

# KODEN

修理説明書

---

カラー液晶レーダー

# MDC-900

シリーズ



## MDC-900 シリーズ修理説明書

Doc No : 0093842131

## 図書改訂歴

No.	図書番号-改版番号	改訂日 (年/月/日)	改訂内容
0	0093842131-00	2009/01/05	初版
1	0093842131-01	2009/08/25	全面改訂
2	0093842131-02	2010/01/05	全面改訂
3	0093842131-03	2010/05/13	住所変更、部署名変更
4	0093842131-04	2011/06/30	機器構成、システム構成、第 1 章、第 2 章、 第 3 章、第 4 章、部署名変更
5	0093842131-05	2015/11/24	機器構成、住所変更、事業所名変更
6			
7			
8			
9			
10			

## 図書番号改版基準

図書の内容に変更が生じた場合は、版数を変更します。図書番号は、表紙の右下および各ページのフッタ領域の左、または右側に表示しています。

© 2009-2015 著作権は、株式会社 光電製作所に帰属します。

光電製作所の書面による許可がない限り、本修理説明書に記載された内容の無断転載、複写、等を禁止します。

本修理説明書に記載された仕様、技術的内容は予告なく変更する事があります。また、記述内容の解釈の齟齬に起因した人的、物的損害、障害については、光電製作所はその責務を負いません。





## 重要なお知らせ

- 修理説明書(以下、本書と称します)の複写、転載は当社の許諾が必要です。無断で複写転載することは固くお断りします。
- 本書を紛失または汚損されたときは、お買い上げの販売店もしくは当社までお問合せください。
- 製品の仕様および本書の内容は、予告なく変更される場合があります。
- 本書の説明で、製品の画面に表示される内容は、状況によって異なる場合があります。イラストのキーや画面は、実際の字体や形状と異なっていたり、一部を省略している場合があります。
- 記述内容の解釈の齟齬に起因した損害、障害については、当社は一切責任を負いません。
- 地震・雷・風水害および当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失・誤用・その他異常な条件下での使用により生じた損害に関しては、当社は一切責任を負いません。
- 製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（記憶内容の変化・消失、事業利益の損失、事業の中断など）に関しては、当社は一切責任を負いません。
- 万一、登録された情報内容が変化・消失してしまうことがあっても、故障や障害の原因にかかわらず、当社は一切責任を負いません。
- 当社が関与しない接続機器、ソフトウェアとの組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関しては、当社は一切責任を負いません。




## 安全にお使いいただくために



## 本修理説明書に使用しているシンボル

本修理説明書には以下のシンボルを使用しています。個々のシンボルの意味をよく理解した上で保守点検を実施するようにしてください。



シンボル	意味
 警告	<b>警告マーク</b> 正しく取り扱わない場合、死亡または重傷を負う危険性があることを示します。
	<b>高圧注意マーク</b> 正しく取り扱わない場合、感電して死亡または重傷を負う危険性があることを示します。
 注意	<b>注意マーク</b> 正しく取り扱わない場合、軽度の傷害または機器が損傷する危険性があることを示します。
	<b>禁止マーク</b> 特定の行為を禁止するマークです。禁止行為はマークの周辺に表示されます。

## 装備上の注意事項

	<b>内部の高電圧に注意</b> 生命の危険に関わる高電圧が使用されています。この高電圧は、電源スイッチを切っても回路内部に残留している場合があります。高電圧回路には不用意に触れないように、保護カバーや高電圧注意のラベルが貼付されています。安全のために、必ず電源スイッチを切断し、コンデンサーに残留している電圧を適切な方法で放電してから、内部を点検してください。保守点検作業は、弊社公認の技術者が実施してください。
 警告	<b>船内電源は必ず「断」</b> 作業中に不用意に電源スイッチが投入された結果感電する事があります。このような事故を未然に防ぐため、船内電源ならびに本機の電源スイッチは必ず切断してください。さらに、「作業中」と記載した注意札を本機の電源スイッチの近くに取り付けておくと安全です。
 警告	<b>塵埃に注意</b> 塵埃は呼吸器系の疾患を引き起こすことがあります。機器内部の清掃の際には塵埃を吸い込まないように注意してください。安全マスクなどの装着をお勧めします。



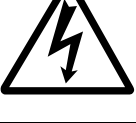
 <b>注意</b>	<b>装備場所の注意</b> 過度に湿気のこもる場所、水滴の掛かるところに装備しないで下さい。表示画面の内側に曇りが発生したり、内部が腐蝕する場合があります。
 <b>注意</b>	<b>静電気対策</b> 船室の床などに敷いたカーペットや合繊の衣服から静電気が発生し、プリント基板上の電子部品を破壊することがあります。適切な静電気対策を実施したうえで、プリント基板を取扱ってください。



## 取扱上の注意事項

 <b>注意</b>	<b>回転輻射器に注意</b> レーダーの輻射器は事前の予告無く回転し始める事があります。安全のために輻射器の周辺には近づかないでください。
 <b>注意</b>	<b>高周波障害に注意</b> 動作中の輻射器からは強力な電磁波が放射されています。連続してこの電磁波が照射されると人体に悪影響を及ぼすことがあります。国際的には100W/m <sup>2</sup> 以下の高周波電力密度の電磁波は人体に悪影響はないとされていますが、ペースメーカーなどの医療器具は、微小電力の電磁波でも動作が不安定になることがあります。このような器具を装着している人は、如何なる場合も電磁波を発生する場所には近づかないでください。

## 規定の電力密度と機器からの距離（IEC 60945 の規定による）

機種名	送信電力/輻射器長	100W/m <sup>2</sup>	10W/m <sup>2</sup>
MDC-921	2kW/1.2 フィート輻射器	0.4m	1.27m
MDC-941	4kW/2 フィート輻射器	0.8m	2.54m
MDC-940	4kW/3 フィート輻射器	0.9m	2.85m
	4kW/4 フィート輻射器	1.01m	3.2m

 <b>警告</b>	分解・改造をしないでください。故障・発火・発煙・感電の原因となります。故障の場合は、販売店もしくは当社へ連絡してください。
 <b>警告</b>	発煙・発火のときは、船内電源と本機の電源を切ってください。火災・感電・損傷の原因となります。
	<b>残留高圧に注意</b> 電源を切断後数分間は、高電圧が内部のコンデンサーに残留していることがあります。内部を点検する前に、電源切断後少なくとも5分待つか、又は適切な方法で残留電圧を放電してから作業を始めてください。

 注意	本機に表示される情報は、直接航海用に供するためのものではありません。航海には必ず所定の資料を参照してください。
 注意	ヒューズは規定のものを使用してください。規定に合わないヒューズを使用すると、火災や発煙、故障の原因となります。

# もくじ

図書改訂歴.....	i
重要なお知らせ.....	ii
安全にお使いいただくために.....	iii
もくじ.....	vi
はじめに.....	ix
システム構成.....	x
接続図.....	x
背面コネクタのピン配置.....	x i
機器構成.....	x ii
標準機器構成リスト.....	x ii
空中線部の種類.....	x iii
オプション品リスト.....	x iii
MRD-103(指示機) 外観図.....	x iv
MRD-103(指示機) 装備図.....	x v
RB714A(レドームアンテナ2kW) 外観図.....	x vii
RB715A(レドームアンテナ4kW) 外観図.....	x vii
RB716A(オープンアンテナ4kW) 外観図.....	x viii
主要性能.....	x ix
<b>第1章 動作説明と測定.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.1 動作概要.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.2 MRD-103 (指示機).....</b>	<b>1-4</b>
1.2.1 電源部の測定と調整.....	1-5
<b>1.3 RB714A(レドームアンテナ2kW,MDC-921).....</b>	<b>1-6</b>
1.3.1 チェックポイントと信号.....	1-7
<b>1.4 RB715A(レドームアンテナ4kW,MDC-941)/RB716A(オープンアンテナ         4kW,MDC-940).....</b>	<b>1-8</b>
1.4.1 チェックポイントと信号.....	1-9
<b>第2章 入出力.....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1 入力データ.....</b>	<b>2-1</b>
2.1.1 データ入力フォーマットの詳細.....	2-1
2.1.2 受信データの優先順位.....	2-5
<b>2.2 出力データ.....</b>	<b>2-5</b>
2.2.1 データ出力フォーマットの詳細.....	2-5



<b>2.3</b>	<b>インターフェース仕様</b> .....	<b>2-6</b>
2.3.1	AISデータ入力仕様 .....	2-6
2.3.2	レーダー信号入出力仕様 .....	2-6
2.3.3	NMEA/IEC61162入出力仕様.....	2-7
2.3.4	外部ブザーと外部モニター出力仕様 .....	2-8
2.3.5	CCDカメラ入力仕様 .....	2-9
2.3.6	空中線部信号仕様 .....	2-9
<b>第3章</b>	<b>保守</b> .....	<b>3-1</b>
<b>3.1</b>	<b>定期点検と清掃</b> .....	<b>3-1</b>
3.1.1	毎月の点検 .....	3-1
3.1.2	毎年の点検 .....	3-2
<b>3.2</b>	<b>ヒューズ交換</b> .....	<b>3-3</b>
<b>3.3</b>	<b>消耗品について</b> .....	<b>3-3</b>
<b>第4章</b>	<b>故障診断</b> .....	<b>4-1</b>
<b>4.1</b>	<b>修理を依頼するときに必要な情報</b> .....	<b>4-1</b>
<b>4.2</b>	<b>自己診断</b> .....	<b>4-1</b>
4.2.1	エラー表示 .....	4-1
4.2.2	自己診断機能.....	4-2
4.2.2.1	指示機 .....	4-2
4.2.2.2	アンテナ .....	4-3
4.2.2.3	操作パネルテスト .....	4-3
4.2.2.4	LCDテスト .....	4-4
4.2.2.5	稼働時間初期化 .....	4-4
4.2.2.6	送信時間初期化 .....	4-4
4.2.2.7	システム初期化 .....	4-4
4.2.2.8	プログラム更新 .....	4-4
4.2.3	NMEA入力信号モニター .....	4-4
<b>4.3</b>	<b>修理点検上の注意</b> .....	<b>4-5</b>
<b>4.4</b>	<b>故障診断フローチャート</b> .....	<b>4-5</b>
<b>4.5</b>	<b>初期化</b> .....	<b>4-20</b>

## 第5章 技術資料

<b>5.1</b>	<b>保守部品表</b> .....	<b>5-1</b>
5.1.1	MRD-103 (指示機).....	5-1
5.1.2	RB714A (空中線部 レドームアンテナ2kW) .....	5-1
5.1.3	RB715A (空中線部 レドームアンテナ4kW) .....	5-2
5.1.4	RB716A (空中線部 オープンアンテナ4kW) .....	5-2
<b>5.2</b>	<b>分解図</b> .....	<b>5-3</b>
	MRD-103 Exploded view of display unit (E57BG1301*) .....	5-3
	RB714A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW (23W68694*) .....	5-4
	RB714A TR PART EXPLODED VIEW (23W68695*).....	5-5
	RB715A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW (23W73352* 1/2) .....	5-6
	RB715A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW (23W73352* 2/2) .....	5-7
	RB715A/RB716A TR PART EXPLODED VIEW (23W73353*) .....	5-8
	RB716A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW (23W73461*) .....	5-9
	RB716A/717A/717AP/RB718A/718AP/RB718BP/RB719A/719AP/RB719BP DRIVE UNIT EXPLODED VIEW (E48BG1013*).....	5-10
	RB716A/RB717A/RB718A SCANNER BOX EXPLODED VIEW (E41BG2001*.1).....	5-11
<b>5.3</b>	<b>結線図</b> .....	<b>5-12</b>
	MRD-103 DISPLAY UNIT WIRING DIAGRAM (E57CGB010*) .....	5-12
	RB714A Inter Connection Diagram of 2kW Radome Unit (E38CGB030*).....	5-13
	RB715A Inter Connection Diagram of 4kW Radome Unit (E38CGB020*).....	5-14
	RB716A Inter Connection Diagram of 4kW Open Scanner Unit (E38CGB010*).....	5-15

\*印はバージョン変更記号

## はじめに

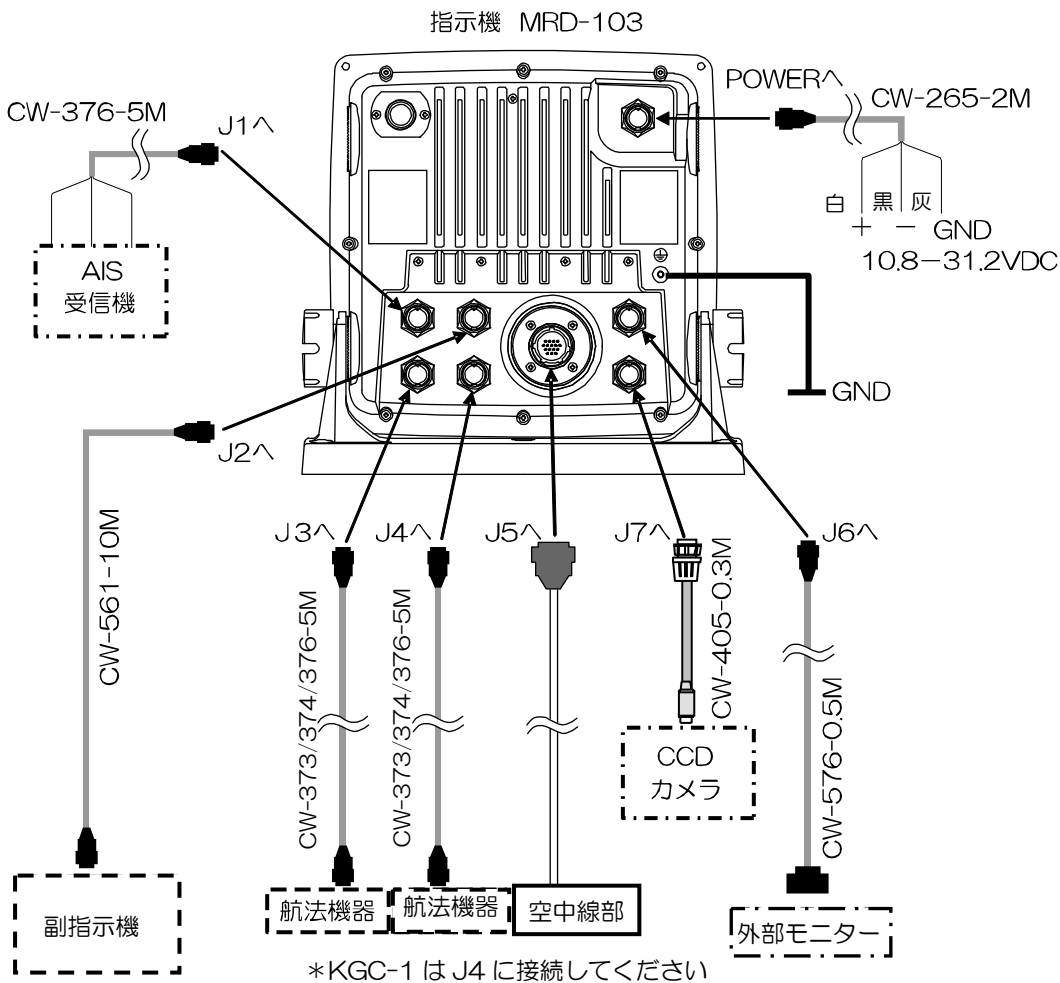
カラー液晶レーダーMDC-900 シリーズの主な特徴は下記の通りです。

- 8.4 インチの高性能レーダーで、プロフェッショナルユースにも使用できます。
- 真航跡機能は、他船などの動く物標は尾を引くように表示し、動かない陸地などは自船が動いても固定して表示するので、移動体と固定物を容易に区別できます。
- 異なるレンジの 2 画面映像を表示できます。近距離・遠距離を設定すれば、的確な操船と状況把握が可能です。
- 便利な自動追尾機能（ATA）を用意しました。最大 50 ターゲットを追尾可能です。他船の最新動向をベクトルや数値で瞬時に把握、航海の安全に役立ちます。（オプション）
- AIS 受信機を接続すれば、義務船舶の船名・船首方位・船速などの情報を表示できます。（オプション）
- 特殊フィルター（AR コート）の採用により、太陽光に負けることなく映像がクリアに見えます。また、液晶画面への映りこみや結露対策が万全です。
- 外部のモニター用の RGB 出力を標準装備しました。外部モニターを使用することにより、本体から離れた場所でもレーダー映像を観測できて大変便利です。（外部モニター：お客様手配品）
- CCD カメラからの映像を表示できます。エンジンルームに設置したカメラで内部を観察することもでき、安全航海に役立ちます。（CCD カメラ：お客様手配品）
- 感度／STC は回転式ツマミを採用したことにより、操作性が向上しました。
- オープンブリッジにも装備可能な防水性能です。
- フラッシュマウント装備時は本体正面からの取り付け、取り外しが容易です。

システム構成

接続図

電源ケーブルとアンテナケーブルの他、航法機器や CCD カメラ等のオプションがある場合はそれらのケーブルも、指示機の所定のコネクタに接続します。

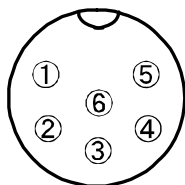


- : 標準品
- : オプション品
- ..... : お客様手配品

### 背面コネクタのピン配置

指示機の背面から見たピン配置です。

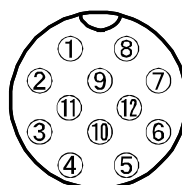
#### AIS 入力



**J1**

- ① GND
- ② 未接続
- ③ 未接続
- ④ AISIN+
- ⑤ AISIN-
- ⑥ 未接続

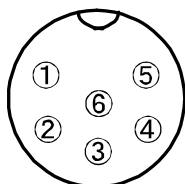
#### 副指示機



**J2**

- ① ビデオ 出力
- ② トリガ 出力
- ③ GND
- ④ アジマス 出力
- ⑤ 船首線 出力
- ⑥ GND
- ⑦ ビデオ信号 入力
- ⑧ トリガ 入力
- ⑨ GND
- ⑩ アジマス 入力
- ⑪ 船首線 入力
- ⑫ +12V出力

#### NMEA/IEC61162 入出力

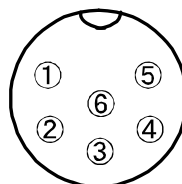


**J3**

- ① GND
- ② NMEA TX+
- ③ NMEA TX-
- ④ NMEA RX+
- ⑤ NMEA RX-
- ⑥ +12V出力

+12V (最大0.8A) は GPS-20A などの電源として使用可能です。

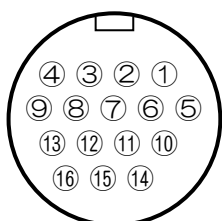
#### NMEA/IEC61162 入出力



**J4**

- ① GND
- ② NMEA TX+
- ③ NMEA TX-
- ④ NMEA RX+
- ⑤ NMEA RX-
- ⑥ 未接続

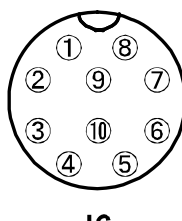
#### 空中線部



**J5**

- ① +250V
- ② +24V
- ③ +12V
- ④ GND
- ⑤ DAT-R
- ⑥ DAT
- ⑦ 未接続
- ⑧ BP/SHF
- ⑨ BP/SHF-R
- ⑩ V/TRIG
- ⑪ 未接続
- ⑫ SHIP'S+
- ⑬ SHIP'S+
- ⑭ V/TRIG-R
- ⑮ SHIP'S-
- ⑯ SHIP'S-

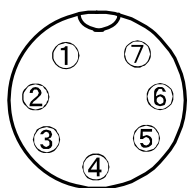
#### 外部モニター/外部ブザー出力



**J6**

- ① R
- ② R-GND
- ③ G
- ④ G-GND
- ⑤ B
- ⑥ B-GND
- ⑦ H-SYNC
- ⑧ V-SYNC
- ⑨ 外部ブザー+
- ⑩ 外部ブザー-

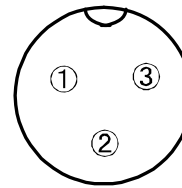
#### CCD カメラ入力



**J7**

- ① カメラ 1 入力
- ② カメラ 1 GND
- ③ 使用せず
- ④ 使用せず
- ⑤ 使用せず
- ⑥ 使用せず
- ⑦ 使用せず

#### 電源入力



**POWER**

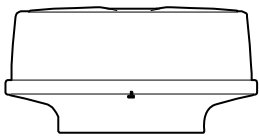
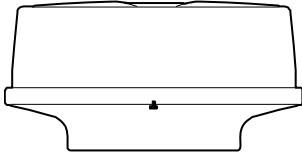
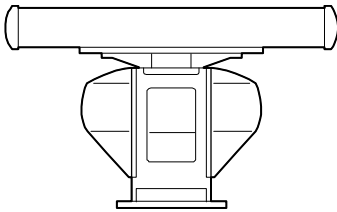
- ① 電源-
- ② 電源+
- ③ GND

## 機器構成

## 標準機器構成リスト

No	項目名称	型名	備考	重量/長さ	数量
1	指示機 	MRD-103	取り付け架台、ノブ付き	3.7kg	1
2	保護カバー 	E57MB11060		250g	1
3	DC 電源ケーブル 	CW-265-2M	片端 3 ピン防水 コネクター付き、 片端未処理	2m	1
4	ヒューズ 	F-1065-8A 円筒 (φ6.4 x 30)	主電源用 通常溶断型		1
5	CCD カメラケーブル 	CW-405-0.3M		0.3m	1
6	アンテナ	次頁参照			1
7	取扱説明書	MDC-900SER.OM.J	和文		1
8	操作早見表	MDC-900SER.QR.J	和文		1

## 空中線部の種類

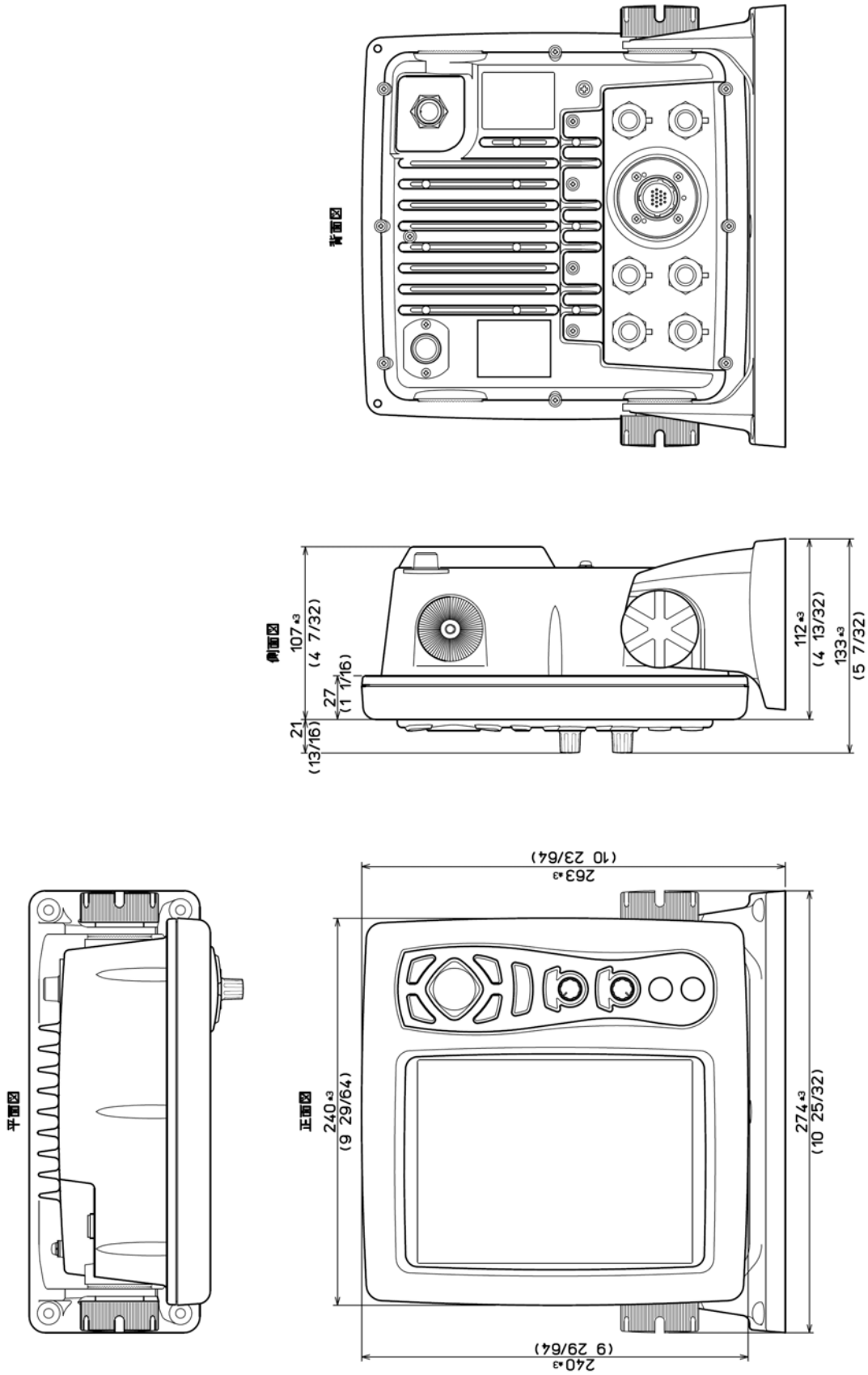
No	規格	送信電力	形状	備考	重量/長さ
1	RB714A 	2kW	レドーム	10mケーブル付き* 242J160680A-10M	6kg/1.2ft
2	RB715A 	4kW	レドーム	10mケーブル付き* 242J158055A-10M	10kg/2ft
3	RB716A 	4kW	オープン	10mケーブル付き* 242J159098A-10M	21kg/3ft
					22kg/4ft

\*15m、20m、30m も可能 (オプション)

## オプション品リスト

No	項目名称	型名	備考	重量/長さ
1	GPS コンパス	KGC-1	GPS/船首方位測位	
2	AIS インターフェイス	AIS-110		
3	AIS 受信機用ケーブル	CW-376-5M	片端末処理	5m
4	ATA ボード	MRE-340		
5	外部モニター/外部ブザー用ケーブル	CW-576-0.5M	10P 防水コネクタ/ D-SUB(メス)+ブザー端子	0.5m
6	副指示機用ケーブル	CW-561-10M	両端に 12P 防水コネクタ 付	10m
7	電源整流器	PS-010	ヒューズ (5A) 2ヶ付	
8	AC 電源ケーブル	VV-2D8-3M	両端末処理	3m
9	航法装置用ケーブル	CW-373-5M	両端 6P 防水コネクタ付	5m
		CW-374-5M	片端 6P 防水コネクタ付 片端金属コネクタ	5m
		CW-376-5M	片端 6P 防水コネクタ付 片端末処理	5m

