WACHENDORFF
The Encoder Experts

**Wachendorff Automation GmbH & Co. KG**
Industriestraße 7 • D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 -25 • E-Mail: support-wa@wachendorff.de
www.wachendorff-automation.de

# Allgemeine technische Daten absolute Drehgeber WDGA CANopen

**Sicherheitshinweise:**
a. Wenn ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet ist, muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert werden.
b. Es sind geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, damit bei Ausfall oder einer Fehlfunktion des Drehgebers eine Gefährdung von Menschen oder eine Beschädigung von Betriebseinrichtungen ausgeschlossen ist.

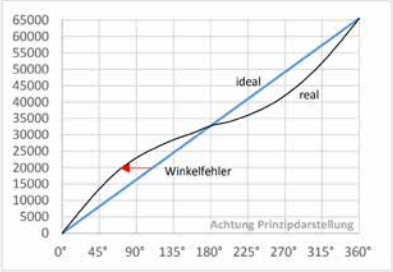
**Absolute Drehgeber WDGA:**
Bei absoluten Drehgebern WDGA wird jeder Wellenposition ein eindeutiger Wert zugeordnet, so dass an jeder Position der Welle ein absoluter Positionswert zwischen 0° und 360° zugeordnet ist. Bei Geräten mit Multiturn steht zusätzlich die Anzahl von Umdrehungen zur Verfügung. Der Positionswert bleibt auch bei Ausfall der Versorgungsspannung erhalten und kann sofort nach Wiederherstellung der Versorgungsspannung abgefragt werden. Daher ist eine Referenzfahrt nicht notwendig. Die Winkelwerte werden bei Absolutwertgebern über eine digitale Schnittstelle übertragen. Aus Singleturn und Multiturn Information wird ein „Positionswert“ generiert, der je nach gewählter Schnittstelle entsprechend ausgegeben werden kann.

**Magnetisches Prinzip**
Die absoluten Drehgeber WDGA arbeiten mit einer berührungslosen magnetischen Abtastung. Ein diametral magnetisierter Magnet ist in der spielfrei gelagerten Edelstahlwelle montiert. Wird die Welle gedreht, verändert sich das Magnetfeld. Diese Änderung wird durch einen 2 Achsen Hall Sensorchip auf der gegenüberliegenden Platine erfasst und verarbeitet. Die Auswertung der Signale der verschiedenen Achsen auf differentieller Basis ermöglicht es dem IC und der nachgeschalteten Elektronik eine hochpräzise Singleturninformation mit einer Auflösung von bis zu 16 Bit pro 360° zu generieren.
Um die Anzahl der Umdrehungen zu erfassen, benötigen die Drehgeber WDGA kein mechanisches Getriebe. Stattdessen werden die Umdrehungen (Multiturn) mit dem Funktionsprinzip der EnDra®-Technologie für den Multiturndrehgeber ermittelt: Der diametral magnetisierte Magnet kumuliert in einem EnDra®-Draht soviel Energie, dass an definierter Position die Informationen „Umdrehung“ und „Drehrichtung“ generiert werden. Dabei wird soviel Energie frei, dass die Auswerte und Speicherelektronik sicher betrieben werden können und die nötigen Prozesse durchführbar sind. Eine externe Energiezufuhr, z. B. über eine Batterie, ist hierfür nicht erforderlich. Damit arbeitet das patentierte System absolut autark und kann bis zu 43 Bit Umdrehungen zählen und verarbeiten. Unsere magnetischen absoluten Drehgeber WDGA sind perfekt abgestimmte Messsysteme, kombiniert aus einer präzisen Mechanik, einer effizienten magnetischen Sensorik und einer leistungsfähigen Elektronik und einer maßgeschneiderten Software.

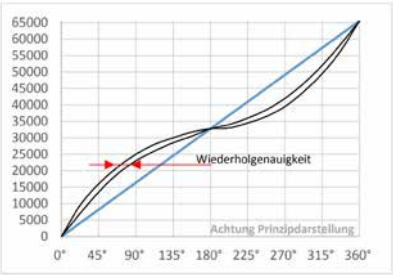
**Genauigkeit der absoluten Drehgeber WDGA**
Bei Drehgebern unterscheidet man zwischen Auflösung und Genauigkeit. Die Singleturn-Auflösung eines absoluten Drehgebers bestimmt in wie viele Einzelpositionen eine Wellenumdrehung von 360° unterteilt wird.
Die Multiturn-Auflösung eines absoluten Drehgebers bestimmt wie viele Umdrehungen der Welle mitgezählt werden können.

