



## ***COP-Compact Peripherals***



Hardware

## **Benutzerhandbuch**

Revision: 4.53  
Datum: 11.02.2026  
Sprache: Deutsch



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemein .....</b>	<b>9</b>
1.1.	Über dieses Handbuch .....	9
1.2.	Vertrieb und Service .....	9
1.2.1.	Hersteller .....	9
1.2.2.	Support .....	9
1.3.	Disclaimer .....	9
1.4.	Copyright .....	9
1.5.	Dokumentation-Versionen .....	10
1.6.	Verwendete Begriffe .....	13
1.7.	Verwendete Symbole .....	13
<b>2.</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>14</b>
2.1.	Sicherheitshinweise .....	14
2.1.1.	Qualifiziertes Personal .....	14
2.1.2.	Dokumentation .....	14
2.1.3.	ESD-Schutz .....	14
2.1.4.	EMV .....	14
2.1.5.	Schutz gegen berühren elektrischer Teile .....	15
2.1.6.	Verantwortlichkeit .....	15
2.1.7.	Beschädigte Module .....	15
2.2.	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	15
<b>3.</b>	<b>Handhabung .....</b>	<b>16</b>
3.1.	Lagerung .....	16
3.2.	Reparatur-Dienst .....	16
3.3.	Entsorgung .....	16
<b>4.</b>	<b>COP - Indel Kompakt Peripherie .....</b>	<b>17</b>
4.1.	Übersicht der COP-Module .....	18
4.2.	Zubehör .....	22
4.2.1.	Indel Komponenten .....	22
4.2.2.	Indel Montage .....	24
4.3.	Pin Bezeichnungen .....	24
4.4.	Modulbelegung .....	26
4.5.	Adressierung COP-Knoten .....	27
4.6.	Adressierung der einzelnen COP-Module .....	27
<b>5.</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>28</b>

5.1.	Hinweise .....	28
5.2.	Speisung COP-Knoten.....	28
5.2.1.	Speisungsprinzip .....	28
5.3.	Verdrahtungsvorschriften .....	29
5.3.1.	Strombelastung COP-Stecker .....	29
5.3.2.	EMV.....	29
<b>6.</b>	<b>Mechanische Installation .....</b>	<b>30</b>
6.1.	Hinweise .....	30
6.2.	Montagevorschriften .....	30
6.2.1.	Kühlung und Abstände .....	31
6.3.	Abmessungen COP-Case .....	32
6.3.1.	Case mit 1 Slot .....	32
6.3.2.	Case mit bis zu 3 Slots .....	32
6.3.3.	Case mit bis zu 5 Slots .....	33
6.3.4.	Case mit bis zu 7 Slots .....	33
<b>7.</b>	<b>Umgebungsbedingungen .....</b>	<b>34</b>
<b>8.</b>	<b>COP-MAS2 (Master 2. Generation) .....</b>	<b>35</b>
8.1.	Technische Daten.....	35
8.1.1.	Option 2x800M.....	35
8.1.2.	Option 800M/LITE .....	36
8.2.	Steckerbelegung .....	37
8.3.	Options-Drehschalter.....	38
8.4.	Anschlussbeispiele .....	39
8.5.	Lieferbare Varianten.....	39
8.6.	Zubehör .....	39
<b>9.</b>	<b>COP-MAS (Master) .....</b>	<b>40</b>
9.1.	Technische Daten .....	40
9.2.	Steckerbelegung .....	41
9.3.	Options-Drehschalter.....	42
9.4.	Anschlussbeispiele .....	42
9.5.	Lieferbare Varianten.....	43
9.6.	Zubehör .....	43
<b>10.</b>	<b>COP-PAS LEX (Passiver Buskoppler) .....</b>	<b>44</b>
10.1.	Technische Daten .....	44
10.2.	Steckerbelegung .....	45

10.3.	Options Drehschalter .....	46
10.4.	Lieferbare Varianten.....	46
<b>11.</b>	<b>COP-AX (Motorenendstufe) .....</b>	<b>47</b>
11.1.	Technische Daten .....	47
11.2.	Steckerbelegung .....	50
11.3.	Anschlussbeispiele .....	51
11.4.	Lieferbare Varianten.....	57
<b>12.</b>	<b>COP-AX2 (Motorenendstufe 72V).....</b>	<b>58</b>
12.1.	Technische Daten .....	58
12.2.	Steckerbelegung .....	60
12.3.	Anschlussbeispiele .....	61
12.4.	Lieferbare Varianten.....	67
<b>13.</b>	<b>COP-SSI (Encoder Modul) .....</b>	<b>68</b>
13.1.	Technische Daten .....	68
13.2.	Steckerbelegung .....	69
13.2.1.	Steckerbelegung für Inkrementalgeber Feedback.....	69
13.2.2.	Steckerbelegung für SSI .....	69
13.3.	Hardware Beschreibung .....	70
13.3.1.	Lieferbare Varianten .....	70
<b>14.</b>	<b>COP-SL2 (Ansteuerungsschnittstelle von Galvanometer-Scanner).....</b>	<b>71</b>
14.1.	Technische Daten .....	71
14.2.	Steckerbelegung .....	72
14.3.	Anschlussbeispiele .....	73
14.4.	Lieferbare Varianten.....	73
<b>15.</b>	<b>COP-SHC (Ansteuerungsschnittstelle von Laser-Scanner) .....</b>	<b>74</b>
15.1.	Technische Daten .....	74
15.2.	Steckerbelegung .....	76
15.3.	Anschlussbeispiele .....	77
15.4.	Lieferbare Varianten.....	79
15.5.	Zubehör .....	79
<b>16.</b>	<b>COP-ADA (Analog IO) .....</b>	<b>80</b>
16.1.	Technische Daten .....	80
16.2.	Steckerbelegung .....	82
16.3.	Anschlussbeispiele .....	83
16.4.	Lieferbare Varianten.....	83

<b>17.</b>	<b>COP-DEND (Drahtendkontrolle)</b>	<b>84</b>
17.1.	Technische Daten	84
17.2.	Steckerbelegung	84
17.3.	Hardware Beschreibung	84
17.4.	Lieferbare Varianten	85
<b>18.</b>	<b>COP-ADA-PULS (Analog IO / Digital IO / Pulsator)</b>	<b>86</b>
18.1.	Technische Daten	86
18.2.	Steckerbelegung	88
18.3.	Spezifikation Pulsator Ausgänge	89
18.3.1.	Verzögerungszeiten	90
18.4.	Hardware Beschreibung	91
18.5.	Lieferbare Varianten	92
<b>19.</b>	<b>COP-IO (Digitale IO)</b>	<b>93</b>
19.1.	Technische Daten	93
19.2.	Steckerbelegung	94
19.3.	Hardware Beschreibung	94
19.4.	Lieferbare Varianten	95
<b>20.</b>	<b>COP-IIO (Isolierte Digitale IO)</b>	<b>96</b>
20.1.	Technische Daten	96
20.2.	Steckerbelegung	97
20.3.	Hardware Beschreibung	97
20.4.	Lieferbare Varianten	97
<b>21.</b>	<b>COP-PTC (Peltier Endstufe)</b>	<b>98</b>
21.1.	Technische Daten	98
21.2.	Steckerbelegung	99
21.3.	Hardware Beschreibung	99
21.4.	Anschlussbeispiele	100
21.5.	Lieferbare Varianten	100
<b>22.</b>	<b>COP-MC2 (Moving Coil Endstufe)</b>	<b>101</b>
22.1.	Technische Daten	101
22.2.	Steckerbelegung	102
22.3.	Anschlussbeispiele	102
22.4.	Lieferbare Varianten	102
<b>23.</b>	<b>COP-PVC (Programmierbare Spannungsquelle)</b>	<b>103</b>
23.1.	Technische Daten	103

23.2.	Steckerbelegung .....	104
23.3.	Lieferbare Varianten.....	104
23.4.	Zubehör .....	104
<b>24.</b>	<b>COP-PIEZO (Piezo-Endstufe).....</b>	<b>105</b>
24.1.	Technische Daten .....	105
24.2.	Steckerbelegung .....	106
24.3.	Niederspannung.....	106
24.4.	Anschlussbeispiele .....	107
24.5.	Lieferbare Varianten.....	107
<b>25.</b>	<b>COP-SIO (Serielle IO Schnittstellen) .....</b>	<b>108</b>
25.1.	Technische Daten .....	108
25.2.	Steckerbelegung .....	109
25.3.	Anschlussbeispiele .....	109
25.4.	Lieferbare Varianten.....	110
<b>26.</b>	<b>COP-LVDS (Low Voltage Differential Signaling Interface) .....</b>	<b>111</b>
26.1.	Technische Daten .....	111
26.2.	Steckerbelegung .....	112
26.3.	Lieferbare Varianten.....	112
<b>27.</b>	<b>COP-HIL (Hilscher Modul) .....</b>	<b>113</b>
27.1.	Technische Daten .....	113
27.2.	Steckerbelegung .....	114
27.3.	Lieferbare Varianten.....	114
<b>28.</b>	<b>COP-LCR (Messbrücke für L, C und R) .....</b>	<b>115</b>
28.1.	Technische Daten .....	115
28.2.	Hinweis zum Gebrauch .....	116
28.3.	Wartung und Kalibrierung .....	117
28.4.	Steckerbelegung .....	117
28.5.	Lieferbare Varianten.....	117
<b>29.</b>	<b>COP-IT (Thermocouple / Pulsator / PWM / LVDT) .....</b>	<b>118</b>
29.1.	Technische Daten .....	118
29.2.	Steckerbelegung .....	120
29.3.	Hardware Beschreibung .....	120
29.4.	Anschlussbeispiele .....	122
29.5.	Lieferbare Varianten.....	123

<b>30.</b>	<b>COP-VC8 (Wegeventil Ansteuerung) .....</b>	<b>124</b>
30.1.	Technische Daten .....	124
30.2.	Steckerbelegung .....	125
30.3.	Spezifikation Ventilausgang .....	126
30.4.	Lieferbare Varianten.....	126
<b>31.</b>	<b>COPx-AX4 (Motorenendstufe für 4 Achsen) .....</b>	<b>127</b>
31.1.	Technische Daten .....	127
31.2.	Steckerbelegung .....	129
31.3.	Anschlussbeispiele .....	130
31.4.	Lieferbare Varianten.....	131
<b>32.</b>	<b>COPx-ADIO (Digitale IO / PWM / PT100 / Analog input / LVDT) .....</b>	<b>132</b>
32.1.	Technische Daten .....	132
32.2.	Steckerbelegung .....	134
32.3.	Hardware Beschreibung .....	135
32.4.	Anschlussbeispiele .....	138
32.5.	Lieferbare Varianten.....	138
<b>33.</b>	<b>COP-Proto-S6 (Prototypen Board) .....</b>	<b>139</b>
33.1.	Technische Daten .....	139
33.2.	Verwendung und Garantieleistung.....	140
33.3.	Steckerbelegung .....	140
33.4.	Schema .....	141
33.5.	Lieferbare Varianten.....	141



## **1. Allgemein**

### **1.1. Über dieses Handbuch**

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Hardware der Indel COP-Peripherie.

### **1.2. Vertrieb und Service**

#### **1.2.1. Hersteller**

Indel AG  
Tüfiwis 26  
CH-8332 Russikon  
Switzerland

info@indel.ch  
www.indel.ch

Tel.: +41 44 956 20 00

#### **1.2.2. Support**

Indel AG bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support:

- Engineering für Hardware und Software
- Weltweiter Support via TeamViewer
- Inbetriebnahme von Steuerungen und Antrieben vor Ort

### **1.3. Disclaimer**

Die Dokumentation wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt und verbessert. Die Dokumentation ist deshalb niemals als vollständig zu betrachten. Sämtliche Angaben in der Dokumentation sind ohne Gewähr. Wir behalten uns das Recht vor, jederzeit und ohne Ankündigung Änderungen vorzunehmen. Es können keine Ansprüche auf Änderungen bereits gelieferter Produkte gemacht werden.

### **1.4. Copyright**

©IndelAG

Weitergabesowie Vervielfältigung dieses Dokuments sind, soweit nicht ausdrücklich von Indel gestattet, verboten.

## 1.5. Dokumentation-Versionen

Version	Datum	Autor	Kommentar
Rev 4.00	05.11.2013	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neufassung des COP Benutzerhandbuchs</li> </ul>
Rev 4.01	28.11.2013	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 8.3, Options-Drehschalter für COP-MAS2 hinzugefügt</li> <li>Kapitel 9.3, Options-Drehschalter für COP-MAS hinzugefügt</li> </ul>
Rev 4.02	19.02.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel Handhabung hinzugefügt</li> </ul>
Rev 4.03	24.04.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel Schnittstellen COP-MAS2 angepasst</li> </ul>
Rev 4.04	20.05.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlussbeispiele COP-AX Parallelschaltung</li> </ul>
Rev 4.05	27.05.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 5.2, COP-MAS2 LITE kann auch als GinLink-Master eingesetzt werden</li> </ul>
Rev 4.06	09.07.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kartennummern Eingefügt</li> <li>Anschlussbeispiel DC-Motor beim COP-AX</li> </ul>
Rev 4.07	28.07.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechsel auf interaktives PDF-Format</li> </ul>
Rev 4.08	17.09.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-PIEZO Slew-Rate von 150 V/ms auf 30 V/ms korrigiert</li> <li>COP-ADA-PULS Speisung der PULS Ausgänge mit interner Diode erweitert</li> </ul>
Rev 4.09	06.10.2014	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlussbeispiel COP-AX, Synchronmotor an zwei parallelen Endstufen Phase V und W vertauscht</li> </ul>
Rev 4.10	22.04.2015	M. Suter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 4.2.1 COP-Gehäuse 1 Slot hinzugefügt</li> </ul>
Rev 4.11	06.09.2016	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 4.2.1 COP-Stecker mit Auswurfhilfe gestrichen und Artikel-Nr. bei COP-Cover angepasst</li> </ul>
Rev. 4.20	03.04.2016	F. Baschung	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Word umgewandelt, neues Indel-Logo</li> </ul>
Rev. 4.21	23.05.2017	D. Riche	<ul style="list-style-type: none"> <li>COPx-ADIO und COPx-AX4 eingefügt.</li> </ul>
Rev. 4.22	24.05.2017	V. Züllig	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-AX2 eingefügt. Anschlussbeispiel COP-AX/2, Synchronmotor korrigiert</li> </ul>
Rev. 4.23	06.06.2017	C. Leuthold	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-PAS HW Rev. A mit Option LEX</li> <li>COP-MAS2 RS422/485 Steckerbelegung korrigiert (X5 und X10)</li> <li>WWW Links angepasst</li> </ul>
Rev. 4.24	12.06.2017	D. Riche	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-ADA-PULS: HW-Beschreibung der digitalen Outputs korrigiert.</li> <li>COP-MAS/MAS2 Funktion der GinLink OUT Buchse X8 mit Kapitel Options-Drehschalter verknüpft.</li> </ul>
Rev. 4.25	13.06.2017	D. Riche	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-LCR eingefügt</li> <li>Schriftart korrigiert</li> <li>Namensgebung der Überschriften angepasst.</li> <li>COP-MAS2 Schnittstellen GinLink-Master mit RS422/RS485 und TTL ergänzt.</li> </ul>
Rev. 4.26	15.06.2017	D. Riche	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-LCR mit den Kapiteln «Hinweis zum Gebrauch» und «Wartung und Kalibrierung» ergänzt.</li> </ul>
Rev. 4.27	26.06.2017	D. Riche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bild COP-LCR eingefügt in Kapitel 28</li> <li>Anschlussbild Hiperface, EnDat2.1 und SSI eingefügt bei COP-AX/AX2 in Kapitel 11.3 und 12.3</li> </ul>




Version	Datum	Autor	Kommentar
Rev 4.28	11.07.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-AX/AX2 Anschlussbeispiel SSI Feedback korrigiert in Kapitel 11.3 und 12.3</li> </ul>
Rev 4.29	18.07.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formatierung überprüft und Tippfehler korrigiert</li> </ul>
Rev 4.30	07.08.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-AX/AX2 Module pro COP-Knoten spezifiziert. Kapitel 11 und 12</li> <li>Spezifikation von COP-MAS/MAS2 für Motorenregelung in Kapitel 11 und 12 eingefügt.</li> </ul>
Rev 4.31	24.08.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 7 Einschaltintervall genauer spezifiziert</li> <li>Kapitel 32 Einleitung angepasst</li> <li>Korrekturen von technischen Begriffen und Anpassungen an das Indel Vokabular.</li> </ul>
Rev 4.32	01.09.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel neu angeordnet</li> <li>Kapitel 22 COP-MC2 eingefügt</li> <li>Kapitel 26 COP-LVDS eingefügt</li> </ul>
Rev 4.33	04.10.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Querverweis auf Kapitel 7 in Dokument korrigiert.</li> <li>Ext_En in Steckerbelegung eingefügt Kapitel 11.2</li> <li>Achtung eingefügt: Ext_En gilt nicht als STO in Kapitel 11 und Kapitel 12</li> <li>Brake zu Ballast geändert in Kapitel 11.2 und Kapitel 12.2</li> <li>Anschlussbeispiel Messbrücke beim COP-ADA korrigiert in Kapitel 16.3</li> <li>Drehschalteroptionen beim COP-PAS LEX hinzugefügt in Kapitel 10.3</li> </ul>
Rev 4.34	22.12.2017	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 14 COP-SL2 eingefügt</li> <li>COP-IT Messbereich der Messbrücke und der Messbereich des LVDT's auf <math>\pm 0.01V</math> angepasst in Kapitel 29</li> </ul>
Rev 4.35	06.04.2018	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel 11, Kapitel 12 und Kapitel 30</li> <li>Hinweis zu Drehschalteradressierung in COP-Knoten eingefügt.</li> <li>Hinweis zu externer Motorenbremse und Hall-Sensoren eingefügt.</li> </ul>
Rev 4.36	05.06.2018	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtes Dokument Blocksatz entfernt</li> <li>Formatierung überarbeitet.</li> <li>Titelbild eingefügt</li> <li>Bezeichnungen in den Anschlussbeispielen vereinheitlicht</li> </ul>
Rev 4.37	27.09.2018	D. Richle	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-Module Bilder durch Render-Bilder ersetzt</li> <li>COP-SHC eingefügt</li> </ul>
Rev 4.38	27.02.2019	M. Bassotti M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-LCR Messgenauigkeit in Kapitel 27.1 angepasst.</li> <li>COP-SHC Einleitungstext in Kapitel 15 neu formuliert.</li> </ul>
Rev 4.39	26.04.2019	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilder von 5er- und 3er-Knoten in Kapitel 4 hinzugefügt.</li> </ul>
Rev 4.40	13.06.2019	V. Züllig	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-PTC Steckerbelegung X2 korrigiert</li> </ul>
Rev 4.41	19.06.2019	V. Züllig	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-SHC Artikel-Nr. aktualisiert</li> </ul>
Rev 4.42	16.07.2019	V. Züllig	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-AX: externer Bremswiderstand entfernt</li> </ul>
Rev 4.43	22.10.2020	C. Leuthold	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-IT: Trigger und PWM-Flasher entfernt, durch PWM ersetzt</li> <li>COP-PTC: PWR Ausgänge umbenannt, Beschreibung angepasst</li> </ul>

Rev 4.44	09.11.2020	S. Bärtschi	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-ADA: Genauigkeit analog in /out ergänzt</li> </ul>
Rev 4.45	13.11.2020	S. Bärtschi	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-DEND Produkt hinzugefügt</li> </ul>
Rev. 4.46	07.12.2020	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>RJ-45 Buchsen unter Steckerbelegungen COP-MAS2 und COP-PAS LEX um 180° gedreht.</li> <li>EtherNet/IP Master und Slave unter technische Daten COP-HIL hinzugefügt.</li> </ul>
Rev. 4.47	08.03.2021	S. Bärtschi	<ul style="list-style-type: none"> <li>COP-PTC Temperatur Messbereich korrigiert: Neu bis 460°C statt alt 270°C</li> </ul>
Rev. 4.48	16.09.2021	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kapitel COP-VC8 hinzugefügt</li> <li>Sincos Auswertung von 10 Bit auf 12 Bit korrigiert in Kapitel 11.1 und 12.1</li> </ul>
Rev. 4.49	23.11.2021	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pin-Nummerierung X1 (RJ12) in Kapitel 8.2 angepasst.</li> </ul>
Rev. 4.50	16.05.2022	M. Bleuler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaltsschwelle in Kapitel 20.1 von <math>10 \pm 10\% V_{DC}</math> nach <math>12 \pm 10\% V_{DC}</math> angepasst.</li> </ul>
Rev. 4.51	20.03.2024	M. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.2 Case mit bis zu 3 Slots: Textkorrektur</li> <li>1.2.1 Fax Nr. gelöscht</li> </ul>
Rev. 4.52	15.04.2024	M. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> <li>17 COP-DEND, Bild eingefügt, div. Korrekturen</li> </ul>
Rev. 4.53	11.02.2026	M. Fischer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tabelle in Kapitel 11.1, 12.1, 31.1 Minimale Zwischenkreisspannung ergänzt, Link angepasst, div. Korrekturen</li> </ul>

## 1.6. Verwendete Begriffe

Begriff	Bedeutung
COP	Indel Compact Peripherals
COP-Knoten	Modul-Knoten bestehend aus mindestens einem Master (COP-MAS2, COP-MAS oder COP-PAS) sowie bis zu 6 beliebige Peripherie-Modulen
INCO	Indel spezifische Softwareschnittstelle der Kommunikation zwischen Computer und Indel Hardware
Kompaktsteuerung	Ein COP-Knoten welcher stand-alone arbeitet. Die Applikationssoftware läuft dabei auf einem COP-MAS oder COP-MAS2
COP-Module	Einzelne COP-Karten
COP-Slot	Ein COP-Modul Kartenplatz im COP-Case
COP-Case	Gehäuse für COP-Module bzw. einen COP-Knoten
COP-Slave-Modul	Slave Module. Alle COP-Peripherie-Module, ausser Mastermodule und Bus-Koppler (COP-MAS, COP-MAS2, COP-PAS)
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	Stromaufnahme eines Modules bezogen auf die 24V Knoten Speisung des gesamten COP-Knotens
Earth	Erdung oder Schutzleitung (PE)
Shield	Schirmung oder Erdanschluss für die Kabelschirmung

## 1.7. Verwendete Symbole

	<p>Wichtiger Hinweis für den Anwender</p> <p>Das Symbol kennzeichnet wichtige Hinweise für den Benutzer. Alle Hinweise müssen beachtet werden</p>
	<p>Achtung</p> <p>Das Symbol kennzeichnet Informationen, welche bei Nichteinhaltung zu Sach- und/ oder Personenschaden führen können.</p>
	<p>Gefahr</p> <p>Das Symbol kennzeichnet Informationen, welche bei Nichteinhaltung zu Personenschaden durch Elektrizität führen können</p>
<b>WWW</b>	<p>Hyperlink</p> <p>Kennzeichnet einen Hyperlink auf eine Datei oder Information im Internet</p>

## **2. Sicherheit**

### **2.1. Sicherheitshinweise**

Mit folgenden Sicherheitshinweisen wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Bei Fragen, Unklarheiten oder Problemen kontaktieren Sie uns bitte.

#### **2.1.1. Qualifiziertes Personal**

Nur qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten wie Transport, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Service und Wartung ausführen. Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

#### **2.1.2. Dokumentation**

Lesen Sie vor Installation und Inbetriebnahme diese Dokumentation sowie Dokumentationen auf die verwiesen werden, vollständig durch. Falsche Handhabung kann zu Personen- oder Sachschaden führen. Halten Sie die technischen Daten, Angaben zu den Anschlussbedingungen sowie Umgebungsbedingungen unbedingt ein.

#### **2.1.3. ESD-Schutz**

Die Module beinhalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper, bevor Sie die Module berühren. Vermeiden Sie Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien, etc.). Legen Sie die Module im spannungslosen Zustand auf eine leitfähige Unterlage. Kontakte von Steckverbinder der Module und an angeschlossenen Kabeln sowie Kontaktzungen an Leiterbahnen nicht berühren.

#### **2.1.4. EMV**

Für EMV gerechte Verdrahtung siehe weiteres Dokument INDEL-Verdrahtungsrichtlinie und INDEL- Aufbau- richtlinie sowie sämtliche Verdrahtungs-Hinweise in diesem Dokument. Beim Einsatz von Indel COP-Modulen im Wohnbereich sind zusätzliche EMV Massnahmen anzuwenden.

**WWW** [INDEL-Verdrahtungsrichtlinie](#)

**WWW** [INDEL-Aufbaurichtlinie](#)

### 2.1.5. Schutz gegen berühren elektrischer Teile



Manche COP-Module führen Spannungen im Niederspannungsbereich, also über  $50V_{AC}$  /  $75V_{DC}$ . Werden Spannungen im Niederspannungsbereich berührt, kann es zu lebensgefährlichen elektrischen Schlägen kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen Schäden.

Vor dem Einschalten muss immer sichergestellt werden, dass das Gerät ordnungsgemäss mit dem PE-Leiter verbunden ist. Die Erdverbindung muss immer angebracht werden, auch wenn der Knoten nur kurzzeitig in Betrieb gesetzt wird.

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile mit mehr als  $50V_{AC}$  /  $75V_{DC}$  mit geeigneten Massnahmen gegen direktes Berühren abzusichern.

Trennen Sie die elektrischen Anschlüsse der Module nie unter Spannung. In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und Material schädigen.

### 2.1.6. Verantwortlichkeit



Die Indel COP-Module sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei einem Ausfall ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass die Maschine / Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird. Der Betreiber ist für die Sicherheit verantwortlich.

### 2.1.7. Beschädigte Module

Beschädigte COP-Module dürfen unter keinen Umständen in Betrieb genommen werden. Dies kann zu Sach- oder Personenschaden führen. Defekte Module können Indel zur Reparatur zurückgesandt werden.

## 2.2. Bestimmungsgemässe Verwendung

- Die COP-Module dürfen nur innerhalb der spezifizierten Angaben aus diesem Dokument und Dokumenten, auf welche verwiesen wird, verwendet werden.
- Die COP-Module sind zum Einbau in ortsfeste elektrische Maschinen/Anlagen bestimmt welche zudem die Niederspannungsrichtlinie sowie die EMV-Richtlinie erfüllen.
- Die bestimmungsgemässe Verwendung ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen
  - der EG-EMV-Richtlinie (2004/108/EG),
  - der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG) und
  - der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) oder deren aktuelleren Stände
- entspricht. Ansonsten dürfen Indel COP-Module nicht in Verkehr gebracht werden.
- Der Inverkehrbringer der COP-Module muss prüfen, ob bei seiner Maschine / Anlage noch weitere Normen anzuwenden sind.
- Die im Kapitel 7 aufgeführten Umgebungsbedingungen müssen zwingend eingehalten werden. Um die Schaltschrank- und Umgebungstemperatur auf unter  $40^{\circ}C$  zu halten, sind allenfalls Belüftungs- oder Kühlungsmaßnahmen nötig.

### **3. Handhabung**

#### **3.1. Lagerung**

Die COP-Module können unter Einhaltung der vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen ohne weitere Einschränkungen gelagert werden.

#### **3.2. Reparatur-Dienst**

Reparaturen der COP-Module müssen durch den Hersteller erfolgen. Die Indel Steuerungskomponenten können zu Indel zur Reparatur zurückgesandt werden. Nach der Reparatur sind die Komponenten in ihrem Auslieferungszustand zurückgesetzt. Applikationssoftware sowie Konfigurationen sind gelöscht.

#### **3.3. Entsorgung**

Die COP Module und deren mechanischen Komponenten bestehen aus folgenden Materialien:

- Stahl Gehäuse
- Aluminium Kühlkörper
- Elektronische Leiterplatten

Die einzelnen Komponenten müssen fachgerecht entsorgt werden. Alle COP-Module können der Indel AG zur fachgerechten Entsorgung zurückgesandt werden. Die Transportkosten gehen zu Lasten des Absenders.



## 4. COP - Indel Kompakt Peripherie

Das kompakte Indel COP-System besteht aus einem aktiven oder passiven Buskoppler und bis zu sechs individuellen COP-Modulen. Dies erlaubt eine optimale und individuelle Anpassung an die benötigten Anforderungen der Kunden.

Ein COP-Knoten kann sowohl als Kompaktsteuerung mit eigener Applikation betrieben oder in ein Gin-Link-System eingebunden werden.

Die Speisung des COP-Knotens erfolgt über das Mastermodul mittels 24V Logikspeisung. Die COP-Module werden in einem EMV-Dichten Chromstahl-Gehäuse untergebracht und montiert.

Es sind diverse Standard Module wie digitale I/Os, isolierte I/Os, analoge I/Os, Feedbackmodule, Motorenendstufen, kundenspezifische Spezialmodule etc. verfügbar.

Die grosse Flexibilität erlaubt es Standard Module mit kundenspezifischen Boards zu kombinieren, um eine ideale Anpassung an das System zu gewährleisten.

Die Entwicklung kundenspezifischer Boards vereinfacht sich zudem, da nur noch der spezifische Teil entwickelt werden muss. Dadurch reduzieren sich die Kosten für kundenspezifische Entwicklungen drastisch.



## 4.1. Übersicht der COP-Module

Die COP-Peripherie von Indel verfügt bereits über eine grosse Auswahl an Standard Modulen, welche bereits im Einsatz sind.

Label	Option	Artikel-Nummer	Beschreibung
COP-MAS2 Kapitel: 8	2x800M	611347505	Master (2. Generation) <ul style="list-style-type: none"> <li>800MHz Dual-Core ARM Cortex-A9 Prozessor</li> <li>Stand-alone</li> <li>GinLink-Master oder GinLink-Slave</li> <li>Feldbuskoppler mit dezentraler Rechenleistung</li> </ul>
	800M/LITE	611347500	Master (2. Generation) <ul style="list-style-type: none"> <li>800MHz Single-Core ARM Cortex-A9 Prozessor</li> <li>Stand-alone</li> <li>GinLink-Master oder GinLink-Slave</li> <li>Feldbuskoppler mit dezentraler Rechenleistung</li> </ul>
COP-MAS Kapitel: 9	GinMaster	610940810 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	Master <ul style="list-style-type: none"> <li>330MHz PPC</li> <li>Stand-alone</li> <li>GinLink-Master</li> <li>Feldbuskoppler mit dezentraler Rechenleistung</li> </ul>
	GinSlave	610940800 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	Master <ul style="list-style-type: none"> <li>330MHz PPC</li> <li>Stand-alone</li> <li>GinLink-Slave</li> <li>Feldbuskoppler mit dezentraler Rechenleistung</li> </ul>
COP-PAS Kapitel: 10		611143600 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	Passiver GinLink-Feldbuskoppler
	LEX	611143630	Passiver GinLink-Feldbuskoppler und GinLink-Expander
COP-AX Kapitel: 11		611145800	Motorenendstufe <ul style="list-style-type: none"> <li>Bis 2 Motoren pro Modul</li> <li>Bis 48V</li> <li>Schrittmotoren</li> <li>DC-Motoren</li> <li>Servomotoren</li> <li>Inkrementalgeber Feedback</li> <li>SinCos Feedback</li> <li>Resolver (nur auf Anfrage)</li> </ul>

Label	Option	Artikel-Nummer	Beschreibung
COP-AX2 Kapitel: 12	72V	611552900	Motorenendstufe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis 2 Motoren pro Modul</li> <li>• Bis 72V</li> <li>• Schrittmotoren</li> <li>• DC-Motoren</li> <li>• Servomotoren</li> <li>• Inkrementalgeber Feedback</li> <li>• SinCos Feedback</li> </ul>
COP-SSI Kapitel: 13		611143000	6 universelle Encoder-Eingänge <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inkrementalgeber</li> <li>• SSI-Eingänge</li> <li>• Counter</li> </ul>
COP-SL2 Kapitel: 14		611143070 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	SL2-100 Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Schnittstelle für Galvanometer-Scanner von Scanlab</li> <li>• 3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>• 3x RS422 Interfaces</li> </ul>
COP-SHC Kapitel: 15	HSSI	611855720	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x HSSI Protokoll</li> <li>• 3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>• 1x RJ-45 Schnittstelle</li> <li>• 1x RS485 Schnittstelle</li> <li>• 2x Schnelle digitale Aus- Eingänge</li> <li>• 2x digitale Eingänge für 5V und 24V</li> <li>• 1x Power Supply 5V und 24V für Pilot-Laser</li> </ul>
	SL2	611855740	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x SL2-100 Protokoll</li> <li>• 3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>• 2x RJ-45 Schnittstelle</li> <li>• 1x RS485 Schnittstelle</li> <li>• 2x Schnelle digitale Aus- Eingänge</li> <li>• 2x digitale Eingänge für 5V und 24V</li> <li>• 1x Power Supply 5V und 24V für Pilot-Laser</li> </ul>
COP-ADA Kapitel: 16		611042130	Schnelle analoge I/Os <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8x analoge Eingänge</li> <li>• 8x analoge Ausgänge</li> </ul>
COP-ADA-PULS Kapitel: 17		611042900	Universalmodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x Hochauflösende Pulsatoren</li> <li>• 4x digitale 24V Ausgänge</li> <li>• 8x digitale 24V Eingänge</li> <li>• 4x analoge Eingänge</li> <li>• 4x analoge Ausgänge</li> </ul>
COP-IO Kapitel: 19		611042400	Digitale I/Os <ul style="list-style-type: none"> <li>• 16x digitale 24V Ausgänge</li> <li>• 16x digitale 24V Eingänge</li> </ul>
COP-IIO Kapitel: 20		611246500	Isolierte I/Os <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12x isolierte Ausgänge</li> <li>• 12x isolierte Eingänge</li> </ul>

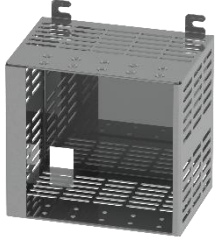
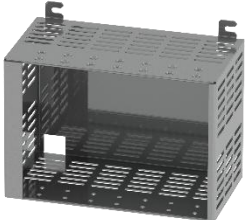
Label	Option	Artikel-Nummer	Beschreibung
COP-PTC Kapitel: 21	2x5A	611143400	Peltier Temperaturkontroller <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Kanal bis 48V und 5A pro Kanal</li> <li>• 4x PT100 Eingänge</li> </ul>
	1x10A	611143410	Peltier Temperaturkontroller <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Kanal bis 48V und 10A</li> <li>• 4x PT100 Eingänge</li> </ul>
COP-MC2 Kapitel: 22		611143440	Moving Coil Endstufe <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x <math>\pm 5A</math> oder 1x <math>\pm 10A</math> Endstufen</li> </ul>
COP-PVC Kapitel: 23		611143800	Einstellbare Spannungsquelle <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Leistungsausgang</li> <li>• 0...50V</li> <li>• bis 15A Spitzenstrom</li> </ul>
COP-PIEZO Kapitel: 24		611346900	Piezoendstufen <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Endstufen</li> <li>• Interne Step-Up Schaltung</li> <li>• Total 5W Dauerleistung</li> </ul>
COP-SIO Kapitel: 25		611246100	Serial-Interface <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x RS232 oder RS422/RS485 Interfaces</li> </ul>
COP-LVDS Kapitel: 26		611144500	LVDS Interface <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
COP-HIL Kapitel: 27		611143100	Trägerplatine für Hilscher Module <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethercat Master</li> <li>• Ethercat Slave</li> <li>• Profinet I/O Master</li> <li>• Profinet I/O Slave</li> <li>• Profibus DP Master</li> <li>• Profibus DP Slave</li> <li>• CANopen Master</li> <li>• CANopen Slave</li> <li>• DeviceNet Master</li> <li>• DeviceNet Slave</li> </ul>
COP-LCR Kapitel: 28		611246300	Messbrücke für L, C, R und Diode <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Messeingang</li> </ul>
COP-IT Kapitel: 29		611144600	Universalmodul <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Hochauflösende Pulsatoren</li> <li>• 6x PWM Ausgänge (LED)</li> <li>• 2x Messbrücken</li> <li>• 4x Thermocouple mit Temperaturabgleich</li> <li>• 2x LVDT-Sensoren</li> </ul>
COPx-AX4 Kapitel: 30		611653900	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x Motorenendstufe,</li> <li>• PM, DC-Motoren</li> <li>• Encoder Feedback</li> </ul>




Label	Option	Artikel-Nummer	Beschreibung
COPx-ADIO Kapitel: 32		611653800	Universalmodul im COPx-Format <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Pulsator Ausgänge mit 1us Auflösung</li> <li>• 3x PWM (LED)</li> <li>• 8x Digitale Eingänge</li> <li>• 16x Digitale Ausgänge</li> <li>• 2x PT100</li> <li>• 8x Analoge Eingänge</li> <li>• 1x LVDT</li> </ul>
COP-Proto-S6 Kapitel: 33		611143700	Prototypen Board <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48x IOs ab Spartan 6 FPGA von Xilinx</li> </ul>

## 4.2. Zubehör

### 4.2.1. Indel Komponenten

Folgendes Zubehör für die COP-Plattform kann direkt bei Indel bestellt werden.

Artikel-Nummer	Label	Beschreibung	
611143210	COP-Case	COP-Case, 1 Slot	
611143203	COP-Case	COP-Case, 3 Slots	
611143200	COP-Case	COP-Case, 5 Slots	
611143207	COP-Case	COP-Case, 7 Slots	

Artikel-Nummer	Label	Beschreibung	
611144020	COP-Connector	1 Stück Federleiste 2x12 polig, Phoenix Contact DFMC 1,5/12-ST-3,5-LR	
611143240	COP-Cover	1 Stück Blindplatte für leeren Slot	
610839800	SIO-Adapter RJ-12	Adapter Kabel für SIO von RJ- 12 auf D-Sub male, Länge 20 cm	

#### 4.2.2. Indel Montage



Die COP-Module werden standardmässig einzeln und ohne Montage ausgeliefert. Falls eine Montage und Schlusstest des Knotens durch Indel gewünscht wird, kann dies durch den Artikel COP-Assembly mitbestellt werden. Folgende Angaben werden dafür zusätzlich vom Kunden benötigt:

- Module welche im entsprechenden Knoten verbaut sind
- Adressierung der Module innerhalb des COP-Knotens

Für die Bestellung der COP-Assembly ist das Beiblatt "COP-Assembly" der Bestellung beizulegen. Das Formular ist im Dokumentationsbereich auf der Homepage zu finden.

**WWW** [Beiblatt COP-Assembly](#)

Es kann auch eine kundenspezifische Artikelnummer angefordert werden. Dies ist beispielsweise dann nützlich, wenn der COP-Knoten serienmässig immer mit der gleichen Konfiguration eingesetzt wird. Dazu ist das Beiblatt "Antrag für kundenspezifische COP-Assembly Nr." auszufüllen und an Indel zu retournieren.

**WWW** [Antrag für kundenspezifische COP-Assembly Nr.](#)

#### 4.3. Pin Bezeichnungen

Für das ganze Dokument werden folgende Pin Bezeichnungen verwendet und eingesetzt.