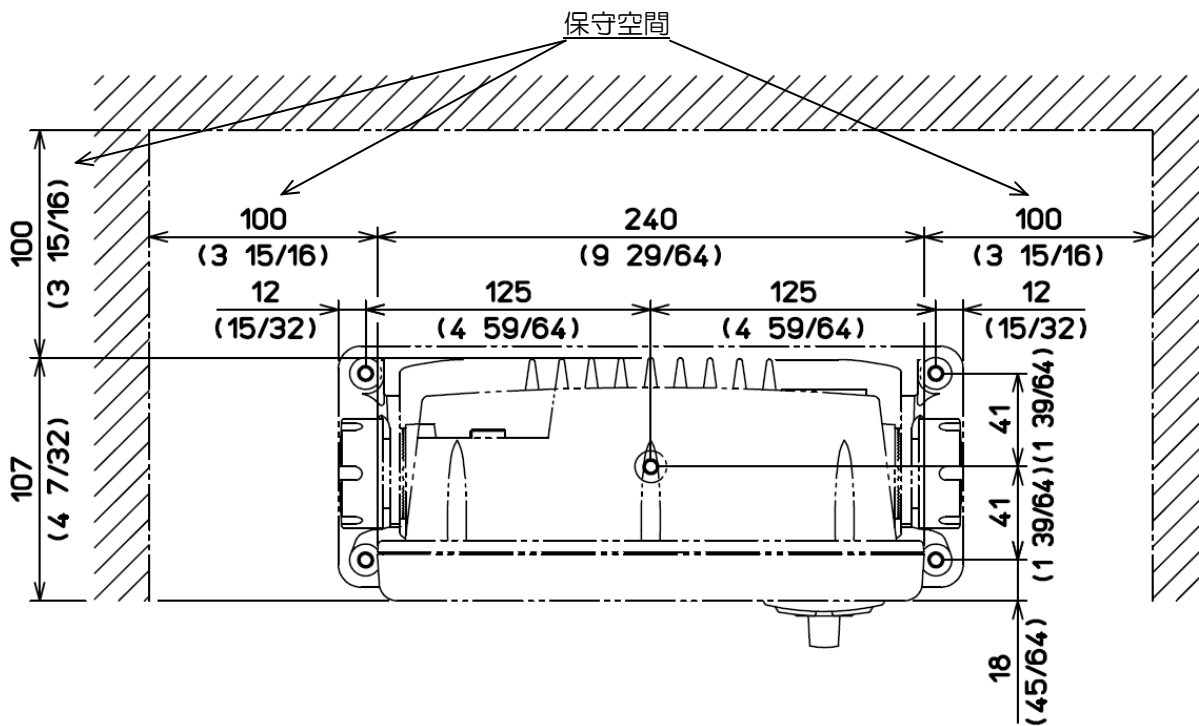
MRD-103(指示機) 外観図



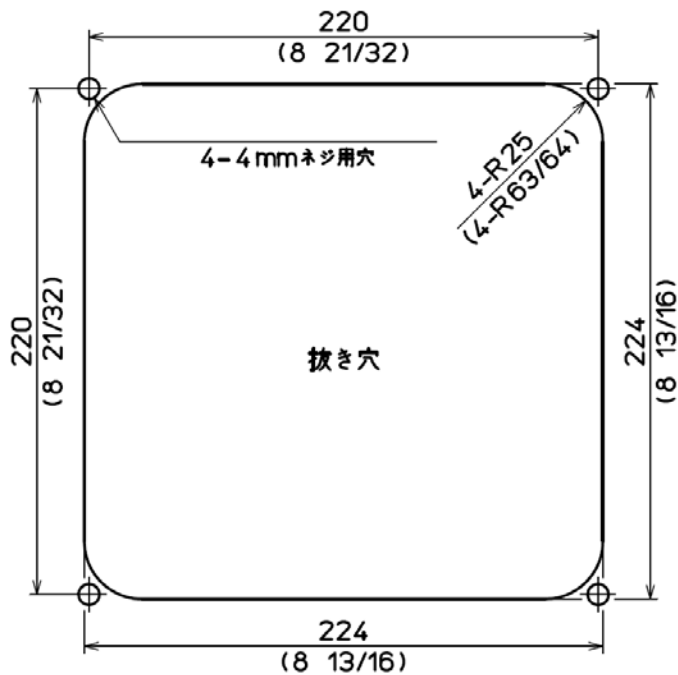
単位: mm (inch)



MRD-103(指示機) 装備図

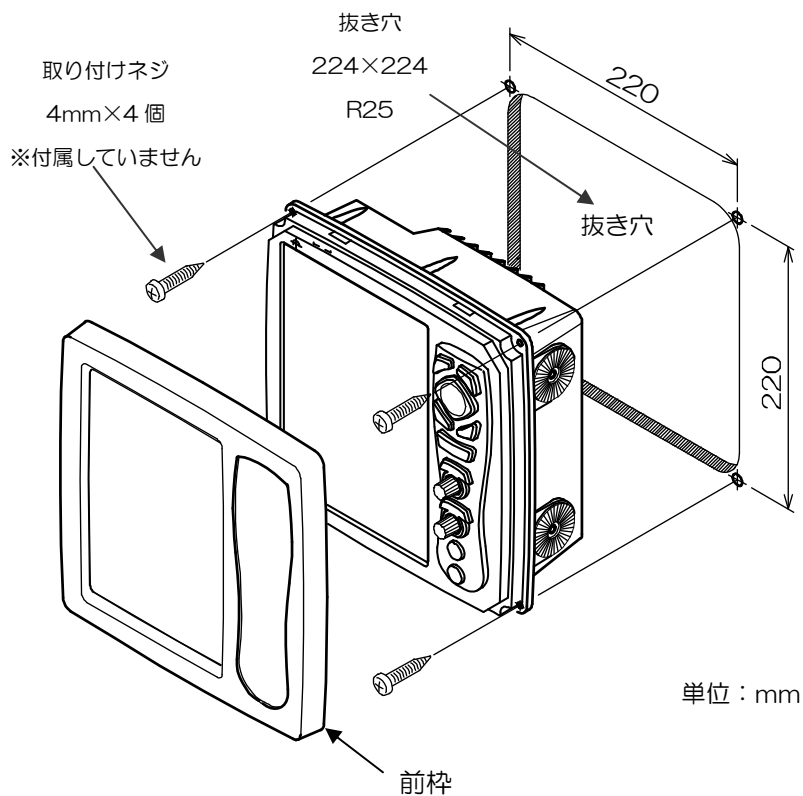


テーブル設置寸法図

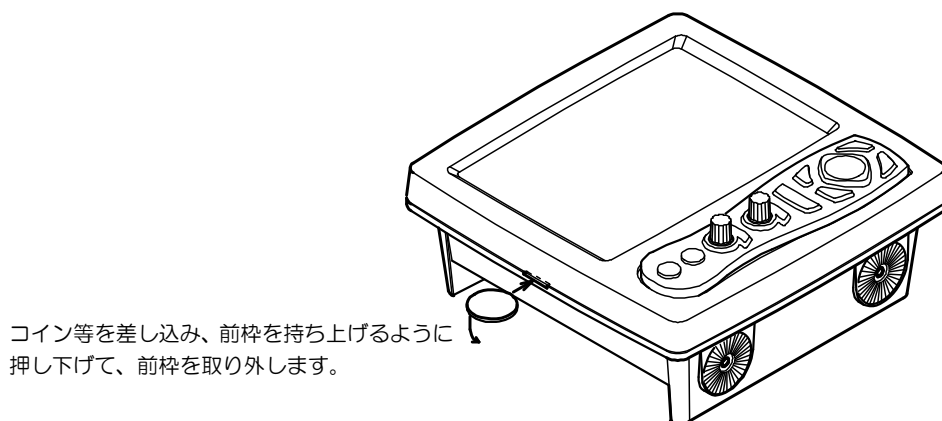


フラッシュマウント取り付け寸法図

単位: mm (inch)



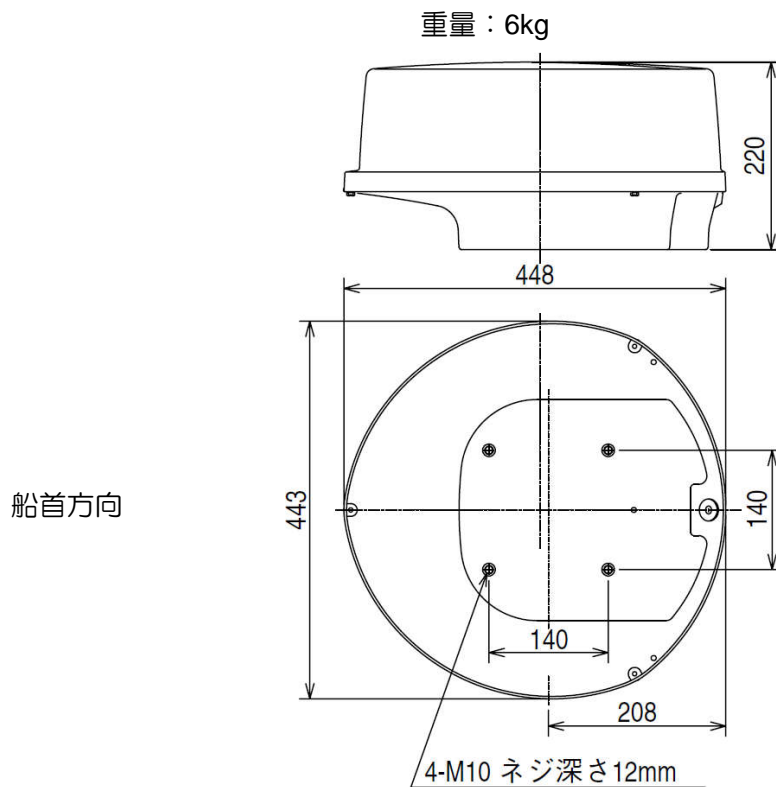
フラッシュマウント取り付け図



指示機の前枠の取り外し方法

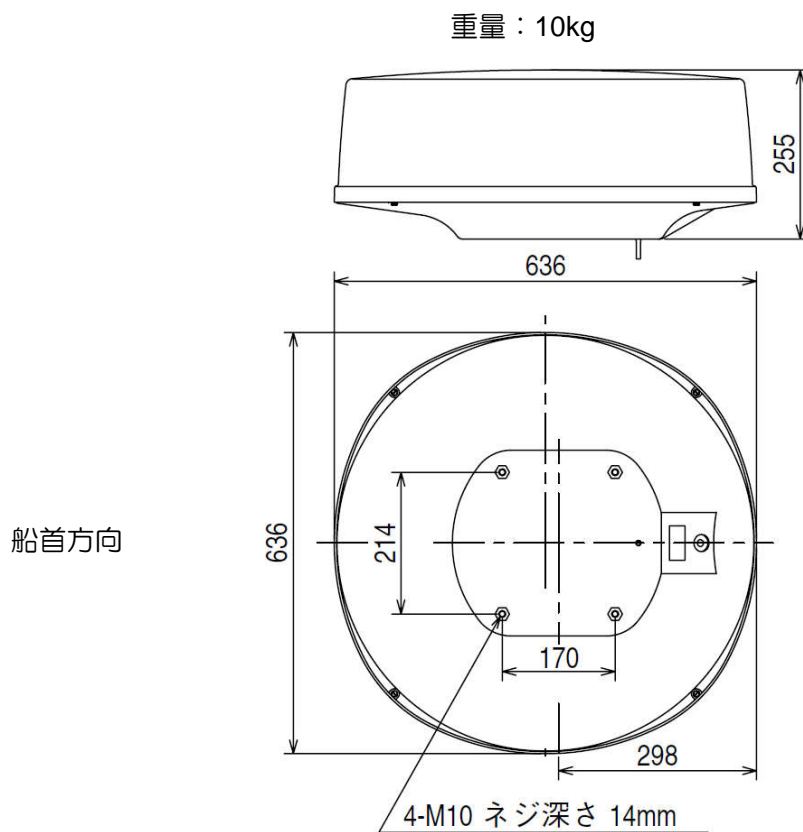
RB714A(レドームアンテナ 2kW) 外観図

単位:mm



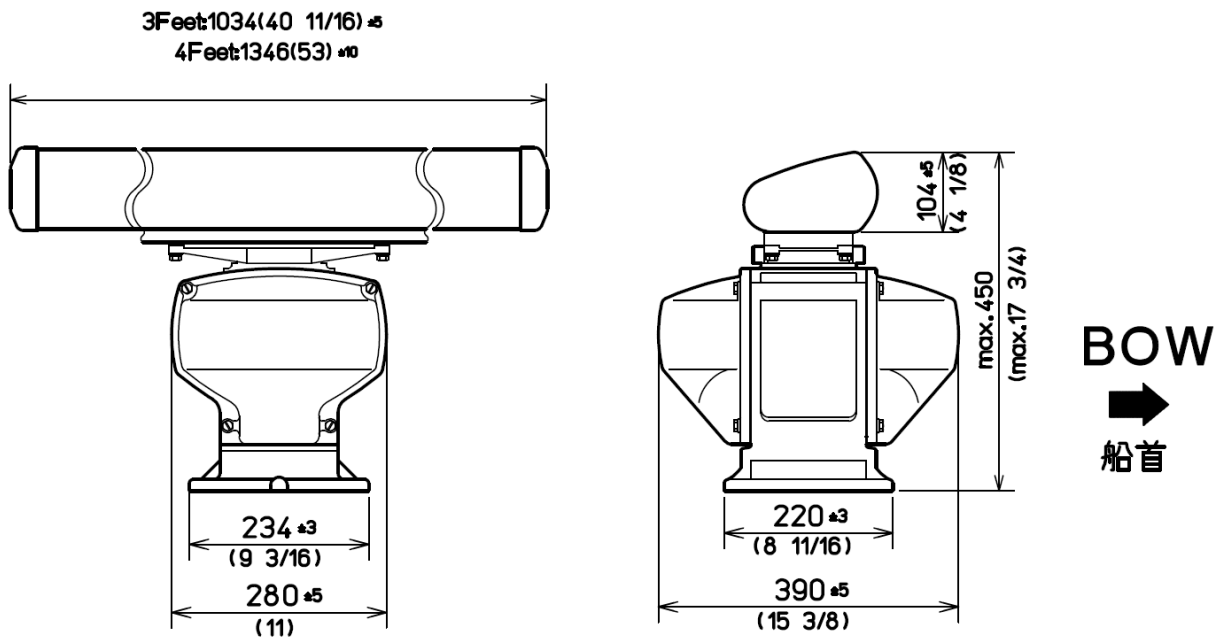
RB715A(レドームアンテナ 4kW) 外観図

単位:mm

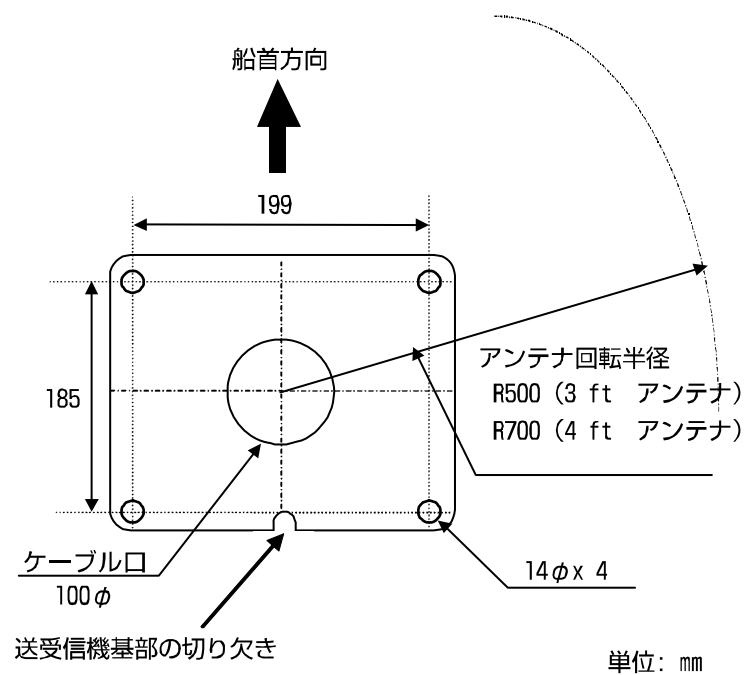


RB716A(オープンアンテナ 4kW) 外観図

単位:mm (inch)



Weight : 21.5kg/(47lb) . . . 3Feet(RW701A-03)  
重量 : 22.5kg/(50lb) . . . 4Feet(RW701A-04)



## 主要性能

仕様項目		内容		
型名		MDC-921	MDC-941	MDC-940
空中線部	型式名	(RB714A) レドーム	(RB715A) レドーム	(RB716A) オープンアンテナ
	輻射器	45cm	64cm	100cm    130cm
	送信出力	2 kW	4 kW	4 kW
	送信周波数	9445 MHz± 30MHz	9410 MHz± 30MHz	9410 MHz±30MHz
	水平ビーム幅	6.0°	3.9°	2.5°    1.8°
	垂直ビーム幅	25°	25°	22°    22°
	アンテナ回転数	24rpm	24rpm または 48rpm	24rpm または 48rpm (48rpm は 24VDC 以上のみ)
	中間周波数	60 MHz		
	距離精度	使用レンジ値の 0.9%以下、または 8m のどちらか大きい方		
	最小探知距離	30 m 以内	25 m 以内	25 m 以内
	距離分解能	30 m 以内	25 m 以内	25 m 以内
	予熱時間	2 分		
	送信パルス幅	0.1 us, 0.15 us, 0.3 us, 0.5 us, 1 us		
指示機	型名	MRD-103		
	表示画面	8.4 吋カラー-TFT 液晶ディスプレイ VGA		
	有効直径	127.4mm		
	分解能	480 x 640 ピクセル		
	オフセンタ	最大 66%まで		
	エコーエリア	2 種 (全画面、有効直径内)		
	距離精度	8m またはレンジの 1%		
	レンジ	0.0625、0.125、0.25、0.5、0.75、1、1.5、2、3、4、6、8、 12、16、24、32、48 NM MDC-921 は 24NM、MDC-941 は 32NM、MDC-940 は 48NM まで		
	表示モード	ヘッドアップ、ノースアップ*、コースアップ*、目的地アップ**		
	指示方式	PPI, PPI/PPI, PPI/NAV		
	表示階調	8 階調		
	距離単位	NM, sm, km		
	警報	進入 または 離脱		
その他機能	VRM、EBL、平行カーソル、航跡***、警報、 物標拡大、干渉除去、CCD カメラ表示、デュアルステーション、 外部モニター出力、外部ブザーなど			
AIS インターフェース	100 ターゲット (オプション) ***			
ATA インターフェース	50 ターゲット (オプション) ***			
入出力	NMEA 入出力	2 CH		
	入力センテンス	NMEA0183 (BEC、BWC、BWR、DPT、DBT、GGA、GLL、GNS、 HDG、HDM、HDT、MTW、MWD、MWV、RMA、RMB、RMC、VHW、 VTG、XTE)		
	出力センテンス	NMEA0183 (TTM、TLL)		

電源		10.8-31.2VDC		
		45W 以下	55W 以下	70W 以下
環境条件	使用温度範囲	-15°C~+55°C(指示機)		-25°C~+55°C(空中線部)
	保存温度	-30°C~+70°C(指示機)		-40°C~+85°C(空中線部)
	上限湿度	93%±3% (+40°Cにおいて)		
	防水	IPX5(指示機) CFR-46(RB714A) IPX6(RB715A、RB716A)		
	耐振動	下記振動を各機器に所定の条件で加えて、性能に異常を生じない。 • 2~5Hz から 13.2Hz まで、振幅±1mm ±10% (13.2Hz で最大加速度 7m/s <sup>2</sup> )。 • 13.2Hz から 60Hz まで、最大加速度 7m/s <sup>2</sup> 一定。		
	筐体の大きさ	最大 263×274×132.7mm (本体 240×240×111mm)		
	重量	3.7kg		

\*方位データを入力する必要があります。

\*\*目的地アップには、目的地データを入力する必要があります。

\*\*\*真航跡には、方位データ・船速データ・緯度経度データを入力する必要があります。

## 第 1 章 動作説明と測定

### 1.1 動作概要

MDC-921 の回路構成図を図 1.1 に、MDC-941 の回路構成図を図 1.2 に、MDC-940 の回路構成図を図 1.3 に示します。

MDC-900 シリーズの指示機 MRD-103 の電気回路は 5 つの回路部分により構成されています。これらの 5 つの回路は 3 枚のプリント基板(PCB)に配置されています。

MDC-921 の空中線部 RB714A の電気回路は 1 枚のプリント基板(E38-110\*)、マイクロ波回路、輻射器、モーターから構成されています。プリント基板(E38-110\*)は送受信回路と駆動部制御回路から構成されています。マイクロ波回路はマグネトロン、フロントエンドモジュール (MIC)、リミッター、T ジャンクション、ロータリージョイントにより構成されています。

MDC-941 の空中線部 RB715A の電気回路は 1 枚のプリント基板(E38-120\*)、マイクロ波回路、輻射器、モーターから構成されています。プリント基板(E38-120\*)は送受信回路と駆動部制御回路から構成されています。マイクロ波回路はマグネトロン、フロントエンドモジュール (MIC)、リミッター、サーキュレーター、ロータリージョイントにより構成されています。

MDC-940 の空中線部 RB716A の電気回路は 1 枚のプリント基板(E38-130\*)、マイクロ波回路、輻射器、モーターから構成されています。プリント基板(E38-130\*)は送受信回路と駆動部制御回路から構成されています。マイクロ波回路はマグネトロン、フロントエンドモジュール (MIC)、リミッター、サーキュレーター、ロータリージョイントにより構成されています。

\*印はバージョン変更記号

回路名称、PCB 名称を、図 1.1～図 1.3 に示します。

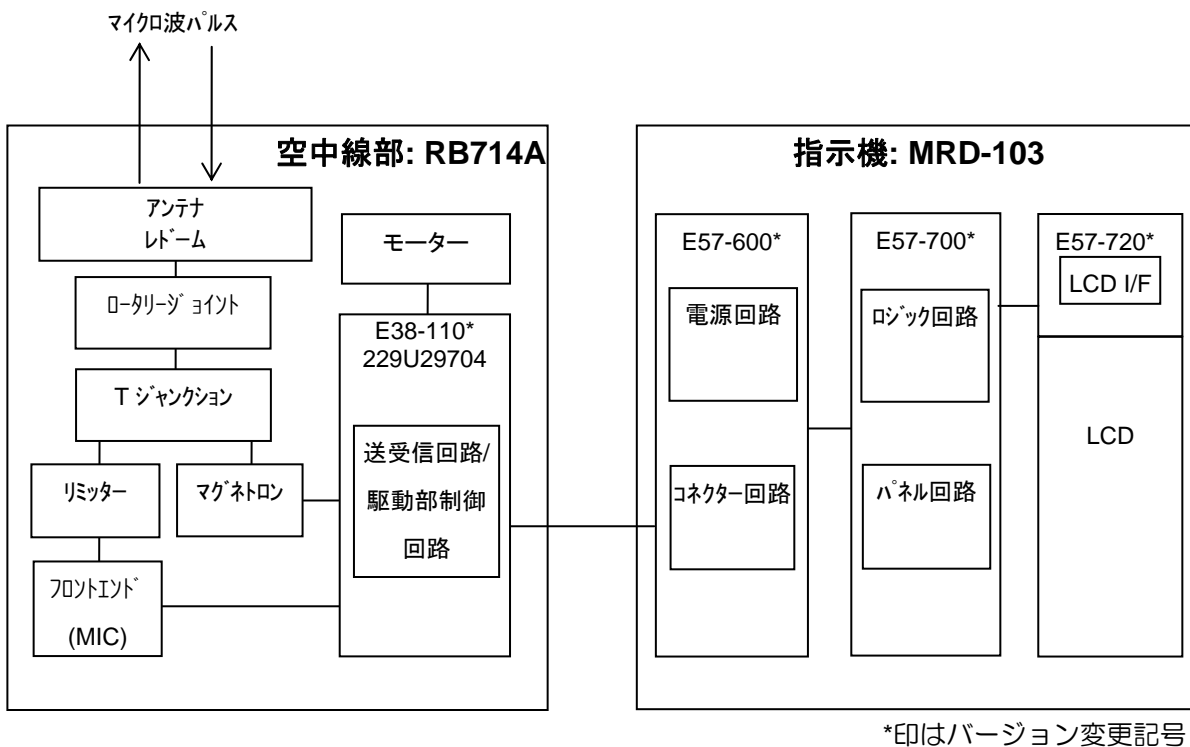


図 1.1 MDC-921 の回路構成図

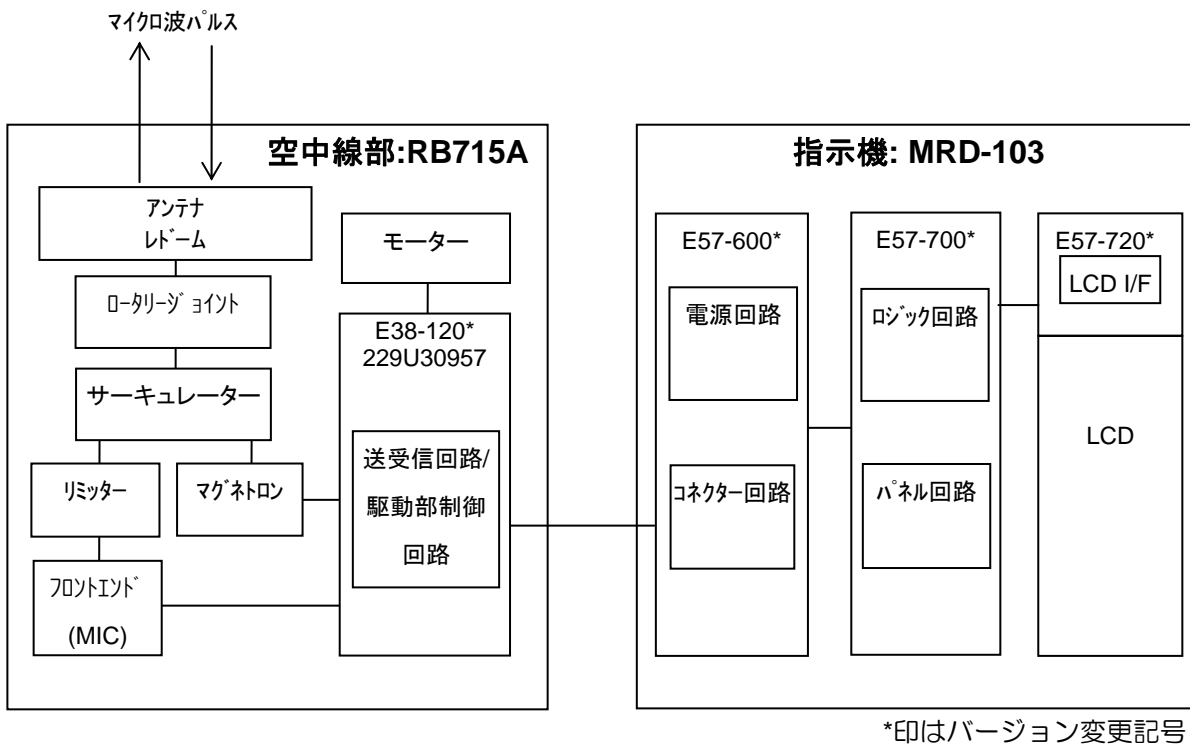
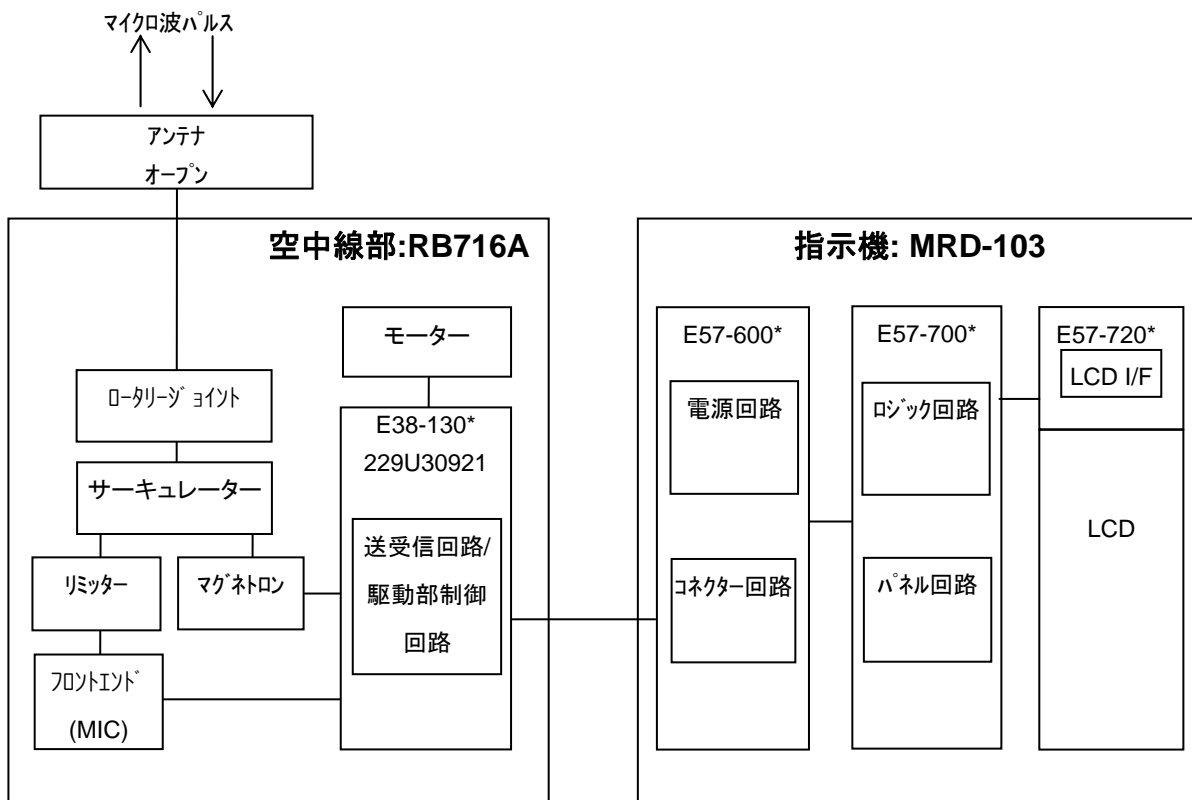


