Produkthandbuch für den Q4X Edelstahl-Lasersensor mit Doppel-Schaltausgängen und IO-Link

Übersetzung der Orginalanweisungen
p/n: 190074 Rev. K
10-Aug.-26
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

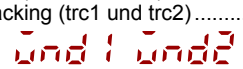
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Produktbeschreibung 4
Typen 4
Überblick 5
Technische Merkmale 5
Display und Anzeigen 5
Tasten 6

Kapitel 2 Spezifikationen 7
Beschreibung des Lasergeräts der Klasse 1 und Sicherheitshinweise 9
Modelle mit einer Reichweite von ≤ 510 mm 10
Modelle mit einer Reichweite von > 510 mm 10
FCC Teil 15 Klasse B für unbeabsichtigte Strahler 10
Industry Canada ICES-003(B) 10
Abmessungen 11
Leistungskurven − Ausführungen mit Gewinderohr 12
Leistungskurven − Ausführungen für Unterputzmontage 13

Kapitel 3 Installation 14
Anbringen des Warnetiketts 14
Sensorausrichtung 14
Montieren Sie das Gerät 15
Schaltplan 15
Anschluss an RSD1 16

Kapitel 4 Sensorprogrammierung 17
Kanal 1 und Kanal 2 (CH1/CH2) 17
Setup-Modus 17
Ausgang (out1 und out2) 19
TEACH-Modus (tch1 und tch2) 20
Adaptives Tracking (trc1 und trc2) 20
Fenstergröße  21
Ansprechgeschwindigkeit (SPd) – 100-/110-/300-/310-mm-Modelle 21
Ansprechgeschwindigkeit (SPd) – 600/610-mm-Modelle 22
Funktionsreserve und Empfindlichkeit (GAin) 22
Ausgangsverzögerungen (dLY1 und dLY2) 22
Nullreferenzposition (ZEro) 24
Nullreferenzposition nach einer TEACH-Programmierung verschieben (ShFt) 24
Versatz  25
Darstellung der Anzeige (diSP) 26
Setup-Modus beenden (End) 26
Wiederherstellung der Werkseinstellungen (rSEt) 26
Manuelle Einstellungen 26
Externer Programmiereingang 27
Auswahl des TEACH-Modus mit dem externen Programmiereingang 27
Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen über den externen Programmiereingang 28
Sperren und Entsperren der Sensortasten 28
Verwendung der Tasten 28
Verwendung des externen Programmiereingangs 28
TEACH-Programmierverfahren 29
Statische Zwei-Punkt-Hintergrundausblendung (2-Pt) 29
Dynamische Hintergrundausblendung (dYn) 31
Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung, FGS) 33
Ein-Punkt-Hintergrundausblendung (bGs) 35
Dualer Modus (Intensität + Abstand, duAL) 37
PFM-Ausgang (Pulsfrequenzmodulation, PULS) 38
Synchronisierung für Master/Slave 38

Kapitel 5 IO-Link-Schnittstelle 39

Kapitel 6 Weitere Informationen 40
Dualer Modus (Intensität + Abstand) 40
Überlegungen zur Referenzoberfläche im gemeinsamen Programmiermodus 40
Überlegungen zum dualen Modus für die Erfassung farbloser und transparenter Objekte 41
Abkürzungen 42

Kapitel 7 Fehlerbehebung 45

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 8 Zubehör 46
Anschlussleitungen 46
Sensor-Statusanzeigen 48
Montagewinkel 49
Externes Display RSD1 50
Blendensätze – Modelle mit Gewindebauform 50
Referenzobjekte 51

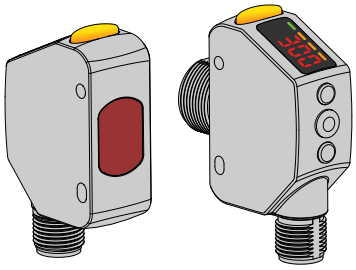
Kapitel 9 Kundendienst und Wartung 52
Sensor mit Druckluft und Wasser reinigen 52
Kontakt 52
Begrenzte Garantie von Banner Engineering Corp. 52

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 1 Produktbeschreibung

CMOS-Sensor als Lasergerät der Klasse 1 mit Doppel-Ausgängen und IO-Link. Zum Patent angemeldet.

Ausführungen für die Unterputzmontage (links) und mit Gewinderohr (rechts)



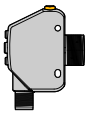
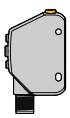
- Die ultimative Lösung für Ihre Probleme: Verringern Sie Ihren Sensorbestand mit einem zuverlässigen, strapazierfähigen Sensor, der die anspruchsvollsten Anwendungen löst.
- Bewältigt schwierige abstandsbasierte Anwendungen unabhängig vom Reflexionsvermögen der Oberfläche des Ziels, z. B. schwarzer Schaumstoff auf schwarzem Kunststoff, schwarzes Gummi vor Metall, transparente Objekte, bunte Verpackungen und Ziele aller Farben.
- Robustes Gehäuse der Schutzklasse IP69K mit Edelstahl in FDA-Güte hält mechanischen Stoßbelastungen, Überziehen und extremen Schwingungen stand.
- Helle Ausgangsanzeige und Rückmeldungen zur Entfernung in Echtzeit sorgen für einfache Einrichtung und Störungssuche und senken dadurch die Installationskosten.
- Doppelkanäle und IO-Link

Zur Veranschaulichung werden in diesem Dokument durchgehend Abbildungen des Q4X-Modells mit Gewindebauform verwendet.

Warnung:

- **Verwenden Sie dieses Gerät nicht zum Schutz des Personals**
- Die Verwendung dieses Geräts zum Schutz des Personals kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
- Dieses Gerät verfügt nicht über die selbstüberwachenden redundanten Schaltungen, die für Personenschutz-Anwendungen erforderlich sind. Ein Geräteausfall oder Defekt kann zu einem eingeschalteten (aktivierten) oder ausgeschalteten (deaktivierten) Ausgangszustand führen.

Typen

Typ		Erfassungsreichweite	Kanal 1	Kanal 2	Anschluss
	**Q4XTKLAF600-Q8**	25 mm bis 600 mm (0,98 Zoll bis 23,62 Zoll)	IO-Link, Push/Pull-Ausgang	nur PNP-Eingang oder -Ausgang, oder pulsfrequenzmodulierter Ausgang	Integrierter 4-poliger M12-Steckverbinder, männlich
	Q4XTKLAF300-Q8	25 mm bis 300 mm (0,98 Zoll bis 11,81 Zoll)			
	Q4XTKLAF100-Q8	25 mm bis 100 mm (0,98 Zoll bis 3,94 Zoll)			
	**Q4XFKLAF610-Q8**	35 mm bis 610 mm (1,38 Zoll bis 24,02 Zoll)	IO-Link, Push/Pull-Ausgang	nur PNP-Eingang oder -Ausgang, oder pulsfrequenzmodulierter Ausgang	Integrierter 4-poliger M12-Steckverbinder, männlich
	Q4XFKLAF310-Q8	35 mm bis 310 mm (1,38 Zoll bis 12,20 Zoll)			
	Q4XFKLAF110-Q8	35 mm bis 110 mm (1,38 Zoll bis 4,33 Zoll)			

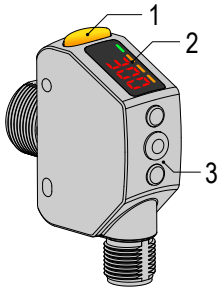
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Überblick

Der Q4X-Sensor mit Doppel-Schaltausgängen und IO-Link ist ein CMOS-Sensor der Laserklasse 1 mit IO-Link und Multifunktionsausgang. Der normale Sensorzustand ist der RUN-Modus. Vom RUN-Modus können der Schaltpunktwert und die Kanalauswahl geändert und die gewählte TEACH-Methode ausgeführt werden. Der sekundäre Sensorzustand ist der Setup-Modus. Vom Setup-Modus aus können der TEACH-Modus ausgewählt, alle Standardbetriebsparameter eingestellt und ein Reset auf die Werksvoreinstellungen durchgeführt werden.

Technische Merkmale

Sensormerkmale



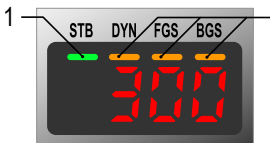
1. Anzeige für Ausgang (gelb)
2. Display
3. Tasten

Display und Anzeigen

Das Display ist eine 4-stellige LED-Anzeige mit 7 Segmenten. Der Hauptbildschirm ist der Bildschirm für den RUN-Modus.

Beim 2-pt-, BGS-, FGS- und DYN TEACH-Modus wird auf dem Display der aktuelle Abstand zum Ziel in Millimetern angezeigt. Beim gemeinsamen TEACH-Programmiermodus wird auf der Anzeige der Anteil der Oberfläche in Prozent angezeigt, der mit der einprogrammierten Referenzoberfläche übereinstimmt. Ein Anzeigewert von  gibt an, dass der Sensor nicht programmiert wurde.

Display im RUN-Modus



1. Stabilitätsanzeige (STB–Grün)
2. Anzeigen für aktive TEACH-Programmierung
   - DYN–Dynamisch (Gelb)
   - FGS – Vordergrundausblendung (Gelb)
   - BGS–Hintergrundausblendung (Gelb)

Hinweis: Die Anzeigen geben an, welcher Kanal aktuell gewählt ist. Ist für Ausgang 2 allerdings eine andere Einstellung als die Hell-/Dunkelschaltung oder Antivalent gewählt, stellen die Anzeigen den Kanal-1-Status dar.

Anzeige für Ausgänge

- Ein – Ausgang eingeschaltet
- Aus – Ausgang ausgeschaltet

Stabilitätsanzeige (STB)

- Ein: Stabiles Signal innerhalb des angegebenen Erfassungsbereichs
- Blinkend: Marginales Signal; das Ziel liegt außerhalb der Grenzen des angegebenen Erfassungsbereichs oder es ist eine Mehrfachspitzen-Bedingung vorhanden.
- Aus – Kein Ziel innerhalb des angegebenen Erfassungsbereichs erkannt.

Aktive TEACH-Anzeigen (DYN, FGS und BGS)

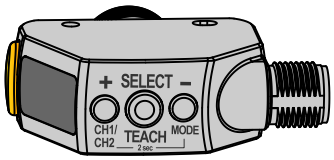
- DYN, FGS und BGS deaktiviert – Zweipunkt-TEACH-Programmierung ausgewählt (Standard)
- DYN ein – Dynamische TEACH-Programmierung ausgewählt
- FGS ein – TEACH-Programmierung für Vordergrundausblendung ausgewählt
- BGS ein – TEACH-Programmierung für Hintergrundausblendung ausgewählt
- DYN, FGS und BGS ein – gemeinsame TEACH-Programmierung ausgewählt

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Tasten

Verwenden Sie die Sensortasten **(SELECT)(TEACH)**, **(+)(CH1/CH2)**und **(-)(MODE)** , um den Sensor zu programmieren.

Tasten



(SELECT)(TEACH)

- Drücken Sie diese Taste, um Menüelemente im Setup-Modus auszuwählen.
- Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, um den ausgewählten TEACH-Modus zu starten (standardmäßig ist die Zweipunkt-TEACH-Programmierung gewählt).

(-)(MODE)

- Drücken Sie diese Taste, um im Setup-Modus zum Sensormenü zu navigieren.
- Drücken Sie diese Taste, um die Einstellwerte zu ändern; halten Sie sie gedrückt, um die numerischen Werte zu vermindern.
- Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, um den Setup-Modus aufzurufen.

(+)(CH1/CH2)

- Drücken Sie diese Taste, um im Setup-Modus zum Sensormenü zu navigieren.
- Drücken Sie diese Taste, um die Einstellwerte zu ändern; halten Sie sie gedrückt, um die numerischen Werte zu erhöhen.
- Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, um zwischen Kanal 1 und Kanal 2 umzuschalten.

Hinweis: Beim Navigieren durch das Menü werden die Menüpunkte nacheinander durchlaufend angezeigt.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 2 Spezifikationen

Lichtstrahl

Sichtbarer roter Lichtstrahl, Lasergerät der Klasse 1, 655 nm

Betriebsspannung (Vcc)

10 V DC bis 30 V DC (Netzteil der Klasse 2) (max. 10 % Restwelligkeit innerhalb der Grenzen)

Energie- und Stromverbrauch, außer Last

< 700 mW

Reichweite − Ausführungen mit Gewinderohr

600-mm-Ausführungen: 25 mm bis 600 mm (0,98 Zoll bis 23,62 Zoll)

300-mm-Ausführungen: 25 mm bis 300 mm (0,98 Zoll bis 11,81 Zoll)

100-mm-Ausführungen: 25 mm bis 100 mm (0,98 Zoll bis 3,94 Zoll)

Reichweite − Ausführungen für Unterputzmontage

610-mm-Ausführungen: 35 mm bis 610 mm (1,38 Zoll bis 24,02 in)

310-mm-Ausführungen: 35 mm bis 310 mm (1,38 Zoll bis 12,20 in)

110-mm-Ausführungen: 35 mm bis 110 mm (1,38 Zoll bis 4,33 Zoll)

Ausgangskonfiguration

Erster Ausgang = IO-Link, Push/Pull

Sekundärer Ausgang = nur PNP-Eingang oder -Ausgang, oder pulsfrequenzmodulierter Ausgang

Ausgangsleistung (Nennwert)

Max. Kapazität 100 mA pro Ausgang

Max. Strom der Gesamtlast für Sensor 100 mA

Sättigung: < 2 V

Kriechströme im ausgeschalteten Zustand: < 50 µA PNP bei 30 V (Push/Pull n. v.)

Externer Programmiereingang

Zulässiger Eingangsspannungsbereich: 0 bis Vcc

High aktiv (internes schwaches Pull-down): Ein-Zustand > (VCC–2 V) bei 1,5 mA max.

Versorgungsschutzschaltung

Schutz gegen Verpolung und Überspannung

Ansprechgeschwindigkeit

Vom Benutzer wählbare 100-, 110-, 300- und 310-mm-Ausführungen:

- 1.5 – 1,5 Millisekunden
- 3 – 3 Millisekunden
- 10 – 10 Millisekunden
- 25 – 25 Millisekunden
- 50 – 50 Millisekunden

Vom Benutzer wählbare 600- und 610-mm-Ausführungen:

- 2 – 2 Millisekunden
- 5 – 5 Millisekunden
- 15 – 15 Millisekunden
- 25 – 25 Millisekunden
- 50 – 50 Millisekunden

IO-Link-Schnittstelle

Unterstützung des Smart-Sensorprofils: Ja

Baud-Rate: 38.400 Bit/s

Datenverarbeitungsbreiten: 16 Bit

IODD-Dateien: Enthalten alle Programmieroptionen des Displays sowie weitere Funktionen.

Einschaltverzögerung

100-, 110-, 300-, 310-mm-Ausführungen: < 750 ms

600-, 610-mm-Ausführungen: <1,5 s

Maximales Drehmoment

Seitenmontage: 1 Nm (9 in lbs)

Nasenmontage: 20 Nm (177 in lbs)

Unempfindlichkeit gegen Umgebungslicht

> 5.000 Lux bei 300 mm

> 2.000 Lux bei 600 mm

Verbinder

Integrierter 4-poliger M12-Steckverbinder, männlich

Bauart

Gehäuse: Edelstahl 316 L

Linsenabdeckung: PMMA (Acryl)

Lichtleiter und Anzeigefenster: Polysulfon

Temperaturauswirkungen

0,05 mm/°C bei <125 mm (Ausführungen mit Gewinderohr) / < 135 mm (Ausführungen für Unterputzmontage)

0,35 mm/°C bei 300 mm (Ausführungen mit Gewinderohr) / 310 mm (Ausführungen für Unterputzmontage)

1,0 mm/°C bei 600 mm (Ausführungen mit Gewinderohr) / 610 mm (Ausführungen für Unterputzmontage)

Chemische Verträglichkeit

Verträglich mit gängigen chemischen Reinigern und Desinfektionsmitteln auf Säure- oder Alkalibasis, wie sie bei der Reinigung und Hygienisierung von Geräten und Ausrüstungen verwendet werden. ECOLAB®-zertifiziert.

Verträglich mit typischen Schneideflüssigkeiten und Schmierstoffen, wie sie in Maschinenbearbeitungszentren verwendet werden.

Anwendungshinweis

Warten Sie 10 Minuten, bis sich der Sensor aufgewärmt hat, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.

Schutzart

IP67 nach IEC 60529

IP68 nach IEC 60529

IP69K gemäß ISO 20653

Die Schutzart hängt von der ordnungsgemäßen Installation der Anschlussleitung ab.

Betriebsbedingungen

–10 °C bis +50 °C (+14 °F bis +122 °F)

35 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit

Lagerungstemperatur

–25 °C bis +75 °C (–13 °F bis +167 °F)

Vibration

MIL-STD-202G, Methode 201A (Vibrationsfestigkeit: 10 bis 60 Hz, 0,06 Zoll (1,52 mm) Doppelamplitude, je 2 Stunden entlang der x-, y- und z-Achse), bei laufendem Gerät

Stoßfestigkeit

MIL-STD-202G, Methode 213B, Bedingung I (100 G 6x entlang der x-, y- und z-Achse, 18 Stöße), bei laufendem Gerät

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Erforderlicher Überstromschutz

Warnung: Die elektrischen Anschlüsse müssen von qualifizierten Personen unter Beachtung der örtlichen und nationalen Gesetze und Vorschriften für elektrische Anschlüsse verbunden werden.

Überstromschutz ist erforderlich, dieser muss von der Anwendung des Endprodukts gemäß der angegebenen Tabelle bereitgestellt werden.

Der Überstromschutz kann mit externen Sicherungen oder über ein Netzteil der Klasse 2 mit Strombegrenzung bereitgestellt werden.

Stromversorgungsdrähte < 24 AWG dürfen nicht verbunden werden.

Weiteren Produktsupport erhalten Sie unter www.bannerengineering.com.

Strom-versorgungs-drähte (AWG)	Erforderlicher Überstromschutz (A)	Strom-versorgungs-drähte (AWG)	Erforderlicher Überstromschutz (A)
20	5	26	1
22	3	28	0,8
24	2	30	0,5

Zertifizierungen

Banner Engineering BV
Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3
1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House
Blenheim Court
Wickford, Essex SS11 8YT
GREAT BRITAIN

Industrial Control Equipment 3TJJ Netzteil der Klasse 2
Schutzart gemäß UL: Typ 1

Zertifizierung für chemische Verträglichkeit
ECOLAB ist ein eingetragenes Warenzeichen von Ecolab USA Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Erweiterte Funktionen

Wiederholgenauigkeit des Schaltausgangsabstands

100/110-mm-Ausführungen

Abstand (mm)		Wiederholgenauigkeit
Ausführungen mit Gewinderohr	Ausführungen für Unterputzmontage	
25 bis 100 mm	35 bis 110 mm	+/- 0,2 mm

300/310-mm-Ausführungen

Abstand (mm)		Wiederholgenauigkeit
Ausführungen mit Gewinderohr	Ausführungen für Unterputzmontage	
25 bis 50 mm	35 bis 60 mm	± 0,5 mm
50 bis 300 mm	60 bis 310 mm	± 1 % des Bereichs

600/610-mm-Ausführungen

Abstand (mm)		Wiederholgenauigkeit
Ausführungen mit Gewinderohr	Ausführungen für Unterputzmontage	
25 bis 100 mm	35 bis 110 mm	± 0,5 mm
100 bis 600 mm	110 bis 610 mm	± 0,5%

Strahlpunktgröße – 100/110-mm-Modelle

Strahlpunktgröße – 100/110-mm-Modelle

Abstand (mm)		Größe (horizontal x vertikal)
Ausführungen mit Gewinderohr	Ausführungen für Unterputzmontage	
25	35	2,4 mm × 1,0 mm
50	60	2,2 mm × 0,9 mm
100	110	1,8 mm × 0,7 mm

Strahlfleckgröße – 300/310-mm- und 600/610-mm-Ausführungen

Strahlfleckgröße – 300/310-mm- und 600/610-mm-Ausführungen

Abstand (mm)		Größe (horizontal x vertikal)
Ausführungen mit Gewinderohr	Ausführungen für Unterputzmontage	
25	35	2,6 mm × 1,0 mm
150	160	2,3 mm × 0,9 mm
300	310	2,0 mm × 0,8 mm
600	610	1,9 mm × 1,0 mm

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Funktionsreserve bei Verwendung einer 90 % weißen Karte – 100/110/300/310-mm-Ausführungen

HIGH *Funktionsreserve (* Std *Funktionsreserve)*[1]*)*

Ansprechzeit (ms)	· bei 25 mm (100/300-mm-Ausführungen) · bei 35 mm (110/310-mm-Ausführungen)	· bei 100 mm (100/300-mm-Ausführungen) · bei 110 mm (110/310-mm-Ausführungen)	· bei 300 mm (100/300-mm-Ausführungen) · bei 310 mm (110/310-mm-Ausführungen)
1,5	200	100	20
3	200	100	20
10	1000 (500)	500 (250)	100 (50)
25	2500 (1000)	1250 (500)	250 (100)
50	5000 (2500)	2500 (1250)	500 (250)

Funktionsreserve bei Verwendung einer 90 % weißen Karte – 600/610-mm-Ausführungen

HIGH *Funktionsreserve (* Std *Funktionsreserve)*[2]*)*

Ansprechzeit (ms)	· bei 25 mm (600-mm-Ausführungen) · bei 35 mm (610-mm-Ausführungen)	· bei 100 mm (600-mm-Ausführungen) · bei 110 mm (610-mm-Ausführungen)	· bei 300 mm (600-mm-Ausführungen) · bei 310 mm (610-mm-Ausführungen)	· bei 600 mm (600-mm-Ausführungen) · bei 610 mm (610-mm-Ausführungen)
2	280	110	25	6
5	280	110	25	6
15	1000 (360)	400 (150)	80 (30)	20 (7)
25	2000 (1000)	800 (400)	160 (80)	40 (20)
50	4000 (2000)	1600 (800)	320 (160)	80 (40)

Beschreibung des Lasergeräts der Klasse 1 und Sicherheitshinweise



Laserlicht. Nicht in den Lichtstrahl blicken.

