Q3X レーザーコントラストセンサ

仕様書

原書の翻訳
181485_JP Rev. D
2016-4-29

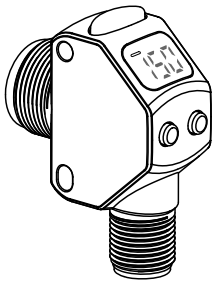
ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

目次

1 **製品の説明** 3
1.1 型式 3
1.2 概要 3
1.3 特徴 4
1.3.1 ディスプレイとインジケータ 4
1.3.2 ボタン 5
1.4 レーザーの説明と安全情報 5
2 **設置** 7
2.1 安全ラベルを貼付 7
2.2 センサの向き 7
2.3 センサから背景への位置 7
2.4 センサの取り付け 7
2.5 配線図 8
2.6 クリーニングとメンテナンス 8
3 **センサのプログラミング** 9
3.1 セットアップ モード 9
3.1.1 出力操作 9
3.1.2 ティーチ メニュー 9
3.1.3 オフセット パーセント 9
3.1.4 応答速度 10
3.1.5 出力タイミングの遅延 10
3.1.6 入力配線機能 11
3.1.7 感度 12
3.1.8 遮断操作 12
3.1.9 ディスプレイ ビュー 12
3.1.10 トップメニューを終了 12
3.1.11 既定にリセット 13
3.2 手動調節 13
3.3 リモート入力 13
3.3.1 リモート入力を使用し、ティーチモードを選択 14
3.3.2 リモート入力を使用し、既定にリセット 15
3.4 センサボタンをロック、ロック解除 15
3.5 ティーチ手順 15
3.5.1 検知の信頼性 15
3.5.2 2 ポイント静的ティーチ 16
3.5.3 動的ティーチ 17
3.5.4 ウィンドウ設定 19
3.5.5 受光設定 20
3.5.6 遮光設定 21
3.6 マスター/スレーブを同期 22
3.7 センサメニュー マップ 23
4 **仕様** 24
4.1 パフォーマンス曲線 25
4.2 寸法 26
5 **略語** 27
6 **トラブルシューティング** 29
7 **付属品** 30
7.1 コードセット 30
7.2 ブラケット 30
8 **お問い合わせ** 32
9 **バナーエンジニアリング限定保証** 33

1 製品の説明

双極 (1 PNP と 1 NPN) 出力搭載レーザー Expert™ 拡散センサ。特許出願中。



- 小さなコントラスト差を利用し、パーツ検出の課題を解消します。
- 最速 250 µs の高速パーツ検知で毎秒最大 2,000 イベントをキャプチャします。
- 背景抑制搭載した一部の機種では、背景状況が変化しても信頼できるコントラスト検知ができます。
- 3 桁を表示するアングルモニターは、見晴らしの利く地点から簡単に閲覧できます。
- ディスプレイは明確なユーザー フィードバックを提供しますからセットアップが簡単で、明るい出力インジケータにより、センサ操作がはっきり見えます。
- ディスプレイの下にあるクリック感のある押しボタン 2 つで直感的なセットアップができます。
- 切削油剤を使用した環境にも適した頑丈な亜鉛ニッケルめっき製ハウジングです。
- 蛍光灯の干渉にも優れた耐性があります。

警: **人員保護に使用してはなりません**

絶対にこの装置を人員保護のための検知装置として使用してはいけません。それを行うと、重傷を負ったり、死に至る場合があります。
この装置は、人員保護に使用するのに必要な自己チェック冗長回路が搭載されていません。センサーのエラーや故障により、センサ出力が高くなるか、低くなる状況を生じます。

1.1 型式

型式	コントラスト検知距離	背景抑制距離	出力タイプ	接続
Q3XTBLD-Q8	0〜300 mm	該当なし	双極：1 NPN、1 PNP	5 ピン M12 ユーロスタイル統合コネクタ
Q3XTBLD50-Q8	0〜50 mm	60 mm		
Q3XTBLD100-Q8	0〜100 mm	120 mm		
Q3XTBLD150-Q8	0〜150 mm	190 mm		
Q3XTBLD200-Q8	0〜200 mm	280 mm		

1.2 概要

Q3X センサは、低コントラスト検知用の *Expert*™ レーザー拡散コントラスト センサです。Q3X の一部の機種は、出荷時設定の背景抑制距離を上回るターゲットを無視できます。対象領域外の物体を無視しながらも、ターゲットの低コントラスト拡散検知をできるこの革新的な性能の組み合わせにより、拡散モード検知の最大の問題、すなわち変化する背景状況がコントラスト検知に影響する問題を排除できます。

標準センサ状態は実行モードです。実行モードから切り替えポイント値を変更でき、選択したティーチ方法を実行できます。第 2 のセンサ状態はセットアップモードです。セットアップモードから、ティーチ モードが選択でき、すべての標準操作パラメータを調節でき、既定にリセットできます。

1.3 特徴

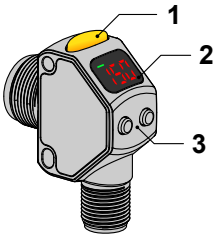


図 1： センサの特徴

1. 出力インジケータ (琥珀色)
2. 表示
3. ボタン

1.3.1 ディスプレイとインジケータ

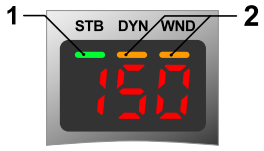


図 2： 実行モードのディスプレイ

1. 安定性インジケータ (STB = 緑)
2. アクティブ ティーチ インジケータ
   - DYN = 動的 TEACH が選択されている (琥珀色)
   - WND = 対称ウィンドウ閾がアクティブ (琥珀色)

実行モードでは、3 桁×7 セグメント表示のディスプレイが、すべての機種の信号強度と固定背景抑制距離を搭載した機種のターゲット位置に関するリアルタイム情報を提供します。数値 0～990 は、受光を閾で割った量を示し、検知イベントの過剰ゲインをスイッチ ポイントのパーセントで表記しています。この値は、正規化信号強度 (NSS) と呼ばれます。NSS ディスプレイ表記 999 は、飽和受光信号を示します。すなわち、低コントラスト検知は不可能です。

信号閾ティーチモード (2 ポイント静的、動的、光透過設定、遮光設定) では、出力は表示された値 100 (過剰ゲイン 1.0) で切り替わります。

背景抑制距離が指定されている機種の場合、 は背景抑制距離を超えたところにターゲットがあり、抑制されていることを示します。受光操作モードでは、 が表示されたときに出力がオフになります。LD50 型では、 を表示しているときのセンサの出力状態は、 メニューを使用して制御できます。既定では、センサはターゲットをダーク信号として背景で処理し、LO/DO 選択を守ります。

値 - - - が表示された場合は、受光していない、または信号の喪失を示しています。

ウィンドウ設定ティーチモードでは、値 100 はティーチした信号強度を表します。表示値は、受光をティーチした信号強度で割ったパーセントです。ユーザーが選択したウィンドウ オフセット パーセントの定義に応じ、出力は 100 を上回る、または下回る表示値で切り替わります。

出力インジケータ

- オン—出力が伝導中 (閉)
- オフ—出力が伝導していない (開)

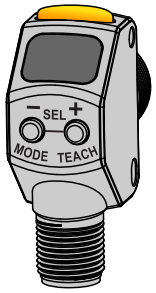
安定性インジケータ (STB)

- オン—安定光信号を受信
- 点滅—光強度は切り替え閾ヒステリシス帯内
- オフ—光信号を受信していない

アクティブ ティーチ インジケータ (DYN と WND)

- DYN と WND がオフ—2 ポイント静的、または受光設定、遮光設定ティーチモードが選択されている (2 ポイント静的ティーチが既定)。
- DYN および/または WND が点滅—センサがティーチモード。
- DYN がオン—動的ティーチモードが選択されている。
- WND がオン—対称ウィンドウ閾がアクティブ。切り替えポイントは、オフセット パーセントに応じて 100 を上回る、または下回ります。

1.3.2 ボタン



センサボタン (-)(MODE)と(+)(TEACH) を使用してセンサのプログラミングを行います。プログラミングの説明は、 *センサのプログラミング* (9 ページ)をご覧ください。

(-)(MODE)