図 1.2 MDC-941 の回路構成図





\*印はバージョン変更記号

図 1.3 MDC-940 の回路構成図

## 1.2 MRD-103(指示機)

表 1.1 MRD-103 回路名称

	回路名称	PCB/部品名称
①	コネクター回路	E57-600*
②	電源回路	
③	ロジック回路	E57-700*
④	パネル回路	
⑤	LCD IF	E57-720*

\*印はバージョン変更記号

## ① コネクター回路

外部ケーブルに接続される 8 個の防水コネクターから構成され、それぞれ船内電源、AIS 受信機、副指示機、外部航法機器(2CH)、空中線部、外部モニター、外部ブザー、CCD カメラに接続されます。それぞれの信号ラインにはフィルターが付いており不要な放射ノイズを抑え、外部からのノイズ侵入を防ぎます。

## ② 電源回路

船内電源 10.8~31.2VDC が入力され、システムに必要な内部電源 5V、12V、-12V、24V、250V を出力します。5V,12V,-12V はロジック回路へ供給し、12V,24V,250V は空中線部へ供給します。空中線部への 12V はロジック回路から ON/OFF 制御機能を備えています。

## ③ ロジック回路

ロジック回路に入力されたレーダー信号は信号処理の後、信号強度に応じて 7 種類のデジタル信号に変換され、それぞれに 7 色のカラーが割り当てられた後、LCD コントローラーにより 8.4 インチのカラー LCD に表示されます。

## ④ パネル回路

12 個のタクトスイッチ、2 個のスイッチ付きボリュームから構成され、電源の ON/OFF、ロジック回路によるキーと GAIN/STC の制御を行います。18 個の LED によりパネルの照明を行います。

## ⑤ LCD I/F

LCD とメイン PCB を接続する中継用コネクターです。

### 1.2.1 電源部の測定と調整

測定箇所と調整箇所は表 1.2 と表 1.3 に示します。

表 1.2 測定ポイント

PCB 名称	測定箇所	規格
E57-600*	TP1-TP2	44 V (パルス)
E57-600*	TP3-TP4(GND)	+5V ±0.05V

\*印はバージョン変更記号

表 1.3 出力電圧の調整

PCB 名称	項目	測定箇所	手順	規格
E57-600*	5V 電圧	TP3-TP4 間	1. TP3 と TP4(GND)に電圧計を接続する。 2. ボリューム R86 で規格内に設定する。	+5V ±0.05V

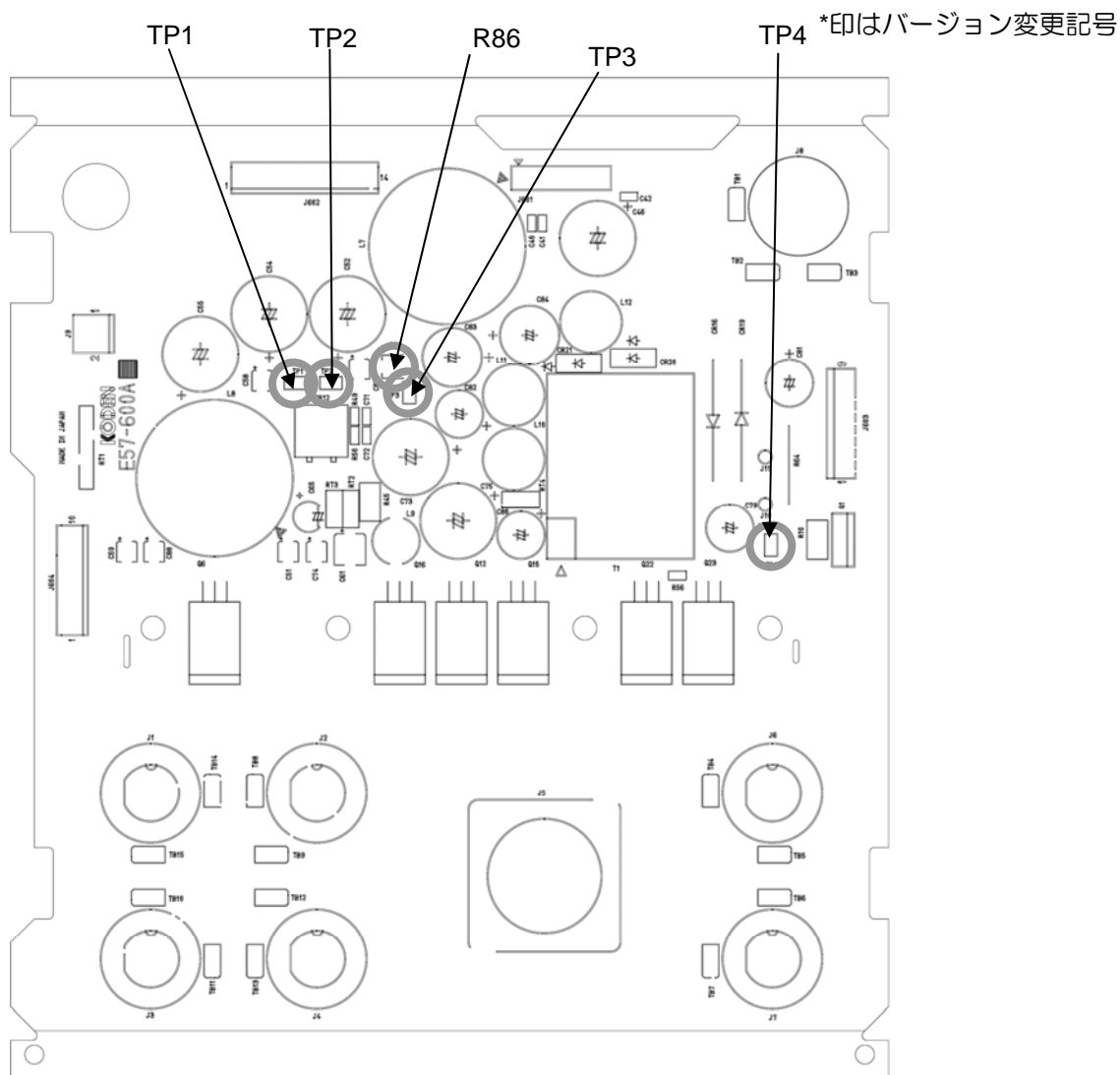


図 1.4 E57-600\*の測定ポイント

\*印はバージョン変更記号

## 1.3 RB714A(レドームアンテナ2kW,MDC-921)

表 1.4 RB714A 回路名称

	回路名称/部品名称	PCB 名称/部品規格
①	送受信/駆動部制御回路	E38-110* (229U29704)
②	マグネトロン	M1489
③	フロントエンド(MIC)	NJT1949A
④	リミッター	NJS6930
⑤	モーター	23G67850-04
⑥	Tジャンクション	-----
⑦	ロータリージョイント	-----
⑧	輻射器	レドーム(1.2feet)

\*印はバージョン変更記号

## ① 送受信 / 駆動部制御回路

送信部は変調器とパルストランスから構成されています。変調器とパルストランスは、マグネトロンを動かすために、高電圧パルスが発生させます。

受信部は、バンドパスフィルター、増幅器、およびビデオ検出器から成っています。バンドパスフィルターは受信帯域幅をコントロールします。増幅器は、フロントエンド中間周波数(60MHz)を増幅します。ビデオ検出器は、増幅されたシグナルの包絡線を検出します。

駆動部制御部は、制御のためのロジック回路とステッピングモーター制御回路から構成されています。

## ② マグネトロン

マグネトロンは 9445MHz(±30MHz)で発振し、送信出力は約 2kW です。

## ③ フロントエンド(MIC)

フロントエンドモジュールは、輻射器から受信した信号を中間周波数に変換します。

## ④ リミッター

リミッターはダイオードであり、高電力信号による破壊からフロントエンドモジュールを保護します。

## ⑤ モーター

タイプは、ステッピングモーターです。24 回転/分で輻射器を回します。

## ⑥ Tジャンクション

Tジャンクションは送信信号と受信信号を分離します。

## ⑦ ロータリージョイント

ロータリージョイントは輻射器とTジャンクションを接続しています。

## ⑧ 輻射器

輻射器はパラボラアンテナです。輻射器はマイクロ波を送信し、目標からの反射波を受け取ります。

### 1.3.1 チェックポイントと信号

スキャナ PCB には、保守および調整用のチェックポイントがあります。チェックポイントは表 1.5 に示します。

表 1.5 チェックポイント

チェックポイント	信号名	信号の詳細	
X7	+ 5 V	+ 5 V ± 0.2 V	
X8	+ 18 V	+ 18 V ± 0.5 V	
X9	トリガ	0 ~ 5 V (正パルス)	
X10	マグ 補の電流	1.3 V ± 0.5 V (L パルス)	
		1.1 V ± 0.4 V (M パルス)	
		0.8 V ± 0.12 V (S パルス)	
X12	ビデオ+トリガ	トリガ : 0 ~ 6 V	
		ビデオ : 0 ~ -3.5 V	
X13	アプ マス+船首線信号	0 ~ 5 V	アプ マス: 2.5 ~ 5 V
			船首線: 0 ~ 2.5 V
X14	インターフェイスデータ	0 ~ 5 V (パーストパルス)	
X18	自動同調制御信号	9.5 ~ 19.5 V	
X19	クロック(19.6608 MHz)	約 2 V パルス	

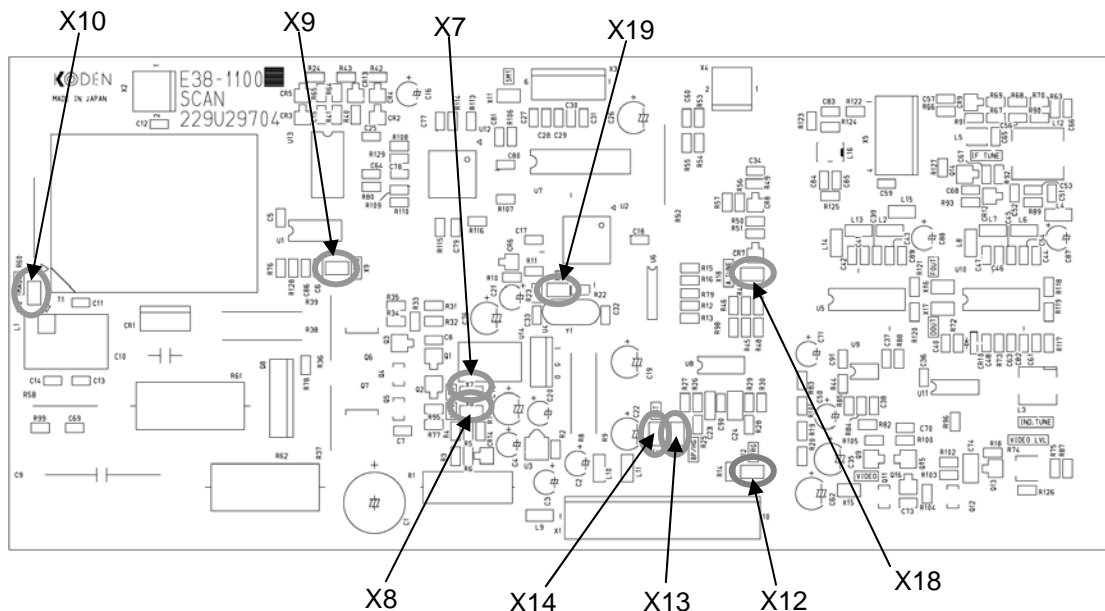


図 1.5 E38-110\* (RB714A)のチェックポイント

\*印はバージョン変更記号

## 1.4 RB715A(レドームアンテナ4kW,MDC-941)/RB716A(オープンアンテナ4kW,MDC-940)

表 1.6 RB715A/RB716A 回路名称

	回路名称	RB715A PCB/部品名称	RB716A PCB/部品名称
①	送受信/駆動部制御回路	E38-120* (229U30957)	E38-130* (229U30921)
②	マグネトロン	MAF1421B	
③	フロントエンド (MIC)	NJT1949A	
④	リミッター	NJS6930	
⑤	モーター	23G72457-01	23G61668
⑥	サーキュレーター	NJC3901D	
⑦	ロータリージョイント	-----	
⑧	輻射器	レドーム(2feet)	RW701A-03(3feet) RW701A-04(4feet)

\*印はバージョン変更記号

### ① 送受信 / 駆動部制御回路

送信部は変調器とパルストランスから構成されています。変調器とパルストランスは、マグネトロンを動かすために、高電圧パルスが発生させます。

受信部は、バンドパスフィルター、増幅器、およびビデオ検出器から成っています。バンドパスフィルターは受信帯域幅をコントロールします。増幅器は、フロントエンド中間周波数(60MHz)を増幅します。ビデオ検出器は、増幅されたシグナルの包絡線を検出します。

駆動部制御部は、制御のためのロジック回路とステッピングモーター制御回路から構成されています。

### ② マグネトロン

9410MHz(±30MHz)で発振し、送信出力は約 4kW です。

### ③ フロントエンド(MIC)

輻射器から受信した信号を中間周波数に変換します。

### ④ リミッター

リミッターはダイオードであり、高電力信号による破壊からフロントエンドモジュールを保護します。

### ⑤ モーター

RB715A はステッピングモーターを、RB716A は DC モーターを使用しています。

### ⑥ サーキュレーター

送信信号と受信信号を分離します。

### ⑦ ロータリージョイント

ロータリージョイントは輻射器とサーキュレーターを接続しています。

### ⑧ 輻射器

輻射器はスロットアレイです。輻射器はマイクロ波を送信し、目標からの反射波を受け取ります。

### 1.4.1 チェックポイントと信号

スキャナ PCB には、保守および調整用のチェックポイントがあります。チェックポイントは表 1.7 に示します。

表 1.7 チェックポイント

チェックポイント	信号名	信号の詳細	
X9	+5V	+5V ±0.2V	
X3	+18V	+18V ±0.5V	
X19	+3.3V	+3.3V ±0.1V	
X4	トリガ	0 ~ 5V (正パルス)	
X5	マグネトの電流	1.3V ±0.5V (L パルス)	
		1.1V ±0.4V (M パルス)	
		0.8V ±0.12V (S パルス)	
X6	ビデオ + トリガ	トリガ: 0 ~ 6V	
		ビデオ: 0 ~ -3.5V	
X7	アジマス + 船首線信号	0 ~ 5V	アジマス: 2.5 ~ 5V
			船首線: 0 ~ 2.5V
X8	インターフェイスデータ	0 ~ 5V (ハーストパルス)	
X18	自動同調	9.5 ~ 19.5V	
X10	クロック (19.6608MHz)	約 2V パルス	

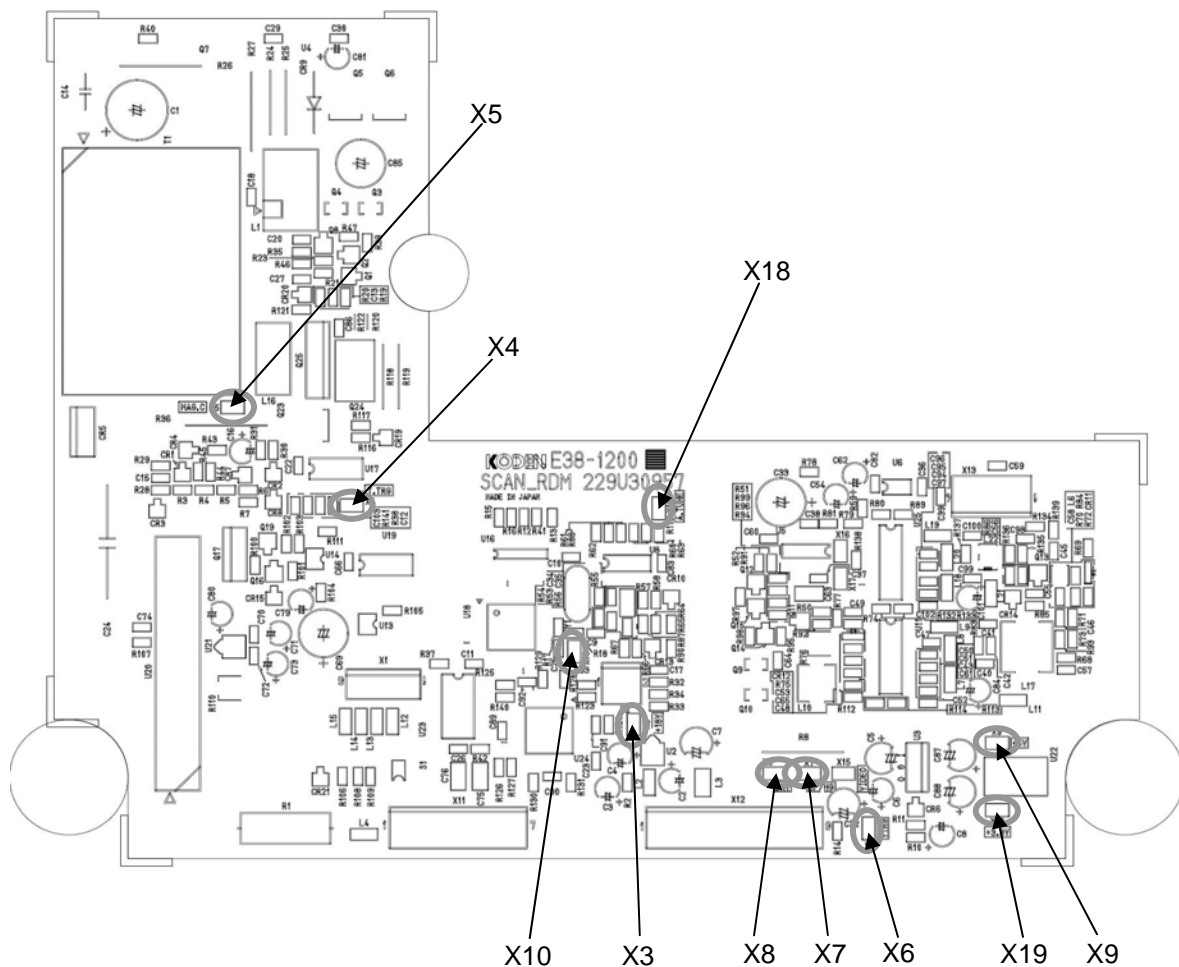


図 1.6 E38-120\*(RB715A)のチェックポイント

\*印はバージョン変更記号



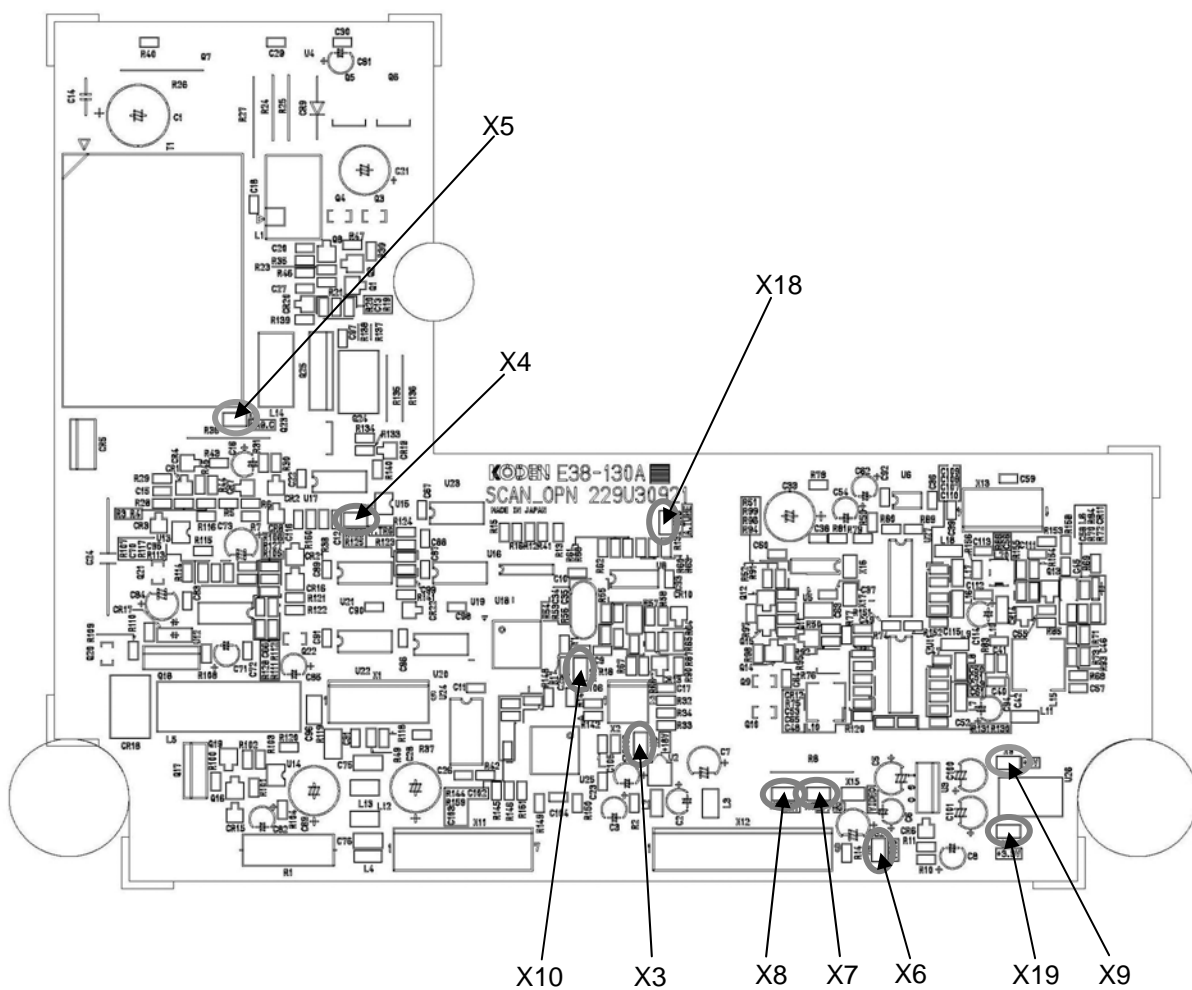


図 1.7 E38-130\*(RB716A)のチェックポイント

\*印はバージョン変更記号

—このページは空白です—

## 第2章 入出力

### 2.1 入力データ

#### 2.1.1 データ入力フォーマットの詳細

チェックサム：\$から\*の間全てのデータの「排他的論理和」が、チェックサムとして使用されます。

センサ	データ名称
BEC	<p>目的地の距離と方位 - 推測航法</p> <pre> \$ -- BEC, , xxxx.xx, N/S, xxxxx.xx, E/W, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x-x*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; </pre> <p> <small>センサ形式</small>   <small>N:北緯</small>   <small>E:東経</small>   <small>T</small>   <small>M</small>   <small>N</small>   <small>チェックサム</small>  <small>S:南緯</small>   <small>W:西経</small>   <small>目的地識別記号</small>  <small>目的地緯度</small>   <small>目的地経度</small>   <small>目的地距離(NM)</small>  <small>ト・ガード・パルス</small>   <small>方位(磁方位)</small>  <small>センサの開始</small>   <small>方位(真方位)</small> </p>
BWC	<p>目的地の距離と方位</p> <pre> \$ -- BWC, , xxxx.xx, N/S, xxxxx.xx, E/W, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x--x, a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; </pre> <p> <small>センサ形式</small>   <small>N:北緯</small>   <small>E:東経</small>   <small>T</small>   <small>M</small>   <small>N</small>   <small>チェックサム</small>  <small>S:南緯</small>   <small>W:西経</small>   <small>モード表示</small>  <small>目的地緯度</small>   <small>目的地経度</small>   <small>目的地識別記号</small>  <small>ト・ガード・パルス</small>   <small>目的地までの距離(NM)</small>  <small>センサの開始</small>   <small>方位(磁方位)</small>  <small>方位(真方位)</small> </p>
BWR	<p>目的地の距離と方位 - 航程線</p> <pre> \$ -- BWR, , xxxx.xx, N/S, xxxxx.xx, E/W, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x--x, a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; </pre> <p> <small>センサ形式</small>   <small>N:北緯</small>   <small>E:東経</small>   <small>T</small>   <small>M</small>   <small>N</small>   <small>チェックサム</small>  <small>S:南緯</small>   <small>W:西経</small>   <small>モード表示</small>  <small>目的地緯度</small>   <small>目的地経度</small>   <small>目的地識別記号</small>  <small>ト・ガード・パルス</small>   <small>目的地距離(NM)</small>  <small>センサの開始</small>   <small>方位(磁方位)</small>  <small>方位(真方位)</small> </p>
DPT	<p>水深(送受波器から下)</p> <pre> \$ -- DPT, x.x, x.x, , *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; </pre> <p> <small>センサ形式</small>   <small>チェックサム</small>  <small>吃水量(メートル)</small>  <small>深度(メートル)</small>  <small>ト・ガード・パルス</small>  <small>センサの開始</small> </p>

<p>DBT</p>	<p>水深(送受波器から海底まで)</p> <p>\$ -- DBT, x.x, f, x.x, M, x.x, F*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>深度(メートル)      深度(フット)      チェックサム</p> <p>深度(メートル)</p> <p>深度(フット)</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>
<p>GGA</p>	<p>GPS 位置情報</p> <p>\$ -- GGA, xxxxx.xx, xxx.x, N/S, xxxxx.xx, E/W, x, , , , , , , , *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>緯度      N:北緯      経度      E:東経      チェックサム</p> <p>            S:南緯      W:西経</p> <p>測位時刻(時,分,秒)</p> <p>GPS 測位状態</p> <p>0: 測位不可</p> <p>1: GPS 測位</p> <p>2: DGPS 測位</p> <p>3-8: この部分は使用していません</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>
<p>GLL</p>	<p>地上位置(緯度/経度)</p> <p>\$ -- GLL, xxx.x, N/S, xxxxx.xx, E/W, , A, a *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>緯度      N:北緯      経度      E:東経      チェックサム</p> <p>            S:南緯      W:西経</p> <p>モード表示</p> <p>A:有効</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>
<p>GNS</p>	<p>GNSS による位置</p> <p>\$ -- GNS, , xxx.x, N/S, xxxxx.xx, E/W, x, , , , , , , *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>緯度      N:北緯      経度      E:東経      チェックサム</p> <p>            S:南緯      W:西経</p> <p>モード表示</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>
<p>HDG</p>	<p>船首方位(磁方位)、磁差と磁気偏角</p> <p>\$ -- HDG, x.x, x.x, E/W, x.x, E/W*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>E:東経      E:東経      チェックサム</p> <p>W:西経      W:西経</p> <p>磁気偏差</p> <p>磁気自差</p> <p>船首方位(磁方位)</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>
<p>HDM</p>	<p>船首方位(磁針方位)</p> <p>\$ -- HDM, x.x, M *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>チェックサム</p> <p>船首方位(磁針方位)</p> <p>センチ形式</p> <p>トータバイト</p> <p>センチの開始</p>

<p>HDT</p>	<p>船首方位(真方位)</p> <p>\$ -- HDT, x.x, T *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>チェックサム</p> <p>船首方位(真方位)</p> <p>センテンス形式</p> <p>ト-カデバ イ</p> <p>センテンスの開始</p>
<p>MTW</p>	<p>水温</p> <p>\$ -- MTW, x.x, C *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>チェックサム</p> <p>温度(°C)</p> <p>センテンス形式</p> <p>ト-カデバ イ</p> <p>センテンスの開始</p>
<p>MWD</p>	<p>風向・風速</p> <p>\$ -- MWD, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, M*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>センテンス形式</p> <p>風向(真方位)</p> <p>風向(磁気方位)</p> <p>風速(knots)</p> <p>風速(m/s)</p> <p>チェックサム</p> <p>ト-カデバ イ</p> <p>センテンスの開始</p>
<p>MWV</p>	<p>風向・風速</p> <p>\$ -- MWV, x.x, R/T, x.x, K/M/N, A*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>センテンス形式</p> <p>R:相対 T:真</p> <p>風向</p> <p>K:km/h M:m/s N:knots</p> <p>風速</p> <p>チェックサム</p> <p>A:有効 V:無効</p> <p>ト-カデバ イ</p> <p>センテンスの開始</p>
<p>RMA</p>	<p>LORAN-C のための最小構文</p> <p>\$ -- RMA, A, xxxx.xx, N/S, xxxxx.xx, E/W, , , x.x, x.x, , , *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>緯度</p> <p>A:data valid V:blink</p> <p>センテンス形式</p> <p>ト-カデバ イ</p> <p>センテンスの開始</p> <p>N:北緯 S:南緯</p> <p>経度</p> <p>E:東経 W:西経</p> <p>対地速度(knots)</p> <p>対地入(真方位)</p> <p>チェックサム</p>

