

特長

- 長距離のBGS (Background suppression ; 背景の影響を無視) 機能搭載の距離設定反射型センサ。カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトの影響を受けずに設定した検出距離内のオブジェクトを検出
- 赤色レーザービーム採用、クラス1およびクラス2のタイプを用意
- 2回転の対数的カットオフポイント調整により、長距離の調整が容易；回転するポインターで、相対的な距離を表示
- プッシュボタン、またはリモート入力により、ライトオン/ダークオン、オン/オフディレーの設定が容易；一目で分かる動作表示付き
- オン/オフディレーは、8ms~16sの範囲で調整可
- 強靭なABS/ポリカーボネート合成樹脂のハウジングで、IEC IP67；NEMA 6を実現
- 電源電圧DC10~30Vとフリー電源 (DC12~250VまたはAC24~250V、50/60Hz) の2タイプを用意



型番一覧

型番	カットオフ距離 [mm]	接続*	電源電圧	出力	エクセスゲイン (反射率90%の白色テストカードにて)
クラス1レーザー					
Q60BB6LAF1400	200~1,400	5芯ケーブル2m	DC10~30V	NPN/PNP	
Q60BB6LAF1400Q		5ピン・ユーロスタイル QDコネクタ			
Q60BB6LAF1400QP		5ピン・ユーロスタイル QDビッグテール			
Q60VR3LAF1400		5芯ケーブル2m	フリー電源 DC12~250V AC24~250V	リレー-接点 NO/NC	
Q60VR3LAF1400Q1		4ピン・マイクロスタイル QDコネクタ	リレー-接点 NO		
クラス2レーザー					
Q60BB6LAF2000	200~2,000	5芯ケーブル2m	DC10~30V	NPN/PNP	
Q60BB6LAF2000Q		5ピン・ユーロスタイル QDコネクタ			
Q60BB6LAF2000QP		5ピン・ユーロスタイル QDビッグテール			
Q60VR3LAF2000		5芯ケーブル2m	フリー電源 DC12~250V AC24~250V	リレー-接点 NO/NC	
Q60VR3LAF2000Q1		4ピン・マイクロスタイル QDコネクタ	リレー-接点 NO		

* ケーブル引き出しタイプの型番最後に“W/30”を付けると、9mケーブルタイプになります (例：Q60BB6LAF1400 W/30)。QDコネクタタイプには、別途専用ケーブルが必要です。page 8をご参照ください。



警告...人身保護用に使用しないでください。

本製品を人身保護用の検出装置として使用しないでください。重大な事故につながる危険があります。

本製品は、安全関連のアプリケーションに使用する上で最低限必要な二重化回路と自己診断機能を内蔵していません。本製品の故障または誤作動により、出力がONになる場合とOFFになる場合のどちらの場合もあります。安全関連のアプリケーションの場合、OSHA、ANSI、IECの規格に適合する製品が掲載されたマシンセーフティカタログをご参照ください。

Q60LAFシリーズ — 距離設定反射型レーザーセンサ

概要

Q60LAFは、機能が豊富な距離設定反射型センサです。距離設定反射型センサは、背景(カットオフポイントより遠く)のオブジェクトを無視し、比較的反射率の低いオブジェクトを検出することができます。カットオフ距離は、2回転スクリューで機械的に調整できます(Fig.1参照)。回転するポインタは、カットオフの相対的な位置を表示します。(時計回りで距離が増加します。) 平行なレーザー投光器が小さく明るいスポットを生成するため、アライメントが容易であり、比較的小さいオブジェクトを長距離から正確に検出することができます。

2つのプッシュボタン(オンディレイとオフディレイ)は、出力のディレイ時間の設定、ライトオン/ダークオンの切り替え、および不用意な設定変更を避ける目的でプッシュボタン操作のロックアウトに使用されます。DC10~30Vのタイプでは、これらの機能をリモート入力から設定することもできます。

