

ULTRA21/超優れ者の超音波センサー

[取扱説明書]

“ウルトラ21”というアメリカ製の多機能超音波センサーを国内で販売しようと取説を和訳したものです。このセンサーを業界紙に写真とともに能書きを書いて2-3紙に掲載しました。

多くの反応がありましたが、実質の販売はありませんでした。センサーをパソコンとの通信で(RS242)制御しようとする点が面白いのですが、あまり受けませんでした。今後はセンサーに無線機能を搭載(ブルートゥース)してアイホーンとやり取りするような事になります。

平成26年9月12日
神谷康広

オーミック電子株式会社

福島県 郡山市 堤2丁目 37番 伊東ビル

TEL:0249-52-7560 FAX:0249-52-7568

E-MAIL ADDRESS:VYX0243niftyserve.or.jp

ULTRA21/超優れ者の超音波センサー

1. 主要特徴

- *測定範囲は127mm から1,016mm (別途に、3mタイプ、7.6mタイプもあります)。この範囲内で、任意にプログラム設定した距離間にて0VDCから10VDCのアナログ電圧が距離に比例して出力されます。
- *アナログ出力とは別に、2個のオープンコレクター出力 (ON/OFF出力) が装備され、これがワークの検出は言うまでもなく、上限・下限設定、WINDOW設定ではコンパレータ機能を果たします。
- *センサー部とマイコン制御部を一体化したハウジング (φ30mm × 108mm のネジ付き円柱形) は完全にシーリングされ水洗いOKです。
- *ゼロ調整、スパン調整、インバートキャリブレーション等の数値設定 (プログラミング) は2方式で、センサーの背面にあるプッシュボタンかパソコンでのシリアル伝送で簡単に設定できます。
- *超音波 (210Khz) は検出ワークの色に影響されず、固体でも液体でも、また透明体であれ一切関係なく安定した検出ができます。

仕 様 — 一 覧

型 式	ULTRA21	周 波 数	210Khz
動 作 電 圧	15 - 30VDC	最小測定距離	127mm
最大出力電流	65mA	最大測定距離	1,016mm
動作温度範囲	0 - 60°C	指向角	10°
耐 湿 度	0-90% 結露なきこと	サンプルレート	64 SAMPLES/SEC. MAX
ケース 材 質	バロックス (VALOX)	重 量	215g
ケーブル 長	2m	測定分解能	0.0635mm
アナログ 出力	0 - 10VDC AT 5mA	アナログ分解能	10bits
OPEN-COLLECTOR 出力	30VDC AT 50mA	温度ドリフト	0.2% per 1°C

概要

ULTRA 21はマイコン搭載の超音波センサーで、アナログ出力と2個のオープンコレクター出力を兼ね備え、超音波センサーに要求されるほとんどのニーズを満たしています。ULTRA 21は、リアルタイムの自己診断機能、センサー背面にあるプッシュボタンでの手動設定のほかに、シリアル伝送による遠隔モード設定機能もあります。すべて設定値はE2 PROMに保存され、電源OFF時にも失われません。

オプションのRS232（インターフェース・モジュール）を用いて、パソコンと接続できます（RE232 COM1ポート）。センサー上の設定はパソコンにアップロードもしくはダウンロードできます。パソコン画面で、この設定値は編集でき、ディスクに保存もしくはディスクから読み出しもできます。

アナログ出力は1個から64個のサンプル値（選択可能）を平均化した値です。ゼロ設定、スパン設定、インバーティングは、ワークからの望ましい距離と電圧値に基づいて、自動的に算出されます。2点のオープンコレクター出力は、上限・下限のリミット設定、ウィンドウ範囲設定、ワークの有無設定、もしくはエラー出力設定に用いられます。リミットもしくはウィンドウ設定時には、ヒステリシス設定もできます。個々のオープンコレクター出力はそれぞれ、NO（ノーマルオープン）・NC（ノーマルクローズ）設定とともに、時間調整可能なオン・ディレイ、オフ・ディレイの設定ができます。温度変化に対して、より高精度の測定が必要な場合には、オプションとして別取付けのサーミスターが用意されています。（通常は1°Cあたり、測定距離の0.2%のドリフトで、サーミスター併用時では、10°Cあたり0.2%に改善されます）

ターゲット有無判別LED（TP）

TP-LEDはセンサーの検知範囲（1,016mm）にターゲット（ワーク）がある時に点灯します。

オープンコレクター（ディスクリート）出力LED（D1, D2）

オープンコレクター出力LEDはオープンコレクター出力が励起された時に点灯します。しかし、センサー出力がNC（ノーマル クローズ）に設定されている場合は、LEDはオープンコレクター出力がオンしていない時に点灯します。

プッシュボタンの説明

センサーの背面にあるプッシュボタンはキャリブレーション（目盛り付け）に使われます。このボタンはカチッカチッと指先で触感できるものです。ボタンを押す時間により以下の3種類の押し方が用いられます。

