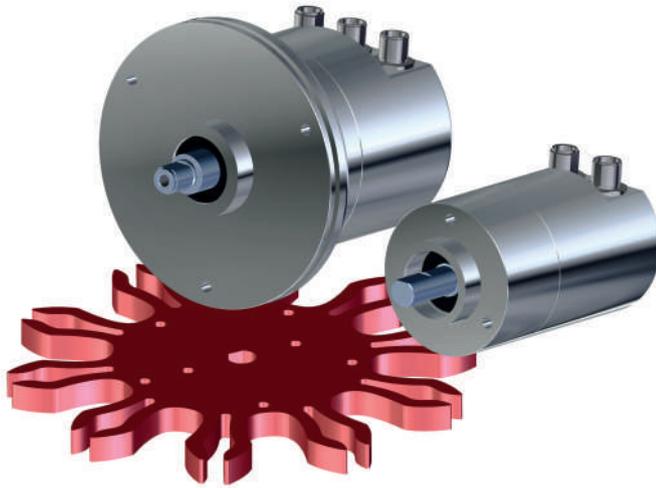


Spielfreies elektronisches Nockenschaltwerk mit elektromagnetischem Drehgeber / CANopen Modell NOCN



- Spielfreie Ausführung zur Verwendung anstelle elektro-mechanischer Nockenschaltwerke
- Zum Einsatz in stationären und mobilen Maschinen und Anlagen, besonders für Windkraftanlagen, Kraftwerke, Krane etc.
- Bis sechs elektronisch gesteuerte Schaltgänge bestehend aus:
 - Relais (Wechsler)
 - PhotoMOS-Kontakten (Schließer oder Öffner)
- Integrierter multitour Drehgeber mit Schnittstelle CANopen
- Parametrierbar über CANopen Bus
- Hohe Vibrations- und Schockfestigkeit durch robusten Aufbau
- Option:
 - ♦ SIL2 Ausführung (Datenbl. [NOC 13099](#))
 - ♦ Geschwindigkeitssignal über CANopen
- Weitere Ausführungen
 - ♦ CANopen safety: Datenblatt [NOC13099](#)
 - ♦ SSI: Datenblatt [NOC12555](#)
 - ♦ SSI - SIL2: Datenblatt [NOC14199](#)
 - ♦ Analog: Datenblatt [NOC12393](#)

Inhalt

Aufbau	1
Beschreibung.....	2
Prinzipschaltbild.....	2
Technische Daten	3
Elektrische Daten.....	3
Mechanische Daten	3
Umgebungsdaten	4
Elektrische Daten der Schaltausgangs-Relais.....	4
Elektrische Daten der PhotoMOS Ausgänge	4
Bestellbezeichnung	5
Schnittstelle CANopen.....	6
CANopen - Spezifikation.....	6
Datenprofil CANopen	6
Schaltausgänge.....	7
Funktion	7
Nocken-Diagramm.....	7
Parametrieren der Schaltausgänge (Nocken)	8
Parametrierbeispiel 1	9
Parametrierbeispiel 2	10
Versionen der galvanischen Trennung	11
Anschlussstecker - Pinnummerierung	12
Einbauzeichnungen	13
Zubehör	19
Spielausgleichendes Messzahnrad ZRS	20
Programmierbeispiel für CANopen Signal und Relais / Nocken.....	21
Tabelle für Werksprogrammierung nach Kundenvorgabe	22

Aufbau

- Robustes Gehäuse aus seewasserfestem Aluminium (AlMgSi1) oder nicht-rostendem Stahl (Material: 1.4305 optional 1.4404).
- Kugelgelagerte Welle trägt den Magneten für die Erfassung der Winkelposition und das Antriebszahnrad des Multitour-Getriebes für die absolute Zählung der Umdrehungen.
- Welle und Getriebe befinden sich in der Vorkammer. In der davon abgekapselten Hauptkammer befinden sich alle elektronischen Komponenten zur Positionserfassung, -auswertung und -ausgabe.
- Es sind mehrere Ausführungen möglich:
 - Ø 58 mm in unterschiedlichen Flansch- und Wellenausführungen. Max. 2 x Relais und 2 x Photo MOS.
 - Ø 64 mm mit Klemmbund und M6 Gewindebohrungen und zwei Gerätesteckern. Max. 2 x Relais und 2 x PhotoMOS.
 - Ø 120 mm (Option) mit Klemmbund, M6 Gewindebohrungen und Synchronut. Max. 4 x Relais.
 - Ø 79 mm mit kurzer Baulänge.
 - max. 4 x Relais
 - max. 4 x Relais und 2 x PhotoMOS (auf Anfrage)
- Elektrischer Anschluss für Spannungsversorgung, Schaltausgänge und CANopen-Daten über M12 Stecker oder Kabel. Je nach Ausführung oder Kundenvorgabe variiert die Stecker- oder Kabelanzahl.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Beschreibung

Allgemeines Funktionsprinzip

Es handelt sich um ein spielfreies elektronisches Nockenschaltwerk (kurz: NOCN) mit maximal vier kundenseitig einstellbaren, galvanisch getrennten Schaltausgängen (Nocken), die in Abhängigkeit von der jeweiligen Position der Antriebswelle aktiviert oder deaktiviert werden. Im kompakten Gehäuse ist ein parametrierbarer Multitour-Drehgeber mit CANopen Schnittstelle integriert sowie die Nockenschaltwerkplatine mit separatem Controller. Das CANopen-Positionssignal des Drehgebers und die Schaltausgänge sind getrennt parametrierbar.

Die Parametrierung findet über die zugehörigen CANopen Objekte gemäß Encoder Profil nach CiA, DS 406, Revision 4.01 statt.

Das NOCN hat eine Fehlerüberwachung, die bei Erkennung eines Fehlers eine Fehlermeldung über den CANopen Bus ausgibt (Emergency Message).

Drehgeber

Der Drehgeber ist mit einer CANopen Schnittstelle ausgestattet. Die Auflösung beträgt 12 Bit (= 4096 Schritte) oder 13 Bit (= 8192 Schritte) pro Umdrehung. Der Messbereich beträgt werkseitig 4096 Umdrehungen. Die Positionsdaten des Drehgebers sind über CANopen Objekte parametrierbar.

Auf Wunsch sind 16 oder 256 Umdrehungen als Messbereich möglich, ebenso wie ein Geschwindigkeitssignal mit einstellbarer Torzeit.

Schaltausgänge (Nocken)

Mit den elektronisch aktivierten Nocken können potenzialfreie, galvanisch getrennte Schaltvorgänge gesteuert werden. Die Schaltausgänge werden über Relais hoher Lebensdauer realisiert sowie über PhotoMOS Halbleiterbauelemente - die ebenfalls galvanisch getrennt sind - realisiert. Beim Modell 120 sind es vier Relais. Beim Modell 79 sind 4 Relais und 2 PhotoMOS gleichzeitig möglich.

Die Schaltinformationen für die Nocken werden vom Drehgeber zur Verfügung gestellt. Das Aktivieren und Deaktivieren der Schaltausgänge funktioniert spielfrei, elektronisch und verschleißfrei im Vergleich zu einem elektromechanischen Nockenschaltwerk.

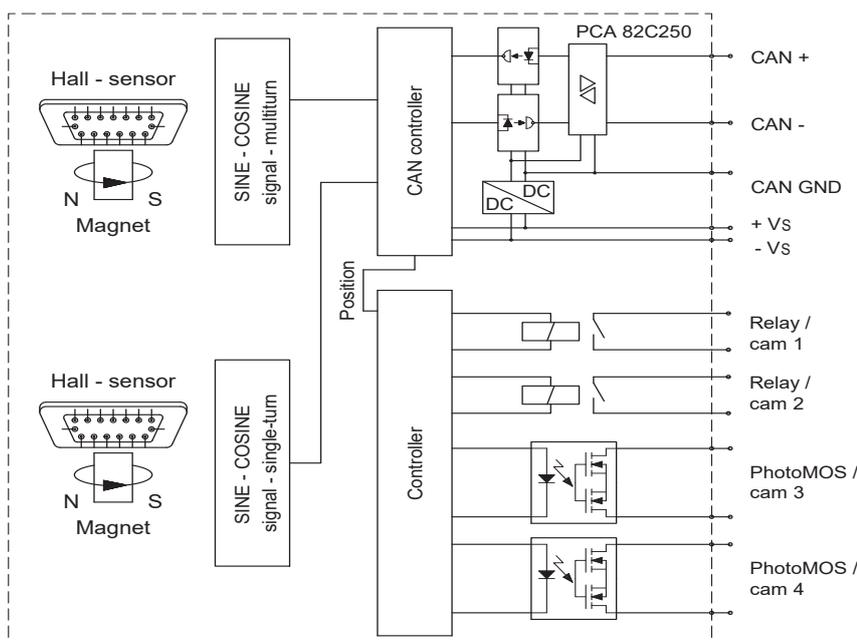
Die eingesetzten Relais haben je einen Wechslerkontakt (Change over contact), der über einen Stecker M12 herausgeführt wird. Die PhotoMOS Bausteine stellen Schließer (Normally open contact) dar. Unterschiedliche Steckerbelegungen sind auf Kundenwunsch möglich.

An welcher Stelle des Messbereichs des NOCN jedes Relais exakt schalten soll (Schaltflanken), kann über die zugehörigen CANopen Objekte eingestellt werden (63xx).

Es ist innerhalb des Messbereichs ein Ein- und Ausschaltvorgang pro Schaltausgang möglich. Ab Werk sind auch kundenspezifische Schaltprozeduren möglich.

Bei fehlender Betriebsspannung schalten die Nocken nicht.

Prinzipschaltbild



Beim NOCN120 mit 4 Schaltkontakten sind standardmäßig auch Kontakt 3 und Kontakt 4 als Relais ausgeführt. Das Modell **NOCN79** kann maximal mit 4 Relais und 2 PhotoMOS ausgestattet werden.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN
Technische Daten
Elektrische Daten

- Sensorsystem: ASIC mit HALL-Elementen
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 28 VDC
- Leistungsaufnahme: < 2,5 W
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° - (12 Bit) oder
8192 Schritte / 360° - (13 Bit)
- Messbereich: 4096 Umdr., (optional 16 oder 256 Umdr.)
- Messschrittabweichung: ± 0,5 LSB
- Absolutgenauigkeit: ± 0,5 % / 360° (optional 0,25 %)
- Wiederholgenauigkeit: ± 0,1 % / 360°
- Ausgabecode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW, parametrierbar
- Temperaturdrift: ± 20 ppm / K typ.
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- Überspannungsschutz und galvanische Trennung bei CANopen-Bus
- CAN-Interface: nach ISO/DIS 11898
- Adresseinstellung: über LMT / LSS
- Abschlusswiderstand: separat zu realisieren
- Max. Übertragungslänge: 200 m (siehe auch CiA, DS 301)
- EMV-Normen:
 - Störaussendung: nach EN 61000-6-4
 - Störfestigkeit: nach EN 61000-6-2
- Elektrischer Anschluss: 1, 2 oder 3 x Stecker M12
Optional: Kabel
- CAN Treiber Gleichtaktspannung: Maximal -7 bis +12 V
Maximal zulässige Spannung an den Pins: ± 36 V

