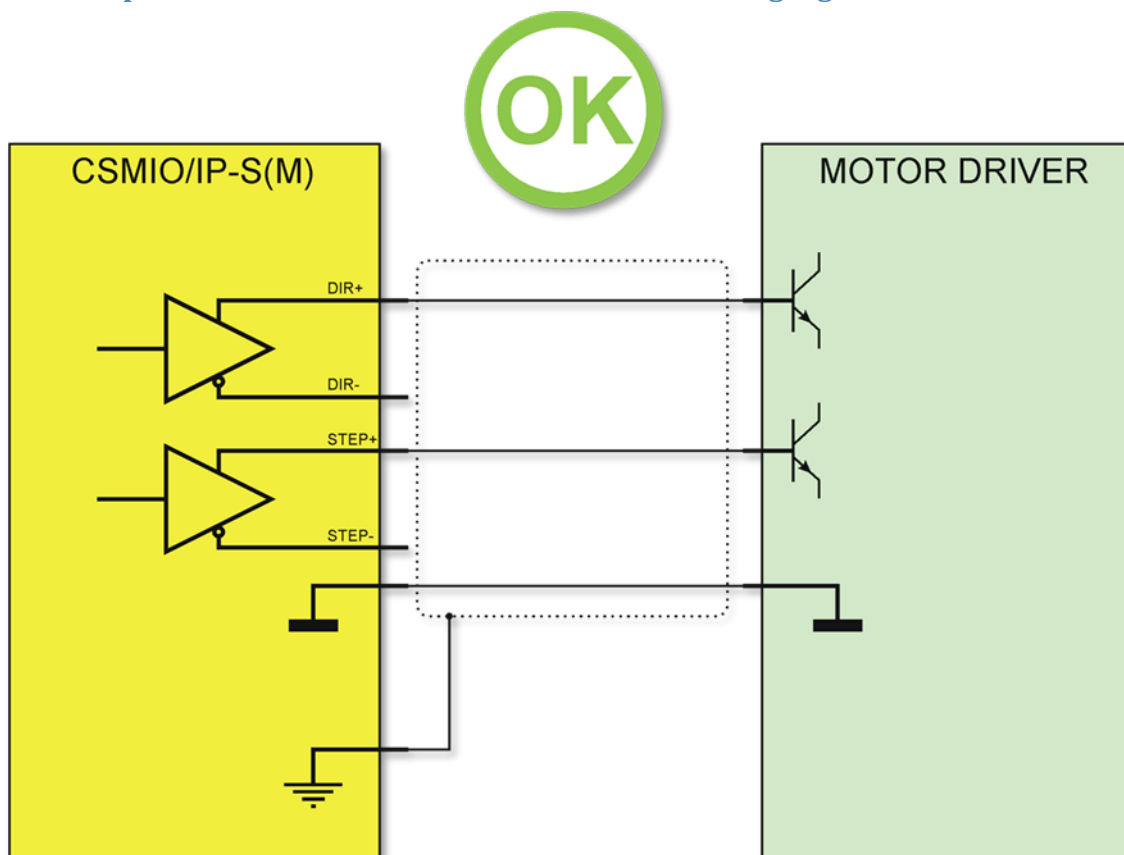
Die DIR- und STEP- Signale sind keine Masse (GND), daher dürfen sie weder miteinander noch mit der Masse (GND) verbunden werden. Dies führt zu einem Kurzschluss und einer Beschädigung der Ausgangsstufe im CSMIO/IP Gerät.

2.3 Anschließen an Transistoreingänge

Transistoreingänge werden seltener verwendet. Sie sind keine so gute Lösung, weil die Störfestigkeit relativ gering ist und keine galvanische Isolierung vorhanden ist. Dieser Typ der STEP/DIR Eingänge ist für geringe Frequenzen von ca. 250 kHz bestimmt.

- NO** Man muss den verwendeten Spannungsstandard beachten, weil es vorkommt, dass Eingänge dieser Art im 24V-Standard arbeiten. Die Differentialausgänge der CSMIO/IP Geräte arbeiten im 5V-Standard, daher ist ein Anschließen in diesem Fall nicht möglich. Man muss die Anleitungen des Antriebs sorgfältig lesen.

