

MACOME

取扱説明書

SCALE DETECTOR

SID-411

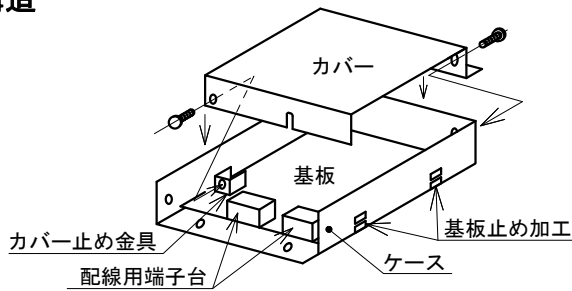
この度は、マコメ研究所の製品をお買い上げいただきありがとうございます。
製品を正しくご使用いただくために、この取扱説明書を必ずお読みいただきますようお願い致します。

株式会社マコメ研究所

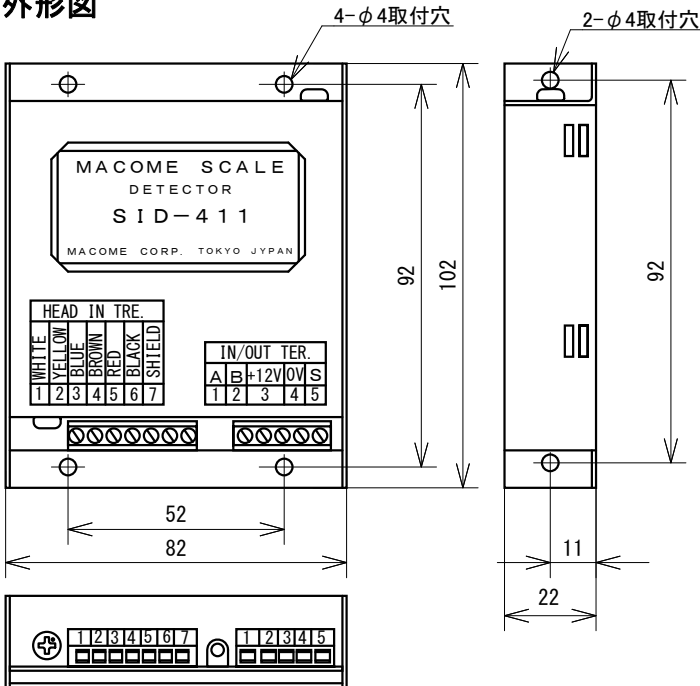
MACOME Corporation

2016/03

8, 構造



9, 外形図



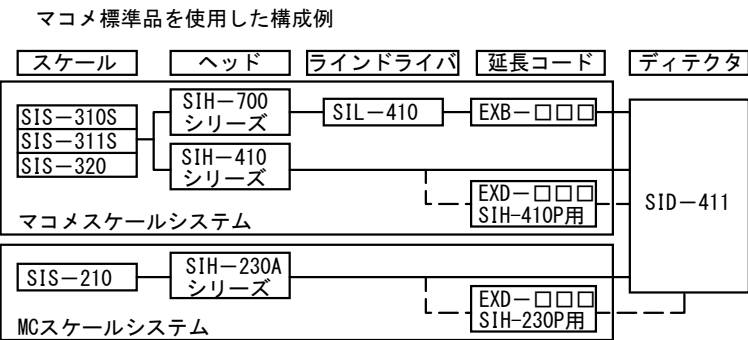
1, 概要

本製品は、マコメスケールシステム、MCスケールシステム用のディテクタです。スケールヘッドの信号を内挿し、パルス信号で出力します。

2, 特徴

- (1) 3種類の出力モードを備えています
多彩なインターフェイスに対応し、UP/DOWN、AB相、4通信AB相を選択できます。
- (2) 高速対応です
最大移動速度、10m/sec (MCスケールシステムでは、50m/sec) 応答します。
- (3) 分解能0.1mm
・マコメスケール使用の場合、分解能・0.1mm (UP/DOWN、4通信AB相) です。
・MCスケール使用の場合、分解能・0.5mm (UP/DOWN、4通信AB相) です。

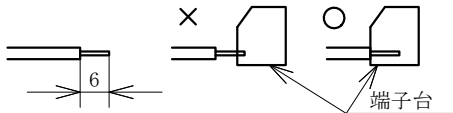
3, システム構成



マコメスケールシステムは、SIS-300シリーズをスケールとしたシステムです。MCスケールシステムは、SIS-210シリーズをスケールとしたシステムです。その他の構成は、ご相談ください。