Mechanische Daten

- Betriebsdrehzahl: 1.000 min⁻¹ max.
- Winkelbeschleunigung: 10⁵ rad/s² max.
- Trägheitsmoment (Welle): 20 gcm²
- Betriebsdrehmoment: ≤ 8 Ncm (bei Drehzahl 500 min⁻¹)
- Anlaufdrehmoment: ≤ 4 Ncm
- Zul. Wellenbelastung: 250 N axial
250 N radial
- Lagerlebensdauer: ≥ 10⁹ Umdrehungen
- Masse: ca. 0,8 kg (64 mm)
ca. 1,4 kg (120 mm)

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Technische Daten

Umgebungsdaten

- Arbeitstemperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C
- Lagertemperaturbereich: - 45 °C bis + 85 °C
- Widerstandsfähigkeit:
 - gegen Schock: 250 m/s², 6 ms,
(DIN EN 60068-2-27) je 100 x in 3 Achsen
 - gegen Vibration: 100 m/s², 5 Hz ... 2000 Hz,
(DIN EN 60068-2-6) je 1 h in 3 Achsen
(optional größere Werte)
- Schutzart: IP67, optional IP69K
(DIN EN 60529)

Elektrische Daten der Schaltausgangs-Relais

- Maximaler Schaltstrom: 1,0 A bei 30 VDC / VAC (0,5 A bei 60 VDC / VAC)
- Maximale Schaltspannung: 60 VDC / VAC Anm.: Nutzbare Maximalspannung ist abhängig vom Anschlussstecker, in dem die Schaltkontakte aufgelegt sind: M12, 12-polig: max. 30 VDC, M12, 8-polig: max. 60 VDC.
- Schaltzeit: 3 ms (je EIN und AUS)
- Widerstand ON: < 0.5 Ohm
- Lebensdauer Relais: > 5 x 10⁵ Operationen
- Schalthysterese: 10 digits (~1°) parametrierbar

Elektrische Daten der PhotoMOS Ausgänge (@ 25 °C)

- Maximaler Schaltstrom: 0,5 A (Dauer) / 1,5 A (Peak)
- Maximale Schaltspannung: 60 VDC / VAC Anm.: Nutzbare Maximalspannung ist abhängig vom Anschlussstecker, in dem die Schaltkontakte aufgelegt sind: M12 12-polig: max. 30 VDC, M12, 8-polig: max. 60 VDC.
- Maximale Verlustleistung: 300 mW
- Durchschaltwiderstand: 0,83 Ω typ.
- Max. Sperrstrom: 1 µA
- Schaltzeit / Reaktionszeit (90 % des Endwertes):
EIN: 0,65 ms typ. / 2 ms max.
AUS: 0,04 ms typ. / 0,2 ms max.
- I/O Kapazität: 1,5 pF max.
- Schalthysterese: 10 digits (~1°)

Fehlerüberwachung und -status

Erkennt die interne Fehlerüberwachung eine Fehlfunktion einer der überwachten Funktionen im elektronischen Nockenschaltwerk, so wird ein Fehler über den CANopen Bus ausgegeben, der von der Steuerung verarbeitet werden kann.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Bestellbezeichnung

NOCN	64-	K	A	4	4096	R	4096	C2	S2	V1	N	01	→ Standardversion
<p>Elektrische und mechanische Varianten *</p> <p>01 Standard</p> <p>Ausgang:</p> <p>N CANopen</p> <p>Galvanische Trennung #. (Siehe auch Seite 6):</p> <p>V1 -U_B ≠ CAN_GND ≠ Schirm/Gehäuse → Empfohlen V2 -U_B = CAN_GND ≠ Schirm/Gehäuse V3 -U_B = CAN_GND = Schirm/Gehäuse</p> <p>Elektrischer Anschluss (Anmerkungen auf Seite 11, 12): → Kombinieren Sie Art (S, T, K oder L) und Anzahl (1, 2, 3)</p> <p>1 = 1 Anschluss 2 = 2 Anschlüsse 3 = 3 Anschlüsse</p> <p>S Über Gerätestecker M12, radial T Über Gerätestecker M12, axial (bei NOCN79 nur auf Anfrage) K Über Kabel 1 m **, radial ** andere Längen möglich L Über Kabel 1 m **, axial (bei NOCN79 nur auf Anfrage)</p> <p>Profil:</p> <p>C2 CANopen nach CiA, DS 406 Revision 4.01</p> <p>Messbereich:</p> <p>16 256 Umdrehungen 4096</p> <p>Code:</p> <p>R Binär</p> <p>Auflösung in Schritten / 360°:</p> <p>4096 = 12 Bit, 13 Bit maximal (= 8192)</p> <p>Anzahl Schaltausgänge:</p> <p>2 2 Schaltausgänge, maximal 4, max. 6 bei NOCN79 (Relais / PhotoMOS)</p> <p>Gehäusematerial:</p> <p>A Aluminium S Edelstahl 1.4305 V Edelstahl 1.4404</p> <p>Flansch und Welle:</p> <p>58 K Klemmflansch Welle 10 mm - mit Abflachung KP Klemmflansch Welle 10 mm - mit Passfeder KZ Klemmflansch Welle 12 mm - für Messzahnrad ZRS SN Synchroflansch Klemmwelle 12 mm Innendurchmesser - mit Nut SR Synchroflansch Klemmwelle 12 mm Innendurchmesser ST Synchroflansch Welle 6 mm - mit Abflachung 64 K Klemmflansch Welle 12 mm - mit Abflachung KP Klemmflansch Welle 12 mm - mit Passfeder KZ Klemmflansch Welle 12 mm - für Messzahnrad ZRS KN Klemmflansch Klemmwelle 12 mm Innendurchmesser - mit Nut KR Klemmflansch Klemmwelle 12 mm Innendurchmesser 65 S Synchroflansch Welle 12 mm SP Synchroflansch Welle 12 mm - mit Passfeder 66 K Klemmflansch Welle 10 mm - mit Abflachung KP Klemmflansch Welle 10 mm - mit Passfeder 79 KZ Klemmflansch Welle 12 mm - für Messzahnrad ZRS (Standard) 120 M Montageflansch Welle 12 mm - mit Abflachung</p>													
<p>Bauform:</p> <p>Flansch: ø in mm</p>													

NOCN Elektronisches Nockenschaltwerk mit CANopen Schnittstelle

* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Variantenummer gekennzeichnet und werkseitig dokumentiert.
Der Standard ist definiert: PDO mit Geschwindigkeitssignal, 4 Schließerkontakte

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Bestellbezeichnung, Anmerkungen [Details hierzu auf Seite 11](#)

- V1:** Bei dieser Version liegt **komplette galvanische Trennung** vor. Kabelschirm/Gehäuse galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND sowie -U_B und CAN_GND voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über das Steckergehäuse auf das Nockenschaltwerk übertragen.
- V2:** Bei dieser Version liegt **teilweise galvanische Trennung** vor: Kabelschirm/Gehäuse galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND. Aber: -U_B und CAN_GND nicht voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über Steckergehäuse und/oder Stecker-Pin auf das Nockenschaltwerk übertragen. Beachte CAN Treiber Gleichtaktspannung auf [Seite 3](#).
- V3:** Bei dieser Version liegt **keine galvanische Trennung** vor: Kabelschirm/Gehäuse nicht galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND sowie -U_B und CAN_GND nicht voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über Steckergehäuse und/oder Stecker-Pin auf das Nockenschaltwerk übertragen. Beachte CAN Treiber Gleichtaktspannung auf [Seite 3](#).

Bestellbezeichnung Gegenstecker

EMV fest, Metallausführung, Pins, gerade
 M12, 4-polig: **STK4GS60** / M12, 5-polig: **STK5GS56** / M12, 8-polig: **STK8GS54** / M12, 12-polig: **STK12GS93**
 Anm.: Beim Stecker M12, 12-polig beträgt die empfohlene Höchstspannung an den Pins 30 V. Bei höheren Spannungen empfehlen wir M12 Stecker mit geringeren Polzahlen.

Schnittstelle CANopen

Funktion

Ein CAN-Controller am Ausgang ermöglicht die Einbindung in das CANopen-Netz. Nach "CANopen Application Layer and Communication Profile, CiA Draft Standard 301, Version 4.1" und nach „Device Profile for Encoders CiA Draft Standard Proposal 406 Version 4.01“ und "CANopen Layer Setting Services and Protocol (LSS), CiA DSP 305".

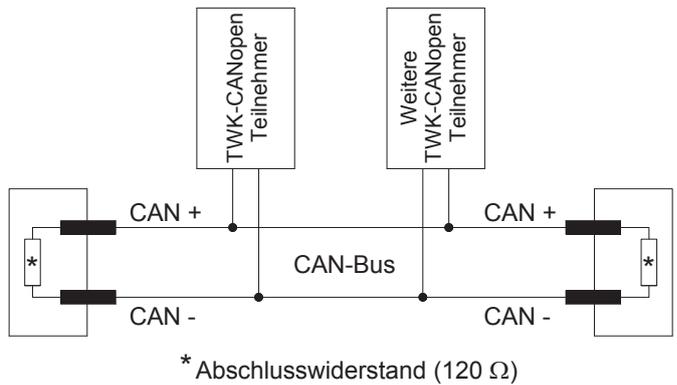
Diverse Parameter des Positionssignals des Drehgebers, das über die PDOs ausgegeben wird, sind über den Bus parametrierbar, um das NOCN an die Applikation anzupassen. In der Spezifikation NOC 12409 werden die Details des CANopen-Profiles ausführlich beschrieben.

Mit der Bootloaderfunktion kann die Firmware des NOCN kundenseitig aktualisiert werden.

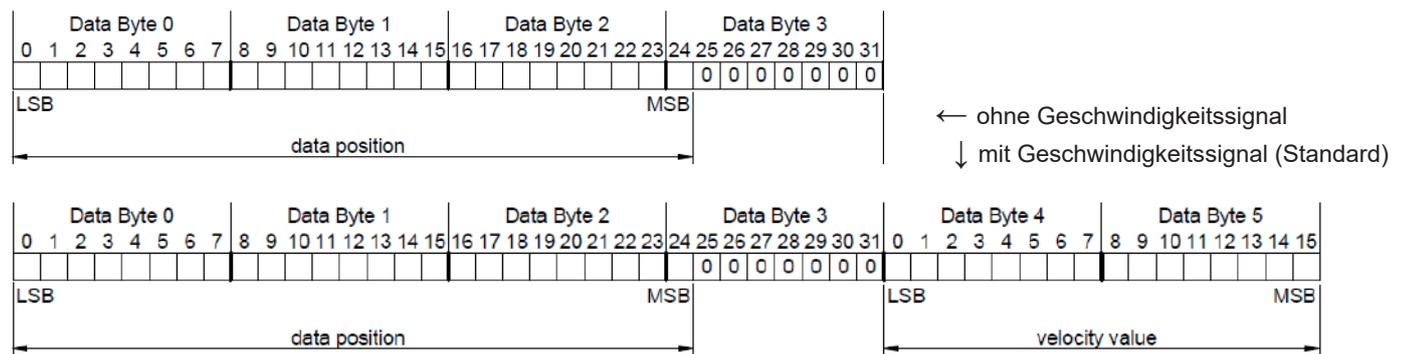
CANopen - Spezifikation

- NMT Master: no
- NMT-Slave: yes
- Maximum Boot up: no
- Minimum Boot up: yes
- COB ID Distribution: Default, SDO
- Node ID Distribution: via Index 2000 oder LSS
- No of PDOs: 2 Tx
- PDO-Modes: sync, async, cyclic, acyclic
- Variables PDO-Mapping: no
- Emergency Message: yes
- Heartbeat: yes
- No. of SDOs: 1 Rx / 1 Tx
- Device Profile: CiA DSP 406 Version 4.01

Busanschaltung nach ISO / DIS 11898



Datenprofil CANopen: PDO



Anm.: Wieviel Datenbits verwendet werden, hängt davon ab, welche Auflösung und welcher Messbereich eingestellt sind. (Hier 25 bit (Bit 0 bis 24) bei einer Auflösung von 13 Bit und einem Messbereich von 4096 Umdrehungen). Geschwindigkeit: Signed 16 bit.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Schaltausgänge

Funktion

Die Funktion der Schaltausgänge (Nocken) ist realisiert über Relais und PhotoMOS Bausteine. Die Relais haben Wechslerkontakte. Die PhotoMOS Bausteine funktionieren als Schließer.