2.3.1 Beispiel für korrektes Anschließen an Transistoreingänge



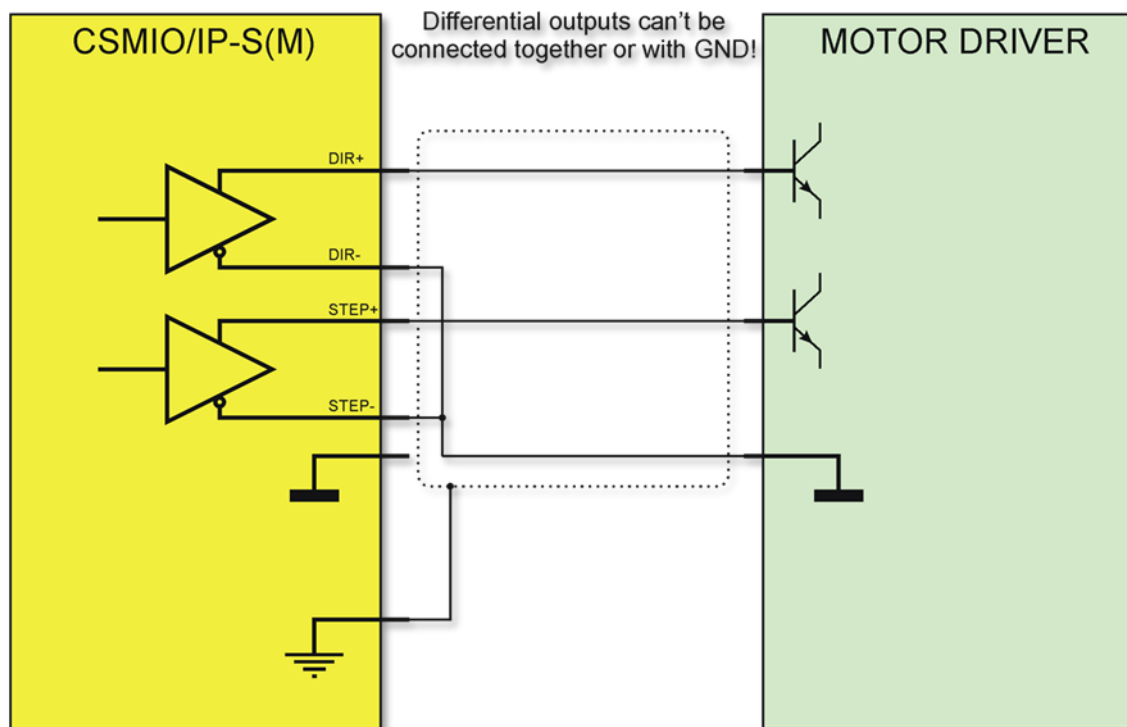
Beim Anschließen des CSMIO/IP Gerätes an die Transistoreingänge ist zu beachten, dass die Masse (GND) verbunden wird sowie die STEP- und DIR- Ausgänge nicht angeschlossen sind. Wichtig ist auch die Abschirmung.

Die Masse (GND) ist bei CSMIO/IP-S am Pin 13 der Schnittstelle STEP/DIR angebracht, bei CSMIO/IP-M müssen wir die Masse am Pin 2 oder 8 der Schnittstelle ANALOG I/O nutzen, weil an der Schnittstelle STEP/DIR kein Pin GND vorhanden ist.

2.3.2 Falsch – Kurzschluss der STEP- und DIR- Signale und deren Verwendung anstelle der Masse (GND)



Differentialausgänge dürfen weder miteinander noch mit der Masse verbunden werden