10, 接続

- (1) 配線工具は、刃先が3mm程度のマイナスドライバが必要です。
- (2) コードの芯線は、より線、単線とも0.25mm²～1.5mm²を使用してください。
注：1.5mm²以上のリード線を端子台に入れると、ネジが締まりません。
- (3) リード線の被覆をむき、芯線を6mm程度にします。
- (4) 被覆が端子台の接触部に入らないようにしながら、端子台を押さえてネジを締め付けてください。また、芯線は半田をしないでください。
端子台推奨締め付けトルク：0.5N・m～0.6N・m

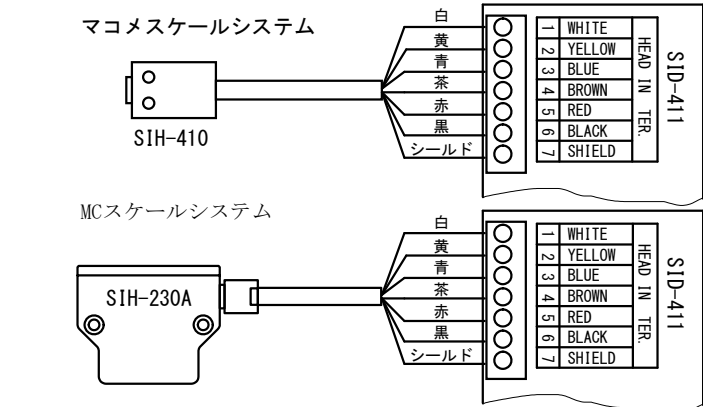


10-1, ヘッド入力端子接続

スケールヘッドかラインドライバの信号を接続します。

SIH-410シリーズ、SIH-230シリーズと、ラインドライバ (SIL-410) が接続できます。各配線は下表に従って接続してください。

SIH-410、SIH-230 リード線色	SIL-410 コネクタピン番号	信号内容	SID-411ヘッド入力端子	
			番号	表示
白	A(白)	CH1	1	WHITE
黄	B(黄)	CH2	2	YELLOW
青	C(青)	COM	3	BLUE
茶	D(茶)	COM	4	BROWN
赤	E(赤)	+12V	5	RED
黒	F(黒)	0V	6	BLACK
シールド	G(シールド)	シールド	7	SHIELD



4, 仕様

項 目		内 容
供給電源電圧		DC+12V±10% (リップル率2%以下)
消費電流		200mA以下 (Max.)
パルス出力	形式	トランジスタ (RN1426) オープンコレクタ 電圧出力を内部ディップスイッチで切り替えます。
	容量	印加電圧：DC+30V max. シンク電流：100mA max. 残留電圧：0.5V以下 (シンク電流100mA)
	回路	
出力モード ※1		UP/DOWN、4通信AB相 AB相
出力パルス幅 (AB相信号除く)		4, 16, 32, 128 (μ sec) ※2 ヘッドの移動速度による 2, 8, 64, 512 (μ sec)
内挿		1/40 1/10
最小読み取り値	マコメスケール	0.1mm
	MCスケール	0.5mm
最大応答速度	マコメスケール	10m/sec (出力パルス幅2 μ sec時)
	MCスケール	50m/sec (出力パルス幅2 μ sec時)
極性モード		正論理、負論理 ※3
使用温度範囲		0℃～+50℃
保存温度範囲		-10℃～+60℃ (氷結しないこと)
雰囲気		鉄粉、水、水蒸気、油、腐食性ガス等が掛からないこと
外形寸法		82 (W) × 102 (D) × 22 (H)
質量		約250g

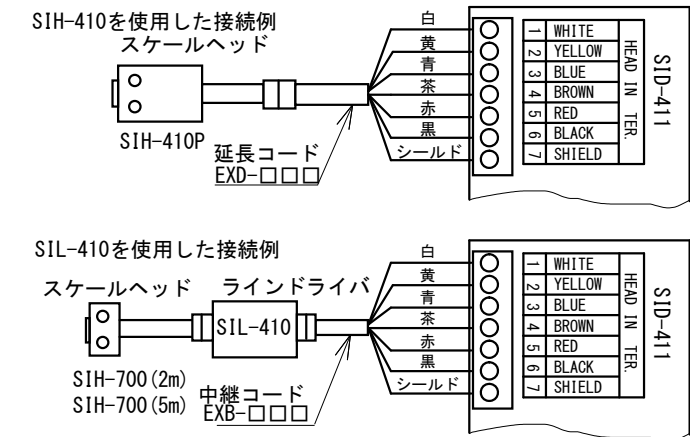
※1: 出力モードを3種類の中から選び、内部ディップスイッチ (SW1) で設定します。