<p>RMB</p>	<p>最小航法情報</p> <p>\$ -- RMB, A, , , , C--C, XXXX.XX, N/S, XXXXX.XX, E/W, X.X, X.X, , , a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>セテス形式 A:有効 C:目的地識別記号 XXXX.XX:目的地緯度 N/S:北緯/南緯 XXXXX.XX:目的地経度 E/W:東経/西経 X.X, X.X:目的地方位(真方位) a*hh:目的地距離(NM) hh:チェックサム トカデバ イ セテスの開始</p>
<p>RMC</p>	<p>GNSS 航法データの為の最小構文</p> <p>\$ -- RMC, , A, XXXX.XX, N/S, XXXXX.XX, E/W, X.X, X.X, , , a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>セテス形式 A:データ有効 V:警報あり 航法受信機警報 XXXX.XX:目的地緯度 N/S:北緯/南緯 XXXXX.XX:目的地経度 E/W:東経/西経 X.X, X.X:航跡方位(真方位) a*hh:対地速度(knots) hh:チェックサム トカデバ イ セテスの開始</p>
<p>VHW</p>	<p>対水速度と船首方位</p> <p>\$ -- VHW, X.X, T, X.X, M, X.X, N, X.X, K*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>セテス形式 X.X:速度(km/h) T:速度(knot) M:船首方位(磁気方位) N:船首方位(真方位) X.X:速度(km/h) K*hh:速度(knot) hh:チェックサム トカデバ イ セテスの開始</p>
<p>VTG</p>	<p>進路と対水速度</p> <p>\$ -- VTG, X.X, T, , , X.X, N, X.X, K, a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>セテス形式 X.X:対地速度(km/h) T:対地速度(knot) N:対地コース(真方位) X.X:対地速度(km/h) K:対地速度(knot) a*hh:チェックサム hh:チェックサム トカデバ イ セテスの開始</p>
<p>XTE</p>	<p>航路偏差</p> <p>\$ -- XTE, A, A, X.X, a, N, a*hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>セテス形式 A:データ有効 A:データ有効 X.X:コースずれ距離 a:舵をとるべき方向 L=左 R=右 N:nm(マイル) a*hh:チェックサム hh:チェックサム トカデバ イ セテスの開始</p>

### 2.1.2 受信データの優先順位

情報	センテンス優先順位
緯度経度	GGA>RMC>RMA>GNS>GLL
船首方位	HDT>HDG>HDM>VHW>RMC>RMA>VTG
船速	RMC>RMA>VTG>VHW
目的地	BEC>BWC>BWR>RMB
コースずれ	RMB>XTE
風向	MWV>MWD
風速	MWV>MWD
水深	DPT>DBT
水温	MTW

## 2.2 出力データ

### 2.2.1 データ出力フォーマットの詳細

データ規格名称: IEC61162-1

機器背面のデータコネクタ(J3/J4)から、自動追尾装置の目標データを出力しています。

チェックサム: \$から\*の間全てのデータの「排他的論理和」が、チェックサムとして使用されます。

センテンス	データ名称
TTM*	物標の航路に関する情報
	<pre>\$ RA TTM, xx, x.x, x.x, T, x.x, x.x, T, x.x, x.x, N, ., a, a *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</pre> <p>                     センテンス形式: xx                      物標のコース(東方位): T                      物標の速度(knots): x.x                      物標の方位(真方位): T                      物標の距離(NM): x.x                      物標番号(00-99): xx                      トーゲバイス: .                      センテンスの開始: \$                      最接近点までの時間 TCPA(分): N                      最接近距離 CPA(NM): .                      参照物標=R: a                      物標の状態: a                      チェックサム: *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </p> <p>                     捕捉方法:                      A:自動捕捉                      M:手動捕捉                      R:Reported                 </p> <p>                     この部分は使用していません                      この部分は使用していません                      物標の状態:                      L:消失物標                      Q:初期捕捉物標                      T:追尾                 </p>
TLL**	ターゲットの番号、位置、名称及び時刻
	<pre>\$ RA TLL, xx, xxxx.xx, N/S, xxxx.xx, E/W, ., a, a *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</pre> <p>                     センテンス形式: xx                      物標緯度: xxxx.xx                      物標番号(00-99): xx                      トーゲバイス: .                      センテンスの開始: \$                      物標経度: xxxx.xx                      N:北緯                      S:南緯                      E:東経                      W:西経                      参照物標=R: a                      物標の状態: a                      チェックサム: *hh&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;                 </p> <p>                     この部分は使用していません                      物標の状態:                      L:消失物標                      Q:初期捕捉物標                      T:追尾                 </p>

\*:TTM センテンスを出力するには、ATA PCB(オプション)が必要です。

\*\* :TLL センテンスを出力するには、GPS センサー(オプション)から緯度経度情報を入力する必要があります。

## 2.3 インターフェース仕様

### 2.3.1 AIS データ入力仕様

入力コネクタ: J1

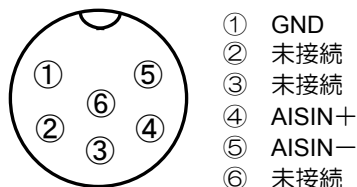
使用コネクタ: LTWD-06PMMP-LC

勘合コネクタ: LTWD-06BFFA-L180

接続ケーブル: CW-376-5M(片端末処理)

配線は取扱説明書を参照してください。

指示機の背面から見たピン配置です。



J1

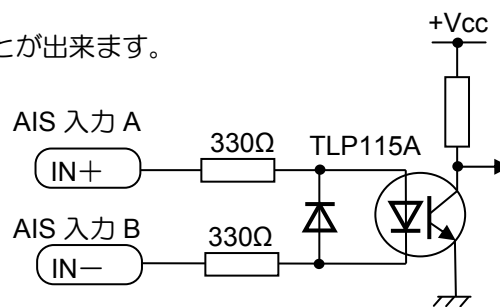
シリアルデータ入力 (リスナー側):

IEC 61162-1 に準拠する、標準形式の信号を受信することができます。

入力負荷: 330 + 330Ω

回路構成: フォトカプラー

品名 TLP115A (東芝)



シリアルデータ入力回路

### 2.3.2 レーダー信号入出力仕様

入出力コネクタ: J2 副指示機

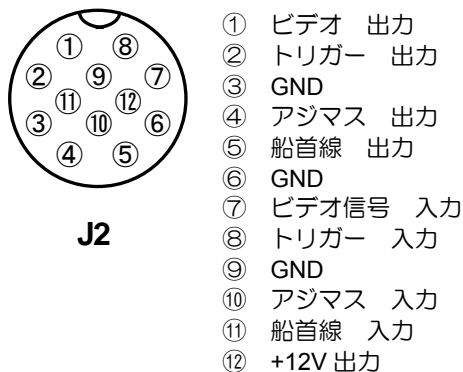
使用コネクタ: LTWU-12PMMP-LC

勘合コネクタ: LTWBU-12BFFA-L180

接続ケーブル: CW-561-10M

(両端防水コネクタ12P 付)

指示機の背面から見たピン配置です。



J2



### 2.3.3 NMEA/IEC61162 入出力仕様

入力コネクタ: J3 & J4

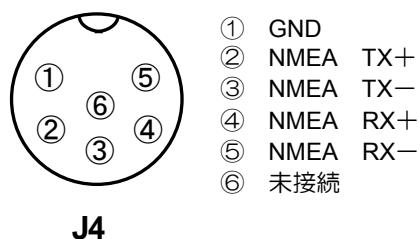
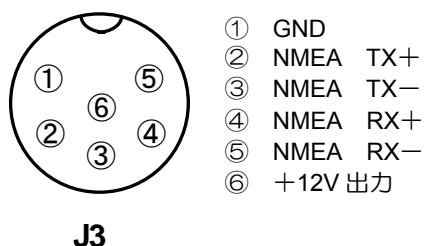
使用コネクタ: LTWD-06PMMP-LC

勘合コネクタ: LTWD-06BFFA-L180

接続ケーブル: CW-376-5M(片端防水コネクタ6P 片端末処理),

CW-373-5M(両端防水コネクタ6P 付),他

指示機の背面から見たピン配置です。



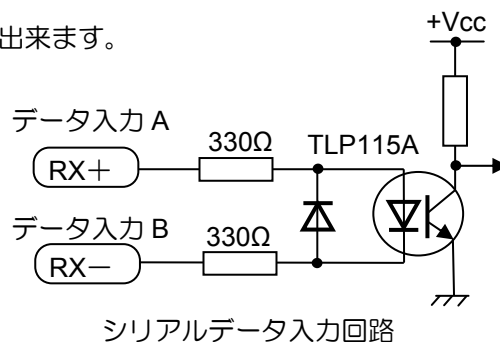
シリアルデータ入力 (リスナー側):

IEC 61162-1 に準拠する、標準形式の信号を受信することができます。

入力負荷: 330 + 330Ω

回路構成: フォトカプラー

品名 TLP115A (東芝)

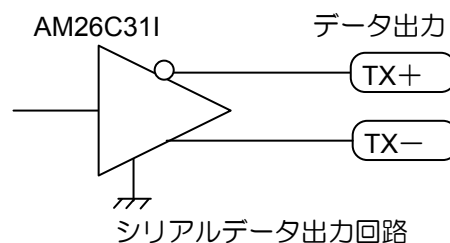


シリアルデータ出力 (トーカー側):

IEC 61162-1 に準拠する、標準形式の信号を送信することができます。

回路構成: RS422 ドライバ IC

品名 AM26C31I(TI)



### 2.3.4 外部ブザーと外部モニター出力仕様

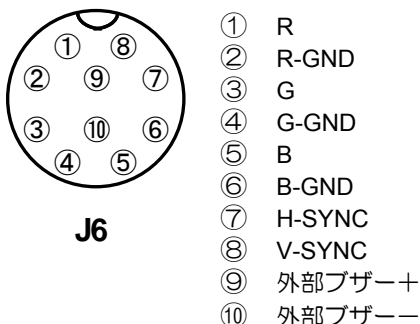
出力コネクタ： J6

使用コネクタ： LTWBU-10PMMP-LC

適合コネクタ： LTWBU-10BFFA-L180

接続ケーブル： CW-576-0.5M  
(10P 防水コネクタ/  
D-SUB (メス)+ブザー端子)

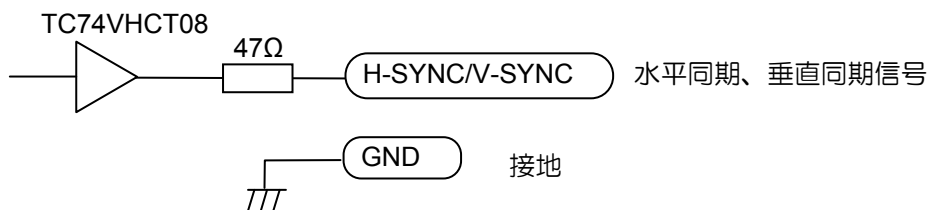
指示機の背面から見たピン配置です。



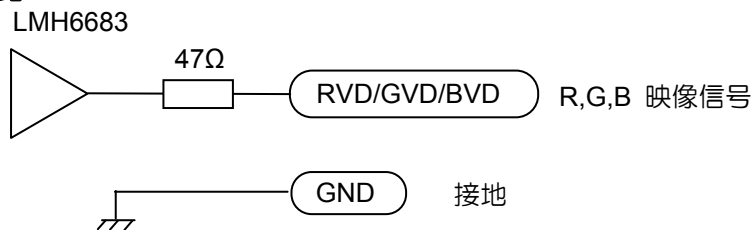
信号仕様

信号名	周波数	極性	信号幅	振幅	インピーダンス
水平同期信号(H-SYNC)	31.25kHz	負	3.84us	TTL	47Ω
垂直同期信号(V-SYNC)	59.5Hz	負	64 us	TTL	47Ω
R,G,B 映像信号	—	正	—	0.7 Vp-p	47Ω
外部ブザー+(BZ+)	DC	正	—	船内電源	電流容量 1A

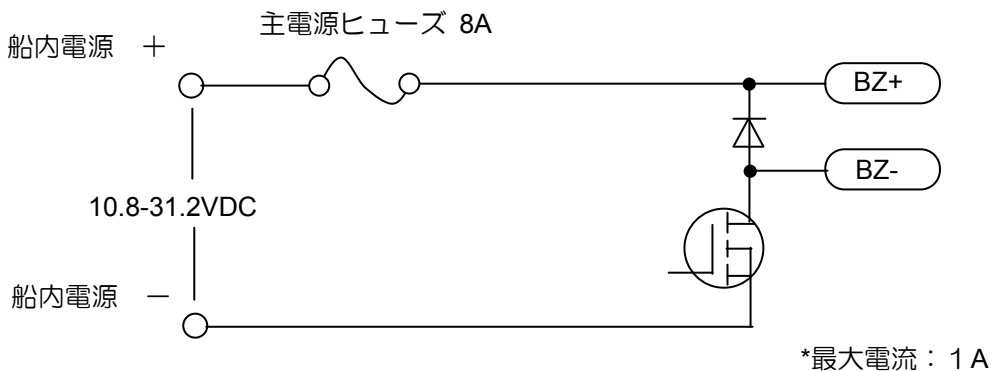
#### 水平同期、垂直同期信号の出力回路



#### R,G,B 映像信号出力回路



#### ブザー出力仕様



**注意**  
 最大電流 1A を超える場合はリレーを使用してください。

注意：最大電流 1A を超える場合はリレーを使用してください。

### 2.3.5 CCD カメラ入力仕様

出力コネクタ： J7

使用コネクタ： :LTWD-07PMMP-LC

勘合コネクタ： LTWD-07BFFA-L180

接続ケーブル： CW-405-0.3M

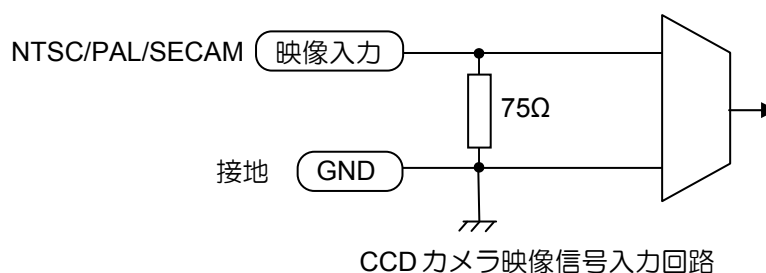
使用ケーブル： 3C-2VS(75Ω)

指示機の背面から見たピン配置です。



J7

入力信号フォーマット： NTSC/PAL/SECAM 方式コンポジットビデオ信号

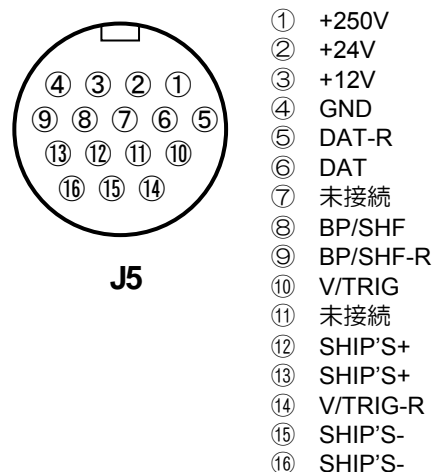


### 2.3.6 空中線部信号仕様

入出力コネクタ： J5

使用コネクタ： :SRCN2A21-16S-TH-N

指示機の背面から見たピン配置です。



J5

接続ケーブル： (MDC-921) 242J160680A-10M

242J160680B-15M

242J160680C-20M

242J160680D-30M

(MDC-941) 242J158055A-10M

242J158055B-15M

242J158055C-20M

242J158055D-30M

(MDC-940) 242J159098A-10M

242J159098B-15M

242J159098C-20M

242J159098D-30M

## データ通信

空中線部は通信ライン(DAT、DAT-R)を通して、指示機によりコントロールされます。

### データフォーマット

通信方式	非同期シリアルデータ (半二重通信)	
構造	スタートビット	1 bit
	データビット	8 bits
	ストップビット	2 bits
	パリティビット	なし
通信速度	4800 bps	
フォーマット	バイナリ	※ASCIIコードではありません
電圧レベル	0 ~ 5 V	

データには、下記のコントロール信号とデータが含まれます。

#### コントロール信号:

- (1) トリガ on/off、トリガ周波数
- (2) 送信パルス幅
- (3) IF バンド幅
- (4) モーターパルスレート
- (5) アジマスパルスレート
- (6) 手動同調電圧
- (7) 自動同調 開始/停止
- (8) 自動同調中心周波数

#### データ:

- (1) 同調電圧モニター
- (2) 同調メーターレベル
- (3) マグネトロン電流
- (4) マグネトロンヒーター電圧
- (5) 高圧

## 第3章 保守

### 3.1 定期点検と清掃

レーダー装置を長い期間にわたって良好な状態で動作させるために、点検と清掃を定期的に行ってください。

#### 3.1.1 毎月の点検



注意：必ずレーダーの電源を切ってから、点検作業を始めてください。



点検中にはレーダーの電源を投入しないで下さい。

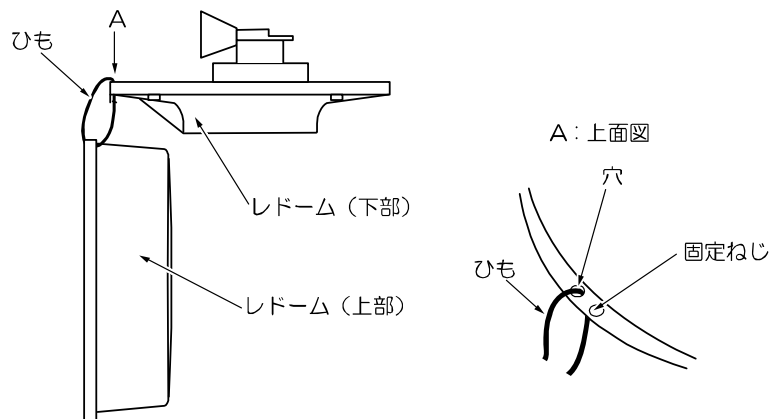
- (1) 表示画面が汚れていると映像が不鮮明になります。表示画面の清掃の際には、薄めた中性洗剤をしみこませた柔らかい清潔な布で拭いてください。表示画面は傷がつきやすいので十分に注意してください。また、シンナー等は使用しないでください。



注意 絶対に、シンナー系の溶剤を使用しないで下さい。フィルター表面が化学的に変質し、透過性が損なわれます。

- (2) 筐体の清掃には、シンナーやアルコールなどのプラスチック溶剤を使用しないでください。表面の塗装や操作部の文字が溶ける場合があります。薄めた中性洗剤をしみこませた柔らかい清潔な布で拭いたあと、乾拭きしてください。
- (3) 輻射器の放射面が、煤（すす）などで汚れていないか点検してください。柔らかい布を水か石鹼水に浸し、軽く絞って拭いてください。輻射器の放射面に、傷や塗料がついていないことも確認してください。

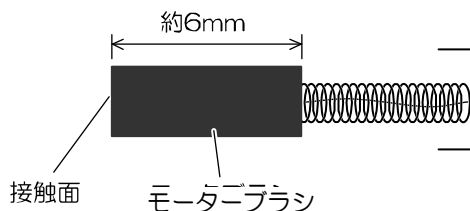
注： レドームアンテナの保守点検を行う前に、次ページに示されたとおり、レドーム（上部）の穴にひもを通して、レドームを吊るしてください。




### 3.1.2 毎年の点検

オープンアンテナ (RB716A) の場合、アンテナ駆動モーターのブラシを、送信時間が 2000 時間毎に点検してください。長さが 6mm 以下になったら新品と交換してください。

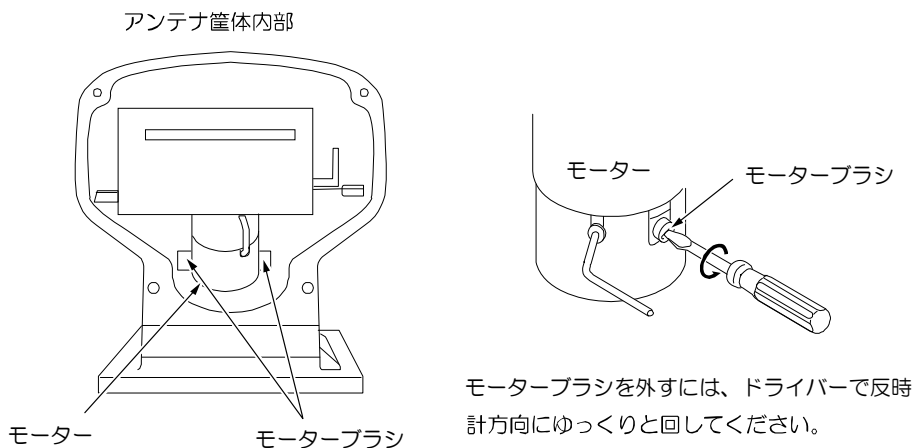
送信時間は、メニューで「自己診断」の「指示機」を参照してください。





**警告：** アンテナのカバーを開ける前に、必ずレーダー機器の電源を切ってください。感電防止のために必要です。

- (1) 取り付けねじを緩めて、空中線駆動部船首方向側のカバーを外して下さい。筐体内部の下側に、アンテナ駆動モーターが見えます。
- (2) 下図を参照して、マイナスドライバーを使ってモーターブラシを外してください。
- (3) ドライバーをブラシ部の溝に差し込み、反時計方向にゆっくりと回してください。必ず両側のブラシ共、交換してください。
- (4) 新品のブラシを差し込み、逆の手順でブラシを取り付けてください。



### 3.2 ヒューズ交換

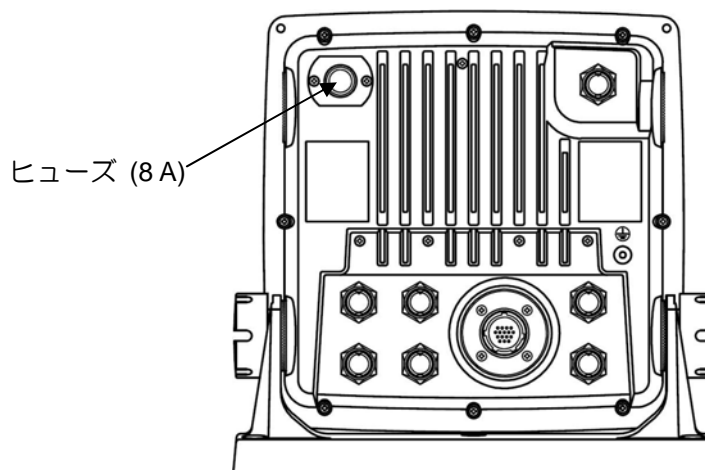


**警告** ヒューズは規定のものを使ってください。  
規定外のものを使うと、重大な事故等を引き起こす原因になります。

入力電圧が高すぎたり、過電流が流れたり、内部の故障のときにヒューズが切れます。ヒューズは指示機背面にあります。

ヒューズの形式と規格

用途	形状、寸法 (mm)	ヒューズ特性	規格
主電源	管型 (φ6.4 × 30)	通常溶断	8A



### 3.3 消耗品について

本機には定期的に交換が必要な消耗品であるマグネトロンを使用しています。この部品は空中線駆動部内にあります。遠距離の映像が見えにくくなってきたときには、マグネトロンが劣化している可能性があります。このような場合には、交換してください。交換するときは、販売店にご相談ください。

送信時間は、「メニュー」⇒「自己診断」⇒「指示機」を参照してください。

交換の目安：通常 3,000 時間

—このページは空白です—



## 第 4 章 故障診断

この章では、故障部位を見つける為に、簡単な故障発見手順について述べます。

### 4.1 修理を依頼するときに必要な情報

下記の項目について、お知らせください。

- (1) 船名、衛星通信システムを装備している場合は電話番号
- (2) 機器の型式名
- (3) 機器の製造番号
- (4) 「自己診断」→ [指示機] に表示される「ROM バージョン」
- (5) 次回の寄港地、到着予定および代理店名
- (6) 故障状況および船上での点検結果

### 4.2 自己診断

機器には、エラー表示と自己診断メニューが用意されています。

#### 4.2.1 エラー表示

機器に異常や操作ミスがあった場合、レーダー画面上に異常内容を表示します。

異常にはエラー、アラーム、警告があります。もし、エラー表示が発生していて、確かにレーダーに異常が感じられる場合、異常分類、異常箇所、異常内容を記録した後、【決定】キーを押してください。警報音と異常表示が消えます。

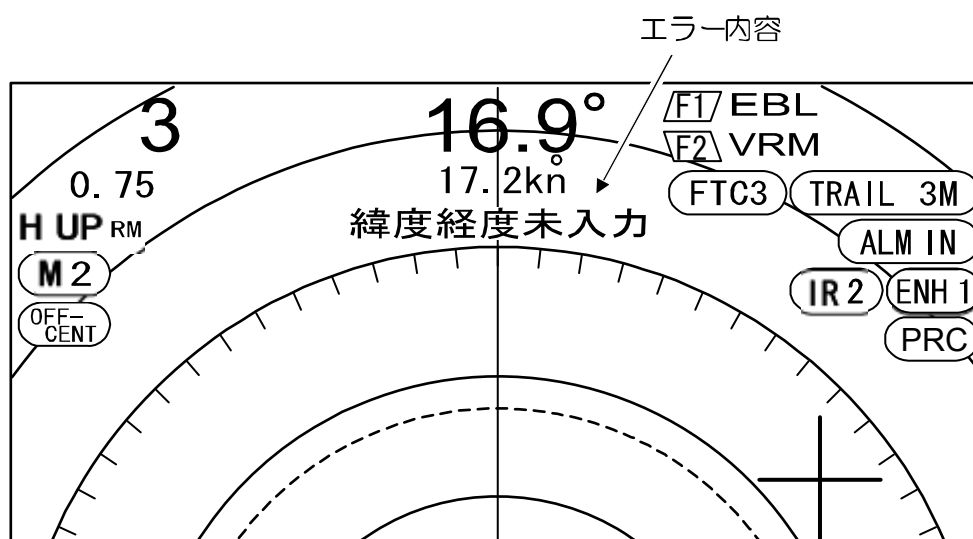


表 4.1 エラー表示一覧

エラー表示	原因
緯度経度未入力	緯度経度データの入力がありません
船首方位未入力	方位データの入力がありません
船速未入力	船速データの入力がありません
アンテナエラー1	空中線部からのトリガ信号入力がありません
アンテナエラー2	空中線部からのビデオ信号入力がありません
アンテナエラー3	空中線部からの船首線またはアジマス信号入力がありません
アンテナエラー4	自動同調が異常です
アンテナエラー5	送信高圧 (+250V) が異常です
アンテナエラー6	マグネトロン電流が異常です
アンテナエラー7	マグネトロンヒーター電圧が異常です

