

PNBCxxx

Laserdistanzsensoren High-Precision



Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1. Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung	6
2. Allgemeines	7
2.1 Informationen zu dieser Anleitung	7
2.2 Symbolerklärungen	7
2.3 Haftungsbeschränkung	8
2.4 Urheberrecht	8
3. Zu Ihrer Sicherheit	9
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.3 Qualifikation des Personals	9
3.4 Modifikation von Produkten	9
3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3.6 Laser/LED Warnhinweise	10
3.6.1 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2007	10
3.6.2 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2014	11
3.7 Zulassungen und Schutzklasse	11
4. Technische Daten	12
4.1 Messrate	14
4.2 Anschlussbilder	15
4.3 Gehäuseabmessungen	16
4.4 Bedienfeld	18
4.5 Ergänzende Produkte	18
5. Systemübersicht	19
6. Montagehinweise	20
6.1 Auslieferungszustand	21
7. Inbetriebnahme	21
8. Funktionsbeschreibung	22
8.1 Auswerteverfahren	23
8.1.1 Schwerpunkt (COG)	23
8.1.2 Flanken (Edge)	23

8.2	Messgenauigkeit und Fehlereinflüsse	24
8.2.1	Kalibrierprotokoll	24
8.2.2	Oberflächenmaterial	25
8.2.3	Oberflächenbeschädigungen auf dem Messobjekt.....	25
8.2.4	Fremdlicht.....	25
8.2.5	Änderung der Remission	25
8.2.6	Winkelabhängigkeit der Messungen.....	25
9.	Einstellungen	26
9.1	Seitenaufbau (Website)	28
9.2	Device Einstellungen (Website).....	30
9.3	E/A-Einstellungen (Website).....	31
10.	Schnittstellenprotokoll.....	35
10.1	Allgemeine Messbefehle	35
10.1.1	Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen	35
10.1.2	Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen.....	35
10.1.3	Datenformat „Peakdaten“ einstellen	35
10.1.4	Messung stoppen	35
10.1.5	Reply-Modus.....	35
10.2	Sensoreinstellungen	36
10.2.1	IP-Adresse einstellen.....	36
10.2.2	Adresse Subnetzmaske einstellen.....	36
10.2.3	Gateway-Adresse einstellen	36
10.2.4	Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen.....	36
10.2.5	Auswerteverfahren einstellen	36
10.2.6	Mittelwertfilter einstellen	37
10.2.7	Ausgaberate einstellen	37
10.2.8	Messrate einstellen.....	37
10.2.9	Paketlänge einstellen.....	38
10.2.10	Regelung Laserleistung und Messrate einstellen.....	38
10.2.11	Schutzscheiben-Kompensation	38
10.2.12	Laserleistung einstellen	39
10.2.13	Offset einstellen	39
10.2.14	Encoder-Reset.....	39
10.2.15	Encoderzähler-Rechts-Shift.....	39
10.2.16	Laser ein-/ausschalten.....	40
10.2.17	Auf Default-Werte zurücksetzen	40
10.3	E/A-Einstellungen	40

10.3.1	Analogmodus einstellen.....	40
10.3.2	Pin-Funktion einstellen	40
10.3.3	Minimale Intensität einstellen.....	41
10.3.4	Maximale Intensität einstellen.....	41
10.3.5	Ausgangsmodus einstellen.....	41
10.3.6	Ausgangsfunktion einstellen.....	42
10.3.7	Schaltabstand einlernen (Teach-in).....	42
10.3.8	Teach-Modus einstellen.....	42
10.3.9	Schaltpunkt einstellen.....	43
10.3.10	Hysterese einstellen	43
10.3.11	Schaltreserve einstellen.....	44
10.3.12	Fensterbreite einstellen	44
10.3.13	Eingangslast einstellen.....	44
10.3.14	Eingangsfunktion einstellen.....	45
10.4	Abfragebefehle	45
10.4.1	IP-Adresse abfragen.....	45
10.4.2	Adresse Subnetzmaske abfragen.....	45
10.4.3	Adresse Gateway abfragen	45
10.4.4	MAC-Adresse abfragen	45
10.4.5	Hardware-Version abfragen.....	46
10.4.6	Beschreibung abfragen.....	46
10.4.7	Hersteller abfragen	46
10.4.8	Bestellnummer abfragen.....	46
10.4.9	Seriennummer abfragen.....	46
10.4.10	Produktversion abfragen.....	46
10.4.11	Einstellung Auswerteverfahren abfragen.....	47
10.4.12	Mittelwertfilter abfragen	47
10.4.13	Ausgaberate abfragen	47
10.4.14	Messrate abfragen.....	47
10.4.15	Regelung Laserleistung und Messrate abfragen.....	48
10.4.16	Laserleistung abfragen	48
10.4.17	Encoder-Rechts-Shift-Einstellung abfragen.....	48
10.4.18	Analogmodus abfragen.....	48
10.4.19	Pin-Funktion abfragen	49
10.4.20	Minimale Intensität abfragen.....	49
10.4.21	Maximale Intensität abfragen.....	49
10.4.22	Ausgangsmodus abfragen.....	50
10.4.23	Ausgangsfunktion abfragen.....	50
10.4.24	Schaltabstand abfragen.....	50
10.4.25	Teach-Modus abfragen.....	50

10.4.26	Hysterese abfragen	51
10.4.27	Schaltreserve abfragen.....	51
10.4.28	Fensterbreite abfragen	51
10.4.29	Eingangslast abfragen.....	51
10.4.30	Eingangsfunktion abfragen	52
10.4.31	Eingangsstatus abfragen	52
10.4.32	Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen	52
10.4.33	Paketlänge abfragen.....	52
10.5	Header- und Datenformat.....	53
10.5.1	Kontinuierliche Distanzmessung.....	54
10.5.2	Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder).....	55
10.5.3	Peak-Daten.....	56
10.5.4	Beschreibung der Messdaten	57
11.	Wartungshinweise	59
12.	Umweltgerechte Entsorgung.....	59
13.	EU-Konformitätserklärung.....	59

1. Änderungsverzeichnis Betriebsanleitung

Version	Datum	Beschreibung/Änderungen	Zugehörige Produkt-,Hardware- und Firmware-Version
1.0.0	26.03.2015	Erstversion der Betriebsanleitung	PNBC Produktversion: 1.0.0 PNBC Hardwareversion: 3.3.0 PNBC Firmwareversion: 3.30.6
1.1.0	05.07.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung: Tabelle Messrate • Erweiterung: Anschlussbild Ethernet • Aktualisierung Symbolerklärung • Aktualisierung: Ergänzende Produkte • Erweiterung: Systemübersicht • Erweiterung: "Abgleich bei Verwendung von Schutzscheiben" • Aktualisierung: Kalibrierprotokoll • Aktualisierung: Website 	PNBC Produktversion: B / 1.30 PNBC Hardwareversion: 3.4.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.1
1.2.0	24.09.2019	<ul style="list-style-type: none"> • Laserwarnhinweise (EN 60825-1:2014) 	PNBC Produktversion: B / 1.30 PNBC Hardwareversion: 3.4.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.1
1.2.1	29.09.2020	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung zu Analogausgang (s. Kap. 9.3) • Aktualisierung Versorgungsspannung 	PNBC Produktversion: B / 1.30 PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.6
1.3.0	18.05.2021	<ul style="list-style-type: none"> • Implementierung PNBC Schnittstellenbeschreibung • Erweiterung Fehlerausgang 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8
1.4.0	21.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Datenformate 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8
1.4.1	08.12.2021	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der allgemeinen Informationen zu dieser Anleitung 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8
1.5.0	15.06.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzungen in Kapitel 4 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8
1.5.1	01.08.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Symbolerklärung aktualisiert (Kapitel 4.2) 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8
1.5.2	23.08.2022	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung Laser Warnhinweise (Kapitel 3.6) 	PNBC Produktversion: C PNBC Hardwareversion: 3.5.0 PNBC Firmwareversion: 3.50.8

2. Allgemeines

2.1 Informationen zu dieser Anleitung

- Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit folgenden Produkten:
 - » **PNBCxxx**
- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und muss während der gesamten Lebensdauer aufbewahrt werden.
- Die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften sowie die nationalen Arbeitsschutzbestimmungen sind vor, während und nach der Inbetriebnahme zu beachten.
- Das Produkt unterliegt der technischen Weiterentwicklung, sodass Hinweise und Informationen in dieser Betriebsanleitung ebenfalls Änderungen unterliegen können. Die aktuelle Version finden Sie unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.



HINWEIS!

Die Betriebsanleitung muss vor Gebrauch sorgfältig gelesen und für späteres Nachschlagen aufbewahrt werden.

2.2 Symbolerklärungen

- Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Symbole und Signalworte hervorgehoben.
- Nur bei Einhaltung dieser Sicherheits- und Warnhinweise ist eine sichere Nutzung des Produkts möglich.

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind nach folgendem Prinzip aufgebaut:



SIGNALWORT

Art und Quelle der Gefahr!

Mögliche Folgen bei Missachtung der Gefahr.

- Maßnahme zur Abwendung der Gefahr.

Im Folgenden werden die Bedeutung der Signalworte sowie deren Ausmaß der Gefährdung dargestellt:



GEFAHR!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



WARNUNG!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



VORSICHT!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.



ACHTUNG!

Das Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS!

Ein Hinweis hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

2.3 Haftungsbeschränkung

- Das Produkt wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik sowie der geltenden Normen und Richtlinien entwickelt. Technische Änderungen sind vorbehalten.
- Eine gültige Konformitätserklärung finden Sie unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produkts.
- Eine Haftung seitens der wenglor sensoric elektronische Geräte GmbH (nachfolgend „wenglor“) ist ausgeschlossen bei:
 - » Nichtbeachtung der Betriebs- bzw. Bedienungsanleitung,
 - » ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung des Produkts,
 - » übermäßige Beanspruchung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung des Produkts,
 - » fehlerhafte Montage oder Inbetriebsetzung,
 - » Einsatz von nicht ausgebildetem Personal,
 - » Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile oder
 - » Unsachgemäßen oder nicht genehmigten Änderungen, Modifikationen oder Instandsetzungsarbeiten an den Produkten.
- Diese Betriebsanleitung enthält keine Zusicherungen von wenglor im Hinblick auf beschriebene Vorgänge oder bestimmte Produkteigenschaften.
- wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung bekannt waren

2.4 Urheberrecht

- Der Inhalt dieser Anleitung ist urheberrechtlich geschützt.
- Alle Rechte stehen ausschließlich der Firma wenglor zu.
- Ohne die schriftliche Zustimmung von wenglor ist die gewerbliche Vervielfältigung oder sonstige gewerbliche Verwendung der bereitgestellten Inhalte und Informationen, insbesondere von Grafiken oder Bildern, nicht gestattet.

3. Zu Ihrer Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses wenglor-Produkt ist gemäß dem folgenden Funktionsprinzip zu verwenden:

Laserdistanzsensor High-Precision

In dieser Gruppe sind die leistungsfähigsten Sensoren zur Abstandsmessung vereint, die nach verschiedenen Prinzipien im Tastbetrieb arbeiten. Laserdistanzsensoren High-Precision sind besonders schnell, präzise oder beweisen ihre hohe Leistungsfähigkeit über große Arbeitsbereiche. Sie sind für anspruchsvolle Anwendungen bestens geeignet. Selbst schwarze und glänzende Objekte werden sicher erkannt. In ausgewählten Sensoren ist die Ethernet-Technologie integriert.

3.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist kein Sicherheitsbauteil gemäß Maschinenrichtlinie.
- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.



GEFAHR!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht bestimmungsgemäßer Nutzung!

Die bestimmungswidrige Verwendung kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind zu beachten.
-

3.3 Qualifikation des Personals

- Eine geeignete technische Ausbildung wird vorausgesetzt.
- Eine elektrotechnische Unterweisung im Unternehmen ist nötig.
- Das Fachpersonal benötigt (dauerhaften) Zugriff auf die Betriebsanleitung.
- Gültige Laserschutzbedingungen sind stets zu beachten.



VORSICHT!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht sachgemäßer Inbetriebnahme und Wartung!

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich.

- Zureichende Unterweisung und Qualifikation des Personals.
-

3.4 Modifikation von Produkten



VORSICHT!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden durch Modifikation des Produktes!

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich. Die Missachtung kann zum Verlust der CE-Kennzeichnung und der Gewährleistung führen.

- Die Modifikation des Produktes ist nicht erlaubt.
-

3.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

HINWEIS!



- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufzubewahren.
- Im Falle von Änderungen finden Sie die jeweils aktuelle Version der Betriebsanleitung unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.
- Die Betriebsanleitung vor Gebrauch des Produkts sorgfältig durchlesen.
- Den Sensor ist vor Verunreinigungen und mechanischen Einwirkungen zu schützen.