Entspricht 21 CFR 1040.10 und 1040.11, außer für Abweichungen gemäß Mitteilung 56 zu Laserprodukten vom 8. Mai 2019.

CLASS 1
LASER PRODUCT



Vorsicht:

- **Niemals direkt in die Sensorlinse blicken.**
- Laserlicht kann Ihre Augen beschädigen.
- Spiegelnde Objekte dürfen nicht in den Strahl gehalten werden. Ein Spiegel darf niemals als reflektierendes Objekt verwendet werden.

---

(1)

- Std *Funktionsreserve nur bei Ansprechgeschwindigkeiten von 10 ms, 25 ms und 50 ms verfügbar.*
- Std *Funktionsreserve bietet erhöhte Unempfindlichkeit gegen Rauschen*

(2)

- Std *Funktionsreserve nur bei einer Ansprechgeschwindigkeit von 15 ms verfügbar.*
- Std *Funktionsreserve bietet erhöhte Unempfindlichkeit gegen Rauschen*

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Vorsicht:

- **Senden Sie defekte Geräte an den Hersteller zurück.**
- Die Verwendung anderer Steuerelemente oder Einstellungen und die Ausführung anderer Verfahren als die in diesem Handbuch genannten kann zu gefährlichen Strahlenbelastungen führen.
- Bauen Sie diesen Sensor nicht zu Reparaturzwecken auseinander. Defekte Einheiten müssen an den Hersteller zurückgegeben werden.

Lasergeräte der Klasse 1, die unter üblichen und vorhersehbaren Betriebsbedingungen (d. h. bei bestimmungsgemäßem Betrieb) sicher sind, auch bei Verwendung optischer Instrumente, mittels derer direkt in den Laserstrahl geblickt wird.

Entspricht IEC 60825-1:2014 und EN 60825-1:2014+A11:2021.

Für einen sicheren Betrieb von Lasergeräten gilt:

- Blicken Sie nicht in den Laserstrahl.
- Richten Sie den Laserstrahl niemals aus kurzer Entfernung auf die Augen einer Person.
- Offene Laserstrahlwege sollten nach Möglichkeit über oder unter Augenhöhe aufgebaut werden.
- Der von dem Laserprodukt ausgesendete Lichtstrahl sollte am Ende seines wirksamen Wegs begrenzt werden.

Modelle mit einer Reichweite von ≤ 510 mm

Merkmale von Lasergeräten der Klasse 1

Ausgangsstrom Modelle ≤ 510 mm: < 0,20 mW; Modelle > 510 mm: < 0,39 mW
Laser-Wellenlänge: 655 nm
Impulsdauer: 7 µs bis 2 ms

Modelle mit einer Reichweite von > 510 mm

Merkmale von Lasergeräten der Klasse 1

Ausgangsleistung: < 0,39 mW
Laser-Wellenlänge: 655 nm
Impulsdauer: 7 µs bis 2 ms

FCC Teil 15 Klasse B für unbeabsichtigte Strahler

(Teil 15.105(b)) Dieses Gerät wurde Tests unterzogen, die ergeben haben, dass es die Beschränkungen für eine digitale Vorrichtung der Klasse B entsprechend Teil 15 der FCC-Bestimmungen erfüllt. Diese Beschränkungen haben den Zweck, bei Installationen in Wohngebäuden einen angemessenen Schutz gegen nachteilige Störungen zu bieten. Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie, kann Hochfrequenzenergie ausstrahlen und kann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit den Anweisungen installiert und eingesetzt wird, nachteilige Störungen für Funkverbindungen verursachen. Es gibt jedoch keine Gewähr dafür, dass es bei einer bestimmten Installation nicht zu Störungen kommt. Wenn dieses Gerät nachteilige Störungen für den Radio- oder Fernsehempfang erzeugt, die sich erkennen lassen, indem das Gerät aus- und eingeschaltet wird, sollte versucht werden, die Störungen durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen zu beseitigen:

- Richten Sie die Empfangsantenne anders aus oder positionieren Sie sie um.
- Vergrößern Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an einer Steckdose an, die sich an einem anderen Stromkreis befindet als die, an der der Empfänger angeschlossen ist.
- Bitten Sie den Fachhändler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker um Hilfe.

(Teil 15.21) Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Einhaltung der Vorschriften verantwortlichen Stelle genehmigt wurden, können dazu führen, dass die Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts erlischt.

Industry Canada ICES-003(B)

This device complies with CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B). Operation is subject to the following two conditions: 1) This device may not cause harmful interference; and 2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

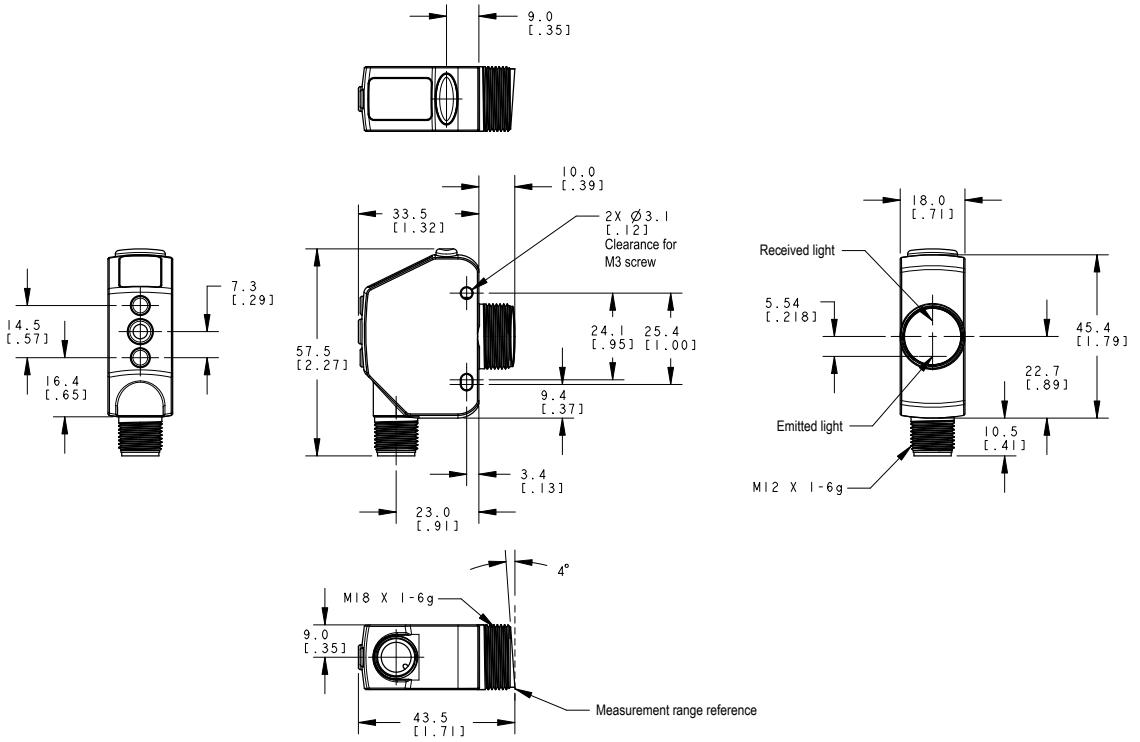
Cet appareil est conforme à la norme NMB-3(B). Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) ce dispositif ne peut pas occasionner d'interférences, et (2) il doit tolérer toute interférence, y compris celles susceptibles de provoquer un fonctionnement non souhaité du dispositif.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

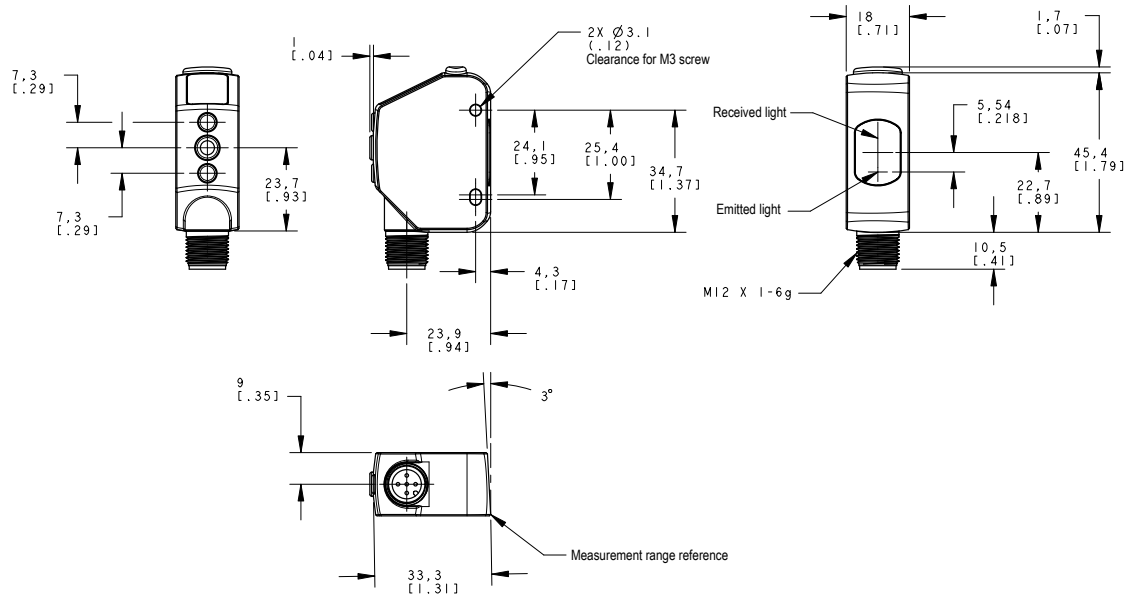
Abmessungen

Alle Maße sind in Millimetern (Zoll) aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Die angegebenen Maße können sich ändern.

Ausführungen mit Gewinderohr



Ausführungen für Unterputzmontage

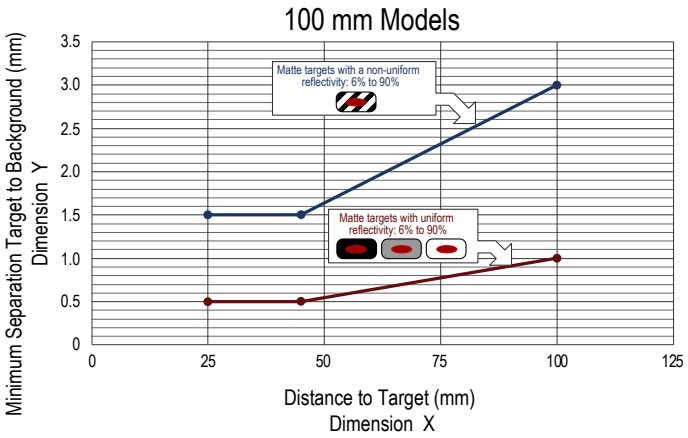


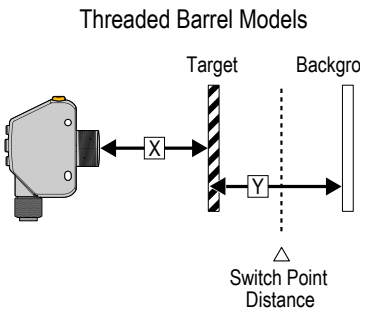
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

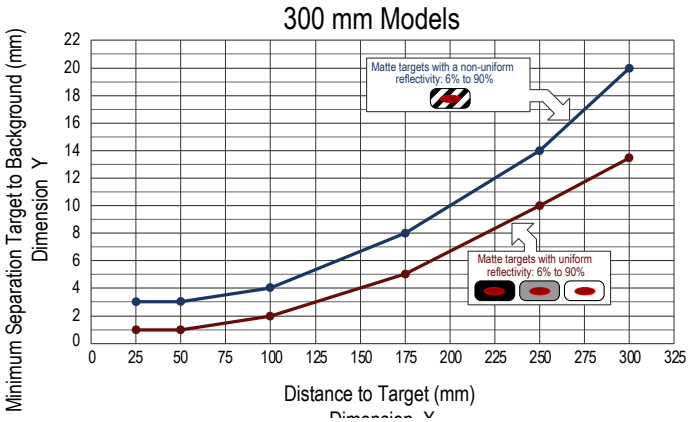
Leistungskurven − Ausführungen mit Gewinderohr

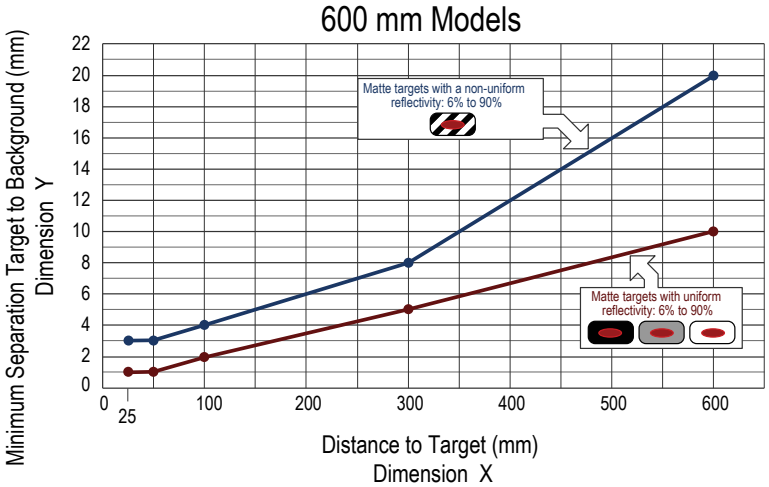
Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)

Minimum Separation Distance Between Target and Background for: Uniform and Non-Uniform Targets







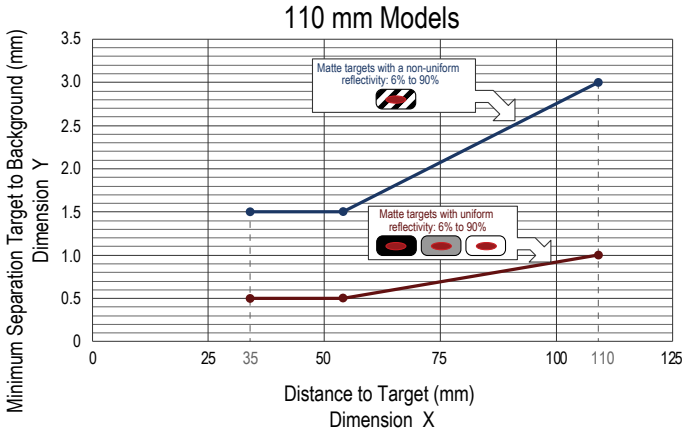


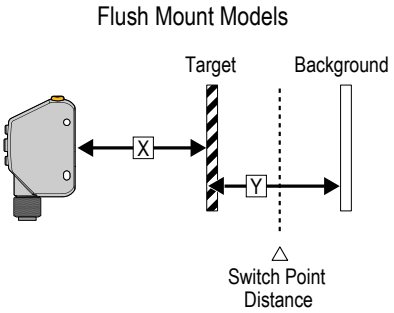
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

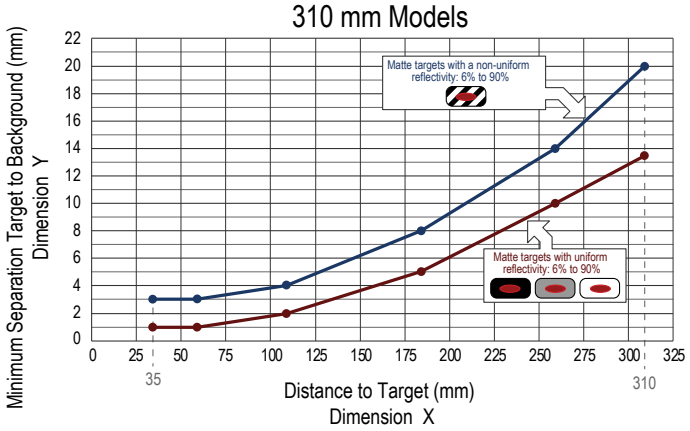
Leistungskurven − Ausführungen für Unterputzmontage

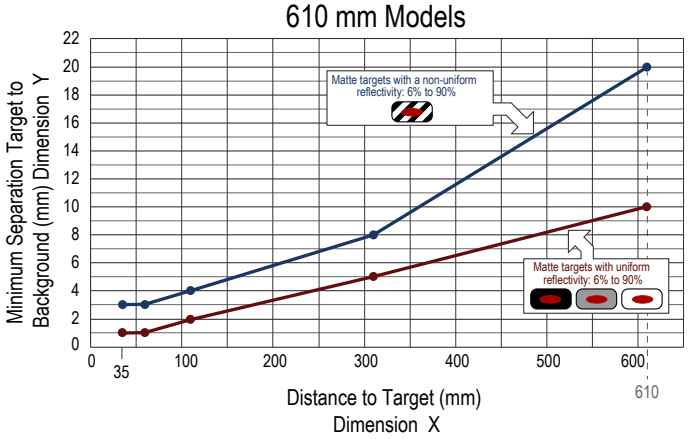
Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)

Minimum Separation Distance Between Target and Background for: Uniform and Non-Uniform Targets









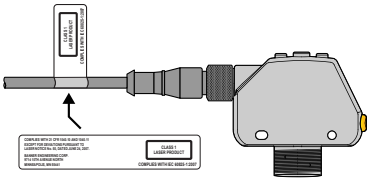
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 3 Installation

Anbringen des Warnetiketts

Das Warnetikett muss auf Q4X-Sensoren angebracht werden, die in den USA verwendet werden.

Anbringen des Warnetiketts



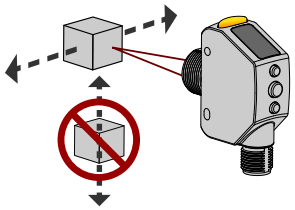
Hinweis: Bringen Sie das Etikett auf dem Kabel an einer Stelle an, die möglichst wenig chemischen Belastungen ausgesetzt ist.

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckung von der klebenden Seite des Etiketts.
2. Schlingen Sie das Etikett um das Q4X-Kabel (siehe Abbildung).
3. Drücken Sie die beiden Etikettthälften zusammen.