※2: 出力パルス幅を、内部ディップスイッチ (SW1) で設定します。

出力パルス幅は、UP/DOWN、4通信AB相の最大応答速度が関係します。

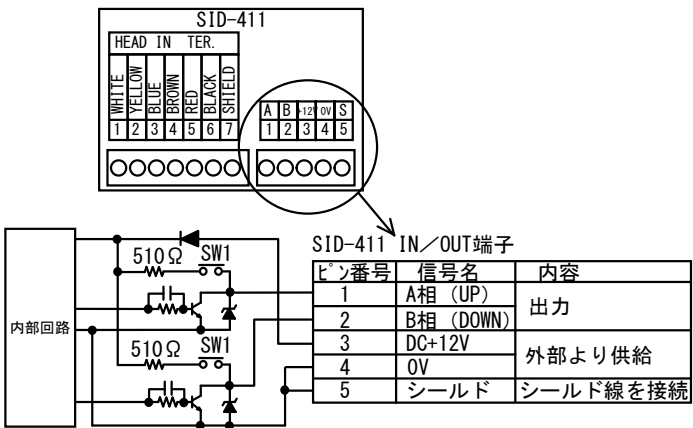
詳しくは、「11-1, 出力パルス幅の設定」参照。

※3: 極性モードを、内部ディップスイッチ (SW1) で設定します。



10-2, 入出力端子 (IN/OUT TER.) 接続

- (1) コード長は、2m以内にしてください。コードが長い場合、誤動作の原因になります。
- (2) 0V (入出力端子4番、5番、ヘッド入力端子の6番、7番) は、内部で接続しています。
- (3) 加減算が逆の時は、入出力端子の1番と2番を入れ換えてください。



5, 注意事項

- (1) 使用温度範囲は、0～50℃です。
熱源の近く、直射日光の当る場所、周囲温度の高くなる所は、避けて設置してください。
- (2) 直接振動や衝撃の加わらない場所へ、設置してください。
- (3) スケールヘッドコードや入出力コードは、動力線と別に配線してください。
- (4) 本製品と各コードは、高圧、大電流を開閉する機器、高周波を発生する機器など、ノイズ発生源からできる限り離してください。
- (5) 供給電源は必ず安定化電源を使用してください。
- (6) 電圧ドロップ及びノイズを考慮して入出力の配線は、2m以内にしてください。
- (7) 電源投入時は、出力パルスが数パルス出ます。

6, 保守

- (1) ケースの汚れは、薄めた中性洗剤かアルコールを布につけ、軽く拭き取ってください。
- (2) ケース内部の汚れは、コンプレッサーなどの圧縮空気で、取り除いてください。
- (3) スケールヘッド、スケール面も定期的に清掃してください。

7, 点検

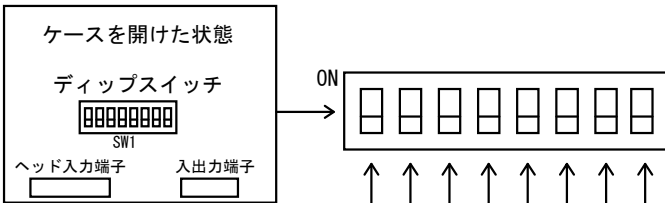
以下の項目を定期的に点検しましょう。

- (1) スケール
・スケールヘッドの取り付けに、ヘッドホルダ (HH-410またはHD-410) を使用している場合、ヘッドホルダのパネの押さえ具合。
・スケールヘッドにヘッドシュー (SHO-700またはSHT-700) を使用している場合、ヘッドシューの磨耗状態。
・スケール、スケールヘッド、ヘッドホルダの取り付けネジの緩み。
・スケール面、スケールヘッド、各ケーブルの傷、破損箇所の有無。
- (2) ディテクタ部
・端子台の接続ネジの緩み。
・取り付けネジの緩み。