3.6 Laser/LED Warnhinweise



LASER CLASS 2
EN60825-1

Laser Klasse 2 (EN 60825-1)

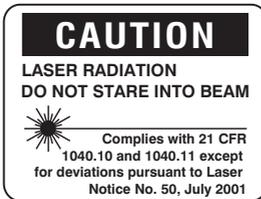
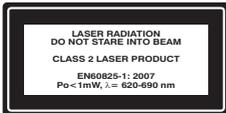
Normen und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.
Die beiliegenden Laserhinweise sind anzubringen.
Nicht in den Laserstrahl blicken.



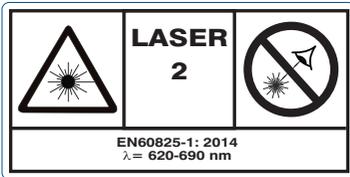
VORSICHT!

Wenn andere als die hier angegebenen Bedienungs- oder Justiereinrichtungen benutzt oder andere Verfahrensweisen ausgeführt werden, kann dies zu gefährlicher Strahlungseinwirkung führen.

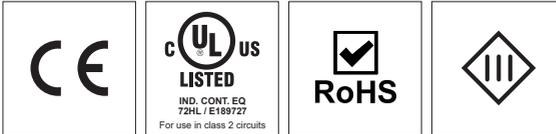
3.6.1 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2007



3.6.2 Warnhinweise gemäß Norm EN 60825-1:2014



3.7 Zulassungen und Schutzklasse



HINWEIS!

Einzelne Sensortypen können keine UL Zertifizierung besitzen. Details dazu s. Datenblatt des Sensors.

4. Technische Daten

	PNBC001	PNBC002	PNBC003	PNBC004
Optisch				
Arbeitsbereich [mm]	20...24	25...35	40...60	58...108
Messbereich	4 mm	10 mm	20 mm	50 mm
Auflösung	0,06 μm	0,15 μm	0,3 μm	0,8 μm
Linearitätsabweichung	2 μm	5 μm	10 μm	25 μm
Lichtart	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)
Wellenlänge	658 nm	658 nm	658 nm	658 nm
Lebensdauer (T _u = +25 °C)	100000 h	100000 h	100000 h	100000 h
Laser-Klasse (EN 60825-1)	2	2	2	2
Max. zul. Fremdlicht	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux
Lichtfleckdurchmesser	<0,15 mm	<0,20 mm	<0,25 mm	<0,35 mm
Elektrisch				
Versorgungsspannung	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC
Stromaufnahme (U _b = 24 V)	280 mA	280 mA	280 mA	280 mA
Schaltfrequenz	15 kHz	15 kHz	15 kHz	15 kHz
Ansprechzeit	<33 μs	<33 μs	<33 μs	<33 μs
Ausgaberate	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s
Temperaturdrift	0,2 $\mu\text{m/K}$	0,5 $\mu\text{m/K}$	1 $\mu\text{m/K}$	2,5 $\mu\text{m/K}$
Temperaturbereich	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C
Lagertemperatur	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C
Anzahl Schaltausgänge	4	4	4	4
Spannungsabfall Schaltausg.	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V
Schaltstrom Schaltausgang	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Schalteingang Low Pegel	0,8...2 V	0,8...2 V	0,8...2 V	0,8...2 V
Schalteingang High Pegel	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V
Schalteingang Eingangsimpedanz	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *
Stoßspannungsfestigkeit (EN 60947-1)	1 kV	1 kV	1 kV	1 kV
Öffner/Schließer umschaltbar	ja	ja	ja	ja
PNP/NPN Gegentakt	ja	ja	ja	ja
Analogausgang	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA	0...10 V/4...20 mA
Kurzschlussfest	ja	ja	ja	ja
Verpolungssicher	ja	ja	ja	ja
Überlastsicher	ja	ja	ja	ja
Teach-in-Modus	VT/FT	VT/FT	VT/FT	VT/FT
Schnittstelle	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP
Übertragungsrate	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Schutzklasse	III	III	III	III
Webserver	ja	ja	ja	ja

	PNBC001	PNBC002	PNBC003	PNBC004
Mechanisch				
Einstellart	Teach-in	Teach-in	Teach-in	Teach-in
Material Gehäuse	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Schutzart	IP67	IP67	IP67	IP67
Anschlussart	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.
Anschlussart Ethernet	M12 x 1; 4pol.			
Optikabdeckung	Glas	Glas	Glas	Glas

* nur gültig wenn Eingangslast ausgeschaltet

	PNBC005	PNBC006	PNBC007	PNBC008
Optisch				
Arbeitsbereich [mm]	90...190	200...400	250...650	200...1000
Messbereich	100 mm	200 mm	400 mm	800 mm
Auflösung	1,5 μm	3,1 μm	6,1 μm	12,2 μm
Linearitätsabweichung	50 μm	100 μm	200 μm	375 μm
Lichtart	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)	Laser (rot)
Wellenlänge	658 nm	658 nm	658 nm	658 nm
Lebensdauer (Tu= +25 °C)	100000 h	100000 h	100000 h	100000 h
Laser-Klasse (EN 60825-1)	2	2	2	2
Max. zul. Fremdlicht	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux	10000 Lux
Lichtfleckdurchmesser	<0,75 mm	<0,90 mm	<1,20 mm	<1,60 mm
Elektrisch				
Versorgungsspannung	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC	15...30 V DC
Stromaufnahme (Ub = 24 V)	280 mA	280 mA	280 mA	280 mA
Schaltfrequenz	15 kHz	15 kHz	15 kHz	15 kHz
Ansprechzeit	<33 μs	<33 μs	<33 μs	<33 μs
Ausgaberate	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s	10...30000 /s
Temperaturdrift	5 $\mu\text{m}/\text{K}$	10 $\mu\text{m}/\text{K}$	20 $\mu\text{m}/\text{K}$	37,5 $\mu\text{m}/\text{K}$
Temperaturbereich	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C	-10...40 °C
Lagertemperatur	-20...70 °C	-20...70 °C	-20...70 °C	--20...70 °C
Anzahl Schaltausgänge	4	4	4	4
Spannungsabfall Schaltausg.	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V	< 1,5 V
Schaltstrom Schaltausgang	100 mA	100 mA	100 mA	100 mA
Schalteingang Low Pegel	0,8...2 V	0,8...2 V	0,8...2 V	0,8...2 V
Schalteingang High Pegel	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V	1,5...2,5 V
Schalteingang Eingangsimpedanz	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *	> 24 k Ω *
Stoßspannungsfestigkeit (EN 60947-1)	1 kV	1 kV	1 kV	1 kV
Öffner/Schließer umschaltbar	ja	ja	ja	ja
PNP/NPN Gegentakt	ja	ja	ja	ja

	PNBC005	PNBC006	PNBC007	PNBC008
Analogausgang	0...10 V/4...20 mA	0...10V/4...20mA	0...10V/4...20mA	0...10V/4...20mA
Kurzschlussfest	ja	ja	ja	ja
Verpolungssicher	ja	ja	ja	ja
Überlastsicher	ja	ja	ja	ja
Teach-in-Modus	VT/FT	VT/FT	VT/FT	VT/FT
Schnittstelle	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP	Ethernet TCP/IP
Übertragungsrate	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s	100 Mbit/s
Schutzklasse	III	III	III	III
Webserver	ja	ja	ja	ja
Mechanisch				
Einstellart	Teach-in	Teach-in	Teach-in	Teach-in
Material Gehäuse	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Schutzart	IP67	IP67	IP67	IP67
Anschlussart	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.	M12 x1; 8pol.
Anschlussart Ethernet	M12 x 1; 4pol	M12 x 1; 4pol	M12 x 1; 4pol	M12 x 1; 4pol
Optikabdeckung	Glas	Glas	Glas	Glas

* nur gültig wenn Eingangslast ausgeschaltet

4.1 Messrate

Ermittlung der Messrate auf unterschiedlichen Oberflächen bei einem Auftreffwinkel von 90°:

	PNBC001	PNBC002	PNBC003	PNBC004
Objektfarbe				
weiß	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz
grau	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz
schwarz	1 kHz	27 kHz	27 kHz	12 kHz

	PNBC005	PNBC006	PNBC007	PNBC008
Objektfarbe				
weiß	30 kHz	30 kHz	25 kHz	25 kHz
grau	30 kHz	30 kHz	20 kHz	18 kHz
schwarz	12 kHz	10 kHz	6 kHz	5 kHz

Werte gemessen auf OPTEKA Digital Color & White Balance Grey Card Set

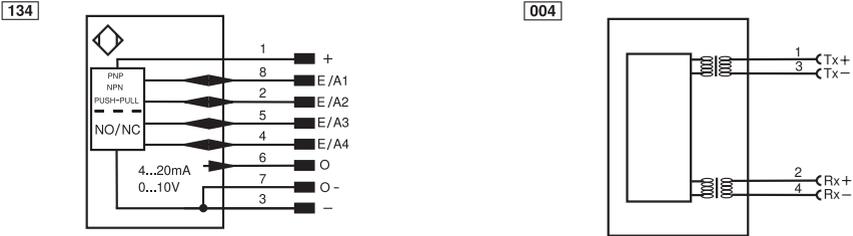
Remissionsgrad: weiß: 90%
 grau: 18%
 schwarz: 6%



HINWEIS!

Es handelt sich um typische Messwerte, die je nach Oberflächenbeschaffenheit und Auftreffwinkel variieren können.

4.2 Anschlussbilder

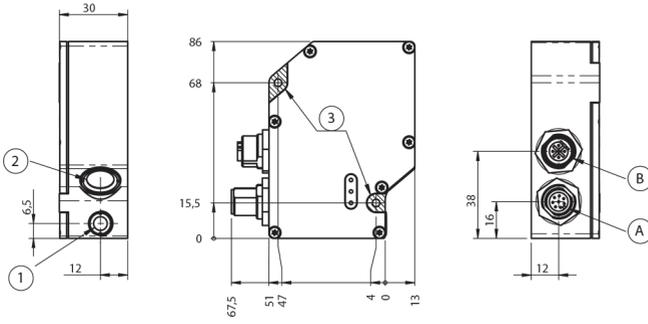


Symbolerklärung

+	Versorgungsspannung +	nc	Nicht angeschlossen	ENBRS422	Encoder B/B̄ (TTL)
-	Versorgungsspannung 0 V	U	Testeingang	ENa	Encoder A
~	Versorgungsspannung (Wechselspannung)	Ü	Testeingang invertiert	ENb	Encoder B
A	Schaltausgang Schließer (NO)	W	Triggereingang	AMIN	Digitalausgang MIN
Ä	Schaltausgang Öffner (NC)	W-	Bezugsmasse/Triggereingang	AMAX	Digitalausgang MAX
V	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NO)	O	Analogausgang	Aok	Digitalausgang OK
Ÿ	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NC)	O-	Bezugsmasse/Analogausgang	SY In	Synchronisation In
E	Eingang analog oder digital	BZ	Blockabzug	SY OUT	Synchronisation OUT
T	Teach-in-Eingang	AlMv	Ausgang Magnetventil/Motor	OLT	Lichtstärkeausgang
Z	Zeitverzögerung (Aktivierung)	a	Ausgang Ventilsteuerung +	M	Wartung
S	Schirm	b	Ausgang Ventilsteuerung 0 V	rsv	Reserviert
RxD	Schnittstelle Empfangsleitung	SY	Synchronisation	Adernfarben nach IEC 60757	
TxD	Schnittstelle Sendeleitung	SY-	Bezugsmasse/Synchronisation	BK	schwarz
RDY	Bereit	E+	Empfängerleitung	BN	braun
GND	Masse	S+	Sendeleitung	RD	rot
CL	Takt	±	Erdung	OG	orange
E/A	Eingang/Ausgang programmierbar	SnR	Schaltabstandsreduzierung	YE	gelb
	IO-Link	Rx+/-	Ethernet Empfangsleitung	GN	grün
PoE	Power over Ethernet	Tx+/-	Ethernet Sendeleitung	BU	blau
IN	Sicherheitseingang	Bus	Schnittstellen-Bus A(+)/B(-)	VT	violett
OSSD	Sicherheitsausgang	La	Sendelicht abschaltbar	GY	grau
Signal	Signalausgang	Mag	Magnetansteuerung	WH	weiß
Bl_D+/-	Ethernet Gigabit bidirekt. Datenleitung (A-D)	RES	Bestätigungseingang	PK	rosa
ENo RS422	Encoder 0-Impuls 0/0̄ (TTL)	EDM	Schützkontrolle	GNYE	grüngelb
PT	Platin-Messwiderstand	ENARIS422	Encoder A/Ā (TTL)		