- ゲインを減少: (-)(MODE)を押してから離し、次に(-)(MODE)を押さえてゲインを急速に減らします。
- セットアップモードにする: (-)(MODE)を 2 秒以上押さえます。
- センサメニューをナビゲート: (-)(MODE)を押します。
- 設定値を変更: (-)(MODE)を押さえ、数値を下げます。

(+)(TEACH)

- ゲインを増加: (-)(TEACH)を押してから離し、次に(-)(TEACH)を押さえてゲインを急速に増加します。
- 現在選択されているティーチモードを開始: (+)(TEACH)を 2 秒以上押さえます (既定は 2 ポイント静的ティーチ)。
- センサメニューをナビゲート: (-)(TEACH)を押します。
- 設定値を変更: (-)(TEACH)を押さえ、数値を上げます。

(-)(MODE)と(+)(TEACH)

- セットアップ モードでメニュー 項目を選択: (-)(MODE)と(+)(TEACH)を同時に押します。
- パラメータを選択して保存し、実行モードに戻る: (-)(MODE)と(+)(TEACH)を同時に 2 秒以上押さえます。

メニュー システムをナビゲートするとき、メニュー項目はループします。

1.4 レーザーの説明と安全情報



レーザーの安全な使用 ― クラス 2 **レーザー**

- レーザーを凝視しないでください。
- レーザーを他者の目に向けないでください。
- 可能であれば、オープンレーザー光路を目の高さの上または下になるよう取り付けます。
- 有益な光路の終わりでレーザーが放出するビームを終了します。

注意: 本書で指定された制御、調整、実行手順以外のことを行うと、危険な放射線被ばくを受ける場合があります。修理のためにこのセンサを解体しようとしてはなりません。不良品は、必ずメーカーに返品してください。

注意: **絶対にセンサレンズを凝視しないでください。**レーザー光は、目を傷つける場合があります。光路に鏡のような物体を置かないでください。絶対に鏡を回帰反射ターゲットに使用しないでください。

クラス 2 **レーザー**

クラス 2 レーザーは、波長 400 mm～700 mm の可視光を放出し、眼の保護は「まばたき」などの嫌悪反応で安全が確保されるレーザーです。この反応により、合理的に予見可能な運転状況下で、光学系で集光しても、眼に対して適度な安全が確保されます。

クラス 2 **レーザーの安全に関する注記**

低出力レーザーは、(嫌悪反応により) まばたきするまでの 0.25 秒以内には目を傷つけません。また、可視波長 400 mm～700 mm の放出でなければなりません。ですから、まぶしい光に対する自然な嫌悪反応を抑え、レーザー光を凝視しない限り、眼障害は起こりません。



レーザー波長：655 nm
出力：< 0.42 mW
パルス継続時間：5 µs

2 設置

2.1 安全ラベルを貼付

米国で使用する Q3X センサには、安全ラベルを貼付しなければなりません。

注: ケーブルにおいて化学物質への暴露が最小の場所にラベルを配置します。

1. ラベルの接着部から保護カバーをはずします。
2. 図のように Q3X ケーブルにラベルを巻きます。
3. 半分に折ったラベルを押さえて貼り付けます。

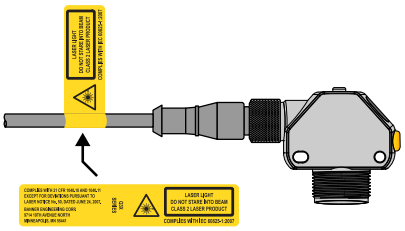


図 3：安全ラベルの貼付

2.2 センサの向き

正しく検出するには、センサからターゲットへの向きを正しく配置することが大切です。信頼できる検出を確保するには、検出する対象物に対し図のようにセンサの向きを配置します。

背景抑制距離機能搭載の機種の場合、意図する対象物がコントラスト検知距離内にあり、背景の物体が背景抑制距離より離れた位置に配置されていることを確認します。

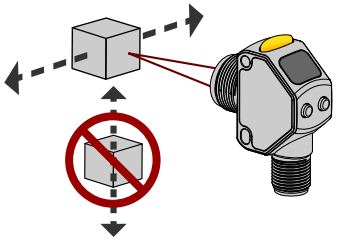
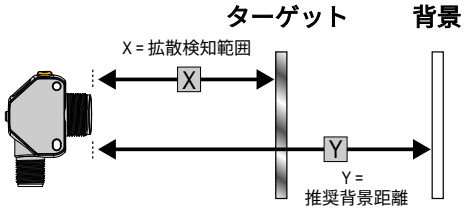


図 4：ターゲットからセンサへの最適な向き

2.3 センサから背景への位置



型番	X	Y
LD50	50 mm	60 mm
LD100	100 mm	120 mm
LD150	150 mm	190 mm
LD200	200 mm	280 mm

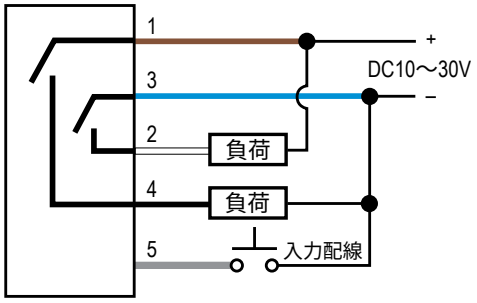
図 5：Q3XBLD コントラスト検知と背景抑制

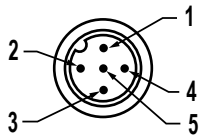
2.4 センサの取り付け

1. ブラケットが必要な場合は、センサをブラケットの上に取り付けてください。
2. センサ (またはセンサとブラケット) を希望の場所でマシンまたは装置に取り付けます。この時点では、ネジを締めないでください。
3. センサの配置を確認します。

4. 正しい配置でねじを締め、センサ (またはセンサとブラケット) を固定します。

2.5 配線図





キー

1 = 茶色
2 = 白色
3 = 青色
4 = 黒色
5 = グレー

注: オープンリード線を端子ブロックに接続しなければなりません。

注: 入力配線機能は、ユーザーが選択できます。入力配線機能の既定はオフ(無効)です。

2.6 クリーニングとメンテナンス

センサを据え付け、操作する際には気を付けてセンサを扱ってください。センサウィンドウが指紋、埃、水、油脂などで汚れると迷光が生じ、センサの最高性能を低下させる場合があります。フィルターを取り付けた圧縮空気をウィンドウに噴きつけて清掃し、必要な場合は70%イソプロピルアルコールで綿棒を濡らすか、柔らかい布を水で濡らし清掃します。

3 センサのプログラミング

センサのボタン、または入力配線を使用して、センサをプログラミングします (限られたプログラミング オプション、 詳細は *リモート入力* (13 ページ)を参照)。

センサのプログラミングの他にも、セキュリティや許可されていない、または意図しないプログラミングの変更を防止するために入力配線を使用してボタンを無効にします。詳細は *センサボタンをロック、ロック解除*(15 ページ)を参照してください。

3.1 セットアップ モード

1. 実行モードからセットアップにアクセスするには、[MODE] を 2 秒以上押さえます。
2. − または + を使用してトップメニューをナビゲートします。
3. − と + を同時に押し、希望のサブメニューを選択します。
4. − または + を押し、サブメニューの使用可能なオプションを閲覧します。
5. サブメニュー オプションを選択します。
   - − と + を同時に押してサブメニュー オプションを選択して保存し、トップメニューに戻ります。
   - − と + を同時に 2 秒以上押してサブメニュー オプションを選択して保存し、実行モードに戻ります。

注: 現在のサブメニューの選択は点灯し、その他の選択はすべて点滅します。

トップメニューからセットアップ モードを終了し、実行モードに戻るには、End に移動し、− と + を同時に押すか − と + を同時に 2 秒以上押して、トップメニューから実行モードに戻ります。

3.1.1 出力操作 out

このメニューで出力操作を選択します。既定は光透過です。

- Lo —受光動作。センサが受光状態を検知するときに出力がオンになります。
- do —遮光動作。センサが遮光状態を検知するときに出力がオンになります。

3.1.2 ティーチ メニュー tcH

このメニューで、ティーチモードを選択します。既定は、2 ポイント静的ティーチモードです。

- 2Pt — 2 ポイント静的ティーチ
- dyn —動的ティーチ
- Win —ウィンドウ設定
- Lt —受光設定
- dr —遮光設定

ティーチモードを選択した後、実行モードから [TEACH] を 2 秒以上押さえ、ティーチモードにアクセスしてセンサをティーチします。詳細とリモート入力ティーチに関する説明は、 *ティーチ手順* (15 ページ)を参照してください。

