



取扱説明書

2つのスイッチング出力を備えた超音波2枚検知センサ

動作原理

超音波を発生させる発信機は、シートの下側に設置します。発信機から発信された超音波はシートを振動させ非常に小さな音波を生み出し、その音波はレシーバーでとらえられ測定されます。この音波は2枚以上のシートが存在すると非常に弱くなり、レシーバー側にはほとんど到達しません。このような特性を生かし、dbk+4は、0枚、1枚、2枚以上の検知をすることが出来ます。

製品説明

- 1枚、2枚及び複数枚の確実な検知。
- 多種多様なシートを検知 - 薄い和紙からウェハまで
- 2枚及び0枚時には、pnpまたはnpnスイッチング出力として出力されます。
- 重さが20g/m²から1,200g/m²のシート材; フィルム、薄い金属シート及び、目のきめ細かなダンボールの検知が可能。
- 流れているシートに対して直角に設置可能。
- 3つのコントロールインプットにより、検知される材質に応じた感度を設定可能。
- 運転中であっても感度クラスの設定変更が可能。
- 3つの感度クラスでも検知できない特殊シートに対応することのできるティーチンモード。
- 高速な紙送りなど、検知タイミングの指定が必要なアプリケーションにご使用いただけるオプションのトリガーモード。
- LinkControlによるパラメータ設定
- トリガーモード時、1枚または0枚が検知されるまでの応答時間は0.5ms。
- 発信機と受信機の間隔は20から60mmの範囲内でご選択いただけます。

安全上の注意

- 起動に先立って取り扱い説明書をお読み下さい。
- 接続、取り付け及び設定は専門のご担当者様のみが行って下さい。
- EU機械指令に準拠した安全部品ではありません。

取り付け

図1に従って推奨間隔である40mm±3mm(若くはdbk+4/M12/...E+Sであれば20mm±2mm)にて発信機と受信機を取り付けて下さい。dbk+4は任意の位置に取り付けることができます。M8コネクタを使用して発信機を受信機に接続して下さい。受信機の7芯ケーブルを接続して下さい。

ポイント

- 必要に応じて、発信機と受信機の間隔は20から60mmの範囲で設置状況に合わせてご調整いただけます。以下の「発信機及び受信機間隔のティーチン」をご覧ください。
- 発信機及び受信機の同軸度は0.5 mm以下として下さい。
- 発信機と受信機について、相互の偏角は2°を超えないようにして下さい。
- 紙及び薄いフィルムについては、シート材に対して垂直に設置することをお勧めします(図. 1a)。
- シート材に対して垂直に設置する場合、発信機及び受信機の設置間隔、発信機及び受信機近傍のシート材通過位置は、7mm以下としないで下さい。
- 薄い金属シートや、少し厚いプラスチックフィルム(例. クレジットカード)の場合、dbkセンサは通常シート材に対して27°の傾きを持たせて設置することもできます(図. 1b)。
- 垂直での設置で厚い紙やボール紙を誤検知する場合、通常シート材に対して27°から45°の傾きを持たせて設置することにより検知できるようになることがあります。段ボールの波目に対して角度を持たせて設置することにより、目の細かい段ボール(G及びFフルート)でさえ検知できるようになります(図. 1c)。
- その他の材質につきましては、特別な設置位置が必要となることがあります。そのような特別な材質での検知が必要な際にはお問い合わせ下さい。
- ナットの最大締め付けトルクはM18であれば15Nm、M12スリーブ用であれば8Nmとなっております。
- 発信機が凹部に設置される場合や、発信機及び受信機間にシートガイドの導入を検討される場合、穴径は12mm以上にする必要があります。推奨値は直径18mmとなっております。(図. 1をご覧ください)
- 発信機及び受信機間のケーブルにつきましては、外部電位を用いてブリッジしないで下さい。



+U _B	ブラウン
-U _B	ブルー
0枚/1枚検知出力 2枚検知出力	ホワイト ブラック
コントロールインプットC1	紫
コントロールインプットC2	ピンク
コントロールインプットC3/Com	グレー