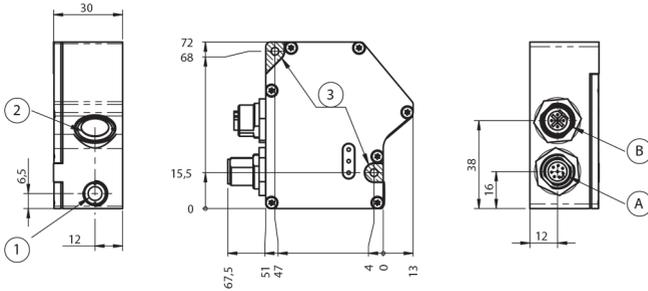
4.3 Gehäuseabmessungen

PNBC001



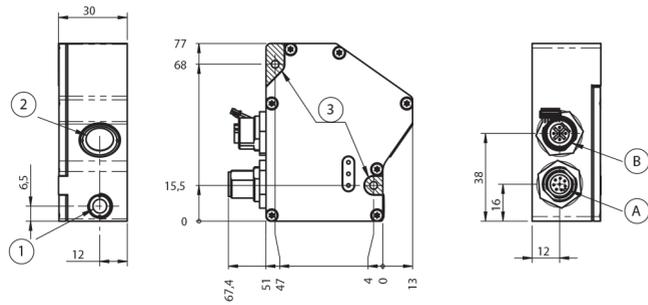
- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = Auflagefläche mit M4 beidseitig

PNBC002



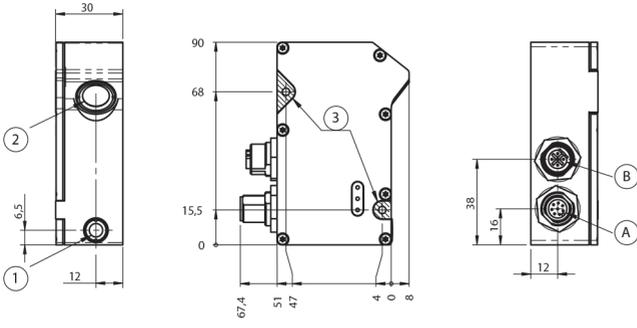
- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = Auflagefläche mit M4 beidseitig

PNBC003



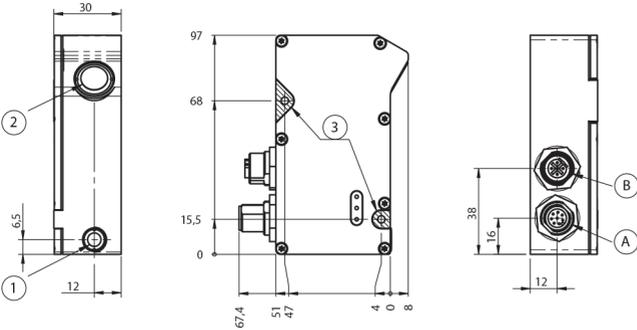
- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = Auflagefläche mit M4 beidseitig

PNBC004



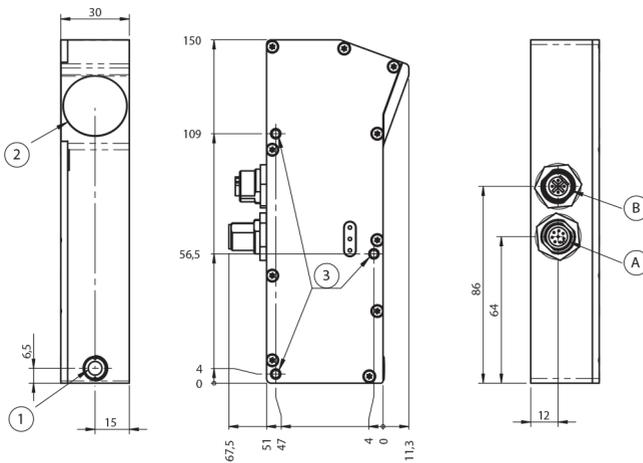
- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = Auflagefläche mit M4 beidseitig

PNBC005



- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = Auflagefläche mit M4 beidseitig

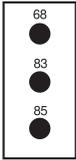
PNBC006/007/008



- 1 = Sendediode
- 2 = Empfangsdiode
- 3 = M4 beidseitig

4.4 Bedienfeld

A16



68 = Versorgungsspannungsanzeige

83 = Signal

85 = Link/Act LED

Bezeichnung	Zustand	Funktion
Power	Grün	Betriebsspannung ein
	Aus	Betriebsspannung aus
Signal	Grün	Signalstärke ok, Sensor messbereit
	Grün blinkend	Signalstärke gering, Messergebnis nicht sicher
	Rot	kein Signal, Sensor verschmutzt und/oder außerhalb des Messbereiches
Link/Act	Gelb	Links vorhanden
	Gelb blinkend	Kommunikation

4.5 Ergänzende Produkte

wenglor bietet Ihnen die passende Anschlusstechnik für Ihr Produkt.

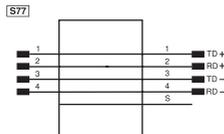
Passende Befestigungstechnik-Nr. **341**

Passende Anschlusstechnik-Nr.

89



51



Switch ZAC51xN01

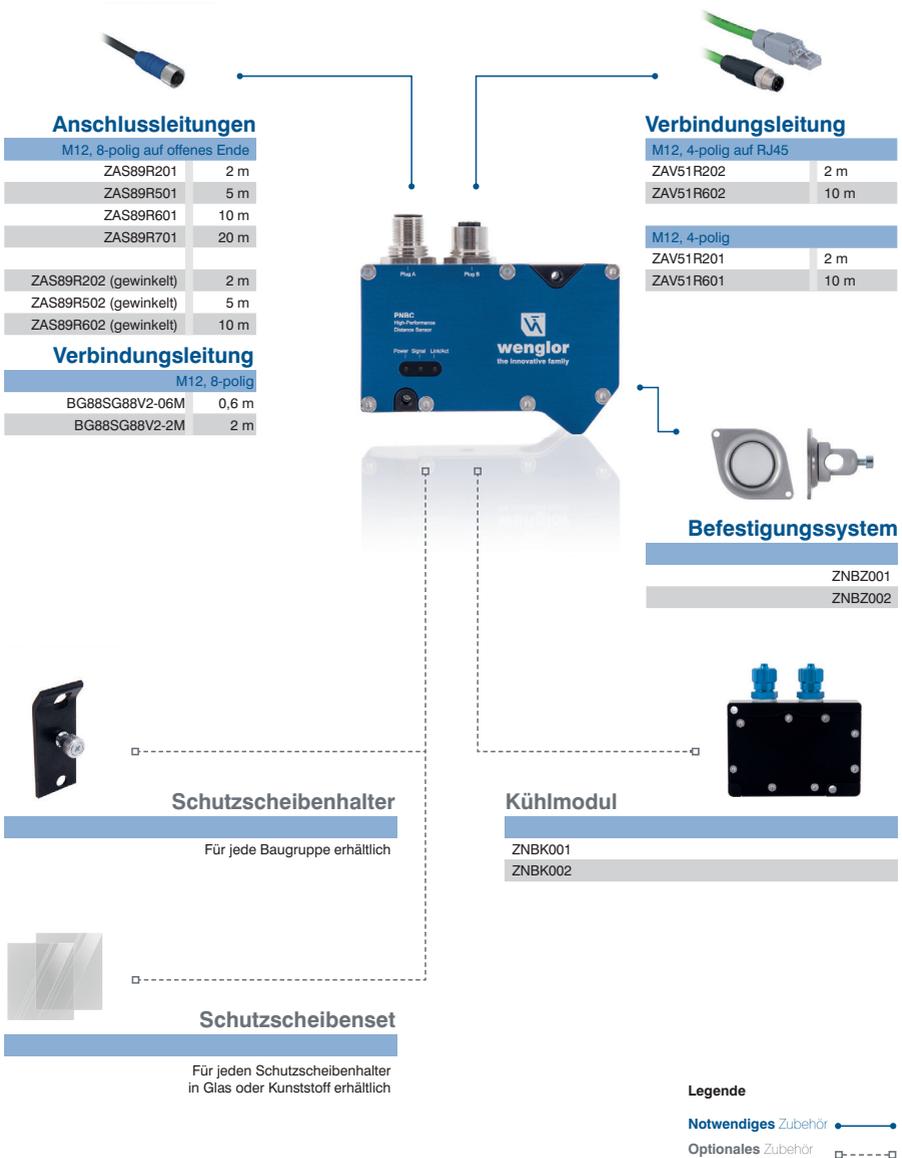
Kühlmodul

Schutzscheibenhalter

Schutzscheibe

Software wTeach2 DNNF005

5. Systemübersicht



Anschlussleitungen

M12, 8-polig auf offenes Ende

ZAS89R201	2 m
ZAS89R501	5 m
ZAS89R601	10 m
ZAS89R701	20 m

ZAS89R202 (gewinkelt) 2 m

ZAS89R502 (gewinkelt) 5 m

ZAS89R602 (gewinkelt) 10 m

Verbindungsleitung

M12, 8-polig

BG88SG88V2-06M	0,6 m
BG88SG88V2-2M	2 m

Verbindungsleitung

M12, 4-polig auf RJ45

ZAV51R202	2 m
ZAV51R602	10 m

M12, 4-polig

ZAV51R201	2 m
ZAV51R601	10 m

Befestigungssystem

ZNBZ001

ZNBZ002

Schutzscheibenhalter

Für jede Baugruppe erhältlich

Schutzscheibenset

Für jeden Schutzscheibenhalter
in Glas oder Kunststoff erhältlich

Kühlmodul

ZNBK001

ZNBK002

Legende

Notwendiges Zubehör

Optionales Zubehör

6. Montagehinweise

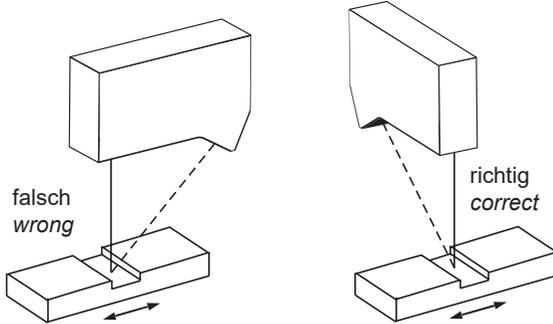
Für die Inbetriebnahme des Sensors sind die entsprechenden elektrischen sowie mechanischen Vorschriften, Normen und Sicherheitsregeln zu beachten. Der Sensor muss vor mechanischer Einwirkung geschützt werden.

Bei der Montage des Sensors ist ein direkter Augenkontakt mit dem Laserstrahl unbedingt zu vermeiden. Der Laser-Warnhinweis muss im sichtbaren Bereich angebracht sein.

Um exakte Messergebnisse zu erzielen, muss bei der Installation des Sensors berücksichtigt werden, dass der Messstrahl genau senkrecht auf die Messoberfläche trifft. Eine ungenaue Ausrichtung verursacht geometrisch einen größeren Messweg.

Bewegte oder gestreifte Messobjekte

Um bewegte oder gestreifte Objekte zu erfassen, sollte die Montagerichtung des Sensorkopfes mit seiner Längsseite quer zur Bewegungsrichtung und quer zu den Streifen verlaufen. Auf diese Weise können optimale Messergebnisse im Kantenbereich erzielt und Abschattungen vermieden werden:



6.1 Auslieferungszustand

Beschreibung	Default-Wert
IP-Adresse	192.168.0.225
Subnetzmaske	255.255.0.0
Auswerteverfahren	COG
Mittelwertfilter	0 (entspricht Zustand AUS)
Messrate	Auto
Ausgaberate	10 kHz
Laser	Auto
Offset	0,0 mm
Analog-Modus	4...20 mA
E1	Ext. Teach A3
E2	Ext. Teach A4
A3	Schaltausgang PNP / NO
A4	Schaltausgang PNP / NO
Eingangslast 2mA	ein
Eingang	Ub aktiv
Teach-Modus	Vordergrund-Teach-in

7. Inbetriebnahme

Zwei Anschlussstecker sind in das Gehäuse des Sensors integriert. Der 8-polige Stecker versorgt den Sensor mit einer +24 V Betriebsspannung, während über die 4-polige Buchse die Kommunikation der Parametrie- und Prozessdaten erfolgt. Um die Kommunikation der Daten zu optimieren, empfehlen wir ausschließlich den Einsatz von Ethernet-Switches.

HINWEIS!