7つのLEDが、RUNモードでセンサの設定内容と動作状態を表示します。ディレイ時間の設定中は、その内の5つがオンディレイとオフディレイの相対的な時間を表示するバーグラフ表示として機能します。

距離設定反射型の動作原理

Q60LAFは、ターゲットからの反射光を2つの受光素子R1とR2で受け、それらの受光量を比較します(Fig.2参照)。受光素子R1(ニア)の受光量が受光素子R2(ファー)の受光量よりも多い場合、センサはターゲットを検出します(カットオフ距離より近い位置にあるオブジェクトAを参照)。受光素子R2(ファー)の受光量が受光素子R1(ニア)よりも多い場合、センサはオブジェクトを無視します(カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトBを参照)。

Q60LAFのカットオフ距離は、クラス1レーザータイプの場合200~1,400mm、クラス2レーザータイプの場合200~2,000mmの範囲でそれぞれ調整できます。カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトは無視されます。

このページとpage 3の図と説明では、センサの3つの光学素子E(投光素子)、R1(受光素子;ニア)、R2(受光素子;ファー)がセンサのハウジングに対してどのように並んでいるかを示します(Fig.3参照)。Fig.7と8に示すような特定の状況では、光学素子の配列とオブジェクトの位置関係が重要になります。