ウィンドウ設定、または受光設定、遮光設定が選択されている場合、センサはセットアップメニューに戻り、オフセット パーセント メニュー (Pct) でオフセット パーセントを設定できるようになります。

3.1.3 オフセット パーセント Pct

ウィンドウ設定、または受光設定、遮光設定ティーチモードが選択されているとき、このメニューを使用してオフセット パーセントを選択します。受光設定とウィンドウでは 20%、遮光設定では 50%が既定です。

ウィンドウと受光設定のオプション：

- Min —最小

- 10—10%
- 20—20%
- 30—30%
- 40—40%
- 50—50%

遮光設定のオプション：

- Min—最小
- 25—25%
- 50—50%
- 100—100%
- 200—200%

3.1.4 応答速度 SPd

このメニューで、応答速度を選択します。既定は 1 ミリ秒です。

- 250—250 マイクロ秒
- 1ms—1 ミリ秒
- 5ms—5 ミリ秒

表 1： トレードオフ

応答速度	再現性	クロストーク耐性	高効率光除去
250 µs	60 µs	無効	無効
1 ミリ秒	300 µs	有効	無効
5 ミリ秒	520 µs	有効	有効
25 ミリ秒 (マスター - スレーブ同期)	13 ミリ秒	見通し線クロストークに最適	有効

3.1.5 出力タイミングの遅延 dLY

このメニューで、出力タイミングの遅延を設定します。1 度に 1 つの遅延タイプのみを使用できます。既定は遅延なしです。

- oFF —遅延なし
- on —同時オン/オフディレータイマーを有効にします
- 1Sh —ワンショット。ワンショット、固定出力パルス継続時間を有効にします。

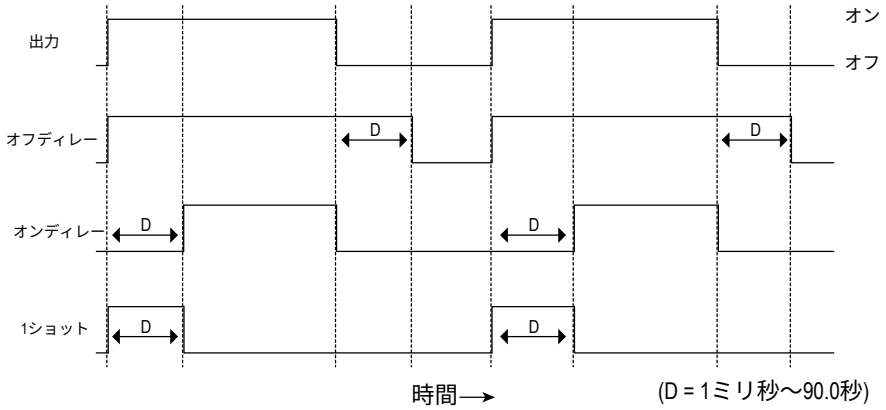


図 6： 出力タイミングの遅延

on または 15h を選択したとき、センサはセットアップメニューに戻り、タイマーを設定できる別のオプションが使用できるようになります。

on

- ond —オンディレー
- oFd —オフディレー

15h

- dt 1 —遅延タイマー

注: ワンショット タイマーの場合：
- LO = 受光状態でターゲットが検知されるときにオン パルス
- DO = 遮光状態でターゲットが検知されるときにオン パルス

遅延タイマー ond 、oFd、dt 1

これらのメニューを使用し、遅延タイマーを設定します。出力タイミングの遅延が選択されている場合にだけ、これらのメニューを使用できます。

- 1 ミリ秒単位で 1～9 ミリ秒
- 10 ミリ秒単位で 10～90 ミリ秒
- 100 ミリ秒単位で 100～900 ミリ秒
- 1.0 秒単位で 1.0～90.0 秒

ond と oFd の場合は、既定は 0 です。

dt 1 の場合の既定：
- 応答速度が 250 µs または 1 ミリ秒の時は 1 ミリ秒
- 応答速度が 5 ミリ秒の時は 10 ミリ秒

または を使用して値をスクロールします。ミリ秒値は小数点を含みませんが、ミリ秒値は小数点を含ます。

3.1.6 入力配線機能 inP

このメニューで入力配線機能を選択します。既定はオフです。

- oFF —全てのパルスを無視
- LoF —低く引いたときはレーザーはオフ
- SEt —リモート ティーチ入力

- MSt ーセンサ 2 台の相互干渉を防止するためのマスター同期ライン出力
- SLv ーセンサ 2 台の相互干渉を防止するためのスレーブ同期ライン出力

マスター - スレーブ操作のためにセンサを構成するには、 *マスター/スレーブを同期* (22 ページ)を参照してください。

3.1.7 感度 SEn

このメニューで、感度を設定します。既定は標準です。

- Hi ー高感度。低コントラスト検知にこの設定を使用します。
- Std ー標準感度
- Lo ー低感度。この設定を使用し、高振動用途での出力を安定させます。

3.1.8 遮断操作 CtO

このメニューで遮断操作を選択します。既定は LdO です。

- LdO — 出力は LO/DO 選択に従います。センサは、ターゲットを遮光状態として背景 (または信号の喪失) で扱います。
- oFF — ターゲットが背景抑制距離を超えた時、出力スイッチがオフになります。
- on — ターゲットが背景抑制距離を超えた時、出力スイッチがオンになります。

表 2：遮断出力設定と操作

	CtO メニューと LO / DO 選択に基づいた出力状態	
	遮断のターゲット	**受光なし (信号の喪失)**
LdO	LO/DO	LO/DO
oFF	オフ	LO/DO
on	オン	LO/DO

注: ターゲットが異なる拡散検知範囲に入ると、出力がオンからオフ、オフからオンに切り替わる場合があります。必要に応じ、オンディレーまたはレーザー抑止入力を考慮します。

3.1.9 ディスプレイ ビュー dSP

このメニューでディスプレイ ビューを選択します。既定は正像です。

- 123 —正像
- E2i —反転
- oFF ー正像、60 秒後にディスプレイはスリープ モードに入ります
- ddo ー反転、60 秒後にディスプレイはスリープ モードに入ります

センサがスリープ モードになっている場合、最初にボタンを押したときにウェイクします

3.1.10 トップメニューを終了 End

End に移動し、[TEACH] と [MODE] を一緒に押してトップメニューを終了し、実行モードに戻ります。

トップメニューのどこからでも − と + を同時に 2 秒以上押さえると、セットアップモードも終了できます。

3.1.11 既定にリセット rSt

このメニューで、センサを出荷時の既定設定に回復します。 no を選択し、既定に回復しないでセンサメニューに戻ります。 YES を選択し、センサを出荷時の既定設定に回復し、実行モードに戻ります。

出荷時の既定設定

設定	出荷時の既定
ディスプレイ ビュー (dSP)	123 ー正像、スリープモードなし
入力配線機能 (inP)	oFF ー全てのパルスを無視
オフセット パーセント (Pct)	20 —20%、ウィンドウと受光設定 50 —50%、遮光設定
出力操作 (out)	Lo ー受光動作
出力タイミングの遅延 (dLY)	oFF ー遅延なし
応答速度 (SPd)	1mS —1 ミリ秒
感度 (SEn)	Std ー標準感度
ティーチプロセス選択 (tcH)	2Pt ー 2 ポイント静的ティーチ

3.2 手動調節

⊖ または ⊕ を使用して、ゲインを手動で増減します。

1. 実行モードから ⊖ または ⊕ を 1 回押します。現在の信号強度値がゆっくり点滅します。
2. ⊖ を押してセンサのゲインを下げ、 ⊕ でセンサのゲインを上げます。または ⊖ か ⊕ を長押しして、ゲインを急速に増減します。1 秒後に、正規化信号強度が高速で点滅し、新しい設定が受け入れられ、センサは実行モードに戻ります。