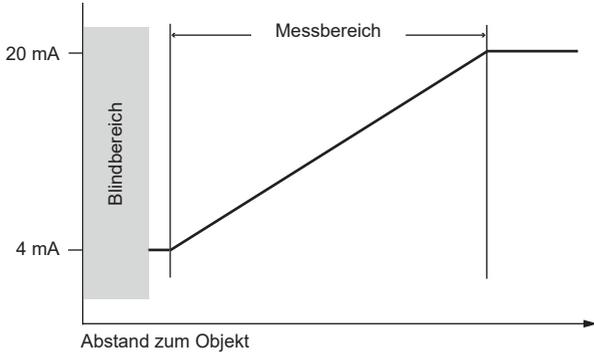


Ist der Sensor direkt an eine Gigabit-Ethernet-Karte angeschlossen, kann dies dazu führen, dass die Netzwerkkarte die Polarität der Tx-/Rx-Leitung nicht richtig ermittelt. Verwenden Sie in diesem Fall ein gekreuztes Ethernetkabel (Crosslink), um den Sensor mit der Steuereinheit zu verbinden. Alternativ können Sie einen handelsüblichen 100 Mbit Ethernet-Switch verwenden.

8. Funktionsbeschreibung

Die Laserdistanzsensoren High-Precision der PNBC-Serie arbeiten mit einer hochauflösenden CMOS-Zeile und ermitteln den Abstand über eine Winkelmessung mit einer Messrate von bis zu 30 kHz. Der Sensor besitzt eine integrierte Elektronik und benötigt daher keinen zusätzlichen Controller.

Die ermittelten Abstandswerte werden als Prozessdaten über die Schnittstelle und am Analogausgang mit einer 16-Bit-Auflösung ausgegeben.



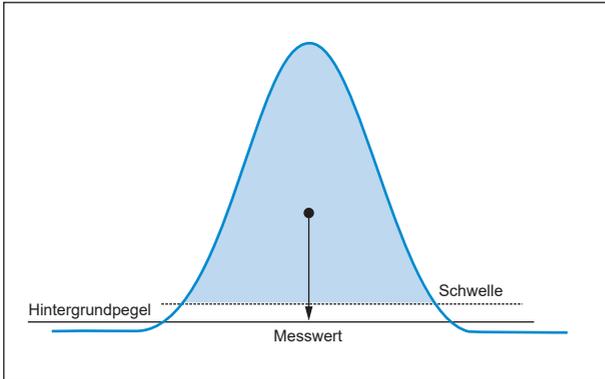
Entscheidend für die Messung ist das diffus reflektierte Licht des Messpunkts. Eine LED-Signalleuchte am Bedienfeld des Sensors signalisiert eine zu geringe Intensität des remittierten Lichts. Für den Fall einer zu geringen Remission senkt der Sensor automatisch seine Mess- und Ausgaberate ab, um exakte Messergebnisse zu liefern. Die Signalstärke wird auf der Website in Prozent angezeigt (siehe Statusanzeige, Kapitel 9.1).

Der Lichtpunkt des Lasers erzeugt auf der CMOS-Zeile nicht nur einen beleuchteten Pixel, sondern eine Intensitätskurve, die sich über mehrere Pixel verteilt. Diese Intensitätskurve nennt man Peak und ist bestenfalls beidseitig steil, monoton ansteigend und symmetrisch. Der Verlauf ist vom Abstand, der internen Optik und von der Messobjekt-Oberfläche abhängig. Das Auswerteverfahren ist entscheidend für die erzielbare Messgenauigkeit. Einige Oberflächen benötigen ein speziell dafür geeignetes Auswerteverfahren.

8.1 Auswerteverfahren

8.1.1 Schwerpunkt (COG)

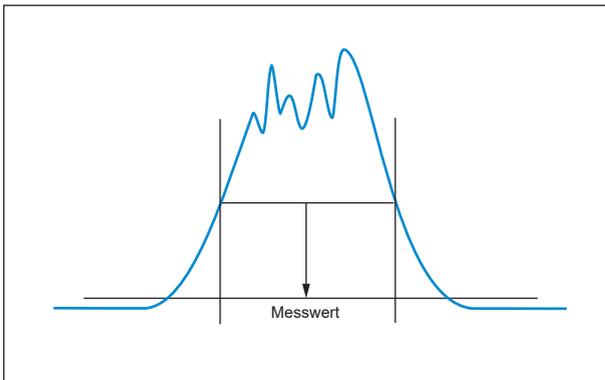
Das COG-Auswerteverfahren berechnet den Schwerpunkt des Peaks, dessen x-Koordinate das gesuchte Rohergebnis darstellt. Für die Schwerpunktberechnung muss der Hintergrund herausgelöst werden, was die Berechnung einer Schwelle erfordert.



Die Schwelle ist ein Mittelwert aller Pixel-Intensitäten und liegt daher etwas über dem Hintergrundpegel. Für die Schwerpunktberechnung werden alle Pixel links und rechts vom Maximum herangezogen, deren Intensität über der Schwelle liegt. Durch dieses Auswerteverfahren erreichen die ausgegebenen Messwerte mit einer 16-Bit-Auflösung höchste Präzision.

8.1.2 Flanken (Edge)

Dieses Verfahren wertet die Flanken des Peaks aus. Der Vorteil bei diesem Auswerteverfahren liegt darin, dass asymmetrische Spitzen des Peaks, die z. B. durch Speckle-Effekte eines Blechs erzeugt werden können, nicht in die Auswertung mit einfließen.



Auch mit der Flankenbewertung erreichen die Messwerte eine sehr präzise Auflösung von 13-Bit.

8.2 Messgenauigkeit und Fehlereinflüsse

8.2.1 Kalibrierprotokoll

Dem Sensor ist ein Kalibrierprotokoll beigelegt, das die Linearitätsabweichung in % zum Messwert auf mattweißer Oberfläche grafisch darstellt.

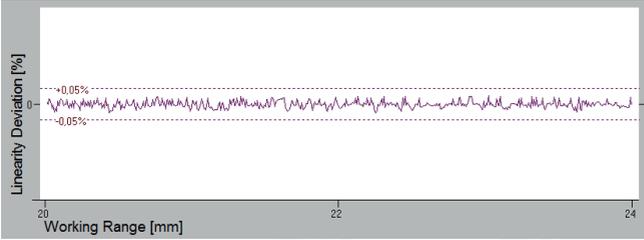
Nachfolgend ein Beispiel für ein Kalibrierprotokoll:

Calibration Protocol

Order Number: PNBC001
 Serial Number: 000001
 MAC Address: 00:07:AB:F0:0C:AB



wenglor
the innovative family



Measurement Conditions:

Measuring Range	4 mm
Working Range	20...24 mm
Measured Surface	White Surface
Evaluation Method	COG
Temperature	20° C (+/-1° C)
Laser Class	2 (max 1.0 mW)

Differences to the above data can appear due to:

1. Target material and surface
2. Target geometry
3. Sensor mounting
4. Temperature fluctuation during the measurement
5. Strong circulation of warm air between sensor and target

Further statements in the datasheet and the operation instructions are valid.

Inspector: be
 Date: 05.05.2017

8.2.2 Oberflächenmaterial

PNBC-Sensoren messen präzise die Distanz zu Objekten unabhängig der verwendeten Materialien, wie z. B. Metall, Plastik, Keramik, Gummi oder Papier. Bei stark spiegelnden Oberflächen oder Flüssigkeiten muss der Einsatz im Einzelfall geprüft werden.

8.2.3 Oberflächenbeschädigungen auf dem Messobjekt

Verläuft ein Kratzer auf der Oberfläche des Messobjekts quer zur Linsenachse, können stärkere Lichtemissionen auftreten, deren Maximum von der Mitte des Lichtflecks seitlich abweicht. Hierdurch wird eine veränderte Entfernung vorgetäuscht.

Handelt es sich um ein bewegtes Objekt, so bleibt der mittlere (integrale) Messwert beim Abtasten der beschädigten Oberfläche konstant, d.h. die positive und negative Flanke, verursacht durch die Beschädigung, heben sich gegenseitig auf.

Die Wahl eines geeigneten Mittelwertfilters minimiert ungewollte Ausschläge.

8.2.4 Fremdlicht

Fremdlicht kann zu Beeinträchtigungen der Messwertaufnahmen führen. Deshalb ist bei der Installation des Sensors darauf zu achten, dass die Einstrahlung von direktem oder reflektiertem Sonnenlicht in die Empfangsoptik vermieden wird.

8.2.5 Änderung der Remission

Die Sensoren verfügen über eine Regelung der Messrate, die sich automatisch an die Remission der zu messenden Objekte anpasst. Ändert sich die Remission der Oberfläche während des Messvorgangs, gleicht der Sensor die Schwankungen aus. Dabei kann es zu abweichenden Messwerten kommen. Durch das Einstellen einer fixen Messrate bleiben die Messwerte auch bei einer Änderung der Oberflächenremission konstant.

8.2.6 Winkelabhängigkeit der Messungen

Es besteht eine geringe Winkelabhängigkeit der Messung, wenn der Sensor nicht rechtwinklig auf die Objektfläche gerichtet ist. Eine ungenaue Positionierung des Sensors bewirkt einen größeren Abstand zum Objekt. Diese Distanzänderung kann durch eine entsprechende Offset-Verschiebung auf Null gesetzt werden.

9. Einstellungen

Um Einstellungen am Gerät vornehmen zu können, stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

- Die integrierte Website, mit der die PNBC Sensoren ausgestattet sind.
Diese Website arbeitet unabhängig vom Betriebssystem, der Sensor kann bequem über einen Standardbrowser parametrierbar werden. Die webbasierte Einstelloberfläche wird nicht für den Regelbetrieb an der Steuerung benötigt (Default IP-Adresse siehe Kapitel 6.1).
- Die Konfigurations- und Anzeige-Software w-Teach auf www.wenglor.com als Download
- Ein Funktionsbaustein für die vereinfachte Einbindung der PNBC Sensoren in eine S7 Steuerung, ebenfalls als Download

Die Einstellmöglichkeiten werden im Folgenden am anschaulichen Beispiel der im Sensor integrierten Website erklärt

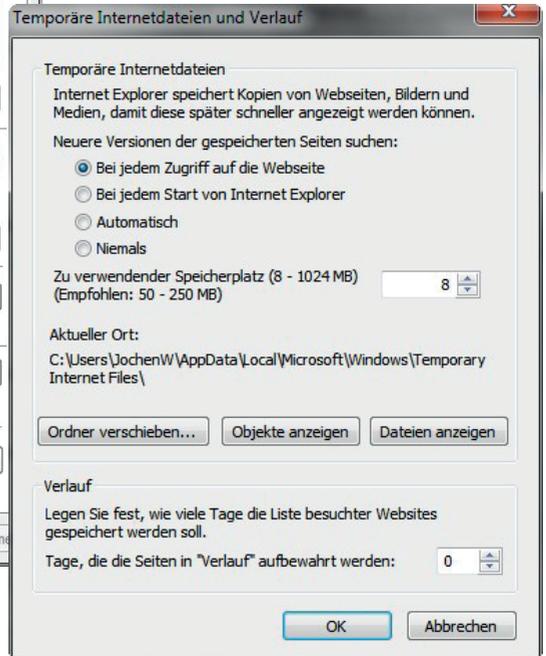
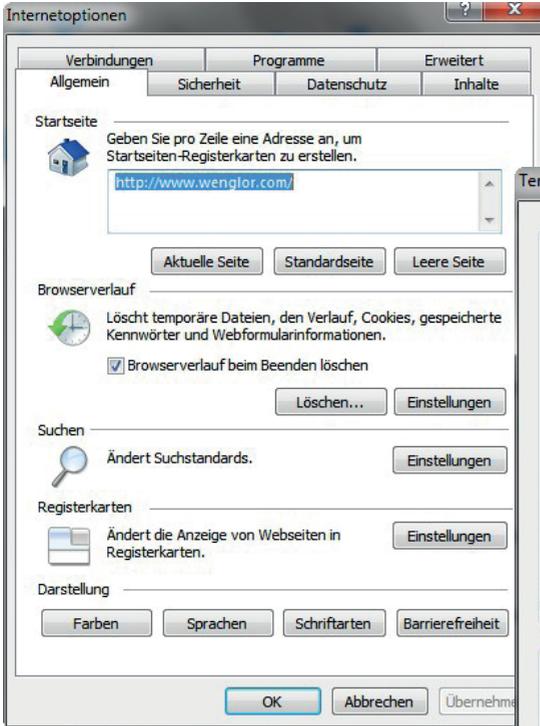


HINWEIS!

Ist der Sensor an eine Steuerung angeschlossen, werden die Einstellungen, die über die Website angepasst wurden, von den Einstellungen der Steuerung überschrieben.