11, 出カインターフェイスの設定

制御機器のインターフェイスに合わせ、設定を変更してください。

- (1) ケース内部のディップスイッチを切り替えます。
- (2) 設定する時は、電源を切ります。
- (3) ディップスイッチ (SW1) の1番～8番で設定します。



設定項目	出荷時設定	出力状態	SW1の状態							
			1	2	3	4	5	6	7	8
(1) パルス幅		2 μ sec								●
	※	4 μ sec								
		8 μ sec	●							●
		16 μ sec	●							
		32 μ sec		●						
		64 μ sec			●					●
		128 μ sec	●	●						
(2) 出力論理		正論理			●					
	※	負論理								
(3) 出力モード		UP/DOWN								
	※	AB相				●	●			
(4) 出力形式		電圧出力							●	●
	※	オープンコレクタ								

●は、ディップスイッチが「ON」の状態を示しています。空欄は、「OFF」です
※は、出荷時に設定されている状態です。

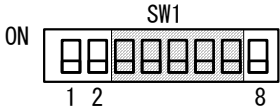
11－1, 出力パルス幅の設定

制御機器の入力応答に適した設定を行ってください。

UP/DOWNと4通倍AB相の場合、必要な設定です。

- (1) ディップスイッチの (SW1) 1, 2, 8番のON、OFF組み合わせでパルス幅が決まります。
- (2) 出荷時は、4μsの設定です。(1番：OFF、2番：OFF、8番：OFF)
- (3) 設定したパルス幅は、±5%の誤差があります。
- (4) 4通倍AB相の場合、設定したパルス幅は、A相とB相の位相ずれの時間となります。また、パルス幅は、設定したパルス幅×2の信号になります。
- (5) パルス幅とシステムの構成により、応答速度が決定されます。

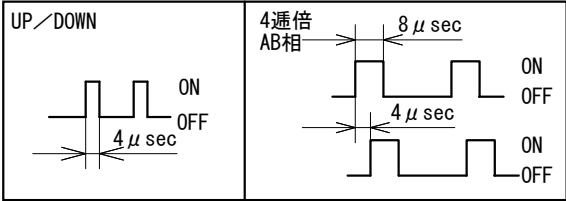
注：AB相モードは、パルス幅の設定はありません。



設定項目	出荷時設定	出力状態	SW1の状態							
			1	2	3	4	5	6	7	8
(1)パルス幅		2μsec								●
	※	4μsec								
		8μsec	●							●
		16μsec	●							
		32μsec		●						
		64μsec		●						●
		128μsec	●	●						
		512μsec	●	●						●

●は、ディップスイッチが「ON」の状態を示しています。空欄は、「OFF」です
※は、出荷時に設定されている状態です。

例：UP/DOWNと4通倍AB相を4μsecに設定した時の信号



11－6, 出力形式の設定

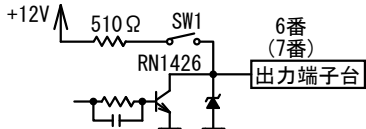
オープンコレクタ、電圧出力の切り替えを行います。

接続機器の入力仕様に合わせてください。

- (1) ディップスイッチ (SW1) 6番、7番のON、OFFで設定します。
- (2) 6番、7番の設定は、必ず同じ設定にしてください。
- (3) ONに設定すると、電圧出力になります。
- (4) OFFに設定するとオープンコレクタになります。
- (5) 出荷時は、オープンコレクタの設定です。(6番：OFF、7番：OFF)

出荷時設定	出力形式	SW1の状態	
		6	7
	電圧出力	●	●
※	オープンコレクタ		

●は、ディップスイッチが「ON」の状態を示しています。空欄は、「OFF」です
※は、出荷時に設定されている状態です。



最終段出力回路図

(1) 制御部が12V系の時

(2) 制御部が5V系の場合

(3) 制御部とアイソレートする場合

注：制御側のインピーダンスをなるべく低くしてください。制御側のインピーダンスがあまり高いと、ケーブル間に生じる容量などにより、積分回路が形成されたことと同じになり、パルス幅が期待される幅より短くなってしまいます。
また、ディテクタ側トランジスタのON時の残留電圧は、0.5V以下ですが、入力素子はシュミット回路などとし、耐外来ノイズ性を高めてください。