Fig.1 Q60LAF 機能

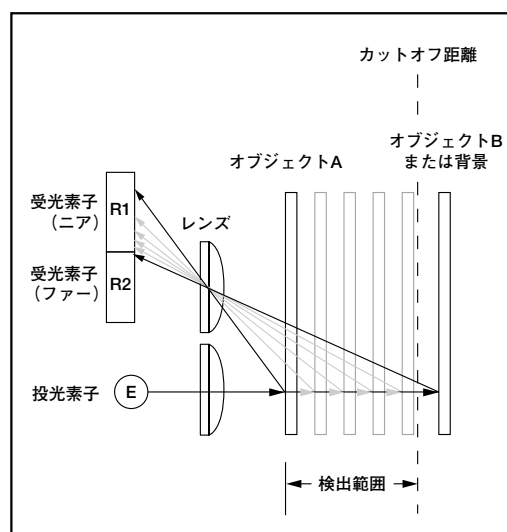


Fig.2 距離設定反射型の動作原理

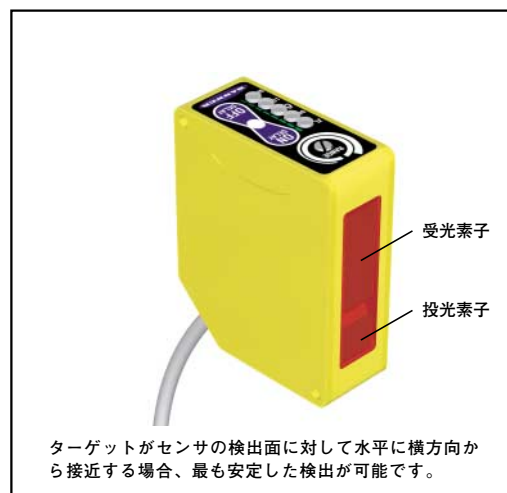


Fig.3 Q60 検出面

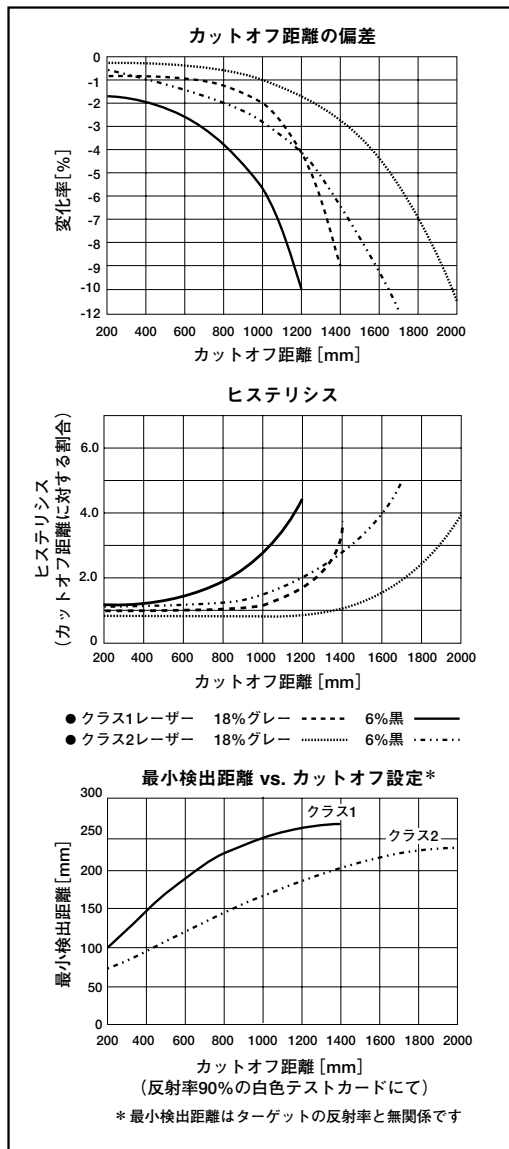


Fig.4 Q60LAF 性能

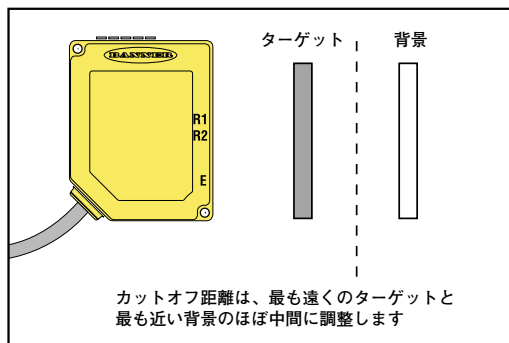


Fig.5 カットオフ距離の位置

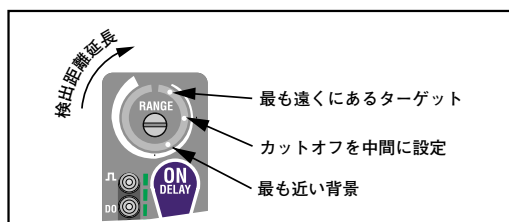


Fig.6 カットオフ距離の設定

色感度

カットオフ距離でのオブジェクトからの反射の影響は非常に小さいのですが、アプリケーションによっては重要になる場合があります。

page 1のエクセスゲインのグラフは、反射率90%の白いテストカードを使って作成されています。反射率90%未満のターゲットでは、センサへの反射光が少なくなるため反射率の高いターゲットと同じ信頼性で検出するには、その分大きなエクセスゲインが必要となります。非常に反射率の低いオブジェクトを検出する場合は、エクセスゲインが最大となる距離の近辺で検出することが非常に重要になります。

反射率の低いターゲットの実際のカットオフポイントは、反射率の高いターゲットの場合より若干短くなります (Fig.4参照)。この色の違いによる距離の変化を色感度といいます。

以下のグラフでは、反射率90%の白いテストカードのカットオフ距離を基準に、反射率18% (グレー) または6% (黒) のターゲットによる距離の変化を偏差率で示しています。

たとえば、反射率90%の白いテストカードを使ってカットオフ距離を1,700mmに調整した場合、反射率6%の黒いターゲットではカットオフ距離が10%短くなります。つまり、黒のターゲットのカットオフ距離は、この設定では1,530mmになります。

Note ; 最小検出距離より近い距離での検出は保証できません。

カットオフ距離の設定

Q60LAFのカットオフ距離は、クラス1レーザータイプの場合200~1,400mm、クラス2レーザータイプの場合200~2,000mmの範囲でそれぞれ調整できます。

