

故障点標定装置（新幹線用）

[LA-M3・TT-5A]

取扱説明書

津田電気計器株式会社

AI-329C

2021.02

はじめに

■ 安全に正しくお使いいただくために

本書には津田電気計器(株)製の故障点標定装置(新幹線用)を正しくお使いいただくために安全表示が記述されています。本書を必ず保管し、必要に応じて参照してください。

■ 注意表示について

本書では故障点標定装置(新幹線用)を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示で表します。

ここで示している注意事項は安全に関する内容を記載していますので必ず守ってください。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。

安全上の注意

故障点標定装置（新幹線用）の取付けおよび試験は、安全の為下記内容を作業者に徹底してから作業に取りかかって下さい。

 警告	安全に関する使用上の注意
---	---------------------

1. 故障点標定装置（新幹線用）の取付けには感電事故の危険があります。取付時には停電を確認し、作業を行ってください。
2. 配線作業は必ず電源が供給されていないことを確認してから行ってください。感電の恐れがあります。

 注意	安全に関する使用上の注意
---	---------------------

1. 誤配線は機器や設備の故障、焼損、火災等の原因になります。
2. ネジの緩みは発熱、焼損、断線や機器の脱落の原因になります。
3. 絶縁耐圧試験および虚負荷試験は本取扱説明書の記載内容に基づいて実施してください。

目次

1. 概要	1
2. 構成および数量	3
3. 性能および仕様	3
3.1 ブロックダイアグラム	3
3.2 共通一般事項	3
3.3 計測部	4
3.4 パルス発生部	7
3.5 装置インタフェース	7
4. 動作説明	8
4.1 計測動作	8
4.1.1 自動起動の動作	8
4.1.2 外部起動の動作・計測時点の設定機能	8
4.1.3 装置異常の外部表示	9
4.2 送量動作	9
4.2.1 自動または外部起動による動作	9
4.2.2 呼出起動による動作(CCで操作)	9
4.3 パルス発生部の動作	10
4.4 各起動条件による計測値送量の動作	10
5. 取扱方法	11
5.1 計測部の取扱い	11
5.1.1 パネル説明	11
5.1.2 各部の機能・操作	12
5.1.3 DSスイッチの設定	13
5.1.4 TF～R、AF～R間の事故判別	15
5.1.5 連絡線点検動作	16
5.1.6 自己診断機能	17
5.2 パルス発生部の取扱い	18
6. 保守・点検	19
6.1 絶縁・耐圧試験	19
6.2 試運転手順	19
6.3 巡回点検手順	20
6.4 不良の判断と処置	20
6.5 機能確認試験方法	22
6.5.1 送量試験	22
6.5.2 虚負荷試験方法	22

6.5.3 総合試験.....	25
6.6 プリント板取替え手順.....	26
6.6.1 No1~6 プリント板.....	26
6.6.2 電源部.....	29
6.7 プリント基板交換時の設定確認.....	29
6.8 保守整備について.....	30

付図1 ロケータ相互接続図	
付図2 計測部ブロック図	
付図3 ロケータインタフェイス	
付図4 遠制装置~ロケータインタフェイス	
付図5 パルス発生部接続図	
付図6 計測部寸法図	
付図7 パルス発生部寸法図	
付図8 T形パルス変換器寸法図	
付図9 P形パルス変換器寸法図	

1. 概要

新幹線 AT 区間用の故障点標定方式は、故障発生時に故障点をはさむ両側の AT の吸上電流を同時に計測し、両者のスカラー量の和に対する比（以下 AT 吸上電流比と称す）から、故障点位置を求めるものであります。

これは故障点をはさむ AT の吸上電流比は、距離に対し直線的な関係を示す原理のよるもので、図 1 に原理図を示します。

両 AT の吸上電流を I_n 、 I_{n+1} とし、この値より次式の計算を行わせると、起点からの故障点位置を求めることができます。

$$H = \frac{I_{n+1}}{I_n + I_{n+1}} \times 100 \quad (\%)$$

$$x = D \cdot H \quad (\text{km})$$

$$L = L_n + x$$

H : AT 吸上電流比 (%)

D : 両 AT 間距離 (km)

x : AT_n からの故障点距離 (km)

L : 起点からの故障点距離 (km)

L_n : AT_n の起点からの距離 (km)

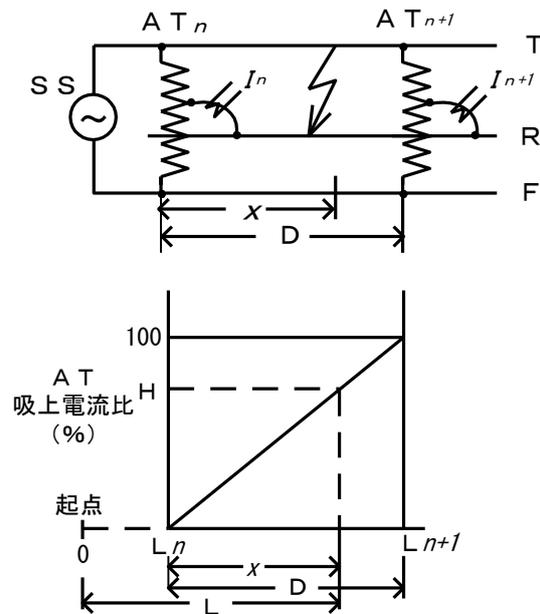


図1 故障点標定原理

故障点標定のシステムは、図 2 の総合ブロック線図の通り、各 AT 点に AT の吸上電流を計測する「故障点標定装置（新幹線用）」（略称「ロケータ」）を配置させ、故障時の AT 吸上電流を計測しますと、ただちに計測値等の情報は、遠制装置を介して中央制御所に伝達されます。中央制御所では到達した情報によって演算処理が行われ、起点よりの故障点距離（x）をプリントアウトするようになっています。



図 2. 総合ブロック線図

図3は標定系統を示すブロック線図であります。装置はATの吸上電流をデジタル計測し、計測した値を遠制装置に伝達するための計測部、故障点をはさむAT点の計測部が同時に計測できるように起動パルスの送受を行うパルス発生部・パルス変換器等により構成されています。