注：フォトカプラを使用する場合、パルス幅や伝達速度に注意してください。

11－2, 出力パルス幅と接続機器の最大応答速度

SID-411の設定状態		ユーザー側機器が必要な 応答周波数[kHz]
出力モード	パルス幅	
UP/DOWN 4通倍AB相 注1)	2μsec	250
	4μsec	125
	8μsec	62.5
	16μsec	31.25
	32μsec	15.63
	64μsec	7.82
	128μsec	3.91
	512μsec	1.96
AB相		注2) $V_{MAX}=1.2 \times T \times \frac{1000}{Res} \times V$

注1：応答周波数の計算式

$$V_{MAX} = \frac{1}{2000PW}$$

VMAX：応答周波数[kHz]

PW：出力パルス幅(sec)

注2：応答周波数の計算式

$$V_{MAX}=1.2 \times T \times \frac{1000}{Res} \times V$$

VMAX：応答周波数 [kHz]

1.2：安全係数

T：接続機器の通倍数 (1, 2, 4)

Res：分解能 [mm]

マコメスケール：Res=0.4

MCスケール：Res=2

V：検出ヘッドの移動速度 [m/sec]

例1, マコメスケール使用時、V=1m/sec、接続機器側で4通倍の場合

$$V_{MAX}=1.2 \times 4 \times \frac{1000}{0.4} \times 1=12 \times 10^3=12kHz$$

11－3, 極性モードの設定

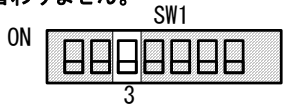
接続機器の入力極性に適した設定を行ってください。

(1) ディップスイッチ (SW1) の3番 (ONかOFF) で設定します。

(2) 出荷時は、負論理の設定です。(3番：OFF)

注：AB相モードの場合、出力論理は切り替わりません。

出荷時設定	出力論理状態 注1)	SW1の状態	
		3	
	正論理	●	
※	負論理		



12, 応差 (ヒステリシス)

応差とは、チャタリングを防止するために設けた不感帯域で、この範囲内でヘッドが戻っても信号は切り替わりません。

応差の事をヒステリシスとも言います。

応差はシステム構成により異なります。

マコメスケールシステムの場合、約25～30μm

MCスケールシステムの場合、約125～150μm

13, 速度とパルス間隔の関係

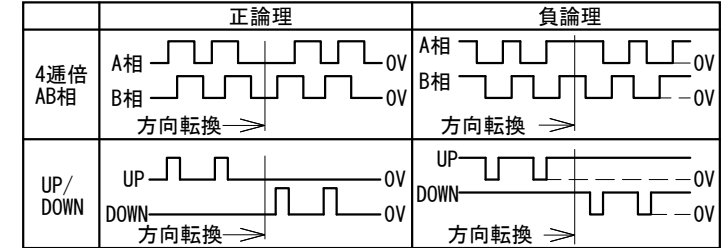
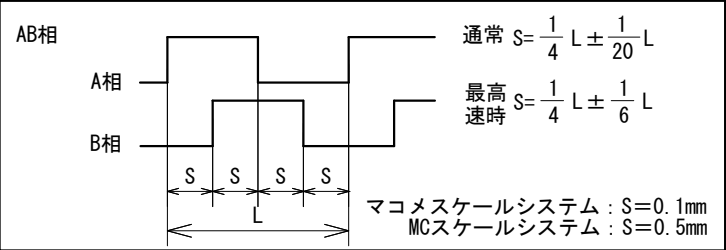
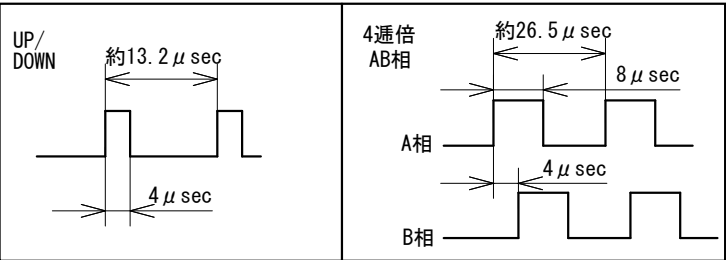
UP/DOWNと4通倍AB相は、ヘッドが移動した瞬間にパルスを出力します。