1. ショート プッシュ (SHORT PUSH) -----0. 1秒から2秒
2. ロング プッシュ (LONG PUSH) -----2. 1秒から4秒
3. エクストラ ロング プッシュ (EXTRA LONG PUSH)-4. 1秒から8秒

ただし、シリアル伝送中はプッシュボタンは無効となります。

キャリブレーション

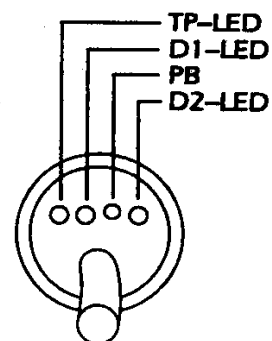
プッシュボタンによるキャリブレーションはTP, D1, D2の3個のLEDの点灯状態の組み合わせによりパラメータの選択および現在の設定状態が視認できるようになっています。詳しくは、最後のフローチャートを参照下さい。

モード1 プログラミング

プッシュボタンはショートプッシュとロングプッシュで2つの機能を果たします。まず、ショートプッシュは第2表にあるモード1のパラメータの機能を順次0から1、1から2、2から3、3から4そして、0のランニングモードへと機能選択をします。ロングプッシュはセンサーが検知している距離をそれぞれのパラメータに記憶させていきます。各パラメータは3個のLEDの4種類の点灯状態 (B=点滅、0=LED OFF, 1=LED ON, X=すべてONもしくはOFF) で簡単に視認できるようになっています。ロングプッシュでパラメータの機能が記憶されると、自動的に次のパラメータに移ります。パラメータを飛ばす時は、ショートプッシュをします。

第2表 モード1 パラメータ

機 能		TP	D1	D2
0	ランニング モード	X	X	X
1	ゼロV 距離設定	B	0	0
2	10V 距離設定	B	0	1
3	LIMIT 1 設定	B	1	0
4	LIMIT 2 設定	B	1	1



上記プログラミングモードでTP (ターゲット有無判別) LEDの点滅はセンサーがターゲット (ワーク) を見ているかどうかをLEDの点滅のデューティサイクル比で分かるよ

うになっています。センサーの検知範囲にターゲットがない場合、TP LEDの点滅状態は点灯時間は20%、OFF時間は80%程度ですが、ターゲットがある場合は、逆に点滅デューティ比率はONが80%で、OFFが20%程度となります。

[モード 1 例]

1. ターゲットをセンサーの検知範囲内に置きます（キャリブレーション時にはターゲットがあった方がよい）。
2. ショートプッシュでLEDの点灯状態をみて、モード 1のパラメータを選択します。
3. ロングプッシュでセンサーの見ている距離を選択したパラメータに記憶させます。押し続けると、記憶して自動的に次のパラメータに移行します。
4. 次のショートプッシュに進み、同様にロングプッシュで距離をそのパラメータに記憶させランニングモードに戻るまでプログラミング操作を継続します。

ゼロV 距離設定

このパラメータはセンサーの検知している距離をセンサーのアナログ出力の0Vに設定します。

10V 距離設定

このパラメータはセンサーの検知している距離をセンサーのアナログ出力の10Vに設定します。

LIMIT 1 設定

このパラメータはセンサーの検知している距離をオープンコレクター出力1（D1）がONする設定とします。上下限設定、範囲（ウインドウ）設定、有無検知設定それにエラー出力設定のいずれかに使用するという前提です。

LIMIT 2 設定

このパラメータもセンサーの検知している距離をオープンコレクター出力2（D2）がONする設定とします。出力1（D1）と組み合わせて上下限設定、範囲（ウインドウ）設定、有無検知設定それにエラー出力設定のいずれかに使用するという前提での設定となります。

モード2 プログラミング

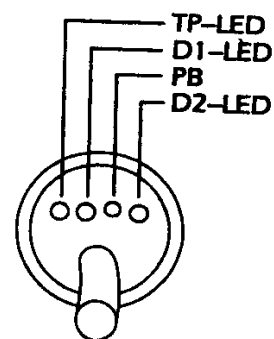
モード2 プログラミングはモード1とは、それぞれのパラメータからさらに具体的な値を選択すると言う点で、違ってきます。モード2に移行するには、ランニングモードからエクストラ ロング プッシュで行います。

ショートプッシュでモード2のパラメータ間を順次移行していきます。ロングプッシュでパラメータの選択ができますが、いずれも3個のLEDの点灯パターンで視認できます（詳細は最後のプログラミングのフローチャートを参照下さい）。

ショートプッシュで各パラメータの値の選択ができます。選択した値の決定（保存）はロングプッシュにて行います。保存が終了しますと自動的に次のパラメータに移行していきます。ショートプッシュを繰り返すことでランニングモードに復帰できます。モード2パラメータ内で、1. 1. 1のLEDビットパターン（3個のLEDすべてが点灯した状態）が得られた時は、それ以前に記憶させた値を変えることなく、プログラム設定を終了し、ランニングモードに復帰したことになります。