### 4.2.2 自己診断機能

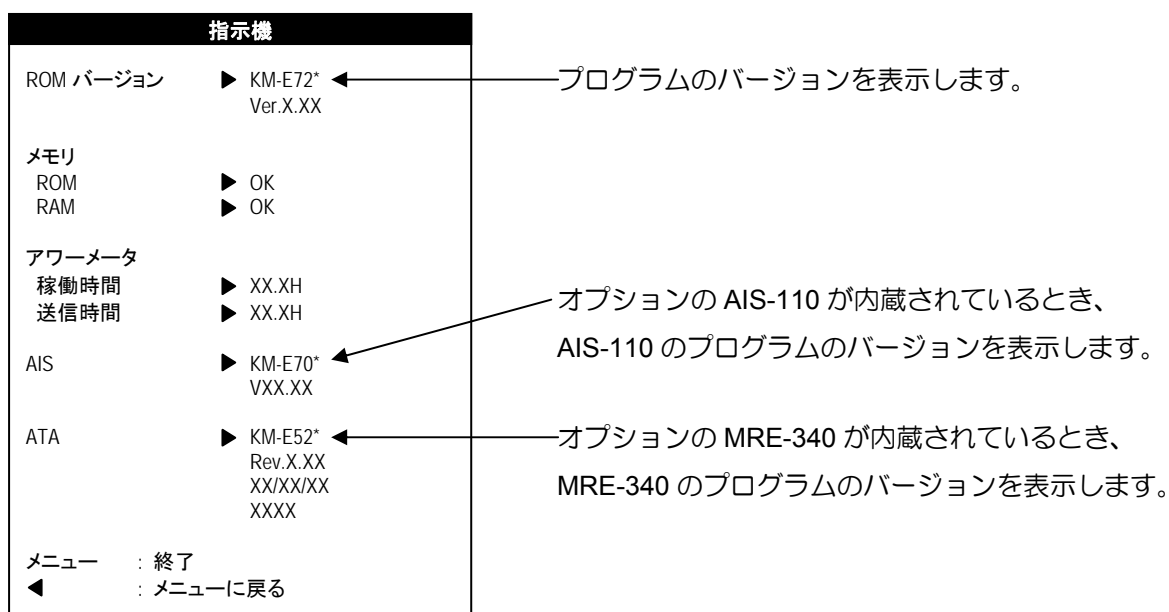
機器には、自己診断メニューが用意されています。

1. 【メニュー】を押します。
2. 【自己診断】を選択します。

#### 4.2.2.1 指示機

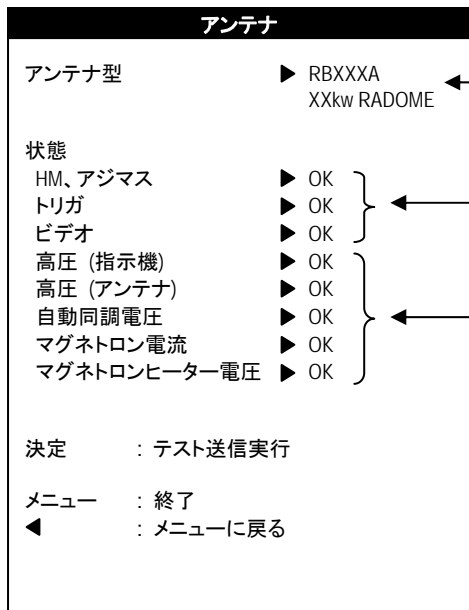
自動的にチェックされます。メモリーのチェックは正常であれば OK が、異常であれば NG が表示されます。

ただし、AIS と ATA のチェックはオプションの AIS IF PCB:AIS-110 および ATA PCB:MRE-340 が内蔵されていないと「未接続」と表示されます。



### 4.2.2.2 アンテナ

空中線部の状態を表示します。



接続されている空中線部の型を表示します。

接続されていない場合は、---にて表示します。

送信前は NG が出ます。

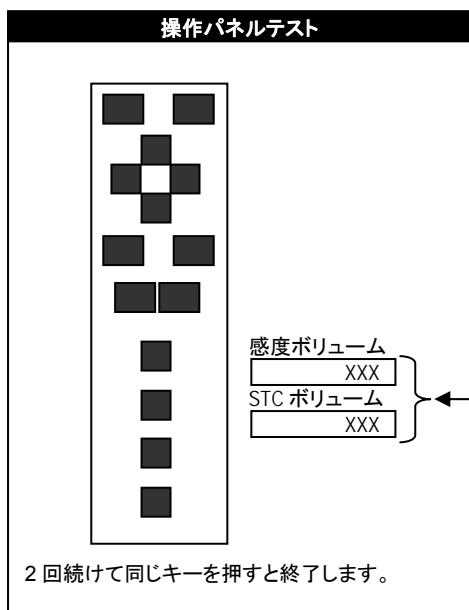
空中線部が接続されていない場合は何も表示されません。  
また、準備状態のときは値が表示されない項目があります。

### 4.2.2.3 操作パネルテスト

画面にキーボードの絵が中抜きで表示され、キーを押すと、そのキーに該当するパターンが塗りつぶされます。全てのキーを順番に押して行って、全部のパターンが塗りつぶされれば、正常です。キーを押しても、塗りつぶされない所があると、そのキーが故障していると判断されます。

ツマミは、感度と STC の 2 つがあります。該当するツマミを回すと、その位置により LCD に表示されている数値が変化します。最小の時(ツマミの位置が 0 の時)数値は 000~最大の時(ツマミの位置が 10 の時)1023 になります。数値が変化しない場合や、変化範囲がおかしいときは、故障と判断されます。

パネルテストはどれか同じキーを続けて 2 回押すとメニュー画面に戻ります。



#### 4.2.2.4 LCD テスト

決定キーを押すたびに画面が切り替わります。表示される画面の種類は以下の通りです。【メニュー】を押すと、メニュー画面に戻ります。

格子→RGB6 色のカラーパターン→白→黒

#### 4.2.2.5 稼働時間初期化

記憶している稼働時間をリセットします。

#### 4.2.2.6 送信時間初期化

記憶している送信時間をリセットします。マグネトロンを交換したときや、空中線部を交換したときに行ってください。

#### 4.2.2.7 システム初期化

内部メモリーをリセットします。

全ての設定値が工場出荷時の状態に戻ります。

#### 4.2.2.8 プログラム更新

外部からシステムプログラムの更新を行います。

更新中は指示表示が出るまで電源を切らないでください。

### 4.2.3 NMEA 入力信号モニター

外部接続機器からの NMEA 入力信号のモニター機能があります。

1. 【メニュー】キーを押します
2. [NMEA] ⇒ [CH1(J3)]または[CH2(J4)]を選択します。
3. 【▲】、【▼】キーを押して、伝送速度を選択します。
4. 【▶】キーを押すと、NMEA モニター画面が表示されます。外部接続機器が正しい伝送速度で接続されていると、受信した NMEA センテンスが表示されます。

### 4.3 修理点検上の注意



#### 注 意

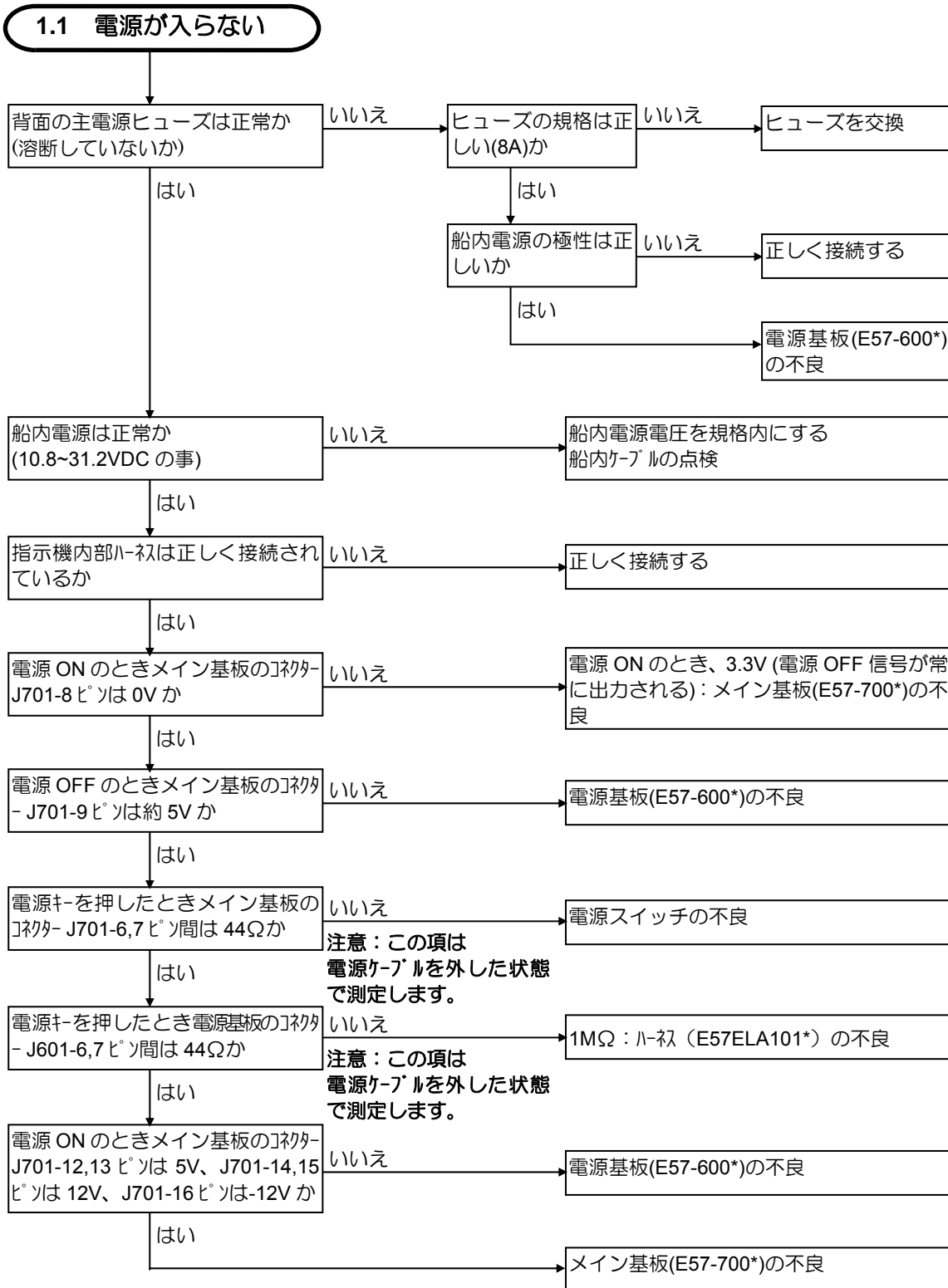
電源を切っても送受信表示機内部のコンデンサーには高電圧が残留していることがあります。安全を確保するために、修理や点検の際には電源を切断した後、適切な方法で残留電荷を放電するか、3 分以上経過してから作業を行うか、いずれかの処置を必ずとってください。

### 4.4 故障診断フローチャート

次の故障解析チャートは、サービスマンが故障診断、モジュール単位での不良個所を特定するためのものです。このチャートは、基本的な故障分析から詳細に至るまでの解析手順を流れ図で示していません。

	番号	診断項目
電源が異常	1.1	電源が入らない
LCD が異常	2.1	LCD が光らない
	2.2	縦または横の同期が乱れる
	2.3	輝度が異常
レーダー映像が異常	3.1	空中線部の応答がない
	3.2	レーダー映像が出ない
パネルが異常	4.1	キー操作またはツマミ操作ができない
	4.2	パネル照明の異常
	4.3	キー操作でブザー音が出ない
文字表示が異常	5.1	船首方位、船速、緯度経度などのデータが入力されない
	5.2	AIS 情報が表示されない
その他	6.1	シリアルデータを出力しない
	6.2	バックアップできない
空中線部の異常	7.1	+12V と筐体間が短絡している
	7.2	+250V と筐体間が短絡している
	7.3	パルス幅制御機能の不良
	7.4	回転しない
	7.5	アンテナエラー3 が表示される
	7.6	送信しない
	7.7	手動同調が効かない
	7.8	自動同調が効かない
	7.9	レーダー映像が表示されない (反射受信信号が見えない)
	7.10	感度が低い