パルス幅の設定は、「11－1, 出力パルス幅の設定」を参照。

- (1) UP/DOWNは、4μsecに設定すると最大応答速度時 (7560mm/sec)、パルス間隔、約13.2μsec (※) 毎に4μsecが得られます。
- (2) 4通倍AB相は、4μsecに設定すると最大応答速度時 (3780mm/sec)、パルス間隔、約26.5μsec (※) 毎に8μsecのパルスが得られます。
- (3) AB相のパルス幅は、速度に比例したパルス幅 (※) となります。

注：(※) は、スケール精度を含まない場合です。各信号のパルス間隔は、スケール精度を含んだ誤差が発生します。

出力パルス幅を4μsに設定、最大応答速度時の信号



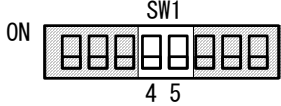
注1：正論理：オープンコレクタ出力の場合は、ノーマルクローズ電圧出力の場合は、アクティブハイになります。

負論理：オープンコレクタ出力の場合は、ノーマルオープン電圧出力の場合は、アクティブローになります。

11－4, 出力モードの設定

UP/DOWN、AB相、4通倍AB相の3種類を設定できます。

- (1) ディップスイッチ (SW1) の4番、5番のON、OFFの組み合わせで設定します。
- (2) 出荷時は、AB相の設定です。(4番：ON、5番：OFF)
- (3) AB相モードは、ユーザー側の4通倍で分解能を高められます。



出荷時設定	出力モード	SW1の状態		分解能 (mm)	
		4	5	マコメスケール	MCスケール
	UP/DOWN			0.1	0.5
※	AB相	●		0.4	2
	4通倍AB相	●	●	0.1	0.5

●は、ディップスイッチが「ON」の状態を示しています。空欄は、「OFF」です
※は、出荷時に設定されている状態です。

14, トラブルチェック

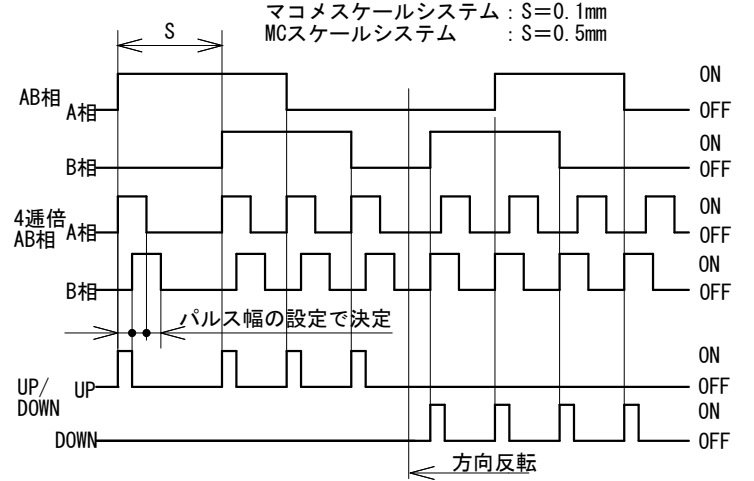
症状	チェック項目
出力パルスが出ない	ディテクタに正しい電源電圧 (DC+12V) を供給していますか
	ヘッドコードのリード線は端子台に正しく配線してありますか
	信号線は端子台に正しく配線してありますか
	端子台のネジに緩みはありませんか
	スケールヘッドが、スケールの有効長範囲にありますか
	スケールヘッドの動作距離は適正值ですか
監視用LEDが点灯する	ヘッドシュエが磨耗していませんか
	ヘッドコードのリード線が0Vまたは+12Vとショートしていませんか。
	ヘッドコードのリード線が、断線又は外れていませんか
	スケールヘッドの動作距離は適正值ですか
	ディテクタに正しい電源電圧 (DC+12V) を供給していますか
	正論理、負論理の極性は合っていますか
制御部と接続しても動作しない	トランジスタの出力モードは合っていますか
	制御部の入力モードとディテクタの出力モードは合っていますか
	制御部の応答周波数とディテクタのパルス設定の関係は合っていますか
	スケールヘッドの動作距離は適正值ですか
	スケールヘッドの信号は正常なSin、Cos波形になっていますか
	精度が出ない
精度が出ない	監視用LEDが点灯していませんか
	ディテクタに正しい電源電圧 (DC+12V) を供給していますか
	コードの近くに動力線、強磁界を発生するもの高圧大電流を開閉する機器などのノイズ発生源はありませんか
	入出力線にノイズが乗っていませんか
	スケールヘッドの動作距離は適正值ですか
	スケールヘッドの信号は正常なSin、Cos波形になっていますか