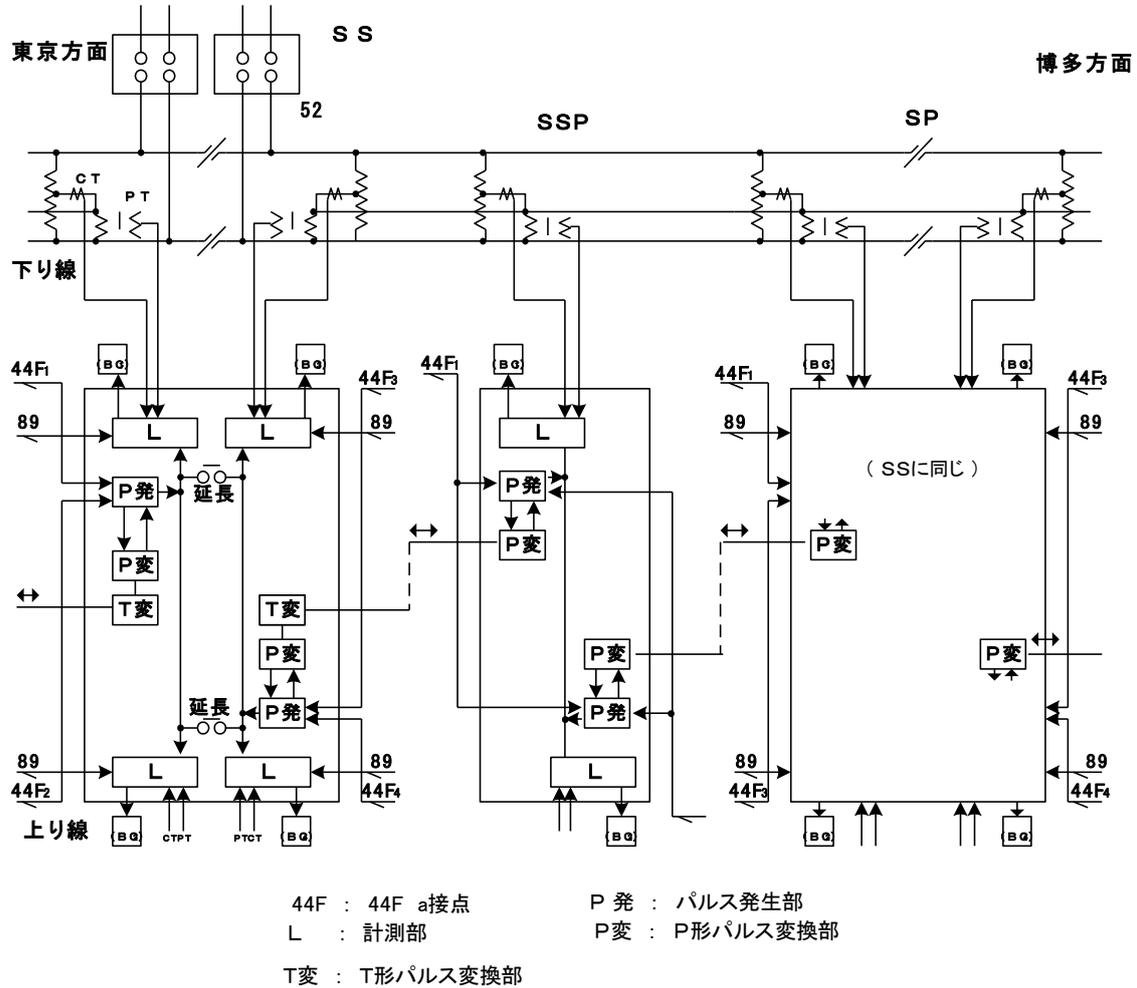


図3. 装置のブロック線図

2. 構成および数量

設置場所	各機器の数量			
	計測部	パルス発生部	パルス変換器	
			(P形)	(T形)
SS	2	2	2	2
SP	2	2	2	—
SSP	1	2	2	—
ATP	1	—	2	—

注 1. 計測部は2回線用です。

2. 計測部には送量機能が設備されています。

3. 性能および仕様

3.1 ブロックダイアグラム

総合および各部のブロックダイアグラムは付図1に示します。

3.2 共通一般事項

主なる仕様は表1によります。

表 1

項目	記事 (仕様・機能等)
使用環境	使用温度範囲 : $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 使用周囲湿度 : $\sim 90\%RH$ (但し結露のないこと) 屋内用
制御電源	DC100V \pm 20V
消費電力	計測部 : 30W 以下 パルス発生部 : 15W 以下 中継リレー : 10W 以下
絶縁抵抗	充電部と大地間 (500V メガー) 5M Ω 以上
商用周波耐圧電圧	充電部と大地間 AC1500V、 1 分間 パルス変換器 : L \sim E、 $l\sim$ E、L \sim l間 10kV (L は連絡線側) $l\sim$ l間 2kV

3.3 計測部

計測部の主なる性能および仕様は表 2 によります。

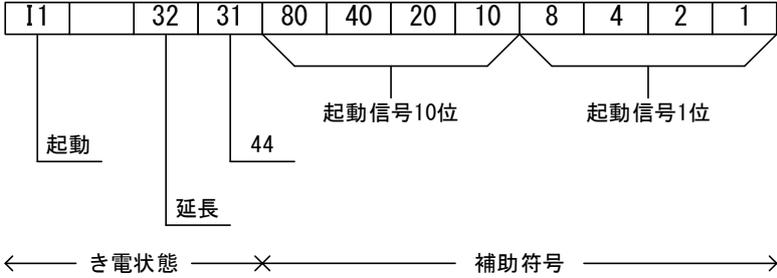
表 2

項目	性能
型式	LA-M3
使用環境条件	周囲温度 -10℃～40℃ 屋内用
入力定格	電圧 : AC110V 電流 : AC5A 周波数 : 60Hz
定格消費 VA	電圧 : 3VA 以下 電流 : 2VA 以下
過大入力耐量	定格電圧の 1.15 倍 3 時間、定格電流の 10 倍 1 秒間に耐えること。
計測起動	計測は「自動起動」、「外部起動」により、吸上電流の計測を開始すること。 また「呼出起動」、「精度テスト」により計測精度試験のための計測を開始すること。 但し、呼出起動、精度テストは前回の計測値の送量が終了するまで起動しないこと。
計測精度 (1)	事故電流の直流分によって生ずる誤差を含めた誤差範囲は吸上電流のデジタル換算値で±2 とする。
計測精度 (2)	アナログ 2 系統入力の出力を付き合わせ比較し、「一致」で正常とし 50±2 を表示する。異常であればアラームを出す。 (精度テスト)
計測表示と再計測の鎖錠	起動条件により計測を開始し、計測値を記憶して表示器に表示するとともに、自動および外部起動時は 16 秒間または 26 秒間計測入力を鎖錠すること。なお記憶は次の起動で解除すること。 (鎖錠時間は指示による。)
TF～R、AF～R 間の事故判別	事故時の電圧・電流の位相角により TF～R または AF～R 間の事故判別ができること。 判別信号は外部に出力すること。(接点出力) 判別条件 : トロリ～レール間の電圧が 900V 以上で、かつ吸上電流が 100A 以上の時、判別演算を行う
連絡線のチェック	15 分毎に隣接する計測部に連絡線チェックパルスを送信し連絡状態がチェックできること。

表 2 (続き)

項目		性能
起動条件	自動起動	トロリー線（き電線）レール間の電圧が 15kV 以下で、かつ吸上電流が 100A 以上の時とする。
	外部起動	連絡線からパルス発生部またはパルス変換器を経た起動信号パルスで起動すること。 50V、7ms 幅以上
	呼出起動	遠制装置よりの起動条件で起動し、直前の標定値（現標定値）を送量すること。
	精度テスト	精度テスト釦（計測部前面）の操作による。 表示 50±2
計測時間	自動起動	自動起動条件が 40ms 以上継続した場合、自動起動「有」と検知・認識し条件成立より 26ms 経過時点に立ち戻ってから 1 サイクル分計測。
	外部起動	外部起動信号の立上がり時点を基準として 1 サイクル分計測
計測時点の設定変更		外部起動信号の立上がり時点を基準として、前 2 サイクル、後 1.75 サイクルを 1/4 サイクル刻みで切替機能を有す。
計測範囲		吸上電流 100A 以上とし、そのデジタル変換は 100A から 9900A を 1 から 99 の数字で表示し、9900A 以上の吸上電流はすべて 99 で表示すること。（CT 比：1500A/5A）
計測値の送量		計測値を受量後、1 秒間待機しての遠制装置の補助符号ならびに表示内容の送量を開始し、15 秒または 25 秒後に記憶を解除すること。（時限整定は指示による）
事故優先		呼出起動による計測値送量中に自動および外部起動した場合呼出起動の計測値の送量は中止して、自動および外部起動計測に切替わること。また、精度テスト中、自動および外部起動した場合においても精度テストは中断され、自動および外部起動計測に切替わること。 注. 精度テストでは送量しないこと
送量の鎖錠		自動および外部起動で遠制装置に送量中、さらに次の自動および外部起動があっても引き続き初回の計測値を送量し、あとの計測値は送量しないこと。

表 2 (続き)

項目	性能						
送量符号	<p>遠制装置および配電盤との接点授受およびコード表は付図 4 によることとし、補助符号の内容は図 (1) による。</p>  <p style="text-align: center;">図 (1)</p>						
自己診断機能	<p style="text-align: center;">点検項目</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">① デジタル・アナログ・リレー・電源電圧のチェック</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">② データ送量リレーの付勢電流読み返しのチェック</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③ A/D 変換器精度チェック</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">④ クロックのチェック</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">⑤ スタックポインタのチェック</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">⑥ アナログ入力回路の 2 系統一致チェック</td> </tr> </table>	① デジタル・アナログ・リレー・電源電圧のチェック	② データ送量リレーの付勢電流読み返しのチェック	③ A/D 変換器精度チェック	④ クロックのチェック	⑤ スタックポインタのチェック	⑥ アナログ入力回路の 2 系統一致チェック
① デジタル・アナログ・リレー・電源電圧のチェック							
② データ送量リレーの付勢電流読み返しのチェック							
③ A/D 変換器精度チェック							
④ クロックのチェック							
⑤ スタックポインタのチェック							
⑥ アナログ入力回路の 2 系統一致チェック							
異常時の外部出力	<p>(1) 自己診断機能で異常が出た場合、アラーム表示するとともに外部に故障表示を出す。(接点出力) 注. 電源 SW「切」操作等または内部電源系不具合で外部に故障表示を出すこと。</p> <p>(2) 連絡線で異常を検出した場合、計測部に 'L.E' 表示するとともに外部に故障表示を出す。(接点出力)</p>						
表示復帰	<p>復帰操作により、計測データ LED 表示部を復帰できること。</p>						