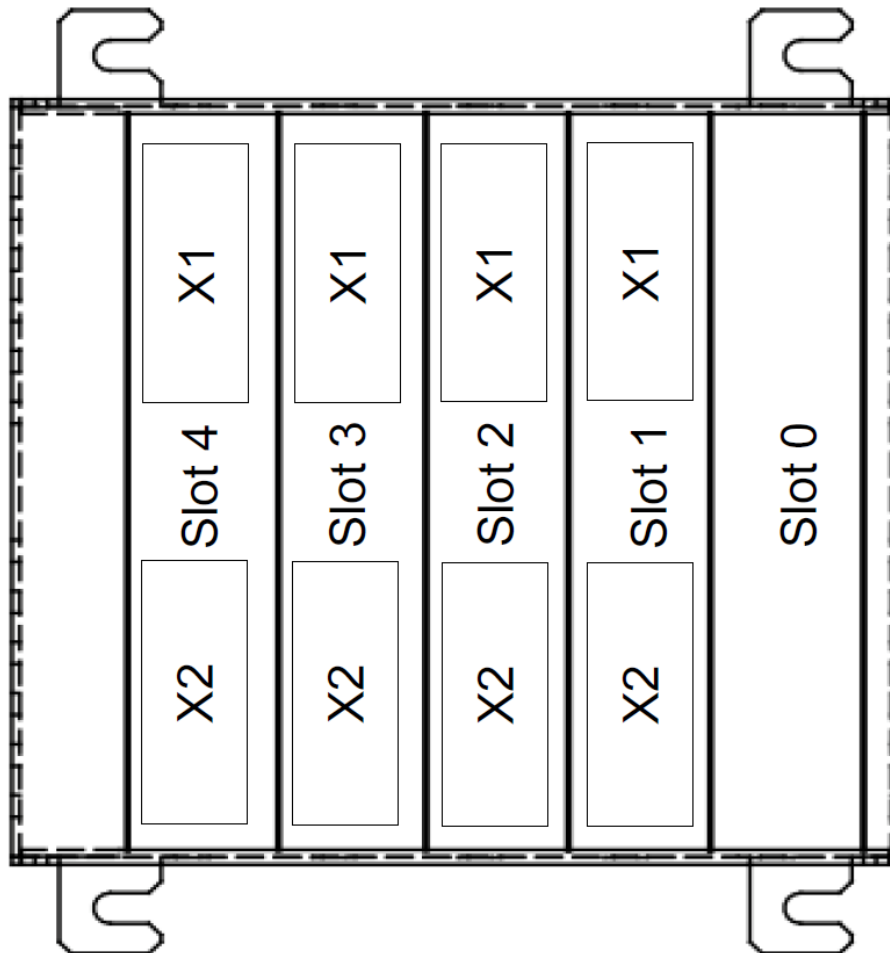
Funktion	Bezeich-	Direction	Bemerkung
Digitaler 24V Input	D	In	Bezug auf GND
Digitaler 24V Output	D	Out	Digitaler 24V Ausgang, eigene Speisung (Vcc IO)
Isolierter digitaler Input	+D	In	galvanisch getrennter Input
Isolierter digitaler Input	-D	In	galvanisch getrennter Input
Isolierter digitaler Output	+D	Out	galvanisch getrennter Output
Isolierter digitaler Output	-D	Out	galvanisch getrennter Output
Analog Input	A	In	Bezug auf GND
Analog Output	A	Out	Bezug auf GND
Analog Input	+A	In	Differenziell
Analog Input	-A	In	Differenziell
5V Speisung für externe Peripherie	+5V	Out	Bezug auf GND
24V Speisung für externe Periphe-	+24V	Out	Bezug auf GND
Speisung für Ausgangstreiber	Vcc IO	In	24V, Bezug auf GND
Erde	Shield		Schirmung, Erdung
Erde	Earth		Erdung
Ground	GND		Kartenspeisung 0V hat gleiches potential wie GND



Funktion	Bezeichnung	Direction	Bemerkung
Inkrementalgeber 0 Eingang A+	Inc 0 A+	In	Inkrementalgeber Spur A
Inkrementalgeber 0 Eingang A-	Inc 0 A-	In	Inkrementalgeber Spur A
Inkrementalgeber 0 Eingang B+	Inc 0 B+	In	Inkrementalgeber Spur B
Inkrementalgeber 0 Eingang B-	Inc 0 B-	In	Inkrementalgeber Spur B
Inkrementalgeber 0 Eingang N+	Inc 0 N+	In	Inkrementalgeber Nullimpuls
Inkrementalgeber 0 Eingang N-	Inc 0 N-	In	Inkrementalgeber Nullimpuls
Eingang für Thermocouple Elemente	+TC	In	
Eingang für Thermocouple Elemente	-TC	In	
Speisung für externe Messbrücke	+Vcc_MB	Out	
Speisung für externe Messbrücke	-Vcc_MB	Out	
Feedback für Messbrückenspeisung	+FB_MB	In	Messung der MB Speisung für Spannungsregelung
Feedback für Messbrückenspeisung	-FB_MB	In	Messung der MB Speisung für Spannungsregelung
Feedback Messbrücke	+MB	In	Auswertung Messbrücke
Feedback Messbrücke	-MB	In	Auswertung Messbrücke
Speisung Pulsator Ausgang	+/- Vcc_PULS	In	
Pulsator Ausgang	PULS	Out	
Motortemperatur	MTmp	In	Eingang für Motortemperaturfühler
Zwischenkreisspannung	Mot_Ucc	In	Einspeisung oder Abgriff der Zwischenkreisspannung
SinCos Interface	Sin+ 0	In	Eingang für SinCos Interface
Generator Ausgang für Resolver	GEN+ 0	Out	
Anschluss Motorendstufe	Mot 0 U	Out	Motorphase U
Anschluss Motorendstufe	Mot 0 V		Motorphase V
Anschluss Motorendstufe	Mot 0 W		Motorphase W
Anschluss Motorendstufe	Mot 0 X		Motorphase X (Schrittmotor)
Referenzeingang	Ref+	In	Nullimpulseingang
Referenzeingang	Ref-	In	Nullimpulseingang
Anschluss externer Bremswiderstand	Ballast	In	Bremswiderstand zwischen Ucc und Ballast anschliessen.

#### 4.4. Modulbelegung

Folgende Abbildung zeigt die Bezeichnung eines COP-Knotens in einem COP-Case mit insgesamt 5 Slots. Im Slot 0 ist je nach Anwendung ein aktiver Master oder ein passiver Buskoppler vorhanden.



#### 4.5. Adressierung COP-Knoten

Die Adressierung des COP-Knotens ist je nach Anwendungsfall unterschiedlich. Entweder ist der Knoten in einem GinLink-System eingebunden oder arbeitet als Kompaktsteuerung im stand-alone Betrieb. Mittels Optionen-Drehschalter können verschiedene Einstellungen beim booten des Masters vorgenommen werden.

Weitere Infos zur Adressierung für den COP-MAS2 siehe Kapitel 8.3 auf Seite 32. Weitere Infos zur Adressierung für den COP-MAS siehe Kapitel 9.3 auf Seite 36.

#### 4.6. Adressierung der einzelnen COP-Module

Jedes COP-Slave-Modul ist mit einem Adressschalter ausgestattet. Jedes der eingesetzten Module innerhalb des Knotens benötigt eine einmalige Adresse im Bereich von 0x0 bis 0x7.



Besitzt ein COP-Knoten COP-AX/AX2-Module oder COPx-AX4-Module gelten weitere Adressierungsvorgaben. Siehe dazugehörige Kapitel.



Die eingestellten Adressen der einzelnen Module müssen mit dem Softwareprojekt übereinstimmen.

## 5. Elektrische Installation

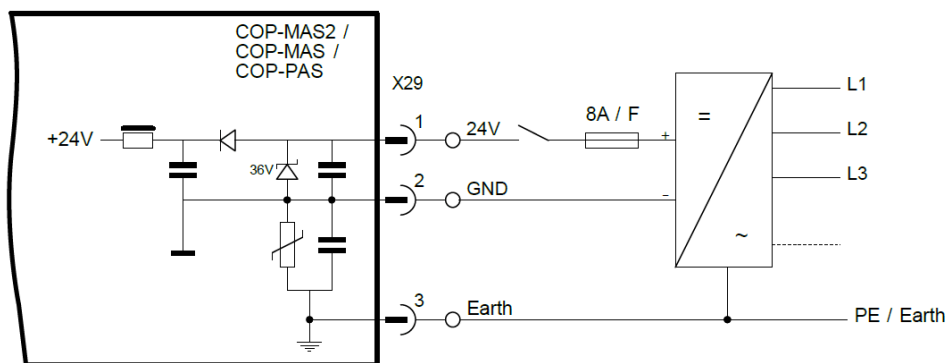
### 5.1. Hinweise

National geltende Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Die elektrische Installation ist gemäss nationalen Vorschriften (Leiterfarben, Leiterquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranschluss, EMV, etc.) auszuführen.

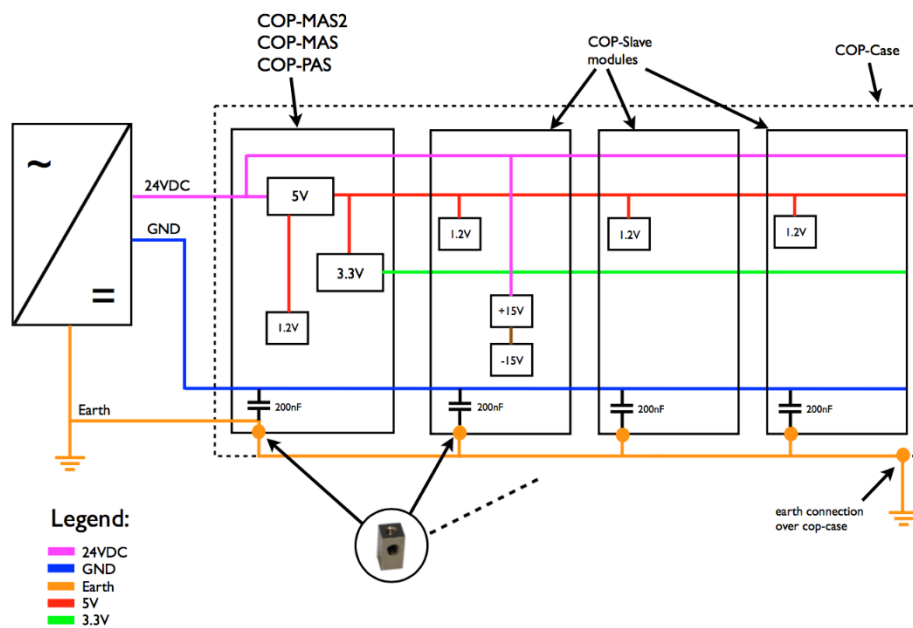
### 5.2. Speisung COP-Knoten

Der COP-Knoten muss mit einer 24VDC Spannung versorgt werden.



#### 5.2.1. Speisungsprinzip

Der COP-Knoten muss mit einer 24VDC Spannung versorgt werden. Die Mastermodule COP-MAS2, COP-MAS und COP-PAS haben ein 5V und ein 3.3V Netzteil integriert. Die 24V, 5V und 3.3V Speisungen werden über den COP-Bus an alle weiteren Slave-Module verteilt. Weitere benötigte Speisungen werden lokal von jedem Modul selbst generiert. Die Module werden über das COP-Case geerdet.



### 5.3. Verdrahtungsvorschriften

Sämtliche Kabel mit Signalleitungen und geschalteten Lasten müssen geschirmt ausgeführt werden. Dazu gehören:

- analoge Signale
- Zählersignale
- digitale Signale mit Pegel grösser als 24VDC
- Motorenkabel, PWM-Ausgänge, Peltierelemente

#### 5.3.1. Strombelastung COP-Stecker

Die maximale Strombelastung an den Wago und Phoenix Steckern pro Pin betragen:

- Wago 713-1112 / 037-9037 / 034-000: 6A
- Phoenix Contact - DFMC 1,5/12-ST-3,5-LR: 8A

Bei höheren Strombelastungen müssen immer zwingend zwei Anschlusspins parallel verdrahtet werden.

#### 5.3.2. EMV

Geschirmte Kabel müssen unmittelbar vor dem COP-Case mit einer rundumkontaktierenden Bride auf Erde gelegt werden. Induktive Lasten wie Schütze, Magnetventile, usw. sind mit einem entstör Glied (RC-Glied, Diode, ZNR) zu beschalten.

Nur mit dem Einsatz des COP-Case Gehäuses von Indel wird die Gewährleistung folgender Normen von Indel garantiert.

- EN 61000-6-2
- EN 61000-6-4



Beim Einsatz eines eigenen Gehäuses liegt die Verantwortung der Einhaltung sämtlicher EMV-Normen beim Anwender.

## 6. Mechanische Installation

### 6.1. Hinweise



Folgende Hinweise müssen vom Anwender beachtet und eingehalten werden.

- Die Montage muss mit geeignetem Werkzeug erfolgen
- Die Montage der Geräte darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen
- Es muss für genügend Kaltluftzufuhr im Schaltschrank gesorgt werden
- Die Luftzufuhr muss gefiltert werden damit keine Schmutzpartikel in die COP-Module gelangen können

Bei Verwendung von Kühlaggregaten muss Folgendes beachtet werden

- Es muss dafür gesorgt werden, dass die ausströmende kalte Luft von Kühlaggregaten nicht
- direkt an die COP-Module geblasen wird
- Das Kondenswasser von Kühlaggregaten darf nicht in den Schaltschrank tropfen
- Das Kondenswasser von Kühlaggregaten darf nicht auf elektrische, bzw. elektronische Bauteile tropfen

### 6.2. Montagevorschriften

Indel Steuerungssysteme müssen für den Betrieb in einem Schaltschrank oder Klemmenkasten eingebaut werden. Die Schutzart sollte mindestens IP54 nach IEC 60529 betragen. Das COP-Case muss auf einer metallisch kontaktierenden Grundplatte montiert werden. Es ist darauf zu achten, dass die Kontaktstellen auf der Grundplatte blank sind.

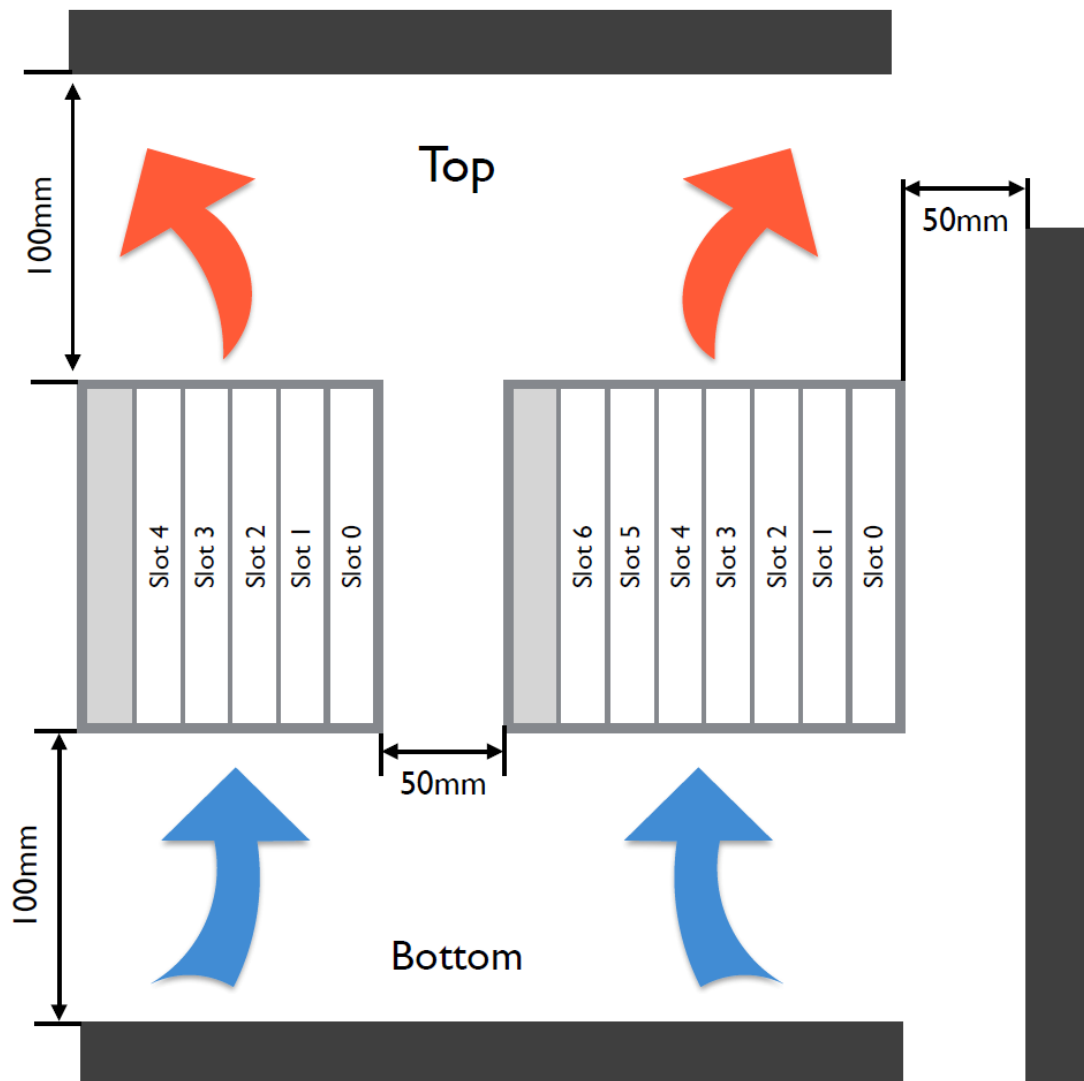
Bei Verwendung eines anderen Gehäuses entfällt die Gewährleistung für die elektromagnetische Verträglichkeit und ESD-Schäden (siehe auch Kapitel 5.3.2).

### 6.2.1. Kühlung und Abstände



Im Betrieb ist auf ausreichend Kühlung bzw. Lüftung der gesamten COP-Knoten zu achten. Es sind die in Kapitel 7 aufgelisteten Umgebungsbedingungen einzuhalten. Die COP-Knoten müssen so verbaut werden, dass alle Module senkrecht stehen und die Wärme nach oben abströmen kann.

Nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Minimalabstände bei der Montage von COP-Modulen. Die Module müssen immer vertikal verbaut werden, so dass kalte zugeführte Luft durch den Knoten strömen kann. Stehen die Module waagrecht, besteht die Gefahr eines Hitzestaus und die Module können zerstört werden. Der seitliche Abstand zu anderen Modulen und Bauelementen beträgt mindestens 50mm. Abstände nach oben und unten betragen mindestens 100mm. Allenfalls muss eine zusätzliche Lüftung, beispielsweise mit aktiven Lüftern, vorgesehen werden.



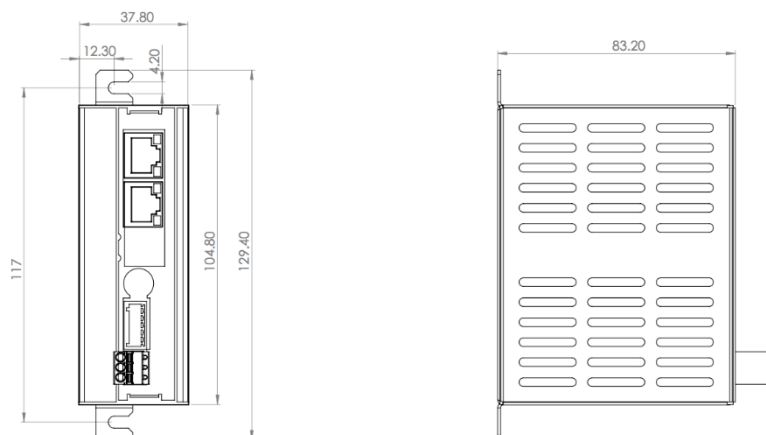
### 6.3. Abmessungen COP-Case



Indel bietet zwei unterschiedliche Gehäuse für die COP-Module an. Nur bei Verwendung eines dieser Gehäuse garantiert Indel die Einhaltung der EMV-Normen.

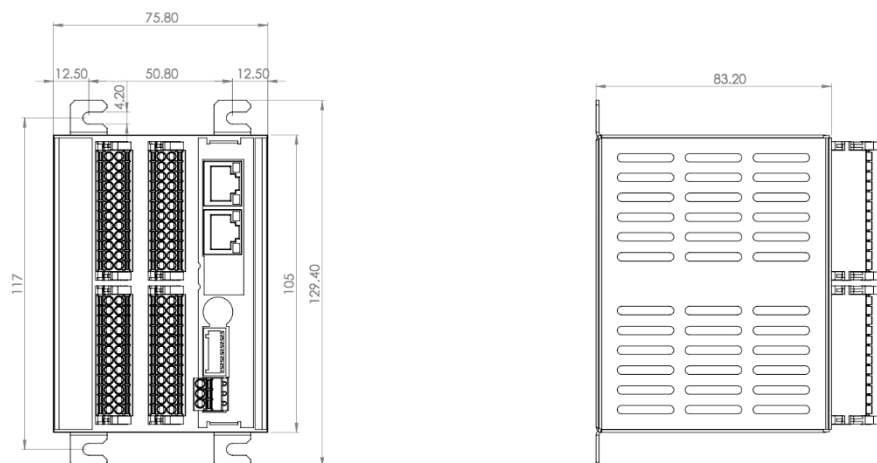
#### 6.3.1. Case mit 1 Slot

Dieses Gehäuse bietet Platz für 1 COP-Modul. Es ist für Anwendungen gedacht, welche mit einem COP-Master als stand-alone betrieben werden. Das Gehäuse muss mit 2x M4 Schrauben befestigt werden.



#### 6.3.2. Case mit bis zu 3 Slots

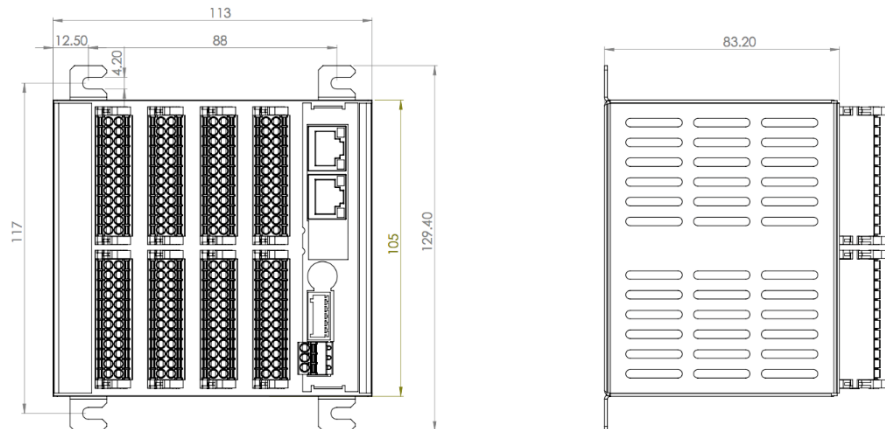
Dieses Gehäuse bietet Platz für insgesamt 3 COP-Module. Das Gehäuse muss mit 4x M4 Schrauben befestigt werden.





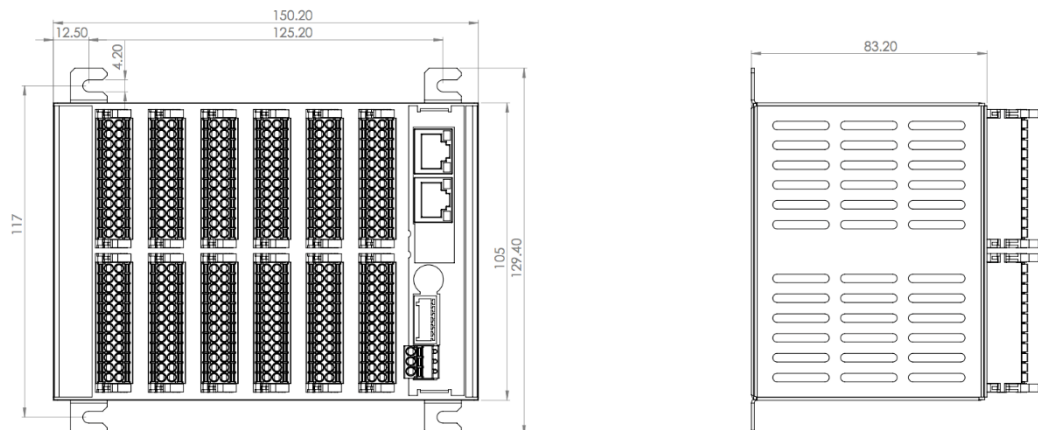
### 6.3.3. Case mit bis zu 5 Slots

Dieses Gehäuse bietet Platz für insgesamt 5 COP-Module. Das Gehäuse muss mit 4x M4 Schrauben befestigt werden.



### 6.3.4. Case mit bis zu 7 Slots

Dieses Gehäuse bietet Platz für insgesamt 7 COP-Module. Das Gehäuse muss mit 4x M4 Schrauben befestigt werden.



## 7. Umgebungsbedingungen



Folgende Umgebungsbedingungen gelten für sämtliche COP-Module und müssen vom Anwender eingehalten werden. Bei Nichteinhaltung erlischt jegliche Gewähr- und Garantieleistung von Indel.

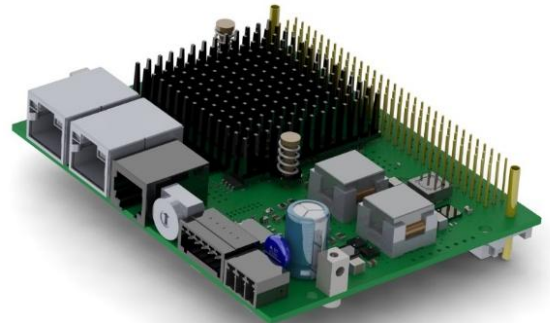
Umgebungsbedingung		
Schutzart der COP-Module	IP20	
Einschaltintervall (Zeit zwischen Power off und Power on)	> 10	s
Umgebungstemperatur: Lager	-20 ... 80	°C
Umgebungstemperatur: Betrieb	0 ... 40	°C
Maximale Kühlkörpertemperatur	80	°C
Vibration nach EN 60068-2-6	0.35	mm
Amplitude, Frequenzgang	10 ... 120	Hz
Schock nach EN 60068-2-27	1	g
Aufwärmzeit analoge Module	15	min
Einbaulage COP-Module	Vertikal	
Relative Feuchtigkeit, keine Kondensation	90	%
Störfestigkeit mit Netzfilter Industriebereich	EN 61000-6-2	
Störaussendung Industriebereich	EN 61000-6-4	
Elektrische Sicherheit (Spannungsabstände)	EN 50178, EN 61010	

## 8. COP-MAS2 (Master 2. Generation)

COP-MAS2

6113475xx

Der COP-MAS2 ist der Nachfolger des COP-MAS. Der COP-MAS2 ist je nach Variante mit einem Single-Core oder Dual-Core ARM Cortex-A9 Prozessor ausgestattet. Der COP-MAS2 ist ein universelles CPU-Board für den Einsatz als Kompaktsteuerung. Er kann entweder Stand- Alone oder als GinLink-Slave betrieben werden. Bis zu sechs beliebige COP-Module können von dem Master angesprochen werden. Als CPU-Board einer Kompaktsteuerung führt der COP-Master die auf dem Indel Echtzeitbetriebssystem INOS basierende kundenspezifische Maschinensoftware aus. Er steuert und koordiniert sämtliche Peripherie: analoge und digitale Ein- und Ausgänge, Achsen, Zähler, kundenspezifische Elektronik, etc. Wird der COP-Master als GinLink-Slave eingesetzt, dient er als aktiver Buskoppler mit eigener CPU. Die dezentrale Rechenleistung kann für die Vorverarbeitung von Signalen und für die Ausführung von kundenspezifischen Algorithmen genutzt werden.



### 8.1. Technische Daten

#### 8.1.1. Option 2x800M

Folgende technische Daten beziehen sich auf die Option 2x800M

Prozessor		
Prozessor	ARM Cortex-A9	
Anzahl Cores	2	
CPU-Clock	800	MHz
DDR-RAM	256	MB
Flash-PROM	8	MB
NVRAM	512	kB
Erweiterbarer Speicher	SD-Card Adapter	
Floating Point Unit	Ja	
Schnittstellen GinLink-Master	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 1GBit Ethernet</li> <li>• 1 x GinLink</li> <li>• 1 x Serielle Schnittstelle RS232 oder RS422/RS485</li> <li>• 1 x Serielle Schnittstelle TTL oder RS422/Rs485</li> </ul>	
Schnittstellen GinLink-Slave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x GinLink</li> <li>• 1 x Serielle Schnittstelle RS232 oder RS422/RS485</li> <li>• 1 x Serielle Schnittstelle TTL oder RS422/Rs485</li> </ul>	
Max. COP-Busfrequenz	16	kHz

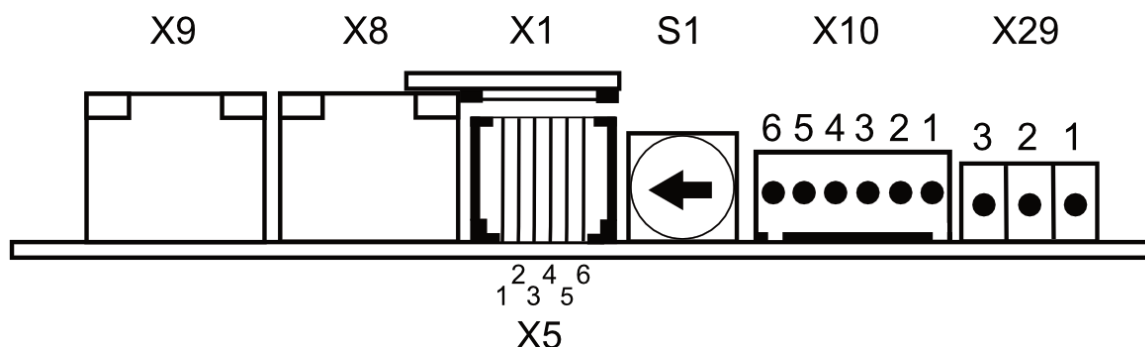
Logikspeisung		
Nennspannung	24 -20% +30%	V <sub>DC</sub>
Absicherung	8A, Flink	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	300	mA

### 8.1.2. Option 800M/LITE

Folgende technische Daten beziehen sich auf die Option 800M / LITE

Prozessor		
Prozessor	ARM Cortex-A9	
Anzahl Cores	1	
CPU-Clock	800	MHz
DDR-RAM	256	MB
Flash-PROM	8	MB
Floating point unit	Ja	
Schnittstellen GinLink-Master	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 x 1GBit Ethernet</li><li>• 1 x GinLink</li><li>• 1 x Serielle Schnittstelle RS232 oder RS422/RS485</li><li>• 1 x Serielle Schnittstelle TTL oder RS422/RS485</li></ul>	
Schnittstellen GinLink-Slave	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2 x GinLink</li><li>• 1 x Serielle Schnittstelle RS232 oder RS422/RS485</li><li>• 1 x Serielle Schnittstelle TTL oder RS422/RS485</li></ul>	
Max. COP-Busfrequenz	16	kHz
Logikspeisung		
Nennspannung	24 -20% +30%	V <sub>DC</sub>
Absicherung	8A, Flink	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	300	mA

## 8.2. Steckerbelegung



Bezeichnung	Beschreibung
X9	GinLink In
X8	GinLink Out / LAN <sup>1)</sup>
X1	SD-Card Slot

1) Funktionalität von X8 ändert abhängig der Drehschalterstellung (S1). Siehe Kapitel 8.3.

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung RS232	Beschreibung RS422/485
X5 RJ-12	1	Tx	nTx
	2	Rx	nRx
	3	DTR	pTx
	4	DSR	pRx
	5	GND	
	6	Earth/Shield	

RS422/485: Abschlusswiderstand kann extern angeschlossen werden

RS485: RX und TX Leitungen müssen extern miteinander verbunden werden.

Bezeichnung	Beschreibung
S1	Options-Drehschalter

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung TTL	Beschreibung RS422/485
X10	1	Rx	pTx
	2	Tx	nTx
	3	-	nRx
	4	-	pRx
	5	5V	
	6	GND	

Abschlusswiderstand zwischen 3 und 4 ist 120 Ohm

RS485: RX und TX Leitungen müssen extern miteinander verbunden werden.

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X29 Speisung	1	24V
	2	GND
	3	Earth

### 8.3. Options-Drehschalter

Mittels Options-Drehschalter kann bestimmt werden, in welchem Zustand der Master gebootet wird. Nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zustände im Bezug des Options-Drehschalters und den möglichen Kombinationen.

Drehschalter Position	Not-system	GinLink Master 1)	LAN	Default IP	Beschreibung
0x0					Standard Slave
0x1		x	x		Standard Master oder stand-alone
0x2		x	x	x	Master mit Default-IP
0x3	x				Slave im Notsystem
0x4			x		Slave mit Debug-LAN
0x5	x		x		Master/Slave mit Debug-LAN im Notsystem
0x6			x	x	Slave mit Debug-LAN und Default-IP
0x7	x		x	x	Master/Slave mit Debug-LAN im Notsystem und Default-IP
0x8 ... 0xF	Reserve				

#### Notsystem

Der Master bootet im Indel Notsystem.

#### GinLink-Master

Der COP-MAS2 ist gleichzeitig auch GinLink-Master. Damit können weitere Indel Module via GinLink angesprochen werden. Dies kommt zum Einsatz, wenn der COP-MAS2 als Applikationsmaster eingesetzt wird.

#### LAN

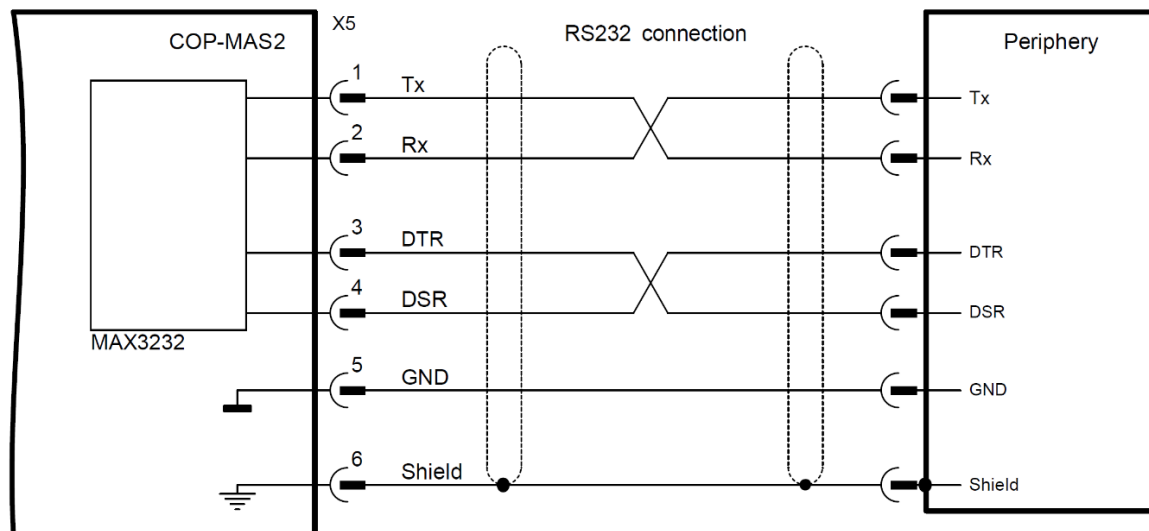
Die GinLink Out Buchse wird zu einer 1 GBit LAN Schnittstelle. Dies ermöglicht die Kommunikation via INCO zu einem Host Computer.

#### Default-IP

Die IP des Masters (LAN Schnittstelle) ist standardmässig 192.168.1.251

## 8.4. Anschlussbeispiele

### RS232



## 8.5. Lieferbare Varianten

Der COP-MAS2 ist in zwei verschiedenen Varianten erhältlich. Beide können stand-alone oder als GinLink-Master betrieben werden. Die 2x800M Variante hat einen Dual-Core ARM Cortex-A9 und verfügt über NVRAM und SD-Karten-Slot.

Die 800M/LITE Variante ist ein COP-MAS2 mit einem Single-Core ARM Cortex-A9 Prozessor, ohne NVRAM und ohne SD-Karten-Slot.

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611347505	COP-MAS2	2x800M	Dual-Core ARM Cortex-A9 800MHz, 8MB Flash, 256MB RAM, 0.5MB NVRAM, FPU, COP-Master, 5VPS, 3.3VPS, GinLink-Master/ GinLink-Slave, SD-Card Adapter, RS232, RS422/RS485 oder TTL
611347500	COP-MAS2	800M/LITE	Single-Core ARM Cortex-A9 800MHz, 8MB Flash, 256MB RAM, FPU, COP-Master, 5VPS, 3.3VPS, GinLink-Master, GinLink-Slave, RS232, RS422/RS485 oder TTL

## 8.6. Zubehör

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
610839800	SIO-Adapter RJ-12		Adapter Kabel für SIO von RJ-12 auf D-Sub male, Länge 20 cm

## 9. COP-MAS (Master)

COP-MAS

610940800

Der COP-MAS ist ein universelles CPU-Board für den Einsatz als Kompaktsteuerung. Er kann entweder stand-alone oder als GinLink-Slave betrieben werden. Bis zu sechs beliebige COP-Module können von dem Master angesprochen werden. Als CPU-Board einer Kompaktsteuerung führt der COP-Master die auf dem Indel Echtzeitbetriebssystem INOS basierende kundenspezifische Maschinensoftware aus. Er steuert und koordiniert sämtliche Peripherie: analoge und digitale Ein- und Ausgänge, Achsen, Zähler, kundenspezifische Elektronik, etc. Wird der COP-Master als Feldbus-Slave eingesetzt, dient er als aktiver Buskoppler mit eigener CPU. Die dezentrale Rechenleistung kann für die Vorverarbeitung von Signalen und für die Ausführung von kundenspezifischen Algorithmen genutzt werden.

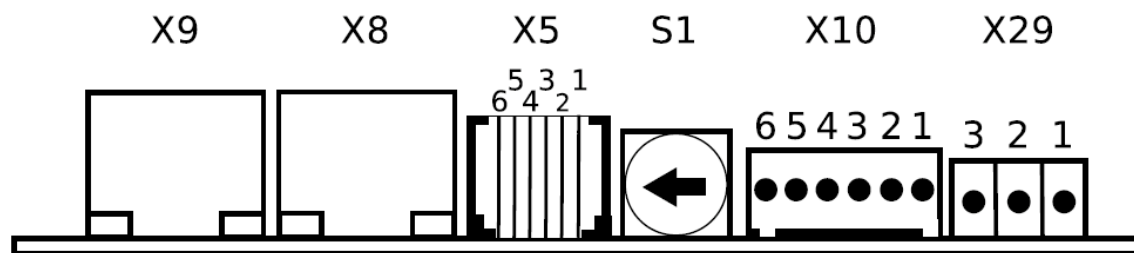


### 9.1. Technische Daten

Prozessor		
Prozessor	PowerPC 405	
CPU-Clock	330	MHz
DDR-RAM	32	MB
Flash-PROM	4	MB
NVRAM	512	kB
Schnittstellen Kompaktsteuerung	1 x 1GBit Ethernet 1 x GinLink 1 x Serielle Schnittstelle RS232	
Schnittstellen GinLink-Slave	2 x GinLink 1 x Serielle Schnittstelle RS232	
Max. COP-Busfrequenz	16	kHz
Logikspeisung		
Nennspannung	24 <small>-20% +30%</small>	V <sub>DC</sub>
Absicherung	8A, Flink	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	310	mA



## 9.2. Steckerbelegung



Bezeichnung	Beschreibung
X9	GinLink In
X8	GinLink Out / LAN <sup>1)</sup>

1) Funktionalität von X8 ändert abhängig der Drehschalterstellung (S1). Siehe Kapitel 9.3.

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X5 RS232	1	Tx
	2	Rx
	3	DTR
	4	DSR
	5	GND
	6	n.c.