3.3 リモート入力

入力配線を使用し、センサを遠隔からプログラミングします。入力配線を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (inP = SEt 、*入力配線機能* (11 ページ)) にしなければなりません。リモート入力は、限られたプログラミング オプションを提供します (*14 ページ*を参照)。本書の図と説明に従い、リモート入力をパルスします。

各プログラミング パルスの長さは、下記の値に等しいです。T：0.04 **秒** ≤ T ≤ 0.8 **秒**

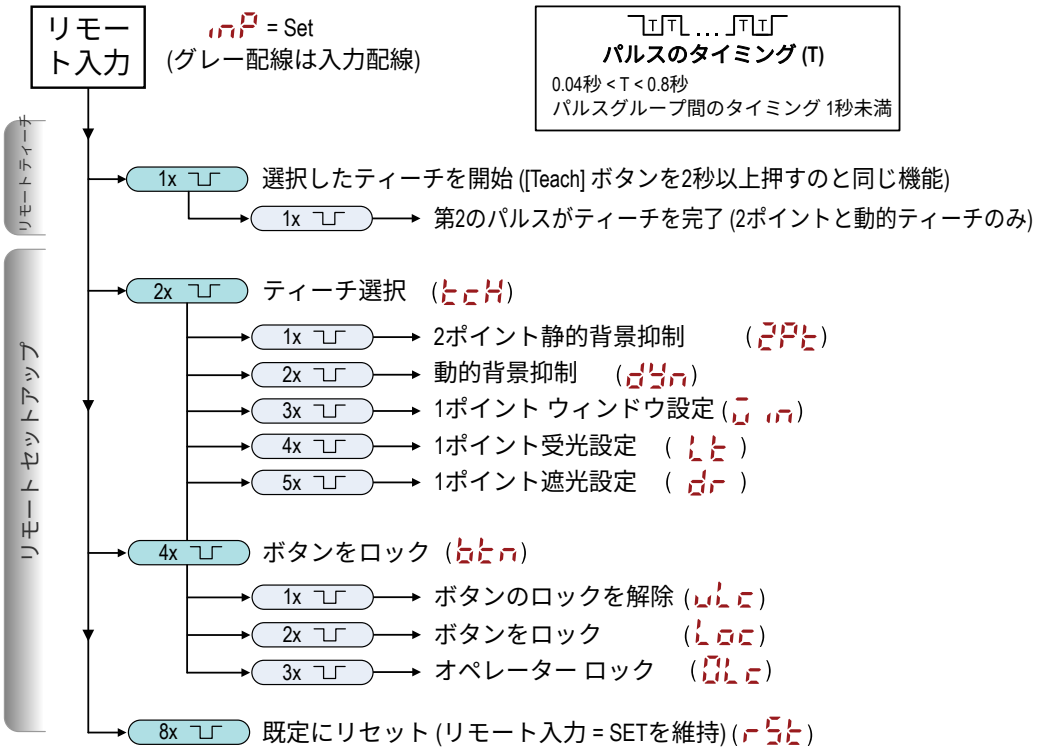
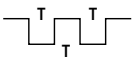


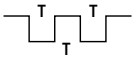
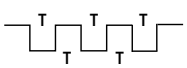
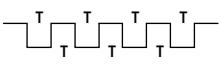
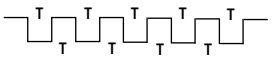
図 7： リモート入力のマップ

3.3.1 リモート入力を使用し、ティーチモードを選択

1. ティーチ選択項目にアクセスします。

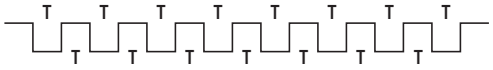
アクション	結果
リモート入力を 2 回パルスします。 	tcH が表示されます。

2. 希望のティーチモードを選択します。

アクション		結果
パルス	**ティーチモード**	選択したティーチ方法が数秒表示され、センサは実行モードに戻ります。
1 	2 ポイント静的ティーチ	
2 	動的ティーチ	
3 	1 ポイント ウィンドウ設定	
4 	1 ポイント受光設定	
5 	1 ポイント遮光設定	

3.3.2 リモート入力を使用し、既定にリセット

リモート入力を 8 回パルスし、既定を適用して実行モードに戻ります。



注: 入力配線機能は、リモート ティーチ入力 (SEt) のままです。

3.4 センサボタンをロック、ロック解除

ロックとロック解除機能を使用し、許可されていない、または意図しないプログラミングの変更を防止します。3 種の設定を使用できます。

- uLc ーセンサはロックされておらず、すべての設定を変更できます(既定)。
- Loc ーセンサはロックされており、設定は一切変更はできません。
- OLc ー切り替えポイント値はティーチングまたは手動調整で変更できますが、センサ設定はメニューから変更できません。

Loc モードの場合、(-)(MODE)または(+)(TEACH)を押すと Loc が表示されます。

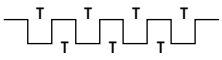
OLc モードの場合、(-)(MODE)を長押しすると Loc が表示されます。手動調節オプションにアクセスするには、(-)(MODE)または(+)(TEACH)を短時間押して放します。ティーチモードにするには、(+)(TEACH)ボタンを 2 秒以上押さえます。

ボタンの説明

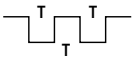
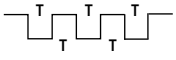
Loc モードにするには、⊕を押さえながら、⊖を 4 回押します。OLc モードにするには、⊕を押さえながら、⊖を 7 回押します。⊕を押さえながら⊖を 4 回押すと、センサのロックモードを解除するか、センサが uLc を表示しなくなります。

リモート入力の説明

1. リモート入力にアクセスします。

アクション	結果
リモート入力を 4 回パルスします。 	センサはボタン状態を定義する準備ができており、 bEn を表示します。

2. センサボタンをロック、またはロックを解除します。

アクション	結果
リモート入力を 1 回パルスし、センサのロックを解除します。 	uLc が表示され、センサは実行モードに戻ります。
リモート入力を 2 回パルスし、センサをロックします。 	Loc が表示され、センサは実行モードに戻ります。
リモート入力を 3 回パルスし、センサにオペレーターロックをかけます。 	OLc が表示され、センサは実行モードに戻ります。

3.5 ティーチ手順

3.5.1 検知の信頼性

ティーチを終了した後、受光と遮光ターゲット コンディションの表示された NSS 値を比較して、アプリケーションの検知の信頼性を評価できます。表示された 2 つの値の差は、アプリケーションのコントラストを示しています。

光透過と遮光ターゲットの NSS 値の差	アプリケーションの信頼性
> 10	最低限
10 から 20	低

光透過と遮光ターゲットの NSS 値の差	アプリケーションの信頼性
20 から 40	良い
40 から 60	ロバスト
> 60	非常にすばらしい

3.5.2 2 ポイント静的ティーチ 2Pt

2 ポイント ティーチは単切り替え閾を設定します。センサは片側で出力オン、もう一方で出力オフにした 2 つのティーチした条件間で切り替えポイントを中央に合わせます。

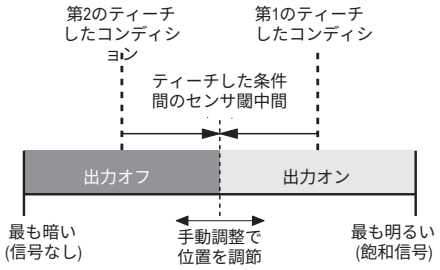


図 8：2 ポイント ティーチ (光透過動作を表示)

注: センサを tcH = 2Pt に設定し、下記の説明に従います。

注: リモート入力を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (inP = SEt) にしなければなりません。

1. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	最初のターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ターゲットの値が表示されます。
リモート入力		

2. ティーチモードを開始します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を 2 秒以上押さえます。	ディスプレイに SEt と 1St が交互に点滅します。DYN と WND インジケータが点滅します。
リモート入力	アクション不要。	該当なし

3. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、ターゲットをティーチします。	センサは、最初のターゲットをティーチされます。ディスプレイに SEt と 2nd が交互に点滅します。DYN と WND インジケータが点滅します。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。	

4. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン **リモート入力**	第 2 のターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ディスプレイに SEt と 2nd が交互に点滅します。DYN と WND インジケータが点滅します。

5. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、ターゲットをティーチします。	センサは、第 2 のターゲットをティーチされ、実行モードに戻ります。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。 	