3.4 パルス発生部

パルス発生部の主なる性能および仕様は表 3 によります。

表 3

項目	記事（仕様・性能等）
型式	TT-5A
使用環境条件	周囲温度 : -10℃～40℃ 屋内用
起動	保護リレー（44F または 50F）動作と同時に外部起動パルスが発生すること。 計測部の指令で点検パルスが発生すること。
発信起動パルス	外部起動パルスは約 100V, 15ms 幅のパルスでパルス変換器を経て連絡線に送出する。 連絡距離は 30km 以内とし、専用連絡線はφ0.65mm 以上 2 芯 1 対とする。 点検パルスは約 48V, 15ms 幅のパルスでパルス変換器を経て連絡線に送出する。
制御電源	DC100V, 15W 以下

3.5 装置インタフェイス

ロケータ相互接続図を付図 1 に、計測部ブロック図を付図 2 に、ロケータインタフェイスを付図 3 に、遠制装置～ロケータインタフェイス図を付図 4 に、パルス発生部接続図を付図 5 に示します。

4. 動作説明

4.1 計測動作

4.1.1 自動起動の動作

計測系で電圧要素 50V 以下、電流要素 0.2A 以上の AND 条件が 40ms 以上継続したことにより起動します。

計測時点は、AND 条件が 26ms 継続した時点にさかのぼり 1 サイクルの波形を演算します。

起動後 16 秒間、全ての起動条件を無視し、再起動しません。

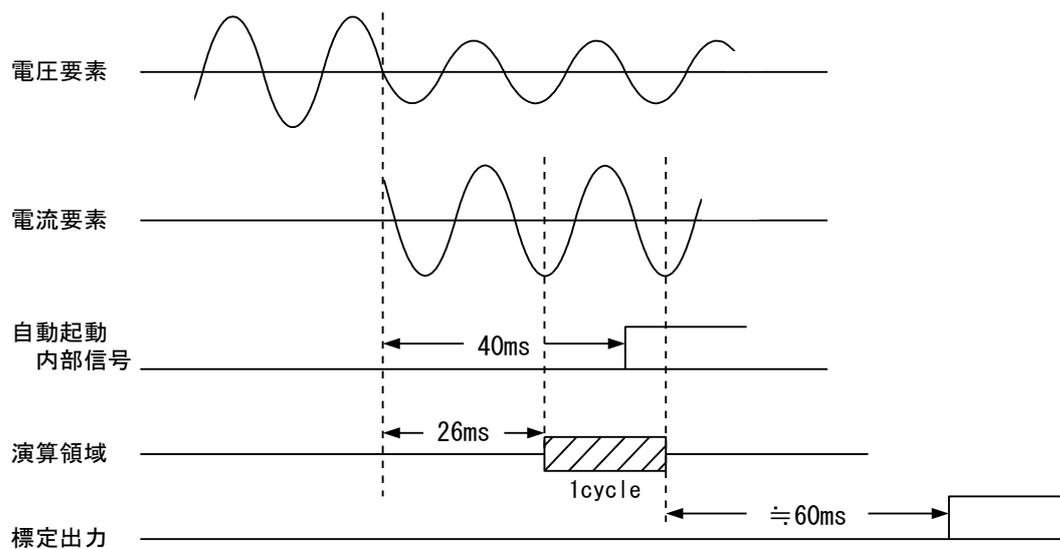


図 4. 自動起動タイムチャート

4.1.2 外部起動の動作・計測時点の設定機能

パルス電圧 50V 以上、パルス幅 7ms 以上の信号を受け取ったことにより起動します。

計測時点は、パルスの立ち上がり点を基準として、ボード No. 4 (H2-CPU-103*) のデジタルロータリスイッチ (DS1) の設定により前 2 サイクルから後 1.75 サイクルまで 1/4 サイクル刻みで変更可能です。

起動後 16 秒間、すべての起動条件を無視し、再起動しません。

デジタルロータリスイッチ設定 = '6' の例を図 5 に示します。

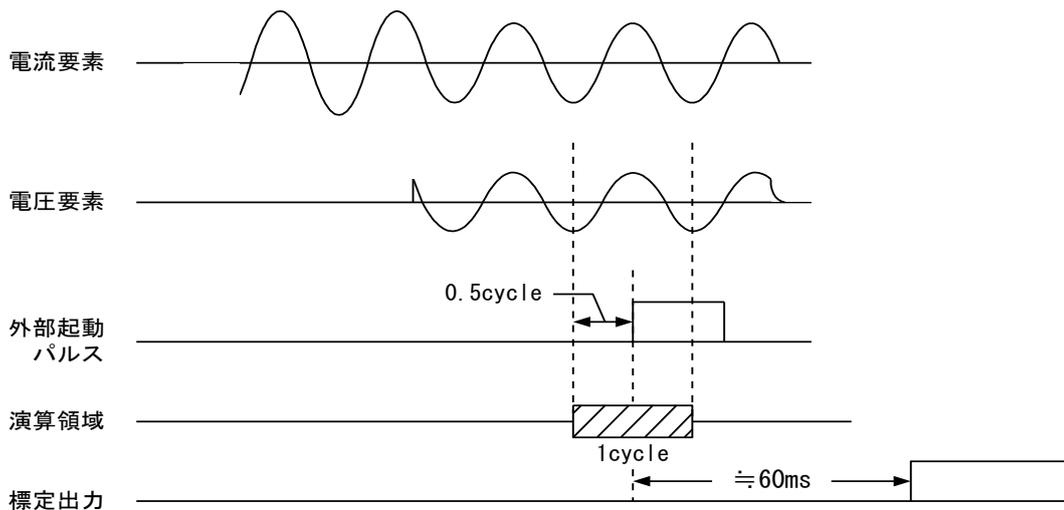


図 5. 外部起動タイムチャート

出荷時は '6' すなわち 8.3ms (60Hz 用 0.5 サイクル) 前に設定しております。変更が必要な場合の設定方法の詳細については 5.1.3(1) 計測時点の設定方法を参照して下さい。

4.1.3 装置異常の外部表示

自己診断機能で異常を検出した場合、異常表示を連続出力します。

(異常検出中連続、COM2-HA 間メーク)

なお、一過性の装置異常を検出した場合は、少なくとも 1 秒間以上の異常表示を出力します。また、制御電源「切」の場合には装置異常を出力します。

4.2 送量動作

付図 3 及び 4 に計測部のインタフェイスおよび遠制装置～ロケータインタフェイスを示します。

4.2.1 自動または外部起動による動作

自動または外部起動により計測部が動作すると、付図 4 の遠制装置～ロケータインタフェイスの内容に従って計測データを送量します。

4.2.2 呼出起動による動作 (CC で操作)

CC からの呼出要求に対し、接続されている計測部は直前の標定値 (現表示値) を送量します。送量データのうち、き電状態ビットについては、呼出起動時点のき電状態を送量するため '11' (起動) と '31' (44) のビット立ちはありません。

4.3 パルス発生部の動作

パルス発生部の回路図(ブロック図)を付図5に示します。

44F が動作すると、端子 FA1 または FA2 と SN 間に DC100V が印加され、これをゲート回路およびスイッチ回路で、約 15ms 幅、DC100V を端子 L1・L2 に送れるように制御します。