Man Unterscheidet zwischen Singleturn-Genauigkeit und Singleturn-Wiederholgenauigkeit

**Singleturn-Genauigkeit:**
Die Singleturn-Genauigkeit beschreibt die Toleranz der Lage jeder einzelnen vom Geber ausgegebenen Position zur mechanischen Lage (realen Position) der Welle bei einer Messaufgabe. (Einmalige Fahrt auf einen Punkt und darauffolgende Messung bei Raumtemperatur.) Es findet keine Aufsummierung der Winkelfehler über mehrere Umdrehungen statt. Die rechts abgebildete Zeichnung zeigt exemplarisch einen möglichen Winkelfehlerverlauf. Dieser beträgt in der Realität maximal 0,0878° bei Raumtemperatur.




**Singleturn-Wiederholgenauigkeit**:
Die Singleturn-Wiederholgenauigkeit beschreibt die Toleranz der Lage des gemessenen und übertragenen Positionswertes zu einer Referenz-Position oder im Reversierbetrieb. Das Bedeutet: Bei mehrmaligem Anfahren der selben Position oder eines zuvor angefahrenen Referenzpunktes variiert der gemessene und übertragene Positionswert mit einem Fehler in einem kleineren Toleranzband.




**Signalkonditionierung**
Bei absoluten Drehgebern WDGA mit einer Singleturn-Auflösung bis zu 16 Bit wird das durch die Signalwandlung bedingte Rauschen der magnetischen Sensorik unterdrückt.
Der Positionswert wird dazu vor der Ausgabe konditioniert. Einem digitalen Filter ist u. a. eine interne Hysterese bei Drehrichtungsumkehr nachgeschaltet. Die Konditionierung ist so konfiguriert, dass keine sichtbare Beeinflussung des Positionswerts eintritt.
Diese Maßnahmen bewirken, dass sich der Positionswert trotz Sensorik-Rauschen bei Stillstand der Welle nicht verändert.

**CAN-Physik**
CAN ist ein Feldbus. Der CAN-Bus funktioniert nach dem CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) Verfahren. Das bedeutet, dass Nachrichten-Kollisionen auf dem Bus beim Buszugriff durch die sog. Bit-Arbitrierung vermieden werden. Die Daten bzw. Bits werden in NRZ-L (Non Return To Zero - Low) codiert.
Zur Datensicherung wird eine zyklische Redundanzprüfung verwendet.
CAN ist ein Multimaster-System, das bedeutet, dass alle Busteilnehmer gleichberechtigt über den Bus verbunden sind und die Kommunikation nicht von einem einzelnen Master gesteuert werden muss.
Der CAN-Bus in Kupferleitung-Ausführung arbeitet auf Basis von Differenzsignalen.
Die Differenzsignale werden über zwei Leitungen übertragen:
CANHIGH, CANLOW. Der Pegel CANHIGH ist komplementär zu CANLOW.
Gleichtaktstörungen werden so optimal unterdrückt. Das CAN-Netzwerk an sich basiert auf der Linienstruktur. Diese kann durch Stichleitungen erweitert werden. Stichleitungen sind jedoch nur in eingeschränktem Umfang zulässig.
In einem CAN-Netzwerk müssen immer zwei Abschlusswiderstände von je 120 Ohm (zwischen CANHIGH und CANLOW) an dem jeweiligen Ende verwendet werden. Andere Positionen und oder Widerstandsgrößen sind nicht zulässig. Zur Ordnung des Buszugriffes werden sogenannte CAN-Identifier verwendet.
Grundsätzlich darf ein CAN-Identifier nur von maximal einem Teilnehmer verwendet werden!

**Wachendorff Automation GmbH & Co. KG**
Industriestraße 7 • D-65366 Geisenheim
Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 -25 • E-Mail: support-wa@wachendorff.de
www.wachendorff-automation.de

Die Nachricht mit dem niedrigsten Identifier hat die höchste Priorität. Zeitkritische bzw. wichtige Nachrichten müssen einen CAN-Identifier mit niedrigem Wert haben. Der Sendezeitpunkt dieser Nachrichten kann aber nicht bestimmt werden, weil gerade in Übertragung befindliche Nachrichten nicht unterbrochen werden ( => nichtdeterministisches Verhalten).

Ein CAN-Netzwerk kann Daten mit einer Baudraten von bis zu 1 MBit/s übertragen. Alle Teilnehmer müssen die Bits einer Nachricht gleichzeitig verarbeiten können. Dadurch ist die maximale Kabellänge abhängig von der Baudrate.