起動

3つのコントロールインプットをロジック0(図.3及び4参照)とするか未接続のままとすることにより「標準」感度クラスの設定となります。dbk+4の電源を入れて下さい。

ポイント

- 「標準」感度クラスが先代モデルdbk-4の設定に相当します。

テストシートを用いて機能をご確認下さい。発信機及び受信機間の動作範囲内に1枚のテストシートを保持して下さい。

LEDは「1枚検知」を示す緑色に点灯するはずですが、(LEDが赤色に点灯した場合、dbk+4の設置寸法と選択したテストシートをご確認下さい。)

発信機及び受信機間の動作範囲内に2枚のテストシートを保持して下さい。LEDは「2枚検知」を示す赤色が点灯するはずですが、発信機及び受信機間の全てのシートを取り除いて下さい。LEDは「0枚検知」を示す赤色点滅するはずですが、

ポイント

- 「dbkテストシート」はアクセサリとしてご購入いただけます。このテストシートは常温かつ「標準」感度クラスで限界付近の材質として機能し、適切な調整及び、取り付けであるかを調べるために用いることができます。

工場出荷時設定

dbk+4は以下の工場出荷時設定にてお届けしています:

- 3つの感度クラス及び1つのティーチンを備えたフリーランモード
- 0枚検知出力はNCC
- 2枚検知出力はNCC
- 40または20 mmの設置間隔

状態	LED 1	LED 2	
1枚	緑	緑	点灯
1枚不安定	緑	緑+赤 オレンジ	点灯
2枚	赤	赤	点灯
0枚	赤	赤	点滅
ティーチン有効	緑	緑	相互点滅
ティーチン待機	赤	赤	相互点滅
ティーチン送受信機間隔	赤	緑	相互点滅
ティーチン待機	赤	赤	相互点滅

図. 9: LEDディスプレイ

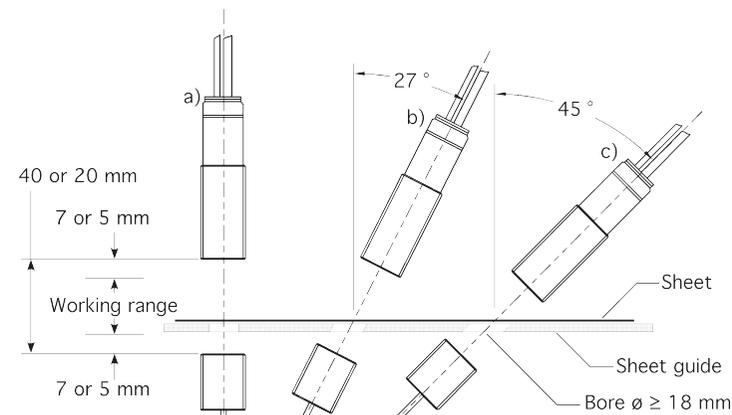


図. 1: 取付設置位置

フリーランモードでの動作

dbk+4の工場出荷設定はフリーランモードとなっております。フリーランモードでは、dbk+4は周期的に測定を行います。

ポイント

■ 印刷機械の紙送りのような、高速な検知が必要な場合は、トリガーモードでご使用ください。アクセサリとしてご購入いただけるLCA-2 LinkControlアダプタ、及びLinkControlソフトウェアを使用することによりトリガーモードのパラメータ設定が可能となります。

ロジック状態	電圧レベル	
	pnp -U _B +U _B	npn +U _B -U _B
0		
1		

図. 3: コントロールインプットのロジック状態電圧レベル

感度クラス

dbk+4のコントロールインプットを未接続またはロジック0とすることにより、典型的な50g/m²から最大800g/m²のシートを検知できる「標準」感度クラスを選択できます。