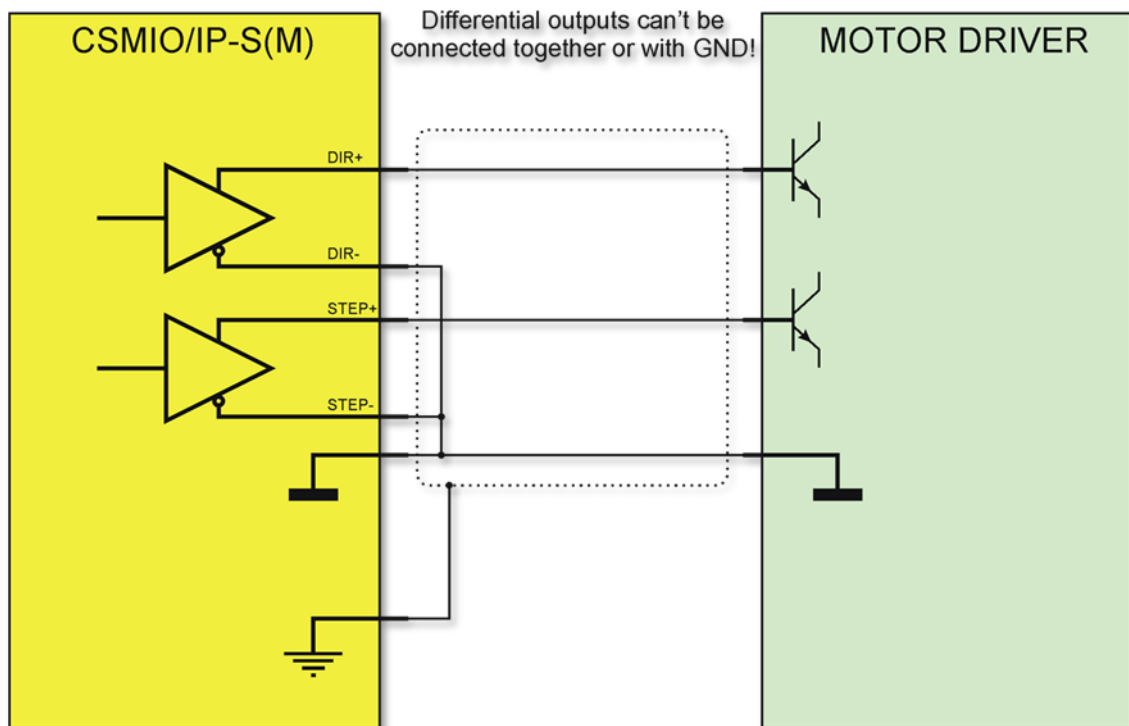
Dieser Anschluss führt zu einer Beschädigung des CSMIO/IP Treibers! Für durch falsches Anschließen entstandene Schäden gilt keine Garantie!

Die DIR- und STEP- Signale sind keine Masse (GND), daher dürfen sie weder miteinander noch mit der Masse (GND) verbunden werden. Dies führt zu einem Kurzschluss und einer Beschädigung der Ausgangsstufe im CSMIO/IP Gerät.

2.3.3 Falsch – Kurzschluss der STEP- und DIR- Signale mit der Masse (GND)



Differentialausgänge dürfen weder miteinander noch mit der Masse verbunden werden!



Dieser Anschluss führt zu einer Beschädigung des CSMIO/IP Treibers! Für durch falsches Anschließen entstandene Schäden gilt keine Garantie!