Bezeichnung	Beschreibung
S1	Adressschalter

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X10	1	Tx
	2	Rx
	3	-
	4	-
	5	5V
	6	GND

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X29 Speisung	1	24V
	2	GND
	3	Earth

### 9.3. Options-Drehschalter

Mittels Options-Drehschalter kann bestimmt werden, in welchem Zustand der Master gebootet wird. Nachfolgende Tabelle zeigt die verschiedenen Zustände im Bezug des Options-Drehschalters.

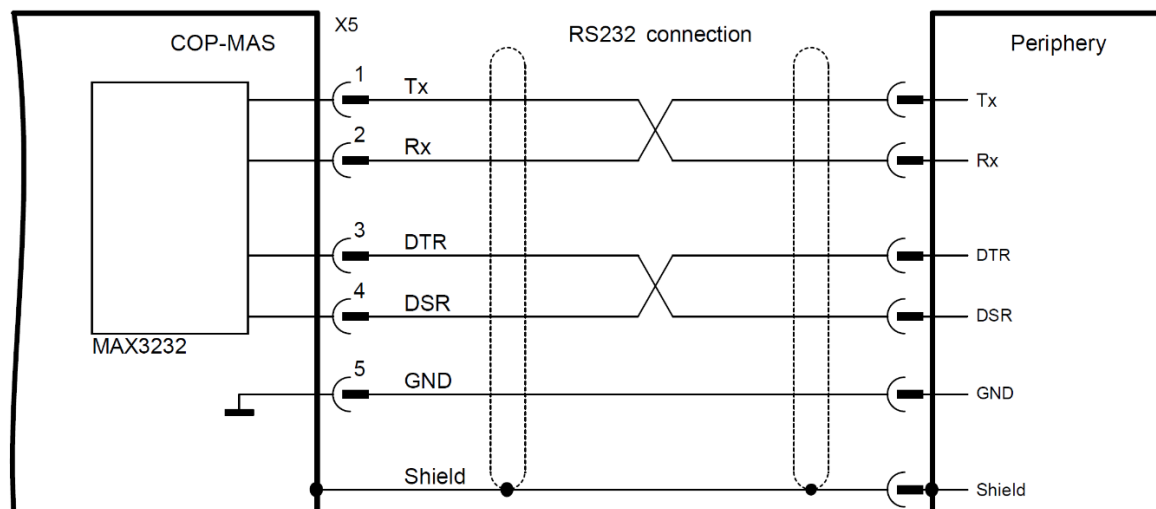
Drehschalter Position	LAN	Beschreibung
0x0		Standard Slave
0x4	x	Standard stand-alone

#### LAN

Die GinLink Out Buchse wird zu einer 1 GBit LAN-Schnittstelle. Dies ermöglicht die Kommunikation via INCO zu einem Host Computer.

### 9.4. Anschlussbeispiele

#### RS232



## 9.5. Lieferbare Varianten

Der COP-MAS ist in zwei verschiedenen Varianten erhältlich. Beide besitzen die Fähigkeit Stand-alone betrieben zu werden. Bei Bedarf, in einer stand-alone Applikation einen weiteren COP-Knoten einzusetzen, kann ein COP-MAS mit der Option GinLink-Master eingesetzt werden. Dieser kann dann mittels GinLink weitere Indel Peripherie ansprechen.

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
610940800 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	COP-MAS	GinLink-Slave	PPC 330MHz, 4MB Flash, 32MB RAM. 0.5MB NVRAM, COP-Master, 5VPS, 3.3VPS, GinLink-Slave
610940810 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	COP-MAS	GinLink-Master	PPC 330MHz, 4MB Flash, 32MB RAM. 0.5MB NVRAM, COP-Master, 5VPS, 3.3VPS, GinLink-Master

## 9.6. Zubehör

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
610839800	SIO-Adapter RJ-12		Adapter Kabel für SIO von RJ-12 auf D-Sub male, Länge 20 cm

## 10. COP-PAS LEX (Passiver Buskoppler)

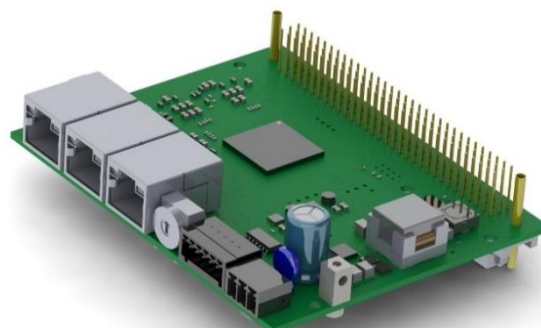
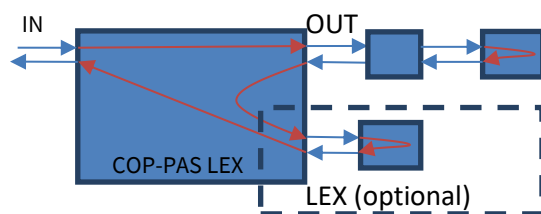
COP-PAS 611143600

Der COP-PAS wird als GinLink-Buskoppler eingesetzt. Damit kann ein beliebiger COP-Knoten in ein GinLink-System eingebunden und betrieben werden. Die Adressierung erfolgt über die MAC-Adresse.



COP-PAS LEX 611143630

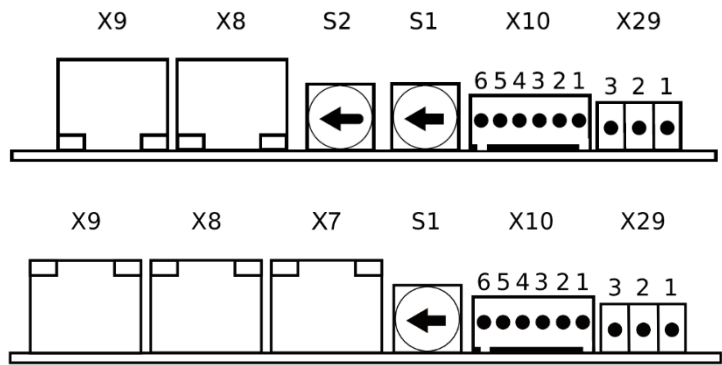
Die neue Hardware Revision (ab A) mit zusätzlichem Stecker für GinLink-Erweiterung. Sie ersetzt die alte Revision 0.  
Link Expander:



### 10.1. Technische Daten

Buskoppler		
Schnittstellen	GinLink nach COP-Bus	
	GinLink-Expander	
Max. COP-Busfrequenz	16	kHz
Logikspeisung		
Nennspannung	24 -20% +30%	V <sub>DC</sub>
Absicherung	8A, Flink	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Karten Speisung	200	mA

10.2. Steckerbelegung



COP-PAS LEX HW RevA

Bezeichnung	COP-PAS	COP-PAS LEX
X9	GinLink In	GinLink In
X8	GinLink Out	GinLink Out
X7	-	GinLink LEX
S2	Adressschalter	-
S1	Adressschalter	Adressschalter

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X10	1	Tx
	2	Rx
	3	-
	4	-
	5	5V
	6	GND

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X29 Speisung	1	24V
	2	GND
	3	Earth

### 10.3. Options Drehschalter

Der Drehschalter S1 beim COP-PAS LEX wird als Optionsdrehschalter verwendet.

Dreschalter Position	LEX	Beschreibung
0x0; 0x2 bis 0xF		COP-PAS
0x1	x	COP-PAS mit LEX Erweiterung

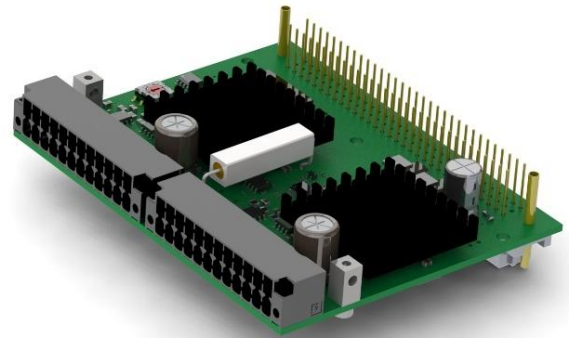
### 10.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143600 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	COP-PAS		Passiver GinLink-Slave-Buskoppler für COP-Module, 5VPS, 3.3VPS
611143630	COP-PAS	LEX	Passiver GinLink-Slave-Buskoppler für COP-Module, 5VPS, 3.3VPS, zusätzlicher Ethernet-Stecker für GinLink-Erweiterung

## 11. COP-AX (Motorenendstufe)

COP-AX 611145800

Das COP-AX-Modul besitzt zwei Motorenendstufen. Es werden alle gängigen Motorentypen unterstützt. Als Feedbacksysteme können Inkrementalgeber oder SinCos Geber angeschlossen werden. Zusätzlich ist ein integrierter Bremswiderstand (Ballastwiderstand) vorhanden.



Für die Motorenregelung wird ein COP-MAS oder COP-MAS2-Modul mit einem freien Prozessor Core im selben COP-Case benötigt. Pro COP-Knoten können maximal vier COP-AX/AX2-Module eingesetzt werden.



Besitzt ein COP-Knoten COP-AX/AX2-Module müssen diese zwingend mit der Drehschalteradresse 0 beginnen. Weitere COP-AX/AX2-Module folgen mit aufsteigender Adressierung. D.h. bei einem Modul hat diese die Adresse 0. Bei dreien sind diese an Adresse 0, 1 und 2. Alle übrigen COP-Modultypen erhalten die anschließenden Drehschalteradressen.



Besitzt der Motor Hall-Sensoren, wird im COP-Knoten zwingend ein COP-IO-Modul benötigt. Hall-Sensoren müssen an aufsteigend nummerierten digitalen Eingängen angeschlossen werden. D.h. Hall 1 an DIN 1, Hall 2 an DIN 2 und Hall 3 an DIN 3.



Der Extern-Enable Pin (Ext\_En) darf nicht als sichere Spannungsabschaltung (STO) interpretiert werden. Um die Achsen spannungslos zu schalten, muss die Motorenspannung (Mot\_Ucc) abgeschaltet werden.

### 11.1. Technische Daten

Motorenendstufe		
Anzahl Endstufen	2	
Integrierter Bremswiderstand	56Ω / 5W	
Minimale Zwischenkreisspannung	24	V <sub>DC</sub>
Nennzwischenkreisspannung	48	V <sub>DC</sub>
Maximale Zwischenkreisspannung	60	V <sub>DC</sub>
Dauerstrom pro Endstufe <sup>1)</sup>	2.5	A <sub>RMS</sub>
Spitzenstrom (max. 5s) pro Endstufe <sup>1)</sup>	5	A <sub>RMS</sub>
Motor		
Minimale Induktivität	1	mH
Minimaler Widerstand	0.2	Ω
Maximale Leitungslänge	20	m
Motor Kabel	geschirmt	
Motortypen	Synchron-Servomotoren, DC-Motoren, Schrittmotoren, Linearmotoren	

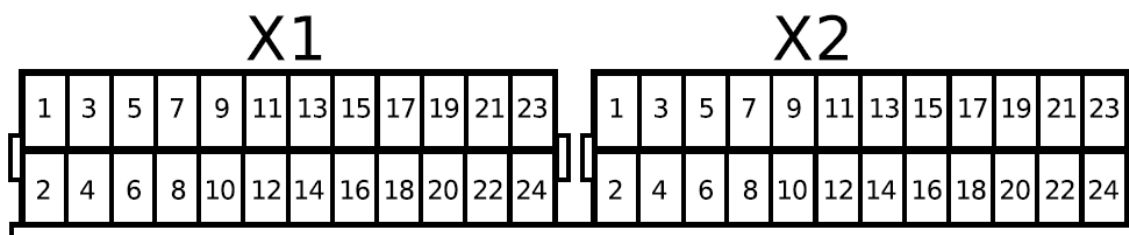




Inkrementalgeber Interface		
Pegel	RS422	
Eingangsimpedanz	120	Ω
Max. Eingangsfrequenz	2.5	MHz
Max. Strombelastung 5V Ausgang	200	mA
Anschlusskabel	geschirmt	
SinCos Interface		
Pegel	1	V <sub>RMS</sub>
Eingangsimpedanz	120	Ω
Max. Eingangsfrequenz	200	kHz
Max. Strombelastung 5V Ausgang	200	mA
Auflösung analog Eingang	16	Bit
Verwertung analog Eingang	12	Bit
Anschlusskabel	doppelt geschirmt, paar verdreht	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	-	mA

- 1) Allenfalls ist eine zusätzliche Belüftung nötig um die entstehende Abwärme abzuführen

## 11.2. Steckerbelegung

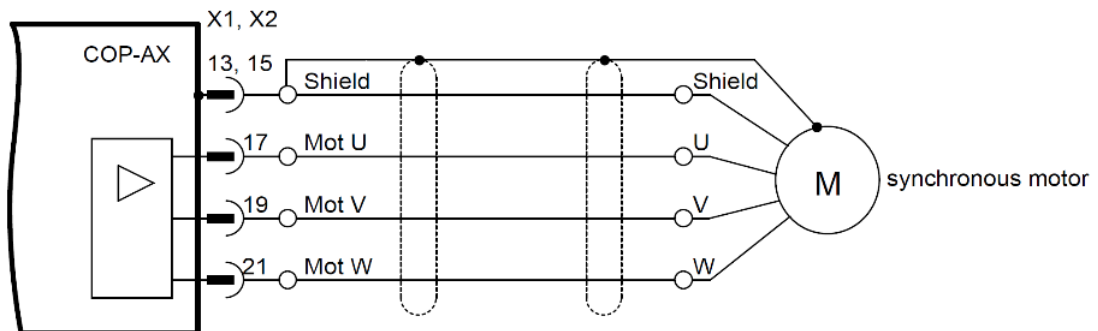


X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	I/O	Inc0 A+ Clk+	Sin+ 0	In	1
4	I/O	Inc0 A- Clk-	Sin- 0	In	3
6	I/O	Inc0 B+ Data+	Cos+ 0	In	5
8	I/O	Inc0 B- Data-	Cos- 0	In	7
10	In	Ref+	GEN+ 0	Out	9
12	In	Ref-	GEN- 0/ Enc_12V	Out	11
14	Out	Enc_5V	Shield		13
16		GND	Shield		15
18	In	MTmp 0	Mot 0 U	Out	17
20	In	Ext_En	Mot 0 V	Out	19
22		GND	Mot 0 W	Out	21
24	In	Mot_Ucc	Mot 0 X	Out	23

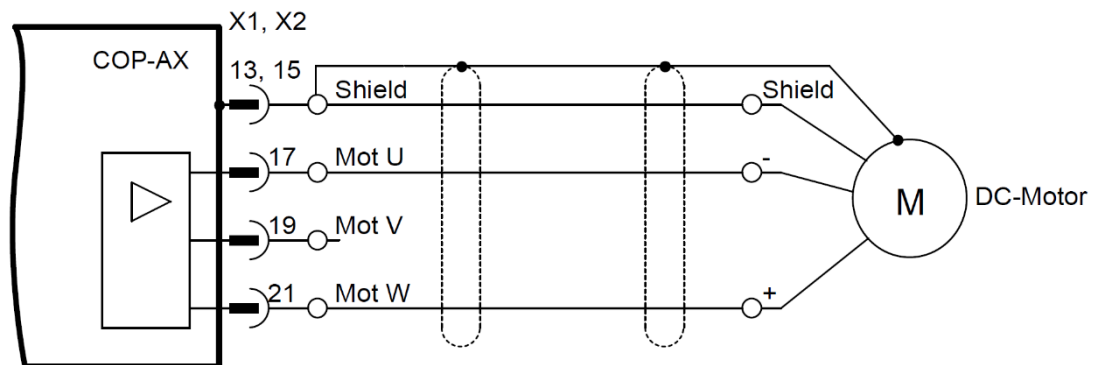
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	I/O	Inc1 A+ Clk+	Sin+ 1	In	1
4	I/O	Inc1 A- Clk-	Sin- 1	In	3
6	I/O	Inc1 B+ Data+	Cos+ 1	In	5
8	I/O	Inc1 B- Data-	Cos+ 1	In	7
10	In	Ref+	GEN+ 1	Out	9
12	In	Ref-	GEN- 1/ Enc_12V	Out	11
14	Out	Enc_5V	Shield		13
16		GND	Shield		15
18		MTmp 1	Mot 1 U	Out	17
20	In	Ext_En	Mot 1 V	Out	19
22		GND	Mot 1 W	Out	21
24	In	Mot_Ucc	Mot 1 X	Out	23

### 11.3. Anschlussbeispiele

#### Synchronmotor an einer Endstufe



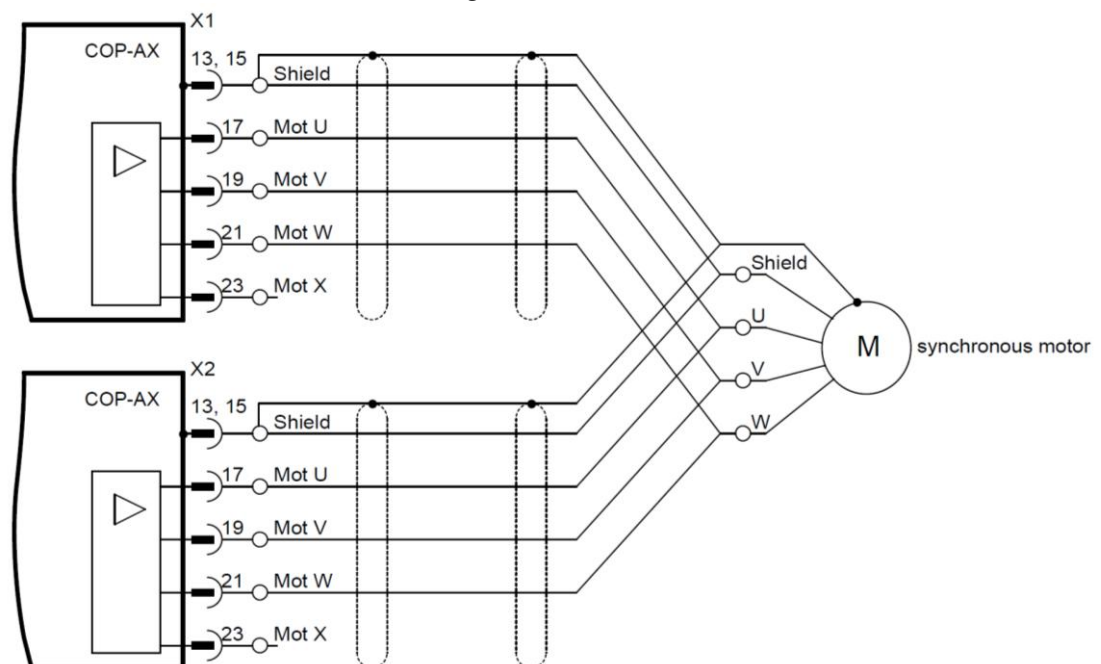
#### DC-Motor an einer Endstufe



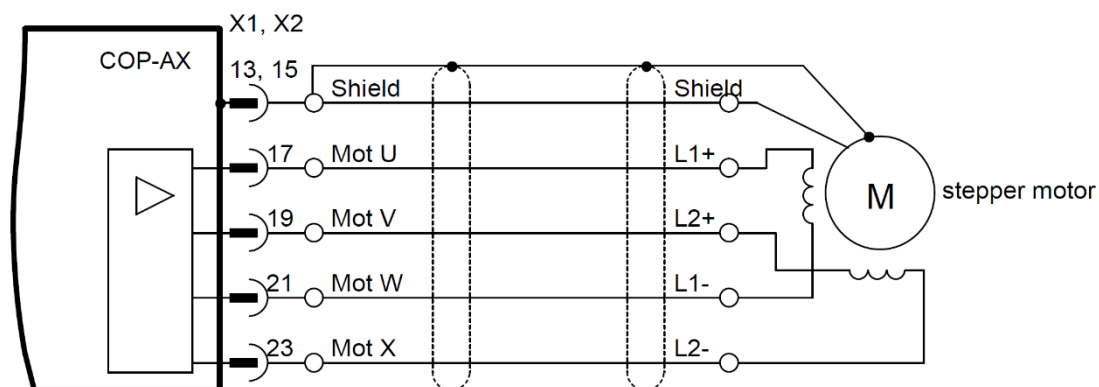
#### Synchronmotor an zwei parallelen Endstufen



Die Y-Kabel müssen mindestens 25 cm lang sein, ansonsten können die Endstufen zerstört werden.



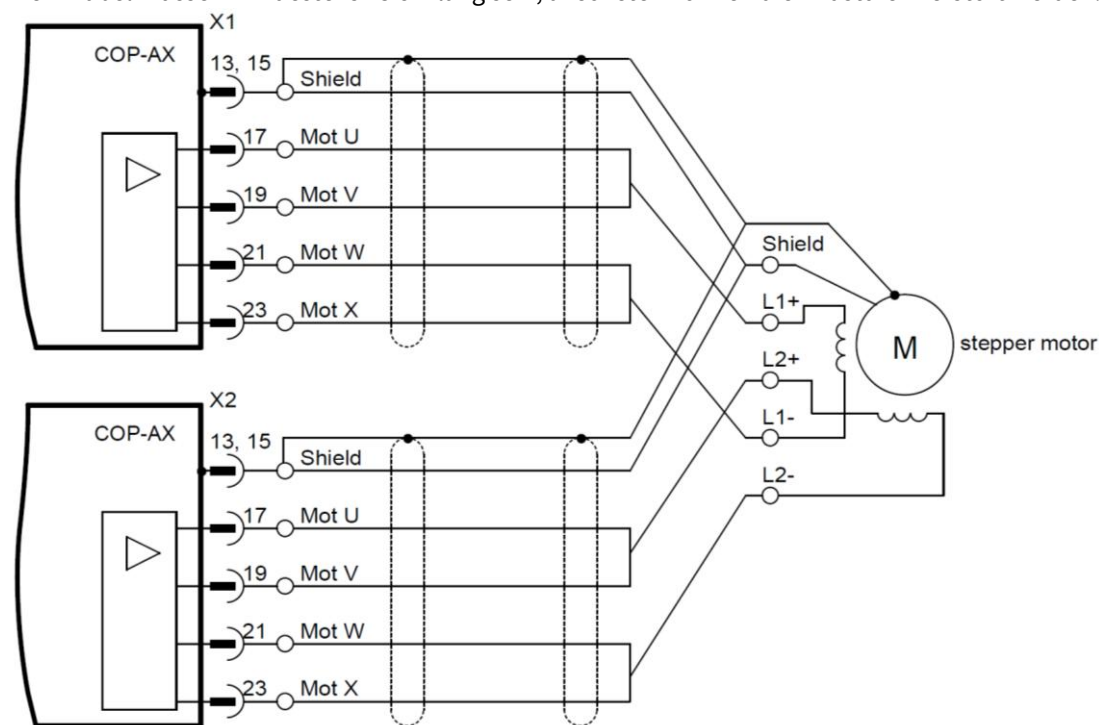
### Schrittmotor



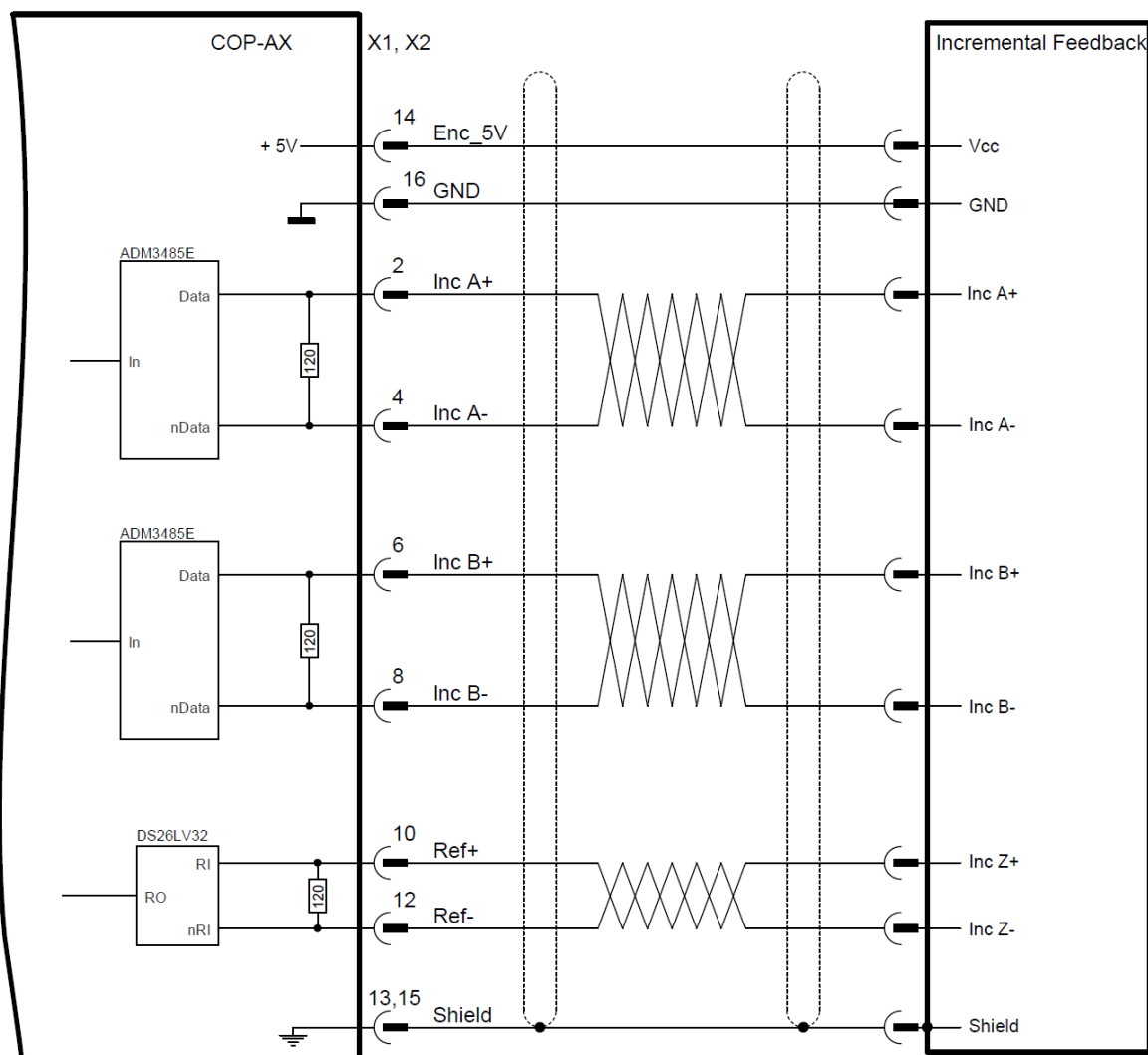
### Schrittmotor an zwei parallelen Endstufen



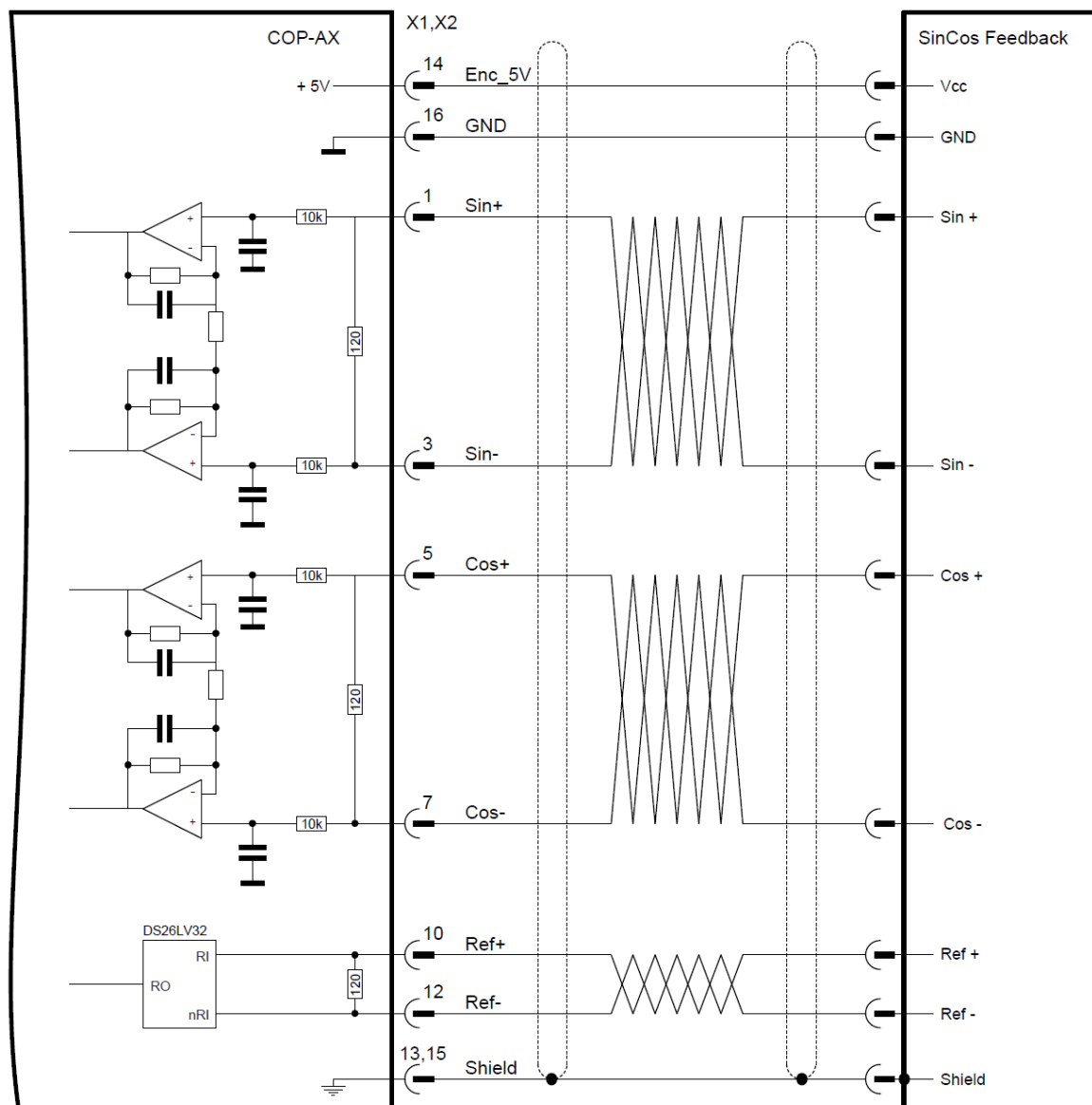
Die Y-Kabel müssen mindestens 25 cm lang sein, ansonsten können die Endstufen zerstört werden.



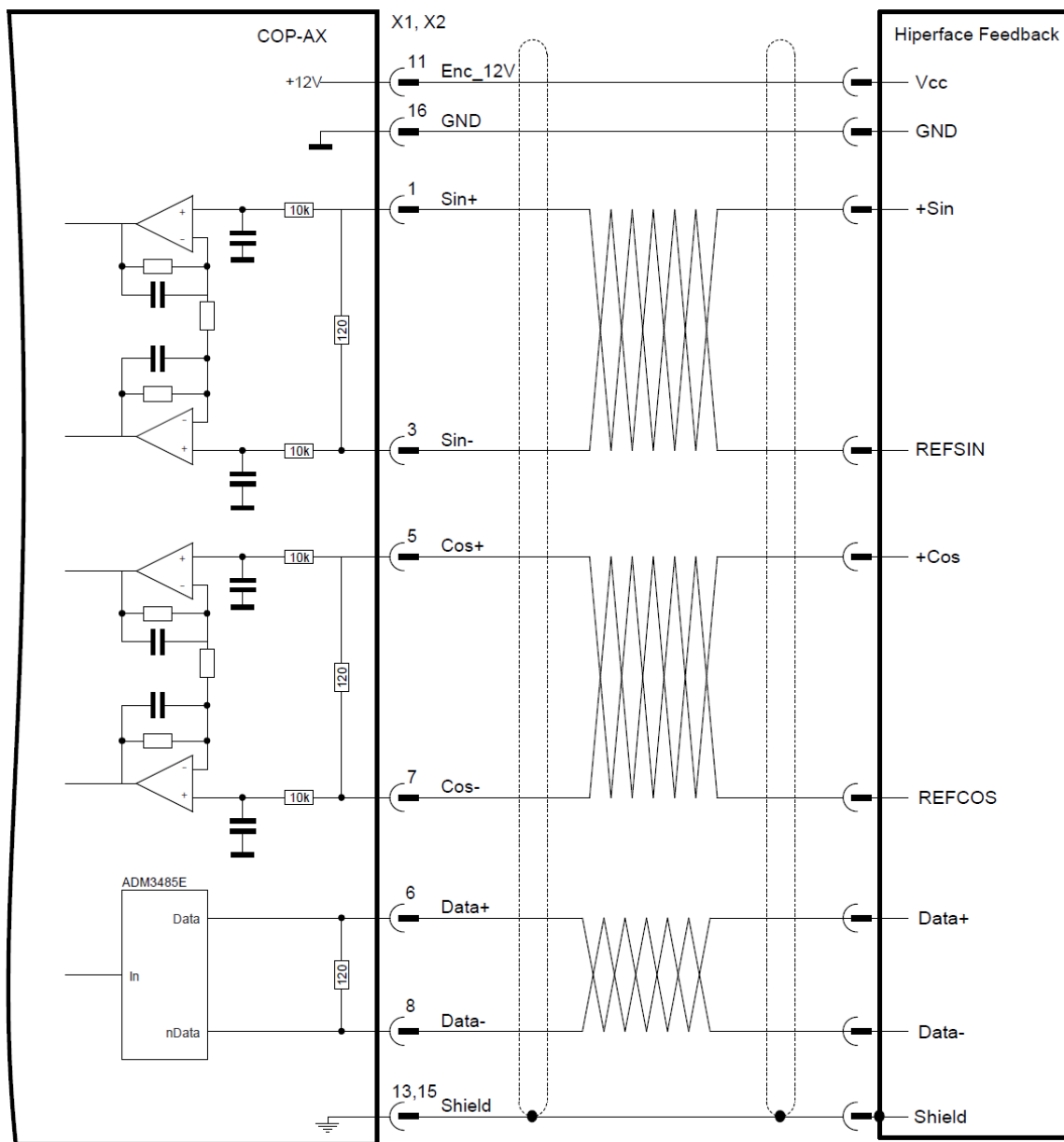
## Inkrementalgeber Feedback



## SinCos Feedback



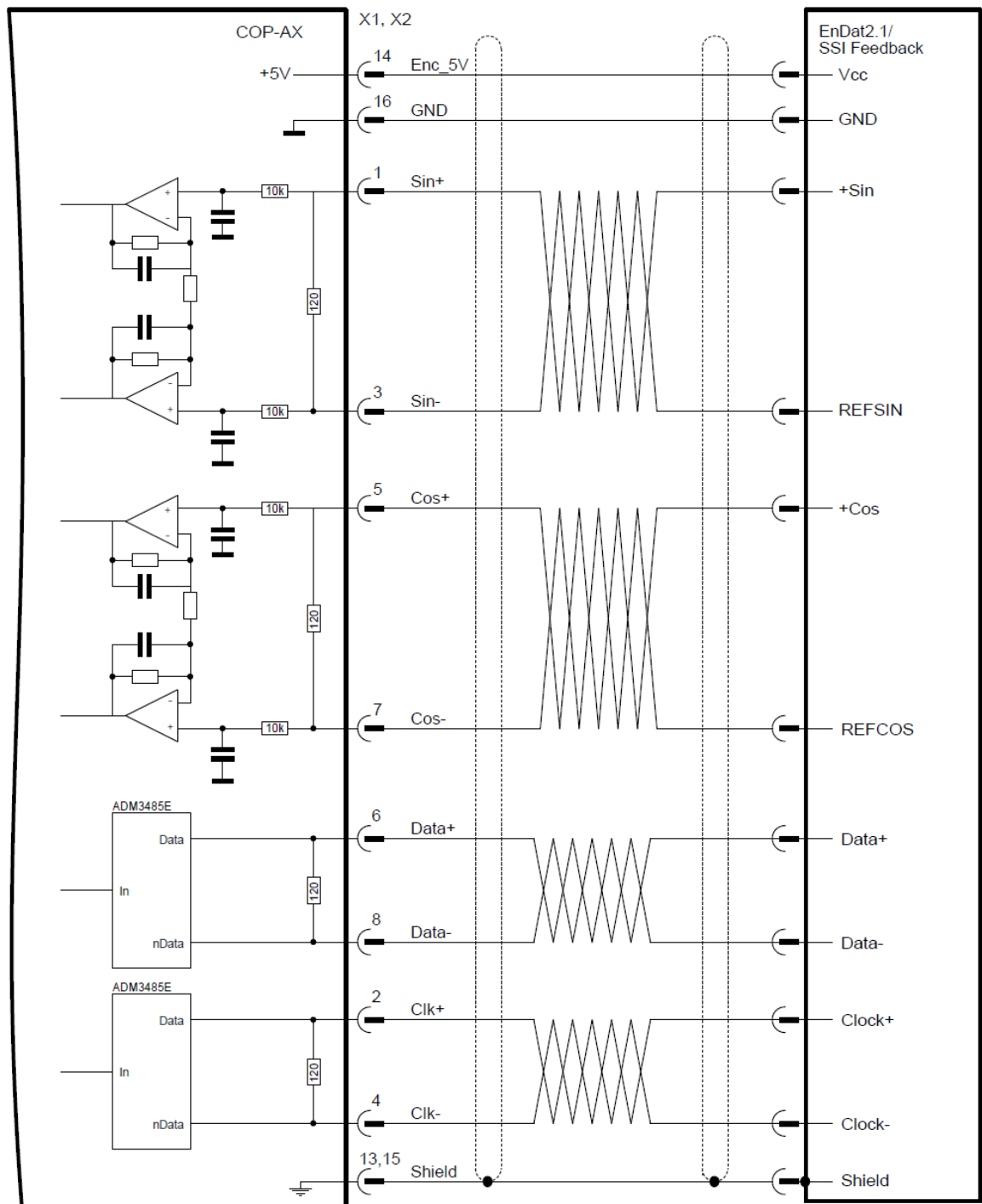
## Hiperface Feedback



## EnDat2.1 / SSI Feedback



Für Feedbacksysteme mit einer Speisespannung > 12V benutze Enc\_12V (Pin 11) anstatt Enc\_5V.