- 図. 4の表に従って3つのコントロールインプットを設定することにより感度クラスを選択できます。
- 単位面積あたり50g/m²を下回る聖書印刷用紙のような極めて薄い材質には、「薄紙」設定を選択してください。
- 金属板、プラスチックフィルム、厚紙、及び目の細かい段ボールには「厚紙」設定を選択してください。
- 感度クラスの変更は、動作中でも行うことができます。
- 実際には1枚であっても2枚の信号を発することがございます。そのような場合は、「標準」から「厚紙」へ設定変更するということにより、より高い感度クラスへ設定変更してください。
- 実際に2枚シートがあるとき、2枚検知のLEDが不安定な表示になる場合があります。(一方のLEDは緑に、もう一方はオレンジに点灯) そのような場合は、低い感度クラスへ設定変更してください。

ポイント

D1スイッチング出力の「不安定」出力機能はLinkControlソフトウェアにてパラメータ設定が可能で、その設定内容に応じて追加的に不安定信号がD1に出力されます。

ティーチン

全面に渡ってお互いが接着されたシート(例. 水の膜で張り付いたウェハ、曲線に沿って張り付いた巻物状の紙)や3つの感度クラスでは検知できない特別な材質にはティーチンモードもご使用いただけます。

- ▶ 図. 4に従ってティーチンモード(C1及びC2をロジック1へ)を選択してください。

シートのティーチン方法:

- ▶ 検知したいシート1枚をセンサーの動作範囲内に設置して下さい。
- ▶ C3コントロールインプットをロジック1に、最低3秒間接続して下さい。不均一な材質であれば、ティーチン中にdbk+4が検知できるようにするために動かしていただく必要があります。

ティーチン操作が成功すれば、緑色LEDによって示されます。0枚検知のティーチンも可能で、dbk+4のLEDは赤色に点滅します。その後、操作を繰り返して下さい。

- ▶ ティーチン操作を終了するには、C3コントロールインプットをロジック0とするか未接続のままにしてください。

そのシートが検知可能となります。

ポイント

■ 電源を入れる際、C3はロジック1にしないで下さい。

	C1	C2	C3
標準	0	0	0
厚紙	0	1	0
薄紙	1	0	0
ティーチンモード	1	1	0
ティーチン作動	1	1	1

図. 4: フリーランモード: 感度クラスおよびティーチンの選択

LinkControlによるパラメータ設定

dbk+4はLinkControlにより広範囲に渡ってパラメータ設定を行うことができます。その際にはオプションのLinkControlアダプタLCA-2及びWindows®用のLinkControlソフトウェアが必要となります。

LinkControlの操作

- ▶ LinkControlソフトウェアをPCにインストールして下さい。USBケーブルを用いてLinkControlアダプタとPCを接続して下さい。
- ▶ 図. 5の表に従ってdbk+4をLCA-2に接続して下さい。LCA-2のケース内にあるアダプタケーブルを使用して下さい。
- ▶ LCA-2のT字コネクタのもう一方に電圧供給ケーブルを接続して下さい。
- ▶ LinkControlソフトウェアを起動し、画面上の指示に従って下さい。

	dbk+4: アダプタケーブル 配線色		ピン
+U _B	ブラウン	ブラウン	1
-U _B	ブルー	ブルー	3
C3/Com	グレイ	グレイ	5

図. 5: dbk+4とLCA-2の接続

以下の設定を行うことができます:

- 送信機及び受信機の間隔を数値入力
- D1スイッチング出力の機能
0枚=NCC (1枚=NOC) または
0枚=NOC (1枚=NCC) または
不安定=NCCまたは
不安定=NOC

■ D2スイッチング出力の機能
2枚 = NCC または 2枚 = NOC

動作モード

3つの定義済み感度クラス及び1つのティーチンモードを備えたフリーランモードまたは4つの独立したティーチンクラスを備えたフリーランモードまたは2つの定義済み感度クラス及び1つのティーチンモードを備えたトリガーモード または エッジまたはレベル制御トリガーモード

測定値のグラフ化機能もご利用いただけます。

トリガーモードでの動作

LinkControlを使用してトリガーモードに設定した場合、C2コントロールインプットに外部トリガ信号を必要とします。トリガーモードでは、図. 6の表の通り感度クラス「標準」、「厚紙」及び「薄紙」がご利用いただけます。エッジ制御トリガ設定(図. 7参照)での2枚検知は、0から1への立ち上がり毎に測定を行います。測定結果は次の立ち上がりまで保存されます。