第3表 モード2 パラメータ

機能	TP	D1	D2
0 ランニングモード	×	×	×
1 平均化サンプル数設定	B	B	B
2 D出力 NO/NC設定	B	0	0
3 D1出力 OFF-DELAY設定	B	0	1
4 D1出力 ON-DELAY設定	B	1	0
5 D2出力 OFF-DELAY設定	B	1	1
6 D2出力 ON-DELAY設定	B	0	B



7	D 1 機能設定	B	1	B
8	D 2 機能設定	B	B	0
9	LIMIT ヒステリシス設定	B	B	1
0	ランニング モード	X	X	X

平均化サンプル数設定

このパラメータはアナログ出力を一定サンプル数取り込み平均化して安定させ、精度を高めるためのものです。設定できるサンプル数は1、4、16それに64個です。平均化標準は移動平均です。

オープンコレクター（ディスクリート）出力のNO/NC設定

このパラメータは個々にオープンコレクター出力をノーマル オープンもしくはノーマルクローズのいずれかに設定します。

オープンコレクター（ディスクリート）出力のオフディレイ設定

このパラメータは個々にオープンコレクター出力のオフディレイ値を設定します。選択肢はノーディレイ/0.1/0.2/0.5/1.0/2.0それに4.0秒から選べます。

オープンコレクター（ディスクリート）出力のオンディレイ設定

このパラメータは個々にオープンコレクター出力のオンディレイ値を設定します。選択肢はオフディレイと同様に、ノーディレイ/0.1/0.2/0.5/1.0/2.0それに4.0秒から選べます。

オープンコレクター（ディスクリート）出力の機能設定

このパラメータはオープンコレクター出力の機能を設定します。上下限検知、ターゲット有無検知、範囲内（ウィンドウ）検知それにエラー出力設定がその機能です。いずれも、個々の出力それぞれに機能設定するようにパラメータが構成されています。

入出力の説明

電源

センサーを動作させるに必要な電源は、15 Vから30 Vの直流電源で、最大消費電流は75 mAです。

アナログ出力の説明

アナログ出力は0 Vから10 V DCの検知距離に比例した直流電圧出力です。この出力は0 Vを必要とする距離と10 Vを必要とする距離との間で、プログラミングによりキャリブレーション（目盛り付け／均等割り）ができます。これにより、設定された2点間の距離でリニアな電圧出力が得られます。また、0 V設定距離を10 V設定距離の先に設定する事で、インバージョンができます。つまり、センサー近辺が10 Vでセンサーから離れるに従い電圧値が下がって行って、0 Vになるという状態です。

ターゲット（ワーク）が10 V設定距離を越えている場合は、アナログ出力電圧は10 Vのままです。同様に、ターゲットが0 V設定距離以下にある場合は、出力電圧は0 Vのままです。

オープンコレクター（ディスクリート）出力の説明

2個のオープンコレクター出力があり（D1とD2）、それぞれNC/NOの設定ができます。さらに、上下限検知設定、ターゲット検知設定、エラー設定それにD1を下限、D2を上限とする範囲検知（ウインドウ）設定に使用されます。

また、それぞれの出力はオンディレイもしくはオフディレイ設定ができ、タイマー時間も0、100 ms、250 ms、50 ms、1秒、2秒それに4秒と選択設定できます。

シリアル伝送の入出力の説明

シリアル伝送の特徴は（1）センサーのプログラミングパラメータをアップロードもしくはダウンロードできる。（2）プッシュボタンによる設定を不要とする（3）測定距離をシリアルに出力できる。

シリアル伝送はDC 5 Vレベルで送信部（TX）と受信部（RX）構成されています。このレベルはRS 232とコンパチではないので、直接パソコンと接続してはいけません。オプションのRS 232インターフェースモジュールを用いてシリアル出力をRS 232にレベルシフトし、メニュー駆動プログラムでセンサーにアップロードもしくはダウンロードをサポートしたり、ディスクファイルから読み出したり、ファイルに保存したりできます。さらに、パラメータもこのプログラムで修正もでき、まさに、万能なセンサープログラミングのツールといえます。