※、スケールヘッドの信号が正常なアナログ信号 (Sin、Cos波形) になっていないことが、不具合発生の原因で最も多くなっています。

スケールヘッドのアナログ信号の見方

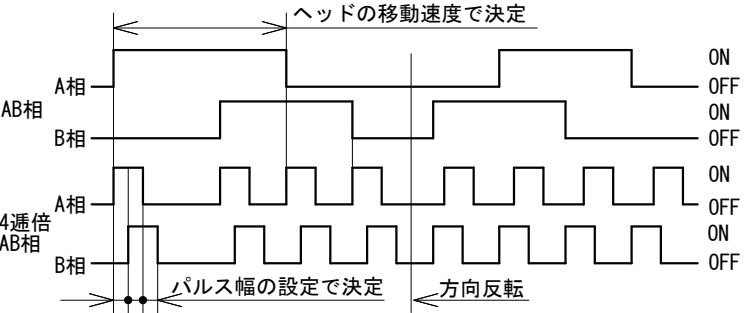
アナログ信号は、オシロスコープで観測します。

- (1) オシロスコープのブローブGNDを、ヘッド入力端子の3番 (青) に接続します。(電源の0Vと共通にしない事)
- (2) オシロスコープのブローブを、ヘッド入力端子の1番 (白) と2番 (黄) に接続します。
- (3) スケールヘッドがスケール上を移動すると、正常な場合1～10VのSin波形が移動速度に合わせて観測できます。
- (4) ヘッド入力端子の1番と2番の信号関係は、90度位相の波形が得られます。この波形で原因がスケールヘッドか、ディテクタか判断できます。



11－5, AB相と4通倍AB相の違い

- (1) AB相は、スケールヘッドの動速度でパルス幅が変化します。
- (2) 4通倍AB相は、出力パルス幅で設定したAB相信号になります。
- (3) AB相モードは、ユーザー側の4通倍で分解能を高められます。
- (4) 4通倍AB相は、ユーザー側で更に4通倍することはできません。



15, 保証期間と保証範囲

保証期間

納入品の保証期間は、ご注文のご指定場所に納入後3年とします。

保証範囲

上記保証期間中に納入者側の責により故障を生じた場合は、その故障製品の交換、又は 修理を納入者側の責において行います。
ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- (1) 需要者側の不適当な取り扱い、ならびに使用による場合。
- (2) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- (3) 納入者以外の改善、または修理による場合。
- (4) その他、天災、災害、などで、納入者側の責にあらざる場合。

なお、ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害は御容赦いただきます。

16, サービスの範囲

納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含んでおりませんので、次の場合別途費用を申し受けます。

- (1) 取り付け調整指導および試運転立合。
- (2) 保守点検、調整および修理。
- (3) 技術指導および技術教育。

株式会社 マコメ研究所			
・ 本社 (伊那工場)	〒399-4601	長野県上伊那郡箕輪町中箕輪10800-11	TEL: 0265-79-8154 FAX: 0265-79-8519
・ 東京支社 (東京営業所)	〒144-0051	東京都大田区西蒲田7-32-6川野ビル4F	TEL: 03-3734-2211 FAX: 03-3734-2217
・ 名古屋営業所	〒482-0022	愛知県岩倉市栄町2-77ロータリーヒーロー3FB	TEL: 0587-38-1171 FAX: 0587-38-1170
・ 大阪営業所	〒532-0011	大阪府大阪市淀川区西中島7-7-3エフベースミュゼオ 203	TEL: 06-6305-0080 FAX: 06-6305-0081
・ 広島営業所	〒732-0052	広島市東区光町2-12-10日宝光町ビル204	TEL: 082-263-1384 FAX: 082-263-2389
・ 九州出張所	〒811-1252	福岡県築群郡珂珂川町五郎丸1-76コーポミニユンボ304	TEL: 092-952-4778 FAX: 092-952-4798
・ 東北出張所	〒960-0241	福島県福島市笹谷市字南田1-1 ビルA 202	TEL: 03-3734-2211 FAX: 03-3734-2217