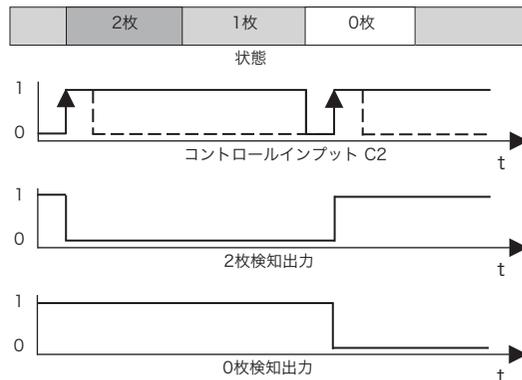


図. 7: トリガーモード エッジ制御

	C1	C2	C3
標準	0	トリガ	0
厚紙	0	トリガ	1
ティーチンモード	1	トリガ	0
ティーチン作動	1	トリガ	1

図. 6: トリガーモード: 感度クラス及びティーチンの選択

レベル制御トリガーモードでは、dbk+4はトリガ信号があり続ける限り測定を続けます。dbk+4が無効状態(C2コントロールインプットがロジック0)であれば、スイッチング出力の最終測定値が保持されます(図. 8参照)。

4つの独立したティーチンクラスを備えたフリーランモード

LinkControlにより4つの独立したティーチンクラスを備えたフリーランモードに設定可能で、最大4つの異なる材質のティーチンが可能となります。その結果、「標準」、「厚紙」、「薄紙」及び「ティーチンモード」感度クラスを個別に調整することができます(LinkControlのオンラインヘルプ参照)。

送信機及び受信機間隔のティーチン

推奨の40 mmまたは20 mmの間隔で送信機及び受信機を設置しない場合には、選択した設置間隔のティーチンを行う必要が御座います。

- ▶ 送信機及び受信機間の計測箇所のシート材を取り除いて下さい。3つのコントロールインプットをロジック1として下さい。供給電圧をオンして下さい。LEDが交互に赤及び緑に点滅します。少なくとも2秒お待ちください。C3コントロールインプットをロジック0として下さい。

ポイント

■ 間隔設定のティーチンに失敗した場合、dbk+4のLEDが3秒間赤に点滅します。

dbk+4が正常に動作します。最後にご要望の動作タイプをコントロールインプットを介してご選択下さい。

メンテナンス

2枚検知センサにメンテナンスは必要御座いません。非常に汚れてきた際には、発信機及び受信機の表面をクリーニングすることをお勧めします。綿の布にイソプロパノールを少量染み込ませ、表面を拭き取り清掃していただくのが最良です。クリーナにより反応時間が遅くなっているかを確認下さい。発信機表面を素早く拭き取り乾燥させて下さい。

 2004/108/EC

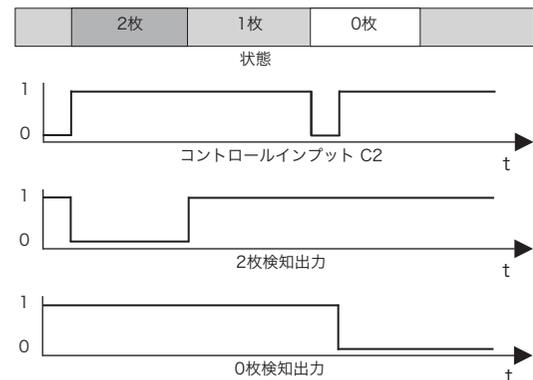
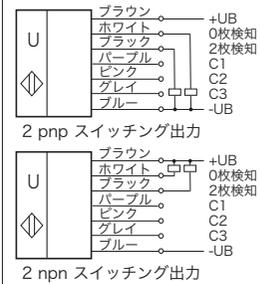
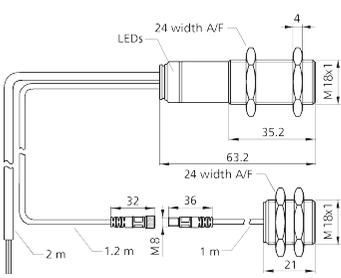