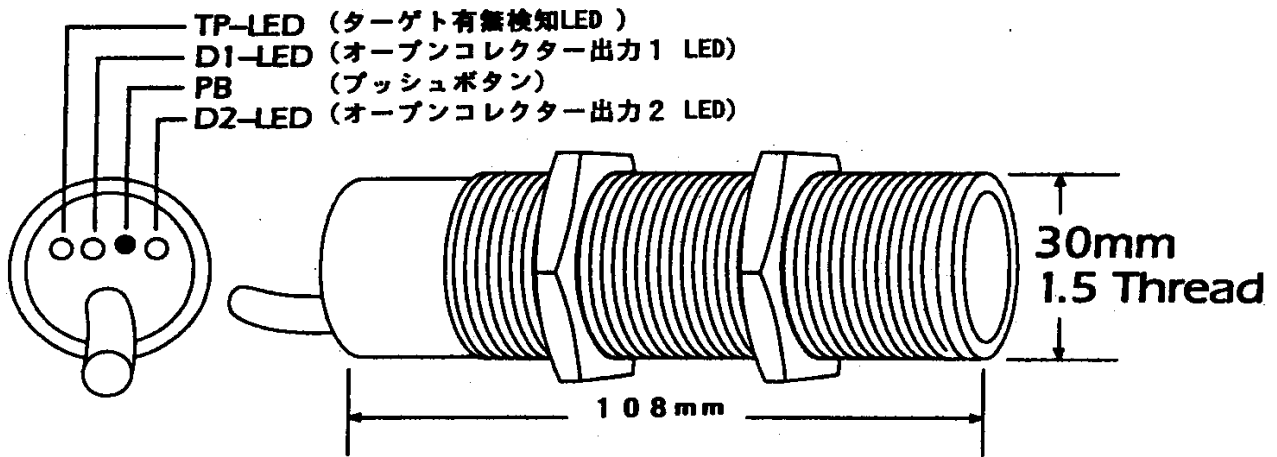
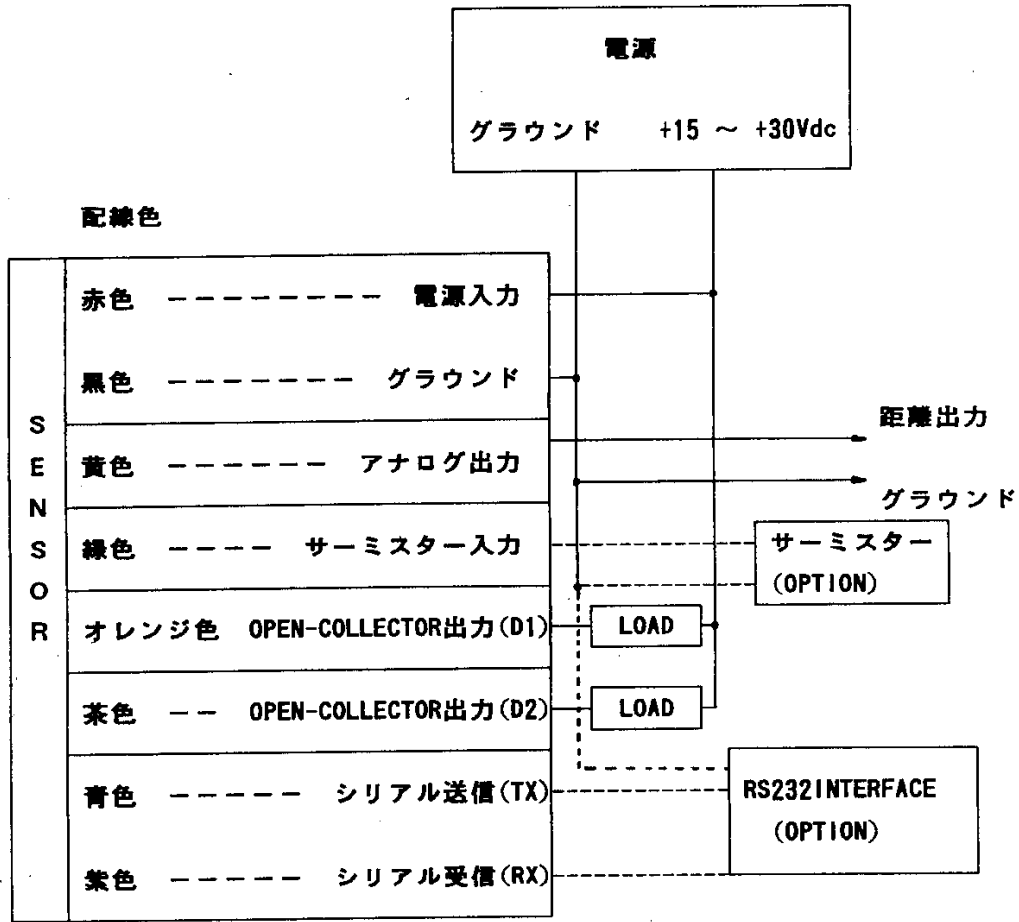
サーミスター入力の説明

サーミスター入力はサーミスター オプションを用いて、周囲温度の変化に対して、センサーの精度を改善します。具体的には、10度Cの変化につき、測定距離の0.2%の誤差に改善されます。

工場出荷時の既設定（デフォルト）値

パラメータ	工場出荷時の既設定値		
0 V 距離設定値	センサー最少検出距離(127mm)		
10 V 距離設定値	センサー最大検出距離(1,016mm)		
LIMIT 1 設定値	最大検出距離の50%(508mm)		
LIMIT 2 設定値	最大検出距離の50%(508mm)		
平均化サンプル数値	16 サンプル	0	1 0
D 出力 NO/NC 設定値	ともにNO	0	0 0
D 1 出力 OFF-DELAY 設定値	設定なし	0	0 0
D 1 出力 ON-DELAY 設定値	設定なし	0	0 0
D 2 出力 OFF-DELAY 設定値	設定なし	0	0 0
D 2 出力 ON-DELAY 設定値	設定なし	0	0 0
D 1 機能設定値	LIMIT	0	0 0
D 2 機能設定値	LIMIT	0	0 0
LIMIT ヒステリシス設定値	設定なし	0	0 0