次に P 形パルス変換器では、パルス発生部よりの DC100V、15ms 幅方形パルスを受け、このパルスを絶縁された 1 : 1 のパルスに変換して、端子 L1・L2/13~14 間に送ります。

4.4 各起動条件による計測値送量の動作

- (1) 自動起動(または外部起動)によって計測した場合は、計測部は 16 秒間計測入力を鎖錠し、計測値を記憶・表示するとともに、1 秒間待つて次の 15 秒間送量します。
- (2) 呼出起動によって表示値を送量した場合は、自動起動に備え、計測部の計測入力は鎖錠されません。
- (3) 呼出機能による表示値を送量している時、再び呼出起動を行った場合は、送量動作中の条件で再起動が行われず初回扱いの表示値がそのまま 15 秒間送量されます。
- (4) 計数テスト中・精度テスト中(現地操作)・呼出起動中に自動起動が行われた場合は、計数テスト・精度テストによる表示および呼出起動処理は直ちに中断され、自動起動による計測に移り替わります。

表 4 は、上記各項を一覧させたものであります。

表 4. 起動が 16 秒間以内に重複したときの送量

起動の順序	計測部の動作	送量部の動作
自動 1→自動 2	16 秒以内は自動 2 を鎖錠	自動 1 を 15 秒間送量
自動→呼出	16 秒以内は呼出計測を鎖錠	自動を 15 秒間送量
呼出→自動	呼出計測をリセットし自動を計測	呼出計測を中断し自動を 15 秒間送量
呼出 1→呼出 2	(16 秒以内は呼出 2 を鎖錠)	呼出 1 を 15 秒間送量
計数→自動	歩進をリセットし自動を計測	自動を 15 秒間送量
精度→自動	50 表示をリセットし自動を計測	自動を 15 秒間送量

注. 自動とあるのは、自動起動および外部起動を示す。

呼出 : 呼出起動

計数 : 計数テスト

精度 : 精度テスト

5. 取扱方法

5.1 計測部の取扱い

5.1.1 パネル説明

図 6 にパネル図を示します。計測部は 2 回線形で 2 ユニットは入っています。
 パネル面左半分が 1 回線側、右半分が 2 回線側になっています。

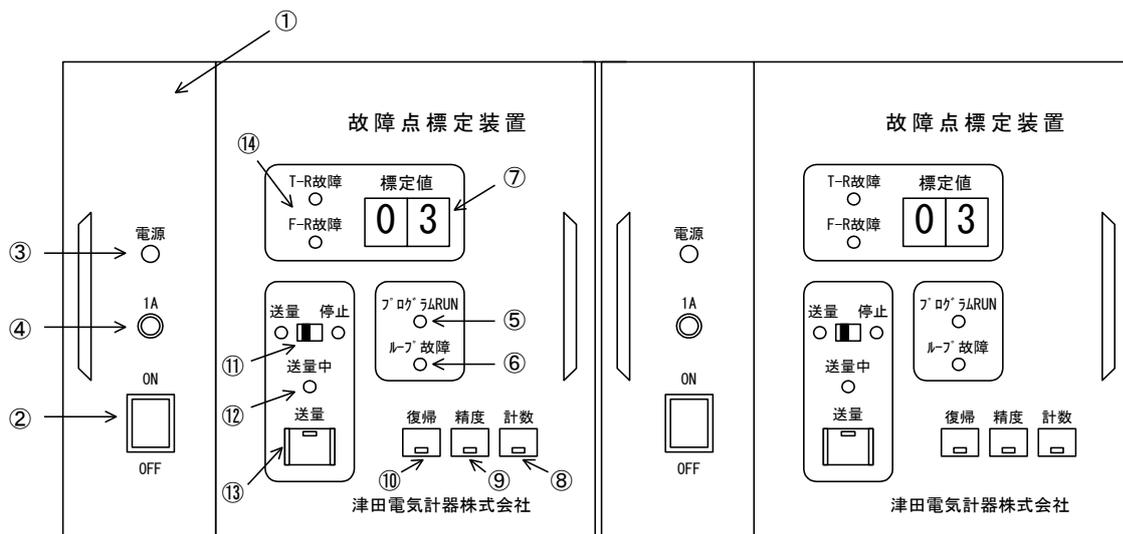


図 6. パネル図

電源部、LED 表示部、プリント板収納部はネジを外して交換することができます。図 7 に収納部のプリント板実装図を示します。

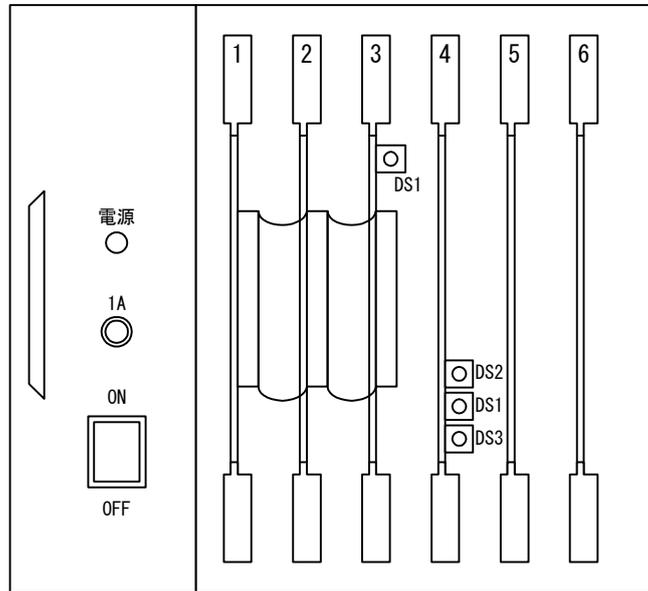


図 7. プリント基板実装図

5.1.2 各部の機能・操作

① 電源部

電源供給を担当しています。

② 電源スイッチ

制御電源を ON・OFF します。

③ 電源パイロットランプ

電源回路 2 次電圧有で“緑”点灯します。

④ 電源ヒューズ

1A タイムラグヒューズ (l=20mm)

⑤ プログラム RUN 表示点灯

正常動作時“緑”点灯、異常検出時“赤”点灯します。

⑥ ループ故障表示灯

連絡線点検指令によりチェックパルスを発信、連絡線チェックを行ったとき連絡線に異常があれば点灯します。

⑦ LED 表示部

標定データを 01~99 までの値で表示します。

- ⑧ 「計数」テスト押ボタンスイッチ
LED表示回路・送量部のチェックに使用します。
この押ボタンスイッチを押すと、表示値が1秒間隔で歩進し、“99”でストップします。
計数テスト中に事故発生しても自己計測を優先しますので随時テスト可能です。
- ⑨ 「精度」テスト押ボタンスイッチ
演算回路のチェックに使用します。
この押ボタンスイッチを押すと、演算回路に模擬入力を印加し、
起動→計測→演算→表示出力
と一連の動作を行い、正常なら50±2カウントを表示します。但し送量は行いません。
精度テスト中に事故発生しても事故計測を優先しますので随時テスト可能です。
- ⑩ 「復帰」押ボタンスイッチ
LED表示部の消灯に使用します。
- ⑪ 送量/停止スイッチ
計測部のテストでCCへの送量を止めたい時はこのスイッチを「停止」にしておきます。
- ⑫ 送量中表示灯
計測部のデータを送量中であることを示すランプです。1回の送量で15秒間“橙色”点灯
(ロック時間分)します。
- ⑬ 「送量」テスト押ボタンスイッチ(PB)
計測部の表示値が、遠制装置を介して、間違いなくCCに送量されるかを、試験する時に
使用します。計測部の「計数」テスト押ボタンスイッチで任意の数を表示させ、次にこの
押ボタンスイッチを押すと、遠制装置を介してCCへ表示値が送られます。
- ⑭ 事故判別表示灯
事故がTF～F間またはAF～R間で発生したかを表示します。

5.1.3 DSスイッチの設定

演算開始時点(演算領域)および自動起動の有無についてはプリント基板 No. 4 (H2-CPU-103*)
に実装されているDS(デジタルロータリスイッチ)で設定します。