Alle Kontakte sind bezüglich Betriebsspannung und CANopen-Bus galvanisch getrennt.

Die Information, wann welches Kontakt anziehen und wieder abfallen soll, wird der Relaissteuerung durch den internen Controller zur Verfügung gestellt. Er erhält die Positionsdaten der Welle vom Drehgeber des NOCN.

Die genaue Lage der Schaltflanken, d.h. die Kalibrierung der Nocken, kann über die entsprechenden Objekte des Encoder Profils nach CiA, DS 406, Rev. 4.01 vorgenommen werden (siehe [Seite 8 - 10](#)).

Werkseitig sind die Schaltflanken der Schaltausgänge auf folgende Weise bezüglich der Winkelstellung der Welle eingestellt (siehe Nocken-Diagramm unten für ein NOCN mit 16 Umdrehungen Messbereich):

Die Nocken sind über 1 Umdrehung angezogen/geschaltet (Zustand '1') und über den Rest des Messbereiches nicht angezogen/geschaltet (Zustand '0'). Die Schaltlänge L beträgt also werkseitig 1 Umdrehung. Alle vier Nocken schalten jeweils um 0,5 Umdrehungen versetzt. Nocke 1

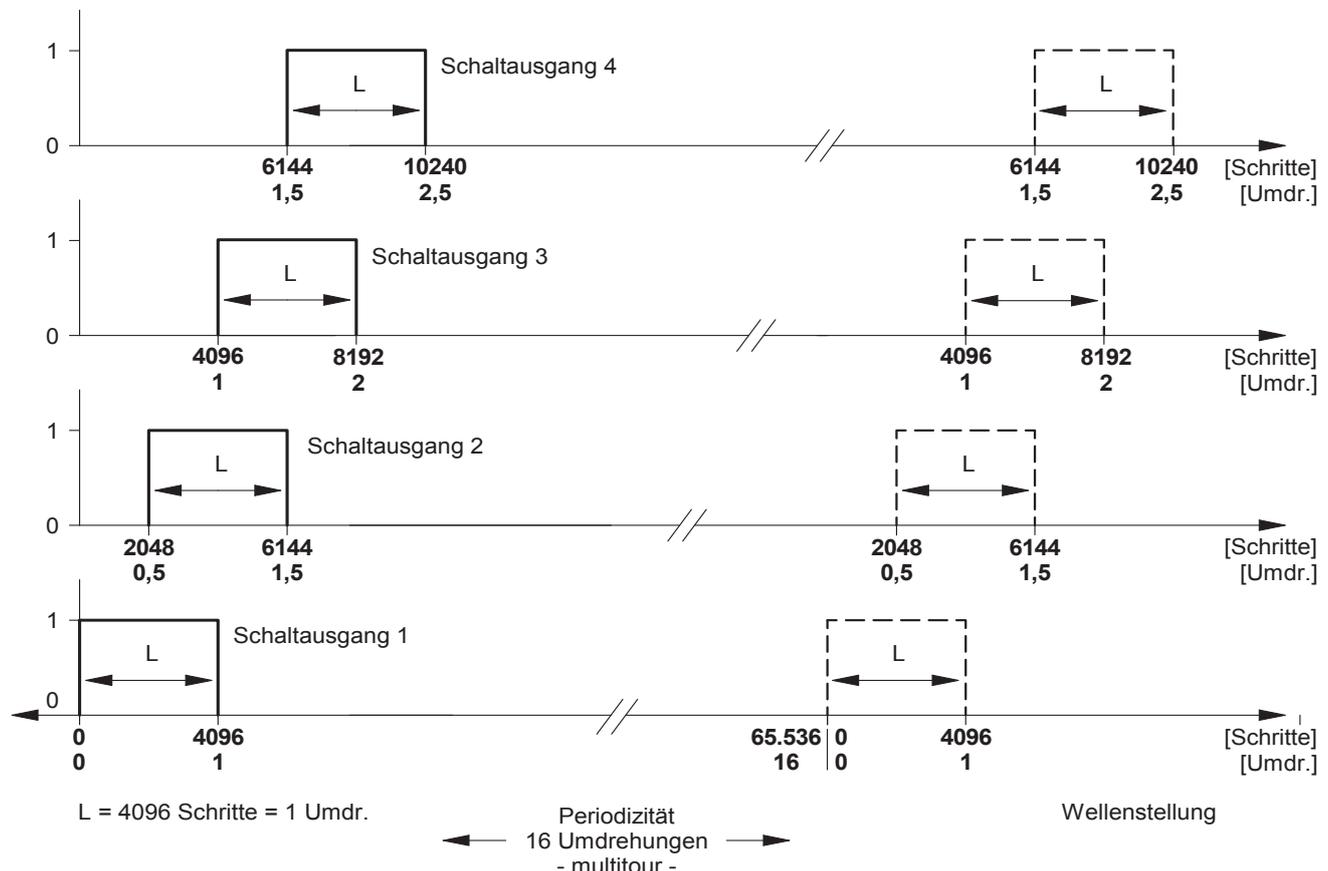
schaltet bei Umdrehung 0 ein, Nocke 2 bei Umdrehung 0,5. Nocke 3 bei Umdrehung 1 etc. Die Schaltflanken der Nocken, bezogen auf das Positionssignal des Drehgebers, liegen demnach bei (Schritte / Umdr.): Nocke 1 Low Limit: 0 (0 Umdr.), Nocke 1 High Limit: 4096 (1 Umdr.), Nocke 2 Low Limit: 2048 (0,5 Umdr.), Nocke 2 High Limit: 6144 (1,5 Umdr.), Nocke 3 Low Limit: 4096 (1 Umdr.), Nocke 3 High Limit: 8192 (2 Umdr.), etc.

Die Schaltflanken der Schaltausgänge beziehen sich auf das CANopen-Ausgangssignal des Drehgebers. Wenn die Presetfunktion des Positionssignals verwendet wird (Offset des CANopen-Ausgangssignals), werden die Schaltflanken bezüglich der Wellenposition auch entsprechend verschoben.

Zur Vermeidung ungewollten Hin- und Herschaltens (Flattern) der Relais bei stehender Welle bzw. durch leichte Vibrationen der Welle an der Schaltflanke ist eine Schalthysterese von 10 digits (~1°) vorprogrammiert. Diese kann über den CANopen Bus geändert werden.

Nocken-Diagramm

(werkseitige Einstellung bei einem Gerät mit 4 Schaltausgängen. Max. 6 bei Modell 79)



Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Schaltausgänge

Parametrieren der Schaltausgänge (Nocken)

Jeder der Schaltausgänge ist über den CANopen-Bus parametrierbar. Dazu sind jedem Schaltausgang im CANopen Profil nach CiA, DS 406 Revision 4.01 eine Reihe von Objekten zugeordnet. Mit diesen Objekten ist jeder Schaltausgang individuell einstellbar:

- Objekt 6310: Low Limit Nocke 1 > bei dieser Position schaltet Nocke 1 ein (Relais zieht an)
- Objekt 6320: High Limit Nocke 1 > bei dieser Position schaltet Nocke 1 aus (Relais fällt ab)
- Objekt 6330: Hysterese Nocke 1 > Schalthysterese von Nocke 1 bei den Schaltflanken (bei Low- und bei High-Limit)
- Objekt 6311: Low Limit Nocke 2 > bei dieser Position schaltet Nocke 2 ein (Relais zieht an)
- Objekt 6321: High Limit Nocke 2 > bei dieser Position schaltet Nocke 2 aus (Relais fällt ab)
- Objekt 6331: Hysterese Nocke 2 > Schalthysterese von Nocke 2 bei den Schaltflanken (bei Low- und bei High-Limit)

Entsprechend Objekte 6312 - 6332 für Nocke 3 bis Objekte 6315 - 6335 für Nocke 6.

Objekt 6300: Status aller Nocken (nur lesbar) > 0x0 = keine Nocke angezogen, 0x1 = nur Nocke 1 angezogen
0x2 = nur Nocke 2 angezogen, 0x3 = Nocken 1 und 2 angezogen
etc.

Objekt 6301: Enable Register aller Nocken > 0x0 = keine Nocke aktiv, 0x1 = nur Nocke 1 aktiv
0x2 = nur Nocke 2 aktiv, 0x3 = Nocken 1 und 2 aktiv
etc.

Anm.: Werden die Nocken über das Objekt 6301 disabled, wird der momentane Schaltzustand (Ein oder Aus) beibehalten und nicht mehr verändert, auch wenn ein Winkelbereich der Welle erreicht wird, bei dem die Nocken der Programmierung nach abgeschaltet sein müssten.

Wenn Schaltkontakte nicht vorhanden sind - z.B. wenn nur 2 vorhanden sind - diese bitte auch nicht über das Objekt 6301 enablen, da es sonst zu einer Fehlermeldung kommt.

Die PhotoMOS Schaltkontakte haben immer die Nummer CAM5 und CAM6. Sind beim Modell NOCN64 alle 4 Schaltkontakte realisiert, so tragen sie die Nummern CAM1, CAM2, CAM5 und CAM6. Entsprechende CANopen Objekte sind zu verwenden. Bei Modell NOCN79 mit 6 Schaltkontakten: CAM1 bis CAM6.

Nach Aus- und Wiedereinschalten der Betriebsspannung sind die Relais aber in jedem Fall abgeschaltet.