電源が異常



\*印はバージョン変更記号

## LCD が異常

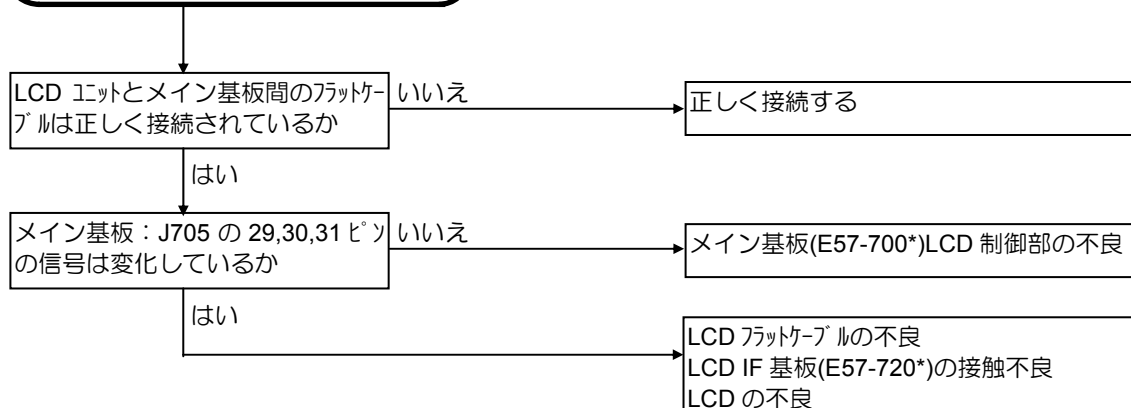
## 2.1 LCD が光らない



\*印はバージョン変更記号

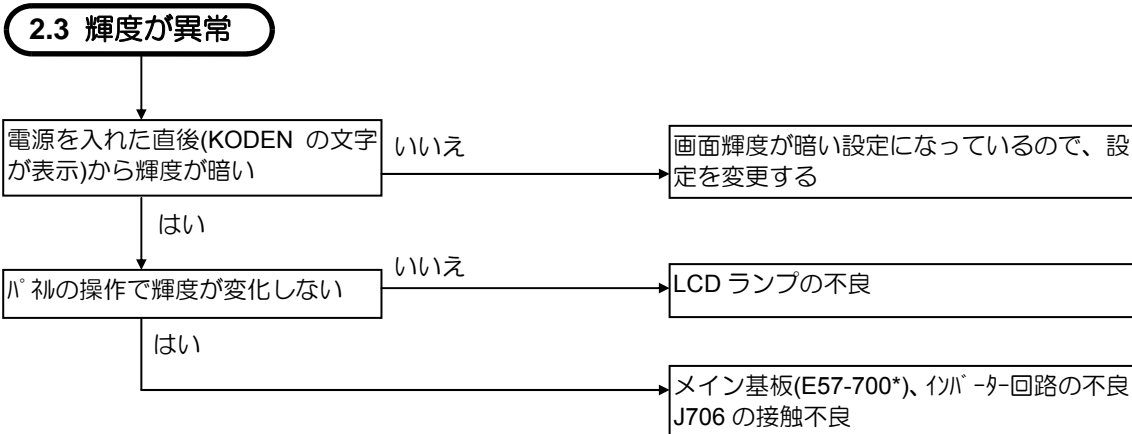
## LCD が異常

## 2.2 縦または横の同期が乱れる



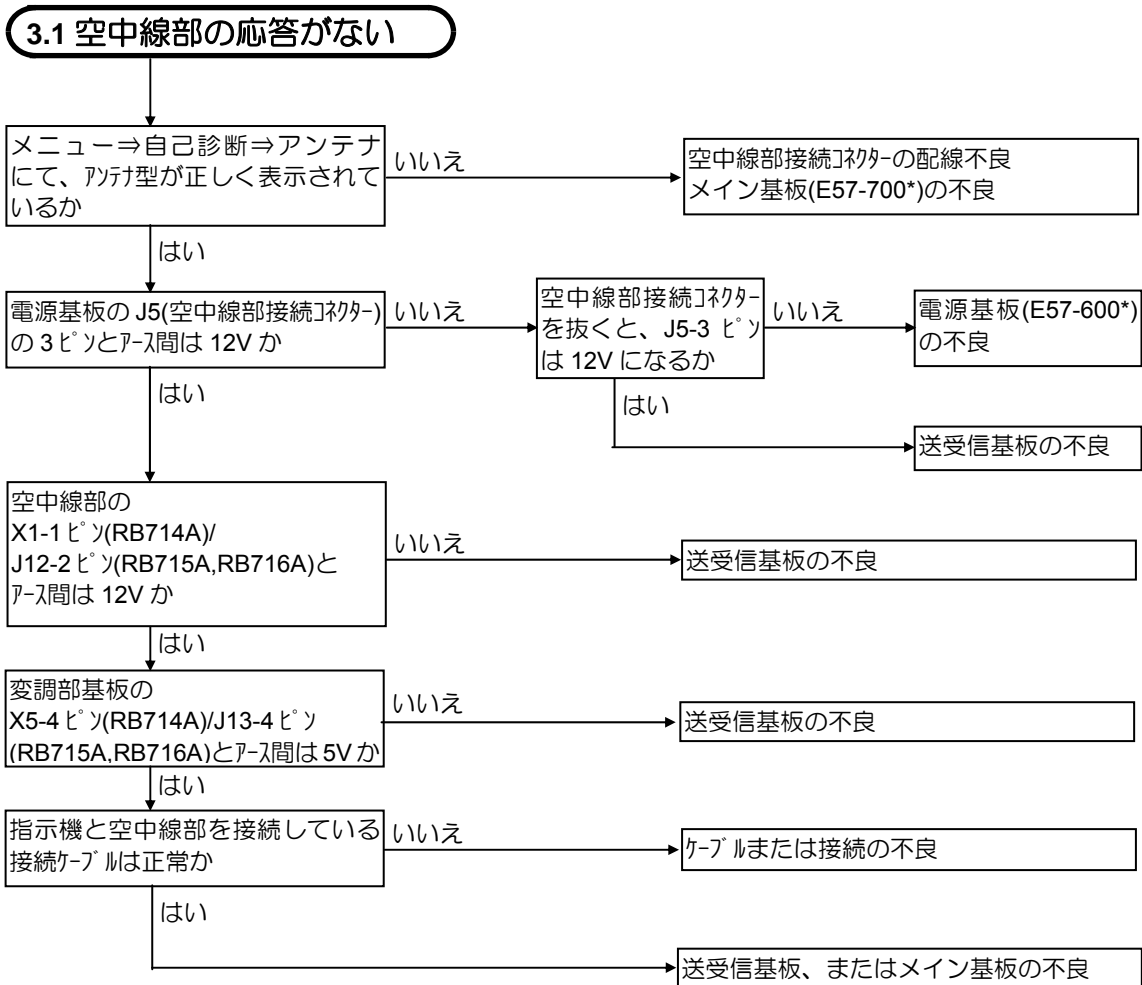
\*印はバージョン変更記号

LCD が異常



\*印はバージョン変更記号

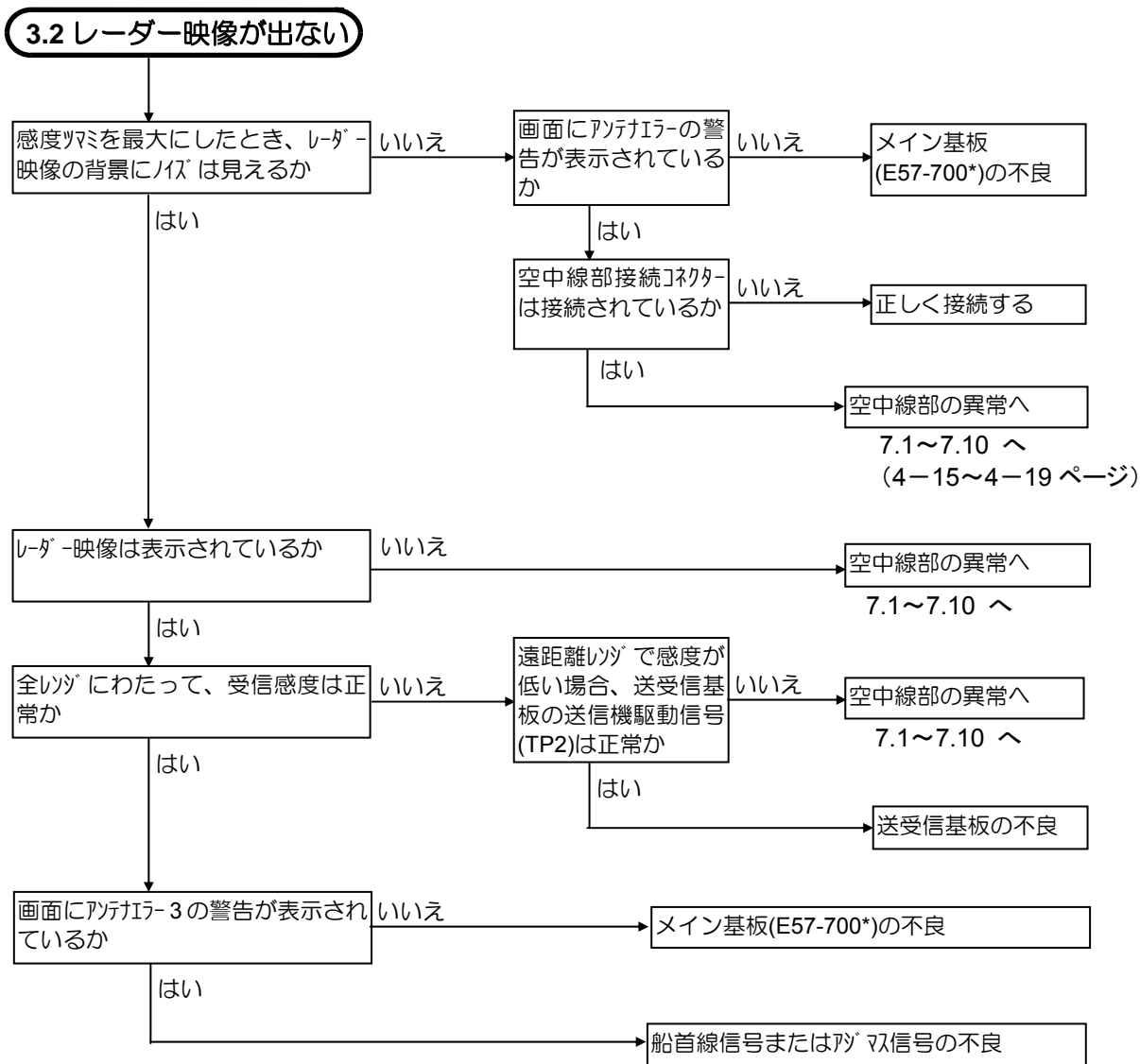
レーダー映像が異常



\*印はバージョン変更記号



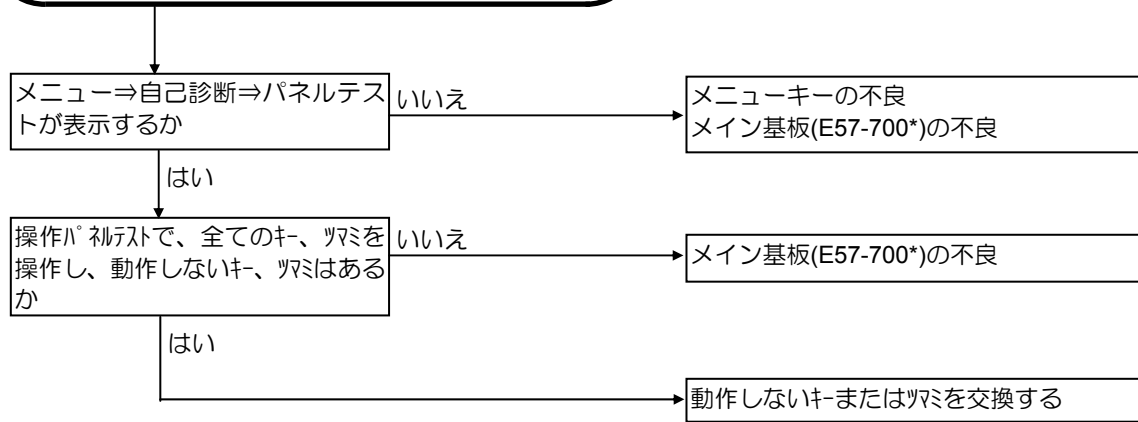
レーダー映像が異常



\*印はバージョン変更記号

パネルが異常

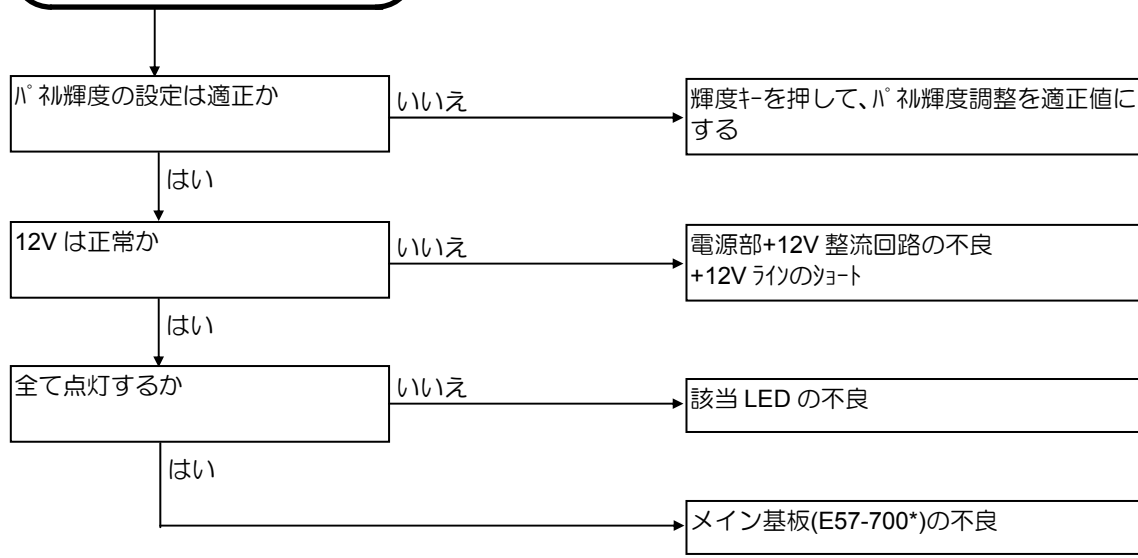
4.1 キー操作またはツマミ操作が出来ない



\*印はバージョン変更記号

パネルが異常

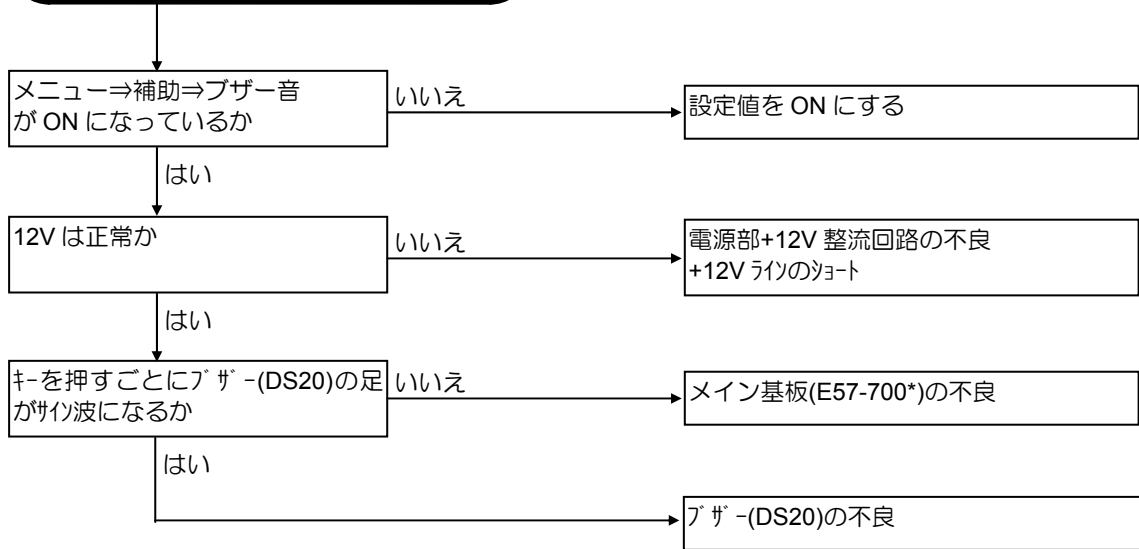
4.2 パネル照明の異常



\*印はバージョン変更記号

パネルが異常

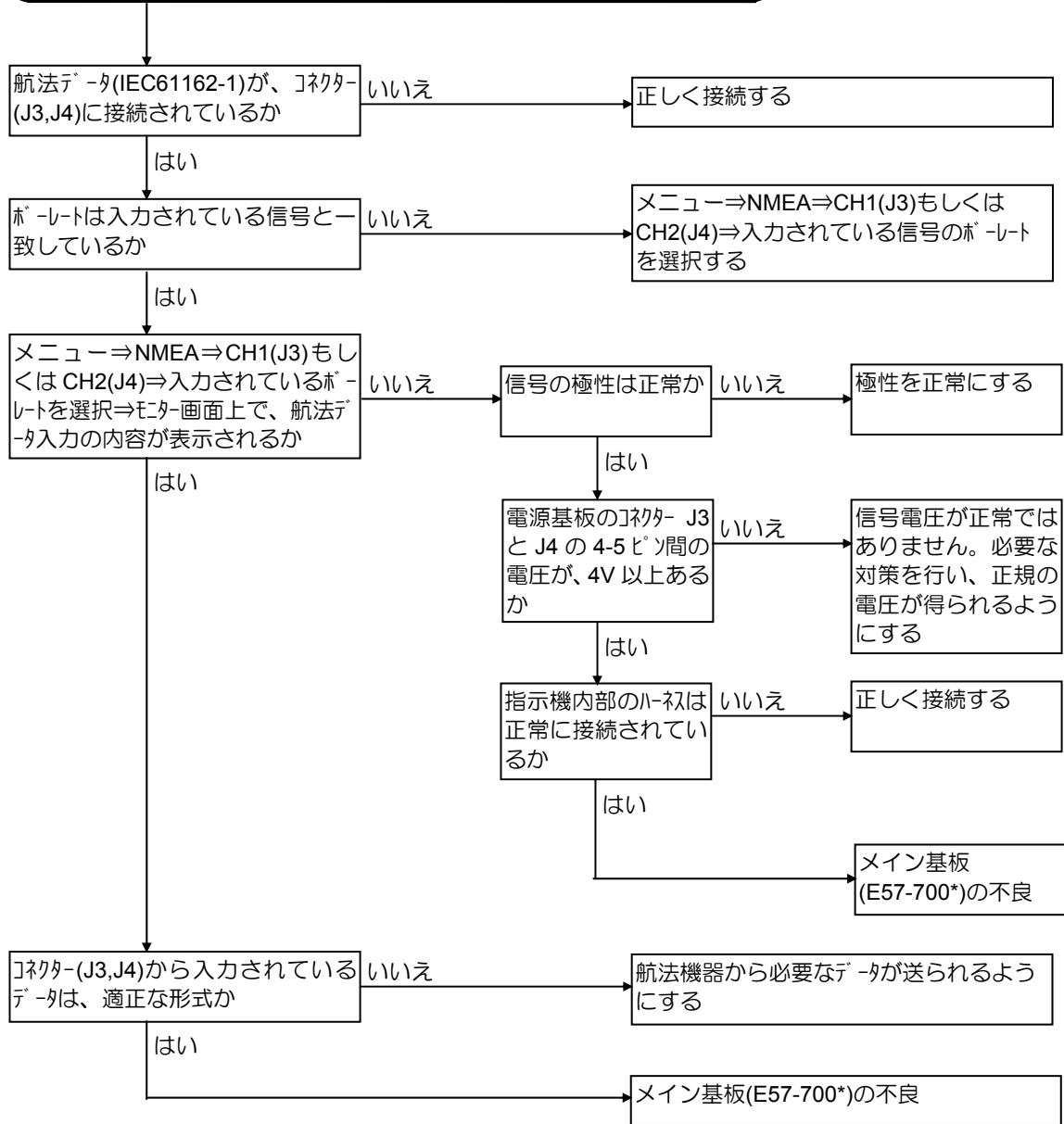
4.3 キー操作でブザー音が出ない



\*印はバージョン変更記号

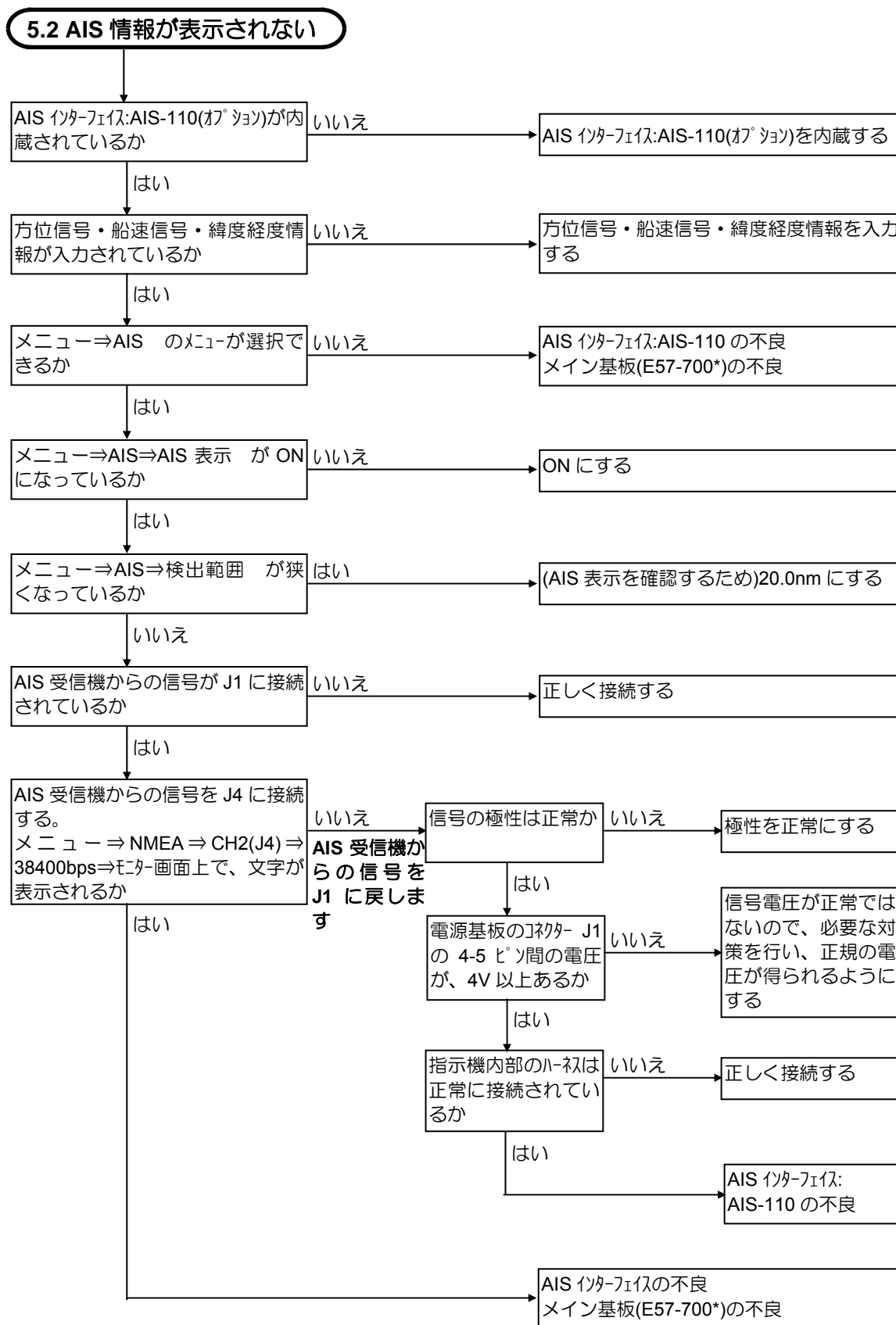
文字表示が異常

5.1 船首方位、船速、緯度経度などのデータが入力されない



\*印はバージョン変更記号

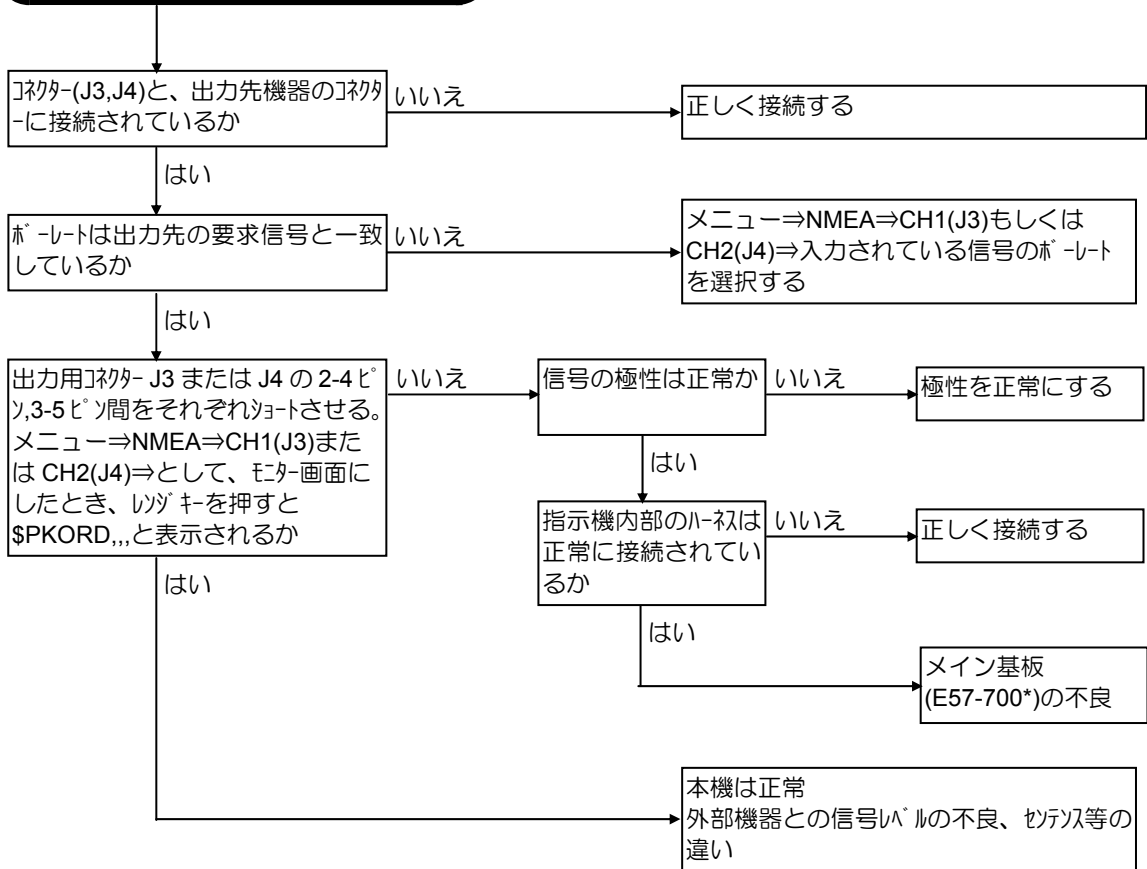
文字表示が異常



\*印はバージョン変更記号

その他

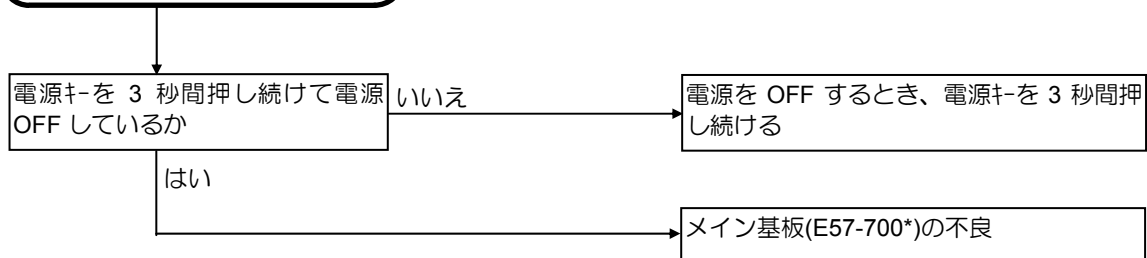
**6.1 シリアルデータを出力しない**



\*印はバージョン変更記号

その他

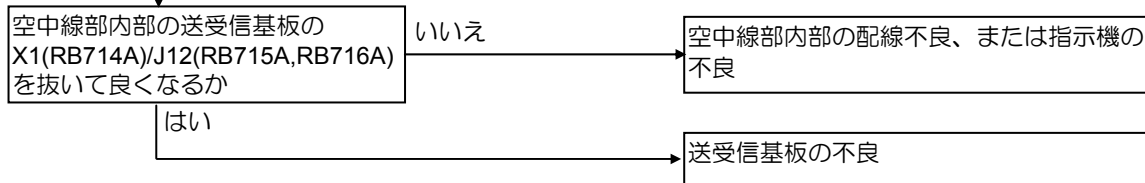
**6.2 バックアップできない**



\*印はバージョン変更記号

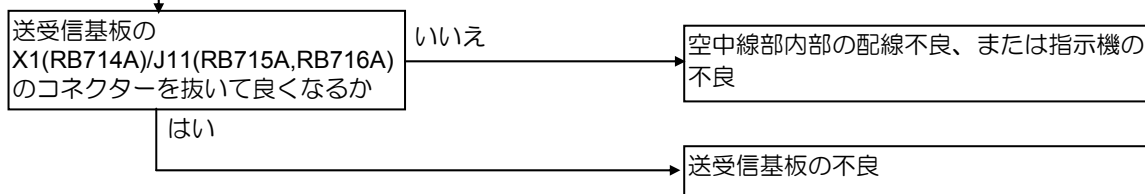
空中線部の異常

7.1 +12V と筐体間が短絡している



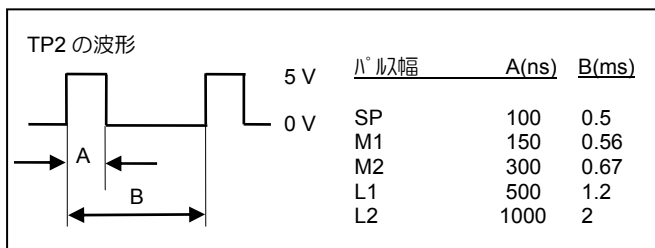
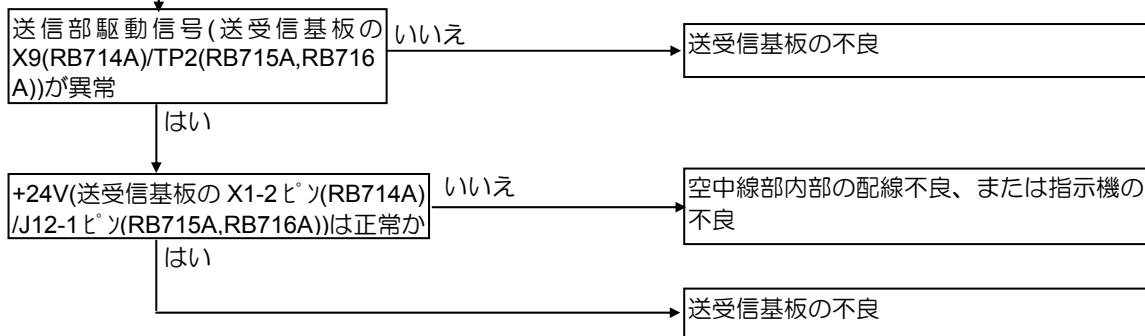
空中線部の異常