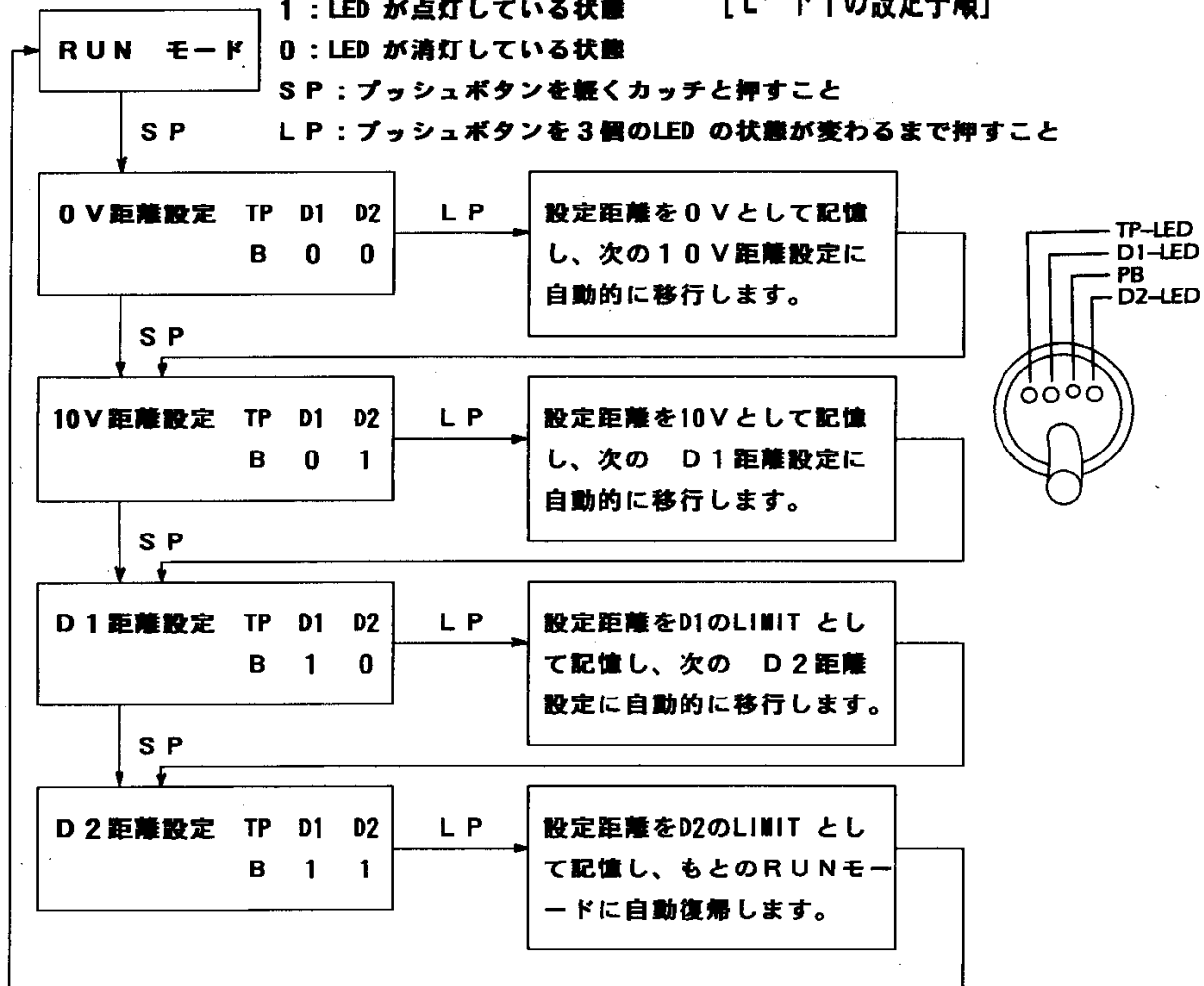
配線図



DIMENSION DRAWING

B : LED が点滅している状態
 1 : LED が点灯している状態
 0 : LED が消灯している状態

[モード1の設定手順]