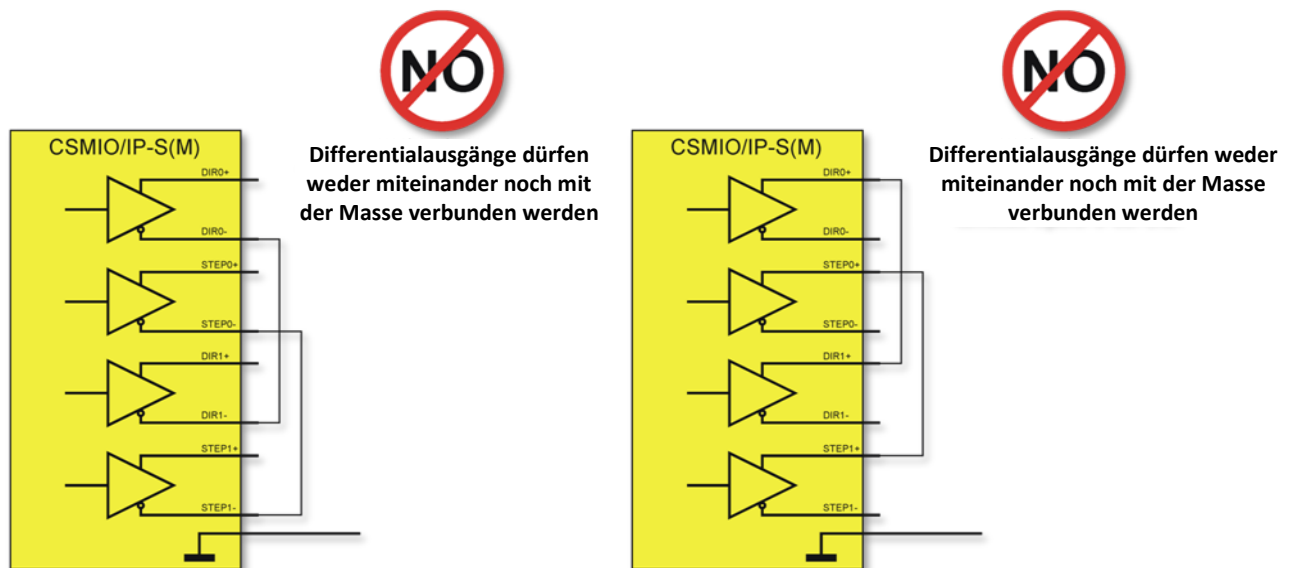
Die DIR- und STEP- Signale sind keine Masse (GND), daher dürfen sie weder miteinander noch mit der Masse (GND) verbunden werden. Dies führt zu einem Kurzschluss und einer Beschädigung der Ausgangsstufe im CSMIO/IP Gerät.

2.4 Fehler, der häufig beim Anschließen der Antriebe mehrerer Achsen begangen wird

Die Kennzeichnungen „-“ und „+“ bei Signalnamen STEP/DIR stehen nicht für die Versorgung oder Ähnliches. Diese Signale dürfen auf keinen Fall miteinander verbunden werden, weil dies zu einer Beschädigung der Ausgangsstufen des CSMIO/IP Treibers führt.

In der nachstehenden Grafik wurde ein falscher Anschluss dargestellt, der Störungen jedes Gerätes mit Differentialliniensender, der auch CSMIO/IP-S und M ist, hervorruft.

Obwohl die Benutzer positive Signale relativ selten verbinden, verbinden sie oft negative Signale, weil sie sie mit der Masse (GND) verwechseln.



3 Zusammenfassug – einige Worte des Urhebers

Bei der Installation des vollständigen Steuerungssystems einer CNC-Bearbeitungsanlage verbinden wir oft Komponenten miteinander, deren Wert hoch ist. Daher lohnt es sich, dem genauen Lesen der Anleitungen der eingesetzten Anlagen ein bisschen Zeit zu widmen. Ich habe während mehrerer Installationen und Inbetriebnahmen bei Kunden mehrere kostspielige Fehler gemacht. Um solche Situationen auszuschließen, sollte man Eile vermeiden und alle Arbeiten möglichst sorgfältig durchführen.

Beachten Sie, dass kein Elektrogerät vollständig gegen falsche Installation beständig ist. Manche Fehler führen nur dazu, dass das System nicht korrekt funktioniert, andere führen leider zu einer Beschädigung einer oder mehrerer Komponenten. Bei Systemen dieser Art sind Details von besonderer Bedeutung. Bis vor kurzem habe ich selbst geglaubt, dass solche Aspekte wie die Art der Verbindung der Abschirmung oder Erdung keinen kritischen Einfluss auf die Steuerung einer CNC-Anlage haben. Die Praxis hat allerdings etwas Anderes gezeigt. Wenn das Steuerungssystem perfekt und betriebssicher funktionieren soll, ist jedes Detail wichtig. Besonders Personen mit weniger Erfahrung sollten sich Zeit zum genauen Lesen der Anleitungen aller Anlagen, die sie benutzen, nehmen. Das Internet ist dabei auch eine unschätzbare Quelle wichtiger Informationen, allerdings muss beachtet werden, welche Quellen genutzt werden, denn besonders in den Internetforen gibt es eine Menge unfachmännischer Ratschläge.