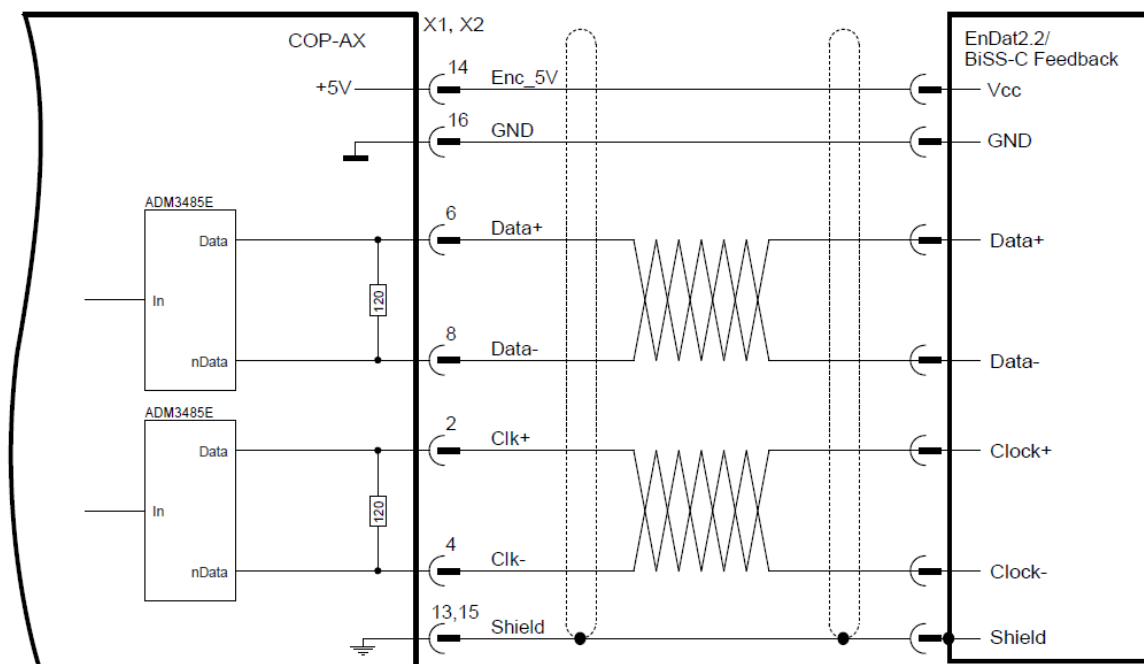




## EnDat2.2 / BiSS-C Feedback



Für Feedbacksysteme mit einer Speisespannung > 12V benutze Enc\_12V (Pin 11) anstatt Enc\_5V.



Die rein Digitale-Regelung auf die schnellen Absolutwertgeber ist momentan bei den COP-Modulen noch nicht verfügbar!

## 11.4. Lieferbare Varianten

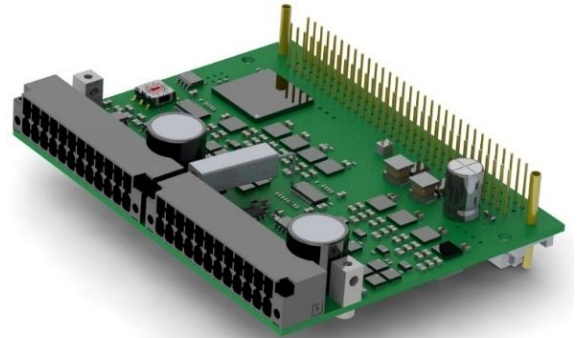
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
61114580	COP-AX		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Motorenendstufe,</li> <li>• PM, SM,DC-Motoren</li> <li>• SinCos Feedback oder</li> <li>• Inkremental Encoder Feedback</li> <li>• Hiperface</li> <li>• EnDat 2.1</li> <li>• SSI</li> </ul>

## 12. COP-AX2 (Motorenendstufe 72V)

COP-AX2

611552900

Das COP-AX2-Modul besitzt zwei Motorenendstufen. Es werden alle gängigen Motorentypen unterstützt. Als Feedbacksysteme können Inkrementalgeber oder SinCos Geber angeschlossen werden. Zusätzlich ist ein integrierter Bremswiderstand (Ballastwiderstand) sowie ein Anschluss für einen externen Bremswiderstand vorhanden.



Für die Motorenregelung wird ein COP-MAS oder COP-MAS2-Modul mit einem freien Prozessor Core im selben COP-Case benötigt. Pro COP-Knoten können maximal vier COP-AX/AX2-Module eingesetzt werden.



Besitzt ein COP-Knoten COP-AX/AX2-Module müssen diese zwingend mit der Drehschalteradresse 0 beginnen. Weitere COP-AX/AX2-Module folgen mit aufsteigender Adressierung. D.h. bei einem Modul hat diese die Adresse 0. Bei dreien sind diese an Adresse 0, 1 und 2. Alle übrigen COP-Modultypen erhalten die anschließenden Drehschalteradressen.



Wird zusätzlich eine externe Motorenbremse angeschlossen oder besitzt der Motor Hall-Sensoren, benötigt es im COP-Knoten zwingend ein COP-IO-Modul. Hall-Sensoren müssen an aufsteigend nummerierten digitalen Eingängen angeschlossen werden. D.h. Hall 1 an DIN 1, Hall 2 an DIN 2 und Hall 3 an DIN 3.



Der Extern-Enable Pin (Ext\_En) darf nicht als sichere Spannungsabschaltung (STO) interpretiert werden. Um die Achsen spannungslos zu schalten, muss die Motorenspannung (Mot\_Ucc) abgeschaltet werden.

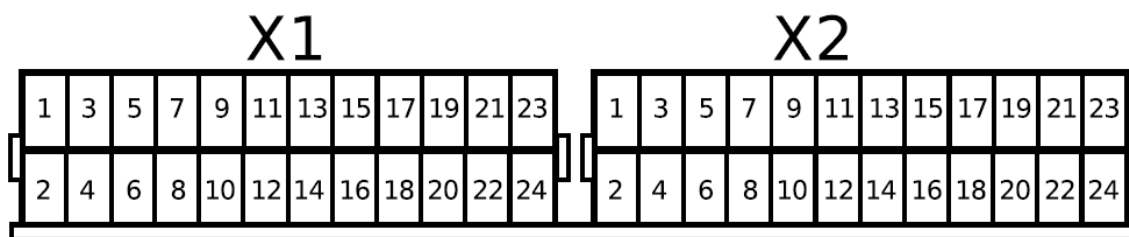
### 12.1. Technische Daten

Motorenendstufe		
Anzahl Endstufen	2	
Integrierter Bremswiderstand	82Ω / 4W	
Anschluss für externen Bremswiderstand	vorhanden	
Minimale Zwischenkreisspannung	24	V <sub>DC</sub>
Nennzwischenkreisspannung	72	V <sub>DC</sub>
Maximale Zwischenkreisspannung	85	V <sub>DC</sub>
Dauerstrom pro Endstufe <sup>1)</sup>	5	A <sub>RMS</sub>
Spitzenstrom (max. 5s) pro Endstufe <sup>1)</sup>	10	A <sub>RMS</sub>

Motor		
Minimale Induktivität	1	mH
Minimaler Widerstand	0.2	Ω
Maximale Leitungslänge	20	m
Motor Kabel	Geschirmt	
Motortypen	Synchron-Servomotoren, DC-Motoren, Schrittmotoren, Linearmotoren	
Inkrementalgeber Interface		
Pegel	RS422	
Eingangsimpedanz	120	Ω
Max. Eingangsfrequenz	2.5	MHz
Max. Strombelastung 5V Ausgang	200	mA
Anschlusskabel	geschirmt	
SinCos Interface		
Pegel	1	V <sub>RMS</sub>
Eingangsimpedanz	120	Ω
Max. Eingangsfrequenz	200	kHz
Max. Strombelastung 5V Ausgang	200	mA
Auflösung analog Eingang	16	Bit
Verwertung analog Eingang	12	Bit
Anschlusskabel	doppelt geschirmt, paar verdreht	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	-	mA

- 1) Allenfalls ist eine zusätzliche Belüftung nötig um die entstehende Abwärme abzuführen

## 12.2. Steckerbelegung

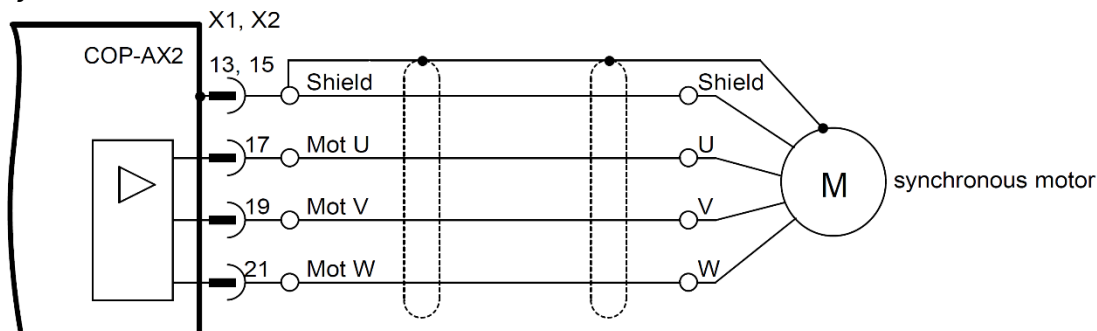


X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	I/O	Inc0 A+ Clk+	Sin+ 0	In	1
4	I/O	Inc0 A- Clk-	Sin- 0	In	3
6	I/O	Inc0 B+ Data+	Cos+ 0	In	5
8	I/O	Inc0 B- Data-	Cos- 0	In	7
10	In	Ref+	-		9
12	In	Ref-	Enc_12V	Out	11
14	Out	Enc_5V	Shield		13
16		GND	Shield		15
18	In	MTmp 0	Mot 0 U	Out	17
20	In	Ext_En	Mot 0 V	Out	19
22		Mot_GND	Mot 0 W	Out	21
24	In	Mot_Ucc	Mot 0 X	Out	23

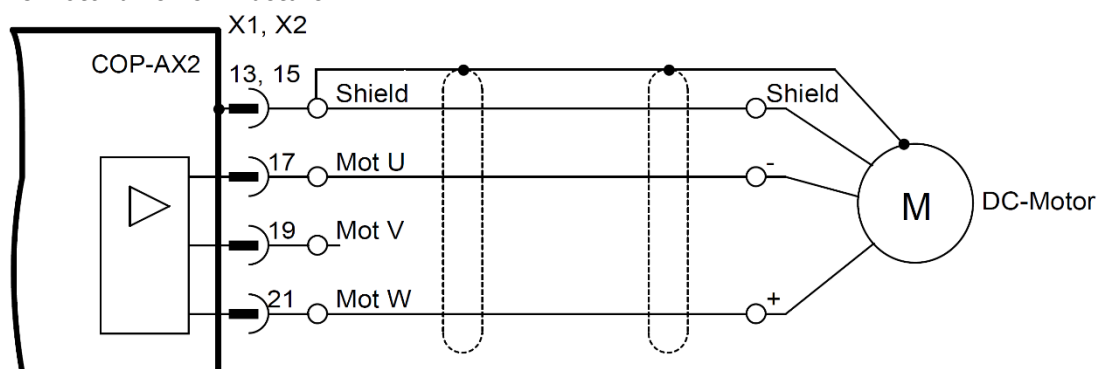
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	I/O	Inc1 A+ Clk+	Sin+ 1	In	1
4	I/O	Inc1 A- Clk-	Sin- 1	In	3
6	I/O	Inc1 B+ Data+	Cos+ 1	In	5
8	I/O	Inc1 B- Data-	Cos- 1	In	7
10	In	Ref+	-		9
12	In	Ref-	Enc_12V	Out	11
14	Out	Enc_5V	Shield		13
16		GND	Shield		15
18	In	MTmp 1	Mot 1 U	Out	17
20		Ballast	Mot 1 V	Out	19
22		Mot_GND	Mot 1 W	Out	21
24	In	Mot_Ucc	Mot 1 X	Out	23

### 12.3. Anschlussbeispiele

#### Synchronmotor an einer Endstufe

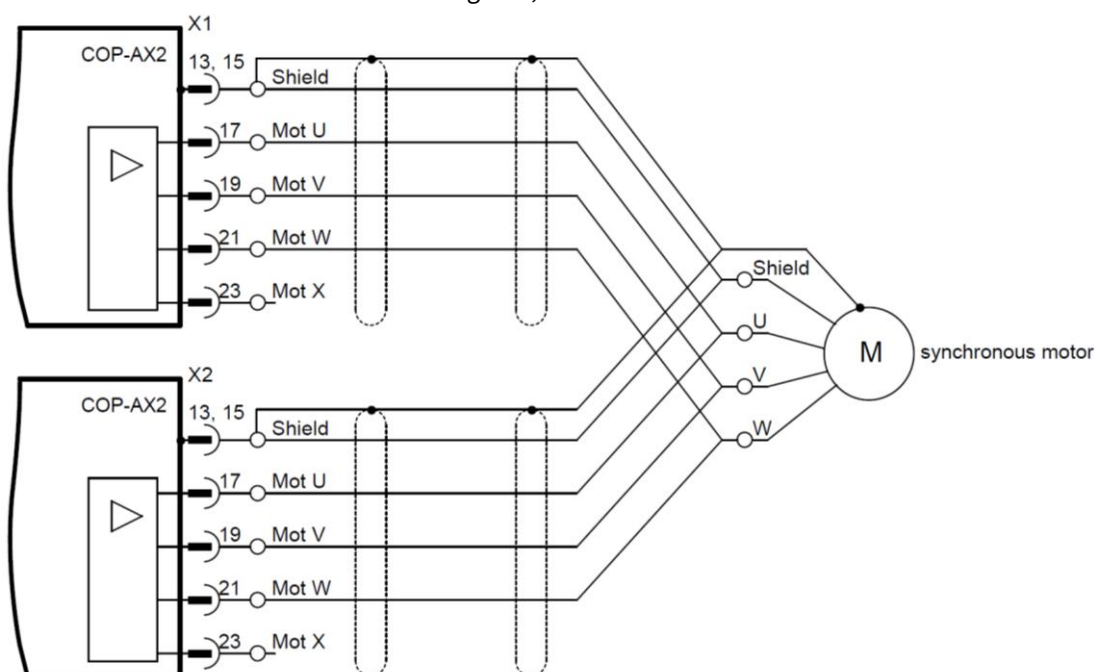


#### DC-Motor an einer Endstufe

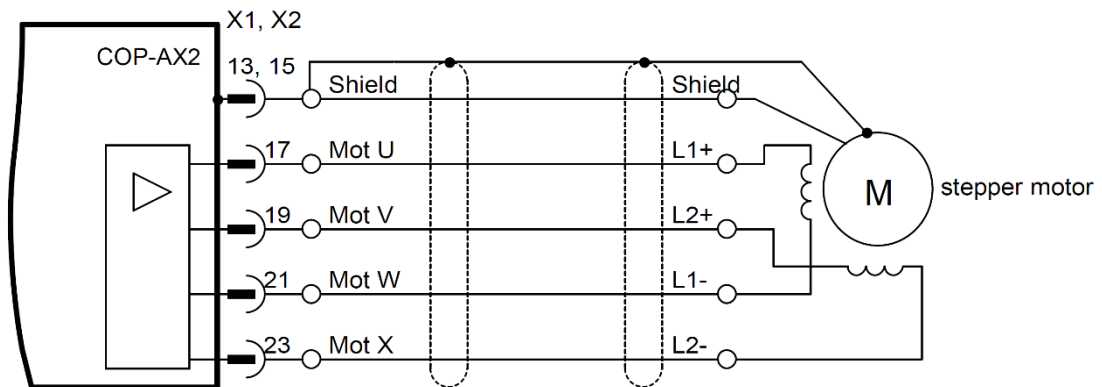


#### Synchronmotor an zwei parallelen Endstufen

Die Y-Kabel müssen mindestens 25 cm lang sein, ansonsten können die Endstufen zerstört werden.



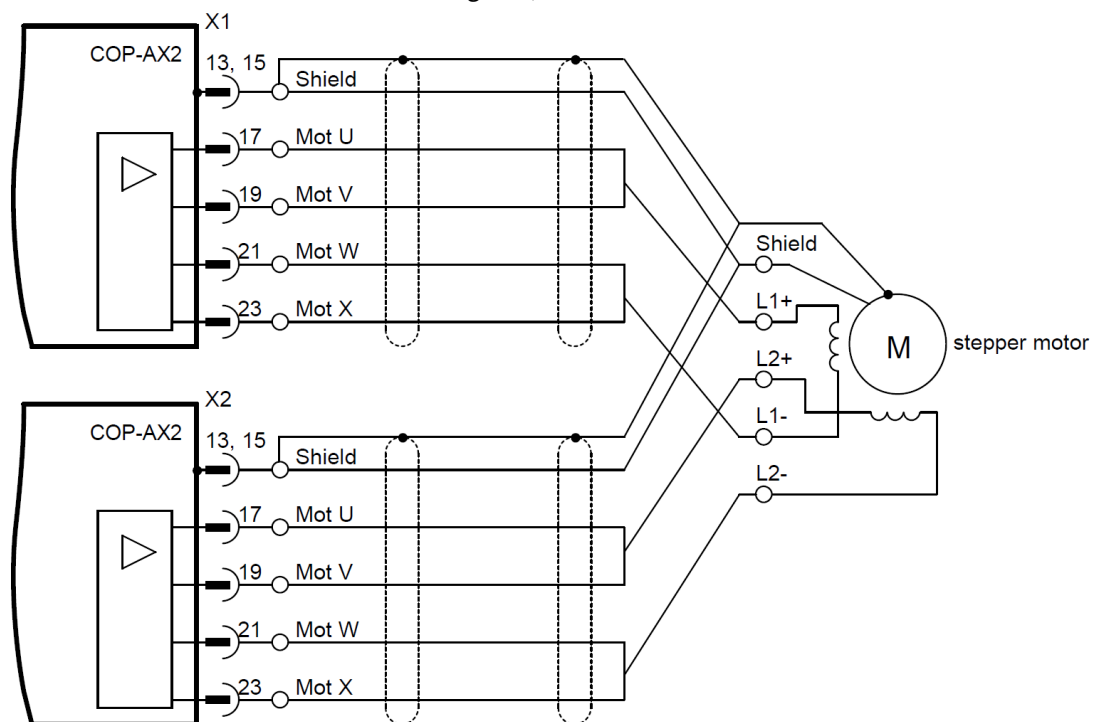
### Schrittmotor



### Schrittmotor an zwei parallelen Endstufen

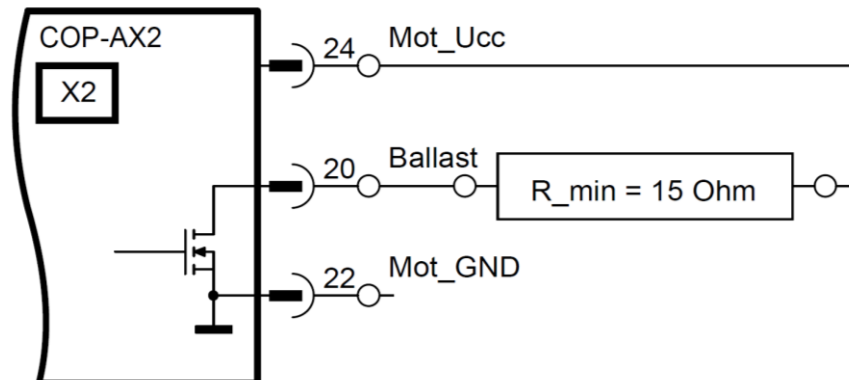


Die Y-Kabel müssen mindestens 25 cm lang sein, ansonsten können die Endstufen zerstört werden.

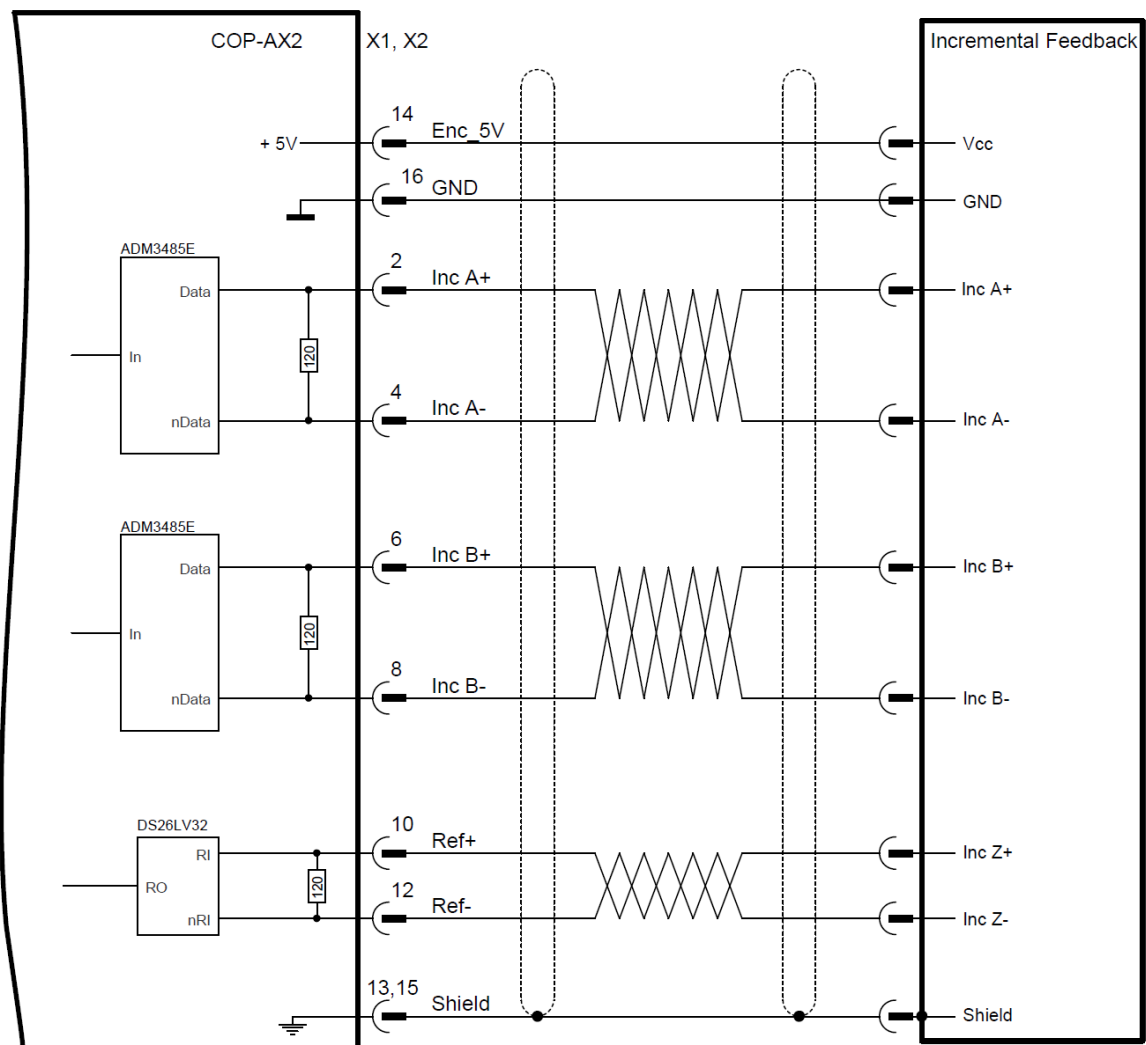


### Externer Bremswiderstand

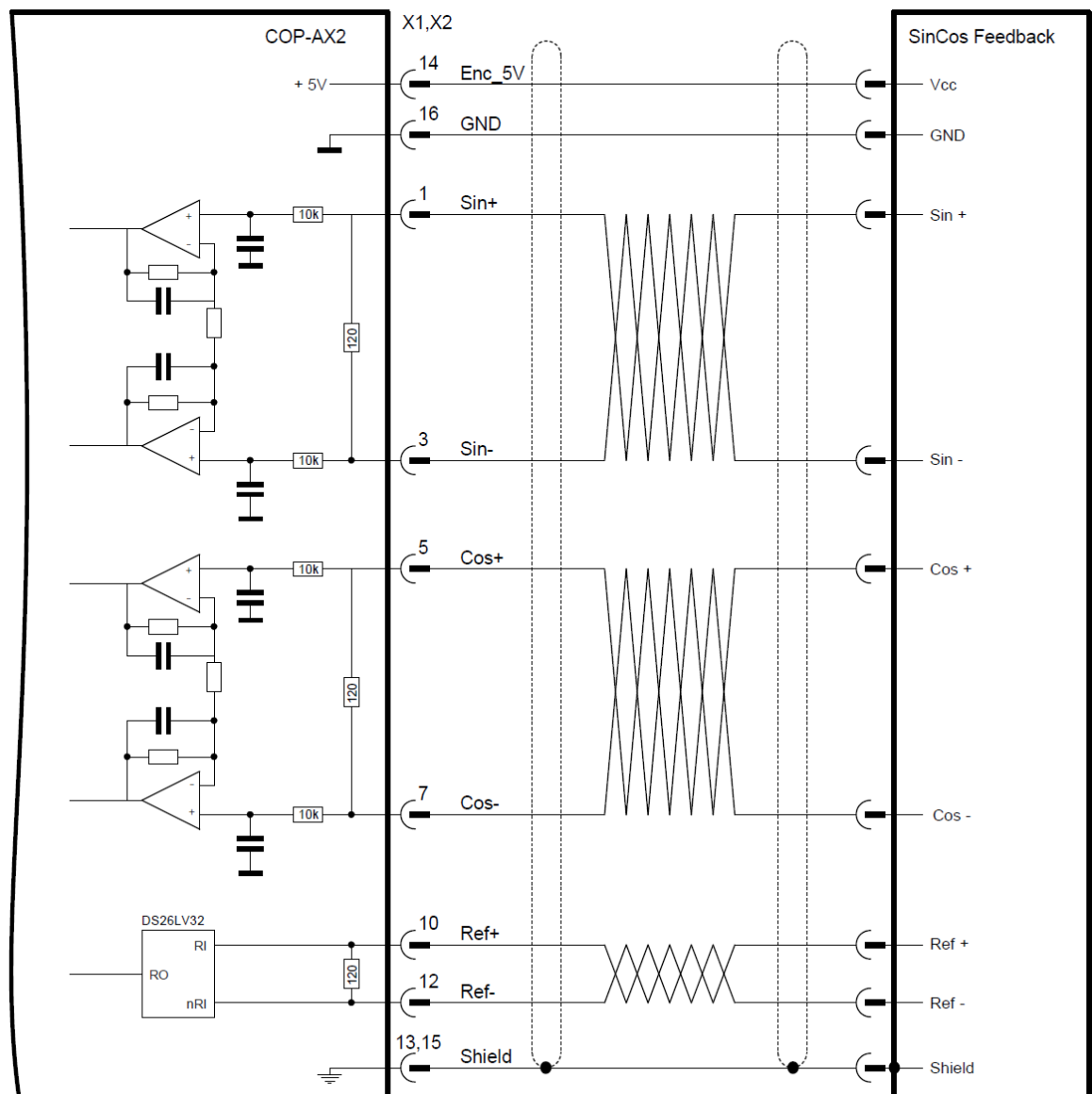
Der minimale Widerstand beträgt 15 Ohm. Den externen Widerstand nur am Stecker X2 anschliessen.



### Inkrementalgeber Feedback

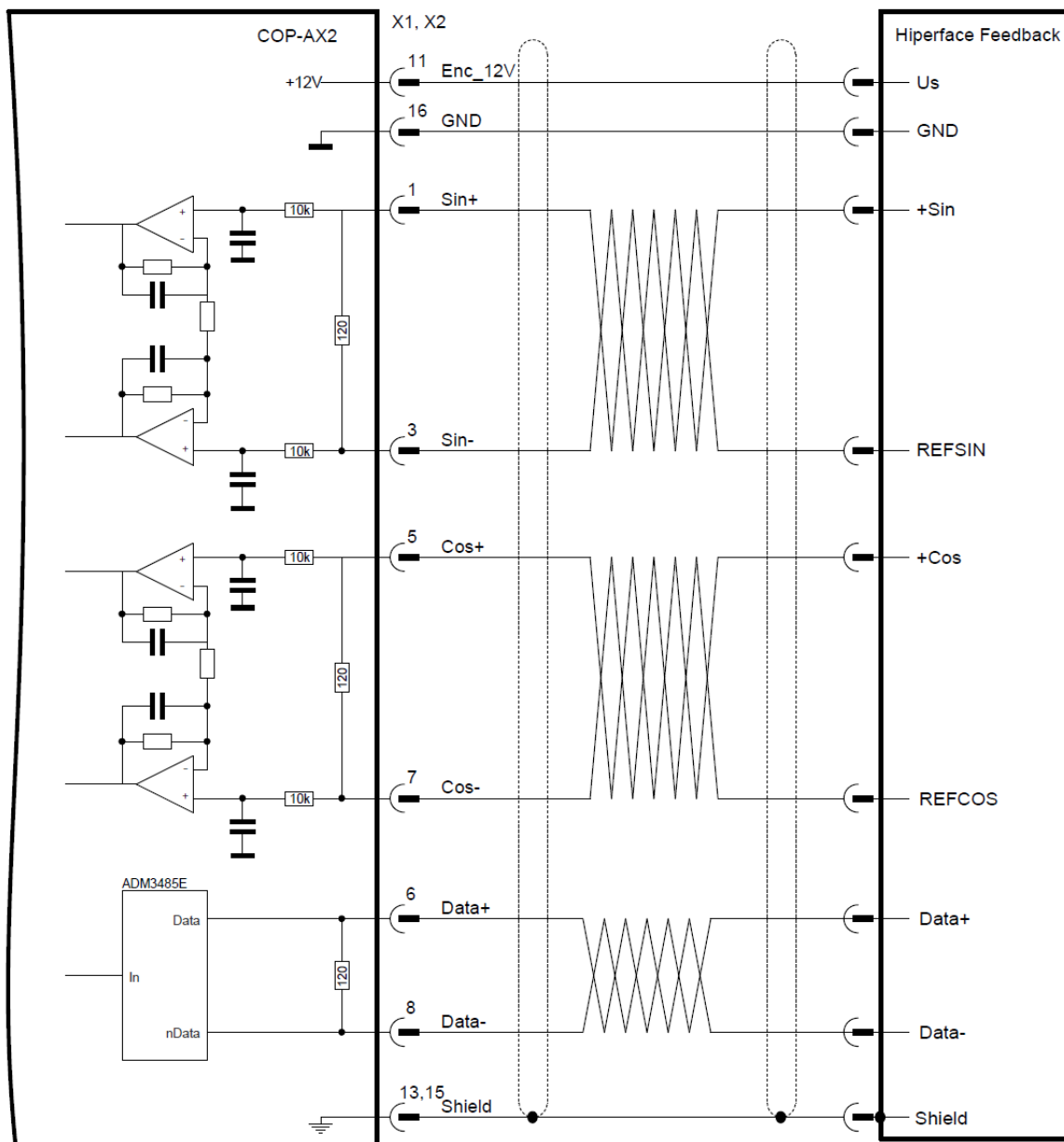


## SinCos Feedback





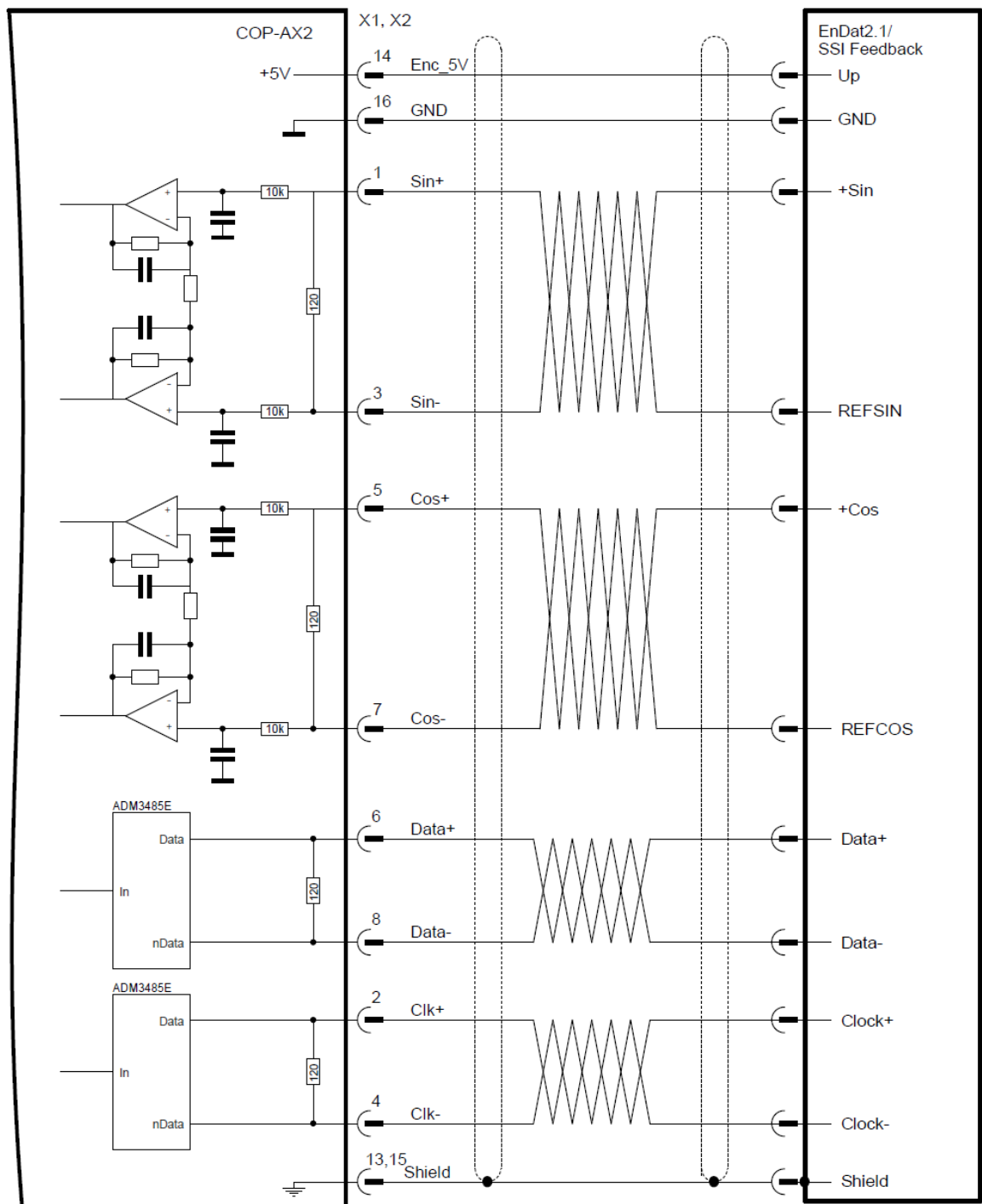
## Hiperface Feedback



## EnDat2.1 / SSI Feedback



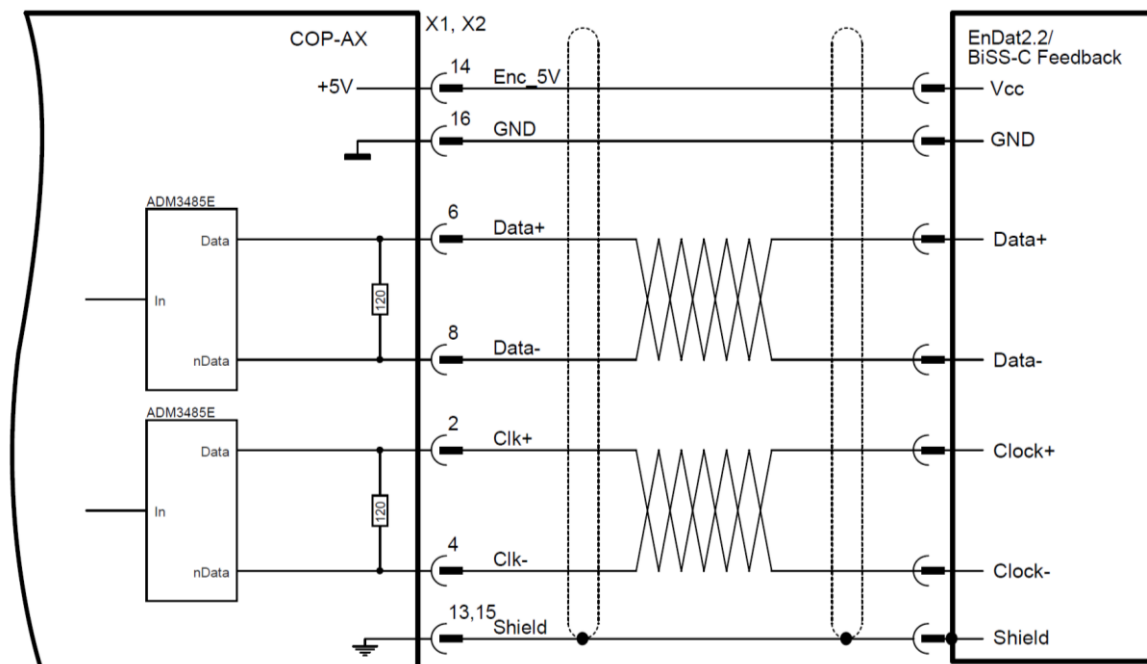
Für Feedbacksysteme mit einer Speisespannung > 12V benutze Enc\_12V (Pin 11) anstatt Enc\_5V.



## EnDat2.2 / BiSS-C Feedback



Für Feedbacksysteme mit einer Speisespannung > 12V benutze Enc\_12V (Pin 11) anstatt Enc\_5V.



Die rein Digitale-Regelung auf die schnellen Absolutwertgeber ist momentan bei den COP-Modulen noch nicht verfügbar!

## 12.4. Lieferbare Varianten

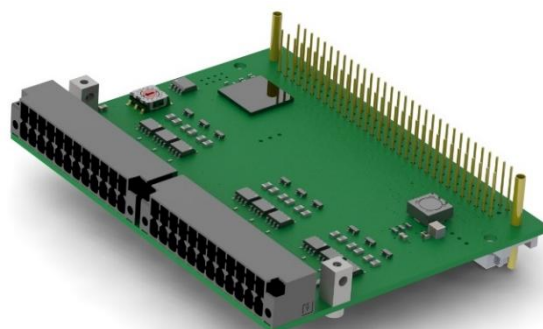
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611552900	COP-AX2	72V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Motorenendstufe,</li> <li>• PM, SM, DC-Motoren</li> <li>• SinCos Feedback oder</li> <li>• Encoder Feedback</li> <li>• Hiperface</li> <li>• EnDat 2.1</li> <li>• SSI</li> </ul>

## 13. COP-SSI (Encoder Modul)

COP-SSI

611143000

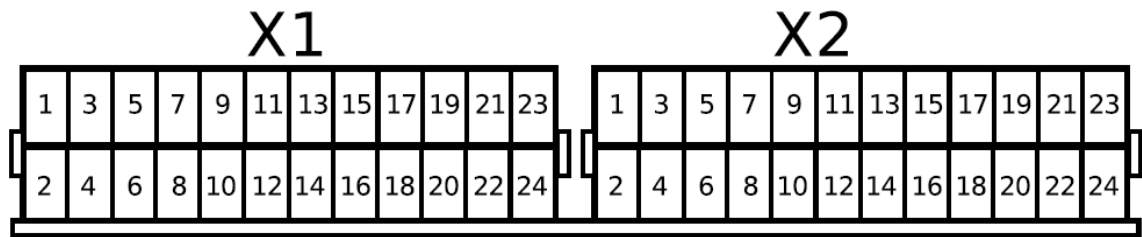
Das COP-SSI Modul besitzt insgesamt 6 Schnittstellen mit RS422/RS485 Pegel. Diese können für digitale Inkrementalgeber Feedbacks, SSI Schnittstellen gebraucht werden. Zusätzlich ist eine 5V Speisung nach aussen geführt, womit beispielsweise Encoder direkt versorgt werden können. Somit kann auf den Einsatz einer zusätzlichen Spannungsquelle verzichtet werden.