語句の説明

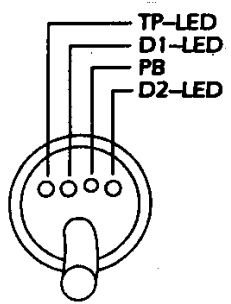
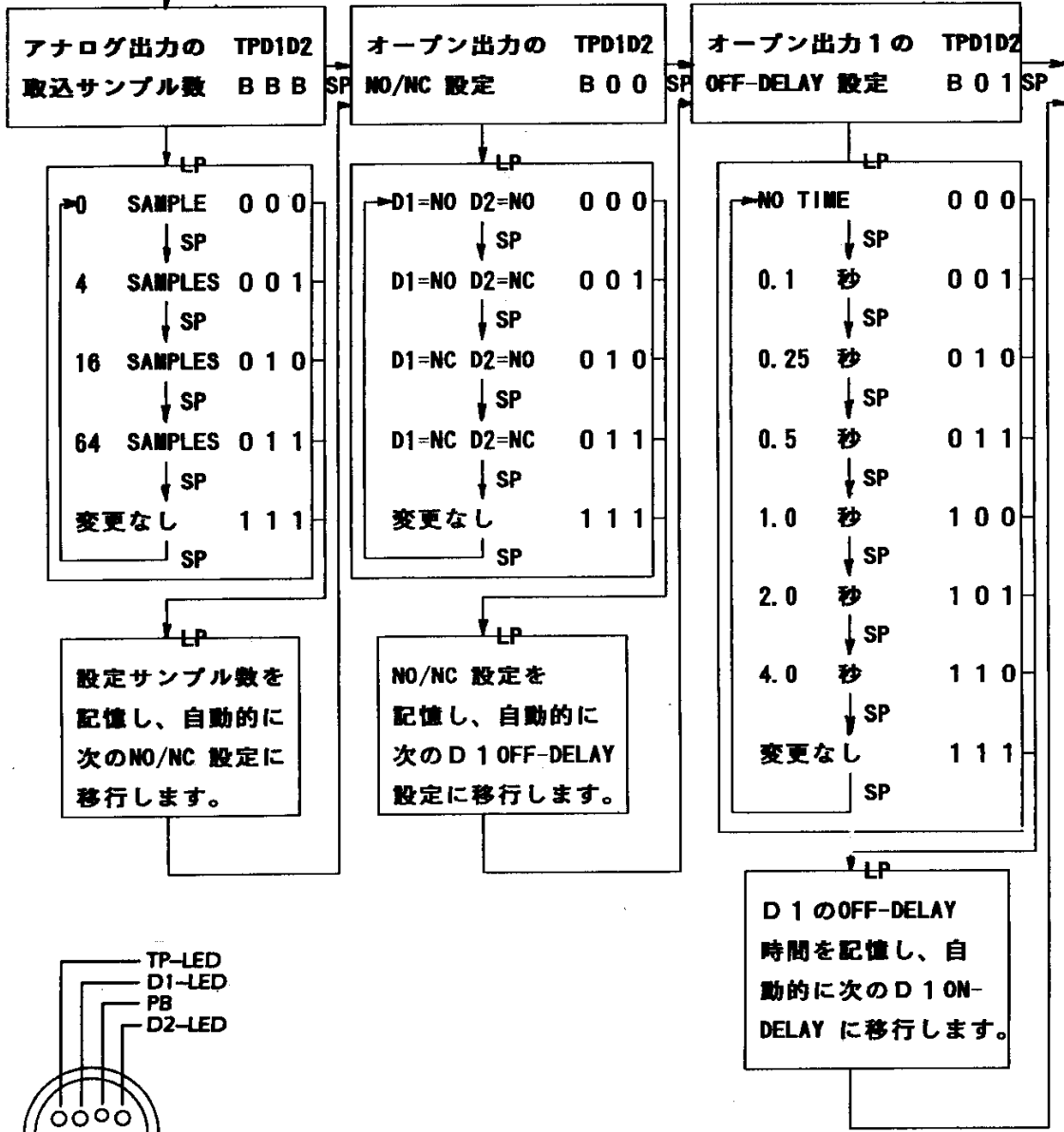
TP: センサーの検出範囲(1,017mm)にワーク(ターゲット)があれば、点灯します。
 直接、出力に関係はありません。TARGET PRESENTの略。