Sensorausrichtung

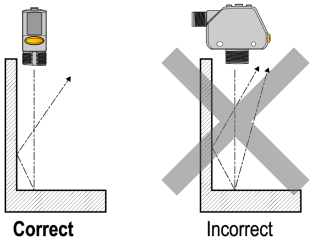
Optimieren Sie die Zuverlässigkeit der Erfassung und die Leistungsfähigkeit bei minimalem Objektabstand durch die richtige Ausrichtung des Sensors in Bezug auf das Ziel. Um eine zuverlässige Erfassung zu gewährleisten, richten Sie den Sensor in Bezug auf das zu erfassende Ziel wie abgebildet aus.

Optimale Ausrichtung des Ziels zum Sensor

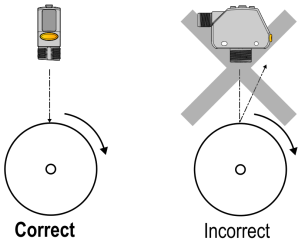


Die folgenden Abbildungen enthalten Beispiele für die richtige und falsche Ausrichtung des Sensors auf das Ziel, da die Erfassung bei bestimmten Aufstellungen problematisch sein kann. Der Q4X kann in der weniger bevorzugten Ausrichtung verwendet werden und liefert eine zuverlässige Erfassungsleistung; beachten Sie den im jeweiligen Fall erforderlichen Mindestabstand (Sicherheitsabstand) zum Objekt. Diesen können Sie den *Leistungskurven* entnehmen.

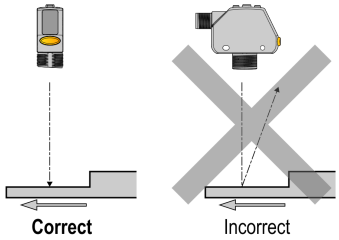
Ausrichtung an einer Wand



Ausrichtung auf ein drehendes Objekt

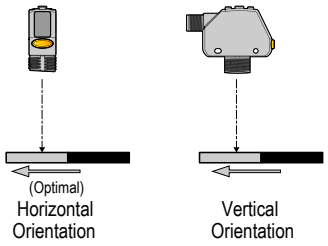


Ausrichtung nach einem Höhenunterschied

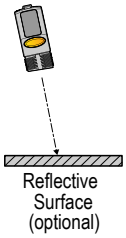


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Ausrichtung nach einem Farb- oder Glanzunterschied



Ausrichtung für stark reflektierende Objekte[3]

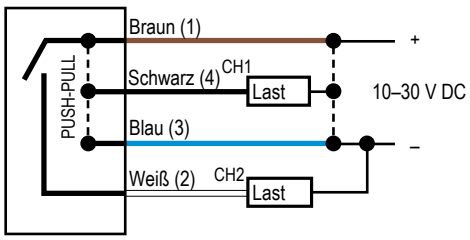


Montieren Sie das Gerät

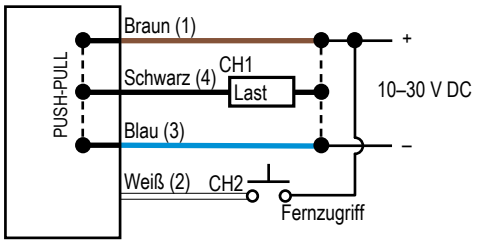
1. Falls eine Halterung benötigt wird, montieren Sie das Gerät auf der Halterung.
2. Montieren Sie das Gerät (bzw. das Gerät mit Halterung) auf der Maschine bzw. dem Gerät am gewünschten Ort. Ziehen Sie die Montageschrauben jetzt noch nicht fest.
3. Prüfen Sie die Ausrichtung des Geräts.
4. Ziehen Sie die Montageschrauben fest, um das Gerät (bzw. das Gerät mit Halterung) in der ausgerichteten Position zu befestigen.

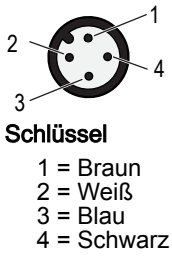
Schaltplan

Kanal 2 als PNP-Schaltausgang oder als PFM-Ausgang



Kanal 2 als externer Programmiereingang





Hinweis: Freie Anschlussdrähte müssen an einen Klemmenblock angeschlossen werden.

Hinweis: Die Programmierleitungsfunktion für Kanal 2 ist vom Benutzer wählbar. Standardmäßig ist diese Leitung als PNP-Ausgang eingestellt. Nähere Informationen zur Verwendung als externer Programmiereingang oder als PFM-Ausgang finden Sie im Benutzerhandbuch.

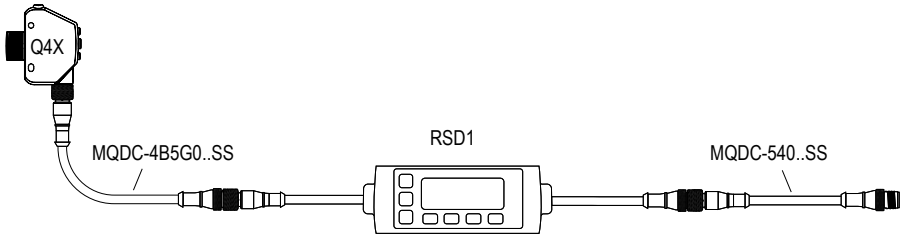
[3] Die Anwendung der Neigung auf den Sensor kann die Leistung bei reflektierenden Objekten verbessern. Die Richtung und Größe der Neigung hängt von der Anwendung ab, aber eine Neigung von 15° ist oft ausreichend.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Anschluss an RSD1

Das folgende Diagramm veranschaulicht den Anschluss des Q4XTKLAF600 oder Q4XTKLAF610 an das optionale Zubehörgerät RSD1.

Q4X an RSD1



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 4 Sensorprogrammierung

Programmieren Sie den Sensor mit den Tasten auf dem Sensor oder über den externen Programmiereingang (eingeschränkte Programmieroptionen).

Zusätzlich zur Programmierung des Sensors können Sie über den externen Programmiereingang auch Tasten deaktivieren, um unbefugte oder versehentliche Änderungen der Programmierung zu verhindern. Dies dient der Sicherheit. Siehe "Sperren und Entsperren der Sensortasten" auf Seite 28 für weitere Informationen.

Kanal 1 und Kanal 2 (CH1/CH2)

Drücken Sie die Taste CH1/CH2, um zwischen Kanal 1 und Kanal 2 umzuschalten.

Für jeden Kanal gibt es spezifische Optionen. Die Menüs für Einstellungen, die beiden Kanälen gemeinsam sind, sind nur in Kanal 1 verfügbar. Die Standardeinstellung ist Kanal 1.

So schalten Sie zwischen Kanal 1 und Kanal 2 um:

1. Halten Sie **CH1/CH2** länger als 2 Sekunden gedrückt. Die aktuelle Auswahl wird angezeigt.
2. Drücken Sie **CH1/CH2** noch einmal. Die neue Auswahl blinkt langsam.
3. Drücken Sie **SELECT** , um den Kanal zu ändern und zum RUN-Modus zurückzukehren.

Wird nach Schritt 2 weder **SELECT** noch **CH1/CH2** gedrückt, blinkt die neue Auswahl langsam einige Sekunden lang. Dann blinkt sie schnell, und der Sensor ändert den Kanal automatisch und wechselt dann zurück zum RUN-Modus.

Setup-Modus

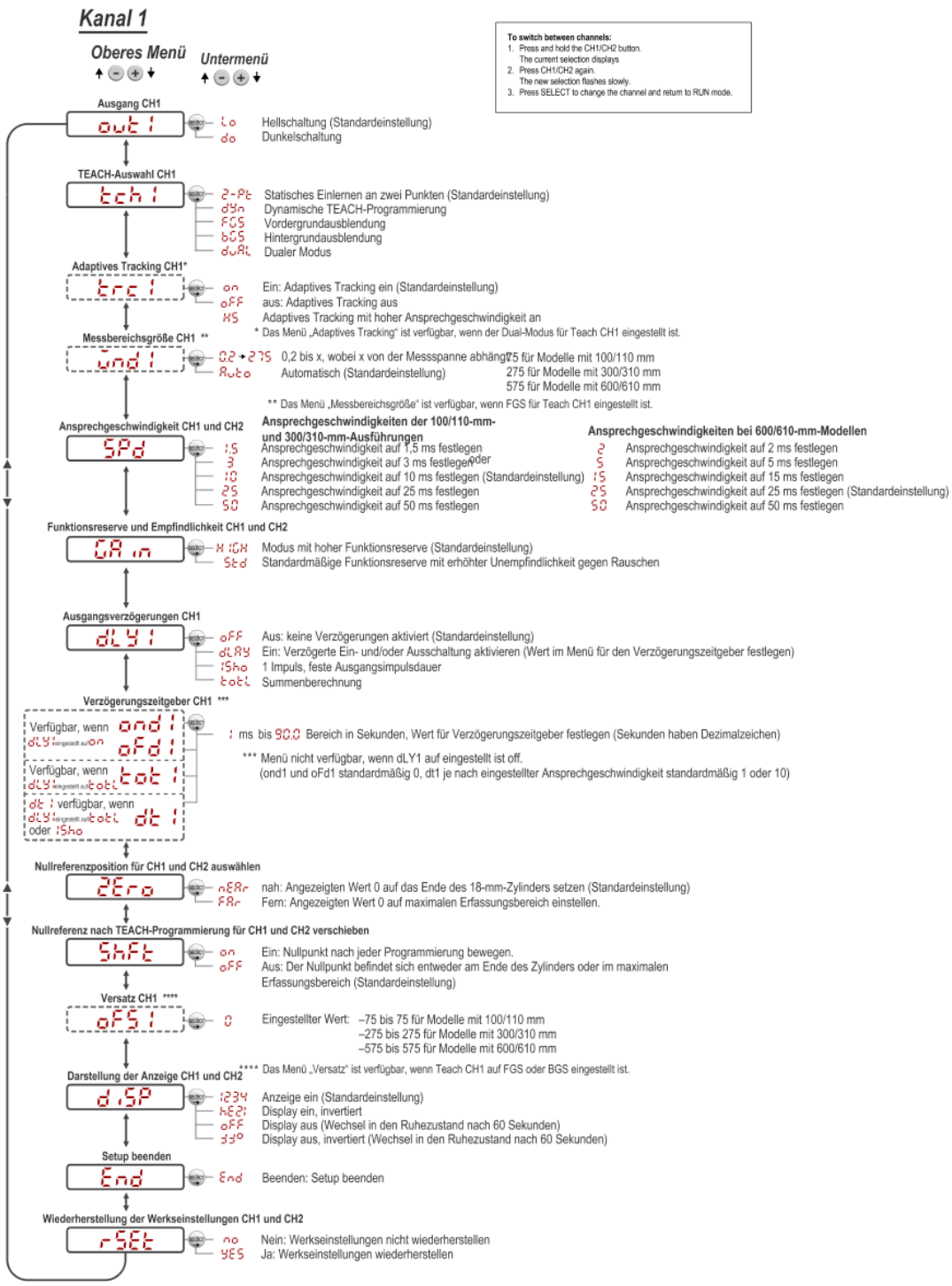
Rufen Sie den Setup-Modus und das Sensormenü über den RUN-Modus auf, indem Sie **MODE** länger als 2 Sekunden gedrückt halten. Mit ⊕ und ⊖ können Sie durch das Menü navigieren. Drücken Sie **SELECT** , um eine Menüoption auszuwählen und auf die Untermenüs zuzugreifen. Mit ⊕ und ⊖ können Sie durch die Untermenüs navigieren. Drücken Sie **SELECT** , um eine Untermenüoption auszuwählen und um zum oberen Menü zurück zu wechseln, oder halten Sie **SELECT** mehr als 2 Sekunden lang gedrückt, um eine Untermenüoption auszuwählen und um zum RUN-Modus zurück zu wechseln.

Navigieren Sie zum Beenden des Setup-Modus und zum Zurückkehren zum RUN-Modus zu End und drücken Sie **SELECT**.

> **Hinweis:** Die Zahl hinter einer Menüoption, z. B. Ch 1, gibt an, welcher Kanal ausgewählt ist. Bei Menüelementen ohne Zahl (ausgenommen Untermenü-Elemente) sind diese Menüoptionen nur von Kanal 1 aus verfügbar, und die Einstellungen gelten für beide Kanäle.

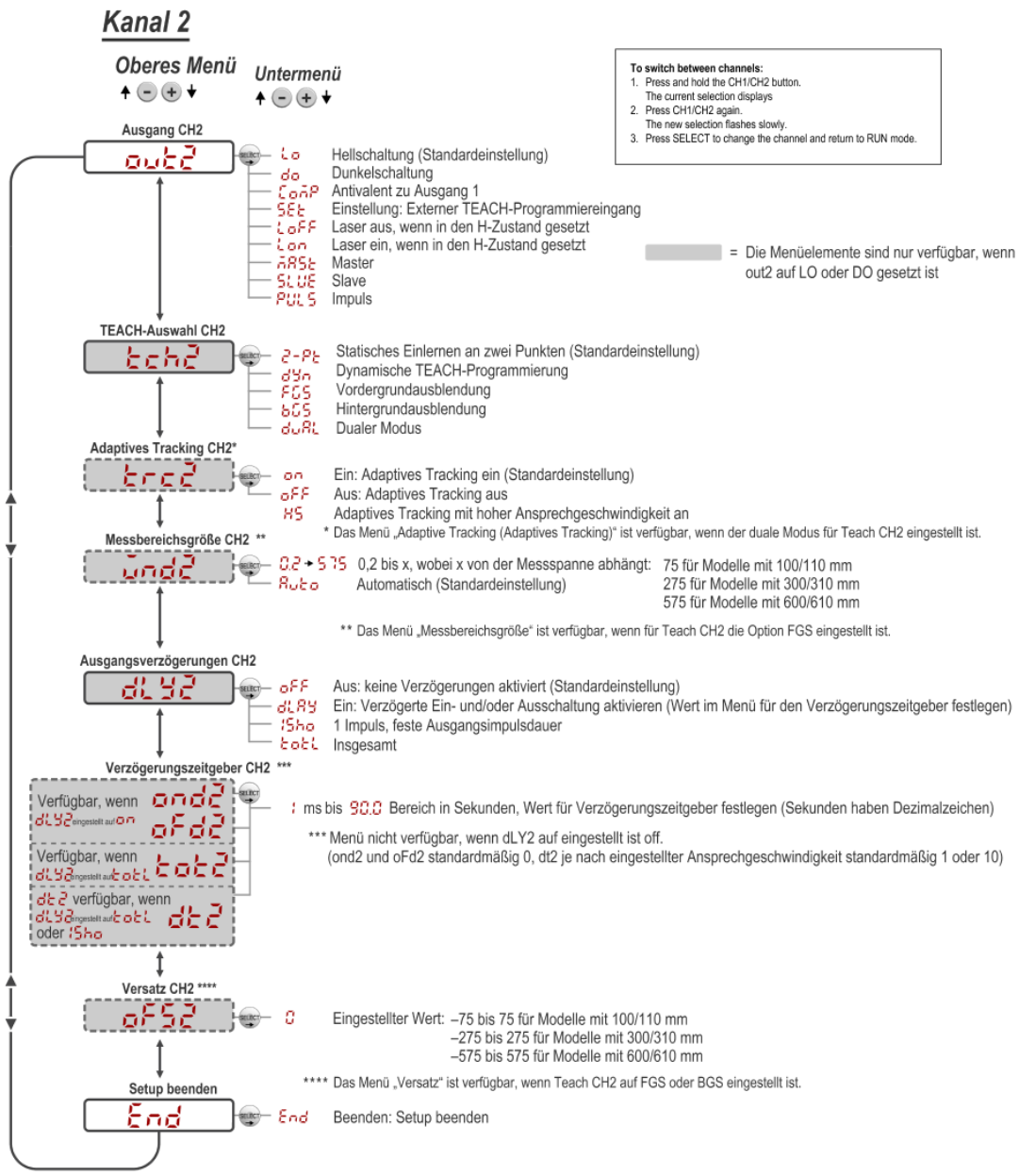
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Sensormenü-Übersicht – Kanal 1



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Sensormenü-Übersicht – Kanal 2



Ausgang (out1 und out2)

Die Menüs Ausgang 1 und Ausgang 2 unterscheiden sich zwischen Kanal 1 und Kanal 2.

Hinweis: Die folgende Zahl **out** auf dem Display zeigt an, welcher Kanal ausgewählt ist.

Das Menü Ausgang 1 ist in Kanal 1 verfügbar. Verwenden Sie dieses Menü, um Hellschaltung (LO) oder Dunkelschaltung (DO) auszuwählen. Die standardmäßige Ausgangskonfiguration ist die Hellschaltung. Um zwischen Hellschaltung und Dunkelschaltung umzuschalten, wählen Sie die gewünschte Menüoption.

- Lo − Hellschaltung
- do − Dunkelschaltung

Das Menü Ausgang 2 ist in Kanal 2 verfügbar. Verwenden Sie dieses Menü, um die Ausgangskonfiguration für Kanal 2 einzustellen. Die Standardeinstellung ist „Hellschaltung“.

- Lo − Hellschaltung
- do − Dunkelschaltung
- CoNP − Antivalent zu Ausgang 1
- SEt − Externer TEACH-Eingang
- LoFF − Laser aus, wenn in den L-Zustand gesetzt hoch

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

- L on – Laser ein, wenn in den L-Zustand gesetzt hoch
- MASt – Ausgang für Master-Synchronisierungsleitung als Übersprechschutz für zwei Sensoren
- SLUE – Ausgang für Slave-Synchronisierungsleitung als Übersprechschutz für zwei Sensoren
- PULS – Pulsfrequenzmodulation (PFM)-Ausgang (siehe "PFM-Ausgang (Pulsfrequenzmodulation, PULS)" auf Seite 38)

Informationen zur Konfiguration des Sensors für den Master-Slave-Betrieb finden Sie unter "Synchronisierung für Master/Slave" auf Seite 38.

TEACH-Modus (tch1 und tch2)

Verwenden Sie dieses Menü zur Auswahl des TEACH-Modus.

Die Zwei-Punkt-TEACH-Programmierung ist voreingestellt. Für Kanal 2 ist dieses Menü verfügbar, wenn der Ausgang auf Hell- oder Dunkelschaltung eingestellt ist.

Hinweis: Die folgende Zahl **tch** auf dem Display zeigt an, welcher Kanal ausgewählt ist.

- 2-Pt – Statische Zwei-Punkt-Hintergrundausblendung
- dyn – Dynamische Hintergrundausblendung
- FGS – Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)
- bGS – Ein-Punkt-Hintergrundausblendung
- duAL – Dualer Messbereich (Intensität + Abstand)

Nachdem der TEACH-Modus ausgewählt wurde, halten Sie vom RUN-Modus aus **TEACH** länger als 2 Sekunden gedrückt, um den TEACH-Modus zu starten und den Sensor zu programmieren. Zu weiteren Informationen und Anweisungen zur TEACH-Programmierung über den externen Programmiereingang siehe "TEACH-Programmierverfahren" auf Seite 29.

Adaptives Tracking (trc1 und trc2)

Im Adaptive-Tracking-Modus verändert sich die Laserintensität, um einen Verlust der Funktionsreserve auszugleichen, der normalerweise durch eine verschmutzte Linse verursacht wird.

Im dualen Modus stellt der Adaptive-Tracking-Algorithmus die Schaltschwellen (Abstand und Intensität) um eine eingelernte Referenzfläche herum ein. Das adaptive Tracking passt sich geringfügigen Abweichungen in der Referenzfläche an, um durchgehend 100P (100 %) auf der Anzeige zu erhalten und eine zuverlässige Erfassung zu gewährleisten. Das Menü „Adaptive Tracking (Adaptives Tracking)“ ist nur verfügbar, wenn für Teach Ch1 der duale Modus eingestellt ist.

Eine Anpassung der Schwellenwerte erfolgt nur, wenn die Referenzfläche für den Sensor sichtbar ist (d. h. kein Objekt vorhanden ist). Durch den Adaptive-Tracking-Algorithmus kann die Notwendigkeit zur periodischen Neuprogrammierung des Sensors bei Veränderungen der Umgebungsbedingungen um den Sensor herum reduziert werden oder entfallen.