7.2 +250V と筐体間が短絡している



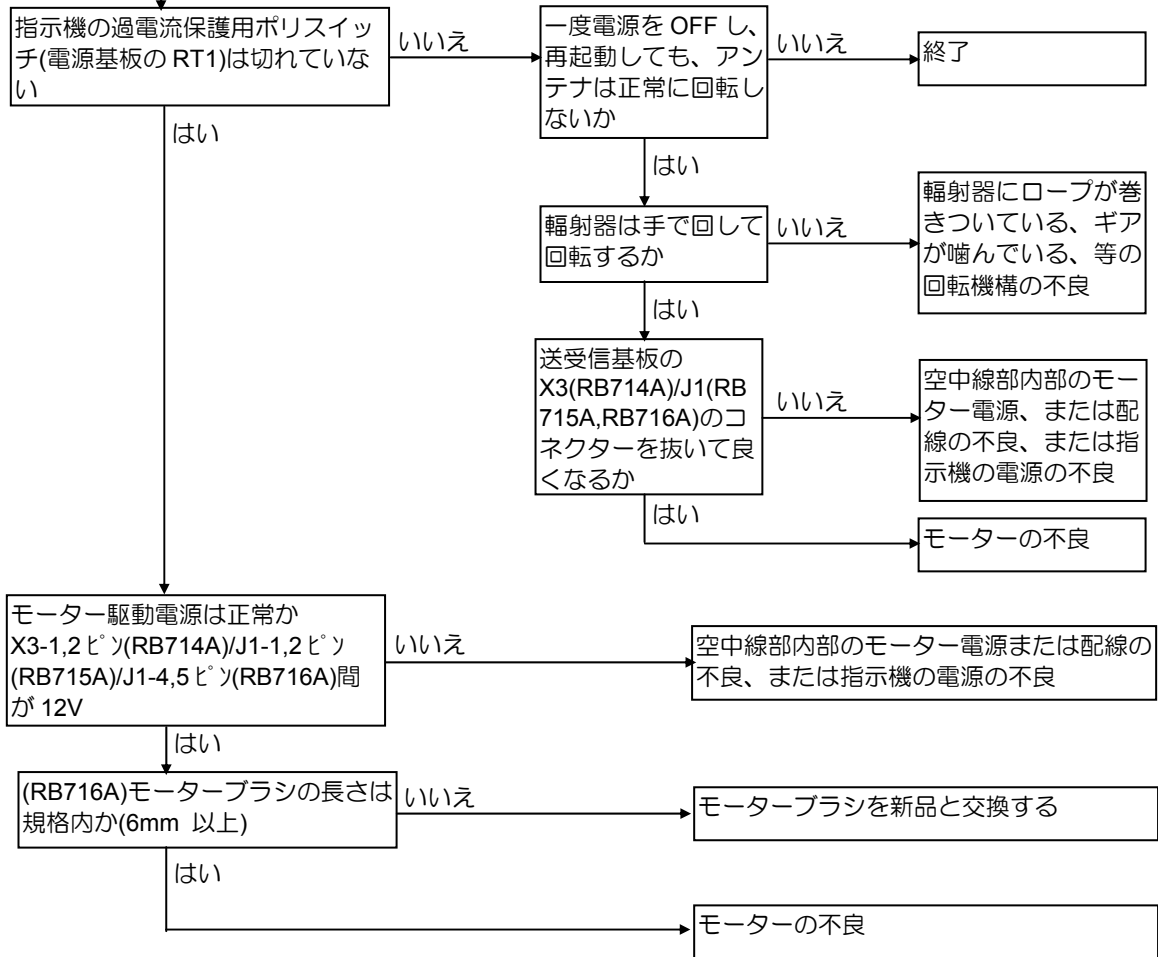
空中線部の異常

7.3 パルス幅制御機能の不良



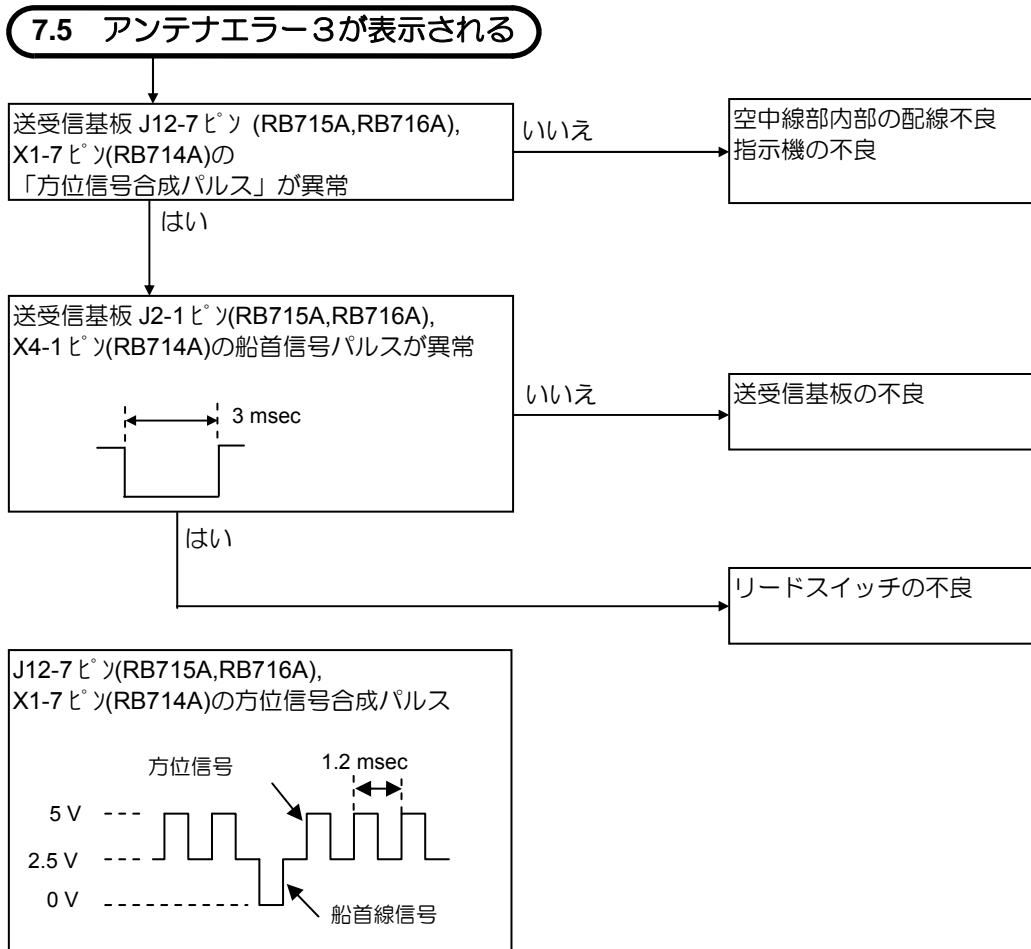
空中線部の異常

7.4 回転しない

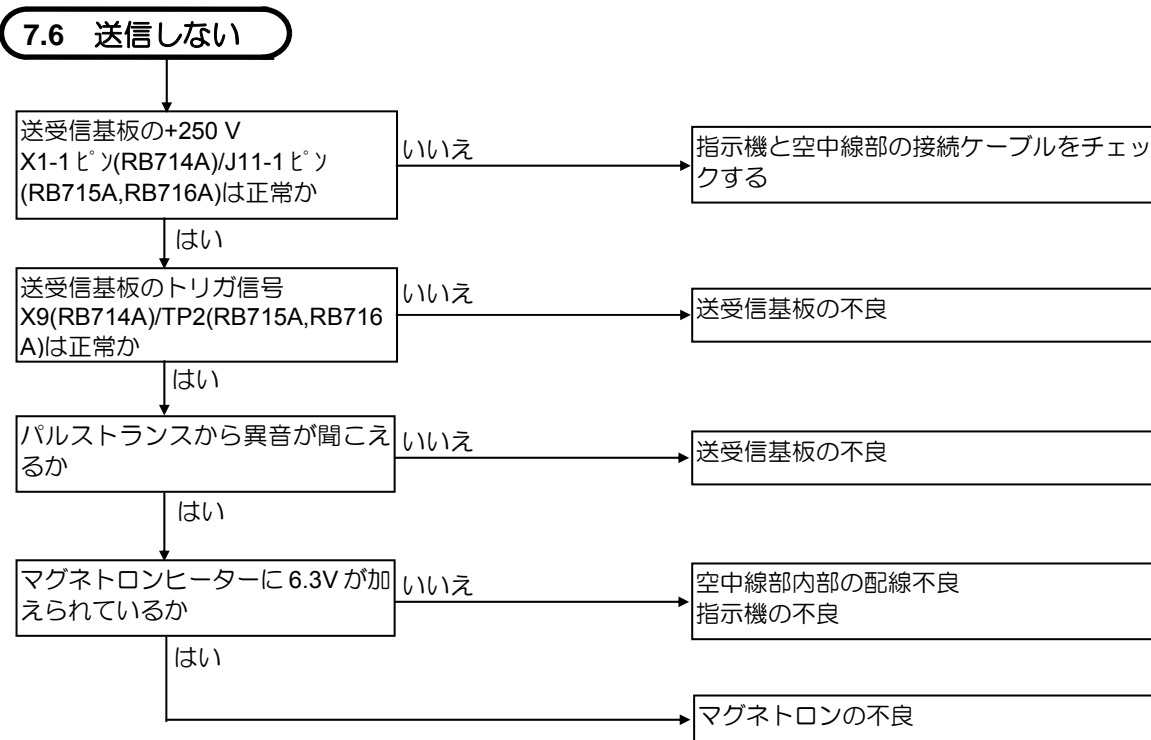




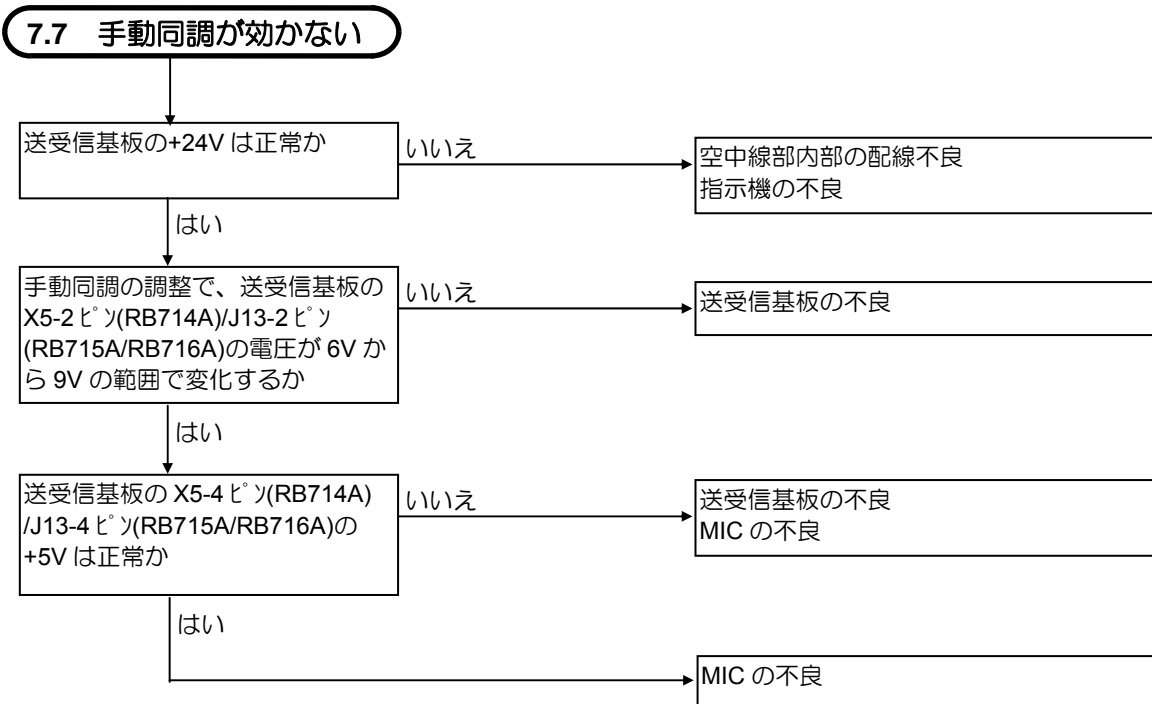
空中線部の異常



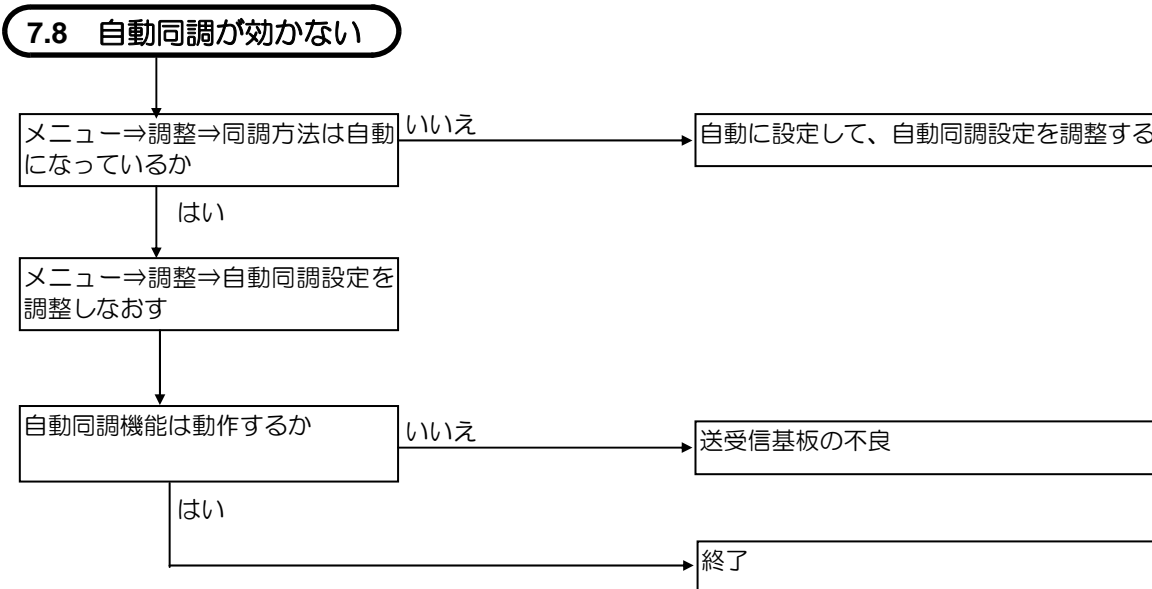
空中線部の異常



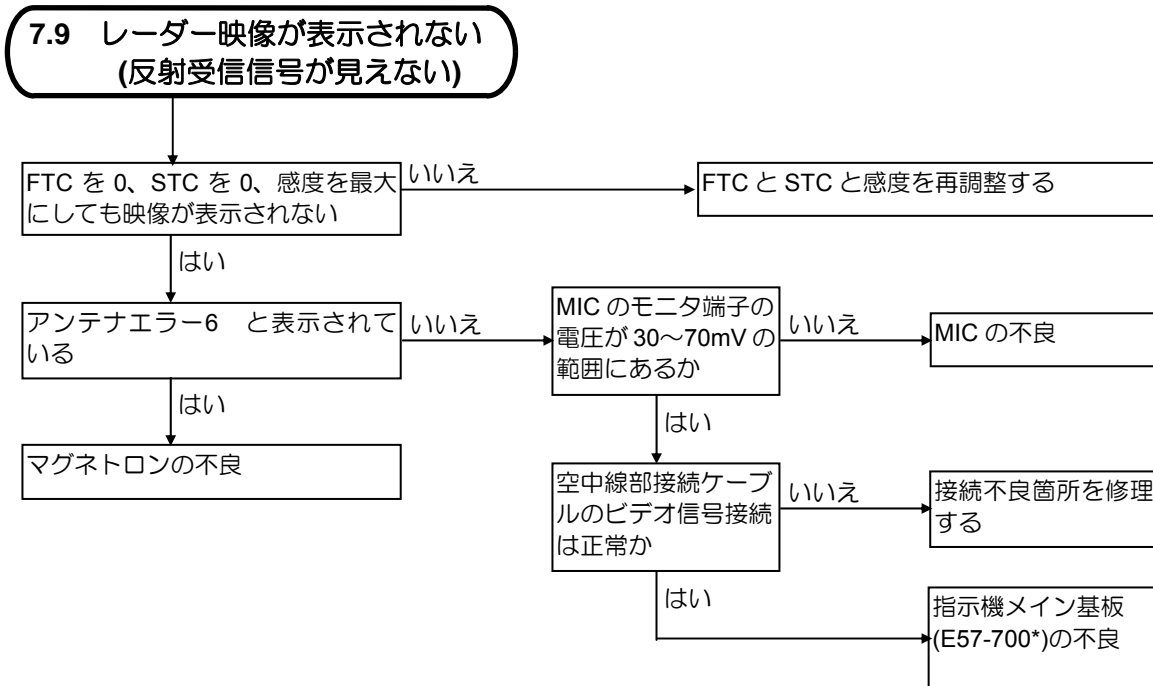
空中線部の異常



空中線部の異常

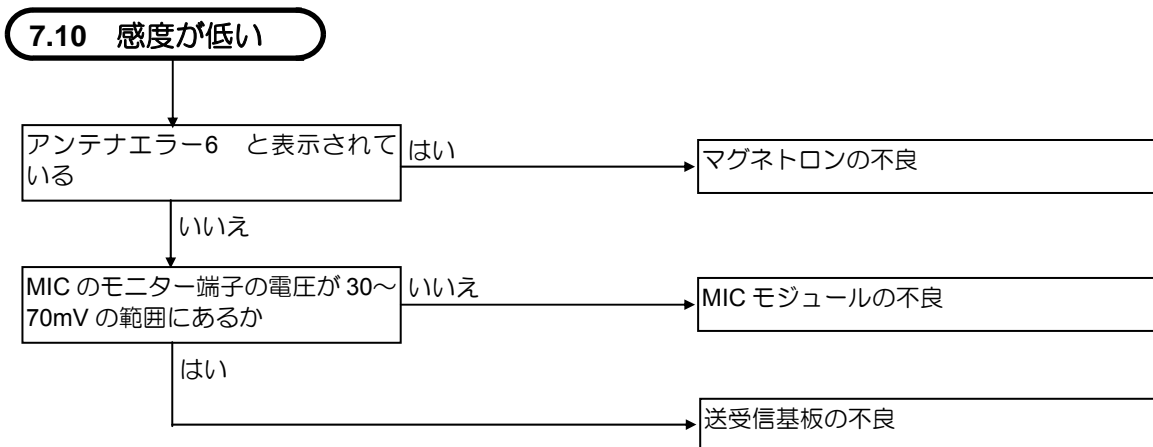


空中線部の異常



\*印はバージョン変更記号

空中線部の異常



## 4.5 初期化

指示機には、初期化機能があります。メニューなどの設定値がすべて工場出荷時の状態にもどります。設定方法は次の 2 通りあります。

### 初期化方法 1

1. 【メニュー】を押します。
2. [自己診断]を選択します。
3. [システム初期化]を選択します。
4. 【決定】を押します。
5. 初期化動作後、言語選択画面が出るので、言語を選択して【メニュー】を押してください。

### 初期化方法 2

1. 電源を切った状態で、【メニュー】と【決定】を押しながら電源を入れます。
2. 言語選択画面が出たら初期化成功です。

※ アワーメーターは初期化をしても 0 にはなりません。

## 第5章 技術資料

### 5.1 保守部品表

#### 5.1.1 MRD-103 (指示機)

関連図面: MRD-103 Exploded view of display unit: E57BG1301\*

No.	品目コード	品目名称	規格	数量	備考
20	0060771780	PCB ASSY	E57-600*	1	電源基板
19	0060771790	PCB ASSY	E57-700*	1	Xの基板
15	0060771800	PCB ASSY	E57-720*	1	LCD IF 基板
8	0062705191	LCD	NL6448BC26-09#G_MRD	1	LCD モジュールフィルタ付
	0035282510	電源ケーブル	CW-265-2M	1	
	0035282540	CCD カメラ接続ケーブル	CW-405-0.3M	1	

#### 5.1.2 RB714A (空中線部 レドームアンテナ 2kW)

関連図面: RB714A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW: 23W68694\*

RB714A TR PART EXPLODED VIEW: 23W68695\*

No.	品目コード	品目名称	規格	数量	備考
U1	0050351109	ダイオードリミッター	NJS6931	1	
M1	0056211020	モーター ステッピング	PFC55-48C1[23G67850-04]	1	
V1	0058670020	マグネット	M1489	1	
A2	0059111002	ジョイント	NJT1949A	1	
A1	0060771520	PCB ASSY[SCAN]	[RB714A]E38-110*	1	

\*印はバージョン変更記号

## 5.1.3 RB715A (空中線部 レドームアンテナ 4kW)

関連図面: RB715A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW: 23W73352\* 1/2,2/2

RB715A/716A TR PART EXPLODED VIEW: 23W73353\*

No.	品目コード	品目名称	規格	数量	備考
A0007	0030050005	TR UNIT [RB715A]	229U31024A	1	
U1	0050351107	ダイオード リミッター	NJS6930	1	
M1	0056211031	ハルモーター	PFC55H-48D1[23G72457-01]	1	
S1	0057570104	SW キンゼツ	NRS-101G	1	
W1	0058330333	サキユルター	NJC3901D	1	
V1	0058670014	マグ 補助	MSF1421B	1	
A2	0059111002	フットイント	NJT1949A	1	
A1	0060771530	PCB ASSY	E38-120*	1	

## 5.1.4 RB716A(空中線部 オープンアンテナ 4kW)

関連図面: RB716A ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW: 23W73461\*

RB715A/716A TR PART EXPLODED VIEW: 23W73353\*

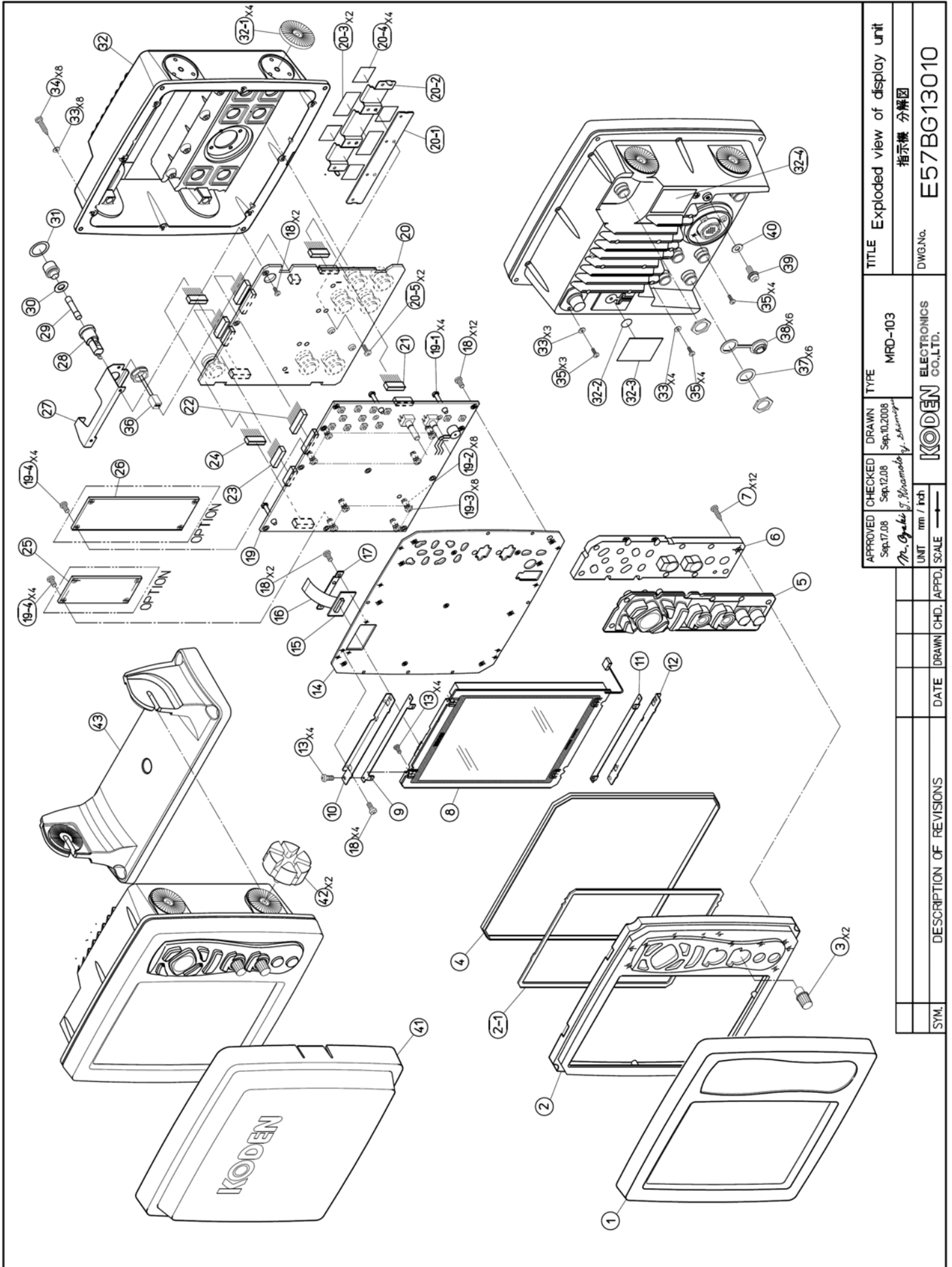
RB716A SCANNER BOX EXPLODED VIEW: E41BG2001\*.1

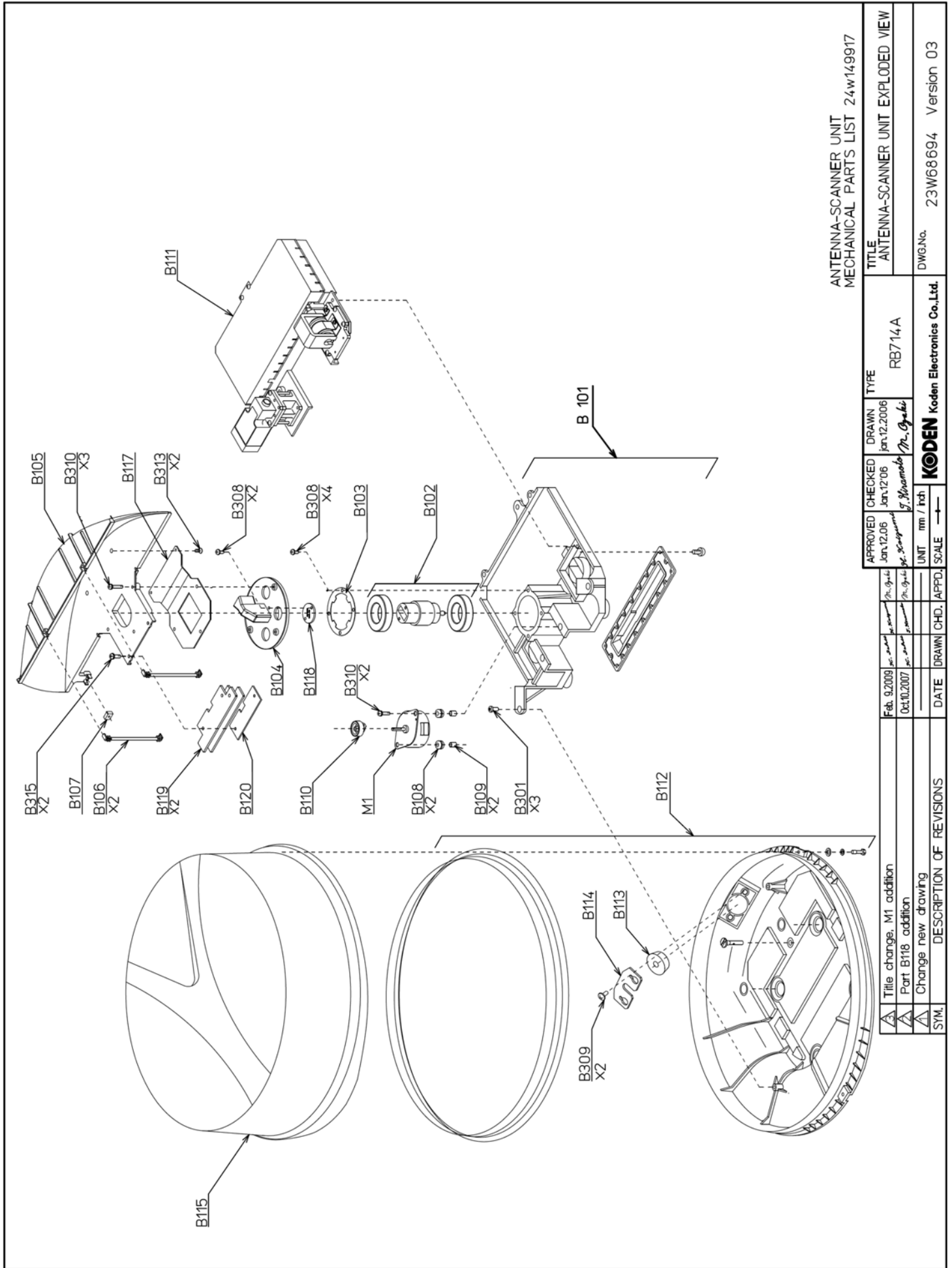
RB716A DRIVE UNIT EXPLODED VIEW: E48BG1013\*

No.	品目コード	品目名称	規格	数量	備考
A0005	0030050001	TR UNIT [RB716A]	229U31024B	1	
U1	0050351107	ダイオード リミッター	NJS6930	1	
1-8	0056280012	モーター ブラシ	24Z125209	1	
W1	0058330333	サキユルター	NJC3901D	1	
V1	0058670014	マグ 補助	MSF1421B	1	
A2	0059111002	フットイント	NJT1949A	1	
A1	0060771540	PCB ASSY	E38-130*	1	
1	0062703175	15W モーター [ヒートソック]	239H53917B	1	
S1	0062703212	キンゼツスイッチミタテ	249J138668-03B.クミタテ	1	
3	0035830007	AZI PULSE コント	249U155426-03B	1	
U2	0071803360	フィルター	NJC9930[24Z133791]	1	

\*印はバージョン変更記号

5.2 分解図





ANTENNA-SCANNER UNIT  
MECHANICAL PARTS LIST 24w149917

TITLE	ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW
DWG.No.	23W68694 Version 03

APPROVED	CHECKED	DRAWN	TYPE
<i>[Signature]</i>	Jan.12.06	Jan.12.06	RB714A
1/2006 Mr. Oguchi Mr. Saito Mr. Oguchi			
UNIT	mm / inch	SCALE	

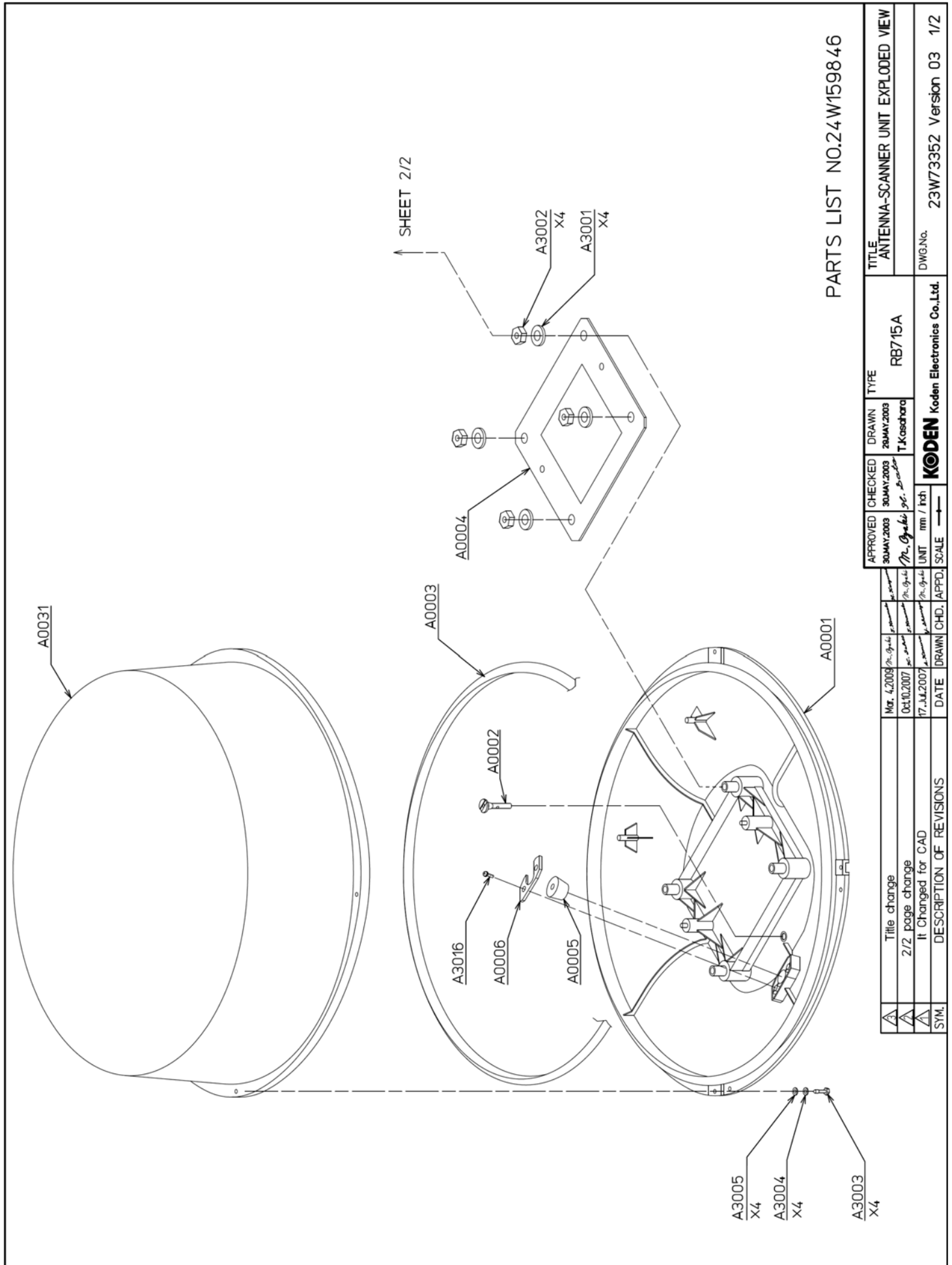
DATE	DRAWN	CHD.	APPD.
Feb. 9.2009			
Oct.10.2007			

SYM.	DESCRIPTION OF REVISIONS
△	Title change, M1 addition
△	Part B118 addition
△	Change new drawing

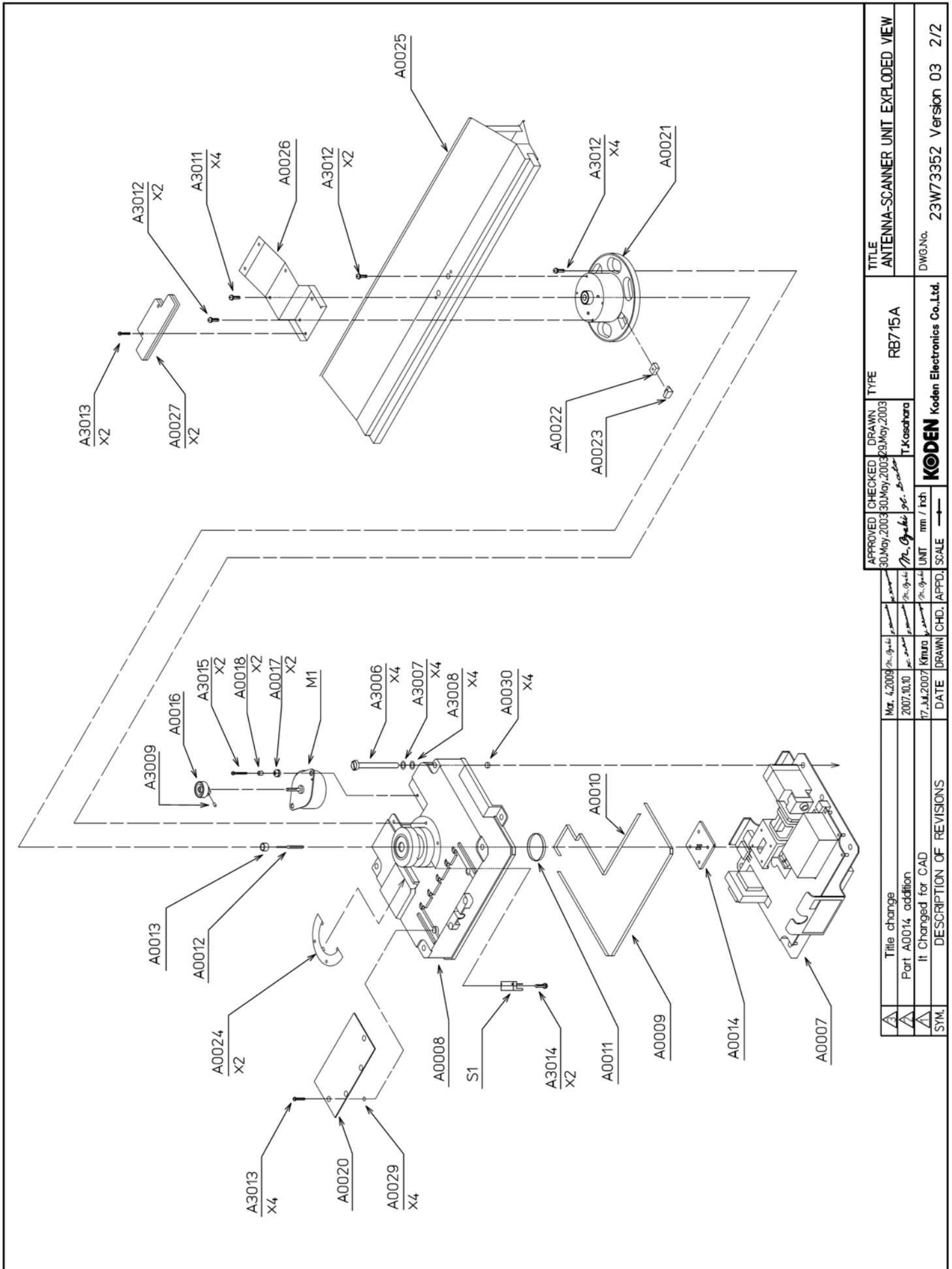
**KODEN** Koden Electronics Co.,Ltd.





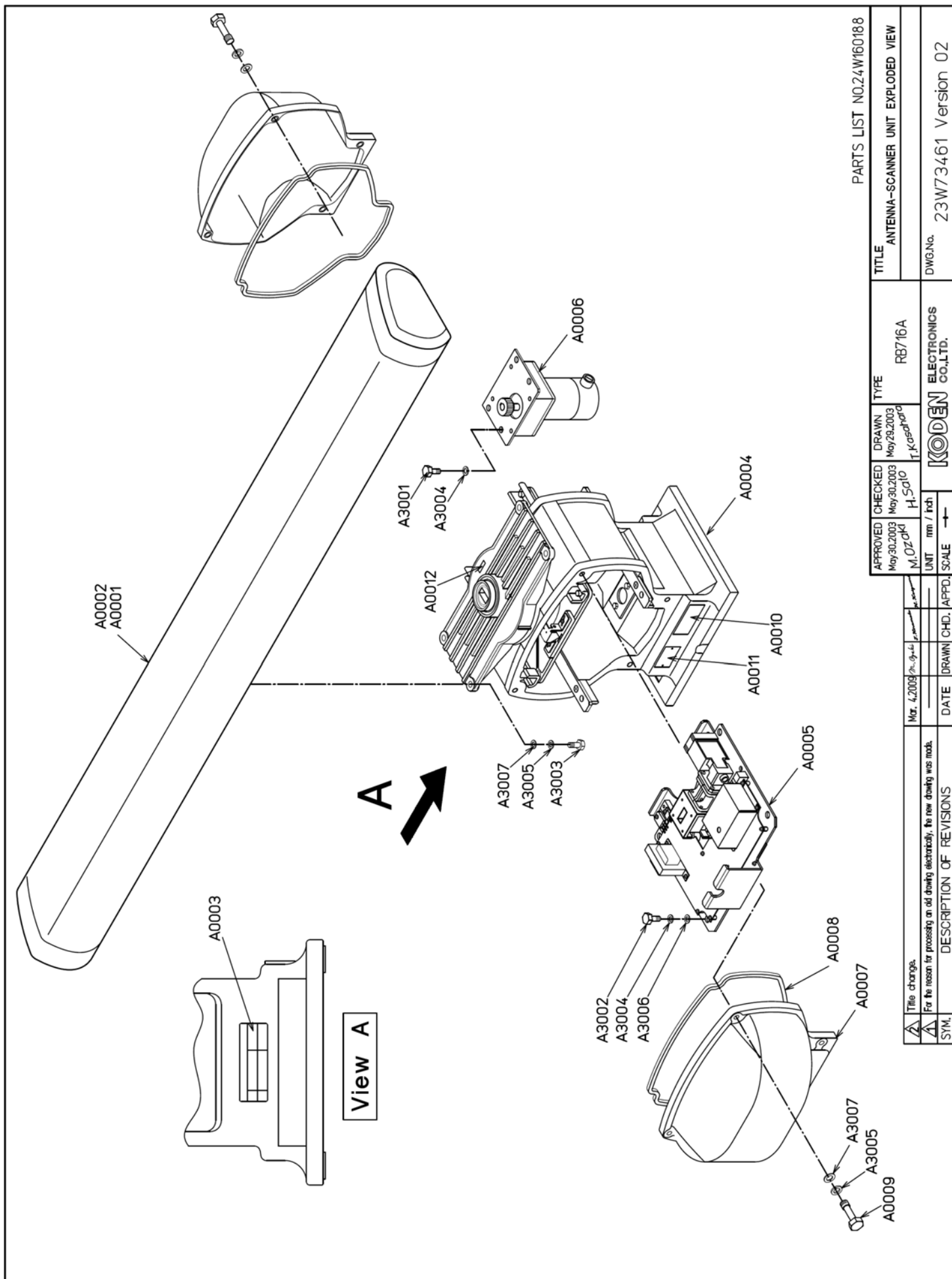


SYM.	△	Title change	Mar. 4, 2009	Mr. Oguchi	APPROVED	30MAY.2003	Checked	30MAY.2003	Drawn	TKosohara	TYPE	RB715A	TITLE	ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW
	△	2/2, page change	Oct.10,2007	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	RB715A	RB715A	ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW	
	△	It Changed for CAD	17.JUL2007	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	Mr. Oguchi	UNIT	mm / inch	DWG.No.	23W73352 Version 03 1/2
		DESCRIPTION OF REVISIONS	DATE	DRAWN	CHD.	APPD.	SCALE							
<b>KODEN</b> Koden Electronics Co.,Ltd.														