Aufruf Website

Starten Sie den Webbrowser. Geben Sie die eingestellte IP-Adresse des Sensors in die Adresszeile Ihres Browsers ein und drücken Sie die Eingabetaste. Um sicherzugehen, dass der Browser die aktuellen Einstellungen auf der Website anzeigt, muss diese bei Änderungen immer automatisch neu geladen werden. Diese Einstellung ist browserspezifisch zu verändern und wird anhand des Internet Explorers exemplarisch aufgezeigt. Hierzu sollte unter **Extras → Internetoptionen → Browserverlauf → Einstellungen** die Auswahl auf "Bei jedem Zugriff auf die Website" stehen. Ansonsten werden Änderungen über die Website möglicherweise nicht korrekt angezeigt.



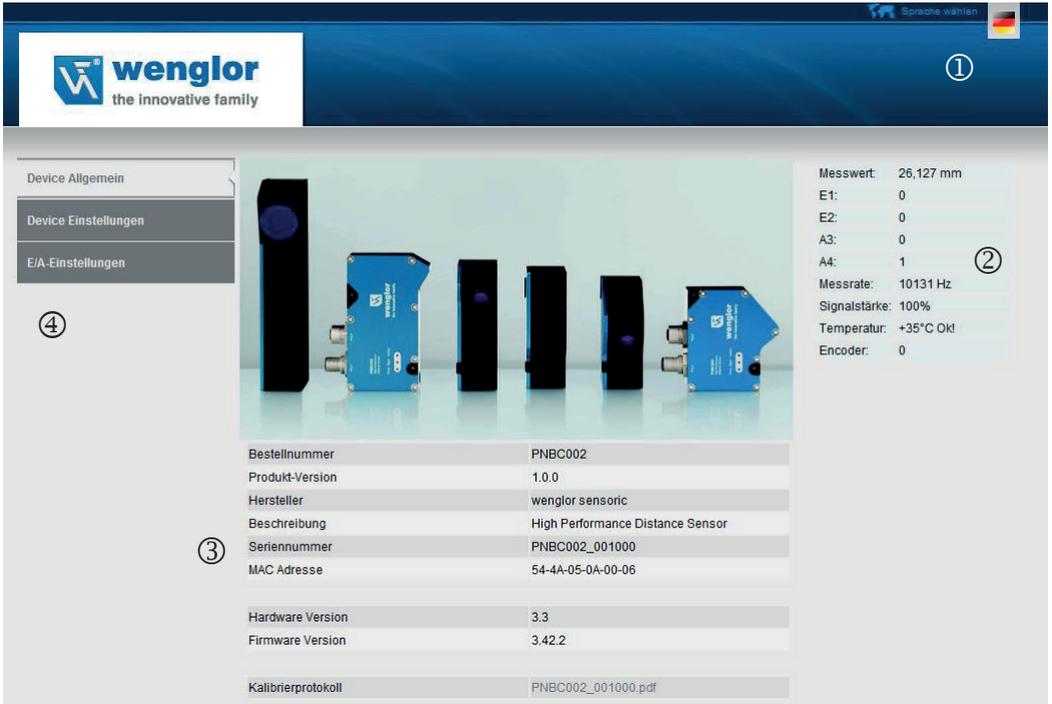
Um nun die Website des Produkts (im Beispiel PNBC002) aufrufen zu können, muss die IP-Adresse wie beschrieben in der Adresszeile des Browsers eingegeben werden.

Werkseitig eingestellte IP-Adresse: 192.168.0.225

 192.168.0.225

Es erscheint die Startseite mit allgemeinen Informationen zum angeschlossenen Sensor.

9.1 Seitenaufbau (Website)



The screenshot shows the Wenglor website interface. At the top, there is a navigation bar with the Wenglor logo and the tagline "the innovative family". A language selection dropdown is set to German. The main content area is divided into three sections:

- Left sidebar (4):** A menu with three options: "Device Allgemein", "Device Einstellungen", and "E/A-Einstellungen". The "Device Allgemein" option is selected.
- Center (1):** A photograph of several Wenglor PNBC002 sensors of different shapes and colors (black and blue).
- Right (2):** A table of sensor parameters:

Messwert:	26,127 mm
E1:	0
E2:	0
A3:	0
A4:	1
Messrate:	10131 Hz
Signalstärke:	100%
Temperatur:	+35°C OK!
Encoder:	0

Below the photograph is a table of device information:

Bestellnummer	PNBC002
Produkt-Version	1.0.0
Hersteller	wenglor sensoric
Beschreibung	High Performance Distance Sensor
Seriennummer	PNBC002_001000
MAC Adresse	54-4A-05-0A-00-06
Hardware Version	3.3
Firmware Version	3.42.2
Kalibrierprotokoll	PNBC002_001000.pdf

Numbered callouts (1, 2, 3, 4) are placed on the screenshot to highlight specific elements: 1 points to the language dropdown, 2 points to the sensor parameters table, 3 points to the device information table, and 4 points to the sidebar menu.

Die Website ist in folgende Bereiche aufgeteilt:

① **Sprachauswahl:**

Über die Sprachauswahl kann die Website von Englisch (Auslieferungszustand) auf weitere Sprachen umgestellt werden.

② **Statusanzeige:**

Messwert	Gibt den aktuellen Abstandswert zwischen der Gehäusekante des Sensors und dem Objekt an.
E/A1...E/A4	Stellt den Schaltzustand des jeweiligen Ein- bzw. Ausgangs dar.
Messrate	Zeigt den aktuellen Wert der Messrate an.
Signalstärke	Gibt die empfangene Lichtintensität wieder. Sollte die Lichtintensität zu niedrig sein (<2 %), dann befindet sich das Objekt entweder außerhalb des Messbereichs oder das Sendelicht reicht nicht für das aktuelle Messobjekt aus.
Temperatur	<p>Zeigt die aktuelle Temperatur innerhalb des Sensorgehäuses an. Je nach Befestigung des Sensors liegt diese Temperatur 10...15 °C über der Umgebungstemperatur. Ein "OK" neben dem Wert gibt an, dass der Sensor innerhalb seiner Spezifikation betrieben wird.</p> <p>HINWEIS!</p> <p> Ist der Sensor zu warm (>50 °C), wird zusätzlich die Information "Too hot" angezeigt. In diesem Fall wird empfohlen den Sensor entweder zu kühlen, oder ihn so zu montieren, dass die Wärme besser abgeführt wird..</p>
Encoder	Gibt den aktuellen Encoder-Wert an.

③ **Seiteninhalt:**

Je nachdem welche Kategorie im Menü auf der linken Seite ausgewählt ist, werden hier die jeweiligen Seiteninhalte angezeigt.

④ **Kategorieauswahl:**

Die Einstellungen sind in folgende Kategorien eingeteilt:

Device Allgemein	Allgemeine Informationen zum Sensor werden angezeigt.
Device Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkeinstellungen des Sensors (siehe Kapitel 9.2) • Messwerteinstellungen des Sensors (siehe Kapitel 9.2) • Allgemeine Einstellungen (siehe Kapitel 9.2)
E/A-Einstellungen	Einstellungen der digitalen Ein- und Ausgänge werden angezeigt (siehe Kapitel 9.3).

9.2 Device Einstellungen (Website)

Device Allgemein	Netzwerk-Einstellungen		Status
Device Einstellungen	IP-Adresse:	<input type="text" value="192.168.0.225"/>	Messwert: 26,143 mm
E/A-Einstellungen	Subnetzmaske:	<input type="text" value="255.255.0.0"/>	E1: 0
	Standard-Gateway:	<input type="text" value="169.254.150.1"/>	E2: 0
	Passwort:	<input type="password" value="••••"/>	A3: 0
		<input type="button" value="Ok"/>	A4: 1
		Wichtig: Nach Änderung ist Neustart erforderlich!	
	Messwert-Einstellungen		Messrate: 10131 Hz
	Auswerteverfahren	<input type="text" value="COG"/> <input type="button" value="Ok"/>	Signalstärke: 100%
	Mittelwertfilter (2..1000, 0: Aus):	<input type="text" value="---"/> Werte <input type="button" value="Ok"/>	Temperatur: +36°C OK!
	Messrate	<input type="text" value="Auto"/> <input type="button" value="Ok"/>	Encoder: 0
	Ausgaberate	<input type="text" value="30kHz"/> <input type="button" value="Ok"/>	
	Laser	<input type="text" value="1.0mW (LK2)"/> <input type="button" value="Ok"/>	
	Offset	<input type="text" value="0.000"/> mm <input type="button" value="Ok"/>	
	Allgemeine Einstellungen		
	Encoder-Reset	<input type="button" value="Reset"/>	
	Default-Werte	<input type="button" value="Reset"/>	

Netzwerk-Einstellungen:

Die IP-Adresse und die Adressen für Subnetzmaske und Gateway können im entsprechenden Feld geändert werden. Die Änderungen werden durch Eingabe des Passworts "admin" und durch einen Neustart aktiviert. Bitte achten Sie darauf, dass die gewählte Subnetzmaske im Netzwerk vorhanden ist. Ansonsten kann es passieren, dass Sie den Sensor nicht mehr im Netzwerk finden.

Messwert-Einstellungen:

Auswerteverfahren	Beschreibt die Funktion des Auswerteverfahrens (siehe Kapitel 8).
Mittelwertfilter	Der rollierende Mittelwertfilter kann über 2 bis 1000 Werte gebildet werden. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert.
Messrate	Mögliche Werte sind "Auto" (Messrate wird automatisch angepasst) oder "=Ausgaberate" (Messrate = Ausgaberate). Und es können Werte zwischen 900 Hz und 30000 Hz eingestellt werden.
Ausgaberate	Es können Werte zwischen 10 Hz und 30 000 Hz eingestellt werden. Die Messwerte werden einzeln mit der eingestellten Rate in einem Ethernet-Datenpaket gesammelt. Beispiel: Im Auswerteverfahren "Erweiterte kontinuierliche Messung" mit 150 Distanzwerten und einer eingestellten Ausgaberate von 1 kHz (entspricht 1 ms), erhalten Sie alle 150 ms das gesamte Datenpaket (siehe auch Kapitel 10.5.2).
Laser	Die Laserleistung kann manuell von 0,1mW bis 1,0 mW, oder automatisch eingestellt werden.
Offset	Falls gewünscht, kann hier eine Nullpunkt-Verschiebung eingegeben werden.
Schutzscheibe	Wenn aktiviert, werden durch diese Einstellung die Auswirkungen der Schutzscheibe auf den gemessenen Abstand und die Linearität kompensiert.

Allgemeine Einstellungen:

Encoder-Reset	Setzt den Encoder-Wert im Sensor auf Null zurück
Default-Werte	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück (Ausnahme: Netzwerk-Einstellungen).

9.3 E/A-Einstellungen (Website)

Device Allgemein

Device Einstellungen

E/A-Einstellungen

Analogausgang

Analog-Modus 4..20mA

E/A 1
E/A 2
E/A 3
E/A 4

Pin-Funktion: Schaltausgang

Ausgang: PNP

Ausgangsfunktion: NO

Teach-Modus: Vordergrund-Teachen

Teach-In:

Schaltpunkt verändern: 300.000 mm

Schalthysterese: 0.006 mm

Schaltreserve: 0.000 mm

Status

Messwert: 240,154 mm

E2: 0

A1: 1

A3: 1

A4: 1

Messrate: 13707 Hz

Signalstärke: 100%

Temperatur: +28°C Old

Encoder: 0

Analogausgang:

Der Analogausgang bietet die Wahlmöglichkeit zwischen 0...10 V und 4...20 mA. Wird der Analogausgang als Spannungsquelle verwendet, so sollte die angeschlossene Last 1 k Ω betragen. Ist der Analogausgang als Stromausgang konfiguriert, so sollte die angeschlossene Last 400 Ω betragen.