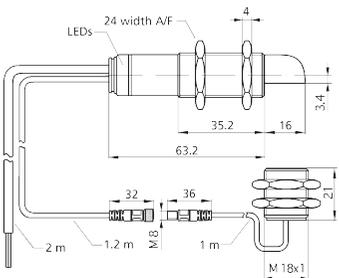
図. 8: トリガーモード レベル制御



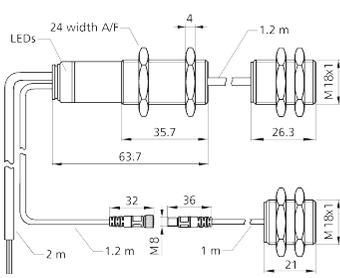
dbk+4/3.../M18 E+S



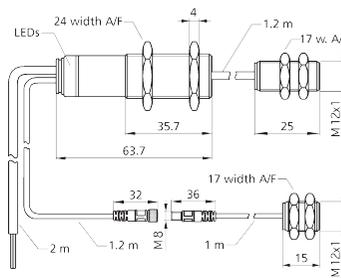
dbk+4/WK/3.../M18 E+S



dbk+4/M18/3.../M18 E+S



dbk+4/M12/3.../M18 E+S



検知不能エリア(送信機及び受信機端面から)	20 ~ 60 mm 40 mm ± 3 mm 7 mm	20 ~ 60 mm 40 mm ± 3 mm 7 mm	20 ~ 60 mm 40 mm ± 3 mm 7 mm	20 ~ 40 mm 20 mm ± 3 mm 5 mm
許容偏角	シートの垂直に対して±45°	シートの垂直に対して±45°	シートの垂直に対して±45°	シートの垂直に対して±45°
超音波周波数	400 kHz	400 kHz	400 kHz	500 kHz
動作範囲	紙 20 g/m ² から1,200 g/m ² 和紙、厚み0.4 mmまでの金属ラミネートシート及びフィルム、厚み0.3 mmまでの金属板 目の細かい段ボール、ウエハ プリント回路基板	紙 20 g/m ² から 和紙、厚み0.4 mmまでの金属ラミネートシート及びフィルム、厚み0.3 mmまでの金属板 目の細かい段ボール、ウエハ プリント回路基板	紙 20 g/m ² から 和紙、厚み0.4 mmまでの金属ラミネートシート及びフィルム、厚み0.3 mmまでの金属板 目の細かい段ボール、ウエハ プリント回路基板	紙 20 g/m ² から600 g/m ² 和紙、厚み0.2 mmまでの金属ラミネートシート及びフィルム
動作電圧UB	20 V ~ 30 V DC	20 V ~ 30 V DC	20 V ~ 30 V DC	20 V ~ 30 V DC
電圧リップル	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %
無負荷消費電流	≤ 50 mA	≤ 50 mA	≤ 50 mA	≤ 50 mA
接続タイプ	2 m PURケーブル 7 x 0.25 mm ²	2 m PURケーブル 7 x 0.25 mm ²	2 m PURケーブル 7 x 0.25 mm ²	2 m PURケーブル 7 x 0.25 mm ²
送受信機接続	受信機側: PUR, 1.2 m; 送信機側: 1 m, PUR; 両側M8コネクタ	受信機側: PUR, 1.2 m; 送信機側: 1 m, PUR; 両側M8コネクタ	受信機側: PUR, 1.2 m; 送信機側: 1 m, PUR; 両側M8コネクタ 外部超音波発信機へのケーブル接続: PVC, 1.2 m PVC, 1.2 m	受信機側: PUR, 1.2 m; 送信機側: 1 m, PUR; 両側M8コネクタ 外部超音波発信機へのケーブル接続: PVC, 1.2 m PVC, 1.2 m
コントロールプログラム	3 コントロールインプット: C1 ~ C3 感度クラス選択、ティーチン、LinkControl	3 コントロールインプット: C1 ~ C3 感度クラス選択、ティーチン、LinkControl	3 コントロールインプット: C1 ~ C3 感度クラス選択、ティーチン、LinkControl	3 コントロールインプット: C1 ~ C3 感度クラス選択、ティーチン、LinkControl
トリガモード ¹⁾ の応答時間	< 500 μs	< 500 μs	< 500 μs	< 500 μs
フリーランモード ¹⁾ の応答時間	2.5 ms	2.5 ms	2.5 ms	2.5 ms
トリガモードの復帰遅延	次のエッジまで	次のエッジまで	次のエッジまで	次のエッジまで
フリーランモードの復帰遅延 ¹⁾	2.5 ms	2.5 ms	2.5 ms	2.5 ms
表示器	緑: 運転中 / 1枚検知 赤: 2枚検知 赤点滅: 0枚検知	緑: 運転中 / 1枚検知 赤: 2枚検知 赤点滅: 0枚検知	緑: 運転中 / 1枚検知 赤: 2枚検知 赤点滅: 0枚検知	緑: 運転中 / 1枚検知 赤: 2枚検知 赤点滅: 0枚検知