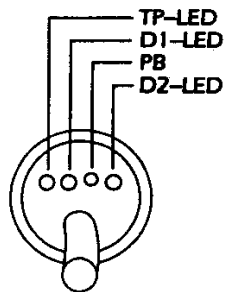
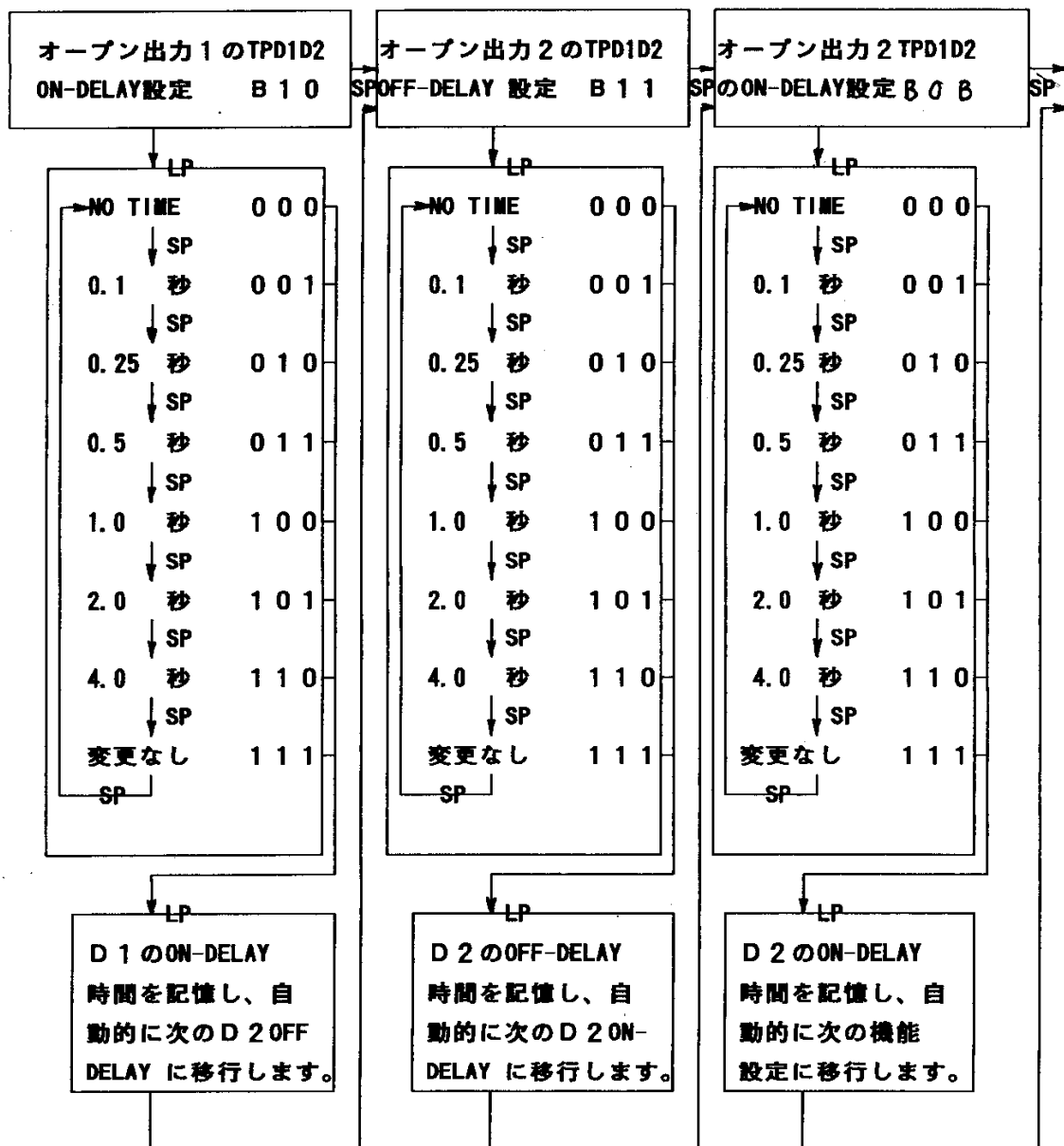
D1: これは、オープンコレクター出力、スイッチング出力もしくはディスクリット出力とも言われ、RUNモードでは動作表示灯の役割を果たします。

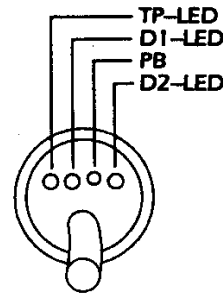
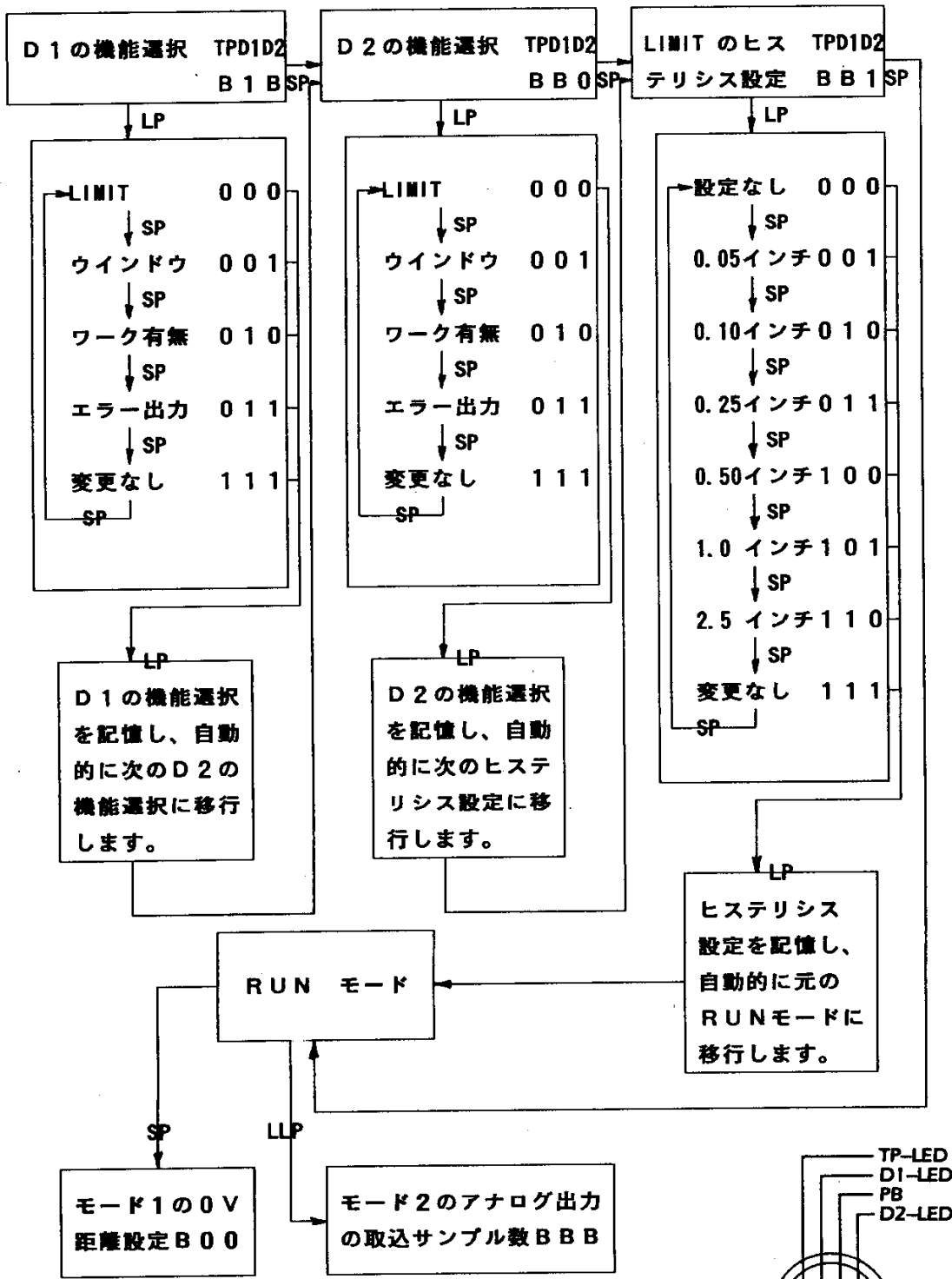
D2: 上記と同様で、2番目のオープンコレクター出力です。2個の出力があることで範囲設定とか上限・下限での出力設定ができます。