Objekt 6302h: Polarität der Nocken (Invertierungsmöglichkeit)

Bezugsgröße für die Parametrierung ist das ausgegebene Positionssignal des Drehgebers. Der Messbereich geht von Schritt 0 bis Schritt 65.536 (bei Ausführung mit 16 Umdr. - 4096 Schritte / 360° x 16). Innerhalb dieses Bereichs ist jede Nocke setzbar.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Schaltausgänge

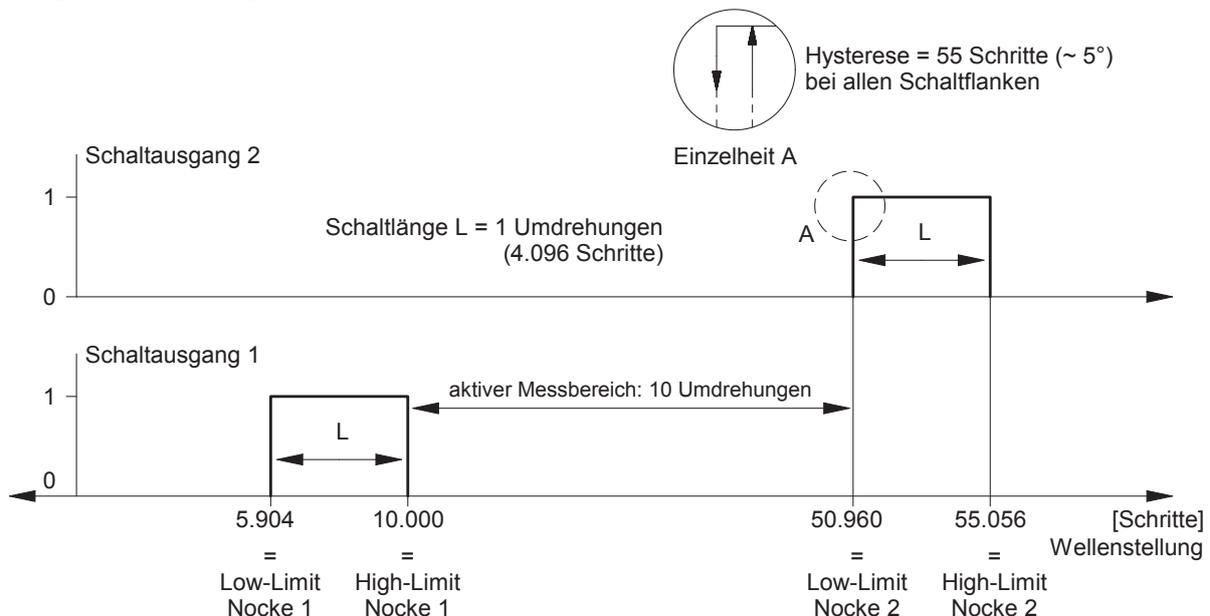
Parametrierbeispiel 1

Das Nockenschaltwerk soll eine Endschalterfunktion in beiden Drehrichtungen der Welle erfüllen. Der aktive Messbereich soll 10 Umdrehungen (40.960 Schritte) betragen. Bei Drehung der Welle in CCW Richtung soll Nocke 1 schalten, d.h. das zugehörige Relais soll anziehen. Bei Drehung der Welle in CW Richtung soll nach 10 Umdrehungen Nocke 2 schalten. Die zugehörigen Relais sollen also angrenzend an den aktiven Messbereich von 10 Umdrehungen anziehen - Relais 1 am unteren und Relais 2 am oberen Ende.

Soll durch die Nocken ein Peripheriegerät eingeschaltet werden, so sind die zugehörigen Schließerkontakte der Nocken zu beschalten. Bei einem gewünschten Abschaltvorgang können die Öffner verwendet werden.

Um einen Nulldurchgang des Positionssignals des Drehgebers zu vermeiden, soll der aktive Messbereich bei Schritt 10.000 des Positionssignals beginnen. Nach 10 Umdrehungen in Richtung CW ist Schritt 50.960 erreicht. Da es sein kann, dass die Welle des Nockenschaltwerks noch einige wenige Umdrehungen über den Messbereich von 10 Umdrehungen hinaus durch die Applikation gedreht wird (z.B. durch die Trägheit der Mechanik eines Motorantriebs), sollen Nocke 1 und Nocke 2 genau 1 Umdrehung (4.096 Schritte) jeweils über die Messbereichsgrenzen hinaus angezogen/geschaltet bleiben. Die Schaltlänge L soll also 1 Umdrehung betragen. Damit kein Schaltflattern (Hin- und Herschalten) der Nockenrelais bei den 4 Schaltflanken (Nocke 1 und Nocke 2 je Ein und Aus) auftritt, wird eine Hysterese von 55 Schritten (~5°) eingestellt.

Zugehöriges Nockendiagramm:



In diesem Fall müssen folgende Werte eingegeben werden:

Objekt 6310 = 5.904dez, Objekt 6320 = 10.000dez, Objekt 6330 = 55dez, Objekt 6311 = 50.960dez
 Objekt 6321 = 55.056dez, Objekt 6231 = 55dez, Objekt 6301 = Enable Register der Nocken.

Damit die Schaltausgänge 1 und 2 (Nocken 1 und 2) ihre Schalttätigkeit erfüllen, müssen sie über das Objekt 6301 enabled sein (siehe [Seite 8](#)). Durch minimales Drehen der Welle an den entsprechenden Stellen, an denen die Schaltflanken eingerichtet wurden, kann die Schalttätigkeit der Relais bzw. der Nocken überprüft werden, indem man z.B. eine LED o.ä. anschließt.

Es ist auch möglich, die Nocken invertiert schalten zu lassen, d.h., dass die Relais an den oben gezeigten Stellen für 1 Umdrehung nicht angezogen, sondern abgefallen sind. D.h. sie sind für 15 Umdrehungen angezogen/geschaltet. Hierzu können über das Objekt 6302 die Nocken invertiert werden. Dreht man 16 Umdrehungen weiter, wiederholt sich das Schaltverhalten.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Schaltausgänge

Parametrierbeispiel 2

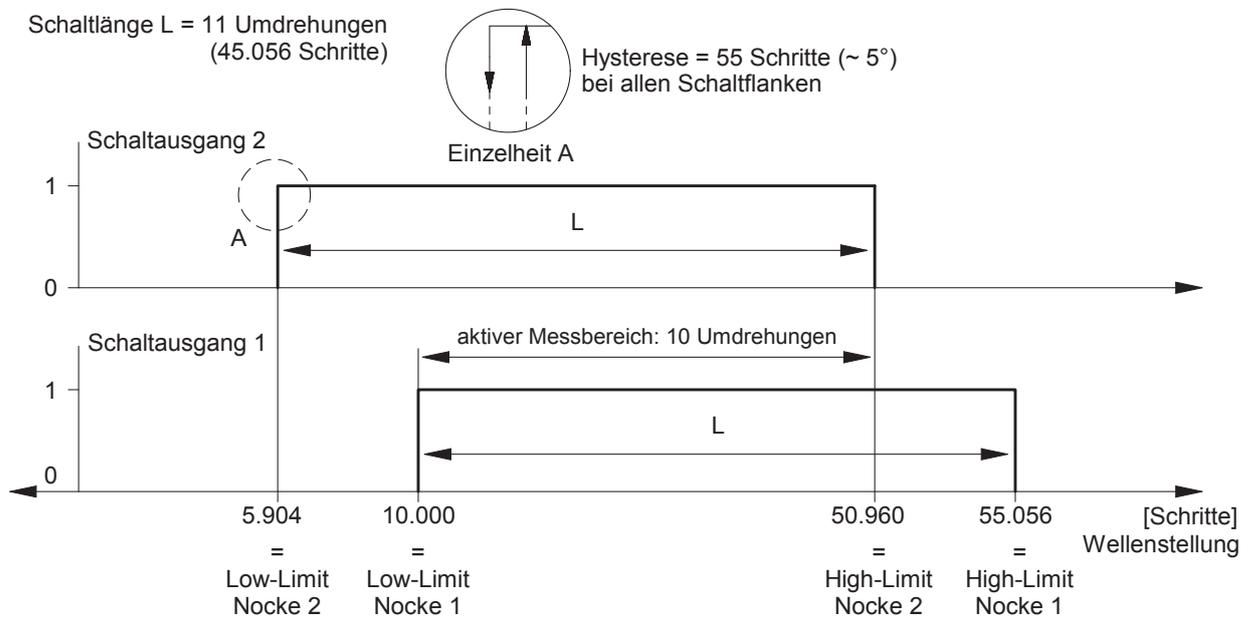
Es sollen innerhalb des Messbereichs von 10 Umdrehungen (aktiver Messbereich) beide Nocken geschaltet sein (Schließer geschlossen). Wird die Untergrenze des Messbereichs erreicht, schaltet Nocke 1 aus (Schließer öffnet). Wird die Obergrenze erreicht (Umdrehung 10), schaltet Nocke 2 aus. Nocke 1 soll an dieser Stelle noch eine weitere Umdrehungen geschaltet bleiben, um eindeutige Schaltverhältnisse an der

Messbereichsobergrenze zu haben. Entsprechendes gilt demnach für Nocke 2 an der Untergrenze des Messbereichs. Die Schaltlänge L beträgt bei beiden Nocken 11 Umdrehungen (45.056 Schritte). Der aktive Messbereich soll wieder bei Schritt 10.000 beginnen.

Es müssen folgende Werte eingegeben werden:

Objekt 6310 = 10.000dez, Objekt 6320 = 55.056dez, Objekt 6330 = 55dez, Objekt 6311 = 5.904dez
 Objekt 6321 = 50.960dez, Objekt 6231 = 55dez, Objekt 6301 = Enable Register der Nocken.

Zugehöriges Nockendiagramm:



Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Steckeranschluss, Pinbelegung und galvanische Trennung

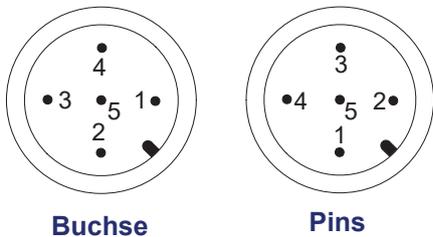
Beispiel anhand Standardausführung

Achtung: Die Beschreibung der verschiedenen Versionen der galvanischen Trennung, V1 bis V3, bezieht sich nur auf die Verhältnisse der einzelnen Potentiale (-U_B, CAN_GND und Gehäuse/Schirm) zueinander. D.h. ob sie galvanisch verbunden sind oder nicht. Die unten gezeigten Pinbelegungen der Anschlussstecker sind davon unabhängig und beschreiben nur die Standard-Pinbelegung. Andere Varianten weisen ggf. eine andere Pinbelegung auf. Es ist immer die Anschlussbelegung (TYxxxx) zu beachten, die jedem Gerät beigelegt ist bzw. angefordert werden kann.

Hinweis: Die empfohlene Ausführung ist V1 mit voller galvanischer Trennung. Diese bietet die höchste EMV-Festigkeit und die sicherste Übertragung der CANopen Daten und somit die höchste Betriebssicherheit. Die Versionen V2 und V3 sind Sonderversionen, die mit dem Aufbau (Topologie) des CANopen-Bussystems in der Kundenapplikation verträglich sein müssen (→ Steuerung und weitere CANopen Teilnehmer). Ansonsten kann die Betriebssicherheit bzw. die Sicherheit der Datenübertragung beeinträchtigt sein.

Version 1 (V1): CAN_GND und -U_B galvanisch getrennt (≠). Schirm/Gehäuse galvanisch getrennt (≠)

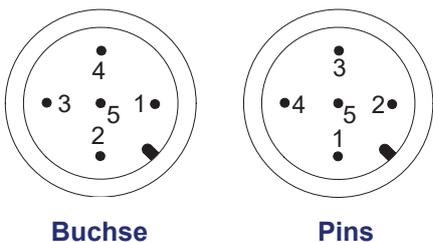
Bei dieser empfohlenen Version liegt komplette galvanische Trennung vor. Kabelschirm/Gehäuse galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND sowie -U_B und CAN_GND voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über das Steckergehäuse auf das Nockenschaltwerk übertragen.



PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	CAN_GND
2	Betriebsspannung + U _B
3	Betriebsspannung - U _B
4	CAN_H
5	CAN_L

Version 2 (V2): CAN_GND und -U_B nicht galvanisch getrennt (=). Schirm galvanisch getrennt (≠)

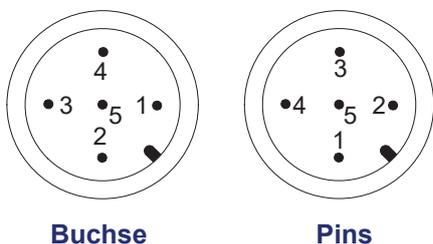
Bei dieser Version liegt teilweise galvanische Trennung vor: Kabelschirm/Gehäuse galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND. Aber: -U_B und CAN_GND nicht voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über Pin 1 auf das Nockenschaltwerk übertragen. Beachte CAN Treiber Gleichtaktspannung auf [Seite 3](#).



PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	Abschirmung
2	Betriebsspannung + U _B
3	Betriebsspannung - U _B und CAN_GND
4	CAN_H
5	CAN_L

Version 3 (V3): CAN_GND und -U_B nicht galvanisch getrennt (=). Schirm nicht galvanisch getrennt (≠)

Bei dieser Version liegt keine galvanische Trennung vor: Kabelschirm/Gehäuse nicht galvanisch getrennt von -U_B und CAN_GND sowie -U_B und CAN_GND nicht voneinander galvanisch getrennt. Der Kabelschirm wird über Pin 1 auf das Nockenschaltwerk übertragen. Beachte CAN Treiber Gleichtaktspannung auf [Seite 3](#).



PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	Abschirmung - kurzgeschlossen mit Pin 3 -
2	Betriebsspannung + U _B
3	Betriebsspannung - U _B und CAN_GND - kurzgeschlossen mit Pin 1 -
4	CAN_H
5	CAN_L

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Anschlusstecker - Pinnummerierung

Auswahl

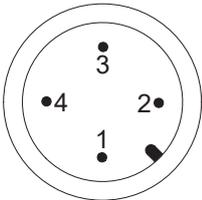
Pinanordnung und Nummerierung

Mit Blick auf die PIN-Seite der im NOCN eingebauten Stecker.

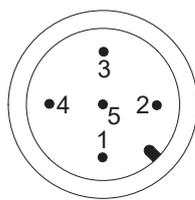
Je nach Kundenvorgabe ist der Einsatz unterschiedlicher M12 Stecker mit individueller Belegung möglich.

Bitte immer die jedem Gerät beigelegte Anschlussbelegung TY beachten.

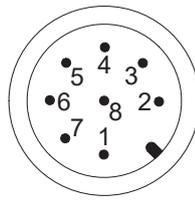
Stecker 4-polig



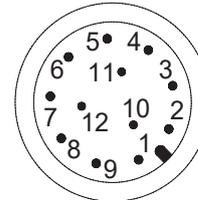
5-polig



8-polig



12-polig



Bei M12, 12-polig beträgt die empfohlene Höchstspannung an den einzelnen Pins 30 V.

Beispiel für Stecker mit 4 Schaltausgängen

Modell 64 mit 2 Relais und 2 PhotoMOS oder Modell 79 mit 4 Relais - Jeweils Schließer gezeigt.

Bei Relais sind auch Öffner oder Wechsler möglich.

PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	Kontakt 1 / (13)
2	Kontakt 1 / (14)
3	Kontakt 2 / (23)
4	Kontakt 2 / (24)
5	Kontakt 3 / (33)
6	Kontakt 3 / (34)
7	Kontakt 4 / (43)
8	Kontakt 4 / (44)

Beispiel für Stecker mit 6 Schaltausgängen

Modell 79 mit 4 Relais und 2 PhotoMOS - Jeweils Schließer gezeigt.

Bei Relais sind auch Öffner oder Wechsler möglich.

PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	Kontakt 1 / (13)
2	Kontakt 1 / (14)
3	Kontakt 2 / (23)
4	Kontakt 2 / (24)
5	Kontakt 3 / (33)
6	Kontakt 3 / (34)
7	Kontakt 4 / (43)
8	Kontakt 4 / (44)
9	Kontakt 5 / (53)
10	Kontakt 5 / (54)
11	Kontakt 6 / (63)
12	Kontakt 6 / (64)

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Anschlusstecker - Pinnummerierung

Beispiel für Stecker mit 2 Schaltausgängen

Modell 64 mit 2 Relais - Jeweils Wechsler gezeigt.

PIN	Funktion bei Standardbelegung
1	Kontakt 1 / (12) - Öffner
2	Kontakt 1 / (11) - Gemeinsamer
3	Kontakt 1 / (14) - Schließer
4	Kontakt 2 / (22) - Öffner
5	Kontakt 2 / (21) - Gemeinsamer
6	Kontakt 2 / (24) - Schließer
7	nicht belegt
8	nicht belegt

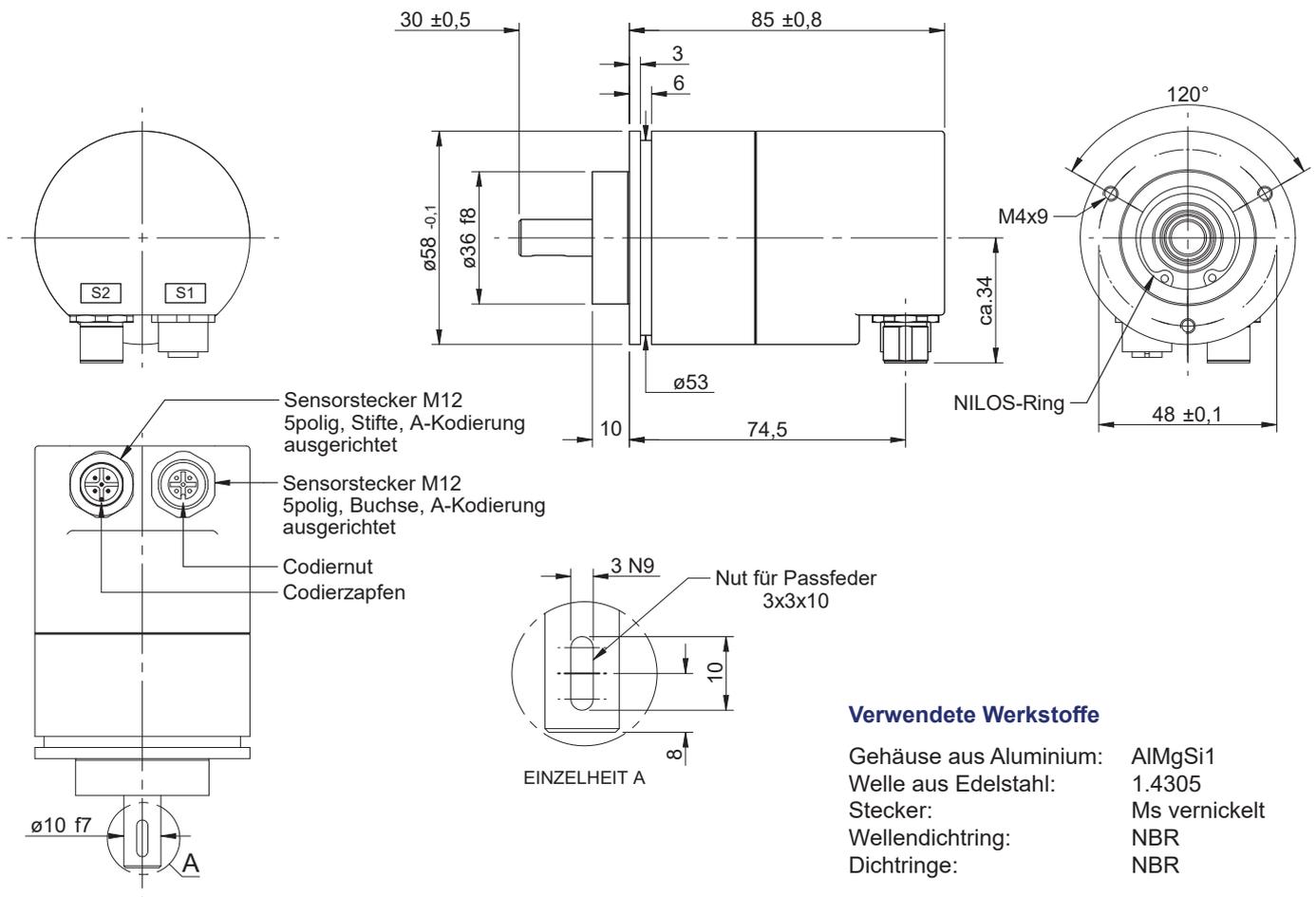
Kontakt 7 und 8 können für einen zusätzlichen PhotoMOS Kontakt verwendet werden.

Einbauzeichnungen

Auswahl, weitere Zeichnungen auf Anfrage

Modell NOCN58-KP (2 Stecker)

Maße in mm



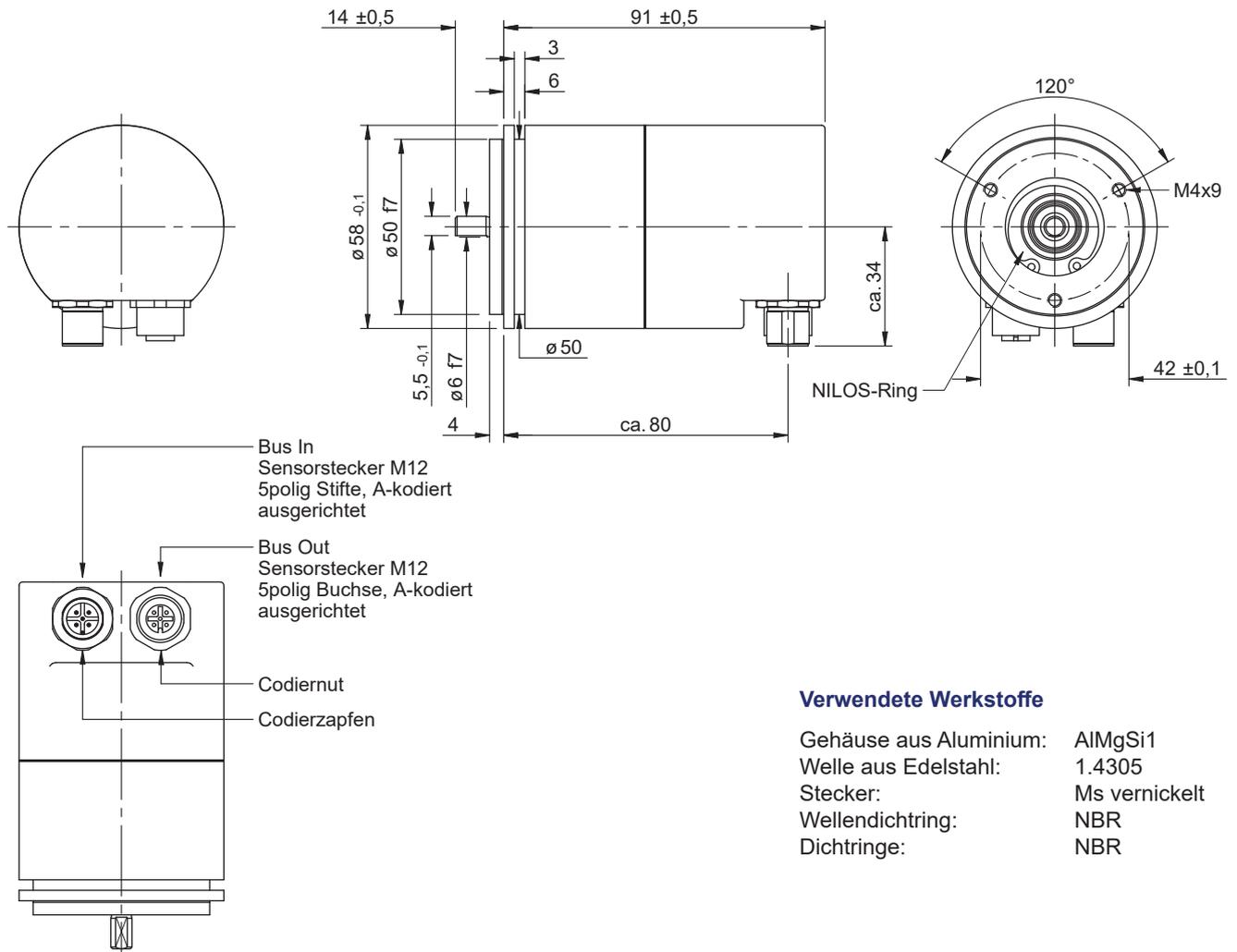
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Einbauzeichnungen