コントラストを最大にするには、背景が最も明るく、センサからターゲットの距離が最も近い場合を想定し、その条件で調整します (Fig.5参照)。小型のドライバで調整スクリューを回し、しきい値に達して緑の受光表示の状態が変化するまでカットオフ距離を調整します。(もし表示が点灯しない場合、背景が最大のカットオフ距離より遠くにあり、背景の影響がないことを示します。) カットオフ位置表示は、このとき最大となっています。次に、最も色が暗いターゲットを想定される最も遠い位置に置き、同様に調整します。カットオフ距離の表示が、2つの状態の中間点になるように調整します (Fig.6参照)。

Note ; カットオフ距離調整スクリューを時計回りいっぱい回すと、受光器レンズが受光素子の正面に来て、Q60が長距離反射型センサとして機能するようになります。

検出の信頼性

高い感度を実現するために、ターゲットが最大エクセスゲインのところかその近辺で検出されるようにセンサを設置してください。page 1のグラフは、カットオフが200mm、1,200mm、2mの場合の検出距離に対するエクセスゲインを示しています。カットオフ200mmでの最大エクセスゲインは、レンズとターゲットの距離が約150mmのところ、カットオフ2mでは約500mmのところ。背景は、カットオフ距離より遠くに配置する必要があります。これらの2つのガイドラインに従うと、光沢のある背景があっても光沢の低いターゲットを安定して検出することができます。

Q60LAFシリーズ — 距離設定反射型レーザーセンサ

背景の反射率と配置

鏡のように反射する背景は避けてください。背景の表面で反射した光が、受光素子(R2;ファー)より受光素子(R1;ニア)に、より多く入る場合は誤動作します。結果として、誤出力となります(Fig.7参照)。光沢がなく光が拡散する背景(つや消し)にすることによりこの問題は解決します。また、反射光がセンサに直接戻って来ないように、センサか背景に角度をつけることでも解決できます。

動いている静止しているに関わらずFig.8のようにオブジェクトがある場合、受光素子(R1;ニア)に入る光量が受光素子(R2;ファー)に入る光量より多くなるため、カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトがセンサを誤動作させることがあります。この場合、センサを90°回転することで容易に問題を解決できます。このとき、R1とR2の受光量が同じになるため、誤動作はありません。