Aktivieren oder deaktivieren Sie den Adaptive-Tracking-Algorithmus über das Sensor-Menü. Welche Geschwindigkeit angemessen ist, hängt von der Anwendung ab. Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn der duale Modus (Intensität + Abstand) ausgewählt ist. Für Kanal 2 muss der Ausgang auf Hell- oder Dunkelschaltung eingestellt werden.

Hinweis: Die folgende Zahl **trc** auf dem Display zeigt an, welcher Kanal ausgewählt ist.

- HS – Adaptives High-Speed-Tracking an
- on – Adaptives Tracking ein (Standard)
- oFF – Adaptives Tracking aus

AUS deaktiviert den Adaptive-Tracking-Algorithmus. Dadurch wird verhindert, dass der Sensor die Schwellenwerte um die einprogrammierte Referenzfläche herum anpasst, während sich der Sensor im dualen Modus befindet. An Objekte passt sich der Sensor nicht ohne weiteres an und lernt sie auch nicht. Veränderungen der Umgebungsbedingungen können dazu führen, dass der angezeigte Wert im Laufe der Zeit von 100P (100 %) abweicht. Ein periodisches Nachprogrammieren der Referenzfläche kann erforderlich sein, um den angezeigten Wert von 100P wiederherzustellen, wenn dies für die Anwendung wichtig ist.

In einigen Fällen ist es sinnvoll, das adaptive Tracking zu deaktivieren. Deaktivieren Sie z. B. das adaptive Tracking, wenn das Objekt den Abtaststrahl nur sehr langsam durchläuft, wenn die Möglichkeit besteht, dass das Objekt anhält und den Strahl dabei teilweise blockiert, und wenn die Umgebungsbedingungen stabil sind.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

EIN aktiviert den Adaptive-Tracking-Algorithmus mit der Standardgeschwindigkeit. Dies wird für viele Anwendungen empfohlen, die kontrastarme Objekte erfassen. Das standardmäßige adaptive Tracking passt die Schwellenwerte an sich langsam verändernde Hintergrund- und Umweltbedingungen an. Es passt den Sensor für eine stabile Erfassung an, wenn sich die Umgebung aufgrund von allmählicher Staubansammlung, Maschinenvibrationen oder Veränderungen der Umgebungstemperatur verändert, was sich auf das Signal von der Referenzfläche auswirkt. Das standardmäßige adaptive Tracking passt sich nicht leicht an sich langsam bewegende, kontrastarme Objekte an und lernt diese nicht (z. B. transparente Objekte, die innerhalb von ca. 2 Sekunden in den Strahl ein- und daraus austreten).

HS ermöglicht den Adaptive-Tracking-Algorithmus bei hoher Geschwindigkeit − Optionale Einstellung für das adaptive Tracking, die beim dualen Modus verwendet wird. Verwenden Sie das adaptive High-Speed-Tracking, wenn sich das Signal von der Referenzfläche aufgrund instabiler Umgebungsbedingungen schnell verändert und Objekte mit starkem Kontrast und hoher Geschwindigkeit erfasst werden. Das adaptive High-Speed-Tracking passt den Sensor für eine stabile Erfassung unter schwierigen Umgebungsbedingungen an, wie zum Beispiel Staubansammlung, Maschinenvibrationen, Veränderungen der Umgebungstemperatur oder eine nicht stabile Referenzfläche (z. B. ein Laufband oder Netz, das das Signal von der Referenzfläche beeinflusst). Wenn sich zum Beispiel das Signal von der Referenzfläche aufgrund von Einflüssen durch die Umgebungsbedingungen um 10 % verändert, passt das adaptive High-Speed-Tracking den angezeigten Wert über 2 bis 3 Sekunden wieder auf 100P (100%) an.

Das adaptive High-Speed-Tracking eignet sich für bestimmte Anwendungen, bei denen die Referenzfläche instabil ist, der Sensor aber Objekte mit hoher Geschwindigkeit und hohem Kontrast zuverlässig erkennen muss. Beim adaptiven High-Speed-Tracking besteht die Möglichkeit, dass der Sensor die Schwellenwerte anpasst, um die Bewegung oder Objekte mit geringem Kontrast zu verlangsamen, da andernfalls möglicherweise nicht alle Objekte erfasst würden. Wenn die Detektionsereignisse kleine Signalveränderungen von ähnlicher Größenordnung wie die Hintergrundveränderungen erzeugen, sind Detektionsprobleme wahrscheinlich. Stabilisieren Sie die Referenzfläche, um dieses Problem zu vermeiden.

Fenstergröße 

Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn als Modus „Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)“ ausgewählt ist. Die Standardauswahl ist „Auto“, wobei die Messbereichsgröße für die Vordergrundausblendung (FGS) automatisch berechnet wird.

Über dieses Menü kann die Größe des Bereichs manuell eingestellt werden. Die möglichen Bereichsgrößen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Fenstergröße	Typen
0,1 mm bis 75 mm	100-mm- und 110-mm-Ausführungen
0,2 mm bis 275 mm	300-mm- und 310-mm-Ausführungen
0,2 mm bis 575 mm	600-mm- und 610-mm-Ausführungen

Diese Einstellung wird automatisch bei jedem nachfolgenden Programmiervorgang angewendet. Der Messbereichsgrößenwert stellt einen Wert in +/– mm dar, so dass die gesamte Messbereichsgröße doppelt so groß ist wie dieser Wert. Zum Beispiel ergibt ein eingestellter Messbereich von 10 mm einen Messbereichh von 20 mm, der um den einprogrammierten Punkt zentriert ist. Die Messbereichsgröße kann auch direkt vom RUN-Modus aus geändert werden, nachdem die Einstellung auf einen beliebigen Wert außer „Auto“ geändert wurde. Für Kanal 2 muss der Ausgang auf Hell- oder Dunkelschaltung eingestellt werden.

Ansprechgeschwindigkeit (SPd) – 100-/110-/300-/310-mm-Modelle

Über dieses Menü können Sie die Ansprechgeschwindigkeit auswählen. Die Standardeinstellung beträgt 10 Millisekunden.

-  – 1,5 Millisekunden
-  – 3 Millisekunden
-  – 10 Millisekunden
-  – 25 Millisekunden
-  – 50 Millisekunden

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Überschreitungsausgleich

Ansprechge-schwindigkeit	Ansprechge-schwindigkeit im Synchronisierungs-modus	Wiederhol-genauigkeit	Umgebungslicht-Immunität	Funktionsreserve
1,5 ms	3 ms	500 µs	Deaktiviert	Siehe die Funktionsreserventabelle für Ihr Modell in Spezifikationen
3 ms	6 ms	500 µs	Aktiviert	
10 ms	20 ms	2 ms	Aktiviert	
25 ms	50 ms	5 ms	Aktiviert	
50 ms	100 ms	10 ms	Aktiviert	

Ansprechgeschwindigkeit (SPd) – 600/610-mm-Modelle

Über dieses Menü können Sie die Ansprechgeschwindigkeit auswählen. Die Standardeinstellung beträgt 25 Millisekunden.

- 2 – 2 Millisekunden
- 5 – 5 Millisekunden
- 15 – 15 Millisekunden
- 25 – 25 Millisekunden
- 50 – 50 Millisekunden

Überschreitungsausgleich

Ansprechge-schwindigkeit	Ansprechge-schwindigkeit im Synchronisierungs-modus	Wiederhol-genauigkeit	Umgebungslicht-Immunität	Funktionsreserve
2 ms	4 ms	800 µs	Deaktiviert	Siehe die Funktionsreserventabelle für Ihr Modell in Spezifikationen
5 ms	10 ms	1600 µs	Aktiviert	
15 ms	30 ms	3 ms	Aktiviert	
25 ms	50 ms	5 ms	Aktiviert	
50 ms	100 ms	10 ms	Aktiviert	

Funktionsreserve und Empfindlichkeit (GAin)

Verwenden Sie dieses Menü, um den Funktionsverstärkungsmodus einzustellen. Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn eine Ansprechgeschwindigkeit von 10, 15, 25 oder 50 Millisekunden ausgewählt ist. Es ist nicht für Ansprechgeschwindigkeiten von 1,5, 2, 3 oder 5 Millisekunden verfügbar.

- HIGH – Hoher Funktionsreservenmodus
- Std – Standardmäßige Funktionsreserve mit erhöhter Unempfindlichkeit gegen Rauschen

Ausgangsverzögerungen (dLY1 und dLY2)

Verwenden Sie dieses Menü, um die Einstellung für die Ausgangsverzögerungszeit auszuwählen.

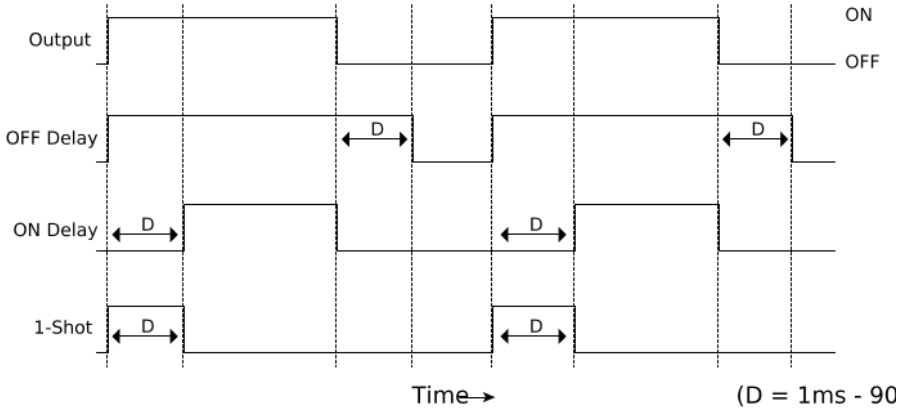
Ein- und Ausschaltverzögerungszeitgeber können zusammen verwendet werden. Standardmäßig ist keine Verzögerung eingestellt. Für Kanal 2 ist dieses Menü verfügbar, wenn der Ausgang auf Hell- oder Dunkelschaltung eingestellt ist.

Hinweis: Die folgende Zahl **dLY** auf dem Display zeigt an, welcher Kanal ausgewählt ist.

- oFF – Keine Verzögerung
- dLAY – Verzögerung: Ermöglicht die Auswahl von Ein- und Ausschaltverzögerungszeitgebern.
- 1Sho – Einzelimpuls: Ermöglicht einen Einzelimpuls mit fester Ausgabeimpulsdauer.
- totL – Summenberechnung: Ermöglicht eine Ausgabe, nachdem eine definierte Anzahl von Objekten gezählt wurde.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Ausgangs-Timing-Verzögerungen



Wenn eine der Optionen für die Zeitverzögerung gewählt wird, kehrt der Sensor zum Setup-Menü zurück, und es werden zusätzliche Optionen für die Einstellung von Parametern verfügbar:

dLAy

- ond – Einschaltverzögerung
- oFd – Ausschaltverzögerung

1Sho

- dt1 / dt2 – Verzögerungszeitgeber für Einzelimpulse

> **Hinweis:** Für den Verzögerungszeitgeber für Einzelimpulse:
> - LO = Einschaltimpuls, wenn ein Ziel innerhalb des oder der Schaltpunkte erfasst wird
> - DO = Einschaltimpuls, wenn ein Ziel außerhalb des oder der Schaltpunkte erfasst wird

totL

- dt1 / dt2 – Ausgabedauer
- tot1/tot2 – Gezählte Anzahl, bei der ein Statuswechsel des Ausgangs eintritt

Verzögerungszeitgeber ond1 ond2 oFd2 oFd2 dt1 dt2

Über diese Menüs können Sie die Verzögerungszeitgeber einstellen. Diese Menüs sind nur verfügbar, wenn eine Ausgangsverzögerungszeit ausgewählt wird.

Für ond und oFd ist der Standardwert 0.

Die Standardeinstellungen für dt1 lauten:
- 10 Millisekunden bei Ansprechzeiten von 10, 15, 25 und 50 Millisekunden
- 1 Millisekunde bei Ansprechzeiten von 1,5, 2, 3 und 5 Millisekunden

Mit ⊕ und ⊖ können Sie durch die Werte blättern. Millisekundenwerte enthalten den Dezimalpunkt nicht; Sekundenwerte enthalten den Dezimalpunkt.
- 1 bis 999 ms (Wenn dt1 gewählt ist, ist der Bereich 1–9 ms für Ansprechzeiten von 1,5, 2, 3 und 5 ms verfügbar.)
- 1,0 bis 90,0 s

Summenberechnung (totL)

Die Summenberechnungsfunktion schaltet den Ausgang erst nach dem Zählen einer festgelegten Anzahl von Objekten um.

Nach Auswahl dieser Funktion wird **dt1** oder **dt2** verfügbar, um die Dauer des Ausgangszustands zu definieren, und **tot1** oder **tot2** wird verfügbar, um die erforderliche Anzahl festzulegen, ab der der Ausgang umgeschaltet wird.

Für **tot1** und **tot2** beträgt der Standardwert 1 und der Höchstwert beträgt 9999.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Die Standardeinstellung für **dt1** und **dt2** beträgt 10 Millisekunden. Mit + und - können Sie durch die Werte blättern. Werte in Millisekunden enthalten kein Dezimaltrennzeichen; Werte in Sekunden enthalten das Dezimaltrennzeichen.

- 1 bis 999 ms (Wenn **dt1** oder **dt2** gewählt ist, ist der Bereich 1 bis 9 ms für Ansprechzeiten von 1,5, 2, 3 und 5 ms verfügbar.)
- 1,0 bis 90,0 s

Drücken Sie im RUN-Modus **SELECT**, um die Anzeige so zu ändern, dass die aktuelle Zählung der Summenberechnungsfunktion angezeigt wird. Durch erneutes Drücken von **SELECT** wechselt die Anzeige wieder zum gemessenen Abstand.

Der Zählwert der Summenberechnung wird nach erneutem Einprogrammieren des Schaltpunktabstands oder Ausschalten des Sensors automatisch zurückgesetzt.

Nullreferenzposition (ZEro)

Über dieses Menü können Sie die Nullreferenzposition auswählen. Die Verschiebung der Nullreferenzposition wirkt sich nur auf die Anzeige auf dem Display aus und hat keinen Einfluss auf den Ausgang.

Der Standardwert ist **nEAr**, 0 = die Vorderseite des Sensors. Dieses Menü ist im dualen Modus (Intensität + Abstand) nicht verfügbar.

- nEAr − 0 ist die Vorderseite des Sensors; die Messung nimmt mit zunehmendem Abstand zum Sensor zu.
- FAr − 0 ist die maximale Reichweite; die Messung nimmt mit zunehmender Nähe zum Sensor zu.

Nullreferenzposition nach einer TEACH-Programmierung verschieben (ShFt)

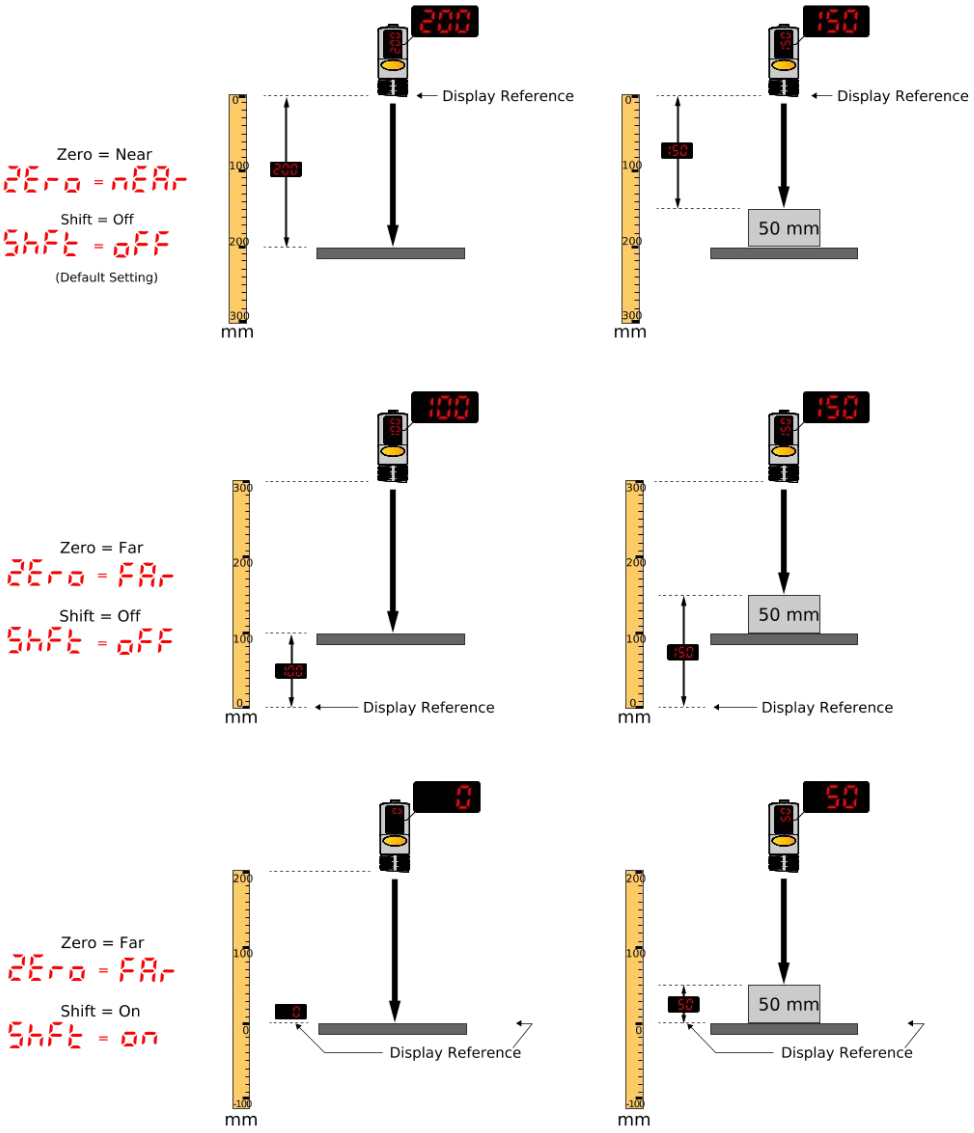
Wählen Sie über dieses Menü aus, ob der Sensor die Nullreferenzposition basierend auf dem letzten TEACH-Vorgang verschieben soll. Der Standardwert ist oFF , 0 = die Vorderseite des Sensors oder die maximale Reichweite. Im dualen Modus (Intensität + Abstand) ist dieses Menü nicht verfügbar.

- on − Verschiebung der Nullreferenzposition auf eine der einprogrammierten Positionen bei jedem TEACH
- oFF − 0 = die Vorderseite des Sensors oder die maximale Reichweite, je nach der Einstellung für ZEro

Diese Abbildung veranschaulicht drei Beispiele dafür, wie sich Veränderungen der Einstellungen für die Nullreferenz und für die Verschiebung darauf auswirken, welche Abstandsanzeige im 2-Punkt-TEACH-Modus auf dem Display angezeigt wird. Veränderungen an der Null-Einstellung wirken sich auf die Richtung aus, in der der Abstand zunimmt.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Beispiel: Einstellungen für Nullreferenz und Verschiebung



Versatz oFS1 oFS2

Mit diesem Menü können Sie während eines TEACH-Vorgangs einen Versatz von der einprogrammierten Oberfläche festlegen. Dieses Menü ist nur verfügbar, wenn der Ein-Punkt-Messbereichsmodus (Vordergrundausblendung) oder der Einpunkt-Hintergrundausblendungsmodus ausgewählt ist. Für Kanal 2 muss der Ausgang auf Hell- oder Dunkelschaltung eingestellt werden.

Hinweis: Die folgende Zahl **ofS** auf dem Display zeigt an, welcher Kanal ausgewählt ist.

Der Versatz wird automatisch berechnet oder manuell als konsistent angewandter Wert definiert. **Auto** ist die Standardoption. Verwenden Sie +/-, um einen Wert auszuwählen. Die Werte erhöhen oder verringern sich um 0,1 mm (100-/110-mm-Modelle) bzw. um 0,2 mm (300-/310-/600-/610-mm-Modelle).

Im BGS-Modus ist die Standardeinstellung **Auto** , weil der Q4X automatisch auswählt, wo der Schaltpunkt positioniert werden soll. Für den FGS-Modus ist der Standardwert 0, da der Messbereich um das einprogrammierte Ziel zentriert ist.