APPROVED 30.May.2003 Mr. Oshiki T.Kasahara	CHECKED 30.May.2003 Mr. Oshiki	DRAWN 30.May.2003 T.Kasahara	TYPE RB715A	TITLE ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW	
				DWG.No. 23W73352 Version 03 2/2	
Mar. 4.2008 2007.10.10	Mr. Oshiki Mr. Oshiki	Mr. Oshiki Mr. Oshiki	UNIT mm / inch	APPD. CHD.	SCALE →
Title change Part A0014, addition It Changed for CAD	DATE 17.Jul.2007	DRAWN KURO	KODEN Kodan Electronics Co.,Ltd.	DESCRIPTION OF REVISIONS	
SYM.					





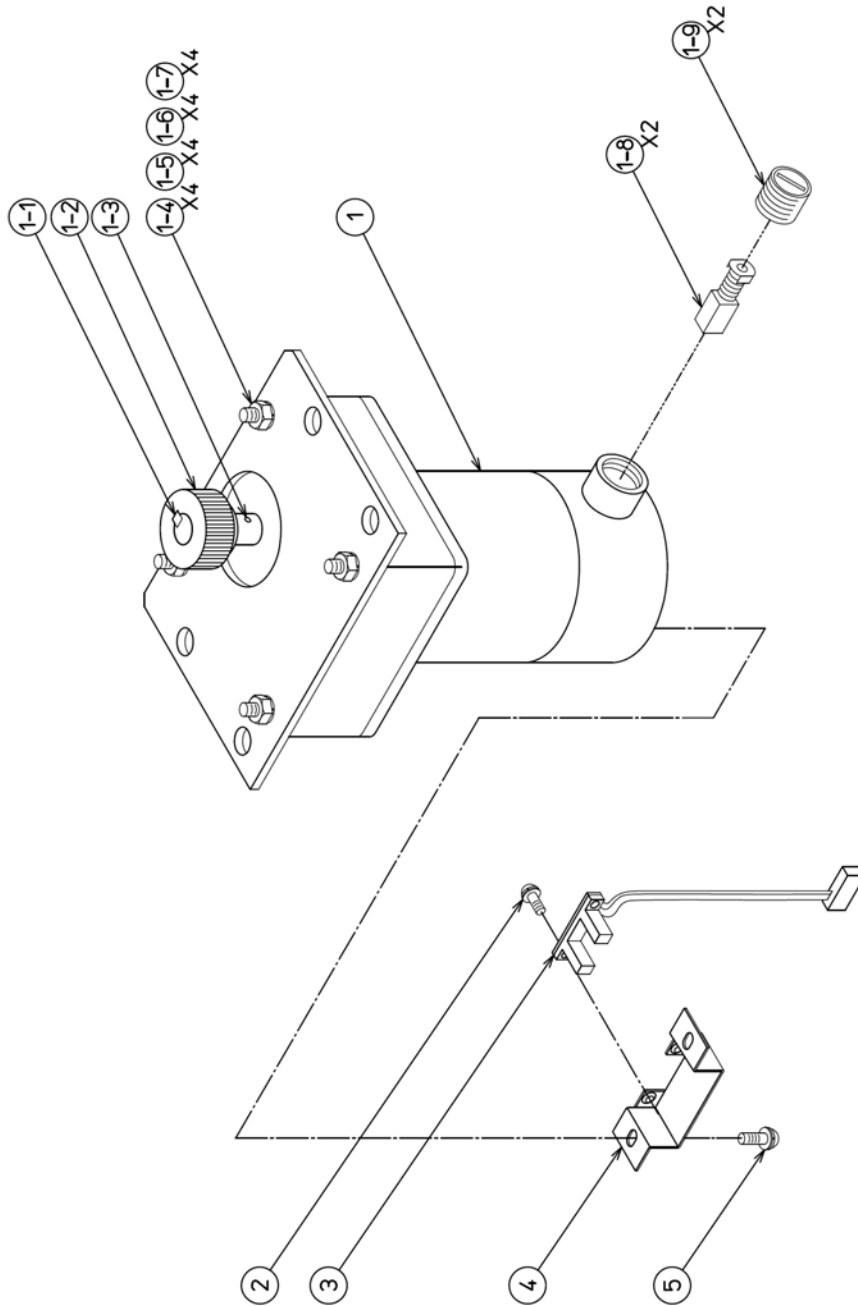
PARTS LIST NO.24/W160188

TITLE	ANTENNA-SCANNER UNIT EXPLODED VIEW
DRAWN	TYPE
RB716A	
CHECKED	
May30.2003	May29.2003
M.Ozaki	H.Sato
UNIT	mm / Inch
SCALE	→

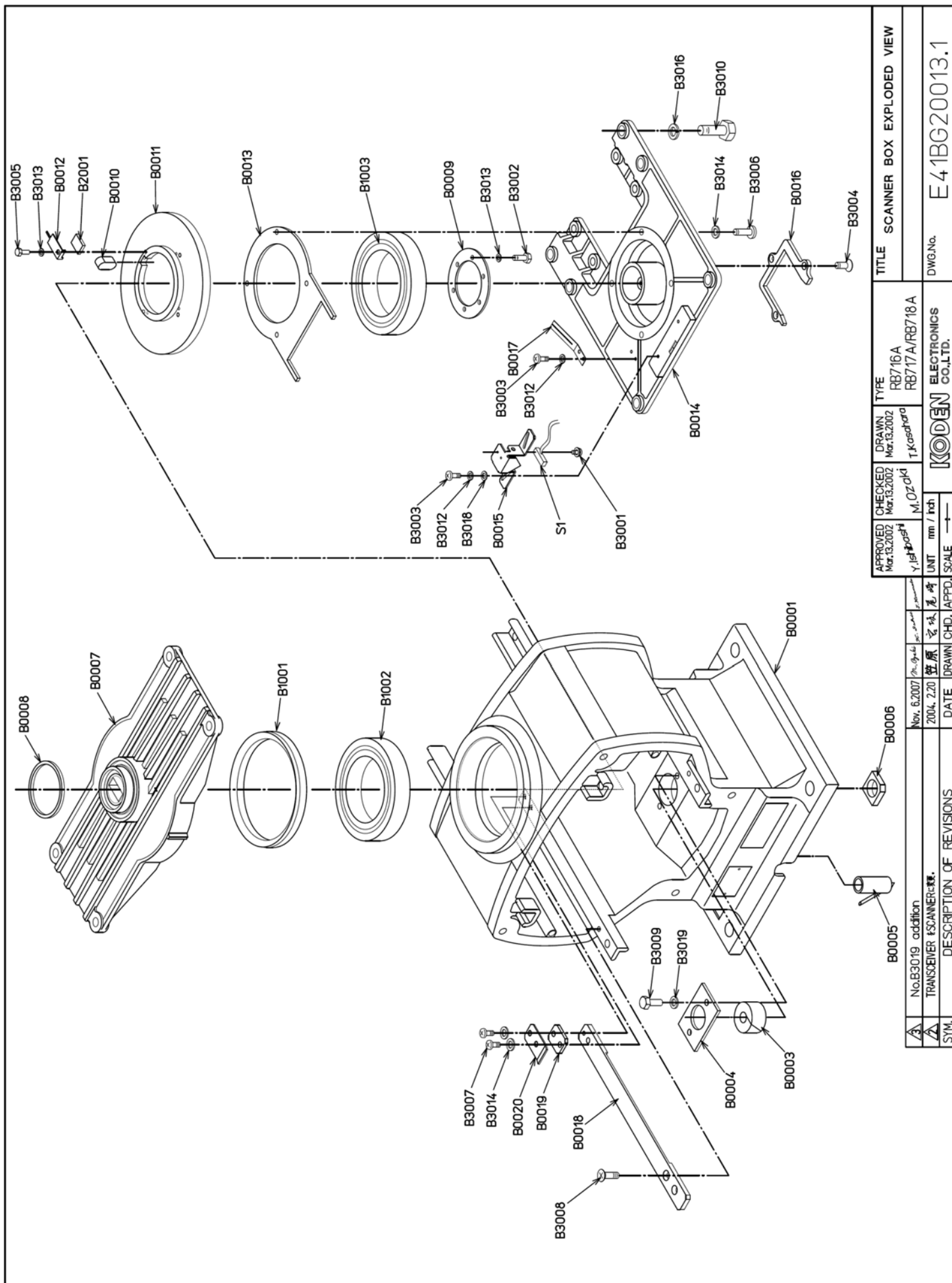
APPROVED	
May30.2003	May29.2003
M.Ozaki	H.Sato
UNIT	mm / Inch
SCALE	→

DATE	DRAWN (CHD.)	APPD.
Mar. 4, 2009		

DESCRIPTION OF REVISIONS	
△	Title change.
▲	For the reason for processing an old drawing electronically, the new drawing was made.
SYM.	



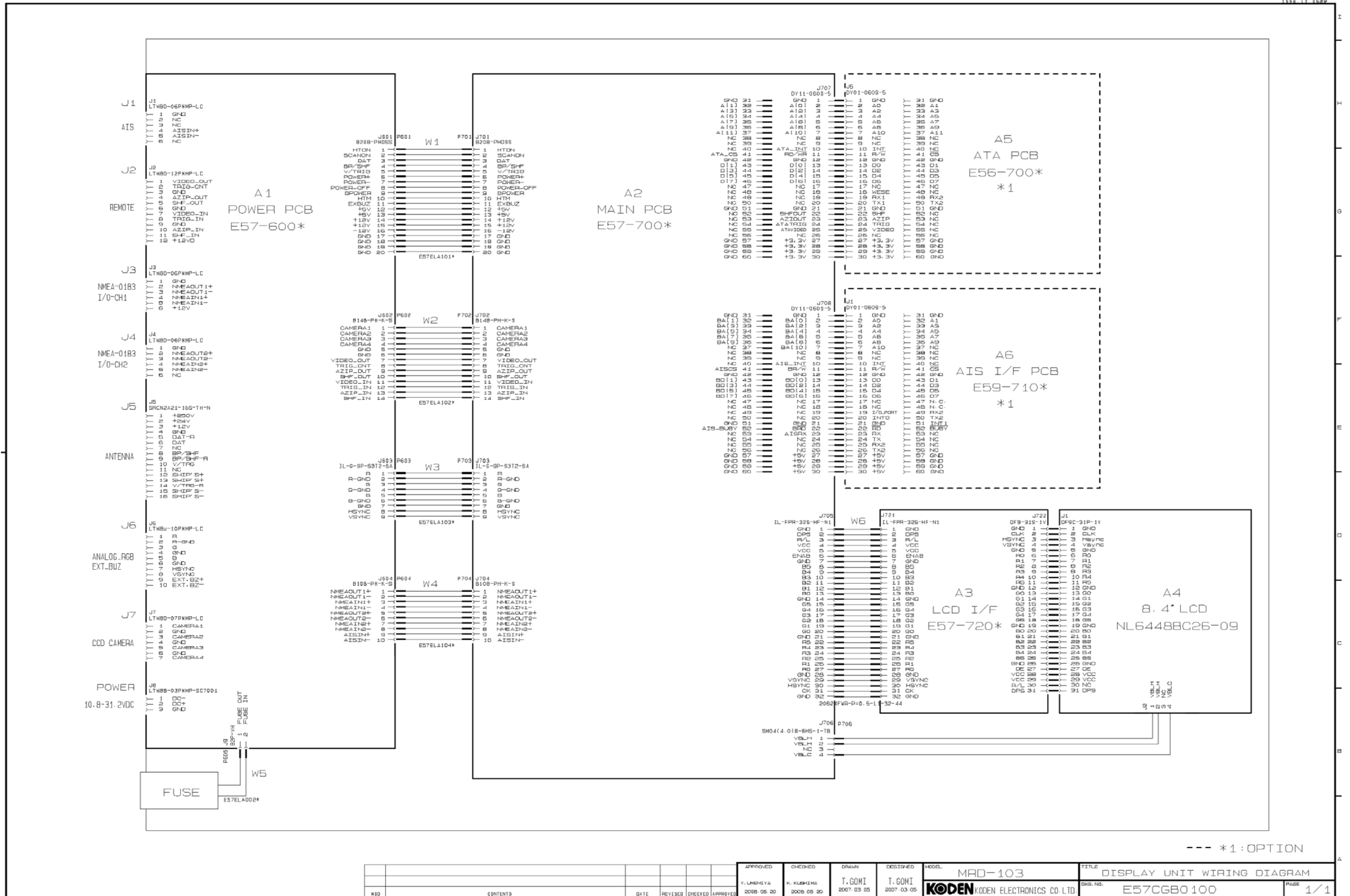
APPROVED Mar.22.2003 M. Ozeki		CHECKED Mar.22.2003 A. Miyasaka	DRAWN Mar.19.2003 T. Kasahara	TYPE RB716A/717A/717AP RB718A/718AP/RB718BP RB719A/719AP/RB719BP	TITLE DRIVE UNIT EXPLODED VIEW
Indication number change		DATE Feb.12.2009			
TYPE RB718BP, RB719BP addition.		DATE Jan. 5.2008			
SYMBOL		DESCRIPTION OF REVISIONS			
UNIT mm / Inch		DRAWN CHD.		APPD.	
SCALE →		KODEN ELECTRONICS CO.,LTD.			
DWG.No.		E48BG10132			



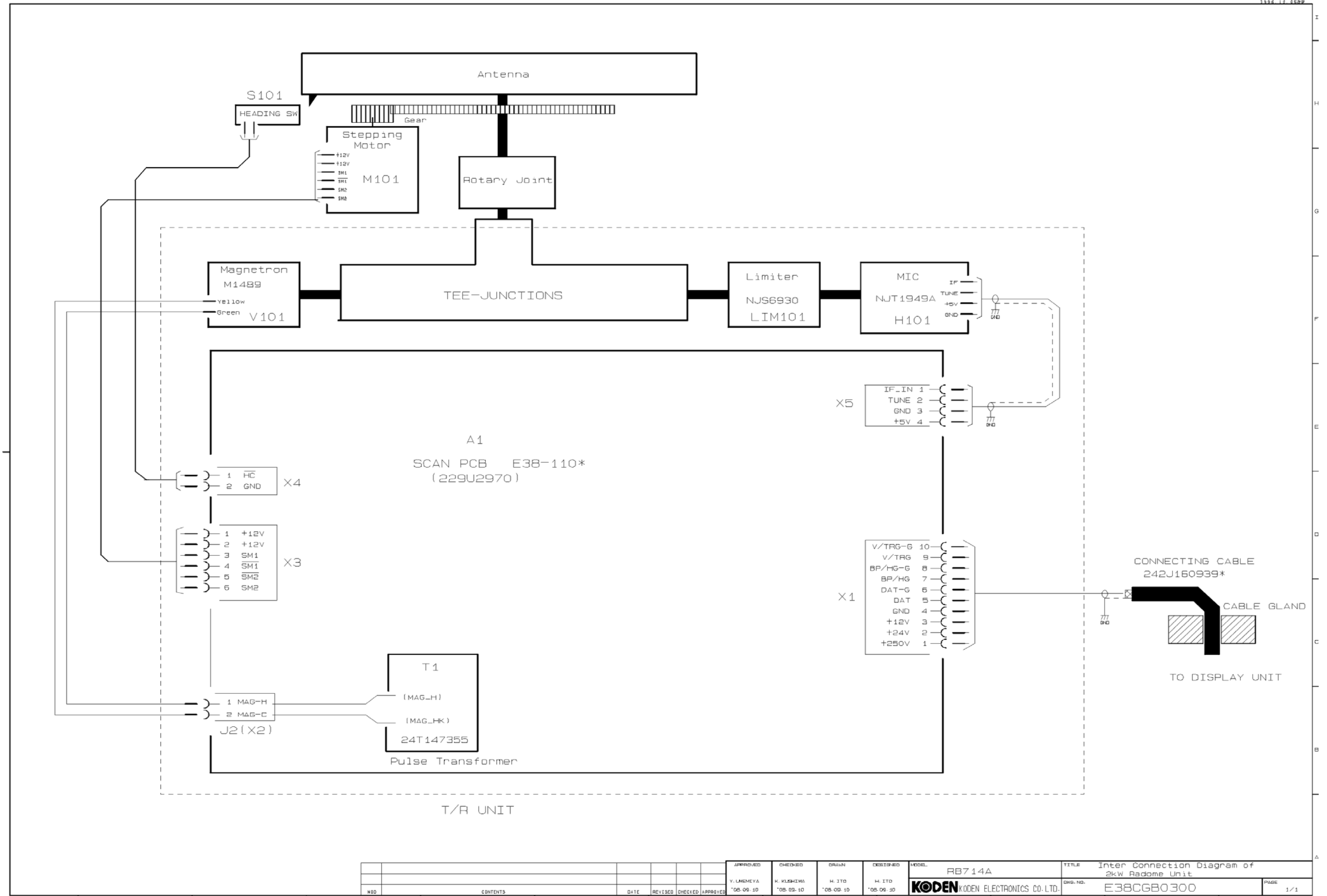
APPROVED Mar.13.2002 y. Itoh		CHECKED Mar.13.2002 M. Ozaki	DRAWN Mar.13.2002 T. Kasahara	TYPE RB716A RB717A/RB718A	TITLE SCANNER BOX EXPLODED VIEW
UNIT mm / Inch		SCALE —		DWG.No. E41BG20013.1	

No.B3019 addition	DATE	DRWN	CHKD	APPD.
TRANSMITTER SCANNER	2004.2.20	野原 玄雄	尾崎 龍博	
DESCRIPTION OF REVISIONS				
SYM.				

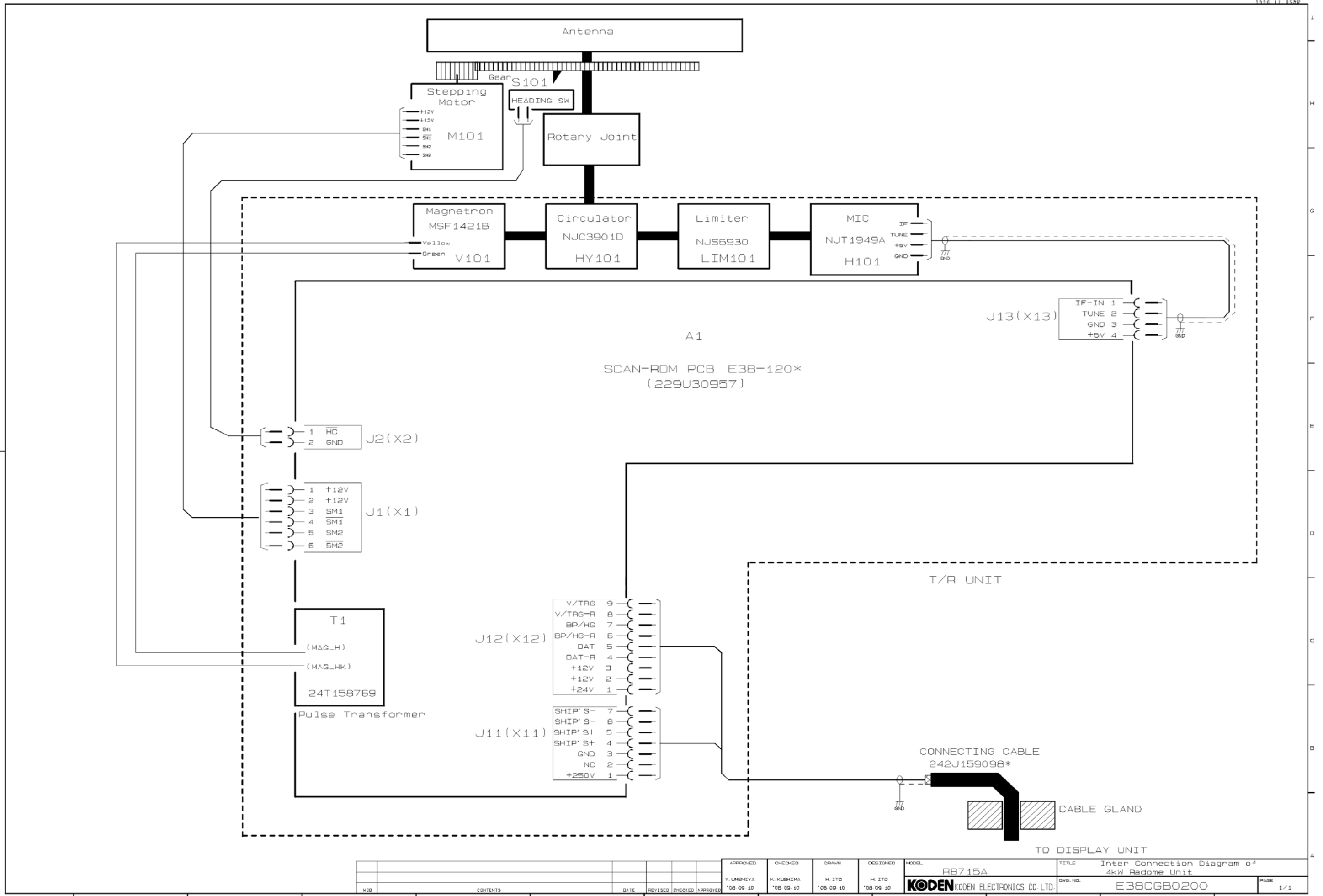
5.3 結線図



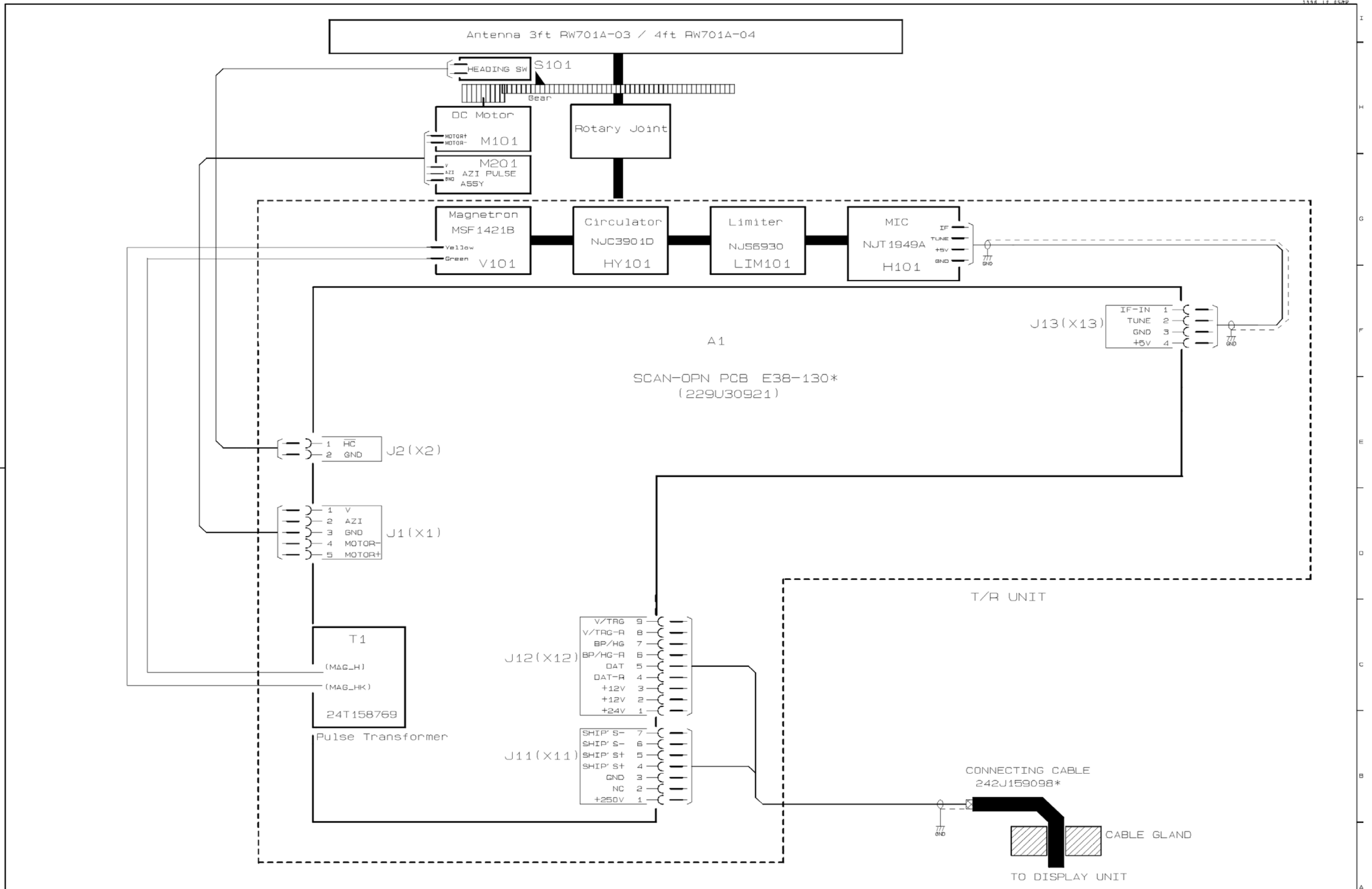




NO.	CONTENTS	DATE	REVISED	CHECKED	APPROVED	APPROVED	CHECKED	DRAWN	DESIGNED	MODEL	TITLE	DWG. NO.	PAGE
						Y. UMEMIYA	K. KISHIMOTO	H. ITO	H. ITO	RB714A	Inter Connection Diagram of 2kW Radome Unit	E38CGB0300	1/1



					APPROVED	CHECKED	DRAWN	DESIGNED	MODEL	TITLE		PAGE
					Y. UMEHAYA	K. KUSHIMA	H. ITO	H. ITO	RB715A	Inter Connection Diagram of 4kW Radome Unit		1/1
					'08.09.10	'08.09.10	'08.09.10	'08.09.10	KODEN	E38CG80200		
					KODEN ELECTRONICS CO. LTD.							



					APPROVED	CHECKED	DRAWN	DESIGNED	MODEL	TITLE		PAGE
					V. UMEMIYA	K. KUBOYAMA	H. ITO	H. ITO	RB716A	Inter Connection Diagram of 4kw Open Scanner Unit		1/1
					'08-09-10	'08-09-10	'08-09-10	'08-09-10	KODEN KODEN ELECTRONICS CO. LTD.	E38CGBO100		





## 株式会社光電製作所

上野原事業所 〒409-0112 山梨県上野原市上野原 5278 Tel: 0554-20-5860 Fax: 0554-20-5875

営業3部/関東営業所 〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-13-24 Tel: 03-3756-6508 Fax: 03-3756-6831

北海道営業所 〒040-0063 北海道函館市若松町 22-15-202号 Tel: 0138-23-6711 Fax: 0138-23-6711

関西営業所 〒674-0083 兵庫県明石市魚住町住吉 1-5-9 Tel: 078-946-1466 Fax: 078-946-1469

高知営業所 〒780-0812 高知県高知市若松町 6-6 Tel: 088-884-4277 Fax: 088-884-4371

九州営業所 〒814-0174 福岡県福岡市早良区田隅 2-5-18 Tel: 092-865-4131 Fax: 092-865-4131

[www.koden-electronics.co.jp](http://www.koden-electronics.co.jp)