表 3：2 ポイント静的ティーチの予期されるティーチ動作

コンディション	ティーチ結果	表示
最低でも 1 つのティーチされたコンディションが最小と最大の信号レベル制限の中間です。	閾を 2 つのティーチされたコンディションの中間に設定します。	現在の NSS が表示されます。
ティーチされた両方のコンディションは、最小信号値制限より暗いです。	閾を最小レベルに設定します。センサを最大検知コンディションに設定します。	toP が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされた両方のコンディションは、最大信号値制限より明るいです。	閾を最大レベルに設定します。センサを最小検知コンディションに設定します。	bot が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされた両方のコンディションが同一の信号レベルです。これが較正セットです。	閾を 2 つのティーチされたコンディションの若干下に設定します。	CAL が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。

3.5.3 動的ティーチ dyn

動的ティーチは、マシンの稼働中に単切り替え閾を設定します。動的ティーチは、ティーチングのためにマシンやプロセスを停止できない用途に向いています。動的ティーチ中、受光と遮光状態の複数のサンプルを採取し、自動的に最適なレベルで切り替えポイントを設定します。

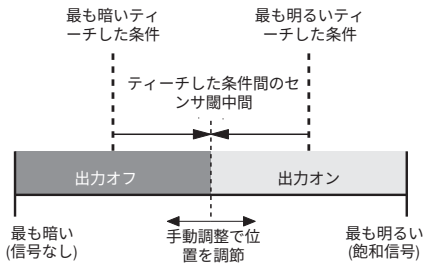


図 9：動的ティーチ (光透過動作を表示)

注: センサを tcH = dyn に設定し、下記の説明に従います。

注: リモート入力を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (inP = SEt) にしなければなりません。

1. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	最初のターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ターゲットの値が表示されます。
リモート入力		

2. ティーチモードを開始します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を 2 秒以上押さえます。	ディスプレイに dyn と Go が交互に点滅します。DYN インジケータが点滅します。
リモート入力	アクション不要。	該当なし

3. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、ターゲットをティーチします。	センサはターゲット明暗度情報をサンプリングし始め、ディスプレイで dyn と StP が交互に点滅します。DYN インジケータが点滅します。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。 	

4. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	追加のターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	センサはターゲット明暗度情報をサンプリングし続け、ディスプレイで dyn と StP が交互に点滅します。DYN インジケータが点滅します。
リモート入力		

5. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、センサのティーチングを停止します。	センサは切り替え閾を設定し、実行モードに戻ります。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。 	

表 4：動的ティーチの予期されるティーチ動作

コンディション	ティーチ結果	表示
最低でも 1 つのティーチされたコンディションが最小と最大の信号レベル制限の中間です。	閾を 2 つのコンディションの中間に設定します。	現在の NSS が表示されます。
すべてのコンディションは、最小信号値制限より暗いです。	閾を最小レベルに設定します。センサを最大検知コンディションに設定します。	toP が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
すべてのコンディションは、最大信号値制限より明るいです。	閾を最大レベルに設定します。センサを最小検知コンディションに設定します。	bot が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
すべてのコンディションが同一の信号レベルです。これが較正セットです。	閾を 2 つのティーチされたコンディションの若干下に設定します。	CAL が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。

3.5.4 ウィンドウ設定 wnd

ウィンドウ設定は、ウィンドウ オフセットの%を使用して検出ウィンドウを設定します。 PCt メニューで、ウィンドウ オフセット パーセントを設定します。既定は 20%です。

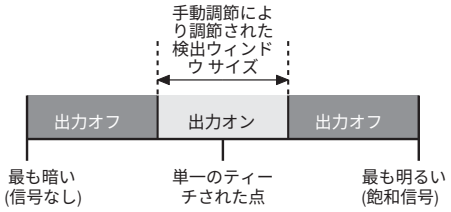


図 10： ウィンドウ設定 (受光動作を表示)

注: センサを tCH = wnd に設定し、下記の説明に従います。

注: リモート入力を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (mP = SEt) にしなければなりません。

1. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	ターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ターゲットの値が表示されます。
リモート入力		

2. ティーチモードを開始します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を 2 秒以上押さえます。	ディスプレイに SEt と tPt が交互に点滅します。WND インジケータが点滅します。
リモート入力	アクション不要。	該当なし

3. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、ターゲットをティーチします。	センサはウィンドウを設定し、実行モードに戻ります。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。	SEt がディスプレイで短時間点滅し、センサは実行モードに戻ります。

表 5： ウィンドウ設定の予期されるティーチ動作

コンディション	ティーチ結果	表示
有効なコンディションが検知されています。	ティーチされたコンディションの周りに対称ウィンドウを設定します。閾ウィンドウは、PCt 値によって設定されます。	現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、有効低信号レベルです。	最小オフセット値を使用し、ティーチされたコンディションの周りに対称ウィンドウを設定します。	達成した値が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。

コンディション	ティーチ結果	表示
ティーチされたコンディションは、最小検知範囲未満です。	単一閾を最小レベルに設定します。センサを最大検知コンディションに設定します。	LoP が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションとオフセットは、最小検知範囲より大きいです。	単一閾を最大レベルに設定します。センサを最小検知コンディションに設定します。	HoL が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。

3.5.5 受光設定 LL

受光設定は、提示された条件より下のユーザー定義の%のオフセットに切り替え閾を設定します。 PCt メニューで、オフセット パーセントを設定します。既定は 20%です。

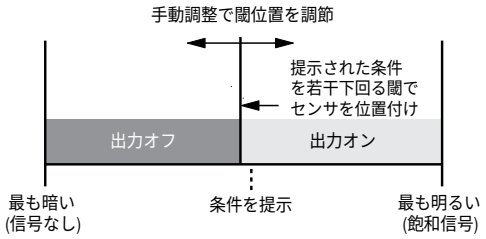


図 11：受光設定 (受光動作を表示)

注: センサを tCH = LL に設定し、下記の説明に従います。

注: リモート入力を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (inP = SEt) にしなければなりません。

1. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	ターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ターゲットの値が表示されます。
リモート入力		

2. ティーチモードを開始します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を 2 秒以上押さえます。	ディスプレイに SEt と LL が交互に点滅します。DYN と WND インジケータが点滅します。
リモート入力	アクション不要。	該当なし

3. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、センサをティーチします。	センサは切り替え閾を設定し、実行モードに戻ります。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。 	SEt がディスプレイで短時間点滅し、センサは実行モードに戻ります。

表 6：受光設定の予期されるティーチ動作

コンディション	ティーチ結果	表示
有効なコンディションが検知されています。	PCt 値で定義されたように、ティーチされたコンディションを下回る値で閾を設定します。	現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、低信号レベルです。	PCt 値で定義された値より高いパーセントで閾を設定します。	提示されたターゲットに必要なパーセントオフセットが短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、最小信号値制限より暗いです。	閾を最小レベルに設定します。センサを最大検知コンディションに設定します。	toP が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、最大信号値制限より明るいです。	閾を最大レベルから PCt 値を差し引いた値に設定します。	現在の NSS が表示されます。

3.5.6 遮光設定 dr

遮光設定は、提示された条件より上のユーザー定義の%のオフセットに切り替え閾を設定します。 PCt メニューで、オフセット パーセントを設定します。既定は 50%です。

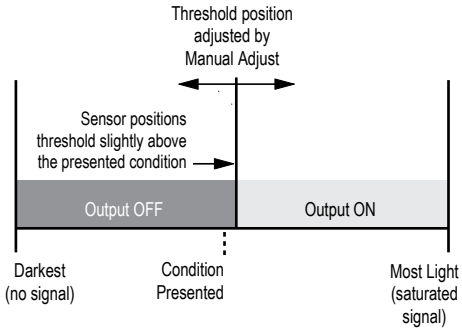


図 12：遮光設定 (受光動作を表示)

注: センサを tcH = dr に設定し、下記の説明に従います。

注: リモート入力を使用してセンサをプログラミングするには、リモート入力を有効 (inP = SEt) にしなければなりません。

1. ターゲットを示します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	ターゲットを示します。センサからターゲットまでの距離は、センサ範囲内でなければなりません。	ターゲットの値が表示されます。
リモート入力		