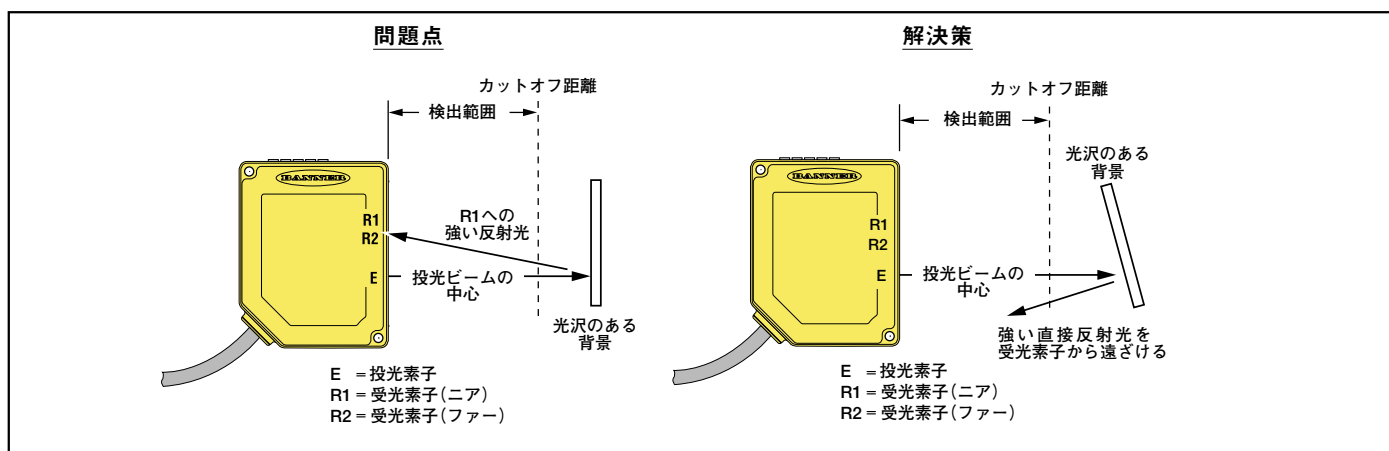


Fig.7 光沢のある背景 — 問題点と解決策

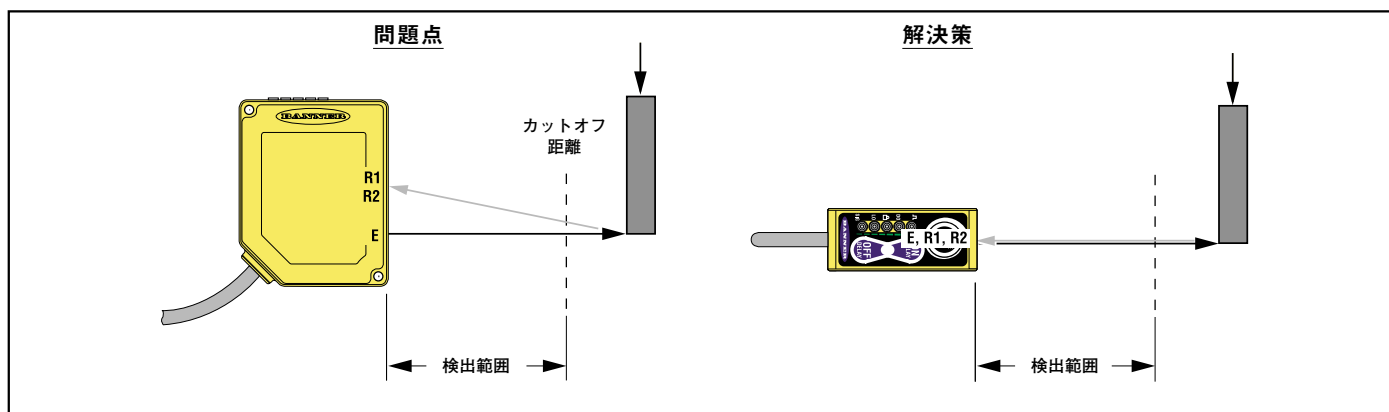


Fig.8 カットオフ距離外の物体 — 問題点と解決策

Q60LAFシリーズ — 距離設定反射型レーザーセンサ

ステップ番号	ディレイ時間 [s]	LEDステータス
0	—	
8	0.062	
24	0.25	
40	1.0	
56	4.0	
72	16	

Fig.9 オン/オフディレイ (主要な部分)

出力ディレイの設定

ターゲットが動いている場合、ディレイにより、プロセス制御機器の蛇行動などによる誤出力を防止できます。ディレイを使って、「欠品」「詰まり」など製品の流れ (正しく搬送されなくなった製品) を監視することもできます。また、ディレイにより、PLCのI/Oを使わないでセンサによる装置の直接制御を可能にする「スマートゾーン」を確保することもできます。

Q60LAFの出力ディレイは、8ms~16sの間で、72段階で設定可能です。ディレイ時間は、5セグメント・バーグラフ表示のLED1つ、または2つの組み合わせと、それらの輝度で表示されます；Fig.9をご参照ください。

ディレイ時間を設定するには、オンディレイまたはオフディレイのプッシュボタンをシングルクリックするか、リモート入力にパルスを加えます (DCタイプのみ)。次に、+ボタンまたは-ボタンを使用するか、リモート入力にパルスを加えることでディレイ時間を延長または短縮します (シングルクリックでは、1ステップ毎の延長/短縮、ボタンをホールドすることで急速延長/短縮ができます)。