Ein positiver Offset-Wert verschiebt die Schaltpunktposition oder den FGS-Messbereich immer zum Sensor hin.

Die einprogrammierte Fläche muss sich innerhalb der definierten Erfassungsreichweite befinden. Wenn als TEACH-Programmiermodus „FGS“ (Vordergrundausblendung) festgelegt ist, muss sich ein Teil des Fensters innerhalb des Erfassungsbereichs befinden. Wenn als TEACH-Programmiermodus „BGS“ (Hintergrundausblendung) ausgewählt ist, muss der Versatzwert innerhalb des definierten Erfassungsbereichs liegen. Wenn ein Versatz-Wert außerhalb des Messbereichs liegt, wird eine Meldung angezeigt. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden TEACH-Verfahren.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Darstellung der Anzeige (diSP)

Über dieses Menü können Sie die Darstellung der Anzeige auswählen.

Wenn sich der Sensor im Ruhezustand befindet, wird die Anzeige mit dem ersten Tastendruck wieder aktiviert.

- 1234 – Normal (Standardeinstellung). Wenn **1234** invertiert ist, befindet sich die Anzeige im invertierten Ansichtsmodus (um 180° gedreht).
- oFF – Normal und die Anzeige wechselt nach 60 Sekunden in den Ruhezustand. Wenn **oFF** invertiert ist, wird die Anzeige gespiegelt (um 180° gedreht), und die Anzeige wechselt nach 60 Sekunden in den Ruhezustand.

Setup-Modus beenden (End)

Verwenden Sie dieses Menü, um den Setup-Modus zu beenden.

Navigieren Sie zu **Beenden** und drücken Sie **SELECT** , um den Setup-Modus zu verlassen und zum RUN-Modus zurückzukehren.

Wiederherstellung der Werkseinstellungen (rSEt)

Über dieses Menü können Sie den Sensor auf die Werksvoreinstellungen zurücksetzen.

- no – Wählen Sie diese Option aus, um zum Sensor-Menü zurückzukehren, ohne die Werksvoreinstellungen wiederherzustellen.
- YES – Wählen Sie diese Option aus, um die Werksvoreinstellungen zu übernehmen und zum RUN-Modus zurückzukehren.

Werkseinstellungen

Einstellung	Werksvoreinstellung
Verzögerungszeitgeber (dLY)	oFF – Keine Verzögerung
Darstellung der Anzeige (diSP)	1234 – Normal, kein Ruhezustand
Funktionsreserve und Empfindlichkeit (GAin)	HIGH – Hoher Funktionsreservenmodus
Ausgang (out1, out2)	LO – Hellschaltung
Ansprechgeschwindigkeit (SPd)	10 – 10 ms für die Typen 100/110 und 300/310 25 – 25 ms für die Typen 600/610
Nullreferenzposition nach einer TEACH-Programmierung verschieben (SHFt)	oFF – 0 = die Vorderseite des Sensors
TEACH-Modus (tch)	2-Pt – Zwei-Punkt-TEACH-Programmierung
Nullreferenzposition (zEro)	nEAr – Messwerte nehmen mit zunehmender Entfernung vom Sensor zu

Manuelle Einstellungen

Mit den Tasten **+** und **-** können Sie den Sensorschaltpunkt manuell einstellen.

1. Drücken Sie im RUN-Modus ein Mal die Taste **+** oder **–**. Der ausgewählte Kanal wird kurz angezeigt, bevor der aktuelle Schaltpunktwert langsam blinkt.
2. Drücken Sie **+**, um den Schaltpunkt zu erhöhen, oder **–**, um den Schaltpunkt zu senken. Nach 1 Sekunde der Inaktivität blinkt der neue Schaltpunktwert schnell, die neue Einstellung wird akzeptiert und der Sensor wechselt zurück zum RUN-Modus.

> **Hinweis:** Wenn der FGS-Modus ausgewählt wurde (die FGS-Anzeige ist eingeschaltet), können die beiden Seiten des symmetrischen Schwellenfensters manuell eingestellt und das Fenster erweitert oder reduziert werden. Die manuelle Einstellung bewegt sich nicht zum Mittelpunkt des Fensters.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Hinweis: Wenn der gemeinsame Programmiermodus gewählt ist (DYN, FGS und BGS-Anzeige sind eingeschaltet), verwenden Sie nach Abschluss des TEACH-Prozesses die manuelle Anpassung, um die Empfindlichkeit der Schwellenwerte um den gezielten Referenzpunkt herum einzustellen. Der programmierte Referenzpunkt ist eine Kombination aus dem gemessenen Abstand und der zurückgegebenen Signalintensität vom Referenzziel. Durch die manuelle Einstellung verschiebt sich der programmierte Referenzpunkt nicht, aber durch Drücken von **+** erhöht sich die Empfindlichkeit, und durch Drücken von **–** sinkt die Empfindlichkeit. Bei der Neupositionierung des Sensors oder der Änderung des Referenzziels muss der Sensor neu programmiert werden.

Externer Programmiereingang

Über den externen Programmiereingang können Sie den Sensor extern programmieren.

Der externe Programmiereingang ist über das Kanal-2-Menü verfügbar. Einstellung **Out2** an **Set**.

Der externe Programmiereingang bietet begrenzte Programmieroptionen und ist hoch aktiv.

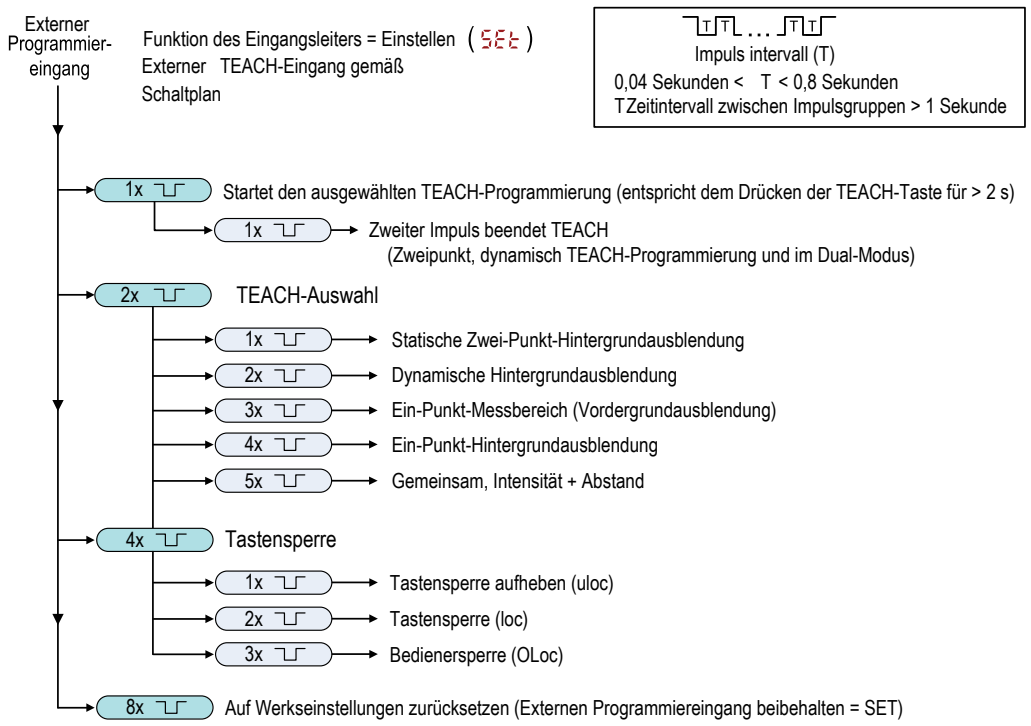
Schließen Sie für hoch aktiv den weißen Eingangsleiter an 24 V DC an und verbinden Sie einen externen Schalter zwischen Leiter und Masse.

Pulsen Sie den externen Programmiereingang entsprechend den Angaben im Schaltplan und beachten Sie dabei die Hinweise in diesem Handbuch.

Die Länge der einzelnen Programmierimpulse ist gleich dem Wert **T: 0,04 s ≤ T ≤ 0,8 s**.

Beenden Sie den externen Programmiermodus, indem Sie den externen Programmiereingang für mehr als 2 Sekunden auf hoch setzen.

Übersicht über den externen Programmiereingang



Auswahl des TEACH-Modus mit dem externen Programmiereingang

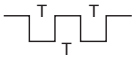
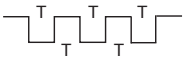
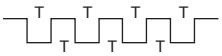
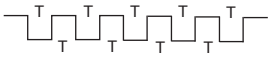
Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, um einen bestimmten TEACH-Modus über den externen Programmiereingang auszuwählen.

1. Rufen Sie die TEACH-Auswahl aus.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Aktion		Ergebnis
Senden Sie zwei Impulse über den externen Programmiereingang.		**tch** wird angezeigt.

2. Wählen Sie den gewünschten TEACH-Modus aus.

Aktion			Ergebnis
Impulse		**TEACH-Modus**	
1		Statische Zwei-Punkt-Hintergrundausblendung	Die ausgewählte TEACH-Methode wird einige Sekunden lang angezeigt, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
2		Dynamische Hintergrundausblendung	
3		Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)	
4		Ein-Punkt-Hintergrundausblendung	
5		Dual (Intensität + Abstand)	

Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen über den externen Programmiereingang

Befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen zum Zurücksetzen des Q4X auf die Werkseinstellungen über den externen Programmiereingang.

Senden Sie 8 Impulse über den externen Programmiereingang, um die Werksvoreinstellungen zu übernehmen und zum RUN-Modus zurückzukehren.

Die Eingangsleiterfunktion verbleibt am externen Programmiereingang (**SEt**).

Sperren und Entsperren der Sensortasten

Mit der Sperr-/Entsperrfunktion können Sie unbefugte oder versehentliche Änderungen an der Programmierung verhindern.

Es stehen drei Einstellungen zur Verfügung:

- uLoc – Der Sensor ist entsperrt und alle Einstellungen können geändert werden (Standardeinstellung).
- Loc – Der Sensor ist gesperrt und es können keine Änderungen vorgenommen werden.
- 0Loc – Der Schaltpunkt kann durch TEACH-Programmierung oder manuelle Einstellung geändert werden, aber es können keine Sensoreinstellungen über das Menü geändert werden.

Befindet sich der Sensor entweder im **Loc**- oder im **0Loc**-Modus, so kann der aktive Kanal mit **(+)(CH1/CH2)** geändert werden.

Im **Loc**-Modus wird **Loc** angezeigt, wenn die Taste **(SELECT)(TEACH)** gedrückt wird. Der Schaltpunkt wird angezeigt, wenn **(+)(CH1/CH2)** oder **(-)(MODE)** gedrückt wird. Werden die Tasten hingegen gedrückt gehalten, wird **Loc** angezeigt.

Im **0Loc**-Modus wird **Loc** angezeigt, wenn **(-)(MODE)** gedrückt und gehalten wird. Drücken Sie für den Zugriff auf die manuellen Einstellungsoptionen kurz auf **(+)(CH1/CH2)** oder **(-)(MODE)**. Um in den TEACH-Modus zu gelangen, drücken Sie **(SELECT)(TEACH)** die Taste länger als 2 Sekunden.

Verwendung der Tasten

Halten Sie zum Wechsel in den **Loc**-Modus **+** und drücken Sie viermal auf **–**. Halten Sie zum Wechsel in den **0Loc**-Modus **+** und drücken Sie siebenmal auf **–**. Wenn Sie **+** halten und **–** viermal drücken, wird der Sensor von einem Sperrmodus entsperrt und auf dem Sensor wird **uLoc** angezeigt.

Verwendung des externen Programmiereingangs

1. Greifen Sie auf den externen Programmiereingang zu.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Aktion		Ergebnis
Senden Sie einen Vierfachimpuls an den externen Programmiereingang.		Der Sensor ist bereit für die Definition des Tastenstatus, und **btn** wird angezeigt.

2. Sperren oder entsperren Sie die Sensortasten.

Aktion		Ergebnis
Senden Sie einen Einzelimpuls an den externen Programmiereingang, um den Sensor zu entsperren.		**uLoc** wird angezeigt und der Sensor wechselt zurück in den RUN-Modus.
Senden Sie einen Zweifachimpuls an den externen Programmiereingang, um den Sensor zu sperren.		**Loc** wird angezeigt und der Sensor wechselt zurück in den RUN-Modus.
Senden Sie einen Dreifachimpuls über den externen Eingang, um die Bedienersperre auf den Sensor anzuwenden.		**0Loc** wird angezeigt und der Sensor wechselt zurück in den RUN-Modus.

TEACH-Programmierverfahren

Verwenden Sie die folgenden Verfahren zum Programmieren des Sensors.

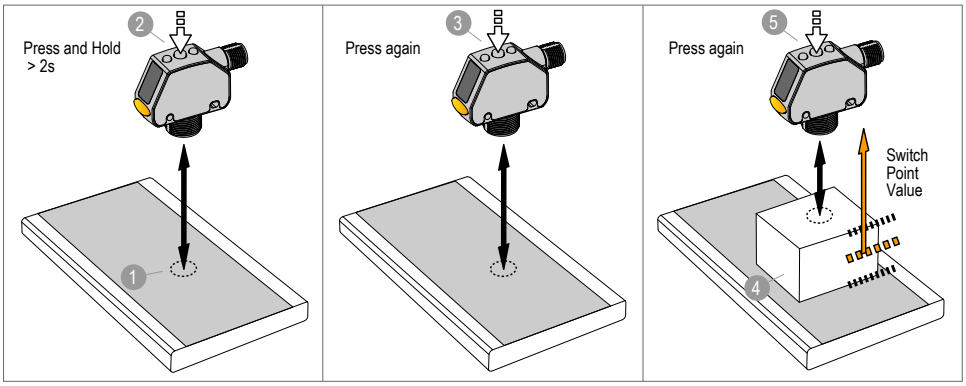
Um einen TEACH-Vorgang abzubrechen, drücken Sie **TEACH** länger als 2 Sekunden oder halten Sie den externen Programmiereingang länger als 2 Sekunden hoch. **CnCL** wird kurz angezeigt, wenn ein TEACH-Vorgang abgebrochen wird.

Nach Beginn eines Programmiervorgangs blinkt auf der Anzeige vorübergehend CH1 oder CH2, um zu bestätigen, welcher Kanal gerade ausgewählt ist.

Statische Zwei-Punkt-Hintergrundausblendung (2-Pt)

Die Zwei-Punkt-TEACH-Programmierung legt einen einzelnen Schaltpunkt fest. Der Sensor legt den Schaltpunkt zwischen zwei einprogrammierten Zielabständen im Verhältnis zur verschobenen Ursprungsposition fest.

Statische Zwei-Punkt-Hintergrundausblendung (Hellschaltung anzeigt)



Hinweis: Wählen Sie für die folgende Anleitung die Sensoreinstellung tch = 2-Pt.

Hinweis: Damit Sie den Sensor über den externen Programmiereingang programmieren können, muss der externe Programmiereingang aktiviert sein (out2 = SEt).

1. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster **Externer Programmiereingang**	Programmieren Sie das erste Objekt. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	Der Messwert des Objekts wird angezeigt.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

2. Starten Sie den TEACH-Programmiermodus.

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Halten Sie **TEACH** länger als 2 Sekunden gedrückt.		SEt und 1St blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS blinken.
Externer Programmiereingang	Keine Aktion erforderlich.		N. z.

3. Programmieren Sie den Sensor.

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um das Objekt zu programmieren.		Dem Sensor wird das erste Ziel einprogrammiert. SEt , 2nd und die aktuelle Abstandsmessung blinken abwechselnd auf dem Display. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS blinken.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

4. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Programmieren Sie das zweite Ziel. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	SEt , 2nd und die aktuelle Abstandsmessung blinken abwechselnd auf dem Display. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS blinken.
Externer Programmiereingang		

5. Programmieren Sie den Sensor.

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um das Objekt zu programmieren.		Der neue Schaltpunkt blinkt schnell, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

Zum Mindestobjektabstand siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Erwartetes TEACH-Verhalten bei statischer Ein-Punkt-Hintergrundausblendung

Bedingung	TEACH-Ergebnis	Display
Zwei gültige Abstände, die größer oder gleich dem horizontalen Mindestobjektabstand sind	Legt einen Schaltpunkt zwischen den beiden einprogrammierten Abständen fest.	Der Schaltpunktabstand blinkt auf der Anzeige.
Zwei gültige Abstände, die kleiner als der horizontale Mindestobjektabstand sind	Legt einen Schaltpunkt vor dem am weitesten entfernten einprogrammierten Abstand anhand des horizontalen Mindestabstands vom Objekt fest.	bGS und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Ein gültiger Abstand bei einem ungültigen TEACH-Punkt	Legt einen Schaltpunkt zwischen dem einen einprogrammierten Abstand und der maximalen Reichweite fest.	obJt und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Zwei ungültige TEACH-Punkte	Legt einen Schaltpunkt an der in "Schaltpunktposition" auf Seite 31 angegebenen Position fest.	FuLL und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

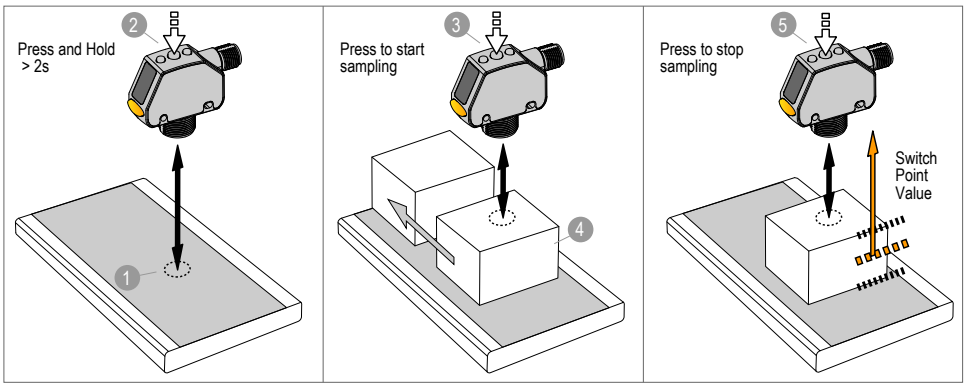
Schaltpunktposition

Typ	Schaltpunkt
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr	99
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr	290
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr	590
110-mm-Modelle für Unterputzmontage	109
310-mm-Modelle für Unterputzmontage	300
610-mm-Modelle für Unterputzmontage	600

Dynamische Hintergrundausblendung (dYn)

Die dynamische TEACH-Programmierung legt einen einzelnen Schaltpunkt während des Maschinenbetriebs fest. Die dynamische TEACH-Programmierung wird empfohlen bei Anwendungen, bei denen eine Maschine oder ein Prozess zur Programmierung nicht gestoppt werden kann. Der Sensor erfasst mehrere Proben, und der Schaltpunkt wird zwischen der bei den Proben erfassten Mindest- und Höchstentfernung festgelegt.

Dynamische Hintergrundausblendung



Hinweis: Wählen Sie für die folgende Anleitung die Sensoreinstellung tch = dYn . Die DYN-Anzeige leuchtet gelb, um den dynamischen TEACH-Programmiermodus anzuzeigen.

Hinweis: Damit Sie den Sensor über den externen Programmiereingang programmieren können, muss der externe Programmiereingang aktiviert sein (out2 = SEt).

1. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Programmieren Sie das erste Objekt. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	Der Messwert des Objekts wird angezeigt.
Externer Programmiereingang		

2. Starten Sie den TEACH-Programmiermodus.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Halten Sie **TEACH** länger als 2 Sekunden gedrückt.	dYn und Strt blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die DYN-Anzeige blinkt.
Externer Programmiereingang	Keine Aktion erforderlich.	N. z.