[モード2の設定手順]

RUN モード ランモードよりプッシュボタンを押し続け
BBB (3個のLED すべて点滅) にする。







代表応用例 ULTRA 21 超音波センサー

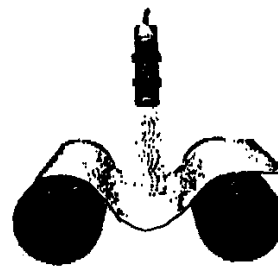
[レベル測定と制御]

レベルを測定もしくは充填中のレベル制御。アナログ出力でレベルをモニターし、オープンコレクター出力は上限と下限で液面をコントロールします。



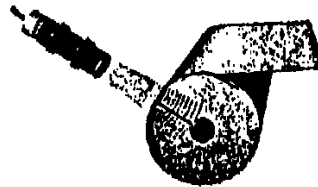
[ループ測定]

シート材のループ量を測定します。アナログ出力でループ位置を検知。デジタル出力は適性範囲よりループが大きかったり、小さかったりした場合に検知します。



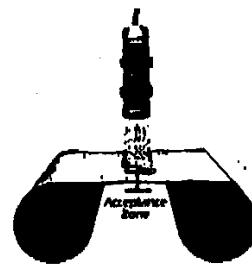
[ロール径の測定]

連続的にロール径を非接触で測定します。アナログ出力はロール径を検知します。インバース機能を使用しますと距離に比例した出力が取れます。オープンコレクター出力はロールの巻戻しがフルになったり、巻取がコアに近づいた時に検知します。



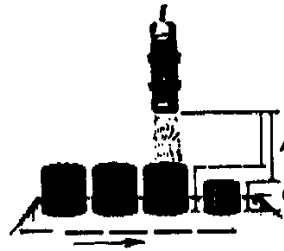
[シート材の切れ検知]

連続するシート材の切れを検知します。オープンコレクター出力は、通常のブレの範囲内に、センサーとシート材との距離をウィンドウ（範囲）設定し、この範囲を越えた場合に、検知させます。



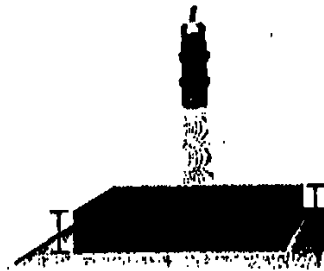
[パーツ選別]

パーツが規定の寸法の範囲内にあるかどうかをモニタリングし、範囲外のパーツを検知します。ウインドウ（範囲）設定されたオープンコレクター出力で規定外のパーツは検知されます。



[寸法測定]

センサーの下を通過するパーツの高さを連続的に測定します。インバースモードに設定されたアナログ出力—コンベア部の高さをゼロ距離に設定—でパーツの高さに比例した出力が得られます。



[スタッカー制御]

ターゲットが一定の範囲にきますと検知します。オープンコレクター出力を下限に設定し、ターゲットが上下限範囲内に有る限りスタッカーを下限まで下降させます。アナログ出力は0Vを下限に設定し 10Vを上限に設定しますと、スタック量の高さ分かります。