ハウジング	真鍮スリーブ、ニッケルメッキ プラスチック部品:PBT,PA ケーブル: PUR/PVC 超音波発信機:ポリウレタン,ガラス含有エポキシ樹脂	真鍮スリーブ、ニッケルメッキ プラスチック部品:PBT,PA ケーブル: PUR/PVC 超音波発信機:ポリウレタン,ガラス含有エポキシ樹脂	真鍮スリーブ、ニッケルメッキ プラスチック部品:PBT,PA ケーブル: PUR/PVC 超音波発信機:ポリウレタン,ガラス含有エポキシ樹脂	真鍮スリーブ、ニッケルメッキ プラスチック部品:PBT,PA ケーブル: PUR/PVC 超音波発信機:ポリウレタン,ガラス含有エポキシ樹脂
ナットの最大締付トルク	M18: 15 Nm	M18: 15 Nm	M18: 15 Nm	M18: 15 Nm; M12: 8 Nm
EN 60529に対する保護クラス	IP 65	IP 65	IP 65	IP 65
稼働温度	+5 °C ~ +60 °C	+5 °C ~ +60 °C	+5 °C ~ +60 °C	+5 °C ~ +60 °C
保管温度	-40 °C ~ +85 °C	-40 °C ~ +85 °C	-40 °C ~ +85 °C	-40 °C ~ +85 °C
質量	130 g	130 g	165 g	160 g
適合基準	EN 60947-5-2	EN 60947-5-2	EN 60947-5-2	EN 60947-5-2
型式	dbk+4/3CDD/M18 E+S	dbk+4/WK/3CDD/M18 E+S	dbk+4/M18/3CDD/M18 E+S	dbk+4/M12/3CDD/M18 E+S
2枚検知出力	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能
0枚検知出力	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	pnp, +UB-2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能
コントロール入力C1~C3のUE	> -UB+18V : ロジック1 < -UB+13Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	> -UB+18V : ロジック1 < -UB+13Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	> -UB+18V : ロジック1 < -UB+13Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	> -UB+18V : ロジック1 < -UB+13Vまたはコントロール入力開 : ロジック0
使用可能前遅延時間	< 300 ms	< 300 ms	< 300 ms	< 300 ms
型式	dbk+4/3BEE/M18 E+S	dbk+4/WK/3BEE/M18 E+S	dbk+4/M18/3BEE/M18 E+S	dbk+4/M12/3BEE/M18 E+S
2枚検知出力	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能
0枚検知出力	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能	npn, -UB+2V, I _{max} = 200 mA 短絡保護 NOC/NCC切替可能
コントロール入力C1~C3のUE	< -UB+6V : ロジック1 > -UB+10Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	< -UB+6V : ロジック1 > -UB+10Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	< -UB+6V : ロジック1 > -UB+10Vまたはコントロール入力開 : ロジック0	< -UB+6V : ロジック1 > -UB+10Vまたはコントロール入力開 : ロジック0
使用可能前遅延時間	< 750 ms	< 750 ms	< 750 ms	< 750 ms

¹⁾ LinkControlを用いてプログラム可能