2. ティーチモードを開始します。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を 2 秒以上押さえます。	ディスプレイに SEt と dr が交互に点滅します。DYN と WND インジケータが点滅します。
リモート入力	アクション不要。	該当なし

3. センサをティーチします。

方法	アクション	結果
操作用押しボタン	[TEACH] を押して、センサをティーチします。	センサは切り替え閾を設定し、実行モードに戻ります。
リモート入力	リモート入力を 1 回パルスします。 	SEt がディスプレイで短時間点滅し、センサは実行モードに戻ります。

表 7：遮光設定の予期されるティーチ動作

コンディション	ティーチ結果	表示
有効なコンディションが検知されています。	PCt 値で定義されたように、ティーチされたコンディションを上回る値で閾を設定します。	現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、低信号レベルです。	PCt 値で定義された値より高いパーセントで閾を設定します。	提示されたターゲットに必要なパーセントオフセットが短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、最小信号値制限より暗いです。	閾を最小レベルに設定します。センサを最大検知コンディションに設定します。	toP が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。
ティーチされたコンディションは、最大信号値制限より明るいです。	閾を最大レベルに設定します。センサを最小検知コンディションに設定します。	bot が短時間表示され、次に現在の NSS が表示されます。

3.6 マスター / スレーブを同期

単一の検出用に、Q3X センサ 2 台を一緒に使用することができます。センサ 2 台のクロストークを排除するために、1 台のセンサをマスター、もう 1 台をスレーブに構成します。このモードでは、センサは交替で測定を行い、応答速度は 25 ミリ秒です。

1. 最初のセンサをマスタに構成するには、下記に移動します。 inP > nSt
2. 第 2 のセンサをマスタに構成するには、下記に移動します。 inP > SLv
3. 2 台のセンサのグレー (入力) 配線を一緒に接続します。

3.7 センサメニュー マップ

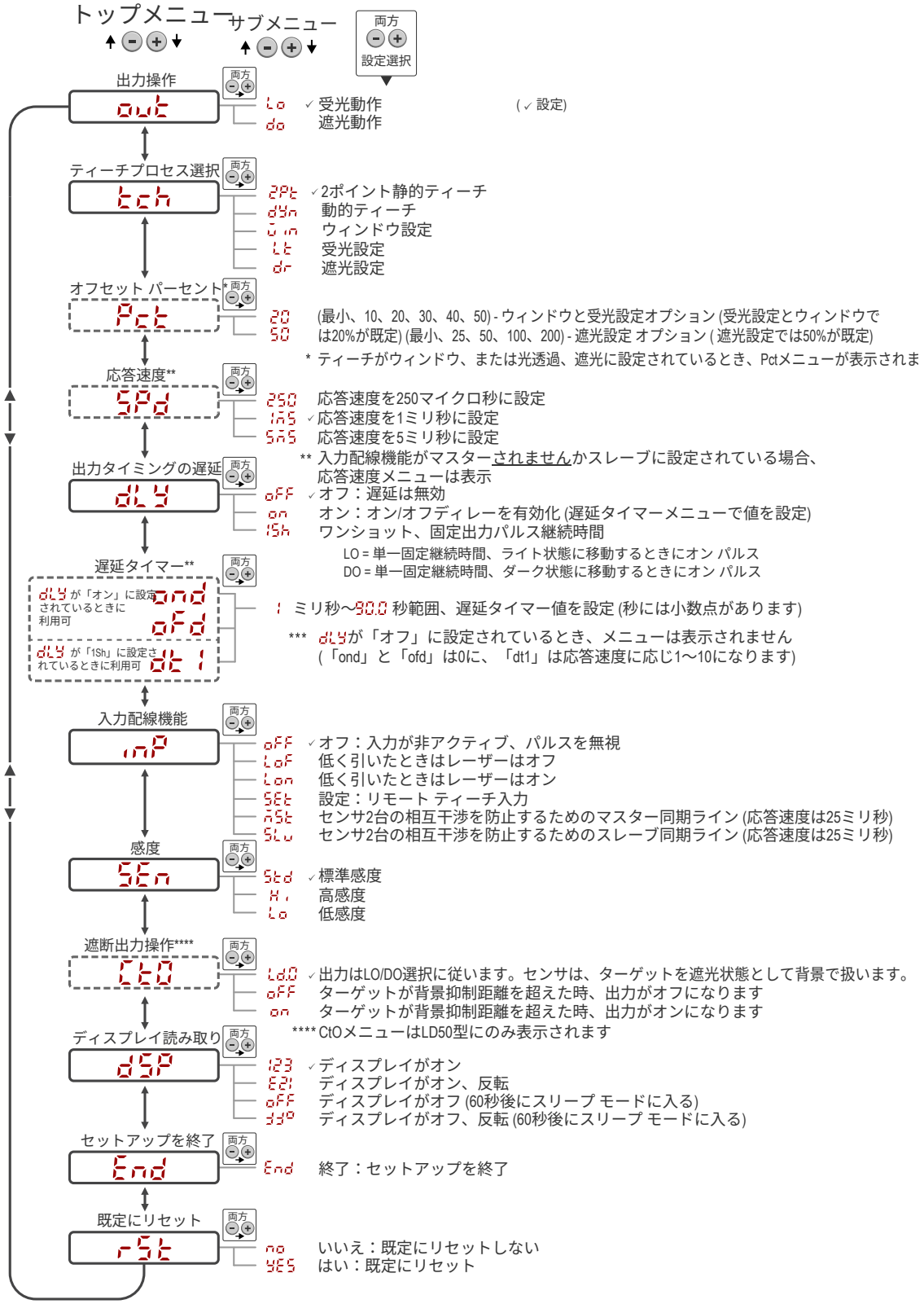


図 13： センサメニュー マップをセットアップ

4 仕様

感知ビーム
赤色可視光 クラス 2 レーザー 、655 nm

供給電圧 (Vcc)
DC10～30V

電力と電流、負荷を除く
供給電力：675 mW 未満
電流消費：24 V で 28 mA 未満

電源保護回路
逆極性と過渡過電圧から保護されています

再現性
60 µs

起動時に遅延
1 秒

最大トルク
側面マウント：1 N·m
機首マウント：10 N·m

コネクタ
5 ピン M12 ユーロスタイル統合コネクタ

入力配線
入力電圧の許容範囲：0～Vcc
アクティブ ロー (**内部の弱いプルアップ一電流シンク**)：低状態最大 1 mA で 2.0 V 未満

出力構成
双極 (1 PNP と 1 NPN) 出力

出力定格
ディスクリート出力：最大 100 mA (継続した過負荷と短絡から保護)
オフ状態リーク電流：10 µA 未満
NPN **オン状態飽和電圧：**10 mA で 200 mV 未満、100 mA で 1.0 V 未満
PNP **オン状態飽和電圧：**10 mA で 1 V 未満、100 mA で 2.0 V 未満

環境光耐性
> 5000 ルクス

応答速度
ユーザーが選択可能：

- 250 —250 マイクロ秒
- 1.0.5 —1 ミリ秒
- 5.0.5 —5 ミリ秒

検出距離

表 8：検出距離

型式	コントラスト検知距離	背景抑制距離
Q3XTBLD-Q8	0～300 mm	該当なし
Q3XTBLD50-Q8	0～50 mm	60 mm
Q3XTBLD100-Q8	0～100 mm	120 mm
Q3XTBLD150-Q8	0～150 mm	190 mm
Q3XTBLD200-Q8	0～200 mm	280 mm

構造
筐体：亜鉛ニッケルめっき製ダイカスト
側面カバー：ニッケルめっき製アルミニウム
レンズカバー：傷のつきにくい PMMA アクリル
光導体とディスプレイ ウィンドウポリスルホン
調節ボタン：316 ゲージ ステンレス鋼

ビームスポット径

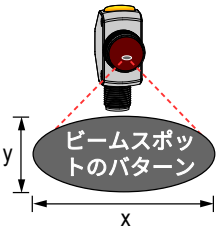


表 9：Models LD、LD100、LD150、LD200

	距離					
	20 mm	50 mm	100 mm	150 mm	200 mm	300 mm
X	5.9 mm	5.6 mm	5.1 mm	4.6 mm	4.1 mm	3.0 mm
Y	2.3 mm	2.1 mm	1.9 mm	1.6 mm	1.5 mm	1.2 mm