### 13.1. Technische Daten

Inkrementalgeber Feedback		
Anzahl möglicher digital Inkrementalgeber Feedbacks mit Spur A, B, Null	6	
Pegel	RS422	
Max. Eingangsfrequenz	2.5	MHz
Eingangsimpedanz	120	Ω
SSI Schnittstelle		
Anzahl möglicher SSI Interfaces	6	
Maximale Auflösung	32	Bit
Eingangsimpedanz	120	Ω
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

## 13.2. Steckerbelegung



### 13.2.1. Steckerbelegung für Inkrementalgeber Feedback

X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Inc 0 A-	Inc 0 A+	In	1
4	In	Inc 0 B-	Inc 0 B+	In	3
6	In	Inc 0 N-	Inc 0 N+	In	5
8		GND	Enc_5V	Out	7
10	In	Inc 1 A-	Inc 1 A+	In	9
12	In	Inc 1 B-	Inc 1 B+	In	11
14	In	Inc 1 N-	Inc 1 N+	In	13
16		GND	Enc_5V	Out	15
18	In	Inc 2 A-	Inc 2 A+	In	17
20	In	Inc 2 B-	Inc 2 B+	In	19
22	In	Inc 2 N-	Inc 2 N+	In	21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Inc 3 A-	Inc 3 A+	In	1
4	In	Inc 3 B-	Inc 3 B+	In	3
6	In	Inc 3 N-	Inc 3 N+	In	5
8		GND	Enc_5V	Out	7
10	In	Inc 4 A-	Inc 4 A+	In	9
12	In	Inc 4 B-	Inc 4 B+	In	11
14	In	Inc 4 N-	Inc 4 N+	In	13
16		GND	Enc_5V	Out	15
18	In	Inc 5 A-	Inc 5 A+	In	17
20	In	Inc 5 B-	Inc 5 B+	In	19
22	In	Inc 5 N-	Inc 5 N+	In	21
24		Shield	Shield		23

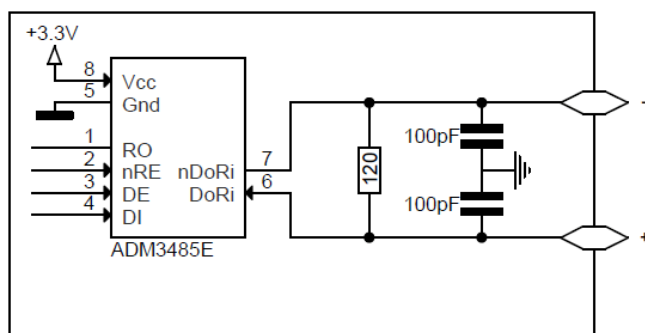
### 13.2.2. Steckerbelegung für SSI

X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	Clk 0-	Clk 0+	Out	1
4	In	Data 0-	Data 0+	In	3
6					5
8		GND	+5V	Out	7
10	Out	Clk 1-	Clk 1+	Out	9
12	In	Data 1-	Data 1+	In	11
14					13
16		GND	+5V	Out	15
18	Out	Clk 2-	Clk 2+	Out	17
20	In	Data 2-	Data 2+	In	19
22					21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	Clk 3-	Clk 3+	Out	1
4	In	Data 3-	Data 3+	In	3
6					5
8		GND	+5V	Out	7
10	Out	Clk 4-	Clk 4+	Out	9
12	In	Data 4-	Data 4+	In	11
14					13
16		GND	+5V	Out	15
18	Out	Clk 5-	Clk 5+	Out	17
20	In	Data 5-	Data 5+	In	19
22					21
24		Shield	Shield		23

### 13.3. Hardware Beschreibung

#### RS422 Schnittstelle



#### 13.3.1. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143000	COP-SSI		6 SSI/Inc Eingänge, RS422

## 14. COP-SL2 (Ansteuerungsschnittstelle von Galvanometer-Scanner)

COP-SL2

611143070

Das COP- SL2 Modul wurde speziell für das Integrieren und Ansteuern von Galvanometer-Scanner von SCANLAB entwickelt. Die Kommunikation erfolgt über das SL2-100 Protokoll.

Bis zu drei Scanner-Kanäle (X, Y, Z) können an einem Modul angeschlossen werden. Die Scanner-Achsen werden in Echtzeit zu anderen COP-Aktuatoren koordiniert.

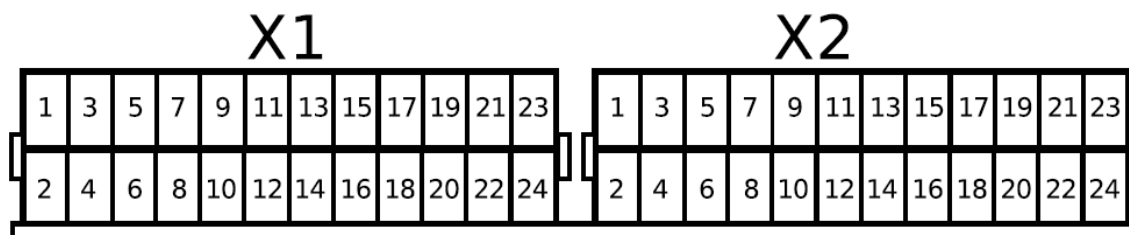
Der Scanner wird über einen normalen D-Sub9 am COP-Modul angeschlossen. In diesem Zusammenhang wird ein externer Adapter benötigt, in welchem die galvanische Trennung erfolgt. Siehe hierzu Anschlussbeispiele in Kapitel 14.3.

Bild

### 14.1. Technische Daten

SL2-100 Schnittstelle		
Anzahl Schnittstellen	1	
Pegel	RS 422	
Positionierungsauflösung	20	Bit
Kanäle	3 (X, Y, Z)	
Abtastfrequenz 2 Kanäle (X, Y)	100	kHz
Abtastfrequenz 3 Kanäle (X, Y, Z)	50	
Maximale Kabellänge	25	m
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

## 14.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	-XY_Tx	+XY_Tx	In	1
4	In	-XY_Rx	+XY_Rx	In	3
6	Out	-X_LaserOn	+X_LaserOn	Out	5
8		GND	+5V	Out	7
10	In	-ZT_Tx	+ZT_Tx	In	9
12	IN	-ZT_Rx	+ZT_Rx	In	11
14	Out	-Z_LaserOn	+Z_LaserOn	Out	13
16		GND	+5V	Out	15
18	In	-A2 <sup>1)</sup>	+A2	In	17
20	In	-B2 <sup>1)</sup>	+B2	In	19
22	In	-N2 <sup>1)</sup>	+N2	In	21
24		Shield	Shield		23

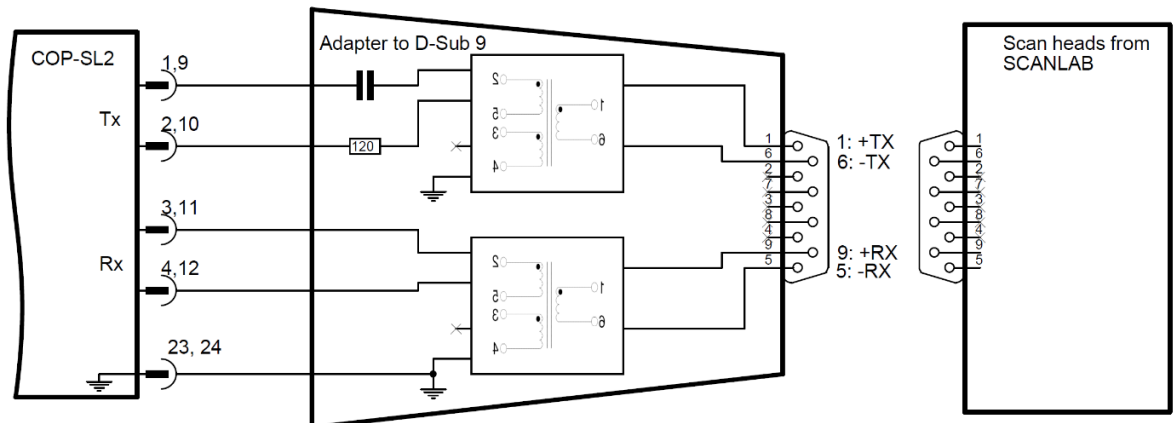
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	-X_LaserOn	+X_LaserOn	Out	1
4	In	-X_FastIn	+X_FastIn	In	3
6	In	-N3	+N3	In	5
8		GND	+5V	Out	7
10	Out	-Y_LaserOn	+Y_LaserOn	Out	9
12	In	-Y_FastIn	+Y_FastIn	In	11
14	In	-N4	+N4	In	13
16		GND	+5V	Out	15
18	Out	-Z_LaserOn	+Z_LaserOn	Out	17
20	In	-Z_FastIn	+Z_FastIn	In	19
22	In	-N5	+N5	In	21
24		Shield	Shield		23

1) Ax, Bx, Nx: Haben zum jetzigen Zeitpunkt keine Funktion.

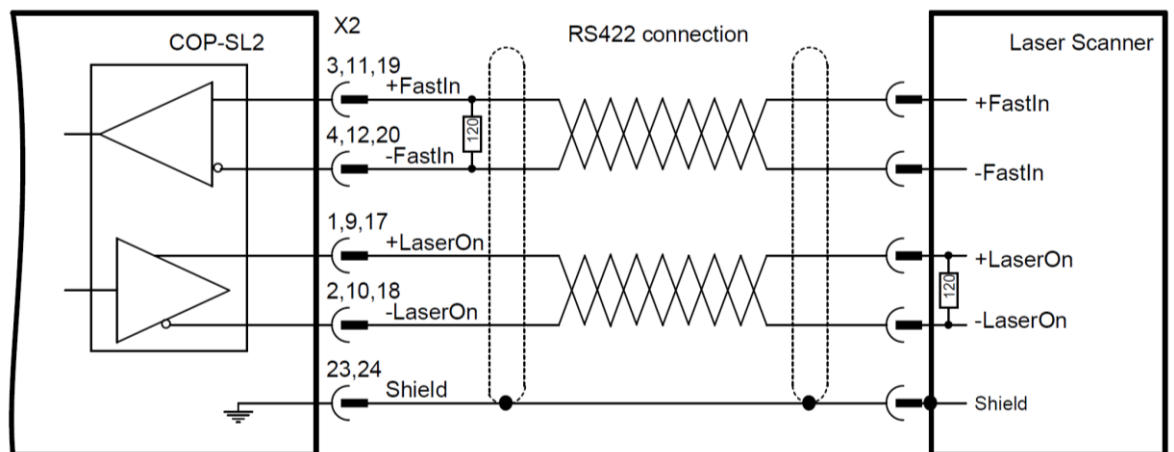


### 14.3. Anschlussbeispiele

#### Adapter auf D-Sub 9 und interner galvanischer Trennung für SCANLAB Scan-Köpfe



#### Anschluss von Laser-Scannern über RS422



### 14.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143070 <i>nicht mehr lieferbar, aber möglicherweise noch reparierbar</i>	COP-SL2		SL2-100 Schnittstelle <ul style="list-style-type: none"> <li>1x Schnittstelle für Galvanometer-Scanner von Scanlab</li> <li>3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>3x RS422 Interfaces</li> </ul>

## 15. COP-SHC (Ansteuerungsschnittstelle von Laser-Scanner)

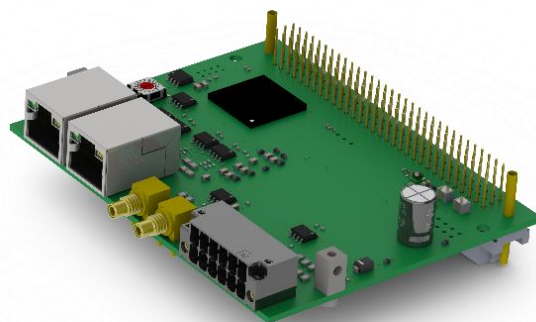
COP-SHC

611855700

Das COP-SHC Modul wurde speziell für die Integration und Ansteuerung von Laser-Scanköpfen diverser Hersteller entwickelt. Wie beispielsweise Systeme von Arges oder SCANLAB. Die Kommunikation bei Arges erfolgt über das HSSI Protokoll und bei SCANLAB über das SL2-100 Protokoll.

Es können bis zu drei Scanner-Kanäle (X, Y, Z) pro Modul angesteuert und zurückgelesen werden. Die Scanner werden synchron zu anderen Aktoren wie beispielsweise Multi-Servo-Drives und I/O-Systeme angesteuert.

Der Kommunikationsaustausch erfolgt über ein Ethernet Kabel (min. Cat 5). Das COP-SHC Modul besitzt schnelle digitale Ausgänge um den Laser Enable oder Shutter koordiniert zur Achsenbewegung anzusteuern. Die schnellen digitalen Ausgänge können auch als schnelle digitale Eingänge verwendet werden, beispielsweise für Trigger-Impulse. Zusätzlich können für die schnellen digitalen Ein- und Ausgänge ein RS485- oder TTL-Pegel gewählt werden.

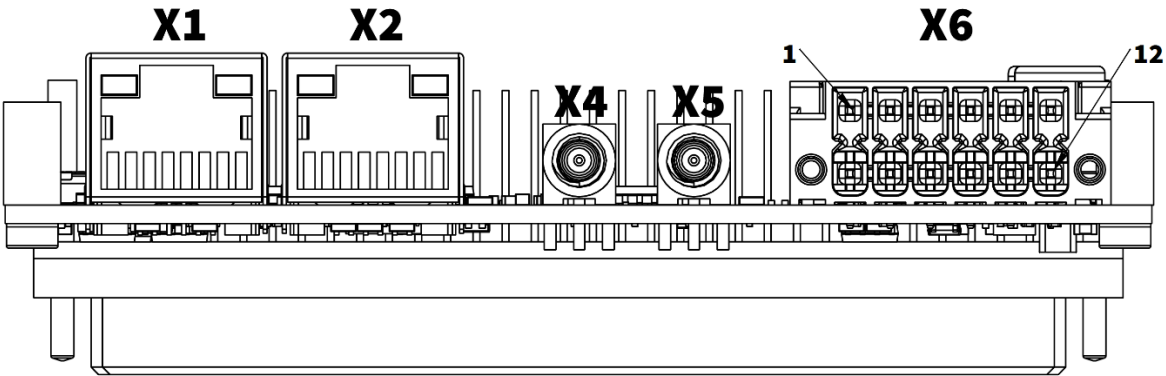


### 15.1. Technische Daten

SL2-100 / HSSI-Schnittstelle		
Anzahl Schnittstellen	1	
Pegel	RS 485	
Positionierungsauflösung	20 (SL2-100) / 16 (HSSI)	Bit
Kanäle	3 (X, Y, Z)	
Abtastfrequenz 2 Kanäle (X, Y)	100	kHz
Abtastfrequenz 3 Kanäle (X, Y, Z)	50	
Maximale Kabellänge	25	m
Digitale Eingänge 5V		
Anzahl Eingänge	2	
Nennspannung	$5 \pm 30\%$	$V_{DC}$
Schaltswelle	$V_H \geq 1.9 / V_L \leq 1.2$	$V_{DC}$
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	2	kHz
Eingangsimpedanz	11.5	k $\Omega$

Digitale Eingänge 24V		
Anzahl Eingänge	2	
Nennspannung	$24 \pm 30\%$	$V_{DC}$
Schaltswelle	$V_H \geq 8.9 / V_L \leq 5.5$	$V_{DC}$
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	2	kHz
Eingangsimpedanz	12	k $\Omega$
Digitale Eingänge TTL-Pegel (Fast_input)		
Anzahl Eingänge	2	
Nennspannung	$5 \pm 30\%$	$V_{DC}$
Schaltswelle	$V_H \geq 2.3 / V_L \leq 0.9$	$V_{DC}$
Eingangsimpedanz	10	k $\Omega$
Digitale Ausgänge TTL-Pegel (Laser_On)		
Anzahl Ausgänge	2	
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang	1	A
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang, wenn jeder zweiter Ausgang belastet ist	2	A
Ausgangsimpedanz	50	$\Omega$
Digitale Eingänge RS485-Pegel (Fast_input)		
Anzahl Eingänge	2	
Gleichtakt-Eingangsspannung	-7 bis +12	$V_{DC}$
Schaltswelle	$V_H \geq 0.2 / V_L \leq -0.2$	$V_{DC}$
Eingangsimpedanz	50	k $\Omega$
Digitale Ausgänge RS485-Pegel (Laser_On)		
Anzahl Ausgänge	2	
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang	$\pm 250$	mA
Ausgangsimpedanz	120	$\Omega$
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

15.2. Steckerbelegung



Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X1 / X2	1	Tx0+
	2	Tx0-
	3	Rx0+
	4	Tx1+
	5	Tx1-
	6	Rx0-
	7	Rx1+
	8	Rx1-

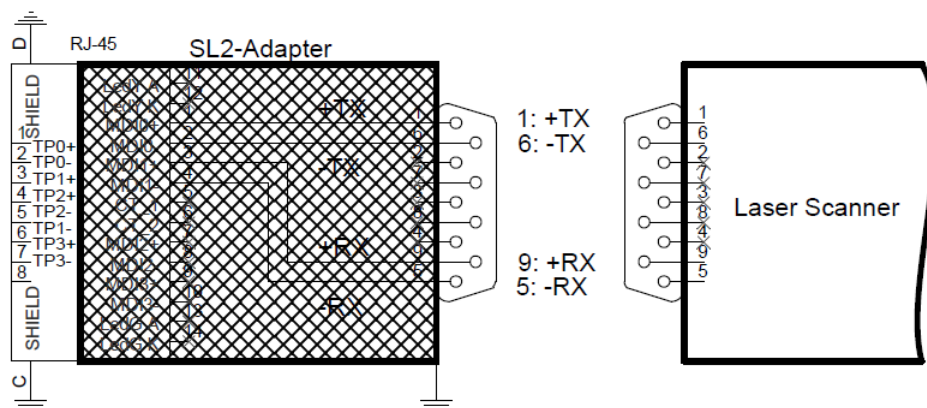
Bezeichnung	Beschreibung
X4	Laser_On_X / Fast input <sup>1)</sup>
X5	Laser_On_Y / Fast input

1) Ausgang und Eingang haben TTL-Pegel

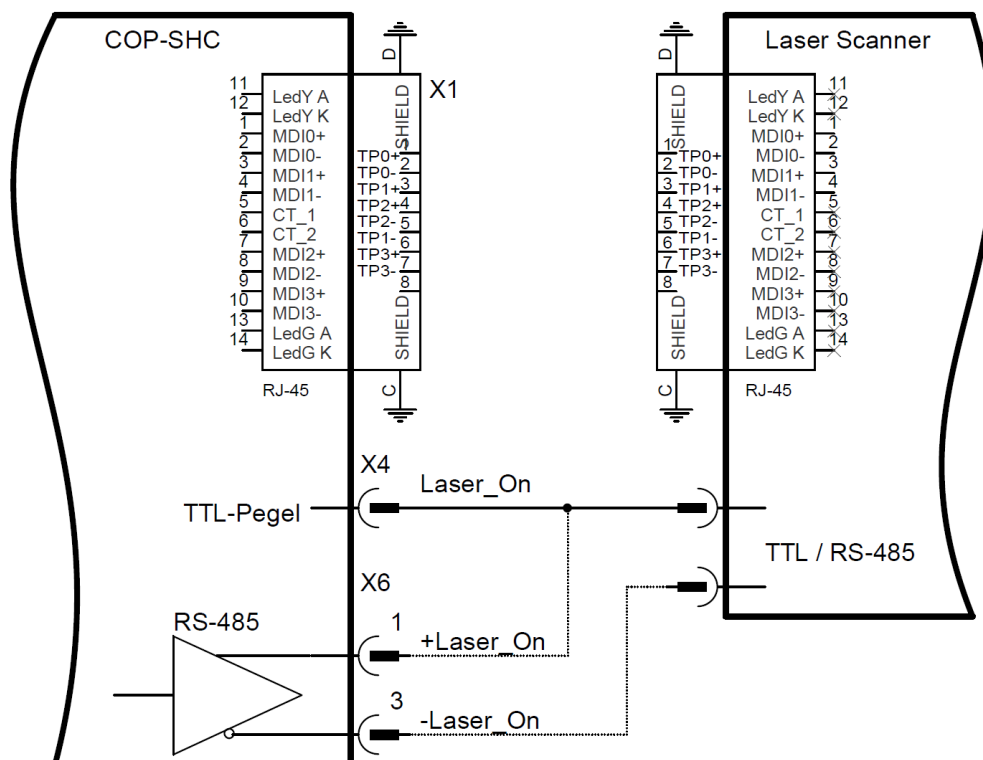
X6					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2		Laser_On_Y+	Laser_On_X+		1
4		Laser_On_Y-	Laser_On_X-		3
6		GND	GND		5
8	In	Din_24V	Din0_5V	In	7
10	In	Din_24V	Din1_5V	In	9
12	Out	+24V <sup>2)</sup>	+5V	Out	11

### 15.3. Anschlussbeispiele

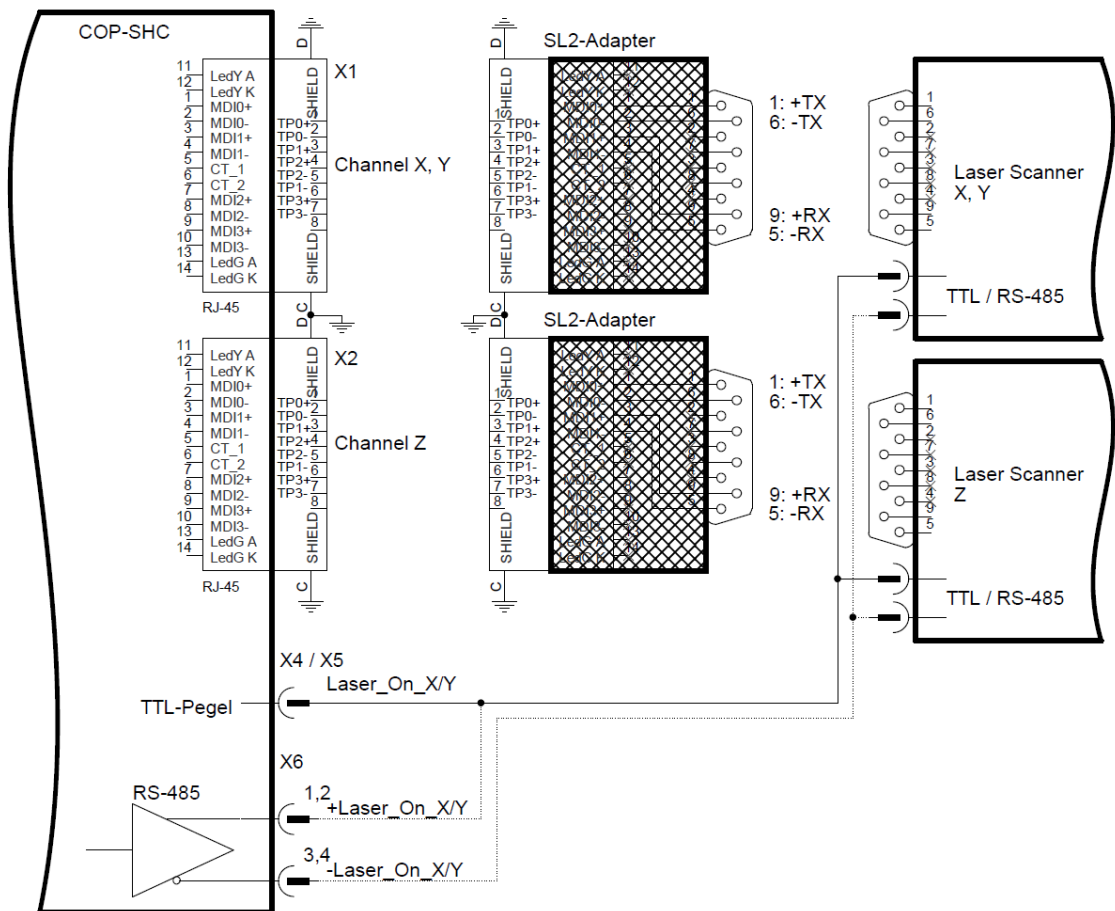
#### RJ-45 auf D-Sub9 Adapter für SCANLAB Scan-Köpfe



#### Anschliessen von einem Laser Scanner über RJ-45 (z.B. Arges)



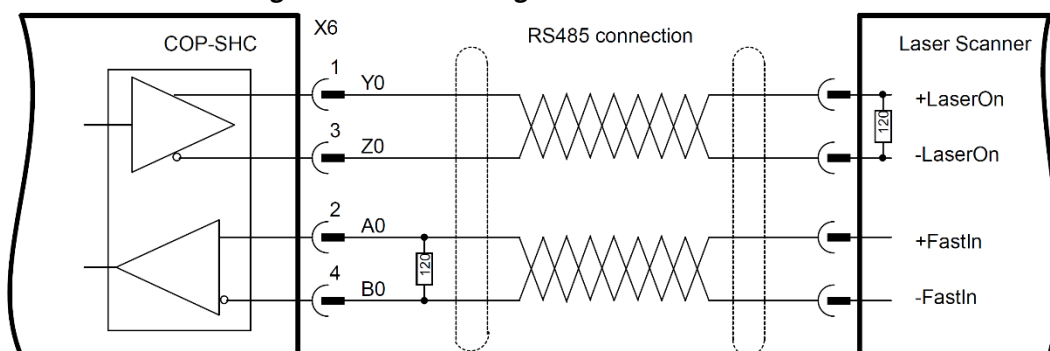
## Anschliessen von einem Laser-Scanner über D-Sub9 (z.B. SCANLAB)



### Bestellhinweis:

- Bei Verwendung der X und Y-Kanäle von COP-SHC (SL2) wird nur 1 Stück des SL2-Adapters benötigt.
- Bei Verwendung der X, Y, und Z-Kanäle werden 2 Stück des SL2-Adapters benötigt.

## Anschluss von Steuersignalen mit RS485-Pegel



#### 15.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611855720	COP-SHC	HSSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x HSSI Protokoll</li> <li>• 3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>• 1x RJ-45 Schnittstelle</li> <li>• 1x RS485 Schnittstelle</li> <li>• 2x Schnelle digitale Aus- Eingänge</li> <li>• 2x digitale Eingänge für 5V und 24V</li> <li>• 1x Power Supply 5V und 24V für Pilot-Laser</li> </ul>
611855740	COP-SHC	SL2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x SL2-100 Protokoll</li> <li>• 3x Kanäle für X, Y und Z</li> <li>• 2x RJ-45 Schnittstelle</li> <li>• 1x RS485 Schnittstelle</li> <li>• 2x Schnelle digitale Aus- Eingänge</li> <li>• 2x digitale Eingänge für 5V und 24V</li> <li>• 1x Power Supply 5V und 24V für Pilot-Laser</li> </ul>

#### 15.5. Zubehör

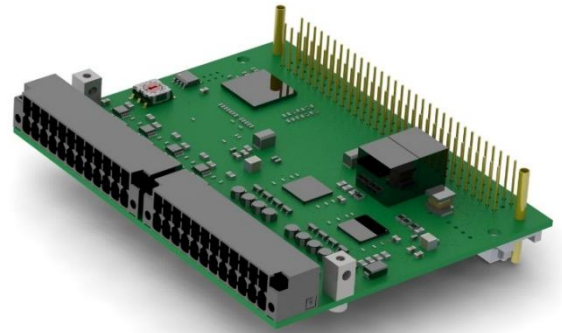
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611855745	SL2-Adapter		Adapter (RJ45 zu D-SUB9 SL2-100 Scanlab) zu COP-SHC Option SL2

## 16. COP-ADA (Analog IO)

COP-ADA

611042130

Das COP-ADA-Modul ist mit 8 schnellen, analogen 16 Bit Ein- und Ausgängen ausgestattet. Die Eingänge sind differenziell, die Ausgänge beziehen sich auf GND der COP-Knotenspeisung. Bei den Eingängen kann ein Hardware-Filter konfiguriert werden, welches bis zu 64 Abtastwerten mittelt. Zusätzlich ist eine 10V Speisung inkl. Feedback für den Anschluss einer externen Messbrücke vorhanden. Die Ausgänge können als Spannungs- oder Stromausgänge konfiguriert werden.



### 16.1. Technische Daten

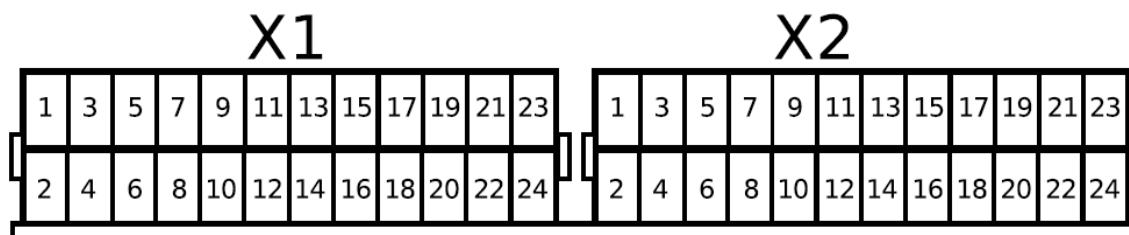
Analoge Eingänge		
Anzahl Eingänge	8	
Technologie	differenziell	
Samplingrate ADC	200	kHz
Samplingrate COP-Bus	1 ... 16	kHz
Spannungsbereiche	$\pm 0.1, \pm 1, \pm 10,$	V
Auflösung	16	Bit
Abweichung $\pm 10 \text{ V} / \pm 1 \text{ V} / \pm 0.1 \text{ V}$	$< 0.01 / 0.01 / 0.02$	% FSR <sup>3)</sup>
Eingangsimpedanz	10	M $\Omega$
Hardware-Filter <sup>1)</sup>	Mittelwertfilter: 4, 32, 64 Werte	
Full scale drift	20	ppm/K
Common mode	$\pm 12$ gegenüber GND	V
Analoge Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	8	
Technologie	Single-Ended	
Samplingrate für alle Kanäle	16	kHz
Spannungsbereich <sup>2)</sup>	0 ... 5, $\pm 10$	V
Abweichung Spannungsausgang	$< 0.02$	% FSR <sup>3)</sup>
Max. Ausgangsstrom im Spannungsmodus	16	mA
Strombereich <sup>2)</sup>	0 ... 20	mA
Auflösung	16	Bit
Abweichung Stromausgang	$< 0.025$	% FSR <sup>3)</sup>
Full scale drift	50	ppm/K



Messbrücke		
Brückenspannung	10	V
Minimaler Lastwiderstand	250	$\Omega$
Drift	50	ppm/K
Modul		
Aufwärmzeit	15	min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	260	mA

- 1) Das Hardware Filter gilt für alle 8 Eingänge gleichzeitig
- 2) Umschalten zwischen verschiedenen Bereichen erzeugt während 120 $\mu$ s auf allen Kanälen falsche Werte
- 3) FSR: Full Scale Range, Bsp.: +-10V Bereich: FSR = 20V

## 16.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	+A 01	+A 00	In	1
4	In	-A 01	-A 00	In	3
6		Shield	Shield		5
8	In	+A 03	+A 02	In	7
10	In	-A 03	-A 02	In	9
12		Shield	Shield		11
14	In	+A 05	+A 04	In	13
16	In	-A 05	-A 04	In	15
18		Shield	Shield		17
20	In	+A 07	+A 06	In	19
22	In	-A 07	-A 06	In	21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	A 01	A 00	Out	1
4		GND	GND		3
6	Out	A 03	A 02	Out	5
8		GND	GND		7
10	Out	A 05	A 04	Out	9
12		GND	GND		11
14	Out	A 07	A 06	Out	13
16		GND	GND		15
18		GND	GND		17
20	Out	-Vcc MB	+Vcc MB	Out	19
22	In	-FB MB	+FB MB	In	21
24		Shield	Shield		23



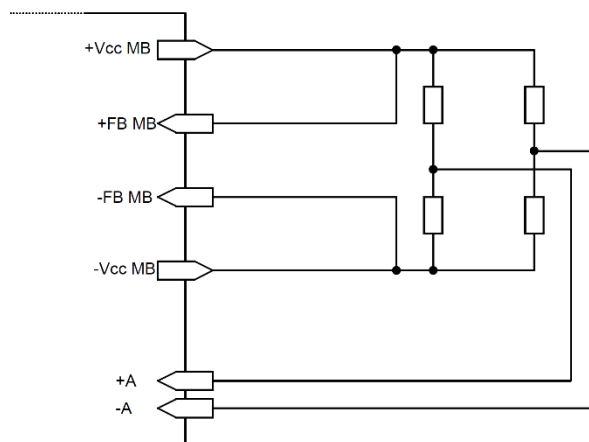
### Revision Hinweis:

- Bei HW-Rev0 sind Pin 23 und Pin 24 auf GND geführt
- Ab HW-RevA sind die Pins auf Shield geführt

### 16.3. Anschlussbeispiele

#### Messbrücke

Das Modul besitzt zusätzliche ein Interface für den Anschluss einer Messbrücke. Die Messbrückenspannung wird mittels Feedback selbstständig vom Modul geregelt. Die Messung der Brückenspannung erfolgt mit einem beliebigen analogen Eingang des COP-ADA-Moduls.



### 16.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611042130	COP-ADA		8 x ADC 16kHz, 16Bit, Multirange, 8 x DAC Strom- Spannungsausgänge

## 17. COP-DEND (Drahtendkontrolle)

COP-DEND 6113468xx

Das COP-DEND wurde speziell entwickelt um den Widerstandswert von aufgewickelter Draht zu ermitteln. Damit kann der Anwender Rückschlüsse über die Drahtlänge ziehen.

Das COP-DEND ist ein fertiger COP-Knoten bestehend aus Messkarten, COP-MAS2 inkl. Messsoftware und Gehäuse. Wir bieten 2 Versionen mit je 32 Messkanäle oder 8 Messkanäle an.



Version 8 Messkanäle 611346810

### 17.1. Technische Daten

Spezifikation Messung		
Spezifizierter Widerstands Messbereich	0.1 – 100'000	Ohm
Wiederholgenauigkeit	< 2	%
Prüfstrom	0..24	mA
Anzahl Kanäle	8 oder 32	
Anschlussstechnik	4-Leiter	
Leitungen	geschirmt	
Netzfrequenzfilter konfigurierbar	50 / 60	Hz

#### Hinweise:

Die Werte gelten unter Laborbedingungen.

Drahtspulen wirken prinzipbedingt als Antennen und koppeln je nach Geometrie und Elektromagnetischen Störfelder am Einsatzort Störungen ein, welche die Messgenauigkeit beeinträchtigen können. Die Messung muss mit 4 Leiter Messtechnik erfolgen, also getrennte Leitungen für Prüfstrom und Messsignal. Die Kontaktierung ist bei kleinen Widerständen kritisch und muss mit Kelvin-Klemmen erfolgen.

### 17.2. Steckerbelegung

Die Steckerbelegung der Messkarten entspricht der COP-ADA.

Analog out Ax/GND und Analog in +Ax / -Ax bilden jeweils den Messkanal x.

### 17.3. Hardware Beschreibung

Das COP-DEND nutzt als Messkarten die Hardware der COP-ADA Karten.

Die Software des COP-DEND steuert automatisch den Messvorgang.

Die analogen Ausgänge der Messkarte dienen als Stromquellen und lassen den Prüfstrom durch die Drahtwicklung fließen, die analogen Eingänge messen die Spannung über der Drahtwicklung.

Die Wahl des Messstromes und des ADC Messbereiches sowie die Filterung und Berechnung des Widerstandes übernimmt die Software automatisch.

Ein Software Filter um Störungen mit Netzfrequenz auszufiltern lässt sich auf 50 Hz oder 60 Hz einstellen.

#### 17.4. Lieferbare Varianten

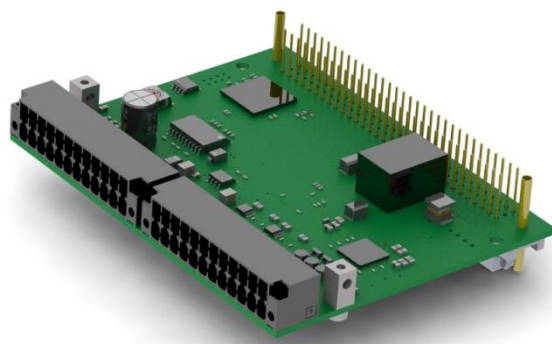
Art. Nr.	Label	Option	Beschreibung
611346832	COP-DEND	32Channel	Kompletter COP-Knoten für Drahtendkontrolle, 4 Messkarten für 32 Messkanäle, inkl COP-MAS2 und Gehäuse
611346810	COP-DEND	8Channel	Kompletter COP-Knoten für Drahtendkontrolle, 1 Messkarte für 8 Messkanäle, inkl COP-MAS2 und Gehäuse

## 18. COP-ADA-PULS (Analog IO / Digital IO / Pulsator)

COP-ADA-PULS

611042900

Das COP-ADA-PULS-Modul besitzt vier schnelle Push-Pull Ausgänge, vier analogen Ein- und Ausgängen sowie vier digitale 24V Ausgänge und 8 digitale 24V Eingänge. Die Speisung für die digitalen High-Side Ausgänge erfolgt extern. Mittels analogem Eingang kann auch eine PT-100 Messung durchgeführt werden, wobei jeweils ein analoger Ausgang als Messstromausgang genutzt wird.