(Auswahl, weitere Zeichnungen auf Anfrage)

Modell NOCN58-ST (2 Stecker)

Maße in mm



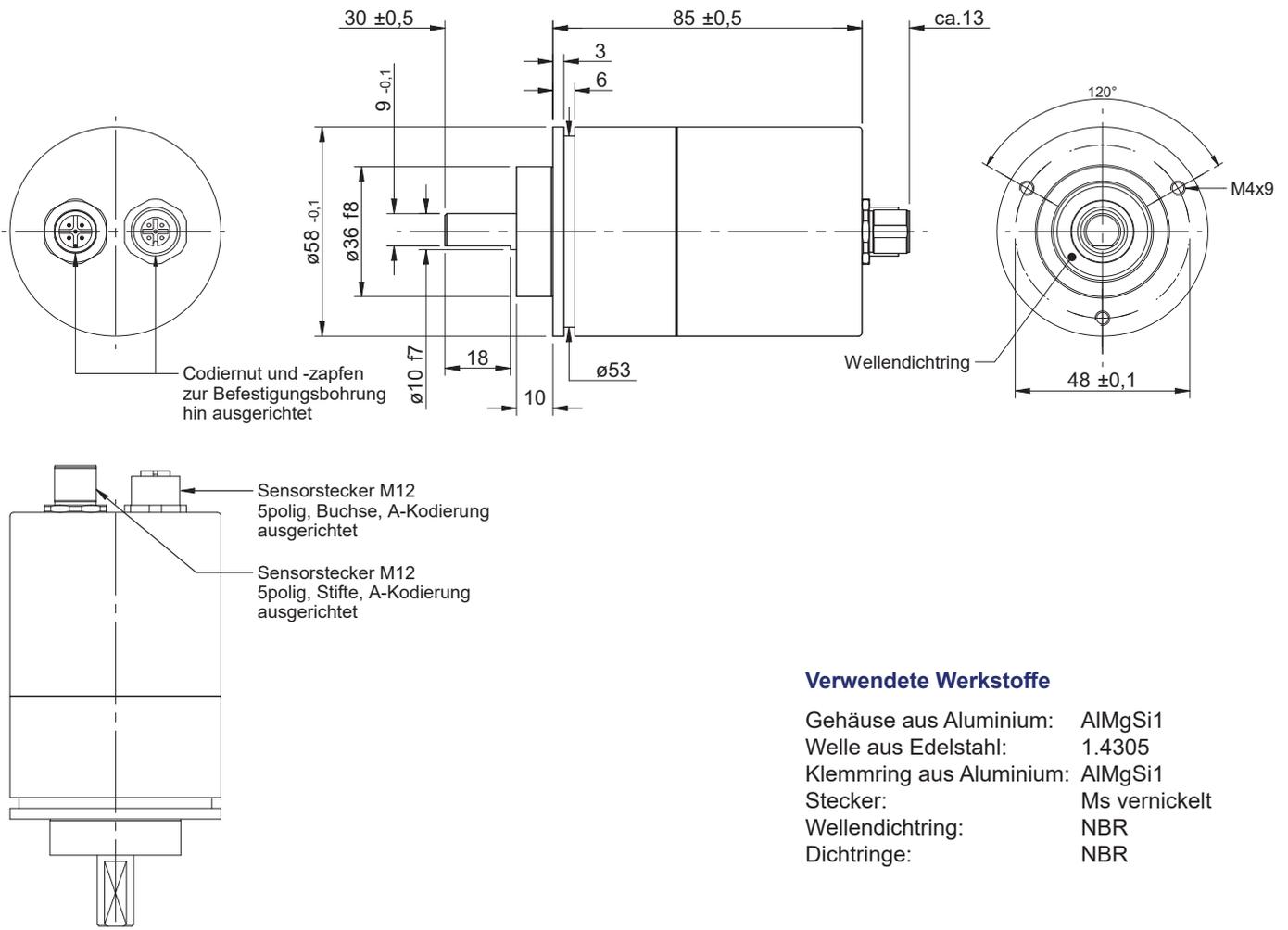
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Einbauzeichnungen

(Auswahl, weitere Zeichnungen auf Anfrage)

Modell NOCN58-K (2 Stecker axial)

Maße in mm



Verwendete Werkstoffe

Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Klemmring aus Aluminium:	AlMgSi1
Stecker:	Ms vernickelt
Wellendichtring:	NBR
Dichtringe:	NBR

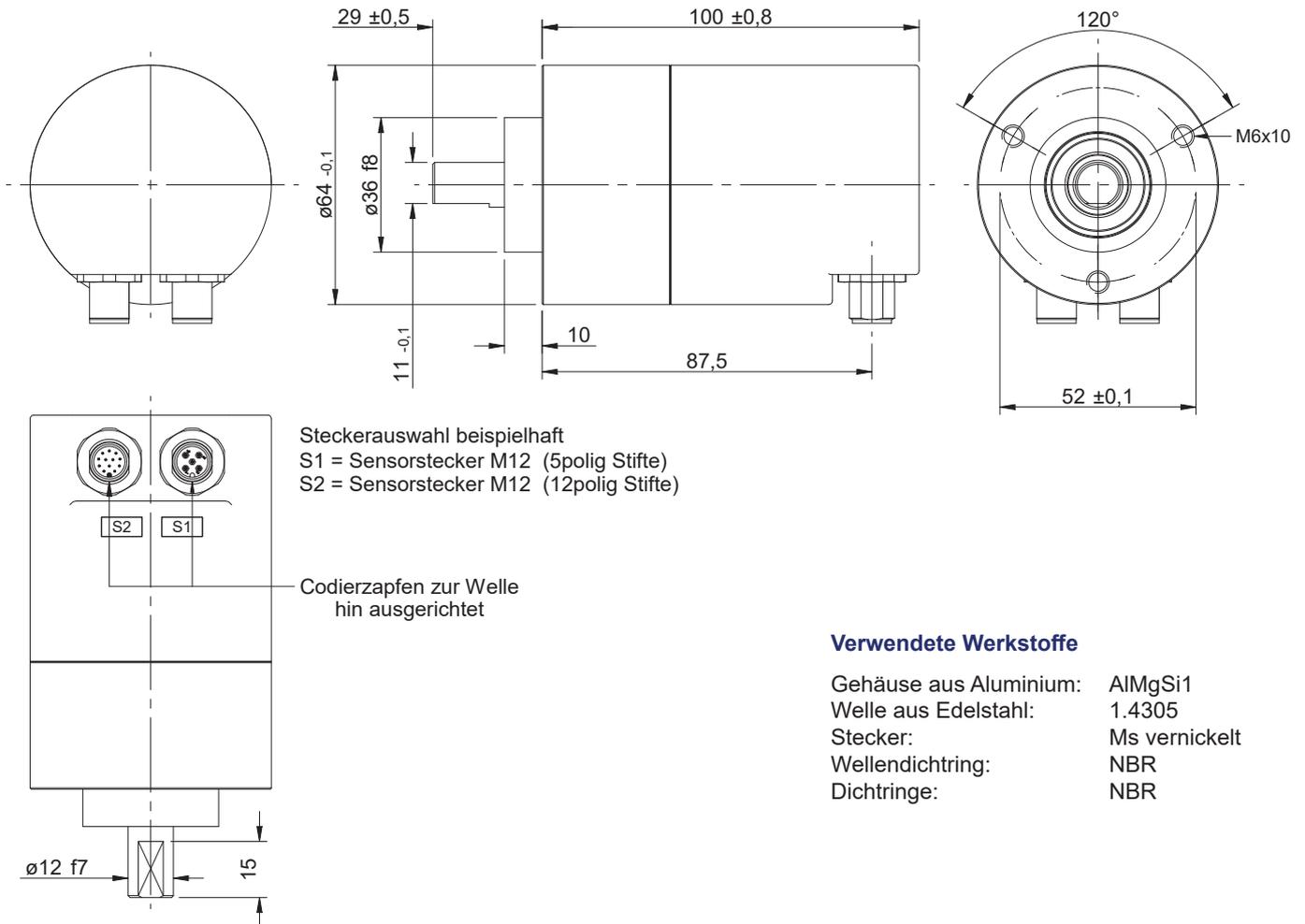
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Einbauzeichnungen

(Auswahl, weitere Zeichnungen auf Anfrage)

Modell NOCN64-K (2 Stecker)

Maße in mm



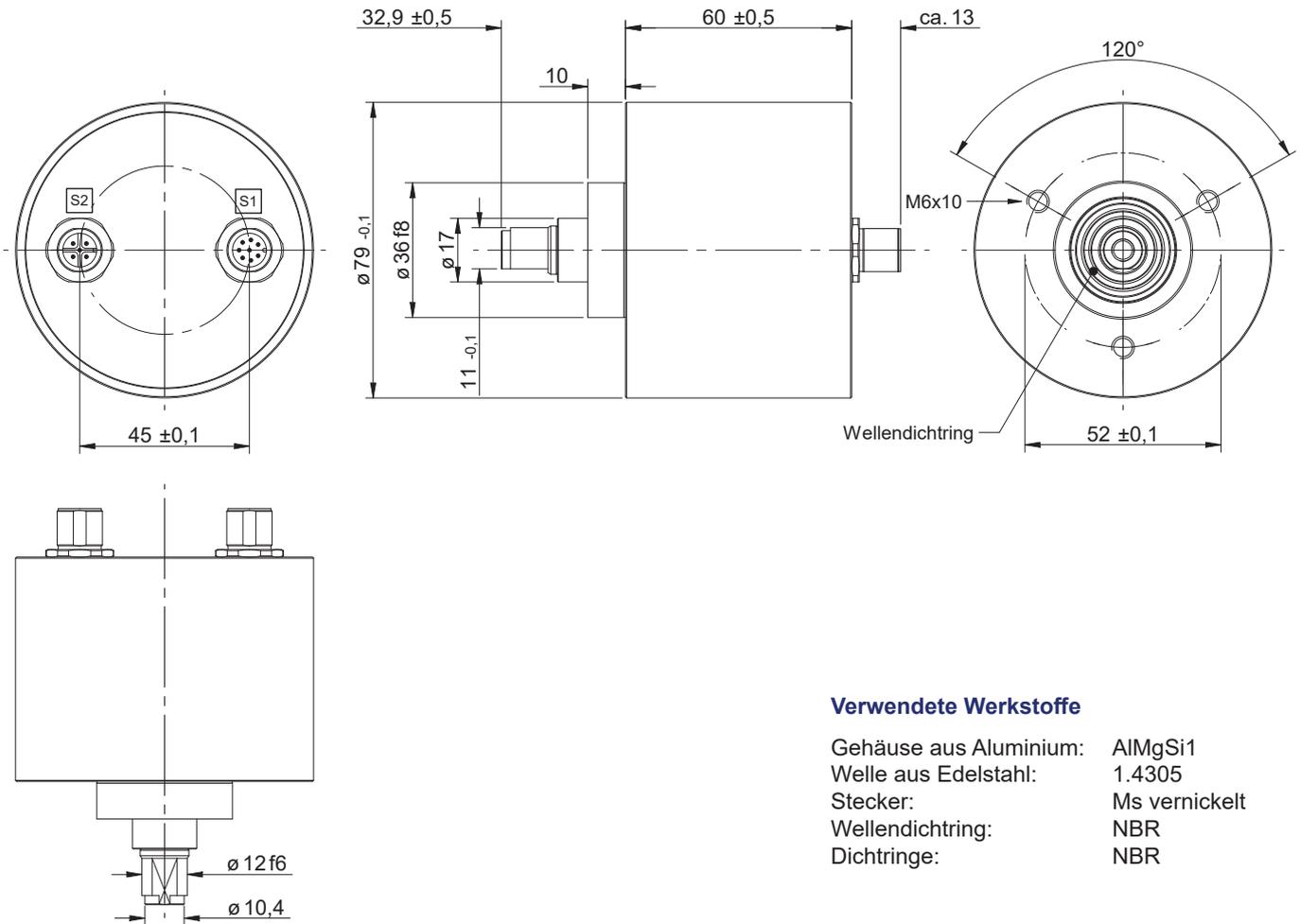
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Einbauzeichnungen