3. Programmieren Sie den Sensor.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um das Objekt zu programmieren.		Der Sensor beginnt mit der Abtastung der Abstandsinformationen für das Objekt, und dyn und StoP blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die DYN-Anzeige blinkt.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

4. Programmieren Sie die Objekte.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Programmieren Sie weitere Objekte. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	Der Sensor tastet weitere Informationen zum Abstand des Objekts ab und dyn und StoP blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die DYN-Anzeige blinkt.
Externer Programmiereingang		

5. Programmieren Sie den Sensor.

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um die Programmierung des Sensors zu beenden.		Der neue Schaltpunkt blinkt schnell, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

Zum Mindestobjektabstand siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Erwartetes TEACH-Verhalten bei dynamischer Hintergrundausblendung

Bedingung	TEACH-Ergebnis	Display
Zwei gültige Abstände, die größer oder gleich dem horizontalen Mindestobjektabstand sind	Legt einen Schaltpunkt zwischen den beiden einprogrammierten Abständen fest.	Der Schaltpunktabstand blinkt auf der Anzeige.
Zwei gültige Abstände, die kleiner als der horizontale Mindestobjektabstand sind	Legt einen Schaltpunkt vor dem am weitesten entfernten einprogrammierten Abstand anhand des horizontalen Mindestabstands vom Objekt fest.	bGS und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Ein gültiger Abstand bei einem ungültigen TEACH-Punkt	Legt einen Schaltpunkt zwischen dem einen einprogrammierten Abstand und der maximalen Reichweite fest.	obJt und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Zwei ungültige TEACH-Punkte	Legt einen Schaltpunkt an der in "Schaltpunktposition" auf Seite 32 angegebenen Position fest.	bGS und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.

Schaltpunktposition

Typ	Schaltpunkt
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr	75
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr	200
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr	400
110-mm-Modelle für Unterputzmontage	85
310-mm-Modelle für Unterputzmontage	210
610-mm-Modelle für Unterputzmontage	410

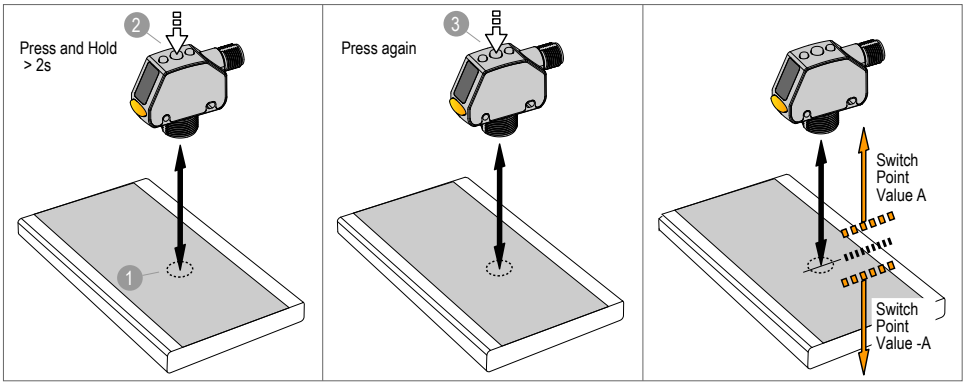
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung, FGS)

Der Ein-Punkt-Messbereichs-Einstellung legt einen Messbereich (zwei Schaltpunkte) in der Mitte um die einprogrammierte Zielentfernung fest. Der Signalverlust wird als Erfassung im Ein-Punkt-Messbereichsmodus behandelt. Die Größe des eingelernten Messbereichs ist der vertikale Mindestobjektabstand. Siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Stellen Sie die Messbereichsgröße mit (+) und (-) manuell im RUN-Modus ein.

Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)



Um Veränderungen gegenüber dem einprogrammierten Hintergrund zuverlässig zu erkennen, wird bei mehrfachen Laserreflexionen, die zum Sensor zurückkehren, der Ausgangsstatus so behandelt, als befände sich das Objekt außerhalb des einprogrammierten Messbereichs. Die Anzeige zeigt abwechselnd `2-Lr` und den gemessenen Abstand. Richten Sie den Laser neu aus, um zu vermeiden, dass Licht von mehreren Objekten reflektiert wird, wenn diese zusätzliche Verifizierungsebene nicht erwünscht ist.

> **Hinweis:** Wählen Sie für die folgende Anleitung die Sensoreinstellung `tch` = `FGS` . Die Anzeige FGS leuchtet gelb, um den Modus „Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)“ anzuzeigen.

> **Hinweis:** Damit Sie den Sensor über den externen Programmiereingang programmieren können, muss der externe Programmiereingang aktiviert sein (`out2` = `SEt`).

1. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Programmieren Sie das Ziel. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	Der Messwert des Objekts wird angezeigt.
Externer Programmiereingang		

2. Starten Sie den TEACH-Programmiermodus.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Halten Sie **TEACH** länger als 2 Sekunden gedrückt.	**Hellschaltung** `SEt` und `on` blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die FGS-Anzeige blinkt. **Dunkelschaltung** `SEt` und `oFF` blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die FGS-Anzeige blinkt.
Externer Programmiereingang	Keine Aktion erforderlich.	N. z.

3. Programmieren Sie den Sensor.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um das Objekt zu programmieren.		Die ± Messbereichsgröße blinkt schnell, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

Zum Mindestobjektabstand siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Erwartetes TEACH-Verhalten bei Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)

Bedingung	TEACH-Ergebnis	Display
Ein gültiger TEACH-Punkt mit beiden Schaltpunkten in der Reichweite (ggf. mit Versatz)	Legt einen Messbereich (zwei Schaltpunkte) in der Mitte um den einprogrammierten Objektabstand fest. Die Größe des eingelernten Messbereichs ist in etwa der vertikale Mindestobjektabstand. Die beiden Schaltpunkte bleiben immer innerhalb der angegebenen Erfassungsreichweite.	Die ± Messbereichsgröße blinkt auf der Anzeige.
Ein ungültiger TEACH-Punkt	Legt einen Messbereich (zwei Schaltpunkte) fest, der um "Mittelpunkt des Bereichs" auf Seite 34 zentriert ist. Die Bereichsgröße wird in "Fenstergröße" auf Seite 34 angegeben.	---- und der Abstand zum Messbereichsmittelpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Ein gültiger TEACH-Punkt mit einem Schaltpunkt innerhalb der Reichweite und einem Schaltpunkt außerhalb der Reichweite (ggf. mit Versatz)	Legt einen Messbereich (zwei Schaltpunkte) fest, der am TEACH-Punkt zentriert ist (ggf. nach Versatz), mit einem Schaltpunkt in der maximalen Reichweite.	---- und die ± Messbereichsgröße blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Ein gültiger TEACH-Punkt, der nach dem Versatz dazu führt, dass beide Schaltpunkte außerhalb der Reichweite liegen	Legt einen Messbereich (zwei Schaltpunkte) fest, der um "Mittelpunkt des Bereichs, wenn die Schaltpunkte außerhalb des Bereichs liegen" auf Seite 34 zentriert ist. Die Bereichsgröße wird in "Bereichsgröße, wenn Schaltpunkte außerhalb des Bereichs liegen" auf Seite 35 angegeben.	oFSt und der Abstand zum Messbereichsmittelpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.

Mittelpunkt des Bereichs

Typ	Mittelpunkt des Bereichs
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr	80
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr	250
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr	500
Modelle für 110-mm-Unterputzmontage	90
Modelle für 310-mm-Unterputzmontage	260
Modelle für 610-mm-Unterputzmontage	510

Fenstergröße

Typ	Fenstergröße
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr und 110-mm-Unterputzmontage	±12,5 mm
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr und 310-mm-Unterputzmontage	± 25 mm
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr und 610-mm-Unterputzmontage	± 25 mm

Mittelpunkt des Bereichs, wenn die Schaltpunkte außerhalb des Bereichs liegen

Typ	Mittelpunkt des Bereichs
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr	80
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr	250
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr	500

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Typ	Mittelpunkt des Bereichs
Modelle für 110-mm-Unterputzmontage	90
Modelle für 310-mm-Unterputzmontage	260
Modelle für 610-mm-Unterputzmontage	510

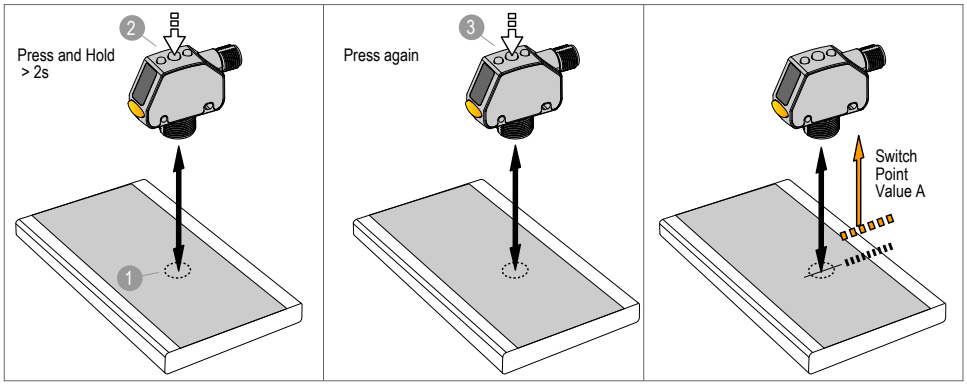
Bereichsgröße, wenn Schaltpunkte außerhalb des Bereichs liegen

Typ	Fenstergröße
Modelle mit 100-mm-Gewinderohr und 110-mm-Unterputzmontage	±12,5 mm
Modelle mit 300-mm-Gewinderohr und 310-mm-Unterputzmontage	± 25 mm
Modelle mit 600-mm-Gewinderohr und 610-mm-Unterputzmontage	± 25 mm

Ein-Punkt-Hintergrundausblendung (bGs)

Die Ein-Punkt-Hintergrundausblendung legt einen einzelnen Schaltpunkt vor der einprogrammierten Zielentfernung fest. Objekte jenseits des einprogrammierten Schaltpunkts werden ignoriert. Der Schaltpunkt wird durch den vertikalen Mindestobjektabstand vor den einprogrammierten Objektabstand gesetzt. Siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Ein-Punkt-Hintergrundausblendung



Hinweis: Wählen Sie für die folgende Anleitung die Sensoreinstellung tch = bGS . Die BGS-Anzeige leuchtet gelb, um den Modus zur Erfassung von Blockierungen mit Hintergrundausblendung anzuzeigen.

Hinweis: Damit Sie den Sensor über den externen Programmiereingang programmieren können, muss der externe Programmiereingang aktiviert sein (out2 = SEt).

1. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Programmieren Sie das Ziel. Der Abstand vom Sensor zum Objekt muss innerhalb der Reichweite des Sensors liegen.	Der Messwert des Objekts wird angezeigt.
Externer Programmiereingang		

2. Starten Sie den TEACH-Programmiermodus.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Halten Sie **TEACH** länger als 2 Sekunden gedrückt.		**Hellschaltung** SEt und oFF blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die BGS-Anzeige blinkt. **Dunkelschaltung** SEt und on blinken abwechselnd auf der Anzeige. Die BGS-Anzeige blinkt.
Externer Programmiereingang	Keine Aktion erforderlich.		N. z.

3. Programmieren Sie den Sensor.

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie **TEACH** , um das Objekt zu programmieren.		Der neue Schaltpunkt blinkt schnell, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

Zum Mindestobjektabstand siehe "Figure: Mindestabstand zum Objekt (Reflexionsgrad 90 % bis 6 %)" auf Seite 12.

Erwartetes TEACH-Verhalten bei Ein-Punkt-Hintergrundausblendung

Bedingung	TEACH-Ergebnis	Display
Ein gültiger TEACH-Punkt Wenn ein Versatz angewendet wird, ist der TEACH-Punkt immer noch gültig.	Der Schaltpunkt wird durch den vertikalen Mindestobjektabstand vor den einprogrammierten Objektabstand gesetzt.	Der Schaltpunktabstand blinkt auf der Anzeige.
Ein ungültiger TEACH-Punkt	Legt einen Schaltpunkt an der in "Schaltpunktposition" auf Seite 36 angegebenen Position fest.	bAS und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.
Ein gültiger TEACH-Punkt, der nach dem Versatz ungültig wird	Legt einen Schaltpunkt an der in "Schaltpunktposition ändern, nachdem ein TEACH-Punkt ungültig geworden ist" auf Seite 36 angegebenen Position fest.	oFSt und der Abstand zum Schaltpunkt blinken abwechselnd auf der Anzeige.

Schaltpunktposition

Typ	Schaltpunkt
100-mm-Modelle mit Gewinderohr	75
300-mm-Modelle mit Gewinderohr	200
600-mm-Modelle mit Gewinderohr	400
110-mm-Modelle für Unterputzmontage	85
310-mm-Modelle für Unterputzmontage	210
610-mm-Modelle für Unterputzmontage	410

Schaltpunktposition ändern, nachdem ein TEACH-Punkt ungültig geworden ist

Typ	Schaltpunkt
100-mm-Modelle mit Gewinderohr	75
300-mm-Modelle mit Gewinderohr	200
600-mm-Modelle mit Gewinderohr	400
110-mm-Modelle für Unterputzmontage	85
310-mm-Modelle für Unterputzmontage	210

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

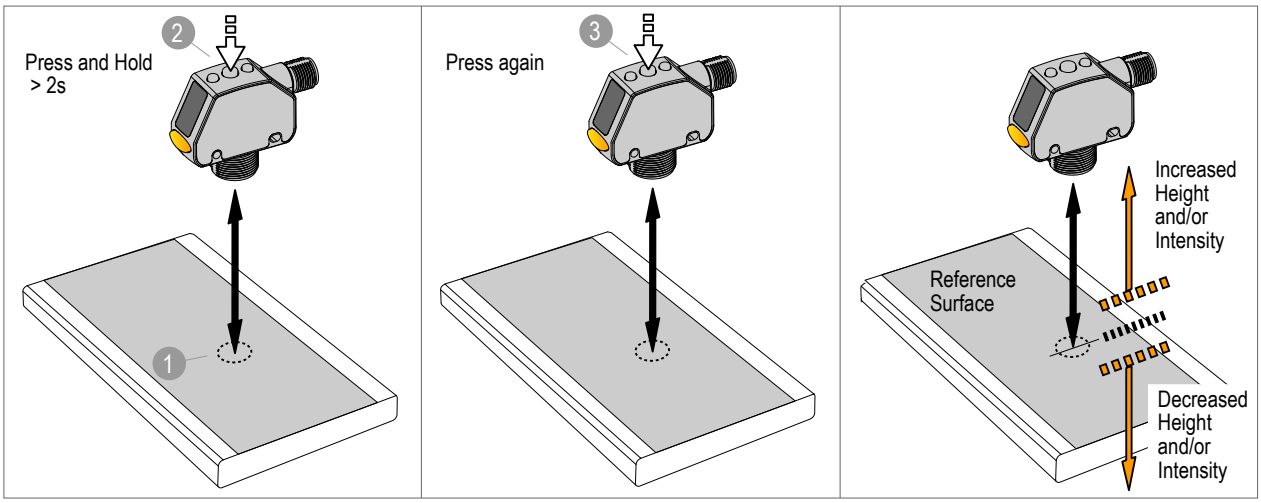
Typ	Schaltpunkt
610-mm-Modelle für Unterputzmontage	410

Dualer Modus (Intensität + Abstand, duAL)

Die duale TEACH-Programmierung (Intensität + Abstand) erfasst die Entfernung und die Lichtmenge, die von der Referenzfläche empfangen wird. Wenn ein Objekt zwischen dem Sensor und der Referenzfläche passiert und den wahrgenommenen Abstand oder die Menge des zurückgeworfenen Lichts verändert, schaltet der Ausgang. Weitere Informationen zum dualen TEACH-Modus finden Sie unter "Dualer Modus (Intensität + Abstand)" auf Seite 40.

Hinweis: Wählen Sie für die folgende Anleitung die Sensoreinstellung tch = duAL. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS leuchten gelb.

Hinweis: Damit Sie den Sensor über den externen Programmiereingang programmieren können, muss der externe Programmiereingang aktiviert sein (out2 = SEt).



1. Programmieren Sie das Ziel.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster **Externer Programmiereingang**	Programmieren Sie das Referenzobjekt.	Die prozentuale Übereinstimmung des Objekts wird angezeigt.

2. Starten Sie den TEACH-Programmiermodus.

Methode	Aktion	Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie die TEACH-Taste länger als 2 Sekunden.	Hellschaltung: SEt und on blinken auf der Anzeige. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS blinken. Dunkelschaltung: SEt und oFF blinken auf der Anzeige. Die Anzeigen DYN, FGS und BGS blinken.
Externer Programmiereingang	Keine Aktion erforderlich.	N. z.

3. Programmieren Sie den Sensor.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Methode	Aktion		Ergebnis
Drucktaster	Drücken Sie die TEACH-Taste.		Die Schaltschwelle blinkt schnell, und der Sensor kehrt in den RUN-Modus zurück.
Externer Programmiereingang	Senden Sie einen Einzelimpuls über den externen Programmiereingang.		

Erwartetes TEACH-Verhalten für den dualen Modus (Intensität + Abstand)

Bedingung	TEACH-Ergebnis	Display
Eine gültige Referenzfläche wird innerhalb des Erfassungsbereichs einprogrammiert.	Legt einen dualen Messbereich (Intensität + Abstand) fest, der um die einprogrammierte Referenzfläche zentriert ist. Die ± Messbereichsgröße ist die zuvor verwendete Umschaltschwelle oder standardmäßig 75 %.	Die Schaltschwelle blinkt auf der Anzeige.
Eine Referenzfläche wird außerhalb des Erfassungsbereichs einprogrammiert.	Legt einen dualen Messbereich (Intensität + Abstand) fest, der um die einprogrammierte Referenzfläche zentriert ist, welche sich außerhalb des Erfassungsbereichs befindet. Die Erfassungsbedingungen sind möglicherweise nicht so zuverlässig.	 blinkt auf der Anzeige.
Ein ungültiger TEACH-Punkt	Es wird keine Referenzfläche einprogrammiert; der Ausgang wechselt den Zustand, wenn ein Objekt erfasst wird.	 blinkt auf der Anzeige.

PFM-Ausgang (Pulsfrequenzmodulation, PULS)

Der Q4X kann Impulse erzeugen, deren Frequenz proportional zum gemessenen Abstand des Sensors ist. Dadurch steht eine Methode zur Darstellung eines analogen Signals mit nur einem diskreten Zähler zur Verfügung.

Der Erfassungsbereich des Sensors ist von 100 Hz bis 600 Hz skaliert (100 Hz entspricht der Nahbereichsgrenze des Sensors, 600 Hz entspricht der Fernbereichsgrenze für die Erfassung). Eine Ausgabe von 50 Hz stellt einen Signalverlustzustand (**LOS**) dar, bei dem kein Objekt vorhanden ist oder das Objekt außerhalb der Reichweite des Sensors liegt. Es gibt eine Verzögerung von 2 Sekunden, bevor der Sensor den Ausgang auf 50 Hz setzt, um den Verlust des Signals anzuzeigen. Während dieser 2 Sekunden hält der Ausgang den letzten PFM-Wert. Um den PFM-Ausgang (Pulsfrequenzmodulation) zu finden, legen Sie **out2** auf **PULS** fest.

Synchronisierung für Master/Slave

In ein und derselben Erfassungsanwendung können zwei Q4X Sensoren zusammen verwendet werden.

Als Übersprechschutz zwischen den beiden Sensoren können Sie einen Sensor als Master und den anderen als Slave konfigurieren. In diesem Modus erfassen die Sensoren abwechselnd Messungen, und die Ansprechgeschwindigkeit verdoppelt sich.

> **Wichtig:** Der Master-Sensor und der Slave-Sensor müssen auf die gleichen Einstellungen für Ansprechgeschwindigkeit, Funktionsreserve und Empfindlichkeit programmiert werden. Der Master-Sensor und der Slave-Sensor müssen sich eine gemeinsame Stromquelle teilen.

1. Navigieren Sie zum Konfigurieren des ersten Sensors als Master zu: **out2 › nASt**.
2. Navigieren Sie zum Konfigurieren des zweiten Sensors als Slave zu: **out2 › SLUE**.
3. Verbinden Sie die Weiß Leiter der beiden Sensoren miteinander.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 5 IO-Link-Schnittstelle

IO-Link® [4]ist eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsverbindung zwischen einem Mastergerät und einem Sensor. Für die Konfiguration der Sensorparameter und die automatische Übertragung von Prozessdaten können Sie IO-Link verwenden.