設定を変更する場合は次に示すようにして下さい。また、予備品と交換する場合は必ずDSの
設定が既設品と一致することを確認して下さい。

(1) 演算開始時点(演算領域)の設定

基板 No. 4 の DS1 の設定により、外部起動信号の立ち上がり点を基準として、前2サイク
ル、後1.75サイクルを1/4サイクル刻みで演算開始時点の設定ができます。演算領域は、演
算開始時点から1サイクルとなります。

演算領域を決定する際は、外部起動信号と事故電流の関係をオシロ測定し、事故電流安定
領域を確認して下さい。事故電流消滅前2サイクルからの1サイクルを演算領域とするのが
一般的です。

出荷時は“6”(外部起動前0.5サイクルから1サイクル演算)に設定していますが、設定を

変更する場合は小型のマイナスドライバで DS1 を回転させて設定します。(図 8 参照)

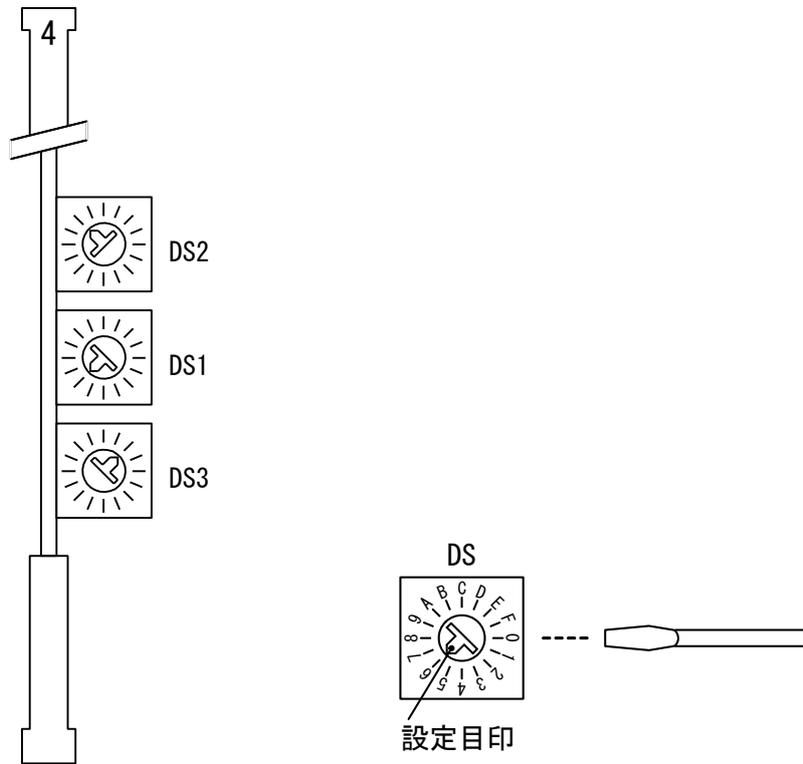
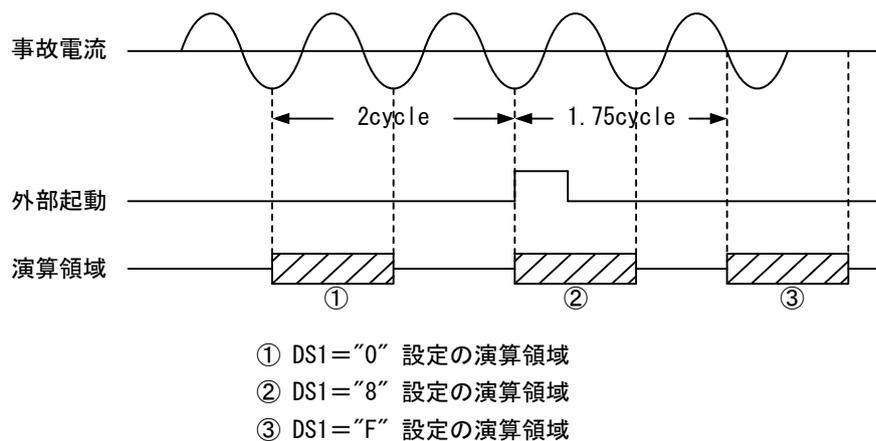


図 8.

DS1 の設定	演算領域
0	外部起動前 2 サイクルから 1 サイクル演算
1	外部起動前 1.75 サイクルから 1 サイクル演算
2	外部起動前 1.5 サイクルから 1 サイクル演算
3	外部起動前 1.25 サイクルから 1 サイクル演算
4	外部起動前 1 サイクルから 1 サイクル演算
5	外部起動前 0.75 サイクルから 1 サイクル演算
6	外部起動前 0.5 サイクルから 1 サイクル演算
7	外部起動前 0.25 サイクルから 1 サイクル演算
8	外部起動時 から 1 サイクル演算
9	外部起動後 0.25 サイクルから 1 サイクル演算
A	外部起動後 0.5 サイクルから 1 サイクル演算
B	外部起動後 0.75 サイクルから 1 サイクル演算
C	外部起動後 1 サイクルから 1 サイクル演算
D	外部起動後 1.25 サイクルから 1 サイクル演算
E	外部起動後 1.5 サイクルから 1 サイクル演算
F	外部起動後 1.75 サイクルから 1 サイクル演算



(2) 自動起動の設定

基板 No. 4 の DS2 の設定により自動起動の機能の有効・無効を設定できます。設定を変更する場合は前項と同様に小型のマイナスドライバで DS2 を回転させて設定します。

50Hz	60Hz	自動起動の設定
B	3	有効
F	7	無効

5.1.4 TF～R、AF～R 間の事故判別

(1) 判定アルゴリズム

事故時の電圧・吸上電流の位相角が故障相により 180° 異なることにより、TF～R または AF～R 間の事故判別を行います。

(2) 判定条件

判定条件はトロリ～レール間の電圧が 900V 以上でかつ吸上電流が 100A 以上の時判別演算を行います。条件が成立しない場合、判別表示は両方共に OFF します。

(3) 表示

TF～R 間事故 (トロリ～レール間)	前面パネル TF～R 故障 LED	“赤”点灯
	外部表示 COM3～T/R 間	ON
AF～R 間事故 (フィーダ～レール間)	前面パネル AF～R 故障 LED	“赤”点灯
	外部表示 COM3～F/R 間	ON
判別不能	前面パネル TF～R 故障 および AF～R 故障 LED	消灯
	外部表示 COM3～T/R 間および COM3～F/R 間	OFF

表示は次の事故検出まで連続表示です。また、前面パネルの復帰 PB 操作により表示復帰することができます。

(4) 試験方法

「6.5.2 虚負荷試験」参照

5.1.5 連絡線点検動作

点検パルス(48V、15ms)の送受信により連絡線の点検を行っています。

(1) 連絡線点検範囲(区間)

パルス発生部(P 発)同士でつながった区間ごとに点検します。P 発で対向するロケータは独立してこの区間を点検します。

(2) 連絡線点検周期

- ① ロケータ制御電源投入からスタートし 15 分に 1 回の割合で点検を実施します。
- ② 「復帰」押ボタンスイッチを押すと、上記の点検周期に関係なく点検を実施します。

(3) 表示

連絡線異常検出時	前面パネル ループ異常 LED (注 1)	“赤”点灯
	前面パネル LED ディスプレイ (注 2)	“L.E”表示
	連絡線異常外部表示 COM2~LE 間 (注 2)	連続 ON
連絡線正常検出時	前面パネル ループ異常 LED	消灯
	前面パネル LED ディスプレイ	“L.E”表示
	連絡線異常外部表示 COM2~LE 間	OFF

注1. 対向のロケータと連絡が取れない場合、常に表示します。

注2. 対向のロケータと一度連絡の取れる状態になった後に表示が有効となります。

(4) 連絡線点検機能の有効/無効

連絡線点検機能はパルス発生部(P 発)と P 形パルス変換器を接続したロケータのみ有効となります。パルス発生部等を接続していないロケータは点検動作が無効となり、一切の連絡線異常表示は出力されません。