表 10：LD50 型

	距離	
	20 mm	50 mm
X	4.8 mm	3.4 mm
Y	2.0 mm	1.4 mm

動作条件
温度:-10 °C～+50 °C
湿度:35%～95% 相対湿度

環境等級
IEC60529 に準拠した IEC IP67
IEC60529 に準拠した IEC IP68
DIN40050-9 に準拠した IEC IP69K

耐振動
MIL-STD-202G、Method 201A (10～60 Hz、0.06 インチ (1.52 mm) 二重振幅。X、Y、Z の各軸に沿って 2 時間)、センサーが動作した状態にて。

耐衝撃性
MIL-STD-202G、Method 213B。条件 I (X、Y、Z の各軸に沿って 100G 6 回、合計 18 回の衝撃)、センサーが動作した状態にて

保管温度
-25 °C～+75 °C

必要な過電流保護

警: 有資格者が地域、および全国の電気工事規定、規制に準拠し、電気接続を行ってください。

最終製品の用途により付属の表に従い、過電流保護を提供しなければなりません。
過電流保護は、外付けヒューズ、または電流制限クラス 2 電源で提供することができます。
24 AWG 未満の電源配線リードは、接合してはなりません。
製品サポートの詳細は、*http://www.bannerengineering.com* をご覧ください。

電源配線	必要な過電流保護
20	5.0A
22	3.0A
24	2.0A
26	1.0A
28	0.8A
30	0.5A

認証

Industrial Control Equipment 3TJJ

クラス 2 電源

4.1 パフォーマンス曲線

パフォーマンスは、反射率 90%の白色テストカードを基にしています。

注: 高感度では、過剰ゲインは係数 1.5 で増加します。低感度では、過剰ゲインは係数 0.75 で減少します。

Q3XTBLD 型

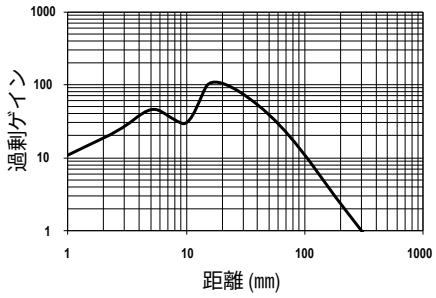


図 14： 標準感度の過剰ゲイン

Q3XTBLD50 型

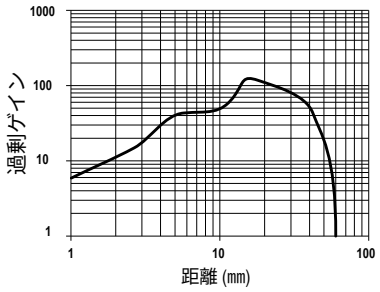


図 15： 標準感度の過剰ゲイン

Q3XTBLD100 型

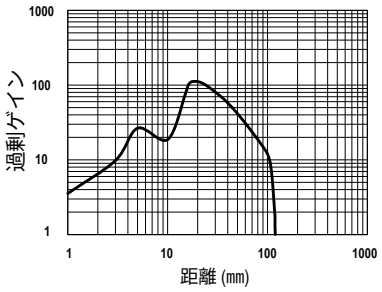


図 16： 標準感度の過剰ゲイン

LD50 型と LD100 型では、6%反射黒色カードの検知遮断距離は、90%反射白色カードの検知遮断距離の 95%です。

Q3XTBLD150 型	Q3XTBLD200 型

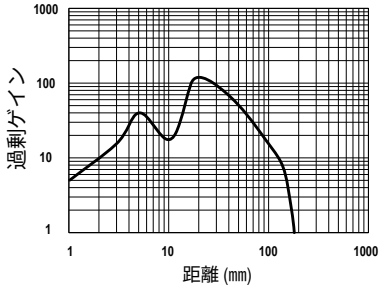


図 17： 標準感度の過剰ゲイン

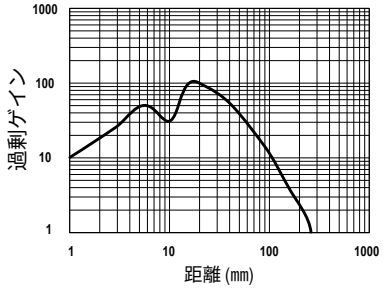


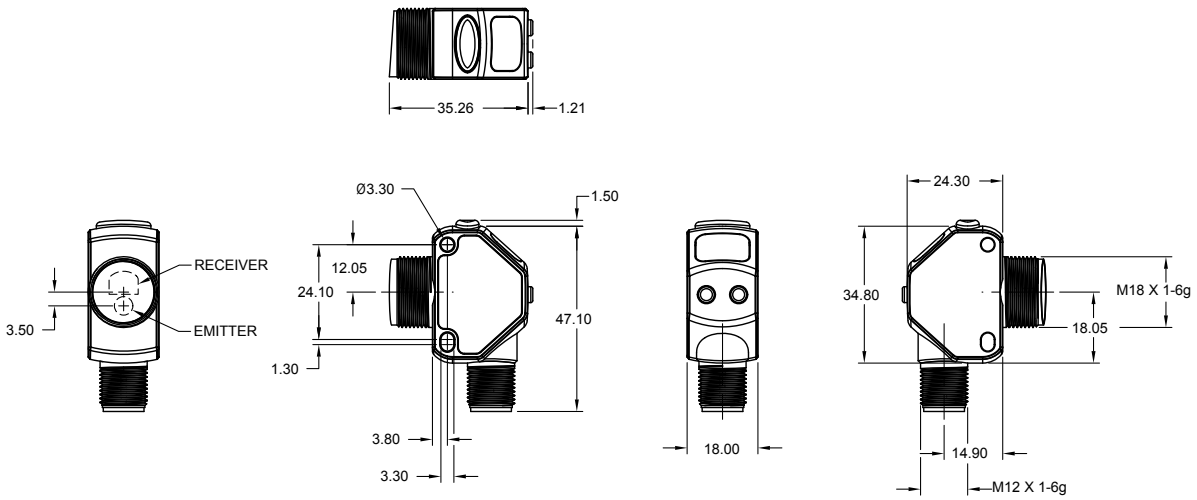
図 18： 標準感度の過剰ゲイン

150 mm 型では、6%反射黒色カードの検知遮断距離は、90%反射白色カードの検知遮断距離の 65%です。

200 mm 型では、6%反射黒色カードの検知遮断距離は、90%反射白色カードの検知遮断距離の 50%です。

4.2 寸法

別段の定めがない限り、すべての測定はミリメートルで記載されています。



5 略語

下表は、センサディスプレイで使用されている略語の説明です。

略語	説明
---	受光なし (信号の喪失)
999	信号飽和
1Sh	ワンショット
1St	第 1
1Pt	1 ポイント
2nd	第 2
2Pt	2 ポイント静的ティーチ
bot	最下ー手動調整中またはティーチ後にセンサが最小ゲインにある
CAL	較正セット
Cut	カットオフーターゲットを背景で検知 (背景抑制搭載の型式のみ)
dLY	出力タイミングの遅延
do	遮光動作
dr	遮光設定
dSP	ディスプレイ読み取り
dt 1	遅延タイマー
dyn	動的ティーチ
EGn	過剰ゲイン
End	終了して実行モード
go	移動
Hi	高感度
inP	入力配線機能
Lo	光透過動作または低感度
Loc	ロック
LoF	レーザーオフ
Lt	受光設定
n in	最小
nSt	マスター
oFd	オフディレー
ond	オンディレー

略語	説明
out	出力操作
Pct	オフセットパーセント
rSt	既定にリセット
SEn	感度
SEt	入力配線 = リモートティーチ機能 または 設定 (ティーチ手順で使用)
Std	標準感度
SLv	スレーブ
SPd	応答速度
StP	停止
tcH	ティーチプロセス選択
toP	最上ー手動調整中またはティーチ後にセンサが最大ゲインにある
win	ウィンドウ設定
ulc	ロック解除

6 トラブルシューティング

表 11： トラブルシューティング コード

コード	説明	解決法
- - -	受光なし	一部のアプリケーションでは、センサまたはターゲットを再配置します。
999	信号飽和	一部のアプリケーションでは、センサまたはターゲットを再配置します。