E/A einstellen:

Für die einzelnen Ein-/Ausgänge lassen sich unterschiedliche Pin-Funktionen einstellen. Je nach Einstellung bieten die Kontextmenüs entsprechende Auswahlmöglichkeiten an:

Pin-Funktion:

Schaltausgang	Der gewählte Ausgang fungiert als Schaltausgang.
Ext. Teach	An diesem Eingang kann durch Anlegen eines elektrischen Signals ein Schalteingang des Sensors neu eingelernt werden.
Encoder E1+E2	<p>Es ist ein zweikanaliger Drehgeber mit rechteckigem HTL-Signal zu verwenden. Kanal A ist um 90° zu Kanal B verschoben. Es ist darauf zu achten, ein geschirmtes Kabel zu verwenden, um mögliche Störeinflüsse bzw. ein Übersprechen der Leitungen zu vermeiden.</p>
Encoder-Reset	Der Encoder wird auf "0" gesetzt.
Laser aus	Durch die Aktivierung der Eingangslast oder der Eingangsspannung kann der Laser an- oder ausgeschaltet werden.
Fehler Ausgang	<p>Ausgang schaltet bei Über- bzw. Unterschreiten der gewählten Intensität oder wenn sich das Messobjekt außerhalb des Messbereichs befindet.</p> <p>HINWEIS!  Die eingestellten Schwellwerte für die Intensität sind nicht identisch mit der Angabe der Signalstärke in der Statusanzeige (siehe Kapitel 9.1).</p>

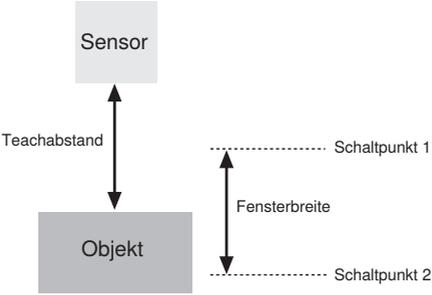
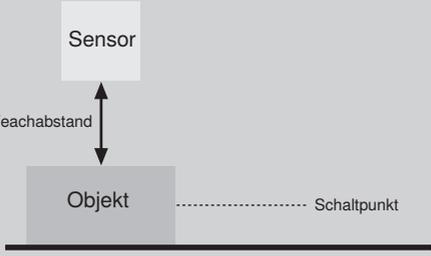
Ausgang:

PNP-Ausgang	Die Last oder die Auswerteeinheit ist zwischen Minuspol (Bezug) und Ausgang angeschlossen. Wenn der Sensor schaltet, wird der Ausgang über einen elektronischen Schalter mit dem Pluspol verbunden. Ein PNP-Ausgang kann auch einen Pulldown-Widerstand enthalten.
NPN-Ausgang	Die Last oder die Auswerteeinheit ist zwischen Pluspol (Bezug) und Ausgang angeschlossen. Wenn der Sensor schaltet, wird der Ausgang über einen elektronischen Schalter mit dem Minuspol verbunden. Ein NPN-Ausgang kann auch einen Pull-up-Widerstand enthalten.
Push-Pull	<ul style="list-style-type: none"> PNP und NPN werden abwechselnd geschaltet.

Ausgangsfunktion:

NO	Normally open (= Schließer)
NC	Normally closed (= Öffner)

Teach-Modus:

Teach-in	Eine Funktion, bei der der Sensor per Knopfdruck oder Steuersignal aus den augenblicklich erfassten Werten die zukünftigen Einstellwerte automatisch errechnet und abspeichert. Dieser Vorgang wird auch als Einlernen des Sensors bezeichnet.
Teach-in-Modus FT (Fenster-Teach-in)	<p>Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten wird als Fenster bezeichnet. Die Größe des Fensters wird als Fensterbreite (einstellbar) bezeichnet. Befindet sich ein Objekt innerhalb des Fensters, schaltet der Sensor.</p> 
Teach-in-Modus VT (Vordergrund-Teach-in)	<p>Der Sensor wird eingelernt, während er auf das Objekt ausgerichtet ist. Der Schaltabstand wird daraufhin automatisch auf einen Schaltabstand eingestellt, der etwas größer ist als der Abstand zwischen Sensor und Objekt. Somit schaltet der Sensor bei jedem Objekt, dessen Abstand zum Sensor kleiner oder gleich ist als der Abstand des zum Teach-in verwendeten Objekts.</p> 

Schaltpunkt verändern:

Der Schaltpunkt wird auf den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Tech-in ist das der oben beschriebene Tech-in-Abstand, beim Fenster-Tech-in ist es der Abstand zur Fenstermitte.

Schalthysterese:

Beschreibt den Abstand zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Aufgrund der sehr stabilen Messwerte der Sensorbaureihe kann die Hysterese sehr klein und sogar bis auf 0,000 mm eingestellt werden. Diese Einstellung kann in einzelnen Anwendungen sinnvoll sein, wenn mit einem Mittelwertfilter gearbeitet wird.

Schaltreserve:

Bezeichnet die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor

Eingangslast 2 mA

Die Eingangslast ist werksseitig auf 2 mA eingestellt, kann aber über das Dropdown-Menü ausgeschaltet werden (z. B. wenn die SPS einen hochohmigen PNP-Ausgang besitzt).

Eingang einstellen:

Ub aktiv: Anstehende Aufgaben werden ausgeführt wenn Eingangsspannung an

Ub inaktiv: Anstehende Aufgaben werden ausgeführt wenn Eingangsspannung aus

10. Schnittstellenprotokoll

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau und die Funktion der TCP-Kommandos zur Steuerung und Einstellung des Laserdistanzsensors High-Precision PNBCxxx.

Die Kommandos werden über den Port 3000 gesendet. Nach Öffnen des Ports sendet das Gerät ohne weitere Aufforderung Datenpakete.

Weitere Informationen zu Header und Datenformat finden Sie in Kapitel [10.5](#).

Vor der Parametrierung wird empfohlen, die Messung zu stoppen.

Die Groß-/Kleinschreibung ist zu beachten.

10.1 Allgemeine Messbefehle

10.1.1 Datenformat „Kontinuierliche Distanzmessung“ einstellen

Befehl	set_measure_start<CR>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.5.1)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Kontinuierlichen Messung“ (Distanzdaten).

10.1.2 Datenformat „Erweiterte kontinuierliche Messung“ einstellen

Befehl	set_ext_measure_start<CR>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.5.2)
Beschreibung	Startet den Datenstrom der „Erweiterten kontinuierlichen Messung“ (Distanz-, Intensität- und Encoderdaten).

10.1.3 Datenformat „Peakdaten“ einstellen

Befehl	set_peak<CR>
Antwort	Datenstrom (siehe Kapitel 10.5.3)
Beschreibung	Es wird ein Peak gesendet.

10.1.4 Messung stoppen

Befehl	set_measure_stop<CR>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Jede Messung und jeder Versand von Messdaten wird eingestellt.

10.1.5 Reply-Modus

Befehl	set_reply_echo_activate<CR> set_reply_echo_deactivate<CR>
Antwort	Nur bei „reply echo activate“: OK:reply_echo_activate<CR>
Beschreibung	Alle Befehle werden quittiert (Werkseinstellung: Modus deaktiviert).

10.2 Sensoreinstellungen

10.2.1 IP-Adresse einstellen

Befehl	<code>set_ip_addr=192.168.0.225<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:ip_addr=192.168.0.225<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte IP-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

10.2.2 Adresse Subnetzmaske einstellen

Befehl	<code>set_netmask_addr=255.255.0.0<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:net_mask=255.255.0.0<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte Subnetzmaske wird erst nach einem Neustart aktiv.

10.2.3 Gateway-Adresse einstellen

Befehl	<code>set_gateway_addr=192.168.0.1<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:gateway_addr=192.168.0.1<CR></code>
Beschreibung	Die neu eingestellte Gateway-Adresse wird erst nach einem Neustart aktiv.

10.2.4 Netzwerk-Einstellungen auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	<code>set_activate_network_default<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:activate_network_default<CR></code>
Beschreibung	IP-Adresse, Gateway und Subnetzmaske werden zurückgesetzt.

10.2.5 Auswerteverfahren einstellen

Befehl	<code>set_calc_mode=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:calc_mode=x<CR></code>
Beschreibung	Mit diesem Befehl kann das Peak-Auswerteverfahren eingestellt werden. Mögliche Werte für „x“ sind: 2: COG (Werkseinstellung) 5: Edge

10.2.6 Mittelwertfilter einstellen

Befehl	<code>set_avg_filter_cnt=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:avg_filter_cnt=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Der rollierende Mittelwert kann aus einem Wert zwischen 2 und 1 000 gebildet werden. Je kleiner der eingestellte Wert, desto schneller reagiert der Messwert auf Sprünge. Je größer der eingestellte Wert, desto geglätteter ist der Messwert.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: aus (Werkseinstellung)</p> <p>1: aus</p> <p>2...1000</p>

10.2.7 Ausgaberate einstellen

Befehl	<code>set_freq=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:freq=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Die Ausgaberate wird in Hertz eingestellt (Werkseinstellung: 10 000 Hz).</p> <p>Die Messwerte werden einzeln mit der eingestellten Rate in einem Ethernet-Datenpaket gesammelt.</p> <p>Beispiel: Im Auswerteverfahren „Erweiterte kontinuierliche Messung“ mit 150 Distanzwerten und einer eingestellten Ausgaberate von 1 000 Hz (entspricht 1 ms) erhält man alle 150 ms das gesamte Datenpaket.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>10...30 000</p>

10.2.8 Messrate einstellen

Befehl	<code>set_meas_freq=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:meas_freq=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Die Messrate wird in Hertz eingestellt.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: Die Messrate entspricht der Ausgaberate</p> <p>900...30 000</p>

10.2.9 Paketlänge einstellen

Befehl	<code>set_packet_size=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:packet_size=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Hier kann die gewünschte Anzahl der Distanzwerte pro Paket eingestellt werden. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei kontinuierlicher Messung: 1...450 • Bei erweiterter kontinuierlicher Messung: 1...150 <p>Der eingegebene Wert bleibt solange gültig, bis das Datenformat verändert wird. Die Werte werden dann wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt (150/450).</p>

10.2.10 Regelung Laserleistung und Messrate einstellen

Befehl	<code>set_regulator=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:regulator=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Hier wird die Messraten-/Laserleistungsregelung eingestellt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0: Messraten- UND Laserleistungsregelung automatisch (Werkseinstellung) 1: Messratenregelung automatisch, Laserleistungsregelung manuell einstellbar 2: Laserleistungsregelung automatisch, Messratenregelung manuell einstellbar 3: Messraten- und Laserleistungsregelung manuell einstellbar</p> <p>Bei der Laserleistungs- und Messratenregelung wählt der Sensor automatisch die Einstellung, welche die beste Intensität ergibt. Je nach Anwendungsfall ist eher die Messratenregelung bzw. die Laserleistungsregelung vorzuziehen. Für konstante Messzeiten sollte die automatische Laserleistungsregelung gewählt werden. Für konstante Laserleistungen ist die Messratenregelung besser geeignet.</p>

10.2.11 Schutzscheiben-Kompensation

Befehl	<code>set_compensation_activate<CR></code> <code>set_compensation_deactivate<CR></code>
Antwort	keine Antwort
Beschreibung	Aktiviert bzw. deaktiviert die Schutzscheiben-Kompensation.

10.2.12 Laserleistung einstellen

Befehl	<code>set_laser=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:laser=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Die Laserleistung ist in 1/10 mW-Schritten einzustellen. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>Auto (Werkseinstellung) 1 (0,1 mW)...10 (1 mW)</p> <p>Die Einstellung ist nur bei manueller Laserleistungsregelung wirksam (siehe Kapitel 10.2.10)</p>

10.2.13 Offset einstellen

Befehl	<code>set_digout_offset=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:digout_offset=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Hier kann eine Nullpunkt-Verschiebung eingegeben werden. Der Offset wird als 16-Bit-Wert eingegeben (Werkseinstellung: 0.000). Mögliche Werte für „x“ sind: -30 000...30 000</p> <p>Umrechnung des Offsets von digital in mm:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{Offset}[mm] = \frac{x}{65536} \times \text{Messbereich}[mm]$ </div>

10.2.14 Encoder-Reset

Befehl	<code>set_clear_encoder<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:clear_encoder<CR></code>
Beschreibung	Der interne Encoderzähler wird auf Null zurückgesetzt.

10.2.15 Encoderzähler-Rechts-Shift

Befehl	<code>set_enc_right_shift=x<CR></code>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: <code>OK:enc_rshift=x<CR></code>
Beschreibung	<p>Mit diesem Befehl wird das Teilverhältnis des Encodereingangs eingestellt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>1: Jeder 2. Encoderimpuls wird gezählt 2: Jeder 4. Encoderimpuls wird gezählt (Werkseinstellung) : 8: Jeder 256. Encoderimpuls wird gezählt</p>

10.2.16 Laser ein-/ausschalten

Befehl	set_activate_laser<CR> set_deactivate_laser<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:activate_laser<CR> OK:deactivate_laser<CR>
Beschreibung	Der Laser wird per TCP-Befehl ein- bzw. ausgeschaltet (Werkseinstellung: Laser an). Grundsätzlich ist die Pin-Einstellung dominant. Diese Einstellung kann durch den Eingabebefehl nicht geändert werden.

10.2.17 Auf Default-Werte zurücksetzen

Befehl	set_activate_default<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:activate_default<CR>
Beschreibung	Setzt alle Einstellungen auf Werkseinstellung zurück mit Ausnahme der Netzwerk-Einstellungen.