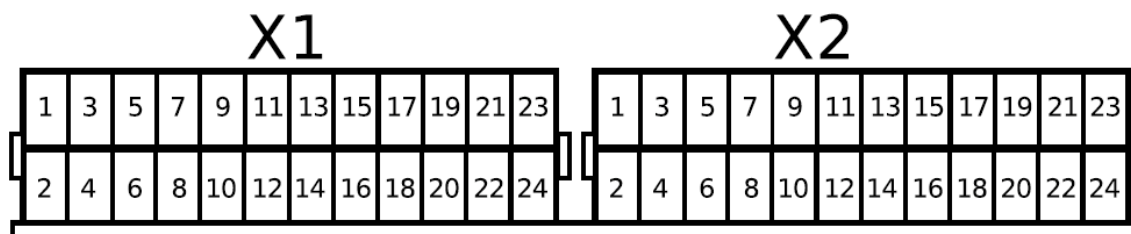
### 18.1. Technische Daten

Pulsatoren		
Anzahl Ausgänge	4	
Spezifikation Pulsator	Siehe Kapitel 18.3	
Max. Ausgangsstrom 24V Ausgänge <sup>1) 2)</sup>	50	mA
Ausgangswiderstand ROUT	50	Ω
Digitale 24V Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	4	
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang	1	A
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang, wenn nur jeder zweite Ausgang belastet ist	2	A
Schutz	Kurzschlussfest	
Digitale 24V Eingänge		
Anzahl Eingänge	8	
Nennspannung	24 ± 30%	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle	11.5	V <sub>DC</sub>
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	1.6	kHz
Eingangsimpedanz	12	kΩ

PT-100 Temperaturmessung		
Anzahl mögliche PT-100 Messungen <sup>3)</sup>	4	
Messbereich	-40 ... 250	°C
Samplingrate	4	kHz
Auflösung	0.01	K
Relative Genauigkeit <sup>4)</sup>	0.5	K
Anschlusstechnik	4-Leiter	
Analoge Eingänge		
Anzahl Eingänge	4	
Technologie	Differenziell	
Samplingrate ADC	200	kHz
Spannungsbereiche	± 0.1, ± 1, ± 10	V
Auflösung	16	Bit
Eingangsimpedanz	10	MΩ
Hardware-Filter <sup>5)</sup>	Mittelwert-Filter: 4, 32, 64 Werte	
Full scale drift	20	ppm/K
Common mode	± 12 gegenüber GND	V
Analoge Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	4	
Technologie	Single-Ended	
Samplingrate für alle Kanäle	16	kHz
Spannungsbereich <sup>6)</sup>	0 ... 5, ± 10	V
Max. Ausgangsstrom im Spannungsmodus	12	mA
Strombereich <sup>6)</sup>	0 ... 20	mA
Auflösung	16	Bit
Full scale drift	50	ppm/K
Modul		
Aufwärmzeit	15	min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	150	mA

- 1) Ohne externe Speisung Vcc\_PULS sind die PULS-Ausgänge intern mit 5V gespeisen.
- 2) Die PULS-Ausgänge sind nicht kurzschlussfest
- 3) Pro PT-100 Messung wird ein DAC als Stromquelle sowie ein ADC Kanal für die Spannungsmessung benötigt
- 4) Die Genauigkeit des PT100 Widerstandes ist in dieser Angabe nicht berücksichtigt
- 5) Das Hardware Filter gilt für alle 4 Kanäle gleichzeitig
- 6) Umschalten zwischen verschiedenen Bereichen erzeugt während 120µs auf allen Kanälen falsche Werte

## 18.2. Steckerbelegung



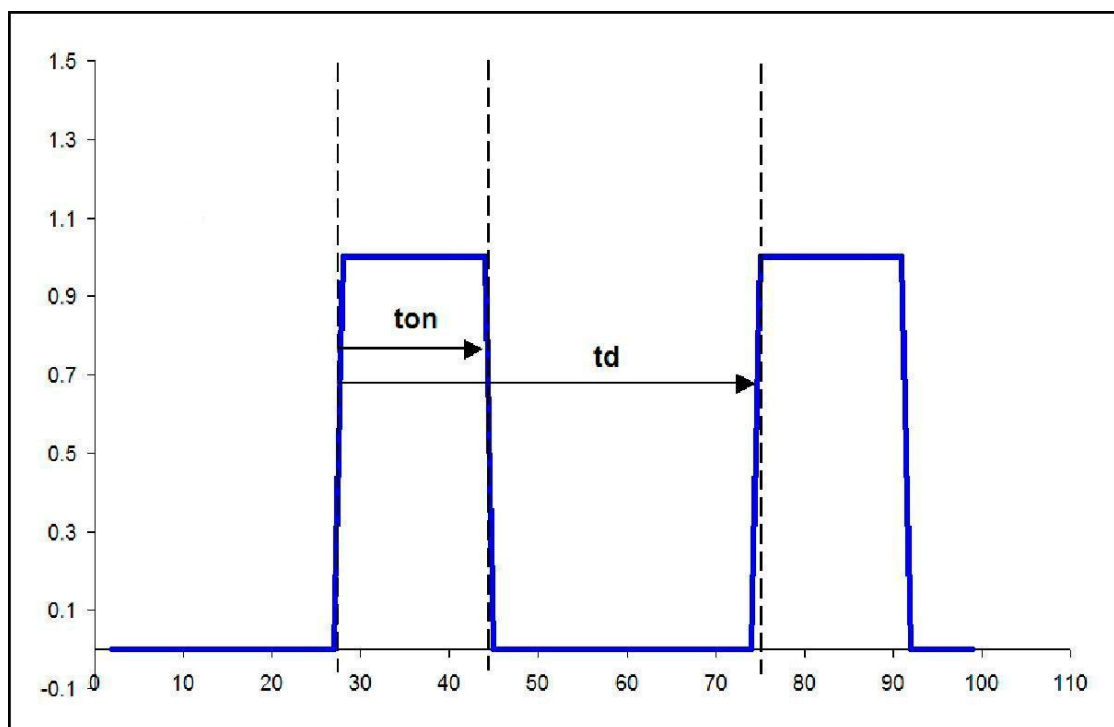
X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	D04	D00	In	1
4	In	D05	D01	In	3
6	In	D06	D02	In	5
8	In	D07	D03	In	7
10		GND	GND		9
12		GND	VccIO		11
14	Out	D02	D00	Out	13
16	Out	D03	D01	Out	15
18		GND	GND		17
20	In	Vcc PULS <sub>23</sub>	Vcc PULS <sub>01</sub>	In	19
22	Out	PULS2	PULS0	Out	21
24	Out	PULS3	PULS1	Out	23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	+A 01	+A 00	In	1
4	In	-A 01	-A 00	In	3
6		Shield	Shield		5
8	In	+ A 03	+A 02	In	7
10	In	-A 03	-A 02	In	9
12		Shield	Shield		11
14	Out	A 01	A 00	Out	13
16		GND	GND		15
18		Shield	Shield		17
20	Out	A 03	A 02	Out	19
22		GND	GND		21
24		Shield	Shield		23



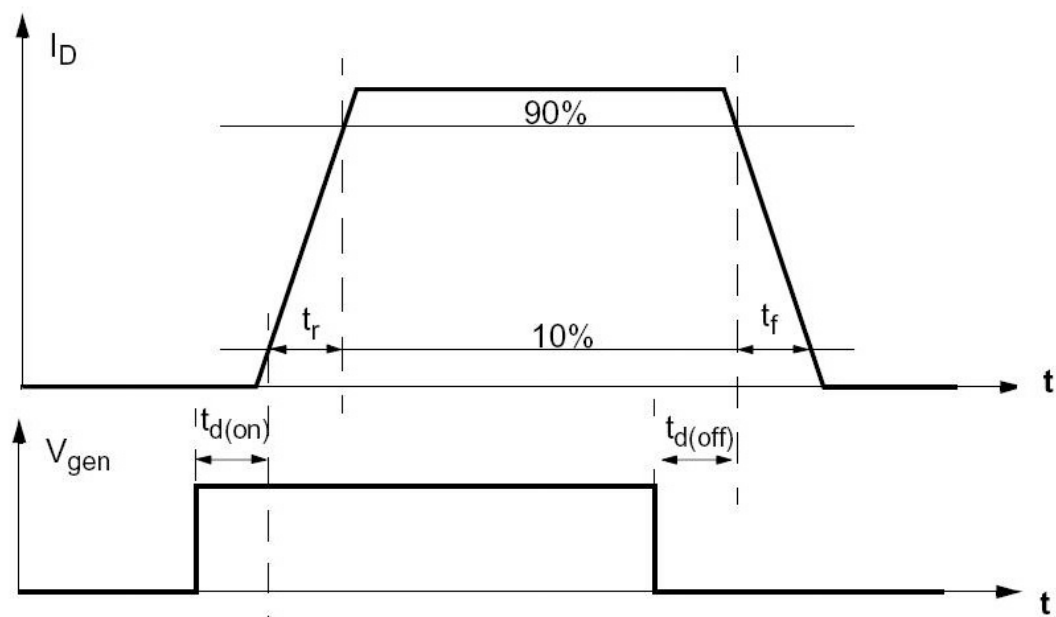
### 18.3. Spezifikation Pulsator Ausgänge

Auflösung		
tON min	1	µs
tON max	1	s
td min	2	µs
td max	1	s
Anzahl Pulse	1 ... endless	



### 18.3.1. Verzögerungszeiten

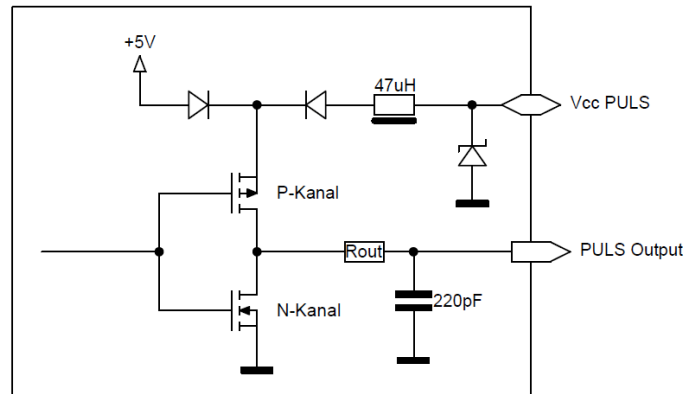
Zeit		
td(on) turn on delay	65	ns
tr rise time	16	ns
td(off) turn off delay	65	ns
tF fall time	14	ns



## 18.4. Hardware Beschreibung

### Pulsator-Ausgänge

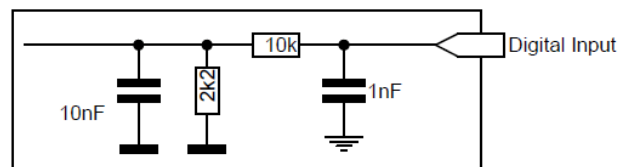
Die 4 Pulsator Ausgänge können mit 5...24V betrieben werden. Die Speisung Vcc PULS01 versorgt die Ausgänge PULS 0 und 1, die Speisung Vcc PULS23 die Ausgänge PULS 2 und PULS 3. Wenn an Vcc PULS01 und Vcc PULS23 keine Speisung anliegt, werden die Ausgänge intern mit 5V gespeist. Die Leitungen für die Pulsator-Ausgänge müssen geschirmt verlegt werden. Der Schirm muss vor dem COP-Modul mit einer rundum kontaktierenden Schirmbrücke auf die Montageplatte aufgelegt werden. Es ist auf eine gute Verbindung zwischen den GND-Anschlüssen des Moduls und dem Ground der 24V, bzw. der Vcc PULS Speisung zu achten.



### PT-100

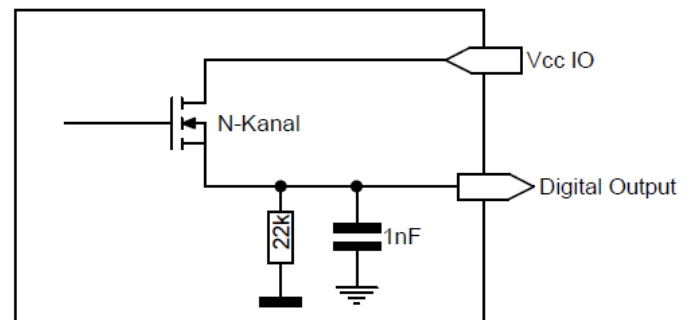
Die analogen Eingänge können auch als PT-100 Eingänge verwendet werden. Die PT-100 Messfühler werden über 4-Drahtleitungen direkt an das Modul angeschlossen. Um Fehler durch Eigenerwärmung zu vermeiden, fließt der Messstrom nur während der Messung. Pro PT-100 Messung wird ein analoger Ausgang für die Stromquelle benötigt.

### Digitale Eingänge



### Digitale Ausgänge

Die Speisung der digitalen High-Side Ausgänge erfolgt extern. Vcc IO versorgt D 00 bis D 03



## 18.5. Lieferbare Varianten

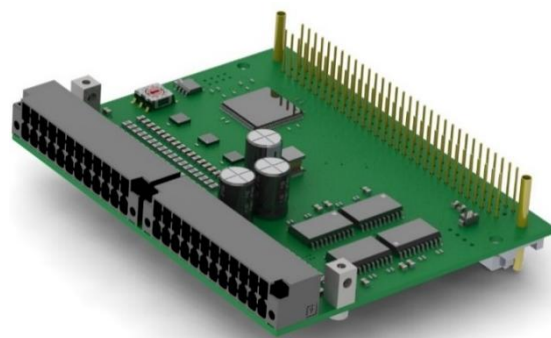
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611042900	COP-ADA-PULS		4 ADC/PT-100 Eingänge, 4 DAC Strom- und Spannungsausgänge, 4 PULS Ausgänge, 8 digitale Ein- und 4 digitale Ausgänge

## 19. COP-IO (Digitale IO)

COP-IO

611042400

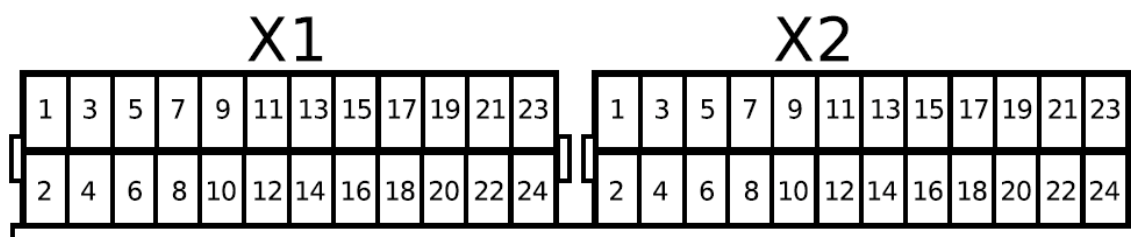
Die COP-IO Karte besitzt 16 digitale Ein- und 16 digitale Ausgänge. Die I/Os sind nicht galvanisch getrennt und das Referenzpotenzial liegt auf GND der COP-Knoten Speisung. Die Speisung für die digitalen High-Side Ausgänge erfolgt extern. Der Status der Einspeisungen ist in der Software einsehbar.



### 19.1. Technische Daten

Digitale Eingänge		
Anzahl Eingänge	16	
Nennspannung	24 ± 30%	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle	ca. 11.5	V <sub>DC</sub>
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	1.6	kHz
Eingangsimpedanz	12	kΩ
Digitale Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	16	
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang	1	A
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang, wenn jeder zweiter Ausgang belastet ist	2	A
Schutz	Kurzschlussfest	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

## 19.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	+24V	+24V	Out	1
4	Out	+24V	+24V	Out	3
6		GND	GND		5
8		GND	GND		7
10	In	D 08	D 00	In	9
12	In	D 09	D 01	In	11
14	In	D 10	D 02	In	13
16	In	D 11	D 03	In	15
18	In	D 12	D 04	In	17
20	In	D 13	D 05	In	19
22	In	D 14	D 06	In	21
24	In	D 15	D 07	In	23

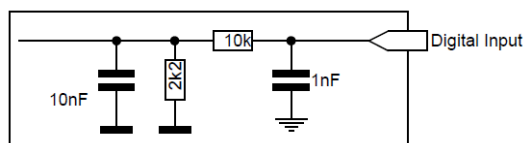
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Vcc IO21)	Vcc IO11)	In	1
4	In	Vcc IO21)	Vcc IO11)	In	3
6		GND	GND		5
8		GND	GND		7
10	Out	D 08	D 00	Out	9
12	Out	D 09	D 01	Out	11
14	Out	D 10	D 02	Out	13
16	Out	D 11	D 03	Out	15
18	Out	D 12	D 04	Out	17
20	Out	D 13	D 05	Out	19
22	Out	D 14	D 06	Out	21
24	Out	D 015	D 07	Out	23

2 separate Einspeisungen für die Ausgänge:

- VccIO1 für D00 bis D07
- VccIO2 für D08 bis D15

## 19.3. Hardware Beschreibung

### Digitale Eingänge

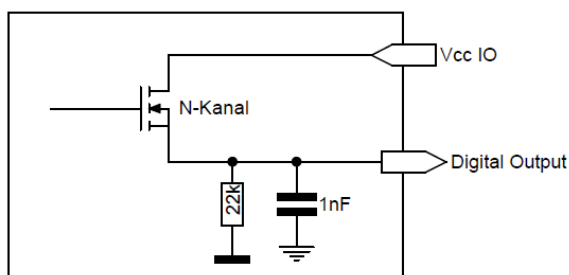


### Digitale Ausgänge

Die Speisung der digitalen High-Side Ausgänge erfolgt extern. Es gibt zwei separate Speisungen.

Vcc IO1 versorgt D 00 bis D 07

Vcc IO2 versorgt D 08 bis D 15



**19.4. Lieferbare Varianten**

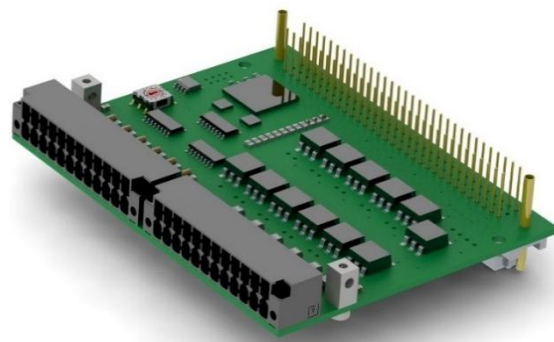
Art. Nr.	Label	Option	Beschreibung
611042400	COP-IO		16 digitale Ein- und 16 digitale Ausgänge, 2A max, Kurzschlussfest

## 20. COP-IIO (Isolierte Digitale IO)

COP-IIO

611246500

Die COP-IIO Karte bietet insgesamt 12 isolierte Eingänge und 12 isolierte Ausgänge. Die IO's sind von der COP-Knotenspeisung galvanisch getrennt. Die Karte kann beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn Ein- oder Ausgänge auf einem anderen Potenzial liegen als die COP-Knotenspeisung selbst.

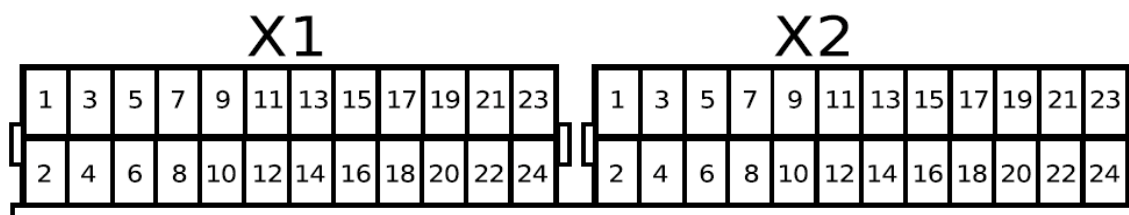


### 20.1. Technische Daten

Isolierte Eingänge		
Anzahl Eingänge	12	
Max. Eingangsspannung	32	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle	12 ±10%	V <sub>DC</sub>
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	800	Hz
Isolierte Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	12	
Max. Ausgangsstrom pro Ausgang	1	A
Max. Schaltspannung	32	V <sub>DC</sub>
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA



## 20.2. Steckerbelegung

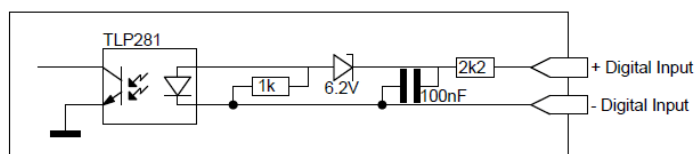


X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	+D 01	+D 00	In	1
4	In	-D 01	-D 00	In	3
6	In	+D 03	+D 02	In	5
8	In	-D 03	-D 02	In	7
10	In	+D 05	+D 04	In	9
12	In	-D 05	-D 04	In	11
14	In	+D 07	+D 06	In	13
16	In	-D 07	-D 06	In	15
18	In	+D 09	+D 08	In	17
20	In	-D 09	-D 08	In	19
22	In	+D 11	+D 10	In	21
24	In	-D 11	-D 10	In	23

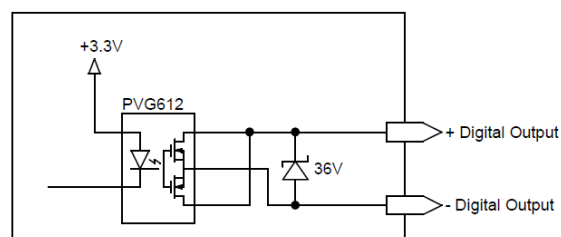
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	+D 01	+D 00	Out	1
4	Out	-D 01	-D 00	Out	3
6	Out	+D 03	+D 02	Out	5
8	Out	-D 03	-D 02	Out	7
10	Out	+D 05	+D 04	Out	9
12	Out	-D 05	-D 04	Out	11
14	Out	+D 07	+D 06	Out	13
16	Out	-D 07	-D 06	Out	15
18	Out	+D 09	+D 08	Out	17
20	Out	-D 09	-D 08	Out	19
22	Out	+D 11	+D 10	Out	21
24	Out	-D 11	-D 10	Out	23

## 20.3. Hardware Beschreibung

### Digitale Eingänge



### Digitale Ausgänge



## 20.4. Lieferbare Varianten

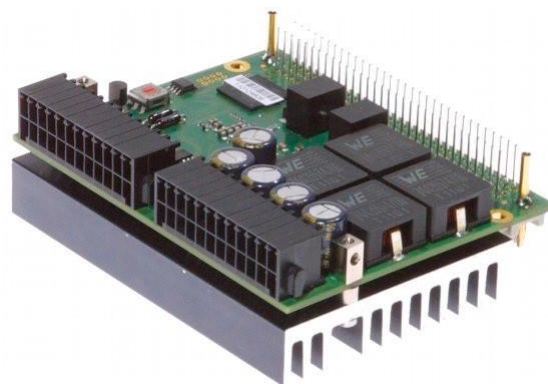
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611246500	COP-IIO		12 isolierte digitale Ein- und Ausgänge

## 21. COP-PTC (Peltier Endstufe)

COP-PTC

6111434xx

Am COP-PTC-Modul können bis zu zwei Peltier-Elemente angeschlossen werden. Die Temperaturregelung erfolgt über PT-100 Messwiderstände. Das Peltier-Element kann für Heizung und Kühlung verwendet werden.

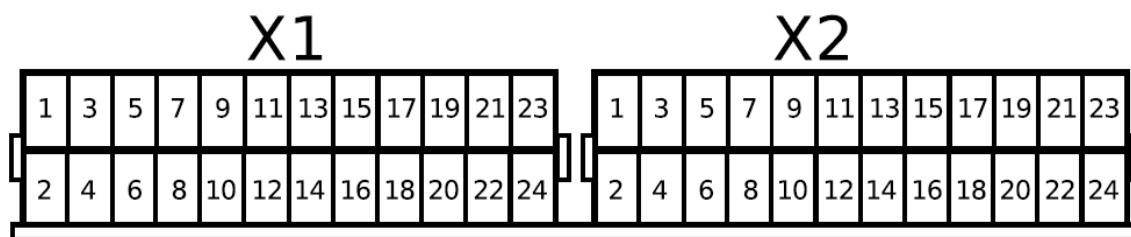


### 21.1. Technische Daten

Peltier Element		
Anzahl Leistungsausgänge	1 oder 2 (siehe auch 16.5 auf Seite 61)	
Ausgangsspannung	± 48	V
Ausgangsstrom 1 Kanal	10	A
Ausgangsstrom 2 Kanal	5 pro Kanal	A
Einspeisung Vcc PWR	18 ... 48	V
Maximale Stromaufnahme Vcc PWR	10	A
PT-100		
Anzahl PT-100 Eingänge	4	
Messbereiche	-80 ... 460	°C
Samplingrate	100	Hz
Auflösung	0.02	K
Genauigkeit <sup>1)</sup>	0.5	K
Full scale drift	5	ppm/K
Anschlusstechnik	4-Leiter	
Modul		
Aufwärmzeit	15	min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	150	mA

1) Die Genauigkeit des PT-100 Widerstandes ist in dieser Angabe nicht berücksichtigt

## 21.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	A 01	A 00	Out	1
4		GND	GND		3
6	In	+A 01	+A 00	In	5
8	In	-A 01	-A 00	In	7
10	Out	A 03	A 02	Out	9
12		GND	GND		11
14	In	+A 03	+A 02	In	13
16	In	-A 03	+A 02	In	15
18		Shield	Shield		17
20		GND	+24V	Out	19
22	In	D 01	D 00	In	21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Vcc PWR <sup>1)</sup>	Vcc PWR <sup>1)</sup>	In	1
4		GND <sup>1)</sup>	GND <sup>1)</sup>		3
6	Out	PWR_B 0	PWR_A 0	Out	5
8	Out	PWR_B 1	PWR_A 1	Out	7
10		GND	GND		9
12	In	Vcc IO	Vcc IO	In	11
14		GND	GND		13
16	Out	D 01	D 00	Out	15
18	Out	D 03	D 02	Out	17
20		GND	GND		19
22		GND	GND		21
24		Shield	Shield		23

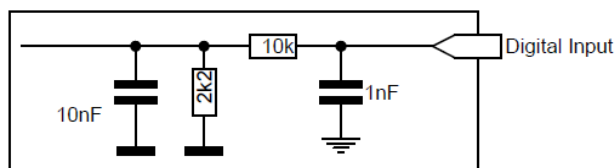
- 1) Für die Speisung müssen zwei Pins parallel verwendet werden.  
Maximale Strombelastung eines Pins (Kapitel 5.3.1)

## 21.3. Hardware Beschreibung

### PT-100

Die PT-100 Messfühler werden über 4-Drahtleitungen direkt an das Modul angeschlossen. Um Fehler durch Eigenerwärmung zu vermeiden, fließt der Messstrom nur während der Messung. Zwei präzise Referenzwiderstände, deren Eigenschaften im EEPROM gespeichert werden, sind für den automatischen Nullpunkt- und Fullscale-Abgleich auf dem Modul eingebaut.

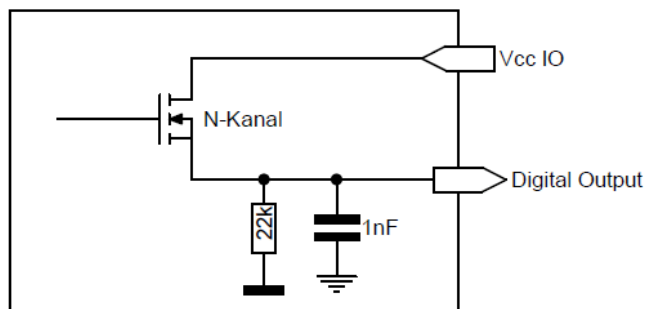
### Digitale Eingänge



## Digitale Ausgänge

Die Speisung der digitalen High-Side Ausgänge erfolgt extern.

Vcc IO versorgt D 00 bis D 03

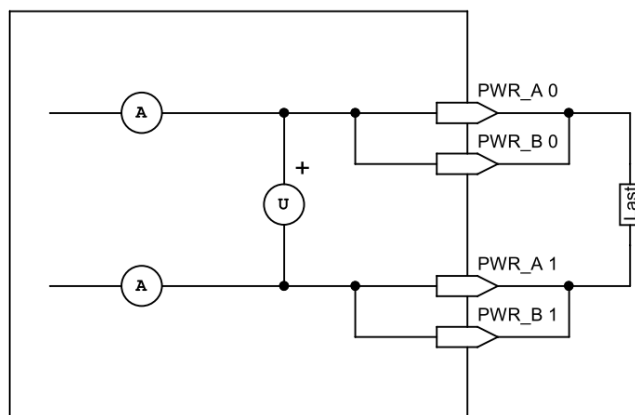


## 21.4. Anschlussbeispiele

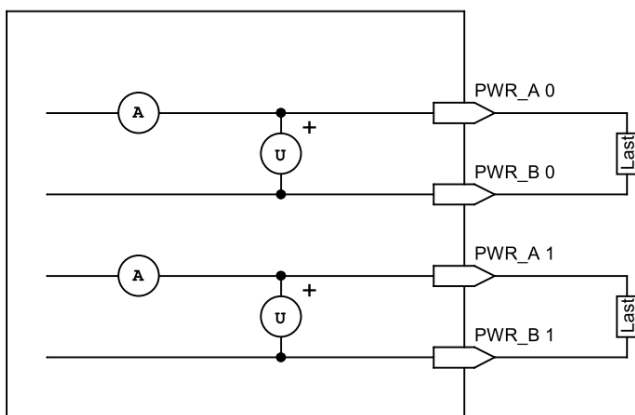
Bei der Verdrahtung ist zu berücksichtigen, dass beim COP-PTC Modul eine positive Spannung zum Heizen und eine negative zum Kühlen ausgegeben wird. Bei den Peltier-Elementen wiederum, wird oft eine positive Spannung zum Kühlen angegeben.

### COP-PTC 1 Kanal

Beim 1 Kanal PTC Modul müssen die Ausgänge PWR\_A 0 und PWR\_B 0 bzw. PWR\_A 1 und PWR\_B 1 kurzgeschlossen werden. Maximale Strombelastbarkeit an einem Anschluss-Pin siehe Kapitel 5.3.1



### COP-PTC 2 Kanal



## 21.5. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143410	COP-PTC	1x10A	1 Kanal Peltier-Element Endstufe
611143400	COP-PTC	2x5A	2 Kanal Peltier-Element Endstufe

## 22. COP-MC2 (Moving Coil Endstufe)

COP-MC2

611143440

Das COP-MC2 wurde speziell für die Ansteuerung von Moving Coils entwickelt. Die Elektronik basiert auf dem COP-PTC.

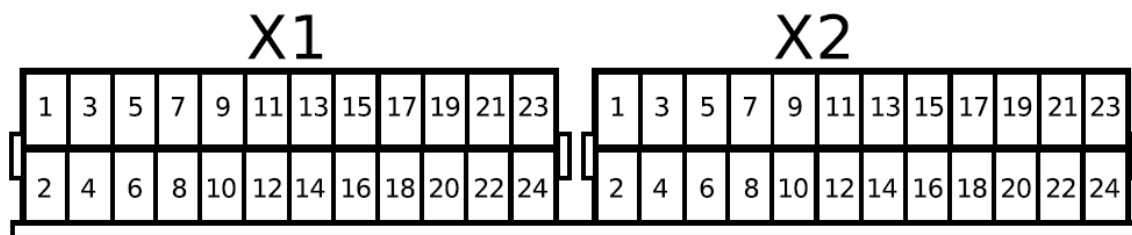
Dieses Modul kann mit zwei Ausgangsströme  $\pm 5A$  oder bei Parallelschaltung mit einem Ausgangstrom  $\pm 10A$  betrieben werden. Das PWM Ausgangssignal wird zusätzlich gefiltert, dass keine PWM Frequenzen auf der Spule sichtbar sind. Die Regelung wird mittels PI-Regler ausgeführt.

Bild

### 22.1. Technische Daten

Schwingspule		
Anzahl Leistungsausgänge	1 oder 2	
Ausgangsspannung	$\pm 48$	$V_{DC}$
Ausgangsstrom 1 Kanal	$\pm 10$	A
Ausgangsstrom 2 Kanal	$\pm 5$ pro Kanal	A
Einspeisung Vcc PWR	18 ... 48	$V_{DC}$
Maximale Stromaufnahme Vcc PWR	10	A
Modul		
Aufwärmzeit	15	min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	150	mA

## 22.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2					1
4					3
6					5
8					7
10					9
12					11
14					13
16					15
18		Shield	Shield		17
20		GND	+24V	Out	19
22					21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	+PWR	+PWR	In	1
4		GND	GND		3
6	Out	-Pout0	+Pout0	Out	5
8	Out	-Pout1	+Pout1	Out	7
10		GND	GND		9
12					11
14		GND	GND		13
16					15
18					17
20		GND	GND		19
22		GND	GND		21
24		Earth	Earth		23

X1: Anschluss in der Regel nicht verwendet

## 22.3. Anschlussbeispiele

Siehe COP-PTC Kapitel 21.4.

## 22.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143440	COP-MC2		2 Kanal Moving-Coil Endstufe

## 23. COP-PVC (Programmierbare Spannungsquelle)

COP-PVC

611143800

Das COP-PVC ist eine frei programmierbare Spannungsquelle mit konfigurierbarer Strombegrenzung. Der Spannungsbereich beträgt 0 bis 50V, der Strombereich 0 bis 15A. Beim Überschreiten des konfigurierten maximalen Stroms wird der Laststrom auf den entsprechenden Wert begrenzt. Das Ansprechen der Strombegrenzung kann über die Software erkannt werden.



### 23.1. Technische Daten

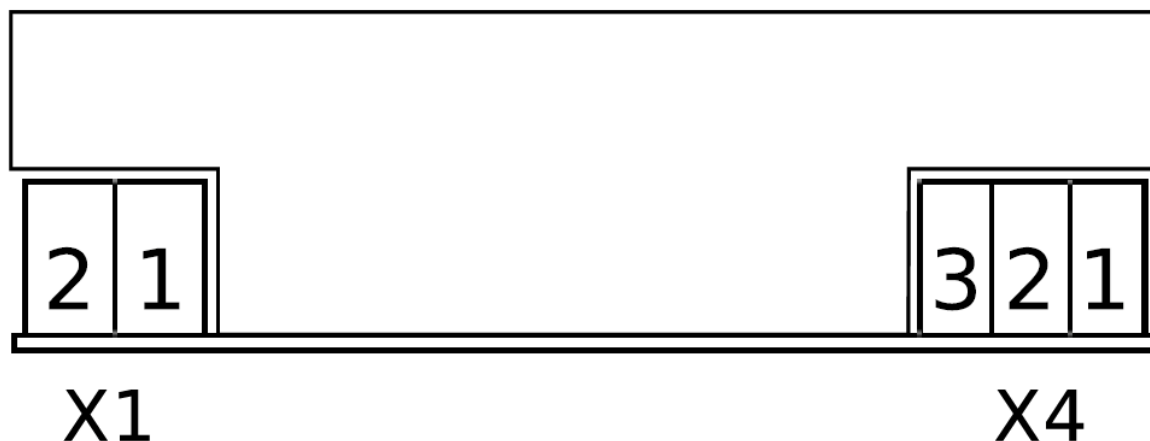
Ausgang		
Anzahl Leistungsausgänge	1	
Ausgangsspannung	0 bis 50	V <sub>DC</sub>
Max. Ausgangsstrom	15	A
Auflösung	16	Bit
Eingang		
Eingangsspannung	Bis 50	V <sub>DC</sub>
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	100	mA



#### Hinweise:

- Das COP-PVC kann nur mit dem COP-PAS mit der Option PVC betrieben werden. Es muss direkt an das COP-PAS Modul verbaut werden
- Pro COP-PVC Modul werden, aufgrund des Kühlkörpers, zwei COP-Slots benötigt.

## 23.2. Steckerbelegung



Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X1	1	-Vout
	2	+Vout

Bezeichnung	Pin Nr.	Beschreibung
X4	1	+Vin
	2	-Vin
	3	Erde

## 23.3. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143800	COP-PVC		Einstellbare Spannungsquelle 15-50V <sub>DC</sub> , oder einstellbare Stromquelle 0-15A

## 23.4. Zubehör

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143601	COP-PAS	PVC	Passiver GinLink-Slave-Buskoppler für COP-Module, 5VPS, 3.3VPS Spezial Version für COP-PVC



## 24. COP-PIEZO (Piezo-Endstufe)

COP-PIEZO

611346900

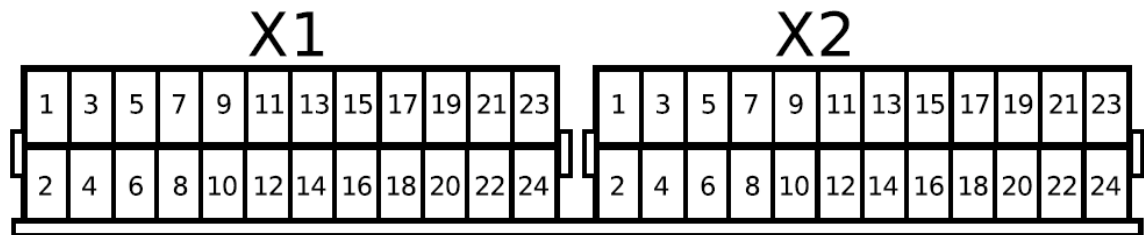
Das COP-PIEZO Modul besitzt zwei Piezo- Endstufen. Die nötige Zwischenkreisspannung wird entweder mittels Step-Up Schaltung vom Modul selbst generiert oder extern eingespiesen. Sobald die Nennspannung an Vcc anliegt ist die Step-Up Schaltung aktiviert und die Ucc Spannung wird generiert. Der Leistungsteil ist von der Logik isoliert.



### 24.1. Technische Daten

Endstufen und Zwischenkreis		
Anzahl Endstufen	2	
Max. Dauerleistung total (beide Endstufen)	5	W
Zwischenkreisspannung mittels integrierter Step-Up Schaltung	150	V <sub>DC</sub>
Slew-Rate	30	V/ms
Zwischenkreiskapazität	66	uF
Nennspannung Einspeisung Vcc_24V	24	V <sub>DC</sub>
Nennspannung Einspeisung PIEZO_Ucc	24 ... 180	V <sub>DC</sub>
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

## 24.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2					1
4	In	Vcc_24V	Vcc_24V	In	3
6		PIEZO_GND	PIEZO_GND		5
8					7
10					9
12					11
14					13
16		PIEZO_GND	PIEZO_GND		15
18					17
20	In	PIEZO_Ucc	PIEZO_Ucc	In	19
22					21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	POut 0	POut 0	Out	1
4					3
6		PIEZO_GND	PIEZO_GND		5
8					7
10					9
12					11
14	Out	POut 1	POut 1	Out	13
16					15
18		PIEZO_GND	PIEZO_GND		17
20					19
22					21
24		Shield	Shield		23



### Hinweise:

- Der Niederspannungsteil ist vom restlichen COP-Modul isoliert
- Das COP-PIEZO benötigt aufgrund des Kühlkörpers zwei COP-Slots

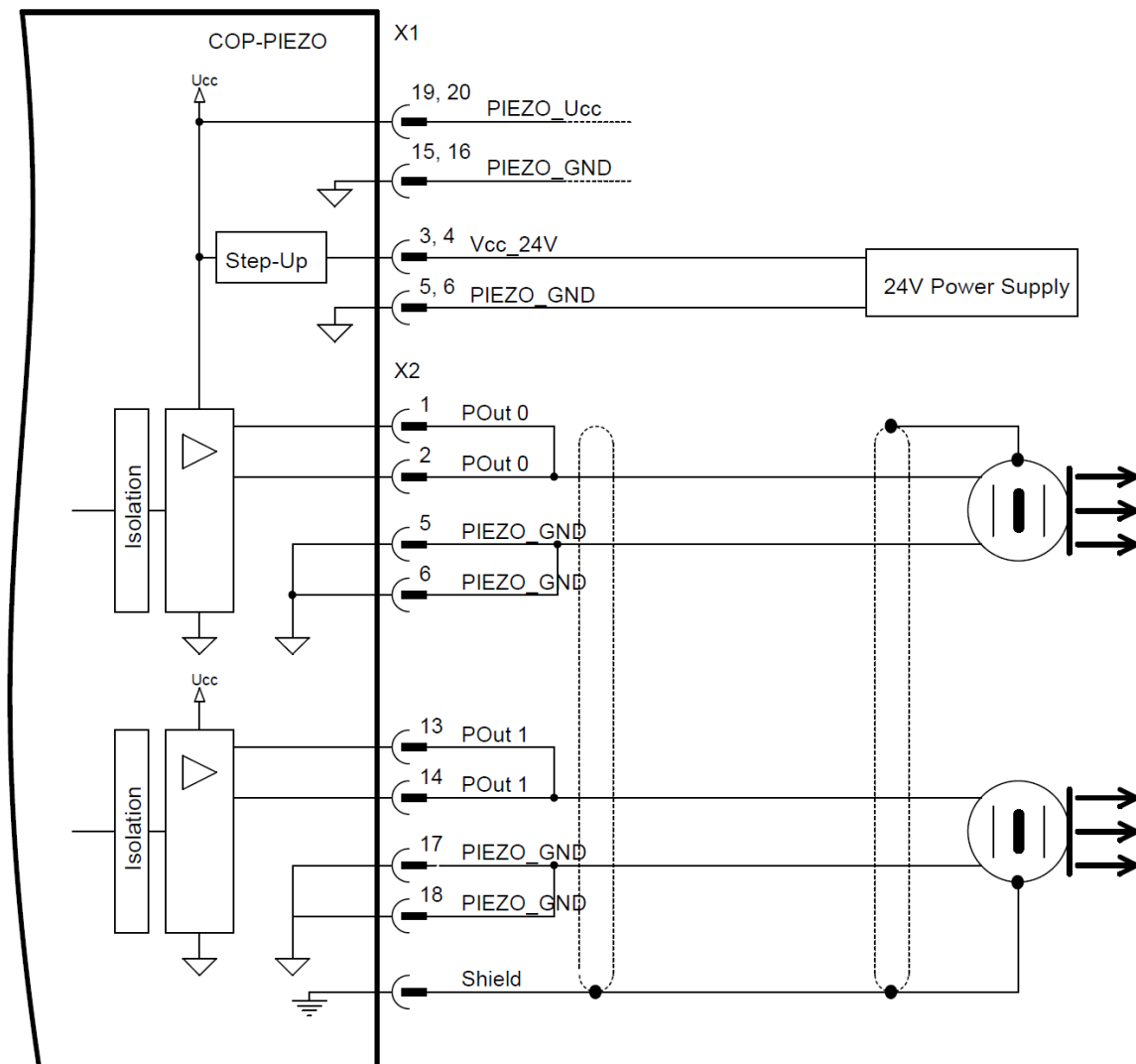
## 24.3. Niederspannung



Beim COP-PIEZO treten Spannungen im Niederspannungsbereich auf. Die Niederspannungsrichtlinie ist zwingend vom Anwender einzuhalten. Bei Berührungen mit Niederspannungen besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden. Die in Kapitel 2.1.5 beschriebenen Massnahmen zum Schutz gegen Berühren elektrischer Teile müssen zwingen eingehalten werden.