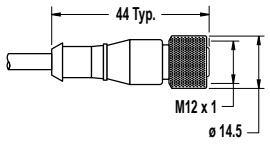
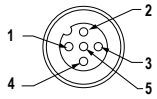
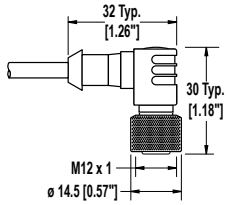
表 12： エラーコード

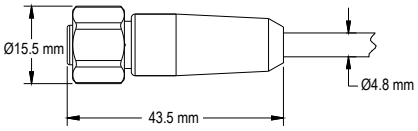
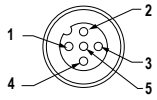
コード	説明	解決法
E-C	出力短絡	配線の短絡を点検します。
E-L	レーザーのエラー	Banner Engineering にご連絡ください。
ディスプレイが空白で、出力インジケータが点滅	EEPROM またはシステムエラー	Banner Engineering にご連絡ください。

7 付属品

7.1 コードセット

別段の定めがない限り、すべての測定はミリメートルで記載されています。

5 ピン ネジ式 M12/ユーロスタイル コードセット（シングルエンド）				
型式	**長さ**	**スタイル**	**寸法**	**ピン配置（メス）**
MQDC1-501.5	0.50 m	ストレート		 1 = 茶色 2 = 白色 3 = 青色 4 = 黒色 5 = グレー
MQDC1-506	1.83 m			
MQDC1-515	4.57 m			
MQDC1-530	9.14 m			
MQDC1-506RA	1.83 m	直角		
MQDC1-515RA	4.57 m			
MQDC1-530RA	9.14 m			

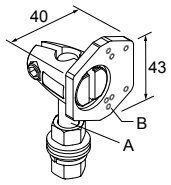
5 ピン ネジ式 M12/ユーロスタイル コードセットーウォッシュダウン ステンレス鋼				
型式	**長さ**	**スタイル**	**寸法**	**ピン配置（メス）**
MQDC-WDSS-0506	1.83 m	ストレート		 1 = 茶色 2 = 白色 3 = 青色 4 = 黒色 5 = グレー
MQDC-WDSS-0515	4.57 m			
MQDC-WDSS-0530	9.14 m			

7.2 ブラケット

別段の定めがない限り、すべての測定はミリメートルで記載されています。

SMBQ4X..

- ティルトとパンで正確に調節できる旋回型ブラケット
- 押出レール T スロットに容易にセンサを取り付け
- メートル法とインチのサイズのボルトが利用できます
- センサーの側面据付用に 3 mm のネジが同梱されています

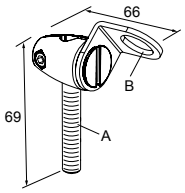


B = 7 × M3 × 0.5

型式	ボルトのネジ山 (A)
SMBQ4XFA	3/8 - 16 × 2¼ インチ
SMBQ4XFAM10	M10 - 1.5 × 50
SMBQ4XFAM12	該当なし、ボルトは付属しません。12 mm ロッドに直接取り付け

SMB18FA..

- ティルトとパンで正確に調節できる旋回型ブラケット
- 押出レール T スロットに容易にセンサを取り付け
- メートル法とインチのサイズのボルトが利用できます
- 18 mm センサ取付穴

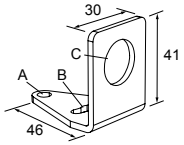


穴のサイズ：B = 直径 18.1

型式	ボルトのネジ山 (A)
SMB18FA	3/8 - 16 × 2 インチ
SMB18FAM10	M10 - 1.5 × 50
SMB18FAM12	該当なし、ボルトは付属しません。12 mm ロッドに直接取り付け

SMB18A

- 多様な方向に合う曲線スロットが付いた直角取り付けブラケット
- 12 ゲージ ステンレス鋼
- 18 mm センサ取付穴
- M4 (#8) 金具用クリアランス



穴の中央の間隔 A から B = 24.2
穴のサイズ：A = 直径 4.6、B = 17.0 × 4.6、C = 直径 18.5

8 お問い合わせ

本社

住所：
Banner Engineering Corporate
9714 Tenth Avenue North
Minneapolis, Minnesota 55441, USA

電話： +1 763 544 3164
Web **サイト：** *www.bannerengineering.com*

ヨーロッパ

住所：
Banner Engineering EMEA
Park Lane Culliganlaan 2F
Diegem B-1831, Belgium

電話：+32 (0)2 456 0780
Web **サイト：** *www.bannerengineering.com/eu*
電子メール: mail@bannerengineering.com

トルコ

住所：
Banner Engineering Turkey
Barbaros Mah.Uphill Court Towers A Blok D:49
34746 Batı Ataşehir Istanbul Türkiye

電話：+90 216 688 8282
Web **サイト：** *www.bannerengineering.com.tr*
電子メール: turkey@bannerengineering.com.tr

インド

住所：
Banner Engineering India Pune Head Quarters
Office No. 1001, 10th Floor Sai Capital, Opp.ICC Senapati Bapat Road
Pune 411016, India

電話：+91 (0) 206 640 5624
Web **サイト：** *www.bannerengineering.co.in*
電子メール: salesindia@bannerengineering.com

メキシコ

住所：
Banner Engineering de Mexico Monterrey Head Office
Edificio VAO Av.David Alfaro Siqueiros No.103 Col. Valle Oriente C.P.66269
San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon, Mexico

電話：+52 81 8363 2714、または 01 800 BANNERE (フリーダイヤル)
Web **サイト：***www.bannerengineering.com.mx*
電子メール: mexico@bannerengineering.com

ブラジル

住所：
Banner do Brasil
Rua Barão de Teffé nº 1000, sala 54
Campos Elíseos, Jundiaí - SP, CEP.: 13208-761、ブラジル

電話： +1 763 544 3164
Web **サイト：***www.bannerengineering.com.br*
電子メール: brasil@bannerengineering.com

中国

住所：
Banner Engineering Shanghai Rep Office
Xinlian Scientific Research Building Level 12, Building 2
1535 Hongmei Road, Shanghai 200233, China

電話： +86 212 422 6888
Web **サイト：***www.bannerengineering.com.cn*
電子メール: sensors@bannerengineering.com.cn

日本

住所：
バナー・エンジニアリング・ジャパン
〒 532-0011　大阪市淀川区西中島 3-23-5 セントアーバンビル 3F

電話：+81 (0)6 6309 0411
Web **サイト：***www.bannerengineering.co.jp*
電子メール: mail@bannerengineering.co.jp

台湾

住所：
Banner Engineering Taiwan
8F-2, No. 308 Section 1, Neihu Road
Taipei 114, Taiwan

電話：+886 (0)2 8751 9966
Web **サイト：***www.bannerengineering.com.tw*
電子メール: info@bannerengineering.com.tw

9 バナーエンジニアリング限定保証

バナーエンジニアリングは、製品を出荷日より１年間、材料または製造上の欠陥について保証致します。バナーエンジニアリングの責任により不具合が発生した場合、保証期間内にご返却頂きました製品については無償で修理または代替致します。ただし、バナーエンジニアリング製品の誤用、不正使用、または不適切な適用もしくは設置による損傷または損害は保証範囲外とさせて頂きます。

本限定保証は排他的であり、（商品性または特定目的適合性の一切の保証を含むがこれらに限定されない）他のすべての明示または黙示を問わない保証、および履行の過程、取引の過程または売買で生じるかを問わない他のすべての保証に代わるものとします。

本保証は排他的であり、修理またはバナーエンジニアリングの自由裁量による代替に限定されます。 **バナーエンジニアリングは、いかなる場合も購入者やその他の個人または組織に対する、一切の製品欠陥により生じるまたは製品の使用もしくは使用不能により生じる、契約もしくは保証、法令、不法行為、厳格責任、過失またはその他により生じるかを問わず、一切の別途費用、出費、損失、利益の喪失、または一切の付随的損害、派生的損害もしくは特別損害について、一切責任を負いません。**

バナーエンジニアリングは、バナーエンジニアリングにより過去に生産された一切の製品に関係する一切の義務または責任を負うことなく、製品の設計を変更、修正または改善する権利を留保します。