オンディレイ — 4秒でタイムアウト		
	プッシュボタン	リモート (DCモデルのみ) 0.04秒 < T < 0.8秒
オンディレイの 設定モードに入る	シングルクリック 	
オンディレイ 延長	シングルクリック 	
	ボタンをホールド 	オンディレイ延長イネーブル
オンディレイ 短縮	シングルクリック 	
	ボタンをホールド 	オンディレイ短縮イネーブル
オフディレイ — 4秒でタイムアウト		
	プッシュボタン	リモート (DCモデルのみ) 0.04秒 < T < 0.8秒
オフディレイの 設定モードに入る	シングルクリック 	
オフディレイ 延長	シングルクリック 	
	ボタンをホールド 	オフディレイ延長イネーブル
オフディレイ 短縮	シングルクリック 	
	ボタンをホールド 	オフディレイ短縮イネーブル

Q60LAFシリーズ — 距離設定反射型レーザーセンサ

センサのセットアップ

ライトオン/ダークオン

ライトオンとダークオンを切り換えるには、2つのプッシュボタンを使用するか、リモート入力に3パルス加えます。

プッシュボタン操作の禁止

不用意な設定変更を防止するために、リモート入力 (DCタイプのみ) またはプッシュボタン自体で、プッシュボタンをロックアウト (ボタン操作の禁止) することができます。設定を変更するには、この操作を繰り返してください。

レーザーON/OFF (DCタイプのみ)

リモート入力を800ms間“L”に保持するとレーザーがOFFになり、リモート入力を離すまでその状態が継続します。

Note ; リモート入力オープンになってから、レーザー光が出るまで最大500msかかります。この間、出力はOFFを保持します。

	プッシュボタン	リモート (DCモデルのみ) 0.04秒 < T < 0.8秒
LO/DOの 切り換え	同時にトリプルクリック 	
プッシュ ボタン操作の 禁止と解除	同時にクアドクリック 	
レーザー ON/OFF	操作不可	

レーザークラス

クラス1

ビーム内観察するための光学機器の使用を含めて、合理的に予知可能な運転条件で安全なレーザーです。60825-1改訂2 c IEC : 2001 (E)、セクション8.2をご参照ください。

クラス2

400~700nmの波長範囲で可視放射を放出します。通常、瞬き反射作用を含む嫌悪反応によって目の保護がなされます。この反応により、ビーム内観察の光学機器の使用を含めて、合理的に予知可能な運転条件のもとで適切に保護されると予測されます。60825-1改訂2 c IEC : 2001 (E)、セクション8.2参照をご参照ください。

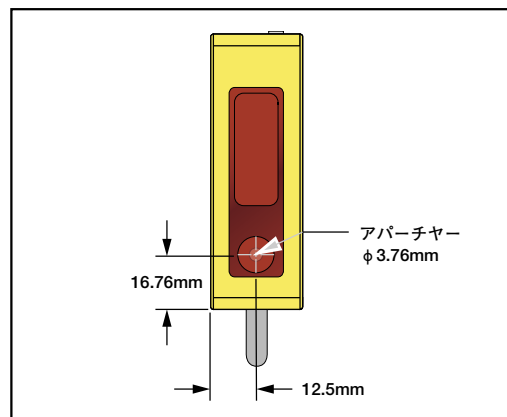
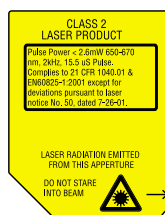


Fig.10 レーザー投光部の位置

クラス2レーザーの安全性；ローパワーレーザーの場合、瞬き、または0.25sの嫌悪反応によって目への損傷が保護されると定義されます。また、可視光 (波長400~700nm) であることも定義されています。したがって、目への危険は、故意にレーザー光を見つめたときのみ起こります。

レーザーを安全に使用するには；

- レーザー光を直視できないようにすること。
- 近くで、レーザー光を人の目に向けないこと。
- クラス2レーザー光の光路を終端すること。終端できない場合、目の高さを避けて設置してください。



注意...