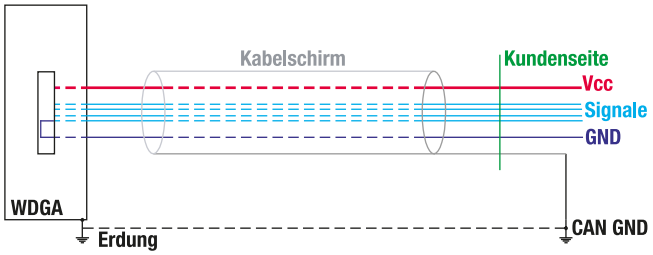
| Mögl. Baudraten | Max. Länge Stichleitung |
|---|---|
| 20 kBit/s | 7,5 m |
| 100 kBit/s | 3,75 m |
| 250 kBit/s | 1,5 m |
| 500 kBit/s | 0,75 m |
| 1 MBit/s | 0,3 m |

**Absolute Drehgeber WDGA CANopen**
CANopen ist die genormte Anwendungsschicht des standardisierten Schicht 7 Protokolls. Mit CANopen ist es möglich große Datenmengen, Alarm-Telegramme und Prozessdaten zu übermitteln. CANopen legt die Art der Kommunikation fest. Das bedeutet, dass Parameter zur Einstellung des Gerätes über eine definierte Schnittstelle übertragen werden (Profil). Profile in CANopen bestehen aus mehreren Objekten, die in Tabellenform als sog. Objektverzeichnis organisiert sind.
Es gibt das Kommunikationsprofil, über das die grundlegenden Daten des Drehgebers abgefragt bzw. eingestellt werden können. Beispiele hierfür sind Gerätebezeichung, Versionsstände, verwendete CAN-Identifier o.ä..
Das Geräteprofil beschreibt die besonderen Fähigkeiten des Geräts und „klassifiziert“ es. Das für den Drehgeber relevante Profil ist das Geräteprofil (CiA 406 V3.2 class C2).

**Leuchtdiode und Status-Signalisierung WDGA CANopen**
Die Status-LED im Deckel signalisiert verschiedene Zustände des Drehgebers während des Einsatzes und unterstützt die Konfiguration des Drehgebers oder Fehlersuche im Feldbus.
Anzeige von Betriebszustand und Fehlermeldung folgen der Signalisierungsfestlegung nach CiA 303-3. Dabei gibt es im Allgemeinen zwei Farbinformationen:

grün leuchtende LED = Information über den „NMT-Status“
rot leuchtende LED = Information über „Errors“
siehe auch: **http://www.wachendorff-automation.de/ledcan**

**Typisches Schirmungskonzept für WDGA CANopen Drehgeber**
Kabelschirmung über Pin 3.
Gebergehäuse muss separat geerdet sein.s

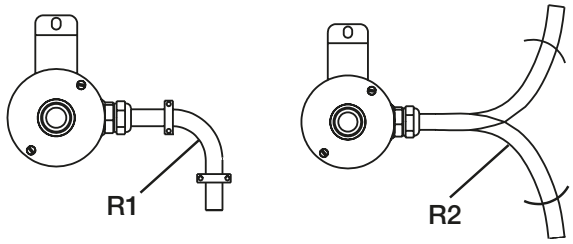



**Entstörungshinweise**
Für die wirksame Entstörung des Gesamtsystems empfehlen wir:
Für die normale Anwendung genügt es, die Abschirmung des Geberkabels auf Erdpotential zu legen und dafür zu sorgen, dass das Gesamtsystem aus Geber und Auswerteelektronik lediglich an einer einzigen Stelle niederohmig (z. B. mit einem Kupfergeflecht) geerdet wird.

- In jedem Fall sollten die Drehgeberleitungen abgeschirmt und örtlich getrennt von Kraftstromleitungen und Störungen erzeugenden Geräten und Bauteilen verlegt werden.
- Störquellen wie Motoren, Magnetventile, Frequenzumrichter etc. sollten immer direkt an der Störquelle wirksam entstört werden.
- Die Drehgeber sollten nicht aus demselben Netzteil versorgt werden, aus dem Störquellen wie Schütze oder Magnetventile versorgt werden.

In bestimmten Anwendungen und in Abhängigkeit vom Erdungskonzept und den tatsächlich vorhandenen Störfeldern der Gesamtanlage kann es notwendig sein, weitergehende Entstörungsmaßnahmen zu ergreifen. Dazu gehört z.B. die kapazitive Ankopplung des Schirms, die Installation einer HF-Sperre im Drehgeberkabel oder der Einbau von Transientenschutzdioden. Für den Fall, dass Sie diese oder andere Maßnahmen für notwendig halten, sprechen Sie bitte mit uns.

| | Kabel für Drehgeber WDGA CANopen |
|---|---|
| Ader | Kupferlitze |
| Querschnitt für<br>Signalleitungen<br>Versorgungsleitungen | <br>0,25 mm²<br>0,25 mm² |
| Kabeldurchmesser | 6,3 mm |
| Abschirmung | verzinntes Kupferdrahtgeflecht, Beilauflitze zum einfachen Anschluss des Schirms |
| Außenmantel | lichtgraues PVC |
| Leitungswiderstand | max. 79,9 Ohm/km |
| Betriebskapazität | 97 nom. pF/m |




**Für Drehgeber WDGA CANopen**

| Kabel Ø | R1 | R2 |
|---|---|---|
| ≤ 7 mm | 31,5 mm | 94,5 mm |