変電所およびき電区分所の場合、通常 12F、13F のロケータにはパルス発生部が接続されていませんので連絡線点検機能は無効となっていますので注意して下さい。

また、パルス発生部を接続したロケータ同士は一度連絡の取れる状態(正規の配線)になった後から、前面パネル LED ディスプレイおよび連絡線異常外部表示が有効となります。

(5) ロケータ制御電源投入時の連絡線点検動作

連絡線点検機能が有効なロケータの制御電源投入時は、対向のロケータと連絡が取れない場合、警告のために装置前面パネルのループ異常 LED のみが“赤”点灯します。(“L.E”表示および連絡線異常外部表示は出力しません。)

この機能は対向のロケータが連絡線点検機能を持っていない、またはロケータが設備されていない、連絡線が接続されていない等の状況において、センタ等への不要表示を避けるための機能です。

(6) 連絡線点検異常の検出タイミング

対向との連絡が異常の場合は点検パルスの発信時間をずらしながら 5 回リトライして連絡が取れない条件で異常と判断し連絡線異常表示(ループ異常 LED および“L.E”表示点灯)を連続出力します。このため異常表示出力は点検開始から最大 25 秒遅れます。

また、連絡線異常表示は次の点検周期、または「復帰」押ボタンスイッチを押して連絡線正常を検出するまで連続表示します。

(7) 連絡線異常復旧時の表示タイミング

ロケータの各表示は連絡線点検を開始したロケータ側のみを表示し、対向するロケータには関係しないのが原則ですが、以下の条件の場合は前記の原則と異なるので注意して下さい。

対向するロケータが連絡線異常を検出している場合は、不良個所を復旧した後どちらかのロケータから点検を開始すると両ロケータ共に連絡線異常表示が消灯し、異常出力も OFF します。

(8) 連絡線異常検出中のロケータ起動

ロケータは通常通りに計測・送量を行います。また LED ディスプレイの“L.E”表示は計測値に入れ替わります。

「復帰」押ボタンスイッチを押して計測値表示を消灯すると、連絡線異常継続中であれば、再度“L.E”表示します。

5.1.6 自己診断機能

(1) 常時点検

装置が作動中、常に点検しているもので、以下の項目について点検しています。

1	デジタル・アナログ・リレー・電源電圧のチェック
2	データ送量リレーの付勢電流読返しのチェック
3	A/D 変換器精度のチェック
4	クロックのチェック
5	スタックポインタのチェック

常時点検で装置異常を検出した場合、装置を停止状態 (RUN ランプ“赤”点灯) とし、装置状態表示接点出力の装置点検異常表示信号 (COM2~HA) を連続出力します。

(2) エラーコードについて

装置故障の可能性がある場合、パネル面の表示に以下のコードを表示し、装置故障出力 (ER) を連続出力します。エラー復帰には制御電源の入り切りが必要ですが、故障継続している場合はエラーコード E.E を表示します。

E.E : 電源投入時の E.1~E.6 故障時

E.1 : A/D 変換故障

E.2 : A/D 変換故障

E.3 : アナログ用電源故障

E.4 : 電流力回路故障

E.5 : ROM、RAM 故障

E.6 : 入出力回路故障

エラー内容には、周辺回路故障も含まれます。

5.2 パルス発生部の取扱い

パルス発生部の正面を図 9 に示します。

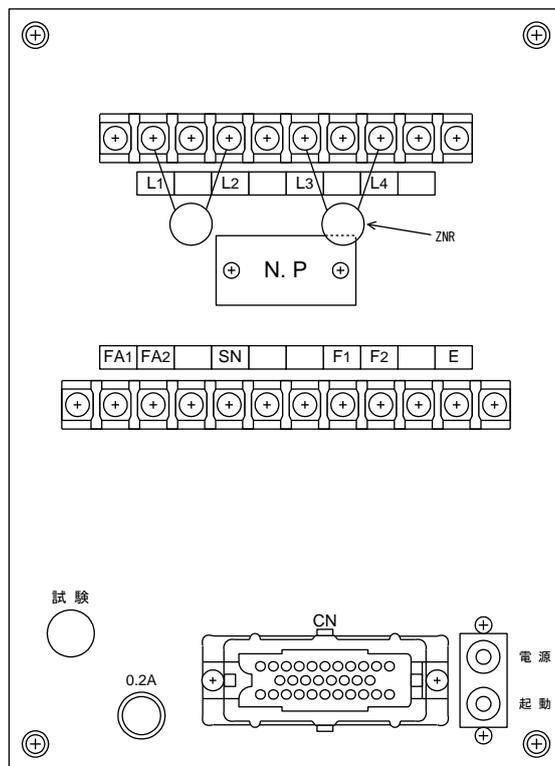


図 9. パルス発生部の正面図

- (1) 盤の“8D”を「入」にしますと、計測部を介して制御電源が活かされ動作状態となって[電源]LEDが“赤”点灯します。
- (2) ケース蓋左下に起動押ボタンスイッチ (PB) があります。
模擬起動試験用で、この PB を押すと外部起動パルスを送信し計測部を起動します。計測部は一度起動がかかりますと 16 秒間または 26 秒間ロックします。また、パルス発生部と接続している隣接ポストの標定装置にも起動がかかりますので、試験以外ではこの PB は操作しないで下さい。
- (3) 「起動」LED
44F 動作または起動試験用 PB 操作で起動パルスを送信しますと、「起動」LED が瞬時“緑”点灯します。
また、連絡線点検時のチェックパルス送信時にも起動パルスを送信と同様瞬時点灯します。
- (4) 「FUSE」(F)
制御電源用で、0.2A タイムラグヒューズ (l=20mm) が入っています。ヒューズ切れや回路内電源不具合の場合は計測部を介して故障表示が上がります。

6. 保守・点検

6.1 絶縁・耐圧試験

注意：装置の耐圧試験時は必ず計測部および送量部の ZG～E 間の接続を開放した状態で実施して下さい。

項目		絶縁抵抗	商用周波耐電圧
標定装置	PT・CT 回路 ～ 他端子一括間	5MΩ 以上 (500V メガ)	AC1500V 1 分間
	端子一括 ～ 大地間	5MΩ 以上 (500V メガ)	AC1500V 1 分間

計測部の ZG・E 端子は図 10 の回路を構成し、雷インパルスに対応しています。

ZG・E 端子を接続したまま、端子一括～大地間の絶縁耐圧試験を行いますと、サージアブソーバに電流が流れ、熱破壊するおそれがありますので、必ず ZG から E 端子間を開放の上、試験してください。

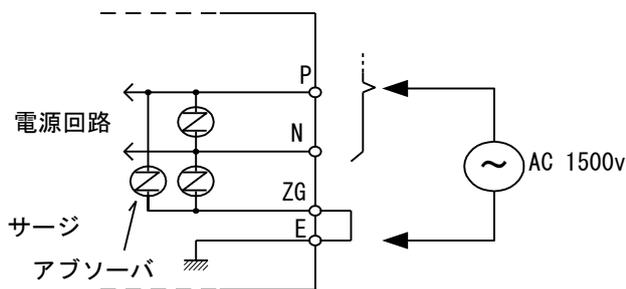


図 10.