EN 60825に示されているように、この文書に記載したものの以外の制御器や調整装置の使用または手順の実行により、危険なレーザー放射レベルとなることがあります；EN 60825による。

修理のためにセンサを分解しないでください。不具合の際は、弊社へご返却ください。

Q60LAFシリーズ — 距離設定反射型レーザーセンサ

仕様

型番	Q60BB6LAF...	Q60VR3LAF...	Q60VR3LAF...Q1
電源電圧	DC10~30V(最大リップル10%)	DC12~250V、またはAC24~250V、50/60Hz	
消費電流/消費電力	35mA以下	最大1.5W	
電源保護回路	逆接続保護、サージ保護	逆接続保護、サージ保護(電源の配線には極性がありません)	
出力構成	NPN/PNPオープンコレクタ	リレー接点NO/NC各1出力	リレー接点NO
負荷電流	各最大150mA(25℃にて)		
漏れ電流	5 μ A以下(DC30Vにて)		
残り電圧	NPN	200mV以下(10mAにて) 1V以下(150mAにて)	
	PNP	1V以下(10mAにて) 1.5V以下(150mAにて)	
出力保護回路	過負荷保護、ショート保護		
最小負荷電圧	DC5V		
最小負荷電流	10mA		
機械的寿命	5,000万回		
電氣的寿命(最大負荷にて)	10万回		
最大負荷電力(抵抗負荷にて)	1250VA、150W		750VA、90W
最大負荷電圧(抵抗負荷にて)	AC250V、DC125V		AC250V、DC125V
最大負荷電流(抵抗負荷にて)	5A(AC250V、またはDC30Vにて)、 200mA(DC125Vにて)		3A(AC250V、またはDC30Vにて)、 200mA(DC125Vにて)
初期リセット時間	1s(この間、出力は動作しません)		
応答時間	2ms ON/OFF	15ms ON/OFF	
繰り返し精度	500 μ s		
ヒステリシス	Fig.4 (page 3) 参照		
表示 (page 2のFig.1参照) Note; ディレイ時間設定中、 出力は動作します。	<p>オンディレー 緑に点灯; RUNモード、オンディレー有効 緑に点滅; オンディレー設定モード</p> <p>オフディレー 緑に点灯; RUNモード、オフディレー有効 緑に点滅; オフディレー設定モード</p> <p>5セグメント・バーグラフ表示 RUNモード; 出力 黄色点灯; 出力ON ダークオン 緑に点灯; ダークオン選択 ロックアウト 緑に点灯; ボタン操作禁止 ライトオン 緑に点灯; ライトオン選択 受光量 緑に点灯; 受光状態 緑に点滅; 受光量不足(エクセスゲインが1.0~2.25のとき)</p> <p>オン/オフディレー設定モード; 相対的なディレイ時間を表示 (出力、DO、Lockout、LO、および受光量表示は、 オン/オフディレー設定時、5セグメントのバーグラフ 表示として動作)</p>		
レーザー 特性	スポットサイズ	検出範囲全体で約4 \times 2mm(平行ビーム)	
	広がり角度	5ミリラジアン	
Note; レーザースポットサイズのカスタマイズについては、弊社にお問い合わせください。			
設定	<p>カットオフ距離調整用2回転スクリュー(両端にメカニカルストップ付き) 2つのモーメンタリ動作プッシュボタン; オンディレー(+)/オフディレー(-) (DCタイプにはリモート入力も装備)</p> <p>オンディレーの設定; 8ms~16s オフディレーの設定; 8ms~16s LO/DO切り替え セキュリティのためプッシュボタン操作を禁止 レーザーON/OFF(リモート入力のみ)</p>		
材質	ハウジング	ABS/ポリカーボネート	
	レンズ	アクリル	
保護構造	IEC IP67、NEMA 6		
接続	ケーブル2m、9m、 5ピンユーロスタイルQDコネクタ、 またはユーロスタイル150mm ピグテール	ケーブル2m、9m、5ピン・マイクロスタイルQDコネクタ、 またはマイクロスタイル150mmピグテール	
使用周囲温度	-10~+50 $^{\circ}$ C		-10~+45 $^{\circ}$ C
使用周囲湿度	最大90%RH(結露しないこと)		