NOCN79 - axial: auf Anfrage

Modell NOCN79-KZ (2 Stecker axial - bis 3 Stecker möglich)

Maße in mm



Verwendete Werkstoffe

Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Stecker:	Ms vernickelt
Wellendichtring:	NBR
Dichtringe:	NBR

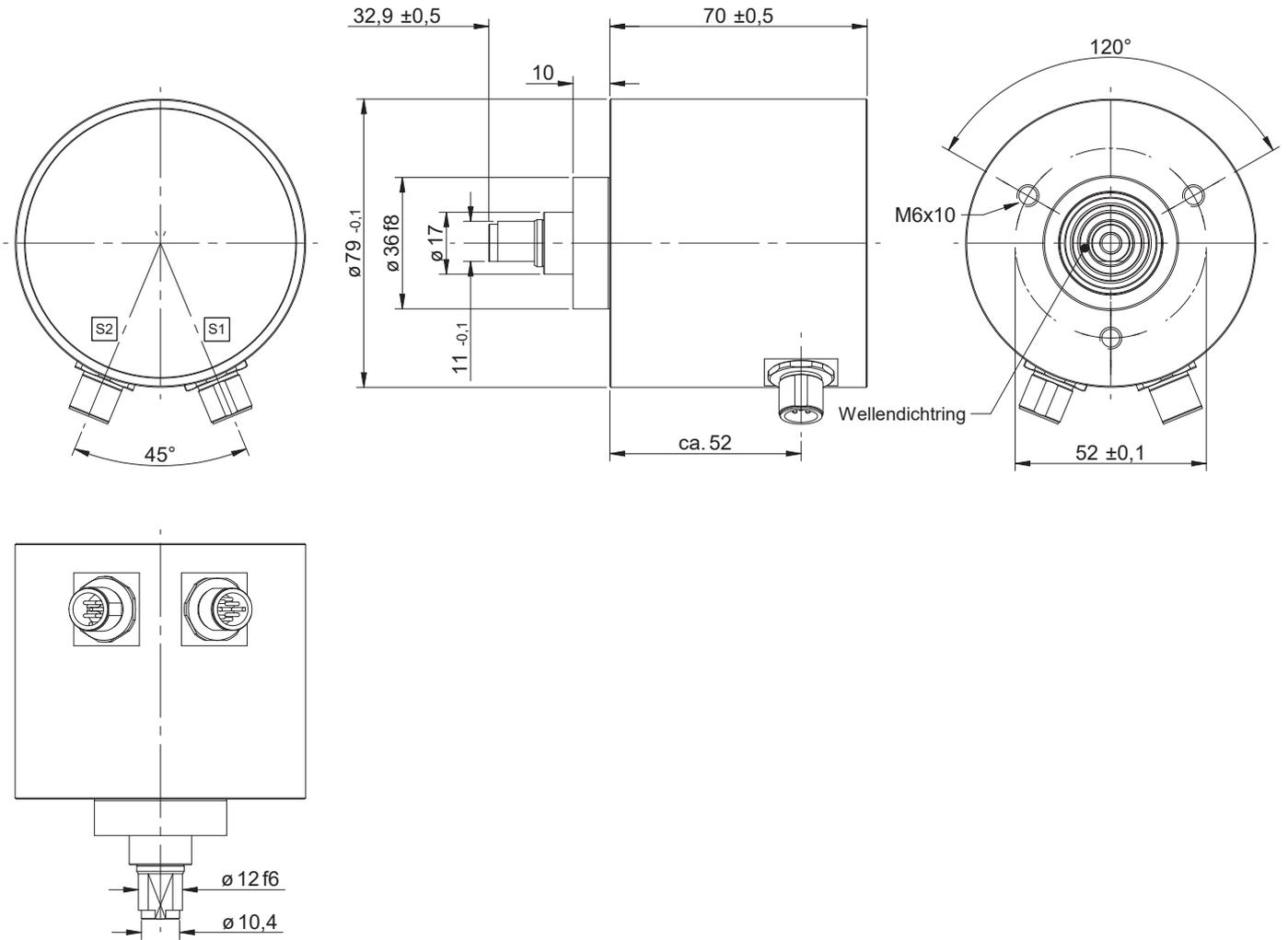
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Einbauzeichnungen

Sonderausführung NOCN79 auf Anfrage

Modell NOCN79-KZ (2 Stecker radial - bis 3 Stecker möglich)

Maße in mm



Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

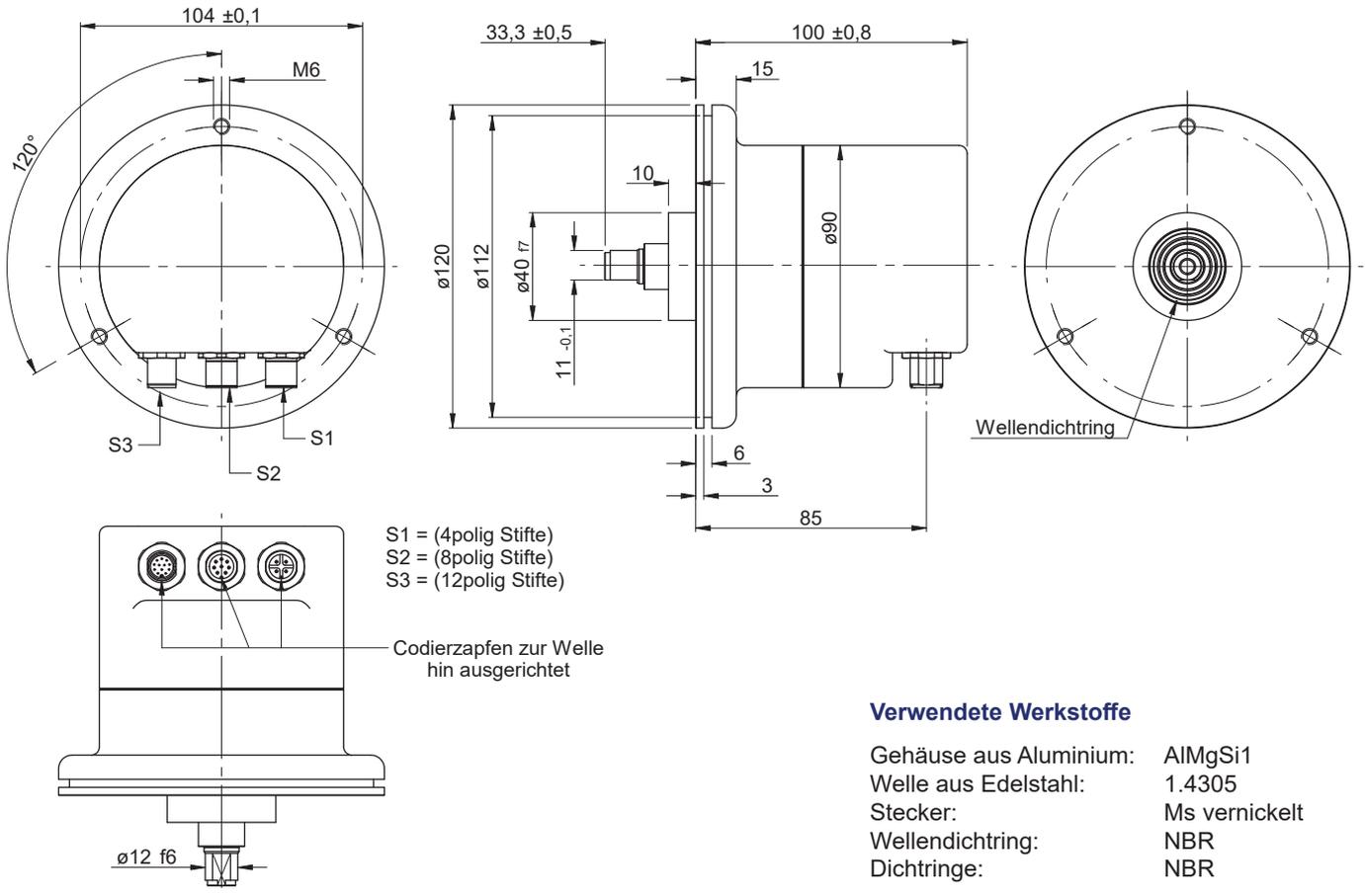
Einbauzeichnungen

(Auswahl, weitere Zeichnungen auf Anfrage)

Modell NOCN120-M (3 Stecker)

Wellenausführung für Anbindung des spielausgleichendes Zahnrades ZRS

Maße in mm

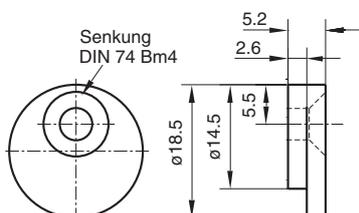


Zubehör

Befestigungsklammern der Serie KL 58-2

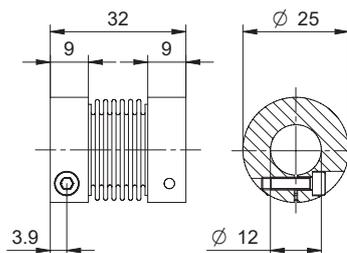
(siehe Datenblatt [MZ 10111](#))

- Teilkreisdurchmesser: 140 ^{+0,5} mm
- Material: Ms vernickelt
- Erforderliche Schrauben: M4 Senkkopf mit Innensechskant DIN 7991



Faltenbalg-Kupplung BKK 32/x-y

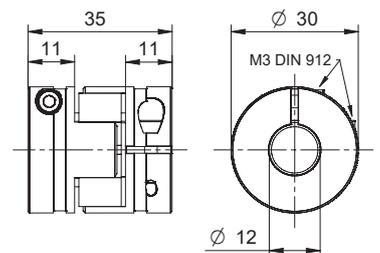
(siehe Datenblatt [BKK 11840](#))



Edelstahl rostfrei, 1.4301

Klemmkupplung KK14S/x-y

(siehe Datenblatt [KK 12301](#))



Aluminium / Kunststoff

Die Kupplungen sind auch mit Bohrungen für andere Wellendurchmesser lieferbar.