## 24.4. Anschlussbeispiele

### Anschluss zweier Piezo-Elemente und Step-Up Speisung



## 24.5. Lieferbare Varianten

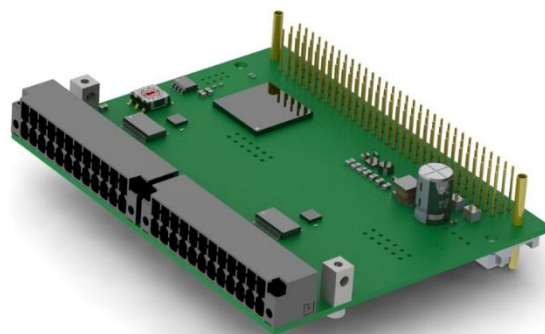
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611346900	COP-PIEZO		2 x Piezo Endstufen, bis max. 150V, Total 5W

## 25. COP-SIO (Serielle IO Schnittstellen)

COP-SIO

611246100

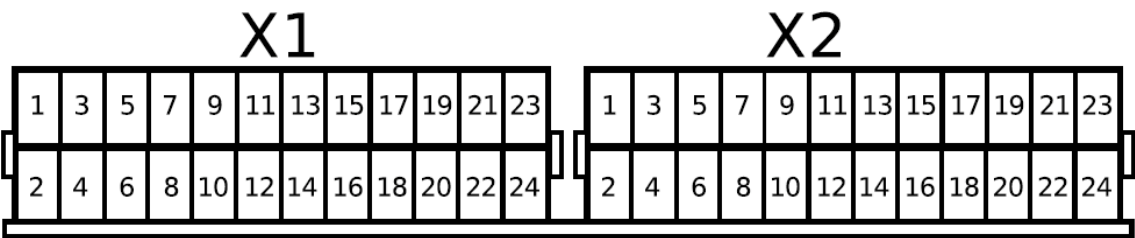
Das COP-SIO Modul bietet die Möglichkeit, bis zu vier SIO Schnittstellen in das Indel System einzubinden. Die Pegel jeder einzelnen Schnittstelle kann mittels Software als RS232 oder RS422/RS485 konfiguriert werden. Mit diesem Modul können beispielsweise Bedienpanels, Kameras, Sensoren und weitere Fremdgeräte in das Indel System eingebunden werden.



### 25.1. Technische Daten

SIO		
Anzahl Schnittstellen	4	
RS232		
Baudrate	bis 115'200	
Datenbits	7, 8	
Stoppbits	1, 2	
Paritybit	gerade, ungerade, kein	
Hardware-Handshake	DSR, DTR	
Maximale Kabellänge	2	m
RS422/RS485		
Baudrate	bis 115'200	
Datenbits	7, 8	
Stoppbits	1, 2	
Paritybit	gerade, ungerade, kein	
Hardware-Handshake	kein	
Maximale Kabellänge	1200	m
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

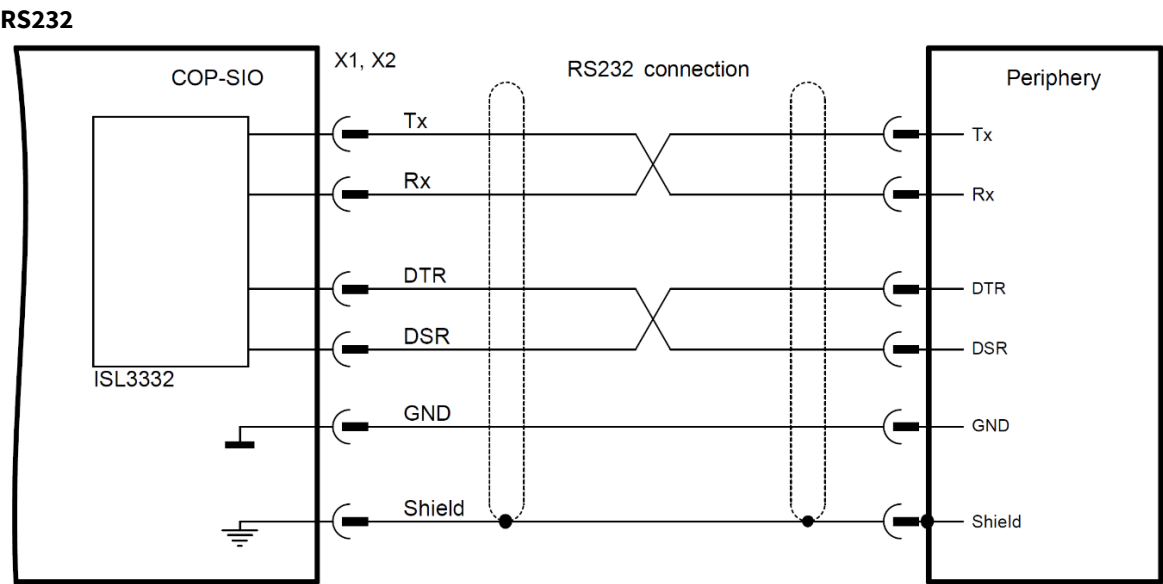
25.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	SIO1 DTR	SIO0 DTR	Out	1
4	Out	SIO1 Tx	SIO0 Tx	Out	3
6	In	SIO1 Rx	SIO0 Rx	In	5
8	In	SIO DSR	SIO0 DSR	In	7
10		GND	GND		9
12	Out	+5V	+5V	Out	11
14		Shield	Shield		13
16					15
18					17
20					19
22					21
24		Shield	Shield		23

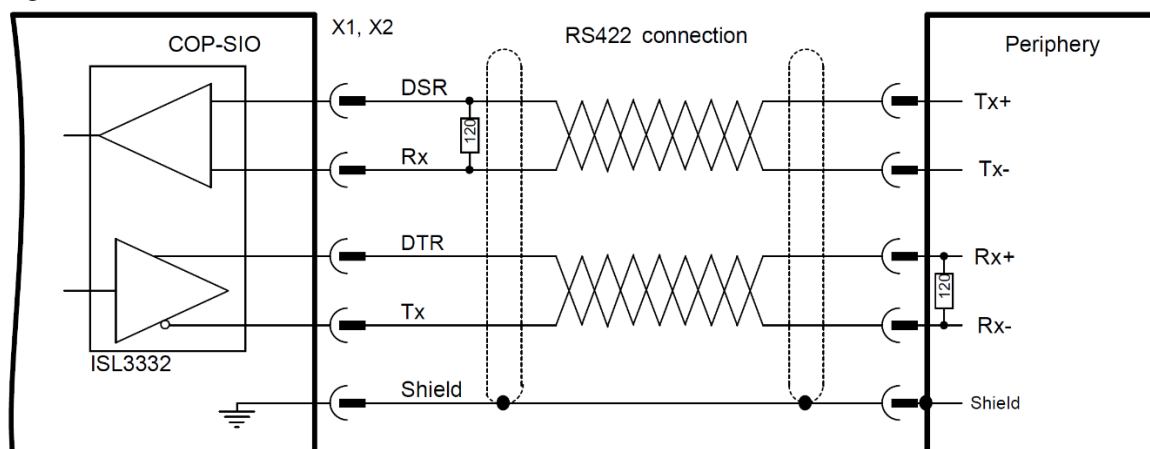
X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	SIO3 DTR	SIO2 DTR	Out	1
4	Out	SIO3 Tx	SIO2 Tx	Out	3
6	In	SIO3 Rx	SIO2 Rx	In	5
8	In	SIO3 DSR	SIO2 DSR	In	7
10		GND	GND		9
12	Out	+5V	+5V	Out	11
14		Shield	Shield		13
16					15
18					17
20					19
22					21
24		Shield	Shield		23

25.3. Anschlussbeispiele



## RS422

Bei einer RS422 Verbindung muss beim Receiver zusätzlich ein externer 120Ω Abschlusswiderstand angebracht werden.



## 25.4. Lieferbare Varianten

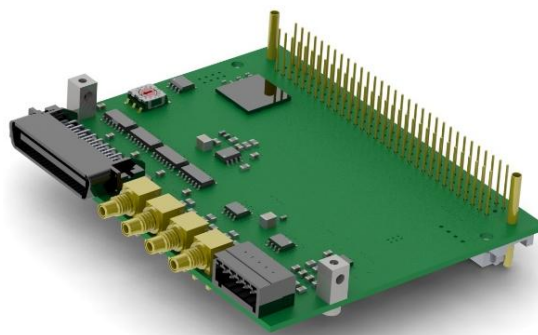
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611246100	COP-SIO		4x Serial-IO, RS232, RS422, 2400...115'200Baud

## 26. COP-LVDS (Low Voltage Differential Signaling Interface)

COP-LVDS

611144500

Das COP-LVDS Modul wurde speziell für die Anbindung eines Lightning II Servo Drivers über den GS-Bus von Cambridge Technology entwickelt. Der GS-Bus läuft seriell über ein 40-Pol Flachbandkabel (M-LVDS). Es werden 8 Kanäle a 32Bit mit einer Taktfrequenz von 24MHz übertragen. Dies ergibt eine Abtastrate von 93.75kHz pro Achse.



### 26.1. Technische Daten

LVDS		
Anzahl Schnittstellen	1	
Clock Frequenz	24	MHz
Datenbits	32	Bit
Kanäle	8	
Abtastfrequenz	93.75	kHz
Maximale Kabellänge	2	m
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

## 26.2. Steckerbelegung

X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
1		GND	GND		21
2		+CMD_Clk	-CMD_Clk		22
3		GND	GND		23
4		+CMD_FS	-CMD_FS		24
5		GND	GND		25
6		+CMD_D	-CMD_D		26
7		GND	GND		27
8		+Clk_En	-Clk_En		28
9		GND	GND		29
10					30
11					31
12		GND	GND		32
13		+COM	-COM		33
14		GND	GND		34
15		+Stat_D	-Stat_D		35
16		GND	GND		36
17		+Stat_FS	-Stat_FS		37
18		GND	GND		38
19		+Stat_Clk	-Stat_Clk		39
20		GND	GND		40

X2		
Nr	Dir	Bez
1		+5V
2		Inp-0
3		Inp-1
4		Inp-2
5		Inp-3
6		GND

## 26.3. Lieferbare Varianten

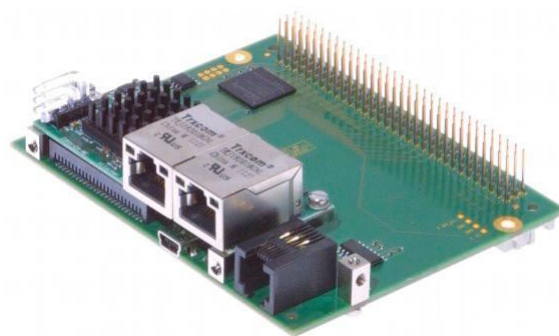
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611144500	COP-LVDS		LVDS-Interface Abtastrate: 93.75kHz



## 27. COP-HIL (Hilscher Modul)

COP-HIL 611143100

Mit dem COP-HIL Modul können diverse Hilscher Module in das Indel System eingebunden werden. Dadurch ist es möglich die COP-Plattform mit diversen Feldbus-Systemen auszustatten.



### 27.1. Technische Daten

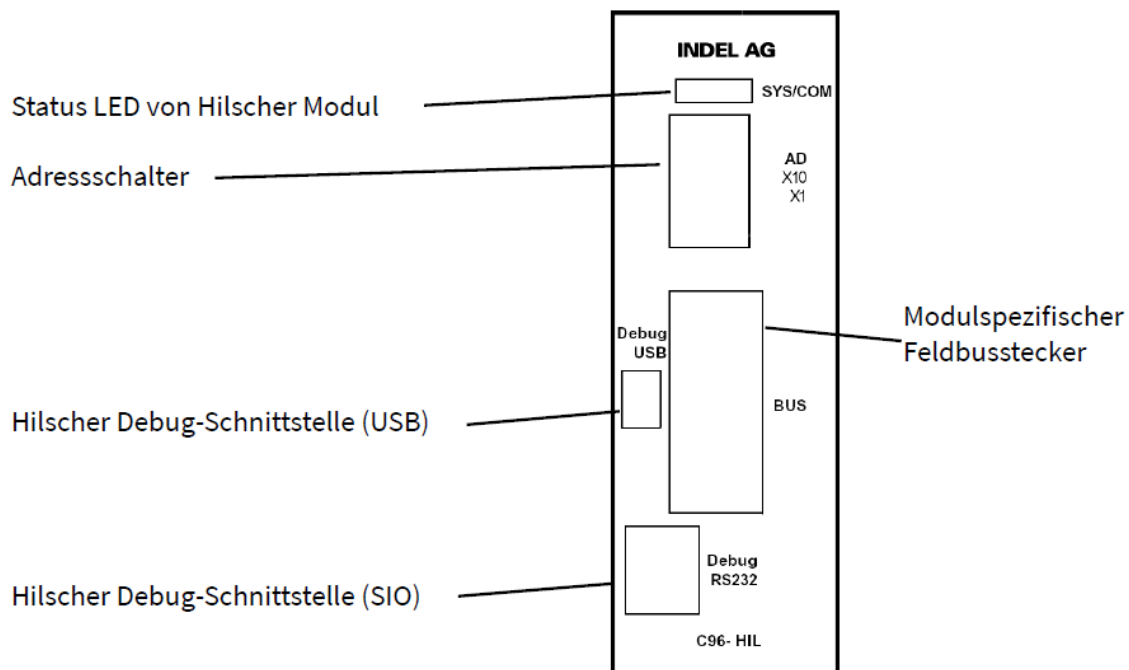
Interfaces	
Anzahl Steckplätze für Hilscher COM-X Module	1
Unterstützte Feldbus-Systeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sercos III Master</li> <li>• Sercos III Slave</li> <li>• EtherCat Master</li> <li>• EtherCat Slave</li> <li>• Profinet I/O Master</li> <li>• Profinet I/O Slave</li> <li>• CC Link Slave</li> <li>• Profibus DP Master</li> <li>• Profibus DP Slave</li> <li>• CANopen Master</li> <li>• CANopen Slave</li> <li>• DeviceNet Master</li> <li>• DeviceNet Slave</li> <li>• EtherNet/IP Master</li> <li>• EtherNet/IP Slave</li> </ul>
Debug-Schnittstelle	Seriell, USB
Modul	
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	Abhängig von eingesetztem Hilscher-Modul



#### Hinweise:

- Das COP-HIL kann nur an einem aktiven Master, COP-MAS / COP-MAS2 betrieben werden. Das Modul muss zudem direkt neben dem Master platziert werden.
- Das Modul benötigt aufgrund des zusätzlichen Hilscher Moduls zwei COP-Slots
- ProCOP-Knoten kann nur ein COP-HIL eingesetzt werden.
- Das Hilscher-Modul ist NICHT Bestandteil der Lieferung.

## 27.2. Steckerbelegung



## 27.3. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143100	COP-HIL		Trägerplatine für Hilscher-Module der Baureihe COM-X und COM-C

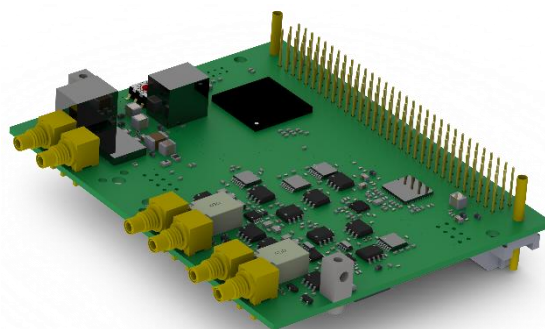
## 28. COP-LCR (Messbrücke für L, C und R)

COP-LCR

611246300

Das COP-LCR ist eine Messbrücke für präzise Induktivität (L), Kapazität (C) und Widerstand (R) Messungen. Für die Messungen kann zwischen serieller oder paralleler Ersatzschaltung gewählt werden. Die Messspannung kann  $\pm 2V_{RMS}$  annehmen. Ausserdem kann zur Messspannung ein Bias Offset von  $\pm 10V$  überlagert werden.

Nebst der L, C und R Messung, kann mittels Gleichspannung auch eine Diode ausgemessen werden.



### 28.1. Technische Daten

LCR Messanschlüsse		
Anzahl Messeingänge	1	
Messfrequenzen	0 bis 1'000'000	Hz
Messspannungen	$\pm 2$	$V_{RMS}$
Bias Offsetspannungen	$\pm 10$	$V_{DC}$
Eingangsimpedanz (HP-HC und LP-LC)	1	$G\Omega$
Sampling Rate	25	MHz
Messgenauigkeit <sup>1)</sup>		
Widerstand: Bereich $1\Omega$ bis $10\Omega$ ( $R_{s\_Q}$ )	0.5	%
Widerstand: Bereich $10\Omega$ bis $1k\Omega$ ( $R_{s\_Q}$ )	0.1	%
Widerstand: Bereich $1k\Omega$ bis $1M\Omega$ ( $R_{p\_Q}$ )	0.3	%
Widerstand: Bereich $1M\Omega$ bis $10M\Omega$ ( $R_{p\_Q}$ )	0.8	%
Kapazität: Bereich $100pF$ bis $1nF$ ( $C_{p\_D}$ )	1.0	%
Kapazität: Bereich $1nF$ bis $100nF$ ( $C_{p\_D}$ )	0.3	%
Kapazität: Bereich $100nF$ bis $10\mu F$ ( $C_{s\_D}$ )	0.2	%
Kapazität: Bereich $10\mu F$ bis $1mF$ ( $C_{s\_D}$ , 100Hz)	0.8	%
Induktivität: Bereich $1\mu H$ bis $10\mu H$ ( $L_{s\_Q}$ )	5.0	%
Induktivität: Bereich $10\mu H$ bis $10mH$ ( $L_{s\_Q}$ )	1.0	%
Induktivität: Bereich $10mH$ bis $5H$ ( $L_{p\_Q}$ )	1.0	%

1) Die Messgenauigkeit wird angegeben als relativen Fehler zur Hameg LCR Bridge. (HM8118)

Temperaturverhalten <sup>2)</sup>				
	0°C	20°C	40°C	Δ
Widerstand: 1Ω	0.4	0.1	0.1	%
Widerstand: 100kΩ	0.2	0.15	0.2	%
Kapazität: 100nF	0.8	0.4	0.15	%
Kapazität: 10uF	0.3	0.15	0.01	%
Induktivität: 3uH	6.0	0.7	2.0	%
Induktivität: 5H	0.4	0.2	0.15	%
Driftverhalten <sup>3)</sup>				
Widerstand: 1Ω	Zeit bis 1‰ Drift	14		h
	Noise	0.1		%
Widerstand: 100kΩ	Zeit bis 1‰ Drift	>48		h
	Noise	0.025		%
Kapazität: 100nF	Zeit bis 1‰ Drift	>48		h
	Noise	0.014		%
Kapazität: 10uF	Zeit bis 1‰ Drift	42		h
	Noise	0.015		%
Induktivität: 3uH	Zeit bis 1‰ Drift	22		h
	Noise	1.2		%
Induktivität: 5H	Zeit bis 1‰ Drift	17		h
	Noise	0.015		%
Modul				
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung <sup>4)</sup>	1.0			A

- 2) Die Temperaturdifferenz wird angegeben als relative Differenz zwischen drei verschiedenen COP-LCR Knoten.
- 3) Das Driftverhalten wird angegeben mittels Zeit bis sich 1‰ des Wertes ändert und mittels relativer Differenz beim Noise.
- 4) Die maximale Stromaufnahme hängt stark vom angeschlossenen DUT ab.

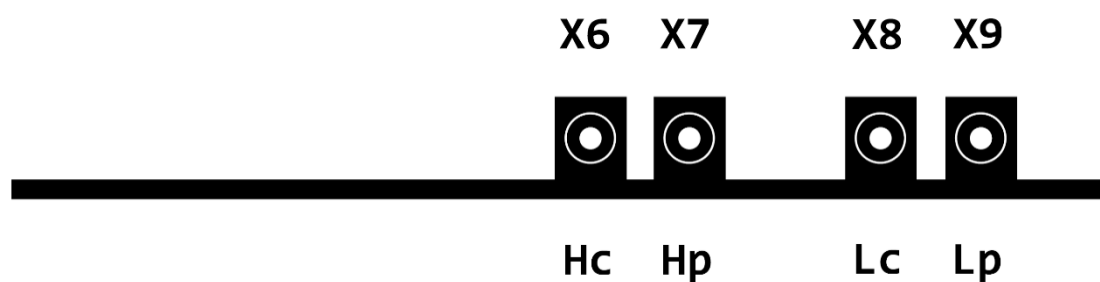
## 28.2. Hinweis zum Gebrauch

- Das COP-LCR muss bei Betriebstemperatur (15min nach Power on) abgeglichen werden.
  - Ein Abgleich soll mindestens alle 12h erfolgen.
  - Nach einem Neustart oder nach Veränderungen am Messaufbau muss Zwingend abgeglichen werden. Als Veränderung gilt: Tauschen der Messsonden, Auswechseln von Messkabeln oder neu Platzierung des Messaufbaus.
- Umgebungstemperatur konstant halten.
  - Falls möglich Umgebungstemperatur bei 20°C konstant halten.
- Für sehr genaue Messungen das COP-LCR mit Referenzbauteilen abgleichen.

### 28.3. Wartung und Kalibrierung

Um die Richtigkeit der Messwerte zu garantieren, wird empfohlen die COP-LCR jährlich zu kalibrieren. Dafür müssen die Geräte an die Firma Indel AG zurückgeschickt werden.

### 28.4. Steckerbelegung



- Hc: High current
- Hp: High potential
- Lc: Low current
- Lp: Low potential

### 28.5. Lieferbare Varianten

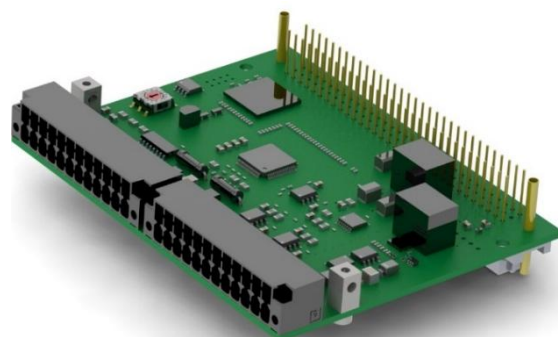
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611246300	COP-LCR		1x Messeingang für L, C, R und Diode

## 29. COP-IT (Thermocouple / Pulsator / PWM / LVDT)

COP-IT

611144600

Das COP-IT ist ein Universalmodul, welches die Möglichkeit bietet, Thermocouple Elemente, Messbrücken und LVDT Sensoren zu betreiben und auszumessen. An den PWM-Ausgängen können LEDs via PWM Modulation angesteuert werden, um Blitzlichter zu erzeugen. Die hochauflösenden Pulsatoren kommen beispielsweise für die Ansteuerung von Dispenser zum Einsatz.



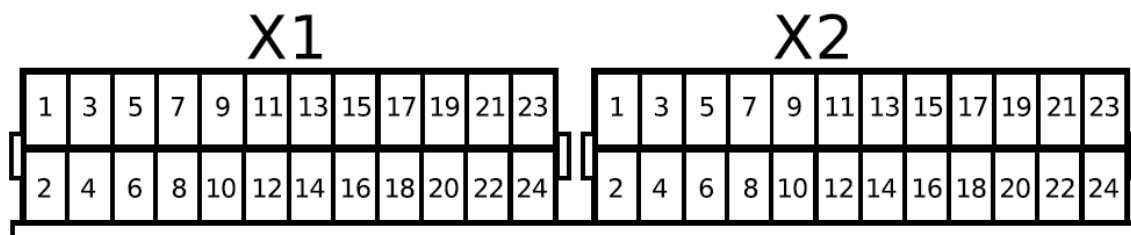
### 29.1. Technische Daten

Pulsatoren		
Anzahl Ausgänge	2	
Spezifikation Pulsator	Siehe Kapitel 18.3	
Max. Ausgangsstrom 24V Ausgänge <sup>1) 2)</sup>	50	mA
Ausgangswiderstand ROUT	6.875	Ω
PWM		
Anzahl Ausgänge	6	
Ausgangsstrom IMAX pro Ausgang	2.5	A
PWM-Frequenz	20	kHz
Auflösung	16	Bit
Schutz	Interne Strombegrenzung, Übertemperatur	
Typ	Open Drain Ausgang	
LVDT Sensoren		
Anzahl	2	
Unterstützte LVDT Typen	Mahr	
Messbereich	± 0.01, ± 0.1, ± 1, ± 10	V
Messbrücke		
Brückenspannung	4.5	V
Anzahl Messeingänge	2	
Messbereich	± 0.01, ± 0.1, ± 1, ± 10	V
Auflösung	16	Bit
Drift	50	ppm/K

Thermocouple Eingänge		
Anzahl Eingänge	4	
Temperaturabgleich	Intern oder mittels PT100 Sensor am COP-Stecker	
Spannungsbereiche	$\pm 0.025, \pm 0.25, \pm 2.5$	V
Konfigurierbares Software-Filter	100	ms
Trigger Eingang		
Anzahl Eingänge	1	
Nennspannung	5	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle negative-going	< 1	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle positive-going	> 3	V <sub>DC</sub>
Modul		
Aufwärmzeit	15	min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	300	mA

- 1) Ohne externe Speisung Vcc PULS sind die PULS-Ausgänge intern mit 5V gespeisen.
- 2) Die PULS-Ausgänge sind nicht kurzschlussfest

## 29.2. Steckerbelegung



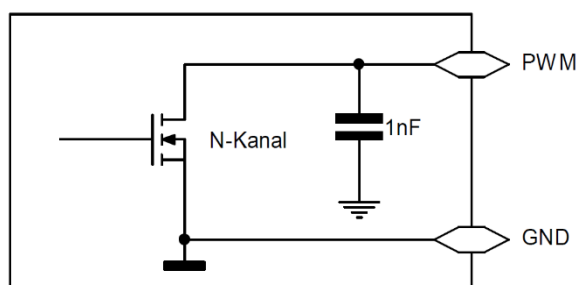
X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	-PT100	+PT100	In	1
4		Shield	Shield		3
6	In	+TC 0	+TC 1	In	5
8	In	-TC 0	-TC 1	In	7
10		Shield	Shield		9
12	In	+TC 2	+TC 3	In	11
14	In	-TC 2	-TC 3	In	13
16	Out	-Vcc_MB0	-Vcc_MB1	Out	15
18	In	-MB 0	-MB 1	In	17
20	In	+MB 0	+MB 1	In	19
22	Out	+Vcc_MB0	+Vcc_MB1	Out	21
24		Shield	Shield		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	-Vcc_LVDT0	-Vcc_LVDT1	Out	1
4	In	-LVDT 0	-LVDT 1	In	3
6	In	+LVDT 0	+LVDT 1	In	5
8	Out	+Vcc_LVDT0	+Vcc_LVDT1	Out	7
10		Shield	Shield		9
12	Out	PWM 0	+PULS_Ucc	In	11
14	Out	PWM 1	PULS 0	Out	13
16	Out	PWM 2	PULS 1	Out	15
18	Out	PWM 3	-PULS_Ucc	In	17
20	Out	PWM 4	GND	In	19
22	Out	PWM 5	Trigger	In	21
24		Shield	Shield		23

## 29.3. Hardware Beschreibung

### PWM Outputs

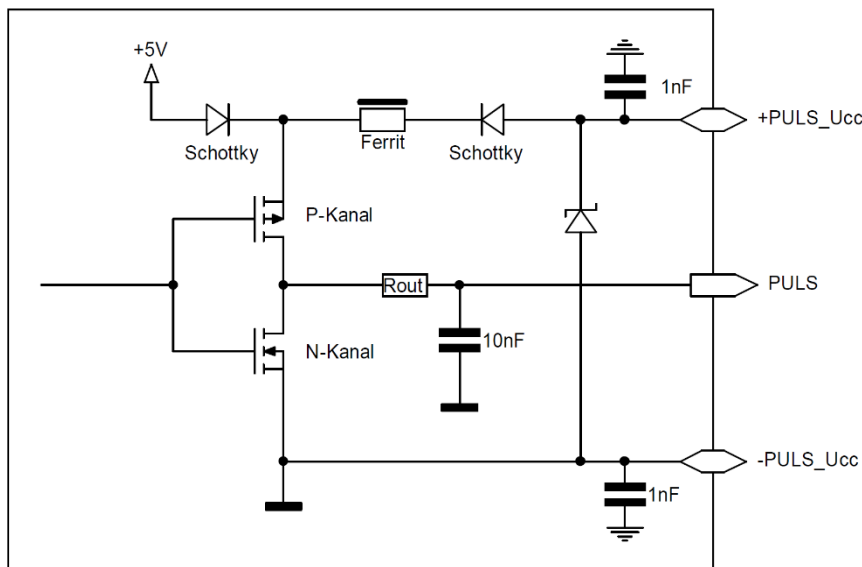
Die PWM Ausgänge können via Software auch als DAC angesteuert werden. Normalerweise werden diese mit 20kHz betrieben. Die gemeinsame Frequenz kann jedoch auch angepasst werden.



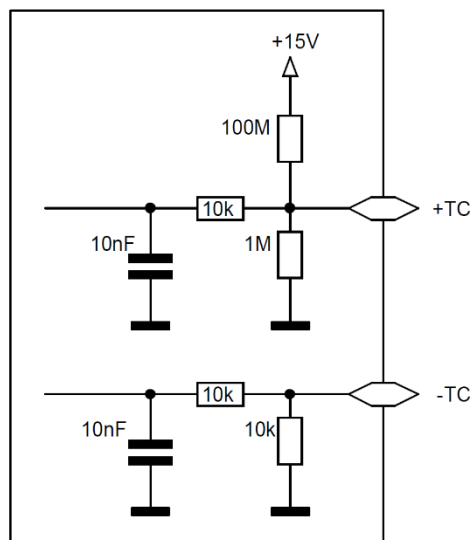


## Pulsator-Ausgänge

Die 2 Pulsator Ausgänge können mit 5...24V betrieben werden. Die Speisung Vcc PULS versorgt die Ausgänge PULS 0 und 1. Wenn an Vcc PULS keine Speisung anliegt, werden die Ausgänge intern mit 5V gespeist. Die Leitungen für die Pulsator-Ausgänge müssen geschirmt verlegt werden. Der Schirm muss vor dem COP-Modul mit einer rundum kontaktierende Schirmbride auf die Montageplatte aufgelegt werden. Es ist auf eine gute Verbindung zwischen den GND-Anschlüssen des Moduls und dem Ground der 24V, bzw. der Vcc PULS Speisung zu achten.

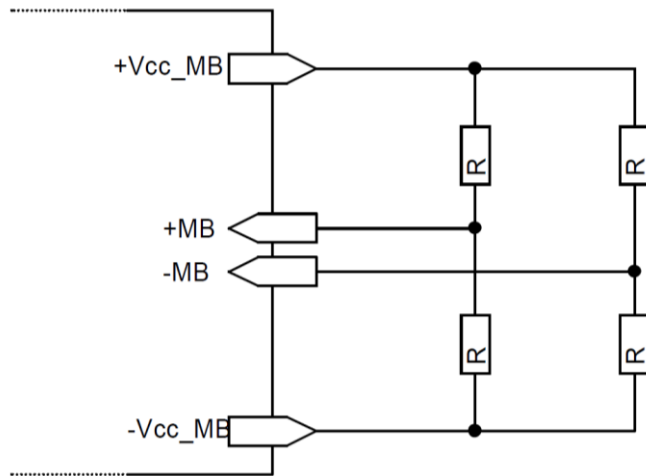


## Thermocouple Eingänge

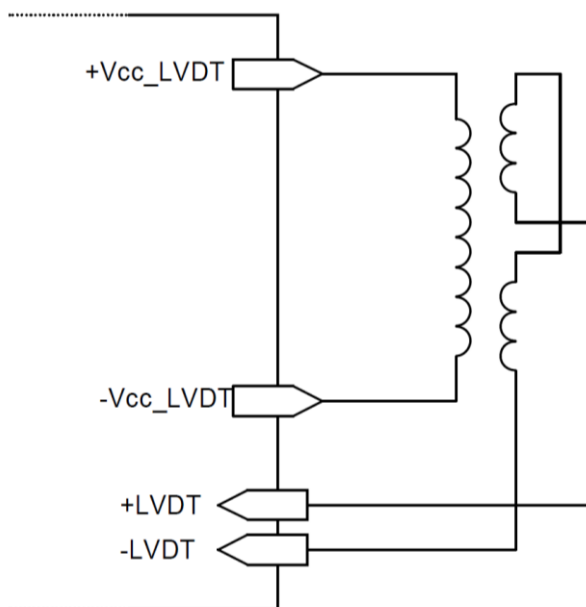


## 29.4. Anschlussbeispiele

### Messbrücke

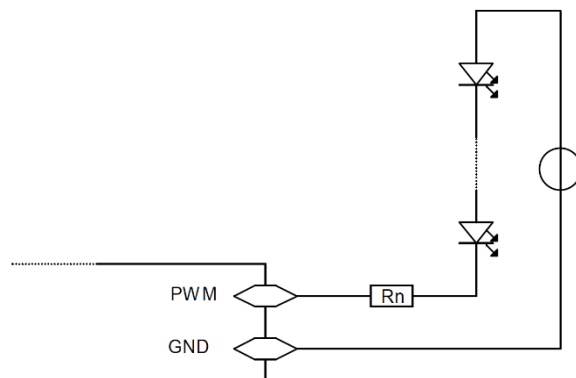


### LVDT Sensoren



## LED an PWM Ausgang

Single line



## 29.5. Lieferbare Varianten

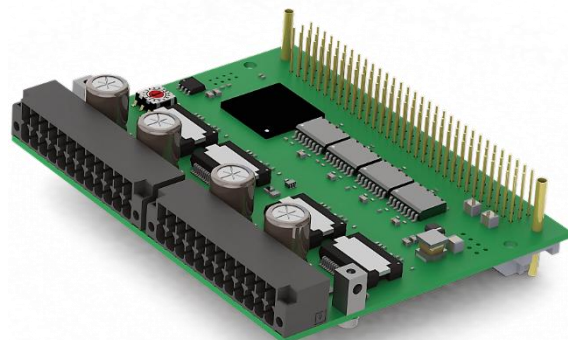
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611144600	COP-IT		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Thermocouple Elemente mit Ausgleichsmessung</li> <li>• 2 LVDT Sensoren</li> <li>• 2 Pulsator Ausgänge mit 1us Auflösung</li> <li>• 6 PWM (LED)</li> </ul>

## 30. COP-VC8 (Wegeventil Ansteuerung)

COP-VC8

612057800

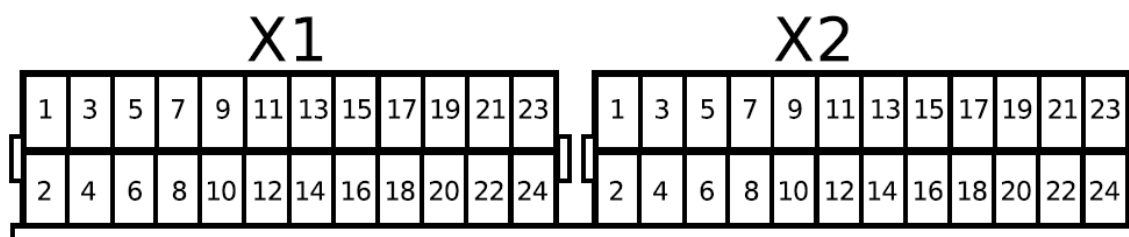
Das COP-VC8 Modul eignet sich hervorragend für die Ansteuerung von elektromagnetischen Wegeventilen. Pro COP-VC8 können 8 Ventile angesteuert werden. Der Pulsgenerator arbeitet mit einer Auflösung von einer Mikrosekunde. Frequenz, Pulslänge, Pulsanzahl sowie Schalt- und Haltstrom sind konfigurierbar.



### 30.1. Technische Daten

Ventilansteuerung		
Anzahl Schnittstellen	8	
Einspeisung	24	V <sub>DC</sub>
Max. Dauerstrom pro Ausgang	1	A
Max. Schaltstrom I <sub>Max</sub>	4	A
Schutz:	Kurschluss, Übertemperatur	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	200	mA

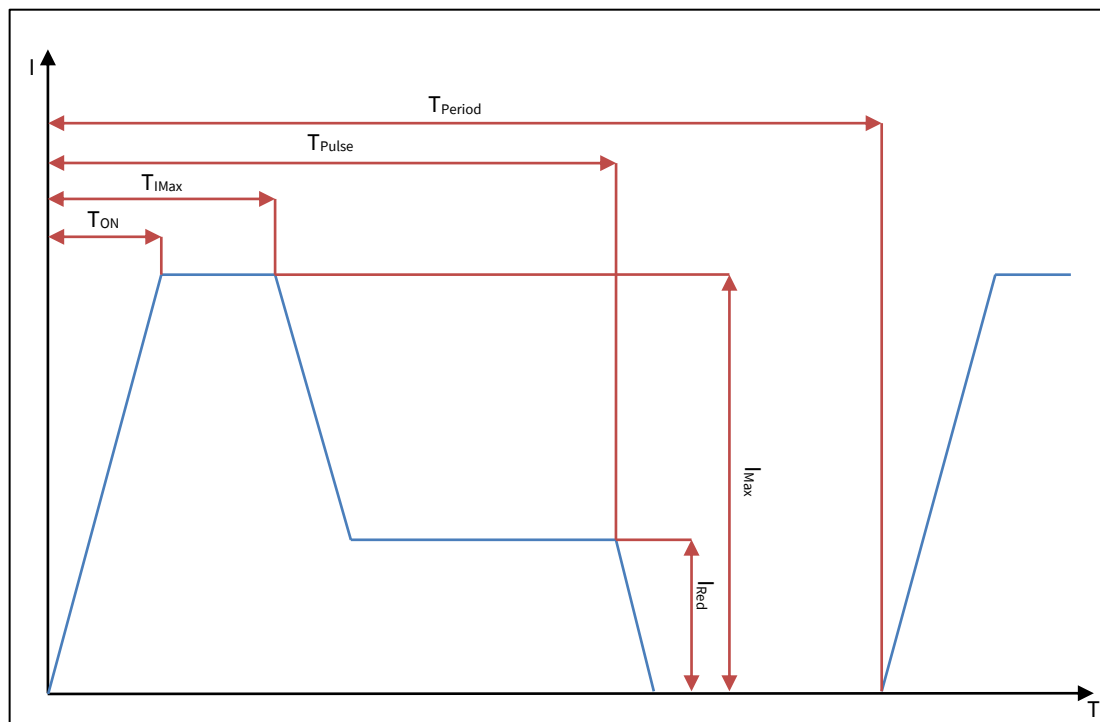
## 30.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Ucc	Ucc	In	1
4	In	Ucc	Ucc	In	3
6		GND	GND		5
8		GND	GND		7
10		Shield	-Out0	Out	9
12		Shield	+Out0	Out	11
14		Shield	-Out1	Out	13
16		Shield	+Out1	Out	15
18		Shield	-Out2	Out	17
20		Shield	+Out2	Out	19
22		Shield	-Out3	Out	21
24		Shield	+Out3	Out	23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	In	Ucc	Ucc	In	1
4	In	Ucc	Ucc	In	3
6		GND	GND		5
8		GND	GND		7
10		Shield	-Out4	Out	9
12		Shield	+Out4	Out	11
14		Shield	-Out5	Out	13
16		Shield	+Out5	Out	15
18		Shield	-Out6	Out	17
20		Shield	+Out6	Out	19
22		Shield	-Out7	Out	21
24		Shield	+Out7	Out	23

### 30.3. Spezifikation Ventilausgang



	Auflösung	Min	Max	Einheit
$T_{IMax}$	1	0	4095	$\mu s$
$I_{Max}$	1/256	0	4	A
$I_{Red}$	1/256	0	4	A
$T_{Pulse}$	1	0	1048574	$\mu s$
$T_{Period}$	1	0	1048575	$\mu s$

### 30.4. Lieferbare Varianten

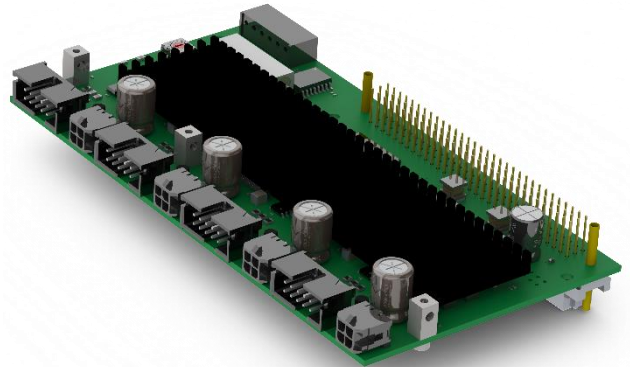
Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
612057800	COP-VC8		Ventilansteuerung für 8 Ventile. Pulsgenerator mit 1us Auflösung mit Frequenz, Pulslänge und Anzahl Pulse. Konfigurierbare Ventile und Regelparameter für Schalt -und Haltestrom.