Informationen zum neuesten IO-Link-Protokoll und den Spezifikationen finden Sie auf www.io-link.com.

Jedes IO-Link-Gerät hat eine IODD-Datei (IO Device Description), die Informationen über den Hersteller, die Artikelnummer, die Funktionalität usw. enthält. Diese Informationen können vom Benutzer leicht gelesen und verarbeitet werden. Jedes Gerät kann sowohl über die IODD als auch über eine interne Geräte-ID eindeutig identifiziert werden. Laden Sie das IO-Link IODD-Paket für den Q4X (Ident-Nr. 196929) von der Website von Banner Engineering herunter: www.bannerengineering.com.

Banner hat außerdem Add-On Instruction(AOI)-Dateien entwickelt, um die Benutzerfreundlichkeit zwischen dem Q4X, den IO-Link-Mastern verschiedener Drittanbieter und dem Logix Designer-Softwarepaket für Rockwell Automation-SPS zu vereinfachen. Im Folgenden werden drei Typen von AOI-Dateien für Rockwell Allen-Bradley-SPS aufgeführt. Diese Dateien und weitere Informationen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

Prozessdaten-AOIs: Diese Dateien können allein verwendet werden, ohne dass andere IO-Link-AOIs erforderlich sind. Die Aufgabe einer Prozessdaten-AOI ist es, die Prozessdatenwörter intelligent in einzelne Informationen aufzuteilen. Für die Nutzung dieser AOI ist lediglich eine EtherNet/IP-Verbindung zum IO-Link-Master und die Kenntnis, wo sich die Prozessdatenregister für jeden Port befinden, erforderlich.

Parameterdaten-AOIs: Diese Dateien erfordern die Verwendung einer zugehörigen IO-Link-Master-AOI. Die Aufgabe einer Parameterdaten-AOI ist es, im Zusammenspiel mit der IO-Link-Master-AOI einen echtzeitnahen Lese-/Schreibzugriff auf alle IO-Link-Parameterdaten im Sensor zu ermöglichen. Jede Parameterdaten-AOI ist spezifisch für einen bestimmten Sensor oder ein bestimmtes Gerät.

IO-Link-Master-AOIs: Diese Dateien erfordern die Verwendung von mindestens einer zugeordneten Parameterdaten-AOI. Die Aufgabe einer IO-Link Master-AOI ist es, die von der Parameter-AOI gestellten gewünschten IO-Link-Lese-/Schreibanforderungen in das Format zu übersetzen, das ein bestimmter IO-Link-Master benötigt. Jede IO-Link Master-AOI ist für einen IO-Link Master von einer bestimmten Marke angepasst.

Fügen Sie zuerst die entsprechende Banner IO-Link Master-AOI zu Ihrem Kontaktplan-Programm hinzu. Fügen Sie dann die Banner IO-Link Geräte-AOIs wie gewünscht hinzu und verbinden Sie sie mit der Master-AOI, wie in der entsprechenden AOI-Dokumentation angegeben.

[4] IO-Link® ist eine eingetragene Marke des PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 6 Weitere Informationen

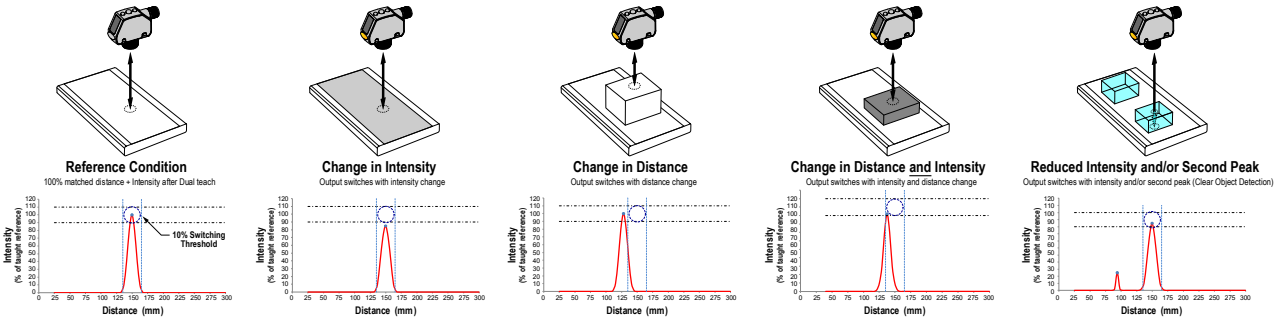
Dualer Modus (Intensität + Abstand)

In den TEACH-Programmiermodi „Hintergrundausblendung“ (DYN, 1-pt, 2-pt) und „Vordergrundausblendung“ (FGS) vergleicht der Q4X Sensor Veränderungen in der gemessenen Entfernung zwischen dem Sensor und dem Objekt, um den Zustand der Ausgänge zu steuern. Durch den dualen TEACH-Programmiermodus, doppelter Messbereich für Intensität + Abstand, erweitert sich das Anwendungsspektrum des Q4X, indem die entfernungsbasierte Erfassung mit Schwellenwerten für die Lichtintensität kombiniert wird. Im dualen TEACH-Programmiermodus programmiert der Benutzer eine feste Referenzfläche in den Q4X ein, und der Sensor vergleicht die Messwerte für Intensität und Abstand mit den Werten für die einprogrammierte Referenzfläche. Nachdem das Referenzobjekt einprogrammiert wurde, wird der angezeigte Wert auf 100P kalibriert. Dies entspricht einer Übereinstimmung von 100 %. Wenn ein Objekt in das Sichtfeld des Sensors eintritt, nimmt der Konsistenzgrad mit der Referenzfläche ab und verursacht eine Veränderung beim Sensorausgang.

Im dualen Modus können Sie erkennen, wenn sich das Objekt im der richtigen Abstand befindet und wenn es die richtige Lichtmenge abgibt. Dies ist bei der Fehlerprüfung hilfreich, wenn Sie nicht nur wissen müssen, ob das betreffende Teil vorhanden ist (Abstand), sondern auch, ob es sich um das richtige Teil handelt (Intensität).

Im dualen Modus erfordert der Q4X eine Referenzfläche (ganz links). Nachdem diese einprogrammiert wurde, werden der Abstand und die Intensität der Referenzfläche aufgezeichnet und als Ausgangswerte (Baseline) verwendet. Es wird eine vom Benutzer einstellbare Schaltschwelle eingestellt, und Veränderungen beim Abstand und/oder der Intensität außerhalb der Schaltschwelle wird eine Veränderung des Sensorausgangs hervorgerufen. Im Beispiel in "Figure: Beispiel für dualen Modus" auf Seite 40 wird eine Übereinstimmung von 90 % (90P) veranschaulicht, bei der eine Veränderung der Intensität und/oder des Abstands von der Referenzfläche von 10 % erforderlich ist, um den Zustand der Ausgänge zu verändern. Die Standardschaltschwelle entspricht zu 75 % der Referenzbedingung (75P); damit wird die Schwelle auf 25 % des Abstands und der Intensität der Referenzfläche festgelegt. Ein transparentes Objekt kann entweder durch eine Veränderung der Intensität, des Abstands oder durch zweigipfelige Reflexion (ganz rechts) erfasst werden. Wenn eine zweigipfelige Reflexion erkannt wird, wechselt die Anzeige abwechselnd zwischen  und der prozentualen Übereinstimmung.

Beispiel für dualen Modus



Dem Q4X Sensor können nichtideale Referenzflächen einprogrammiert werden, zum Beispiel Oberflächen außerhalb der Sensorreichweite, sehr dunkle Oberflächen oder sogar Leerräume. Diese Situationen ermöglichen unter Umständen Anwendungen, die eine Erfassung mit hoher Reichweite erfordern, sind aber von typischen Schwierigkeiten der Erfassung mit Reflexionslichttastern betroffen.

Überlegungen zur Referenzoberfläche im gemeinsamen Programmiermodus

Optimieren Sie eine zuverlässige Erkennung, indem Sie bei der Auswahl der Referenzoberfläche, der Positionierung des Sensors in Bezug auf die Referenzoberfläche und der Programmierung des Ziels die folgenden Grundsätze anwenden.

Die soliden Erfassungsfähigkeiten des Q4X ermöglichen selbst unter suboptimalen Bedingungen in vielen Fällen eine zuverlässige Erfassung. Typische Referenzoberflächen sind Metallrahmen von Maschinen, Seitenschienen von Förderbändern oder montierte Kunststoffziele. Wenden Sie sich an Banner Engineering, wenn Sie Hilfe bei der Einrichtung einer stabilen Referenzoberfläche in Ihrer Anwendung benötigen.

1. Wählen Sie möglichst eine Referenzoberfläche mit den folgenden Eigenschaften aus:
   - Matte oder diffuse Oberflächenausführung
   - Feste Oberfläche ohne Vibration
   - Trockene Oberfläche ohne Öl-, Wasser- oder Staubablagerung

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

2. Positionieren Sie die Referenzoberfläche zwischen 50 mm und dem maximalen Erfassungsbereich für Modelle mit Gewindebauform bzw. zwischen 60 mm und dem maximalen Erfassungsbereich für Modelle mit bündiger Montage.
3. Positionieren Sie das Ziel für die Erkennung möglichst nah beim Sensor und möglichst weit entfernt von der Referenzoberfläche.
4. Richten Sie den Lichtstrahl in Bezug auf das Ziel und auf die Referenzoberfläche in einem Winkel von mindestens 10 Grad aus.

Überlegungen zum dualen Modus für die Erfassung farbloser und transparenter Objekte

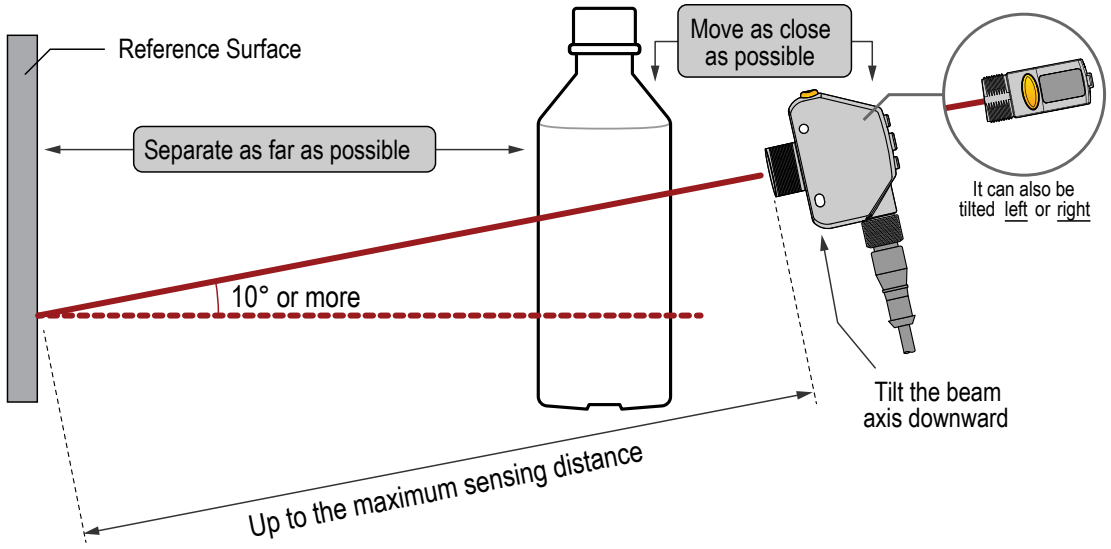
Der Q4X kann die minimalen Veränderungen erkennen, die durch transparente und farblose Objekte verursacht werden. Ein transparentes Objekt kann entweder durch eine Veränderung der Intensität, des Abstands oder durch zweigipfelige Reflexion erfasst werden.

Der Q4X Sensor kann für nichtideale Referenzflächen programmiert werden, zum Beispiel Flächen außerhalb der Sensorreichweite oder sehr dunkle Flächen. Durch die Programmierung nicht idealer Referenzflächen können andere Anwendungen außer der Erkennung von transparenten oder farblosen Objekten möglich werden, aber für optimale Ergebnisse bei der Erkennung transparenter oder farbloser Objekte ist eine stabile Referenzfläche erforderlich.

Auf der Anzeige wird angezeigt, wie viel Prozent im Verhältnis zum programmierten Referenzpunkt übereinstimmen. Der vom Benutzer einstellbare Schaltpunkt definiert die Empfindlichkeit; die Ausgangsschalter, wenn der übereinstimmende Prozentsatz im Verhältnis zum Referenzpunkt den Schaltpunkt kreuzt. Ihre spezifische Anwendung erfordert möglicherweise eine Feineinstellung des Schaltpunktes, aber die folgenden Werte werden als Ausgangswerte empfohlen:

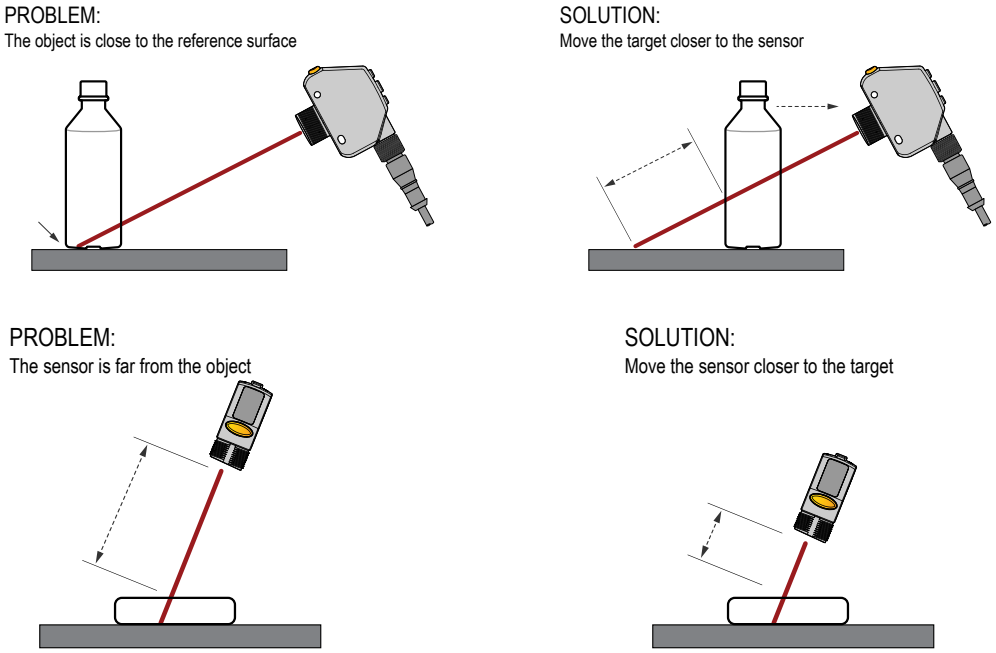
Schaltpunkt (%)	Typische Anwendungen
75 (Standard)	Standard, wird für PET-Flaschen und -Tabletts empfohlen
88	Für dünne Folien empfohlen
50	Für braun oder grün gefärbte oder mit Wasser gefüllte Behälter empfohlen

Beispiel: Überlegungen zur Montage



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Allgemeine Probleme und Lösungen zur Erkennung farbloser Objekte



Abkürzungen

Die folgende Tabelle beschreibt die auf der Sensoranzeige und in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen.

Abkürzung	Beschreibung
----	Kein gültiges Signal in Reichweite
999P	Der Sensor wurde nicht programmiert
1Sho	Einschalt-Einzelschrittlogik
1St	Eins
2-Lr	Mehrfache Lichtreflexionen
2nd	Zwei
2-Pt	Zwei-Punkt-TEACH-Programmierung (statische Hintergrundausblendung)
Auto	Automatisch
bGS	Ein-Punkt-Hintergrundausblendung
btn	Taste
CnCL	Abbrechen
ConP	Antivalenter Ausgang
d.SP	Displayanzeige
dLAY	Verzögerung
dLY1, dLY2	Ausgangsschaltverzögerung (Kanal 1, Kanal 2)
do	Dunkelschaltung
dt1 , dt2	Verzögerungszeitgeber (Kanal 1, Kanal 2)
duAL	Dualer Modus
dyn	Dynamische Hintergrundausblendung

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Abkürzung	Beschreibung
End	Beenden − Sensor-Menü verlassen
FAr	Entfernte Null-Referenzposition − die maximale Reichweite ist 0 und der Messwert nimmt zu, wenn sich das Ziel näher an den Sensor heranbewegt
FCS	Ein-Punkt-Messbereich (Vordergrundausblendung)
FuLL	Vollständige Reichweite
GA in	Funktionsreserve
HIGH	Hoher Funktionsreservenmodus
HS	High-Speed-Tracking
Lo	Hellschaltung
L on	Laser an
Loc	Sperre/verriegelt
LoFF	Laser aus
MASt	Master
nEAr	Nahe Null-Referenzposition − die Vorderseite des Sensors ist 0 und der Messwert nimmt zu, wenn sich das Ziel weiter vom Sensor fort bewegt.
obJt	Objekt
oFd1, oFd2	Ausschaltverzögerungszeitgeber (Kanal 1, Kanal 2)
oFF	Aus
oFS1, oFS2	Versatz (Kanal 1, Kanal 2)
oFSt	Ein angewandter Versatz führte zu einem ungültigen Schaltpunkt.
on	Ein
ond1, ond2	Einschaltverzögerungszeitgeber (Kanal 1, Kanal 2)
out1, out2	Ausgang (Kanal 1, Kanal 2)
PULS	Pulsfrequenzmodulation
rSEt	Wiederherstellung der Werkseinstellungen
SAUE	Save (Speichern)
SEt	Einstell- oder Eingabeleitung = externe Programmierfunktion
ShFt	Nullreferenzposition nach einer TEACH-Programmierung verschieben
SLUE	Slave
SPd	Ansprechgeschwindigkeit
Std	Standard-Funktionsreserve
Strt	Anfang
StoP	Stopp
tch1, tch2	Auswahl des TEACH-Prozesses (Kanal 1, Kanal 2)
totL	Summenberechnung
tot1, tot2	Summe

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Abkürzung	Beschreibung
uLoc	Entsperren/Entsperrt
uuuu	Gesättigtes Signal (zu viel Licht)
Und1, Und2	Fenstergröße (Kanal 1, Kanal 2)
YES	Ja
2Ero	Null − Nullreferenzposition auswählen

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 7 Fehlerbehebung

Verwenden Sie die folgende Tabelle, um alle Fehlercodes zu korrigieren, die im Q4X angezeigt werden.