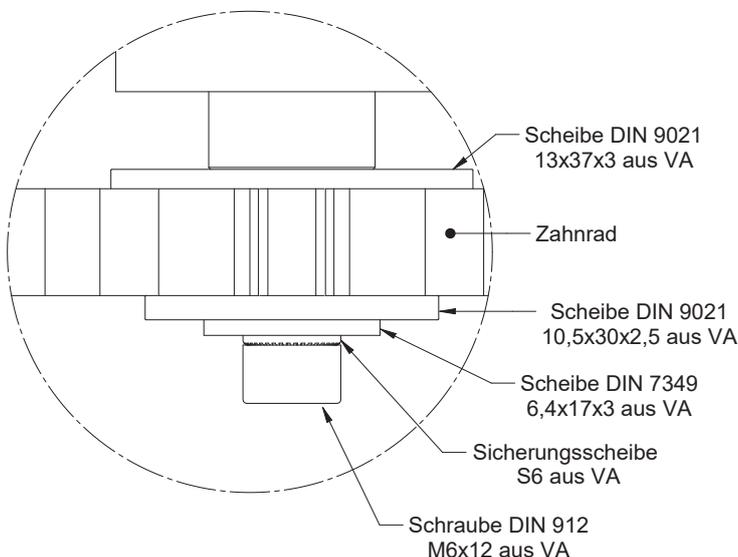
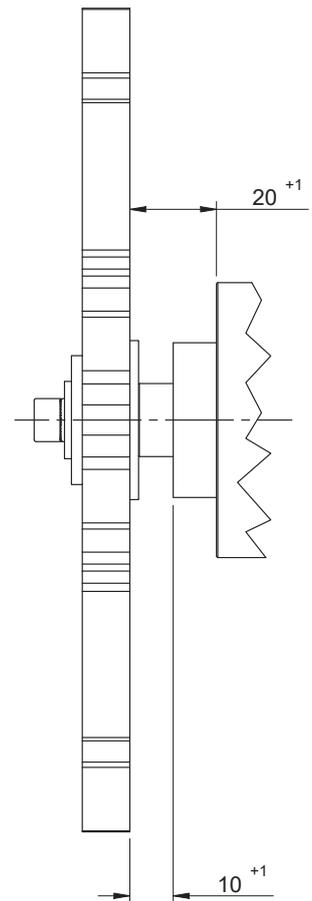
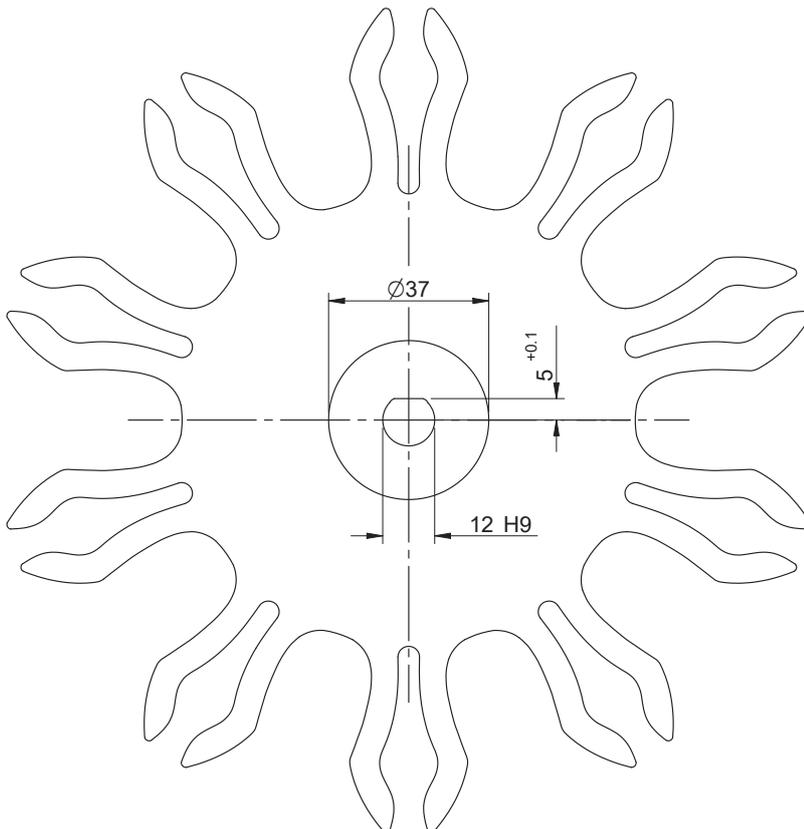
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Spielausgleichendes Messzahnrad ZRS

(Unterliegt Gebrauchsmusterschutz TWK)

Zum spielfreien mechanischen Antrieb der Welle des Nockenschaltwerkes an einem Zahnkranz (Drehkranz) oder einer Zahnstange bieten wir ein 'Spielausgleichendes Messzahnrad' ZRS an. Unterschiedliche Module und Zähnezahlen sind lieferbar. Werkstoff des ZRS: Polyamid. Siehe auch Datenblatt [ZRS 11877](#). Die mechanische Anbindung erfordert eine bestimmte Wellenausführung.

Montageempfehlung: Schraube 6 mm mit einem Drehmoment von 6 Nm anziehen und mit Loctite (mittlere Klebkraft) sichern.



Bestellbezeichnung

ZRS - 12 - 10 - A 01

Varianten **:

A 01 Standard

Zähnezahl :

10 Zähne *

Modul:

12 5 bis 24 *

Modell:

ZRS Spielausgleichendes Messzahnrad

*: Andere Werte auf Anfrage

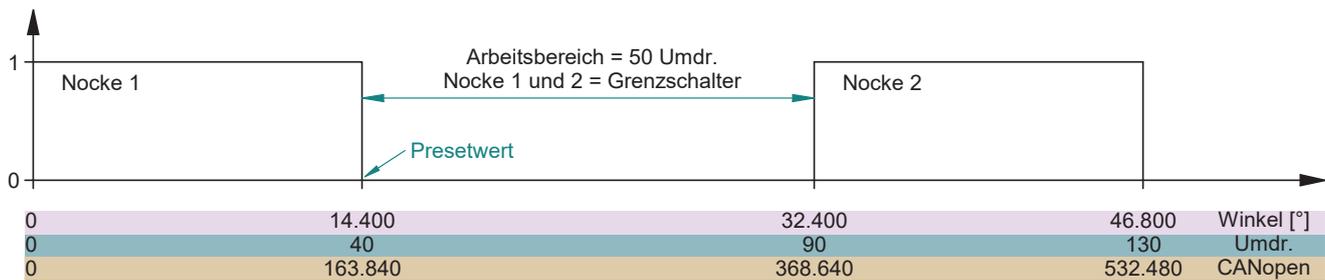
** : Setzen Sie sich bitte mit unseren technischen Ansprechpartnern in Verbindung, um das Messzahnrad an Ihre Anforderungen anzupassen.

Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Programmierbeispiel für CANopen Signal und Relais / Nocken

Beispielprogrammierung für Relais 1 und Relais 2, CANopen: Auflösung 4096 S/U							
CANopen Ausgangssignal hat folgenden Offset bei Winkelbezugswert 0: 0° (z.B. 1000): 0							
Ausgabewert	Drehrichtung	Relais 1 Flanke 1 = Relais EIN	Relais 1 Flanke 2 = Relais AUS		Relais 2 Flanke 1 = Relais EIN	Relais 2 Flanke 2 = Relais AUS	
Winkelwert [°]	cw	0	14.400		32.400	46.800	
Umdrehungszahl	"	0	40		90	130	
CANopen [Schritt]	"	0	163.840		368.640	532.840	
Presetwert [Schritt]	163.840						

Beispielprogrammierung für Nocke 1 und 2, Ausgangssignal CANopen



Anm.: Bei Aktivierung der Presetfunktion werden das CANopen Signal und damit auch die Schaltausgänge eingestellt. Die Nocken sind ab Werk bestimmten CANopen Positionswerten zugeordnet. Der CANopen Ausgabewert wird in diesem Beispiel auf 163.840 gepresetet und damit auch die vier Flanken der zwei Nocken, die bei 0, 163.840, 368.640 und 532.480 liegen.

Bei Nocke 2 (3, 4) wird gleichermaßen vorgegangen. Die Presetfunktion bezieht sich immer auf das CANopen-Ausgangssignal und die Nocken gleichzeitig.

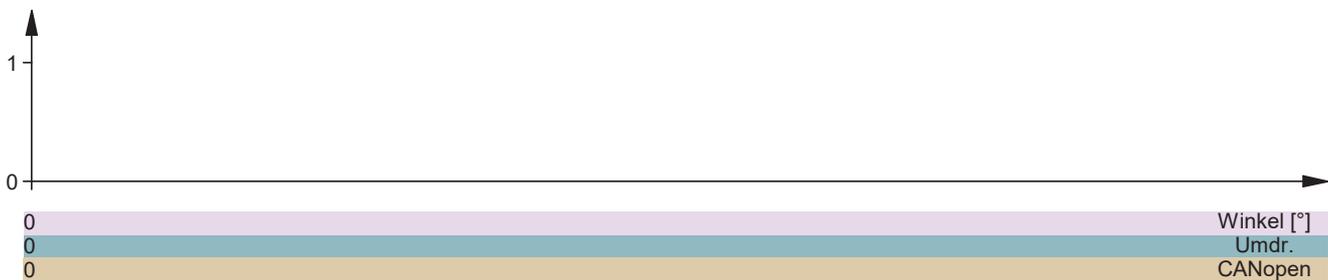
Elektronisches Nockenschaltwerk Modell NOCN

Tabelle für Werksprogrammierung nach Kundenvorgabe

Bitte tragen Sie in die Tabelle Ihren Vorprogrammierungswunsch für die Schaltausgänge ein. Maximal drei Nocken (Ein-/Ausschaltvorgänge) im Messbereich pro Schaltausgang. Tragen Sie die Werte (CANopen Schrittwerte), bei denen die Schaltflanken liegen sollen, ein. Die Auslieferung ab Werk erfolgt dann mit dieser Programmierung. Bei der CANopen Ausführung ist die Programmierung teilweise änderbar.

Bei digitaler Ausgabe des Drehgeberssignals beträgt die Auflösung immer 4096 Schritte pro Umdrehung über den gesamten Messbereich (16 oder 256 oder 4096 Umdrehungen).

Programmierung nach Kundenwunsch							
CANopen hat folgenden Offset (Schrittzahl) bei Winkelbezugswert 0 ° (z.B. 10.000):							
Ausgabewert	Dreh- richtung	Relais ____ Flanke ____					
Winkelwert [°]							
Umdrehungszahl							
CANopen [Schritt]							
Presetwert [Schritt]							



In den obigen leeren Diagrammen können Sie eintragen, wie die Nocken programmiert werden sollen.