## 31. COPx-AX4 (Motorenendstufe für 4 Achsen)

COPx-AX4

611653900

COPx ist eine COP-Modul im grösseren Format mit Abmessung 150 x 80mm. Dieses Modul wurde speziell für Anwendungen direkt auf einer Maschinen-Kopfperipherie entwickelt. Das COPx-AX4-Modul besitzt 4 Motorenendstufen. Zurzeit werden nur Permanentmagnet-Synchronmotoren (BLDC oder EC) unterstützt. Als Feedbacksystem können nur Inkrementalgeber verwendet werden. Zusätzlich ist ein integrierter Bremswiderstand (Ballastwiderstand) vorhanden.



Für die Motorenregelung wird ein COP-MAS oder COP-MAS2-Modul mit einem freien Prozessor Core im selben COP-Case benötigt. Pro COP-Knoten können maximal drei COPx-AX4-Module eingesetzt werden.



Besitzt ein COP-Knoten COPx-AX4-Module müssen diese zwingend mit der Drehschalteradresse 0 beginnen. Weitere COPx-AX4-Module folgen mit aufsteigender Adressierung. D.h. bei einem Modul hat diese die Adresse 0. Bei dreien sind diese an Adresse 0, 1 und 2. Alle übrigen COPx/COP-Modultypen beginnen an Adresse 3 und Folgenden.



Wird zusätzlich eine externe Motorenbremse angeschlossen oder besitzt der Motor Hall-Sensoren, benötigt es im COP-Knoten zwingend ein COPx-ADIO oder COP-IO-Modul. Hall-Sensoren müssen an aufsteigend nummerierten digitalen Eingängen angeschlossen werden. D.h. Hall 1 an DIN 1, Hall 2 an DIN 2 und Hall 3 an DIN 3.

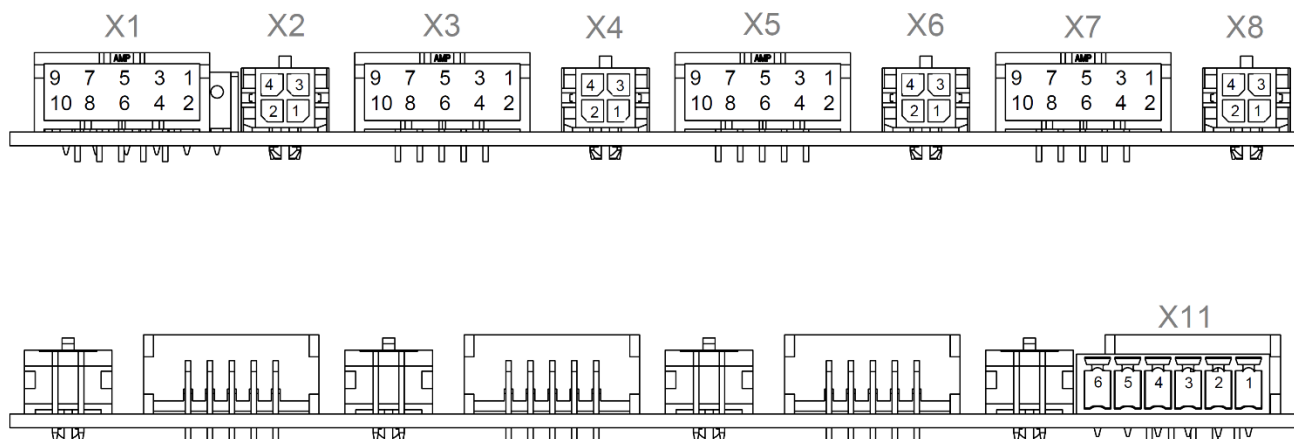
### 31.1. Technische Daten

Motorenendstufe		
Anzahl Endstufen	4	
Integrierter Bremswiderstand	56Ω / 5W	
Minimale Zwischenkreisspannung	24	V <sub>DC</sub>
Nennzwischenkreisspannung	48	V <sub>DC</sub>
Maximale Zwischenkreisspannung	56	V <sub>DC</sub>
Dauerstrom pro Endstufe	2.5	A <sub>RMS</sub>
Spitzenstrom (max. 5s) pro Endstufe	5	A <sub>RMS</sub>
Schutz	Übertemperatur und Überstrom	
Anschlussstecker	Molex 43045-0400	

Motor		
Minimale Induktivität	1	mH
Minimaler Widerstand	0.2	Ω
Maximale Leitungslänge	20	m
Motor Kabel	geschirmt	
Motorentypen	3 Phasen Permanent-Magnet Synchronmotoren DC-Motoren	
Inkrementalgeber Interface		
Pegel	RS422	
Eingangsimpedanz	2.2	kΩ
Max. Eingangsfrequenz	2.5	MHz
Max. Strombelastung 5V Ausgang	200	mA
Anschlusskabel	ungeschirmt	
Anschlusstecker	TE Low Pro HDR 10P	
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	100	mA



## 31.2. Steckerbelegung



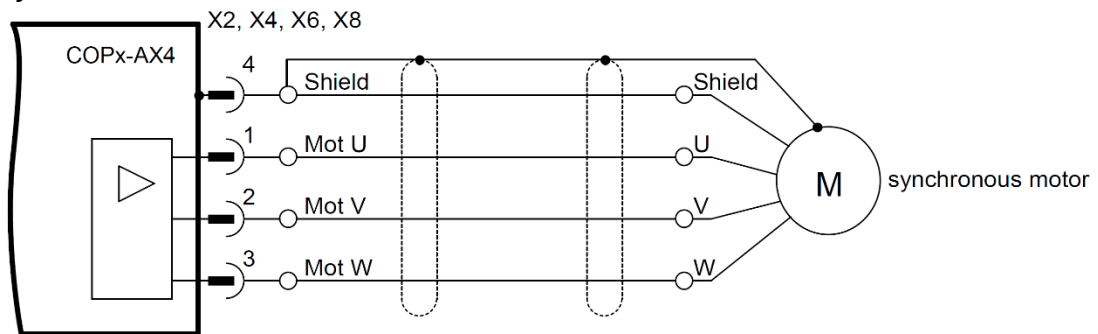
X1, X3, X5, X7					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	Enc_5V	NC		1
4		NC	GND		3
6	In	Inc A+	Inc A-	In	5
8	In	Inc B+	Inc B-	In	7
10	In	Ref+	Ref-	In	9

X2, X4, X6, X8					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	Out	Mot V	Mot U	Out	1
4		Shield	Mot W	Out	3

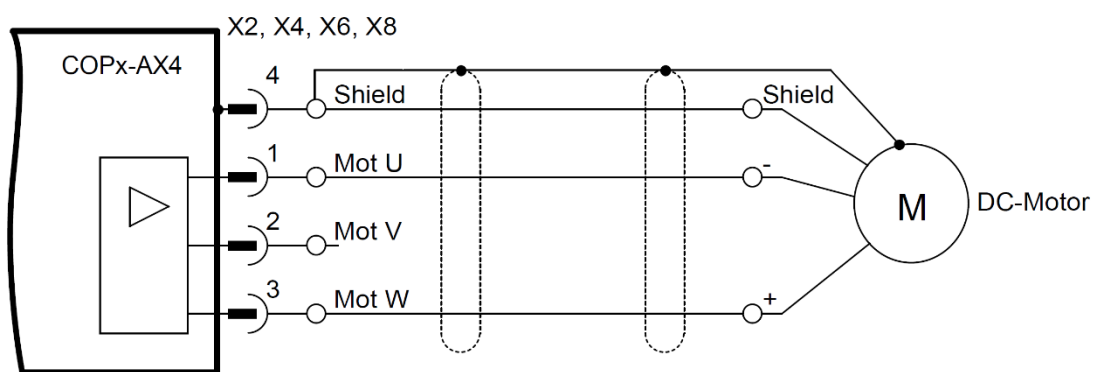
X11		
Nr	Dir	Bez
1		Earth
2		Earth
3		GND
4		GND
5	In	Mot_Ucc
6	In	Mot_Ucc

### 31.3. Anschlussbeispiele

#### Synchronmotor an einer Endstufe

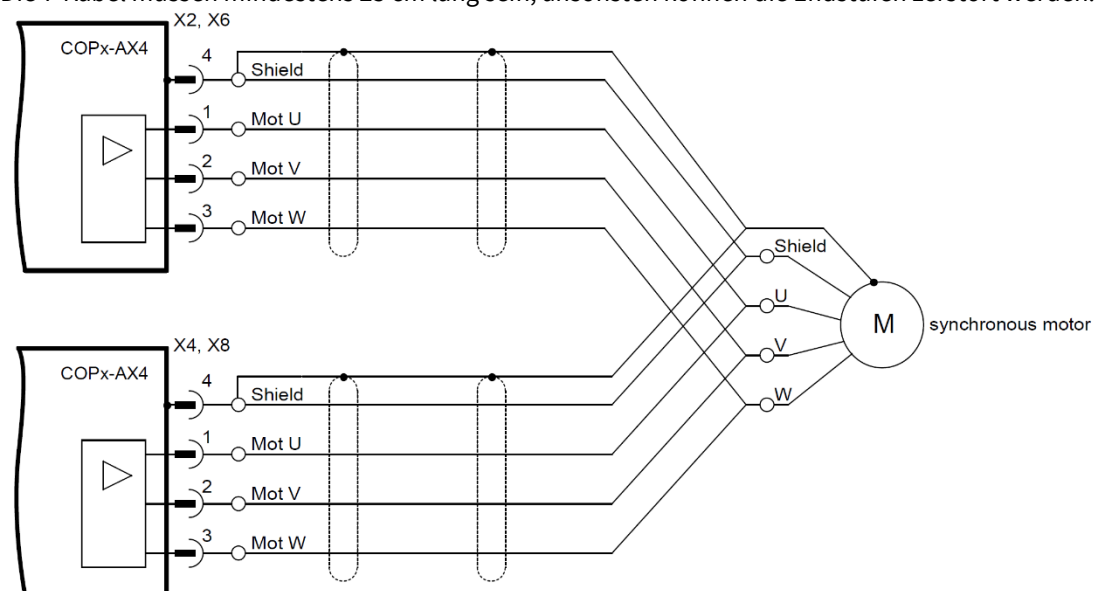


#### DC-Motor an einer Endstufe

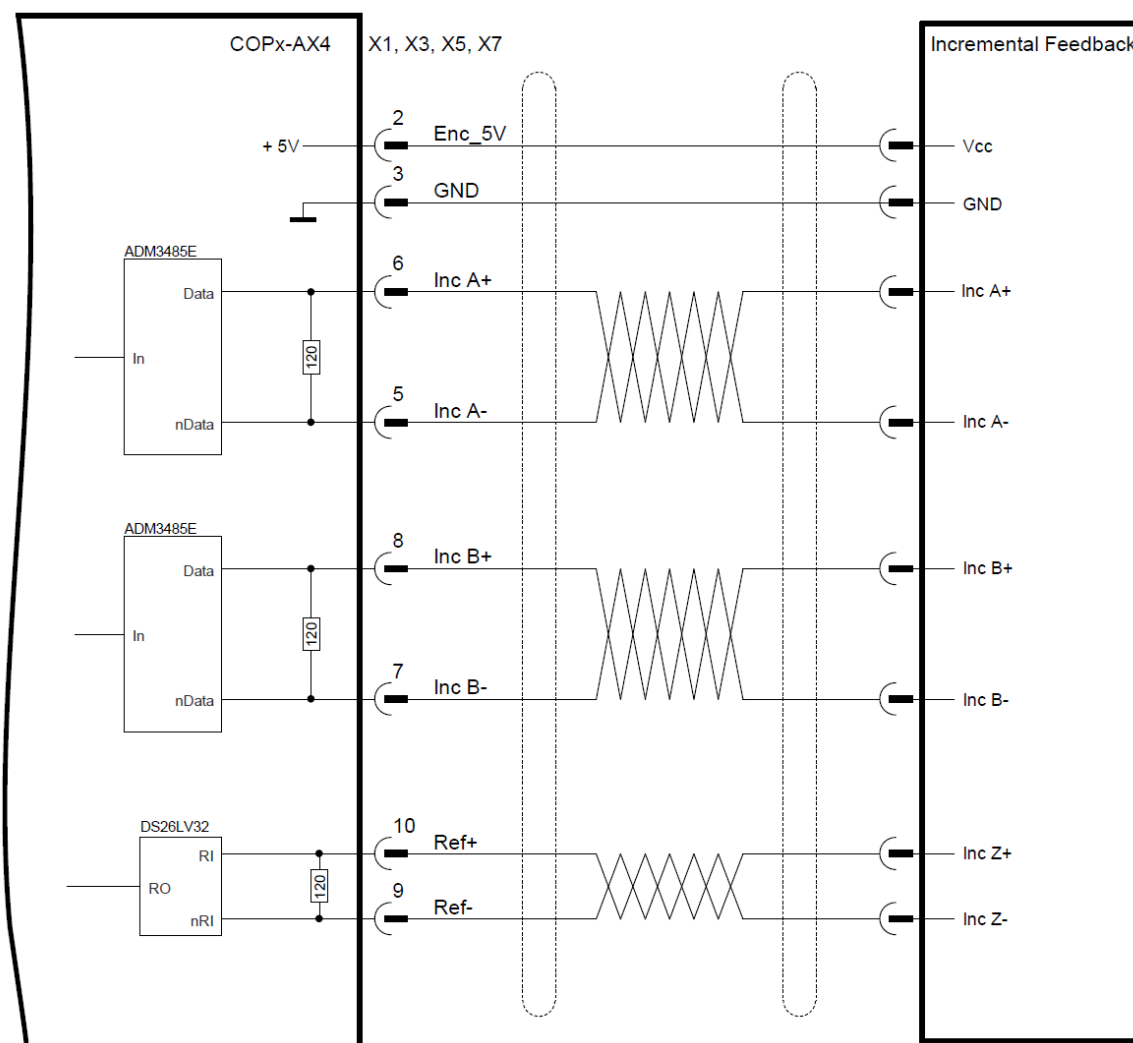


#### Synchronmotor an zwei parallelen Endstufen

Die Y-Kabel müssen mindestens 25 cm lang sein, ansonsten können die Endstufen zerstört werden.



### Inkrementalgeber Feedback



### 31.4. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611653900	COPx-AX4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x Motorenendstufe,</li> <li>• PM,DC-Motoren</li> <li>• Inkremental Encoder Feedback</li> </ul>

## 32. COPx-ADIO (Digitale IO / PWM / PT100 / Analog input / LVDT)

COPx-ADIO

611653800

Das COPx ist eine COP-Karte im grösseren Format. Die Abmasse betragen 150mmx80mm. Das COPx-ADIO Modul bietet dem Anwender 8 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge. Weiter gibt es die Möglichkeit um externe Peripherien mit 24V<sub>DC</sub> zu speisen.

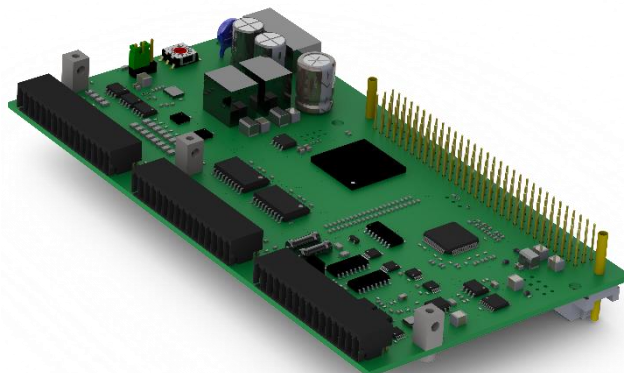
Die 8 analogen Eingänge werden als Single-Ended mit einer Auflösung von 16bit verarbeitet.

Für die Temperaturmessung stehen zwei Eingänge für PT100 Messfühler zur Verfügung.

An den PWM-Ausgängen können unter anderem auch LED's via PWM Modulation angesteuert werden.

Dies kann für die Erzeugung von Blitzlicht genutzt werden. Die hochauflösenden Pulsatoren kommen beispielsweise bei der Ansteuerung von Dispenser zum Einsatz.

Die Ansteuerung und das Auswerten eines LVDT-Sensors werden ebenfalls unterstützt.



### 32.1. Technische Daten

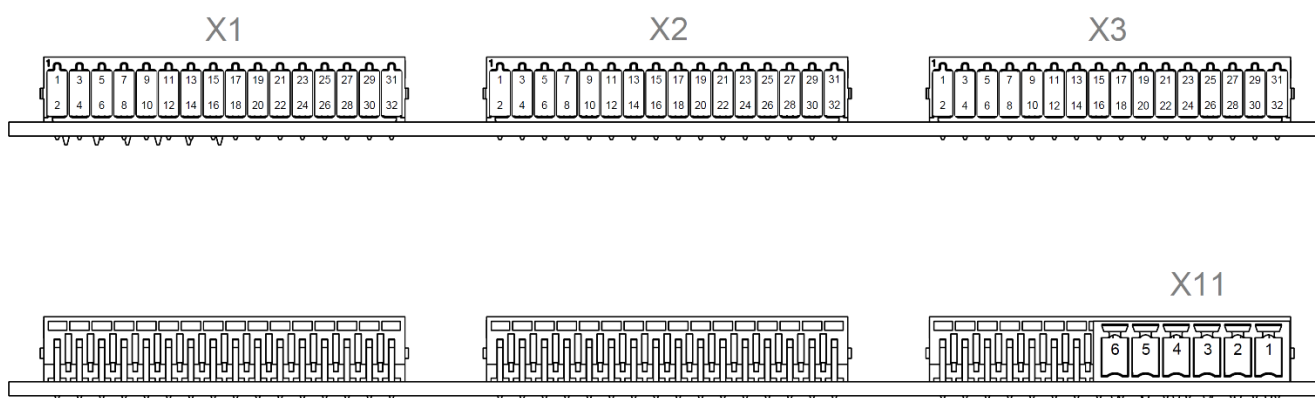
Digitale Eingänge		
Anzahl Eingänge	8	
Nennspannung	24+30%	V <sub>DC</sub>
Schaltswelle	V <sub>IL</sub> < 4.4; V <sub>IH</sub> > 11.5	V <sub>DC</sub>
Grenzfrequenz Eingangs-Tiefpassfilter	1.6	kHz
Eingangsimpedanz	12	kΩ
Digitale Ausgänge		
Anzahl Ausgänge	16	
Max. Strom pro Ausgang	1	A
Max. Strom pro Ausgang, wenn jeder zweite	2	A
Schutz	Kurzschlussfest	

Analoge Eingänge		
Anzahl langsame Eingänge	4	
Anzahl schnelle Eingänge	4	
Technologie	Single Ended	
Sampling rate langsame Eingänge	2	kHz
Sampling rate schnelle Eingänge	16	kHz
Spannungsbereich	± 0.1, ± 1, ± 10, ± 5 (gegenüber Analog GND)	V
Auflösung	16	Bit
Eingangsimpedanz	1	MΩ
Hardware Filter (TP)	1.6	kHz
Full scale drift	20	ppm/K
Common mode	± 10	V
Pulsatoren		
Anzahl Ausgänge	2	
Spezifikation Pulsator	Siehe Kapitel 18.3	
Max. Ausgangsstrom 24VAusgänge <sup>1) 2)</sup>	500	mA
Ausgangswiderstand R <sub>out</sub>	6.875	Ω
PWM		
Anzahl Ausgänge	3	
Ausgangsstrom IMAX pro Ausgang	2.5	A
PWM Frequenz	20	kHz
Auflösung	10	Bit
Schutz	Interne Strombegrenzung, Übertemperatur	
Typ	Open Drain Ausgang	
LVDT-Sensoren		
Anzahl	1	
Unterstützte LVDT Typen	Mahr	
PT-100 Temperaturmessung		
Anzahl PT-100 Eingänge	2	
Messbereich	-80 ... 500	°C
Samplingrate	200	Hz
Auflösung	0.02	K
Relative Genauigkeit	0.5	K
Full Scale drift	10	ppm/K
Anschlusstechnik	2-Leiter	

Modul		
Aufwärmzeit	15	Min
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung (COP-MAS2 angeschlossen und Digitale Ausgänge unbelastet!)	250	mA

- 1) Vcc der Pulsatoren kann mittels Jumper von 24V auf 5V umgestellt werden.
- 2) Die Pulsator-Ausgänge sind nicht kurzschlussfest.

## 32.2. Steckerbelegung



X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2		GND	PULS 0 <sup>3)</sup>	Out	1
4		GND	PULS 1	Out	3
6		GND	Shield		5
8		GND	GND		7
10		GND	Shield		9
12	Out	+24V	PWM 0	Out	11
14	Out	+24V	PWM 1	Out	13
16	Out	+24V	PWM 2	Out	15
18	Out	+24V	D 00	In	17
20	Out	+24V	D 01	In	19
22	Out	+24V	D 02	In	21
24	Out	+24V	D 03	In	23
26	Out	+24V	D 04	In	25
28	Out	+24V	D 05	In	27
30	Out	+24V	D 06	In	29
32	Out	+24V	D 07	In	31

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2		GND	D 00	Out	1
4		GND	D 01	Out	3
6		GND	D 02	Out	5
8		GND	D 03	Out	7
10		GND	D 04	Out	9
12		GND	D 05	Out	11
14		GND	D 06	Out	13
16		GND	D 07	Out	15
18		GND	D 08	Out	17
20		GND	D 09	Out	19
22		GND	D 10	Out	21
24		GND	D 11	Out	23
26		GND	D 12	Out	25
28		GND	D 13	Out	27
30		GND	D 14	Out	29
32		GND	D 15	Out	31

- 3) PULS: Pulsatorausgang

X3					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2	I/O	PT100 1	PT100 0	I/O	1
4		AGND <sup>4)</sup>	AGND		3
6		Shield	Shield		5
8	Out	A 24V	A 24V	Out	7
10	Out	A 24V	A 24V	Out	9
12	In	A 01	A 00	In	11
14	In	A 03	A 02	In	13
16		AGND	AGND		15
18		AGND	AGND		17
20	In	A 05	A 04	In	19
22	In	A 07	A 06	In	21
24		AGND	AGND		23
26	Out	A 24V	A 24V	Out	25
28		Shield	Shield		27
30	In	- LVDT	-VCC_LVDT	Out	29
32	In	+ LVDT	+VCC_LVDT	Out	31

X11		
Nr	Dir	Bez
1		Earth
2		GND
3		GND
4	In	VCC IO 1 <sup>5)</sup>
5	In	VCC IO 0 <sup>5)</sup>
6	In	VCC_24V

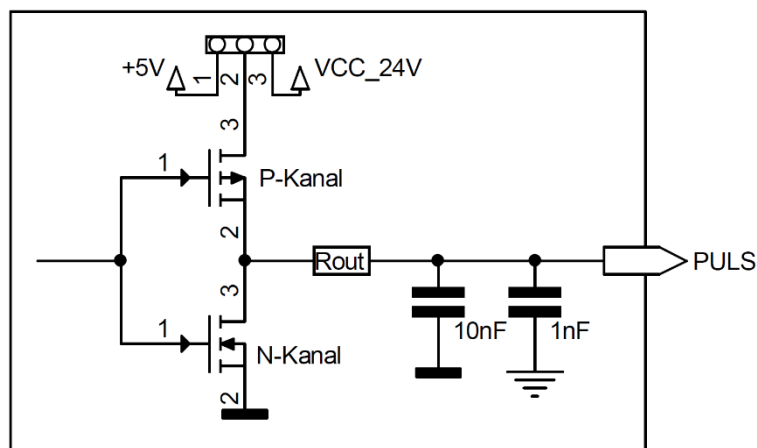
4) AGND: Analog Ground

5) Es hat zwei separate Einspeisungen der digitalen Ausgänge. VCC IO 0 für D 00 bis D 07; VCC IO 1 für D 08 bis D 15.

### 32.3. Hardware Beschreibung

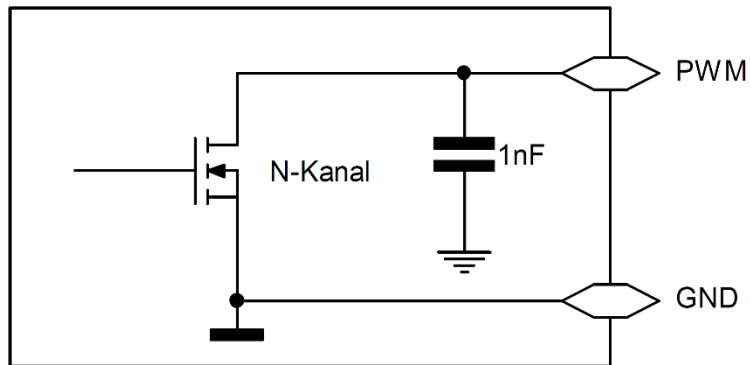
#### Pulsator (DPWM)

Die Pulsator-Ausgänge können mittels Jumper auf 5V oder 24V eingestellt werden. Dies kann jedoch nicht während dem Betrieb geändert werden.

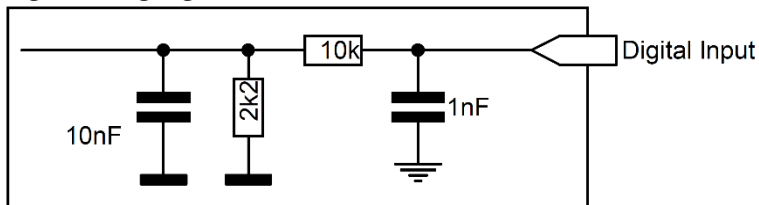


### PWM

Die PWM Signale werden per Software ausgelöst und verändert.



### Digitale Eingänge

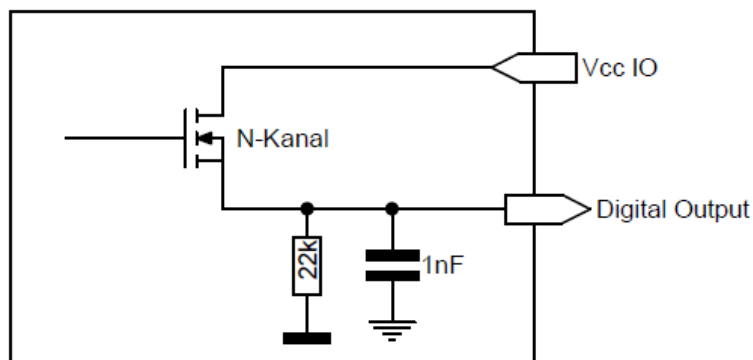


### Digitale Ausgänge

Die Speisung der digitalen High-Side Ausgänge erfolgt über den X11 Stecker. Es gibt zwei unterschiedliche Speisungen.

VCC IO 0 versorgt D 00 bis D 07

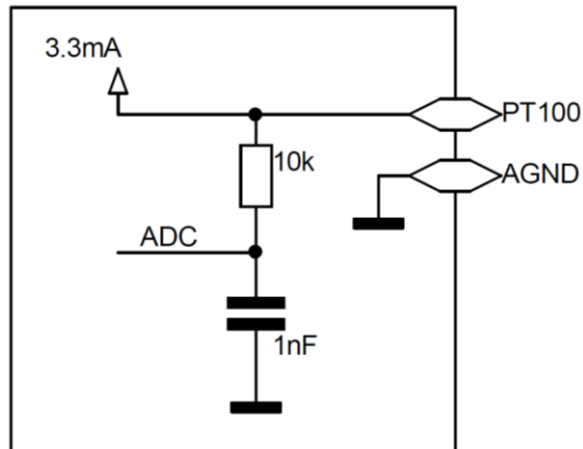
VCC IO 1 versorgt D 08 bis D 15





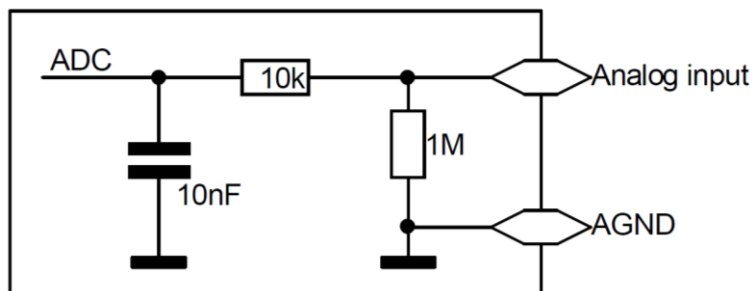
### PT100

Die PT100 Messfühler werden über 2-Drahtleitungen angeschlossen. Um Fehler durch Eigenerwärmung zu vermeiden, fließt der Messstrom nur während der Messung durch den PT100. Der PT100 Anschluss ist gleichzeitig Stromausgang wie Messeingang. Gemessen wird der PT100 direkt gegenüber analog Ground.



### Analoge Eingänge

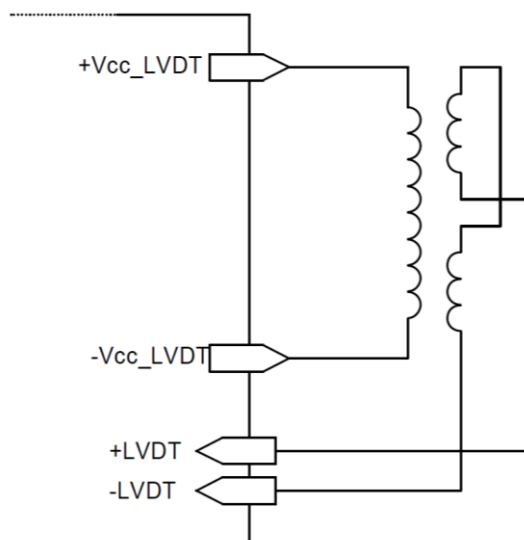
Die analogen Eingänge sind nicht differenziell aufgebaut. Es wird somit immer gegenüber analog Ground gemessen. Der Eingangsbereich ist zwischen  $\pm 5V$  oder  $\pm 10V$  einstellbar.



### 32.4. Anschlussbeispiele

#### LVDt

Über  $\pm$  VCC LVDt wird das Referenzsignal eingespeist. An den  $\pm$  LVDt Eingängen wird das Messsignal abgenommen und ausgewertet.



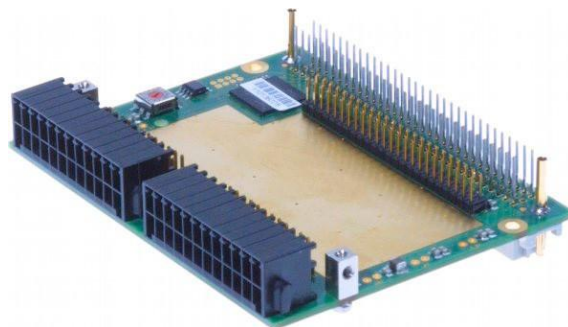
### 32.5. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611653800	COPx-ADIO		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x Pulsator Ausgänge mit 1<math>\mu</math>s Auflösung</li> <li>• 3x PWM (LED)</li> <li>• 8x Digitale Eingänge</li> <li>• 16x Digitale Ausgänge</li> <li>• 2x PT100</li> <li>• 8x Analoge Eingänge</li> <li>• 1x LVDt</li> </ul>

### 33. COP-Proto-S6 (Prototypen Board)

COP-Proto-S6 611143700

Das COP-Proto-S6 ist ein Prototyp Board, welches insgesamt 48 IOs ab dem eingesetzten Spartan 6 FPGA zu Verfügung stellt. Damit kann der Kunde selbst spezifische Interfaces realisieren und einfach in das Indel System einbinden. Die IOs sind über die Software als Input oder Output konfigurierbar und können über den COP-Bus mit bis zu 16kHz bedient werden.



#### 33.1. Technische Daten

IOs		
Anzahl IOs	48	
Abtastrate auf COP-Bus	16	kHz
Ausgänge		
Technologie	3.3V CMOS	
Max. Ausgangspegel Low	0.4	V
Min. Ausgangspegel High	2.9	V
Max. Ausgangsstrom	15	mA
Kapazität	10	pF
Pullup	ca. 10	kΩ
Eingänge		
Technologie	3.3V CMOS	
Eingangsspannung Vmin	-0.4	V
Eingangsspannung Vmax	4.1	V
Eingangsschwelle Low	< 0.8	V
Eingangsschwelle High	> 2	V
Kapazität	10	pF
Pull-up	ca. 10	kΩ
Modul		
Max. Stromaufnahme @24V Knotenspeisung	100	mA

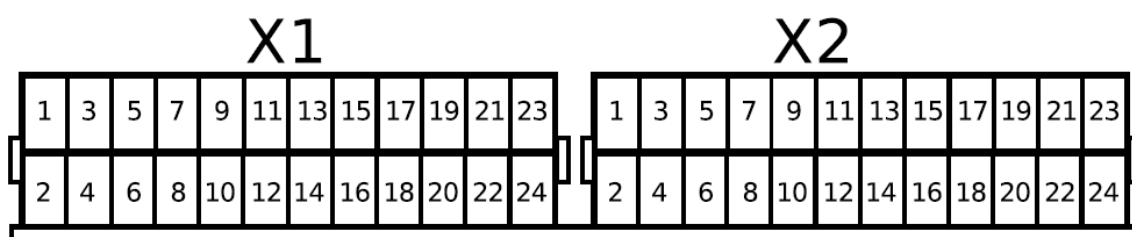
### 33.2. Verwendung und Garantieleistung

Das COP-Proto-S6 wird mit bestückten Stiftleisten ausgeliefert. Der Prototypen Aufbau muss vom Kunden so gestaltet werden, dass das Modul ohne jeglichen Anschluss der kundenspezifischen Peripherie getestet und repariert werden kann. Beispielsweise mittels Aufsteck-Platine. Angelieferte Module, welche sich nicht in ihrem Auslieferungszustand befinden werden von Indel weder getestet noch repariert.



Da das FPGA bei falscher Handhabung zerstört werden kann, ist dieses von der Garantieleistung ausgeschlossen. Indel empfiehlt für den Schutz des FPGA's generell den Einsatz von geeigneten Treibern.

### 33.3. Steckerbelegung



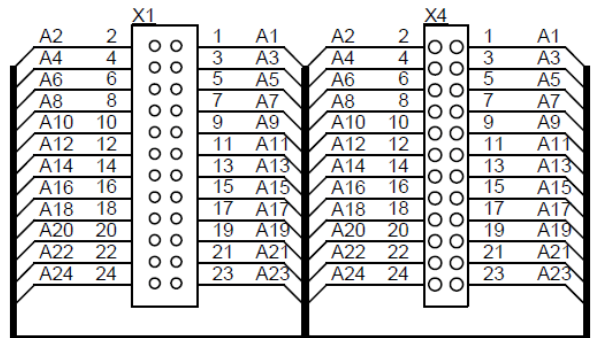
X1					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2		A2	A1		1
4		A4	A3		3
6		A6	A5		5
8		A8	A7		7
10		A10	A9		9
12		A12	A11		11
14		A14	A13		13
16		A16	A15		15
18		A18	A17		17
20		A20	A19		19
22		A22	A21		21
24		A24	A23		23

X2					
Nr	Dir	Bez	Bez	Dir	Nr
2		B2	B1		1
4		B4	B3		3
6		B6	B5		5
8		B8	B7		7
10		B10	B9		9
12		B12	B11		11
14		B14	B13		13
16		B16	B15		15
18		B18	B17		17
20		B20	B19		19
22		B22	B21		21
24		B24	B23		23

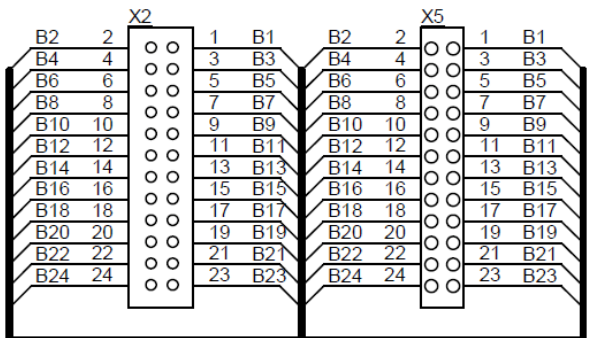
### 33.4. Schema

#### Stiftleisten

Die Steckeranschlüsse X1 sind 1 zu 1 auf die Steckerleiste X4 im 2.54mm Raster geführt.

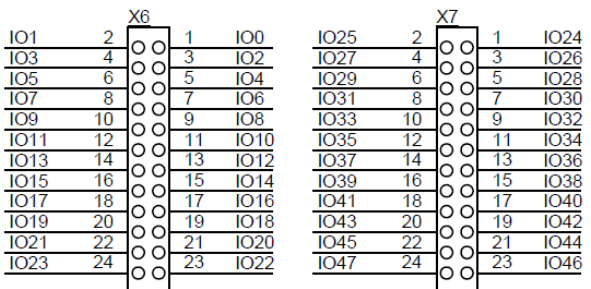


Die Steckeranschlüsse X2 sind 1 zu 1 auf die Steckerleiste X5 im 2.54mm Raster geführt.



#### FPGA IO's

Die IOs ab FPGA sind ebenfalls auf Steckerleisten im 2.54mm Raster geführt. 24 IOs sind jeweils auf eine 2x12 Stiftleiste geführt.



### 33.5. Lieferbare Varianten

Art. Nr.:	Label	Option	Beschreibung
611143700	COP-Proto-S6		Spartan-6 Prototypen Board 48 IOs ab FPGA, 3.3V CMOS, 2 x 24pol Stecker für Wago-Federleisten