10.3 E/A-Einstellungen

10.3.1 Analogmodus einstellen

Befehl	set_anaout_mode=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode: OK:anaout_mode=x<CR>
Beschreibung	Einstellen des Analogmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: 0...10 V 8: 4...20 mA (Werkseinstellung)

10.3.2 Pin-Funktion einstellen

Befehl	set_usrio1_pin_function=x<CR> set_usrio2_pin_function=x<CR> set_usrio3_pin_function=x<CR> set_usrio4_pin_function=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_pin_function=x<CR>
Beschreibung	Einstellen der Pin-Funktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Schaltausgang 2: Ext. Teach-Input für A1 3: Ext. Teach-Input für A2 4: Ext. Teach-Input für A3 5: Ext. Teach-Input für A4 6: Encoder-Eingang (E1+E2) 7: Encoder-Reset-Eingang 10: Laser-Aus-/Eingang 11: Fehlerausgang

10.3.3 Minimale Intensität einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_min_err_intens=x<CR> set_usrio2_min_err_intens=x<CR> set_usrio3_min_err_intens=x<CR> set_usrio4_min_err_intens=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_min_err_intens=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen des minimalen Intensitätswerts für den Fehler Ausgang (siehe Kapitel 9.3). Mögliche Werte für „x“ sind: 0...4095</p>

10.3.4 Maximale Intensität einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_max_err_intens=x<CR> set_usrio2_max_err_intens=x<CR> set_usrio3_max_err_intens=x<CR> set_usrio4_max_err_intens=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_max_err_intens=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen des maximalen Intensitätswerts für den Fehler Ausgang (siehe Kapitel 9.3). Mögliche Werte für „x“ sind: 0...4095</p>

10.3.5 Ausgangsmodus einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_output_mode=x<CR> set_usrio2_output_mode=x<CR> set_usrio3_output_mode=x<CR> set_usrio4_output_mode=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_output_mode=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen des Ausgangsmodus. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: PNP 2: NPN 3: Push-Pull</p>

10.3.6 Ausgangsfunktion einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_output_function=x<CR> set_usrio2_output_function=x<CR> set_usrio3_output_function=x<CR> set_usrio4_output_function=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_output_function=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Ausgangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>1: Schließer (NO) 2: Öffner (NC)</p>

10.3.7 Schaltabstand einlernen (Teach-in)

Befehl	<pre>set_usrio1_teach_in<CR> set_usrio2_teach_in<CR> set_usrio3_teach_in<CR> set_usrio4_teach_in<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O3): OK:usr_io3_switch_dist_mm=87.614<CR>
Beschreibung	<p>Aus den augenblicklich erfassten Werten werden künftige Einstellwerte automatisch errechnet und abgespeichert.</p> <p> HINWEIS! Die Pin-Funktion des jeweiligen Ausgangs muss als Schaltausgang eingestellt sein.</p>

10.3.8 Teach-Modus einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_teach_mode=x<CR> set_usrio2_teach_mode=x<CR> set_usrio3_teach_mode=x<CR> set_usrio4_teach_mode=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_teach_mode=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen des Teach-Modus. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>1: Vordergrund-Teach-in (Werkseinstellung) 2: Fenster-Teach-in</p> <p><u>Vordergrund-Teach-in:</u> Der Sensor wird auf das Objekt ausgerichtet und eingelernt. Die Einstellung des Teach-in-Abstands erfolgt automatisch, so dass der Sensor schaltet, sobald der Abstand zwischen Sensor und Objekt kleiner oder gleich dem zuvor eingelernten Abstand ist.</p> <p><u>Fenster-Teach-in:</u> Beim Fenster-Teach-in sind zwei Schaltpunkte vorhanden. Der Abstand zwischen den beiden Schaltpunkten gibt die Fensterbreite an. Wenn sich das Objekt innerhalb des Fensters befindet, schaltet der Sensor.</p>

10.3.9 Schaltpunkt einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio2_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio3_switch_dist_mm=x<CR> set_usrio4_switch_dist mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_dist mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Der Schaltpunkt wird auf den eingegebenen Abstand verschoben. Beim Vordergrund-Teach-in ist das der Teach-in-Abstand (siehe Kapitel 10.3.8), beim Fenster-Teach-in ist es der Abstand zur Fenstermitte.</p> <p>Die Werte für „x“ müssen im Arbeitsbereich liegen, Beispiel: 22.123 (Angabe in mm).</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

10.3.10 Hysterese einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio2_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio3_hysteresis_mm=x<CR> set_usrio4_hysteresis_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_hysteresis_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Hysterese beschreibt den Abstand zwischen Einschalt- und Ausschaltpunkt. Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0...1/4 des Messbereichs Beispiel: 0.030 (Angabe in mm)</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

10.3.11 Schaltreserve einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_switch_res_mm=x<CR> set_usrio2_switch_res_mm=x<CR> set_usrio3_switch_res_mm=x<CR> set_usrio4_switch_res_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_switch_res_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Die Schaltreserve bezeichnet die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors. Die Schaltreserve dient der sicheren Objekterkennung auch bei leicht schwankenden Abständen der Objekte zum Sensor.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>0...Messbereich/4</p> <p>Beispiel: 0.120 (Angabe in mm)</p> <p>Die Schaltreserve kann nur beim Vordergrund-Teach-in eingestellt werden.</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

10.3.12 Fensterbreite einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_window_size_mm=x<CR> set_usrio2_window_size_mm=x<CR> set_usrio3_window_size_mm=x<CR> set_usrio4_window_size_mm=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_window_size_mm=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Fensterbreite (siehe Kapitel 10.3.8)</p> <p>Der Eingabewert muss kleiner sein als der Messbereich des Sensors, Beispiel: 0.100 (Angabe in mm).</p> <p> HINWEIS! Bei nicht ganzen Zahlen muss ein Punkt anstelle des Kommas gesetzt werden.</p>

10.3.13 Eingangslast einstellen

Befehl	<pre>set_usrio1_input_load=x<CR> set_usrio2_input_load=x<CR> set_usrio3_input_load=x<CR> set_usrio4_input_load=x<CR></pre>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_load=x<CR>
Beschreibung	<p>Einstellen der Eingangslast.</p> <p>Mögliche Werte für „x“ sind:</p> <p>1: Eingangslast aktiv (2 mA; Werkseinstellung)</p> <p>2: Eingangslast nicht aktiv</p>

10.3.14 Eingangsfunktion einstellen

Befehl	set_usrio1_input_function=x<CR> set_usrio2_input_function=x<CR> set_usrio3_input_function=x<CR> set_usrio4_input_function=x<CR>
Antwort	Im Reply-Echo-Mode (z. B. I/O1): OK:usr_io1_input_function=x<CR>
Beschreibung	Einstellen der Eingangsfunktion. Mögliche Werte für „x“ sind: 1: Ub aktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = an; Werkseinstellung) 2: Ub inaktiv (anstehende Aufgaben werden ausgeführt, wenn Ub = 0 V)

10.4 Abfragebefehle

10.4.1 IP-Adresse abfragen

Befehl	get_ip_addr<CR>
Antwort	Beispiel: OK:ip_addr=192.168.0.225<CR>
Beschreibung	IP-Adresse wird ausgegeben.

10.4.2 Adresse Subnetzmaske abfragen

Befehl	get_net_mask<CR>
Antwort	Beispiel: OK:net_mask=255.255.0.0<CR>
Beschreibung	Adresse Subnetzmaske wird ausgegeben.

10.4.3 Adresse Gateway abfragen

Befehl	get_gateway<CR>
Antwort	Beispiel: OK:gateway_addr=169.254.150.1<CR>
Beschreibung	Adresse Gateway wird ausgegeben.

10.4.4 MAC-Adresse abfragen

Befehl	get_mac_address<CR>
Antwort	Beispiel: OK:mac_address=0007ABF00CAB<CR>
Beschreibung	MAC-Adresse wird ausgegeben.

10.4.5 Hardware-Version abfragen

Befehl	get_hwversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:hw_version=3.0.0<CR>
Beschreibung	Hardware-Version wird ausgegeben.

10.4.6 Beschreibung abfragen

Befehl	get_description<CR>
Antwort	OK:description=High_Performance_Distance_Sensor<CR>
Beschreibung	Beschreibung wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

10.4.7 Hersteller abfragen

Befehl	get_manufacturer<CR>
Antwort	OK:manufacturer=wenglor_sensoric_GmbH<CR>
Beschreibung	Hersteller wird ausgegeben. Leerzeichen sind durch Unterstriche ersetzt.

10.4.8 Bestellnummer abfragen

Befehl	get_name<CR>
Antwort	Beispiel: OK:name=PNBC005<CR>
Beschreibung	Bestellnummer wird ausgegeben.

10.4.9 Seriennummer abfragen

Befehl	get_serial<CR>
Antwort	Beispiel: OK:serial=001020<CR>
Beschreibung	Seriennummer wird ausgegeben.

10.4.10 Produktversion abfragen

Befehl	get_pversion<CR>
Antwort	Beispiel: OK:pversion=1.0.0<CR>
Beschreibung	Produktversion wird ausgegeben.

10.4.11 Einstellung Auswerteverfahren abfragen

Befehl	<code>get_calc_mode<CR></code>
Antwort	Beispiel: OK:calc_mode=2<CR>
Beschreibung	Das gewählte Auswerteverfahren wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 2: COG 5: Edge

10.4.12 Mittelwertfilter abfragen

Befehl	<code>get_avg_filter_cnt<CR></code>
Antwort	Beispiel: OK:avg_filter_cnt=345<CR>
Beschreibung	Mittelwertfilter wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 0: aus 1: aus 2...1 000

10.4.13 Ausgaberate abfragen

Befehl	<code>get_freq<CR></code>
Antwort	Beispiel: OK:freq=26667<CR>
Beschreibung	Die Ausgaberate wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 10...30000 Die Ausgaberate wird in Hertz ausgegeben.

10.4.14 Messrate abfragen

Befehl	<code>get_meas_freq<CR></code>
Antwort	Beispiel: OK:meas_freq=26667<CR>
Beschreibung	Die Messrate (Kehrwert der Belichtungszeit) wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 900...30000 Die Messrate wird in Hertz ausgegeben

10.4.15 Regelung Laserleistung und Messrate abfragen

Befehl	<code>get_regulator<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:regulator=0<CR></code>
Beschreibung	Die Einstellungen für Laserleistung und Messrate werden ausgegeben. Mögliche Werte sind: 0: Messratenregelung UND Laserleistungsregelung automatisch 1: Messraten-Automatik, Laserleistung manuell einstellbar 2: Laserleistungsautomatik, Messrate manuell einstellbar 3: Laserleistung und Messrate manuell einstellbar

10.4.16 Laserleistung abfragen

Befehl	<code>get_laser<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:laser=10<CR></code>
Beschreibung	Laserleistung wird in 1/10 mW ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1 (0,1 mW)...10 (1 mW)

10.4.17 Encoder-Rechts-Shift-Einstellung abfragen

Befehl	<code>get_enc_rshift<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:enc_rshift=2<CR></code>
Beschreibung	Das Teilverhältnis des Encoder-Eingangs wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: jeder 2. Encoderimpuls wird gezählt 2: jeder 4. Encoderimpuls wird gezählt : : 8: jeder 256. Encoderimpuls wird gezählt

10.4.18 Analogmodus abfragen

Befehl	<code>get_anaout_mode<CR></code>
Antwort	Beispiel: <code>OK:anaout_mode=1<CR></code>
Beschreibung	Die Einstellung des Analogausgangs wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: 0...10 V 8: 4...20 mA

10.4.19 Pin-Funktion abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_pin_function<CR> get_usrio2_pin_function<CR> get_usrio3_pin_function<CR> get_usrio4_pin_function<CR></pre>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_pin_function=1<CR>
Beschreibung	<p>Die Einstellung der Pin-Funktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Schaltausgang 2: Ext. Teach-Input für A1 3: Ext. Teach-Input für A2 4: Ext. Teach-Input für A3 5: Ext. Teach-Input für A4 6: Encoder-Eingang (E1+E2) 7: Encoder-Reset-Eingang 10: Laser-Aus-/Eingang 11: Fehlerausgang

10.4.20 Minimale Intensität abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_min_err_intens<CR> get_usrio2_min_err_intens<CR> get_usrio3_min_err_intens<CR> get_usrio4_min_err_intens<CR></pre>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_min_err_intens=1000<CR>
Beschreibung	<p>Abfrage des minimalen Intensitätswerts für den Fehler Ausgang (siehe Kapitel 9.3). Mögliche Werte sind:</p> <p>0...4095</p>

10.4.21 Maximale Intensität abfragen

Befehl	<pre>get_usrio1_max_err_intens<CR> get_usrio2_max_err_intens<CR> get_usrio3_max_err_intens<CR> get_usrio4_max_err_intens<CR></pre>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_max_err_intens=3900<CR>
Beschreibung	<p>Abfrage des maximalen Intensitätswerts für den Fehler Ausgang (siehe Kapitel 9.3). Mögliche Werte sind:</p> <p>0...4095</p>

10.4.22 Ausgangsmodus abfragen

Befehl	get_usrio1_output_mode<CR> get_usrio2_output_mode<CR> get_usrio3_output_mode<CR> get_usrio4_output_mode<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_output_mode=1<CR>
Beschreibung	Der Ausgangsmodus wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: PNP 2: NPN 3: Push-Pull

10.4.23 Ausgangsfunktion abfragen

Befehl	get_usrio1_output_function<CR> get_usrio2_output_function<CR> get_usrio3_output_function<CR> get_usrio4_output_function<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_output_function=1<CR>
Beschreibung	Die Ausgangsfunktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Schließer 2: Öffner

10.4.24 Schaltabstand abfragen

Befehl	get_usrio1_switch_dist_mm<CR> get_usrio2_switch_dist_mm<CR> get_usrio3_switch_dist_mm<CR> get_usrio4_switch_dist_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_switch_dist_mm=75.5<CR>
Beschreibung	Der Schaltabstand wird in mm ausgegeben.