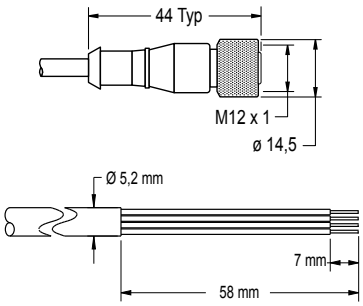
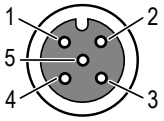
Fehlercodes

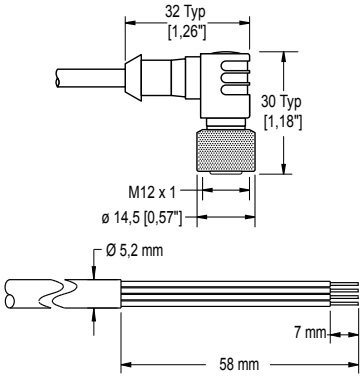
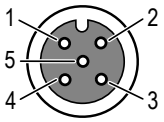
Fehlercode	Beschreibung	Auflösung
- - - -	Kein gültiges Signal in Reichweite	Den Sensor oder das Objekt neu positionieren
uuuu	Das Signal ist gesättigt (zu viel Licht)	Ändern Sie die Position des Sensors oder des Objekts, um den Erfassungsabstand zu erhöhen oder den Einfallswinkel zwischen Sensor und Objekt zu vergrößern.
Err E	EEPROM-Fehler	Zur Behebung Banner Engineering kontaktieren
Err L	Laser-Fehler	Zur Behebung Banner Engineering kontaktieren
Err C	Ausgang kurzgeschlossen	Überprüfen Sie die Verdrahtung auf einen elektrischen Kurzschluss und auf korrekte Anschlüsse.
Err S	Systemfehler	Zur Behebung Banner Engineering kontaktieren

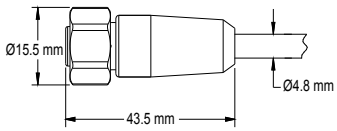
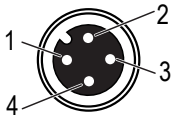
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 8 Zubehör

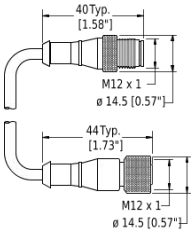
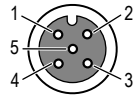
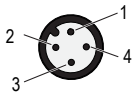
Anschlussleitungen

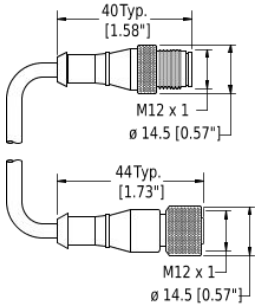
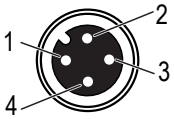
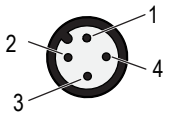
4-polige M12-Anschlussleitungen – einseitig vorkonfektioniert (Buchse) (Datenblatt Ident-Nr. 235937)				
Typ	**Länge**	**Abmessungen (mm)**	**Anschlussbelegung (Buchsen)**	
BC-M12F4-22-1	1 m (3,28 ft)			1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz 5 = Nicht belegt
BC-M12F4-22-2	2 m (6,56 ft)			
BC-M12F4-22-5	5 m (16,4 ft)			
BC-M12F4-22-8	8 m (26,25 ft)			
BC-M12F4-22-10	10 m (30,81 ft)			
BC-M12F4-22-15	15 m (49,2 ft)			
BC-M12F4-22-20	20 m (65,61 ft)			
BC-M12F4-22-25	25 m (82,02 ft)			
BC-M12F4-22-30	30 m (98,42 ft)			

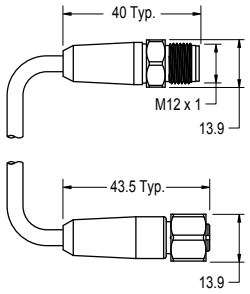
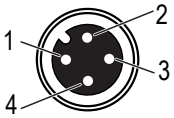
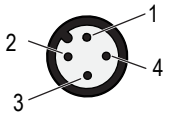
4-polige M12-Anschlussleitungen, abgewinkelt – einseitig vorkonfektioniert (Buchse) (Datenblatt Ident-Nr. 235937)				
Typ	**Länge**	**Abmessungen (mm)**	**Anschlussbelegung (Buchsen)**	
BC-M12F4A-22-1	1 m (3,28 ft)			1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz 5 = Nicht belegt
BC-M12F4A-22-2	2 m (6,56 ft)			
BC-M12F4A-22-5	5 m (16,4 ft)			
BC-M12F4A-22-8	8 m (26,25 ft)			
BC-M12F4A-22-10	10 m (30,81 ft)			
BC-M12F4A-22-15	15 m (49,2 ft)			

4-polige M12-Anschlussleitungen – spritzdruckbeständig, Edelstahl, einseitig vorkonfektioniert (Buchse)				
Typ	**Länge**	**Ausführung**	**Abmessungen**	**Steckerbelegung (Buchsen)**
MQDC-WDSS-0406	2 m (6,56 ft)	Gerade		 1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz
MQDC-WDSS-0415	5 m (16,4 ft)			
MQDC-WDSS-0430	9 m (29,5 ft)			

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

4-polige A-Code-Anschlussleitungen – beidseitig vorkonfektioniert (M12-Buchse an M12-Stecker) (Datenblatt Ident-Nr. 236186)				
Typ	**Länge**	**Abmessungen (mm)**	**Steckerbelegungen**	
BC-M12F4-M12M4-22-1	1 m (3,28 ft)		Buchse  Stecker 	1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz 5 = Nicht belegt c UL us LISTED
BC-M12F4-M12M4-22-2	2 m (6,56 ft)			
BC-M12F4-M12M4-22-3	3 m (9,84 ft)			
BC-M12F4-M12M4-22-4	4 m (13,12 ft)			
BC-M12F4-M12M4-22-5	5 m (16,4 ft)			
BC-M12F4-M12M4-22-10	10 m (30,81 ft)			
BC-M12F4-M12M4-22-15	15 m (49,2 ft)			

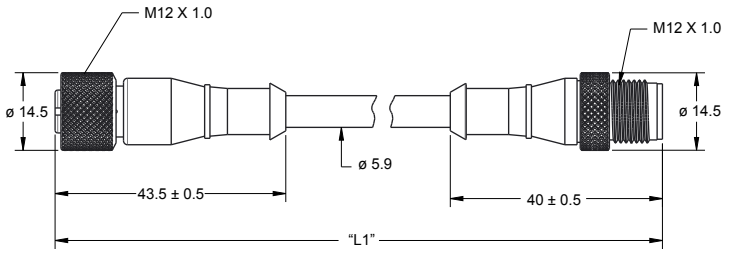
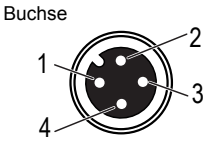
4-polige M12-Anschlussleitungen, ölbeständig – beidseitig vorkonfektioniert (Buchse an Stecker)				
Typ	**Länge**	**Ausführung**	**Abmessungen**	**Steckerbelegung**
MQDEC-401SS-PUR	0,3 m (0,98 ft)	Gerader Stecker/gerade Buchse		Buchse  Stecker  1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz
MQDEC-403SS-PUR	1 m (3,28 ft)			
MQDEC-406SS-PUR	2 m (6,56 ft)			
MQDEC-415SS-PUR	5 m (16,4 ft)			
MQDEC-430SS-PUR	10 m (32,8 ft)			

4-polige M12-Anschlussleitungen, spritzdruckbeständig, Edelstahl – beidseitig vorkonfektioniert (Buchse an Stecker)				
Typ	**Länge**	**Ausführung**	**Abmessungen**	**Steckerbelegung**
MQDEC-WDSS-401SS	0,31 m (1 ft)	Gerader Stecker/gerade Buchse		Buchse  Stecker  1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz
MQDEC-WDSS-403SS	0,91 m (2,99 ft)			
MQDEC-WDSS-406SS	1,83 m (6 ft)			
MQDEC-WDSS-412SS	3,66 m (12 ft)			

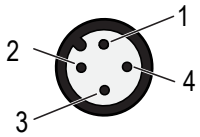
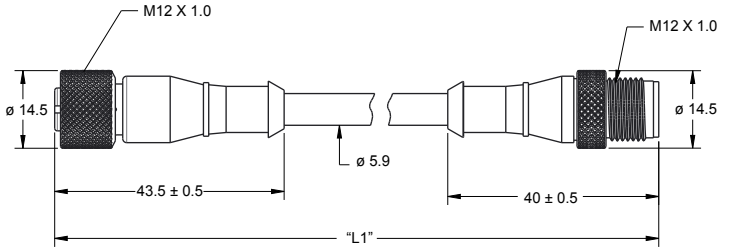
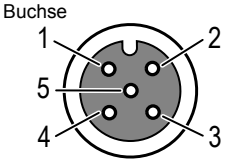
Die folgenden Anschlussleitungen vom Typ MQDC-4B5GxxSS können zum Anschluss des Q4XTKLAF600 oder des Q4XTKLAF610 an das externe Display RSD1 verwendet werden. Beachten Sie, dass bei Verwendung dieser Anschlussleitung die IO-Link-Kommunikation nicht aktiviert ist.

Anschlussleitungen, beidseitig vorkonfektioniert mit 4-poliger M12-Buchse und 5-poligem M12-Stecker				
Typ	**Länge "L1"**	**Ausführung**	**Steckerbelegung**	
MQDC-4B5G01SS	0,30 m (0,98 ft)	Gerade Buchse / Gerader Stecker	Stecker 	1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Nicht belegt 5 = Schwarz
MQDC-4B5G06SS	1,83 m (6 ft)			

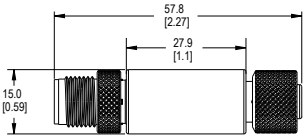
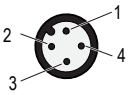
© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Anschlussleitungen, beidseitig vorkonfektioniert mit 4-poliger M12-Buchse und 5-poligem M12-Stecker				
Typ	**Länge "L1"**	**Ausführung**	**Steckerbelegung**	
				1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz

Wenn die Anschlussleitungen der Typen MQDC-5401SS/MQDC-5406SS für den Anschluss an ein RSD1 verwendet werden, können die folgenden Anschlussleitungen zum Anschließen des RSD1 an ein Steuersystem verwendet werden, wobei der weiße Leiter (Pin 2) als externer Programmiereingang für die externe TEACH-Programmierung, Laser Aus, Laser Ein verwendet werden kann.

Anschlussleitungen, beidseitig vorkonfektioniert mit 5-poliger M12-Buchse und 4-poligem M12-Stecker				
Typ	**Länge "L1"**	**Ausführung**	**Steckerbelegung**	
MQDC-5401SS	0,30 m (0,98 ft)	Gerade Buchse / Gerader Stecker	Stecker 	1 = Braun 2 = Weiß 3 = Blau 4 = Schwarz
MQDC-5406SS	1,83 m (6 ft)			
				1 = Braun 2 = Nicht belegt 3 = Blau 4 = Schwarz 5 = Weiß

Sensor-Statusanzeigen

Sensor-Statusanzeige der Bauform S15L In-Line						
Typ	**Eingangstyp**	**LED-Farbe**	**Abmessungen**	**Buchse**	**Stecker**	**Anschlüsse**
S15LGYPQ	PNP	Betriebsanzeige EIN = grün Eingang aktiv = gelb				1 = braun, 10 bis 30 V DC 2 = weiß 3 = blau, DC Common 4 = schwarz, Sensoreingang
S15LGYNQ	NPN					

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

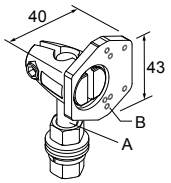
Montagewinkel

Alle Maße sind in Millimetern aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Die angegebenen Maße können sich ändern.

SMBQ4X..

- Drehwinkel mit Kipp- und Schwenkbewegung zur präzisen Einstellung
- Einfache Sensormontage auf T-Schlitzen von stranggepressten Schienen
- Schraubengrößen in metrischen Maßen und in Zoll erhältlich
- Seitenmontage einiger Sensoren mit den im Lieferumfang des Sensors enthaltenen 3-mm-Schrauben
- CAD-Dateien für SMBQ4XFA: DXF, PDF, IGS, STP
- CAD-Dateien für SMBQ4XFAM10: DXF, PDF, IGS, STP

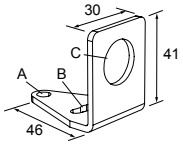
B = 7 × M3 × 0,5
Schraubengewinde (A): 3/8 – 16 × 2¼ Zoll für SMBQ4XFA; M10 – 1,5 × 50 für SMBQ4XFAM10; entfällt; keine Schraube enthalten. Wird direkt an 12 mm (1/2 in) Stangen für SMBQ4XFMA1 montiert



SMB18A

- Abgewinkelter Montagewinkel mit bogenförmigem Montageschlitz zur flexiblen Ausrichtung
- Edelstahl, Blechdicke 2,65 mm
- Montagebohrung für 18-mm-Sensor
- Bohrlöcher für M4 (Nr. 8)-Schrauben
- CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP

Lochmittenabstand: A zu B = 24,2
Lochgröße: A = ø 4,6, B = 17 x 4,6, C = ø 18,5



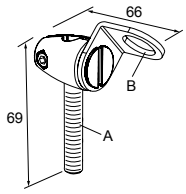
SMB18FA..

- Drehwinkel mit Kipp- und Schwenkbewegung zur präzisen Einstellung
- Einfache Sensormontage auf T-Schlitzen von stranggepressten Schienen
- Schraubengrößen in metrischen Maßen und in Zoll erhältlich
- Montagebohrung für 18-mm-Sensor

Lochgröße: B = ø 18,1

Schraubengewinde (A):

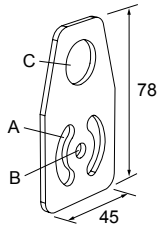
SMB18FA = 3/8 - 16 × 2 in
CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP
SMB18FAM10 = M10 - 1,5 × 50
CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP
SMB18FAM12 = n. z.; ohne Schraube Wird direkt an 12-mm-Stangen (½") montiert
CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP



SMBAMS18P

- Flacher Montagewinkel der Bauform SMBAMS mit 18-mm-Montagebohrung
- Gelenkschlitze für Drehung über 90°
- Kaltgewalzter Stahl, Blechdicke 12 Gauge (2,6 mm)
- CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP

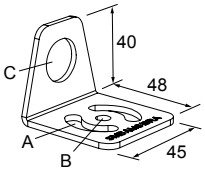
Lochmittenabstand: A = 26, A zu B = 13
Lochgröße: A = 26,8 × 7, B = ø 6,5, C = ø 19



SMBAMS18RA

- Abgewinkelter Montagewinkel der Bauform SMBAMS mit 18-mm-Montagebohrung
- Gelenkschlitze für Drehung über 90°
- Kaltgewalzter Stahl, Blechdicke 12 Gauge (2,6 mm)
- CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP

Lochmittenabstand: A = 26, A zu B = 13
Lochgröße: A = 26,8 × 7, B = ø 6,5, C = ø 19

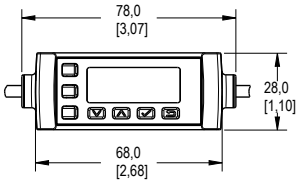
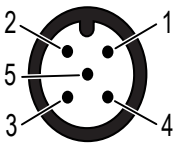


© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Externes Display RSD1

Verwenden Sie das optionale RSD1 zur Fernüberwachung und -konfiguration eines Q4XTKLAF600 oder eines Q4XTKLAF610.

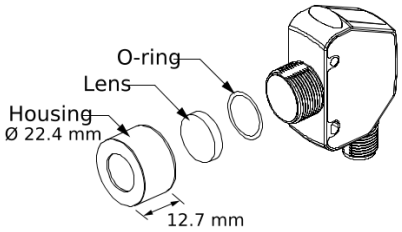
Zu den erforderlichen Anschlussleitungen siehe "Anschlussleitungen" auf Seite 46.

Externes Display RSD1				
Typ	**Ausgang A und B**	**Abmessungen**	**Stecker**	**Anschlüsse**
RSD1QP	Konfigurierbar			1. Braun 2. Weiß 3. Blau 4. Schwarz 5. Grau

Corresponding Buttons

Sensor	Up	Down	Enter	Escape
RSD1				
Q4X				n/a

Blendensätze – Modelle mit Gewindebauform



APG18S Blendensatz Satz mit Glaslinse zum Schutz der Sensorkunststofflinse vor chemischen Beanspruchungen und Schweißspritzerschäden. Für den Gebrauch mit S18, M18, T18, TM18 und Q4X.	

Weitere Informationen

- Fenster aus Borosilikatglas schützt das PMMA-Fenster vor Schweißsplittern und Chemikalien
- Erweitert die Länge des Gewinderohrs um 4,8 mm
- Reduziert die Funktionsreserve um 30 %; durch Erhöhen der Ansprechzeit wird die Funktionsreserve wiederhergestellt

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Referenzobjekte

Alle Maße sind in Millimetern aufgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist. Die angegebenen Maße können sich ändern.

BRT-Q4X-60X18

- Referenzziel für klare Objekterkennungen oder Anwendungen im dualen Modus
- Aus Acetal in FDA-Güte gefertigt
- CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP



BRT-Q4X-60X50

- Referenzziel für klare Objekterkennungen oder Anwendungen im dualen Modus
- Aus Acetal in FDA-Güte gefertigt
- CAD-Dateien: DXF, PDF, IGS, STP



© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

Kapitel 9 Kundendienst und Wartung

Sensor mit Druckluft und Wasser reinigen

Gehen Sie bei der Installation und beim Betrieb vorsichtig mit dem Sensor um. Sensorfenster, die durch Fingerabdrücke, Staub, Wasser, Öl usw. verschmutzt sind, können ein Streulicht erzeugen, das möglicherweise die Spitzenleistung des Sensors vermindert.

Reinigen Sie das Fenster mit einem Druckluftgebläse mit Filter und reinigen Sie es anschließend je nach Bedarf nur mit Wasser und einem fusselfreien Tuch. Verwenden Sie auf keinen Fall andere chemische Reinigungsmittel.

Kontakt

Banner Engineering Corp. | 9714 Tenth Avenue North | Plymouth, MN 55441, USA | Telefon: + 1 888 373 6767

Weltweite Standorte und lokale Vertretungen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

Begrenzte Garantie von Banner Engineering Corp.

Banner Engineering Corp. garantiert für ein Jahr ab dem Datum der Auslieferung, dass ihre Produkte frei von Material- und Verarbeitungsmängeln sind. Banner Engineering Corp. repariert oder ersetzt ihre gefertigten Produkte kostenlos, wenn sich diese bei Rückgabe an das Werk innerhalb des Garantiezeitraums als mangelhaft erweisen. Diese Garantie gilt nicht für Schäden oder die Haftung aufgrund des unsachgemäßen Gebrauchs, Missbrauchs oder der unsachgemäßen Anwendung oder Installation von Produkten aus dem Hause Banner.

DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE IST AUSSCHLIESSLICH UND ERSETZT SÄMTLICHE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN UND STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN (INSBESONDERE GARANTIEN ÜBER DIE MARKTTAUGLICHKEIT ODER DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK), WOBEI NICHT MASSGEBLICH IST, OB DIESE IM ZUGE DES KAUFABSCHLUSSES, DER VERHANDLUNGEN ODER DES HANDELS AUSGESPROCHEN WURDEN.

Diese Garantie ist ausschließlich und auf die Reparatur oder – im Ermessen von Banner Engineering Corp. – den Ersatz beschränkt. **IN KEINEM FALL HAFTET BANNER ENGINEERING CORP. GEGENÜBER DEM KÄUFER ODER EINER ANDEREN NATÜRLICHEN ODER JURISTISCHEN PERSON FÜR ZUSATZKOSTEN, AUFWENDUNGEN, VERLUSTE, GEWINNEINBUSSEN ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN, FOLGESCHÄDEN ODER BESONDERE SCHÄDEN, DIE SICH AUS PRODUKTMÄNGELN ODER AUS DEM GEBRAUCH ODER DER UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DES PRODUKTS ERGEBEN. DABEI IST NICHT MASSGEBLICH, OB DIESE IM RAHMEN DES VERTRAGS, DER GARANTIE, DER GESETZE, DURCH ZUWIDERHANDLUNG, STRENGE HAFTUNG, FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDERE WEISE ENTSTANDEN SIND.**

Banner Engineering Corp. behält sich das Recht vor, die Bauart des Produkts ohne Verpflichtungen oder Haftung bezüglich eines zuvor von Banner Engineering Corp. hergestellten Produkts zu ändern, zu modifizieren oder zu verbessern. Jeglicher Missbrauch, unsachgemäße Gebrauch oder jegliche unsachgemäße Anwendung oder Installation dieses Produkts oder der Gebrauch des Produkts für persönliche Schutzanwendungen, wenn das Produkt als nicht für besagten Zweck gekennzeichnet ist, führt zum Erlöschen der Garantie. Jegliche Modifizierungen an diesem Produkt ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung durch Banner Engineering Corp. führen zum Erlöschen der jeweiligen Produktgarantie. Alle in diesem Dokument veröffentlichten Spezifikationen können sich jederzeit ändern. Banner behält sich das Recht vor, die Produktspezifikationen jederzeit zu ändern oder die Dokumentation zu aktualisieren. Die Spezifikationen und Produktinformationen in englischer Sprache sind gegenüber den entsprechenden Angaben in einer anderen Sprache maßgeblich. Die neuesten Versionen aller Dokumentationen finden Sie unter www.bannerengineering.com.

Informationen zu Patenten finden Sie unter www.bannerengineering.com/patents.

© Banner Engineering Corp. Alle Rechte vorbehalten. www.bannerengineering.com

LinkedIn

X

Facebook

Instagram



© 2026. All rights reserved.
www.bannerengineering.com