6.2 試運転手順

(1) 制御電源“入”操作

盤の“8D”（装置の制御電源供給スイッチ）投入後、計測部の電源スイッチを投入します。パルス発生部は盤の“8D”「入」で計測部との接続ケーブルを介して電源が供給されます。

(2) 計測部プログラム RUN 表示灯の確認

電源投入時に一瞬“赤”が点灯し、装置が正常動作し始めると“緑”に切替わります。

(3) パルス発生部電源表示灯の確認

「電源」LED “赤” 確認

必要に応じて以下の試験項目を実施します。

(4) 計数テスト

表示の歩数確認

5. 1. 2 項参照

(5) 精度テスト

50±2 カウント表示確認

5. 1. 2 項参照

(6) 送量試験

6. 5. 1 項参照

(7) 虚負荷試験

6. 5. 2 項参照

(8) 総合試験

6. 5. 3 項参照

6.3 巡回点検手順

点検項目	確認事項
① 計測部の電源表示灯の確認	“緑”点灯(1回線・2回線とも)
② パルス発生部の電源表示灯の確認	“赤”点灯
③ 計測部プログラム RUN 表示灯の確認	“緑”点灯(1回線・2回線とも)
④ 表示値の確認	送量標定値と表示値の一致
⑤ 表示値の消灯	復帰押ボタンスイッチ操作で消灯

6.4 不良の判断と処置

(1) 装置故障

計測部は常時点検により装置の機能チェックを行っていますので、プログラム RUN 表示灯の“緑”点灯で装置正常と判断できます。装置が常時点検で異常を検出した場合、プログラム RUN 表示灯を“赤”点灯すると共に外部表示を行います。(故障表示 COM2~HA 出力 ON) 不良の復旧は電源部を含むプリント板一式を予備品と交換して下さい。

常時点検によりチェックできない箇所は計測部内部 PT、CT、LED 表示部、データ出力リレー接点があります。必要に応じて以下の試験で常時点検機能により点検できない箇所をチェックすることができます。

診断項目	試験方法
PT、CT	虚負荷試験
LED 表示部	計数テスト
データ出力リレー接点	送量テスト

不良状況とその処置について表 5 に示します。

表 5

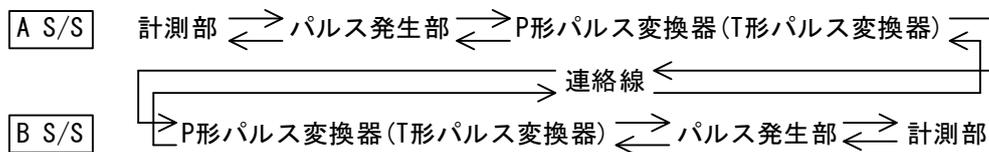
不良状況	処置
外部表示：装置故障 パネル表示灯：消灯	故障箇所：電源部 ① 電源部の実装状態・ヒューズ確認。 ② ①が正常なら電源部を予備品と交換します。 ③ 電源部交換で復旧しない場合は計測部を予備品と交換
外部表示：装置故障 プログラム RUN 表示灯 ：‘赤’点灯	故障箇所：装置内部プリント基板 ① 計測部の各プリント基板・フラットケーブル実装状態を確認。(6.6 プリント板取替え手順 参照) ② 実装状態が良なら No.1~6 のプリント板を予備品と交換します。

表 5 (続き)

不良状況	処置
外部表示：装置故障 プログラム RUN 表示灯 ：‘緑’点灯	故障箇所：パルス発生部 ① パルス発生部 電源表示灯確認 ② ①が正常なら計測部「復帰」押ボタンスイッチを押しパルス発生部「起動」LED が一瞬点灯することを確認します。点灯がない場合パルス発生部を予備品と交換。

(2) 連絡線異常

連絡線点検動作による点検信号は次の順序で流れます。



故障の表示状況による予想故障箇所を表 6 に示します。

表 6

表示状況	故障箇所(予想)
ループ故障 LED のみ ‘赤’ 点灯	制御電源「投入」時にのみ、自変の P 形パルス変換器までの状態は正常で、以降の連絡線から計測部までの連絡が異常の場合、点灯します。
ループ故障 LED ‘赤’ 点灯 LED ディスプレイ ‘L.E’ 表示 連絡線異常外部表示 ON	点検信号の流れる全ての箇所に不良の可能性があります。 計測部の制御電源を「再投入」しループ故障 LED のみ ‘赤’ 点灯した場合は自変の P 形パルス変換器までの状態は正常です。 ループ故障 LED が ‘赤’ 点灯しない場合は自変の計測部、パルス発生部、P 形パルス変換器のいずれかが不良と判断できます。

6.5 機能確認試験方法

6.5.1 送量試験

手順	操作・点検項目
(1) 計測部で任意の数を作る	① 計数テスト押ボタンスイッチ操作で任意の数を表示。 ② 11、22、44、88 表示で各ビットの簡易チェックができます。
(2) 計測部からのデータを送る	① 送量テスト押しボタンスイッチ操作し遠制装置にデータを送る。
(3) CC のプリンタ印字確認	① CC のプリンタにデータ印字 ② 計測部の表示と印字が一致することを確認。

注：送量符号の内、き電状態符号(延長、44)については、試験時の状態が送量されます。

6.5.2 虚負荷試験方法

(1) 試験方法

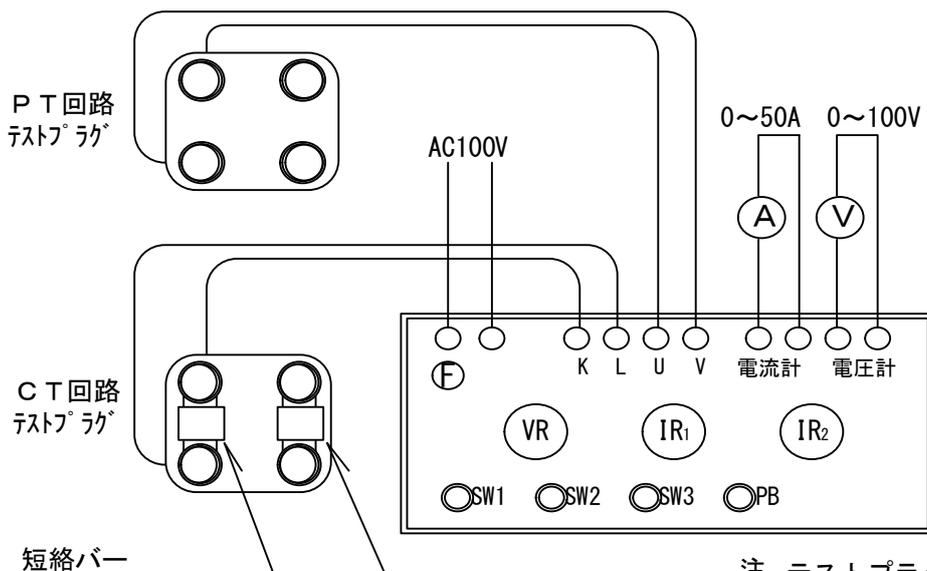
1. き電線の停電後、テストプラグ及び電圧・電流の発生機能を備えた試験器を用い、図 11 に準じて試験回路を構成します(図 11 の計測部試験器は便利な構造のものを当社で別途販売しています)。

以下の記述は AT ロケータが標準的構成となっているものとしています。

注：CT 回路のテストプラグは、外線側 CT の開放を防ぐために、必ず外線側に短絡バーをかけて使用して下さい。

PT 回路のテストプラグは、開放のままです。

2. 計測部の送量/停止スイッチを「停止」側に倒し、CC への送量を停止します。
3. 試験項目および方法を表 7 に示します。



注. テストプラグの形状は一般的なものを図示しています。

図 11. 虚負荷試験回路図

(2) 試験上のご注意

1. 表 7 の試験方法は図 11 の試験器を用いた場合のものです。
2. IR2→2A 調整となっていますが、調整値はこれにこだわらないで下さい。
3. 2 台の計測部を同時に試験する場合は、CT 回路を直列、PT 回路を並列にして盤の CT 回路の接地を外して下さい。
4. 一度起動がかかって計測部が動作すると、16 秒間は再起動しません。次の起動を行う時は 16 秒後に行ってください。
5. 試験電流 I と計測値との関係は次のようになっています。

$$\text{試験電流 } I(\text{A}) = \text{計測値} \times \frac{1}{3}$$

6. 計測部は原則的に平均値計測動作ですので、SP など試験電源の波形が歪んでいる箇所では、工場でのデータと若干相違することがあり、計測部が狂った誤認される場合があります。

これを避けるには、電圧計・電流計は整流形のメータを御使用ください。整流形のメータをお持ちでない時は、電流回路だけでも次の回路として流れる電流はメータの表示×1.11(正弦波の波形率)として誤差計算して下さい。