10.4.25 Teach-Modus abfragen

Befehl	get_usrio1_teach_mode<CR> get_usrio2_teach_mode<CR> get_usrio3_teach_mode<CR> get_usrio4_teach_mode<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_teach_mode=2<CR>
Beschreibung	Der Teach-Modus wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Vordergrund-Teach-in 2: Fenster-Teach-in

10.4.26 Hysterese abfragen

Befehl	get_usrio1_hysteresis_mm<CR> get_usrio2_hysteresis_mm<CR> get_usrio3_hysteresis_mm<CR> get_usrio4_hysteresis_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_hysteresis_mm=0.120<CR>
Beschreibung	Die Hysterese wird in mm ausgegeben.

10.4.27 Schaltreserve abfragen

Befehl	get_usrio1_switch_res_mm<CR> get_usrio2_switch_res_mm<CR> get_usrio3_switch_res_mm<CR> get_usrio4_switch_res_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_switch_res_mm=0.188<CR>
Beschreibung	Die Entfernung zwischen Teach-in-Abstand und Schaltpunkt des Sensors wird in mm ausgegeben.

10.4.28 Fensterbreite abfragen

Befehl	get_usrio1_window_size_mm<CR> get_usrio2_window_size_mm<CR> get_usrio3_window_size_mm<CR> get_usrio4_window_size_mm<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_window_size_mm=12.755<CR>
Beschreibung	Die Fensterbreite wird in mm ausgegeben.

10.4.29 Eingangslast abfragen

Befehl	get_usrio1_input_load<CR> get_usrio2_input_load<CR> get_usrio3_input_load<CR> get_usrio4_input_load<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_input_load=1<CR>
Beschreibung	Der Status der Eingangslast wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Eingangslast aktiv (2 mA) 2: Eingangslast nicht aktiv

10.4.30 Eingangsfunktion abfragen

Befehl	get_usrio1_input_function<CR> get_usrio2_input_function<CR> get_usrio3_input_function<CR> get_usrio4_input_function<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1_input_function=1<CR>
Beschreibung	Die Eingangsfunktion wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1: Ub aktiv 2: Ub inaktiv (= bei 0 V aktiv)

10.4.31 Eingangsstatus abfragen

Befehl	(z. B. I/O1): get_usr_io1<CR>
Antwort	Beispiel: OK:usr_io1=1<CR>
Beschreibung	Liefert den Eingangszustand am Pin, mögliche Werte: 0 und 1

10.4.32 Ein-/Ausgangsstatus aller Ein-/Ausgänge abfragen

Befehl	get_usr_allinputs<CR>
Antwort	OK:usr_io_allinputs=0110<CR>
Beschreibung	Liefert den Zustand aller Ein-/Ausgänge in der Reihenfolge EA4, EA3, EA2 und EA1. Mögliche Werte sind: 0 und 1 Für oben genanntes Beispiel gilt: EA4: 0 (inaktiv) EA3: 1 (aktiv) EA2: 1 (aktiv) EA1: 0 (inaktiv)

10.4.33 Paketlänge abfragen

Befehl	get_packet_size<CR>
Antwort	OK:packet_size=120<CR>
Beschreibung	Die Anzahl der Messwerte pro Datenformat wird ausgegeben. Mögliche Werte sind: 1...450 (bei kontinuierlicher Messung) 1...150 (bei erweiterter kontinuierlicher Messung)

10.5 Header- und Datenformat

Nach dem Öffnen des Ports 3000 sendet der Sensor Datenpakete im zuletzt eingestellten Datenformat (Ausnahme: Peak-Daten, siehe Kapitel 10.5.3).

Folgende Datenformate sind möglich:

- Kontinuierliche Distanzmessung (Werkseinstellung)
- Erweiterte kontinuierliche Distanzmessung
- Peak-Daten

Header und Daten werden auf zwei TCP/IP Pakete aufgeteilt, so dass beide Pakete ungefähr gleich groß sind. Bei einem Header von 94 Byte und Daten von 900 Byte (gesamt 994 Byte) enthält das erste Paket 496 Byte und das zweite 498 Byte. Am Anfang des Pakets steht immer der Header, darauf folgend kommen die Daten.

Der Aufbau der Daten wird in den nachfolgenden Tabellen beschrieben. Über das Feld „Datenformat“ wird das jeweilige Datenformat identifiziert.

Beispiel: Steht im Feld „Datenformat“ der Wert 17520, dann entspricht dies einer kontinuierlichen Distanzmessung.

Alle Werte sind little-endian, d. h. zuerst kommt das niedrigstwertige Byte.

Bei nullterminierten Texten endet der Eintrag mit der ersten "0". Spätestens der letzte Wert muss eine "0" sein, d. h. für den Eintrag steht ein Byte weniger zur Verfügung. Alle null-terminierten Texte werden im ASCII-Code ausgegeben.

10.5.1 Kontinuierliche Distanzmessung

Dieses Datenformat sollte in Prozessen verwendet werden, bei denen kein Encoder benötigt wird. Es erfolgt eine lückenlose Datenübertragung aller gemessenen Distanzwerte.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17520
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC002*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitzähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.5.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.5.4)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30000...+30000
Anzahl Distanzwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...450
Distanz 1 (siehe Kapitel 10.5.4)	96	2		0...65535
Distanz 2	98			
.	.			
.	.			
Distanz 450	994			

*) Beispiel-Werte

10.5.2 Erweiterte kontinuierliche Messung (Distanz, Intensität, Encoder)

Dieses Datenformat sollte gewählt werden, wenn ein Encoder in der Anwendung verwendet wird. Zusätzlich zu den Distanzwerten werden hier die Intensität und der Encoderwert (Encoder-Zähler im PNBC) jeder einzelnen Messung übertragen. Somit ist es möglich, einen Positions-Istwert zeitlich synchron zu den Abstandswerten zu erhalten.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17536
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC002*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30 000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.5.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.5.4)	87	1	unsigned char	0...255
Ausgaberate in Hz	88	2	unsigned short	10...30 000
Mittelwertfilter	90	2	unsigned short	0...1000
Offset	92	2	signed short	-30 000...+30 000
Anzahl Distanz-, Intensitäts- und Encoderwerte pro Paket	94	2	unsigned short	1...150
Distanz 1 (siehe Kapitel 10.5.4)	96	6	unsigned short	0...65 535
Intensität 1 (siehe Kapitel 10.5.4)	98			
Encoder 1 (siehe Kapitel 10.5.4)	100			
:	:			
:	:			
Distanz 150	990			
Intensität 150	992			
Encoder 150	994			

*) Beispiel-Werte

10.5.3 Peak-Daten

Dieses Datenformat eignet sich für Diagnosezwecke.

Es werden alle 1024 Pixel-Intensitäten der CMOS-Zeile des Sensors übertragen.

Nach einem Neustart bleibt dieses Datenformat nicht erhalten, sondern es wird automatisch auf das zuvor gewählte Format zurückgestellt.

Benennung	Offset [Byte]	Länge [Byte]	Typ	Ausgabe/Bemerkung
Datenformat	0	4	unsigned int	17488
Intern	4	24		
Bestellnummer (null-terminiert)	28	12	string	PNBC002*
Seriennummer (null-terminiert)	40	12	string	001000*
SW-Version (null-terminiert)	52	10	string	V2.11*
Betriebszeitähler in ms	62	4	unsigned int	1467*
Messbereichsbeginn in mm	66	2	unsigned short	25*
Messbereich in mm	68	2	unsigned short	10*
Laserleistung in 0,1 mW	70	2	unsigned short	1...10
Messrate in Hz	72	2	unsigned short	900...30 000
Temperatur im Sensor in °C	74	1	unsigned char	35*
Auswerteverfahren	75	1	unsigned char	2, 5
Regelung Laserleistung/Messrate	76	1	unsigned char	0...3
EncRightShift	77	1	unsigned char	0...8
Status (siehe Kapitel 10.5.4)	78	1	unsigned char	0...255
Intern	79	8		
Zustand E/Ax, Laser (siehe Kapitel 10.5.4)	87	1	unsigned char	0...255
Distanz in Digits	88	2	unsigned short	0...65 535
Intensität in Digits	90	2	unsigned short	0...4 095
Encoderwert in Digits	92	2	unsigned short	0...65 535
Anzahl Intensitätswerte pro Paket	94	2	unsigned short	1 024
Intensität Pixel 1	96	2	unsigned short	0...4 095
Intensität Pixel 2	98			
⋮	⋮			
⋮	⋮			
Intensität Pixel 1024	2142			

*) Beispiel-Werte

10.5.4 Beschreibung der Messdaten

Status:

Der Status wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0: Out-of-Range-Error: Intensität oder Distanz ist außerhalb des gültigen Arbeitsbereichs

Bit 1: Interner Peakspeicher-Überlauf-Fehler

Bit 2: Sensor-FIFO-Overflow: CPU kommt mit der Verarbeitung der Messdaten nicht nach

Bit 3...7: = 0

Zustand E/Ax, Laser:

Der Zustand der Ein-/Ausgänge und des Lasers wird als 7-Bit-Wert dargestellt:

7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0: Zustand E/A1

Bit 1: Zustand E/A2

Bit 2: Zustand E/A3

Bit 3: Zustand E/A4

Bit 7: Zustand Laser: 1 = On; 0 = Off

Distanz in Bit:

Die Distanz wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Distanzmesswert (0...65535)

Um auf den in der Website angezeigten Wert zu kommen, gilt folgende Formel:

Messwert in mm = (Distanz in Bit × Sensor-Messbereich in mm / 65536) + Arbeitsbereichsbeginn in mm

Beispiel (PNBC005): Messwert = $35721 \times 100 \text{ mm} / 65536 + 90 \text{ mm} = 144,5 \text{ mm}$

Intensitätswert:

Der Intensitätswert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...11: Intensitätswert (=Peakhöhe; 0...4095)

Bit 12: Reserviert (=0)

Bit 13: Reserviert (=0)

Bit 14: Errorbit: Intensität zu klein oder zu groß

Bit 15: Errorbit: Distanz außerhalb des Arbeitsbereichs

Um die auf der Webseite angezeigte Signalstärke zu berechnen, gilt folgende Formel zur Umrechnung des digitalen Werts in einen Prozentwert.

$$\text{Signalstärke in \%} = \text{Intensitätswert}/16$$

Bei Intensitätswerten über 1600 wird die Signalstärke auf 100% begrenzt

Encoderwert:

Der Encoderwert wird als 16-Bit-Wert dargestellt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bit 0...15: Encoderwert (0...65535)

Eine Umrechnung in mm kann nicht angegeben werden, da diese vom verwendeten Encoder und vom Einbau abhängig ist.

11. Wartungshinweise

- Dieser wenglor-Sensor ist wartungsfrei
- Eine regelmäßige Reinigung der Linse und des Displays sowie eine Überprüfung der Steckerverbindungen werden empfohlen
- Verwenden Sie zur Reinigung des Sensors keine Lösungsmittel oder Reiniger, die das Gerät beschädigen könnten

12. Umweltgerechte Entsorgung

Die wenglor sensoric GmbH nimmt unbrauchbare oder irreparable Produkte nicht zurück. Bei der Entsorgung der Produkte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Vorschriften zur Abfallentsorgung.

13. EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.