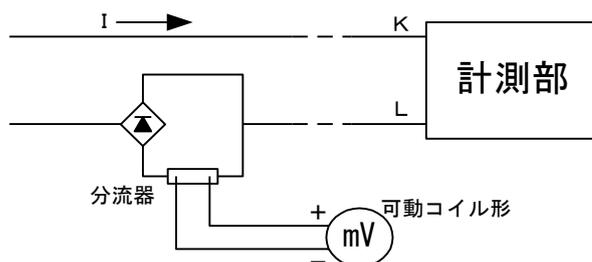


図 12. 電流値の測定例

表 7. 虚負荷試験項目

試験項目	電圧・電流の整定	操作	計測部の動作	
			標定値	事故判別(注)
外部起動	SW2 : 「自動」 SW3 : 「電源調整」 IR2→2A に調整	パルス発生部の 起動押ボタンス イッチを押す	表示→06 (注)パルス発生部が 動作し、この関 係の全ての計測 部が動作して CCへ送量する	TF~R 故障 “赤”点灯 COM3~T/R 間 ON
自動起動	SW2 : 「電圧調整」 VR→右一杯 (52V 以上)	VR→左廻し(降) (電圧 50V 位で自 動起動する)	表示→06 電圧→ $50 \pm 2V$ (電圧要素)	TF~R 故障 “赤”点灯 COM3~T/R 間 ON
	SW2 : 「電圧調整」 VR→左一杯 (48V 以下)	IR2→左廻し(昇) (電流 0.2A 位で 自動起動する)	表示→01 電流→ $0.2 \pm 0.05A$ (電流要素)	判別条件 限界点付近
電流特性	SW2 : 「自動」 VR→左一杯 SW3 : 「電流調整」 IR2→0.33A 調 整。調整後「自動」にして →以下同様にして 5・10・20・ 30・33A 以上の各電流値につ いて試験する	「自動」PB 押す 同上	表示→01 表示→ 電流値× 3 ± 2 33.3A 以上は 99 でス トップする	TF~R 故障 “赤”点灯 COM3~T/R 間 ON

注 : 「電流調整」 = 「故障電流調整時入」

「電圧調整」 = 「故障電圧調整時入」

(注) 事故判別で AF~R 故障表示の試験を実施する場合は図 11 の虚負荷試験回路で K、L の極性を反転して行って下さい。

6.5.3 総合試験

(1) 試験方法

1. 図 11 の虚負荷試験回路を構成しておき、電圧・電流の条件を表 7 の「外部起動」に準じて整定します。(電圧 52V 以上、電流 2A)
2. 計測部の送量/停止スイッチを「送量」にします。
3. 試験項目および方法を表 8 に示します。

(2) 試験上の注意

1. 44F を動作させると、パルス発生部が動作します。このためこれに関係する計測部が(隣接する AT の計測部を含めて)全て動作し、虚負荷電流の流れている計測部は電流値の 3 倍の値を、他の計測部は「01」を CC へ送量します。
2. 次の試験を行うには、16 秒待って下さい。

表 8. き電状態送量試験項目

場所	試験項目	操作	CC への動作		
			指令内容	デジタル	
				100 位	10・1 位
SS	44 なし 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 呼出起動	遠制装置の 仕様に よります		表示値
	44 なし 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 供試計測部と反対線の 44F→動作 (11F の試験であれば 12F の 44F)			〃
	44 あり 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 供試計測部 44F→動作			〃
SP	44 なし 延長あり	1. 配電盤の延長リレー→動作 2. 供試計測部と反対線の 44F→動作 (11F の試験であれば 12F の 44F)			〃
	44 あり 延長あり	1. 配電盤の延長リレー→動作 2. 供試計測部の 44F→動作			〃
SSP	44 なし 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 呼出起動			〃
	44 なし 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 供試計測部と反対線の 44F→動作 (1F の試験であれば 2F の 44F)			〃
	44 あり 延長なし	1. 配電盤の延長条件→なし 2. 供試計測部の 44F→動作			〃
ATP	44 なし 延長あり	1. 配電盤の延長リレー→動作 2. 供試計測部と反対線の 44F→動作			〃
	44 あり 延長あり	1. 配電盤の延長リレー→動作 2. 供試計測部の 44F→動作			〃

注1. CC への動作は遠制装置の仕様によります。

注2. SSP、ATP 個所は常時延長ビットが立っています。

6.6 プリント板取替え手順

6.6.1 No1~6 プリント板

○ 取外し方法

- ① 前面パネルの取付ネジ6本を外します。
- ② 前面パネルを矢印の方向に空けます。
前面パネル裏面に実装のプリント基板に、本体マザーボードからのフラットケーブルが実装(パネル引き手の裏面付近)されています。
- ③ 前面パネル裏面に実装のプリント基板からロックレバーを起しフラットケーブルを外し、前面パネルを外します。
- ④ プリント板を抑えているアクリルカバー取付ネジ4本を外します。

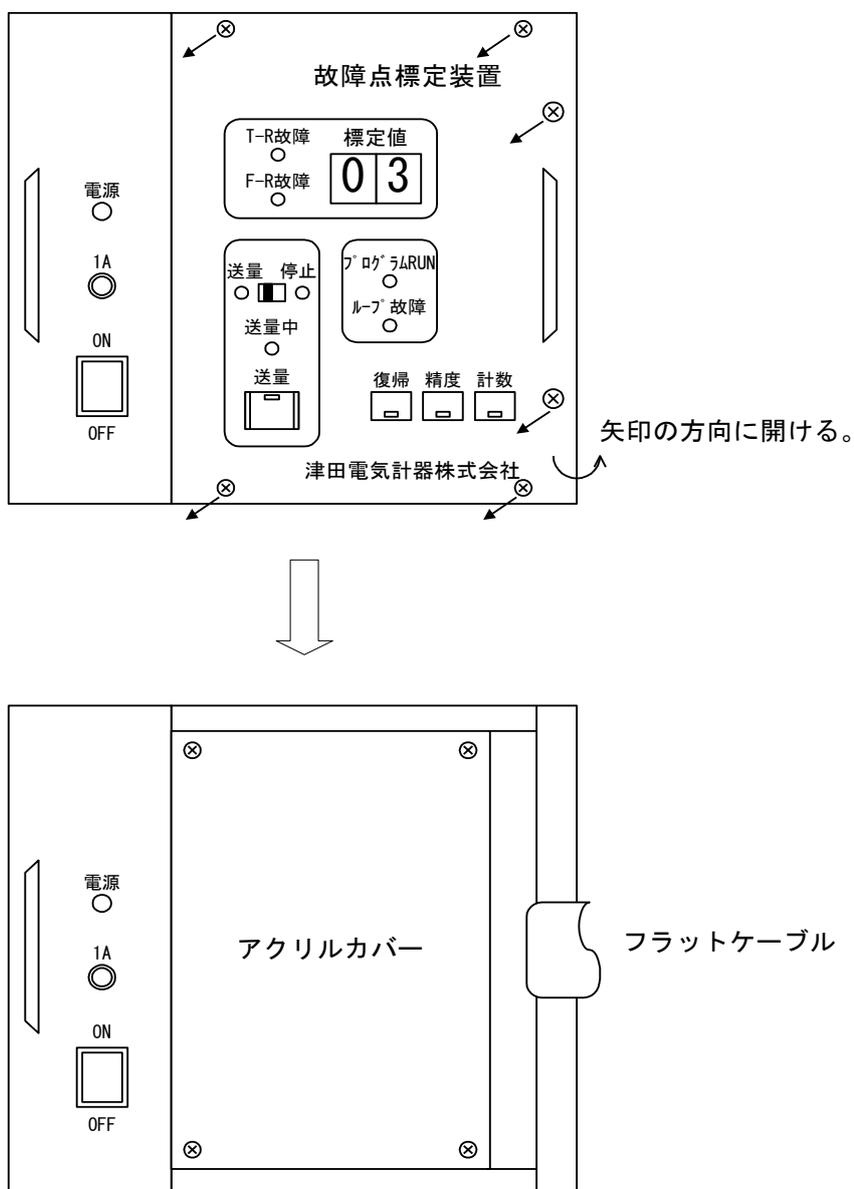


図 13

- ⑤ プリント板を抑えているアクリルカバーを外します。
 No1~6 プリント板が実装されています。(p12、図7参照)
- ⑥ 図14のようにフラットケーブルのロックレバーを起こし、プリント板 No1~3 に接続されているフラットケーブルを外します。

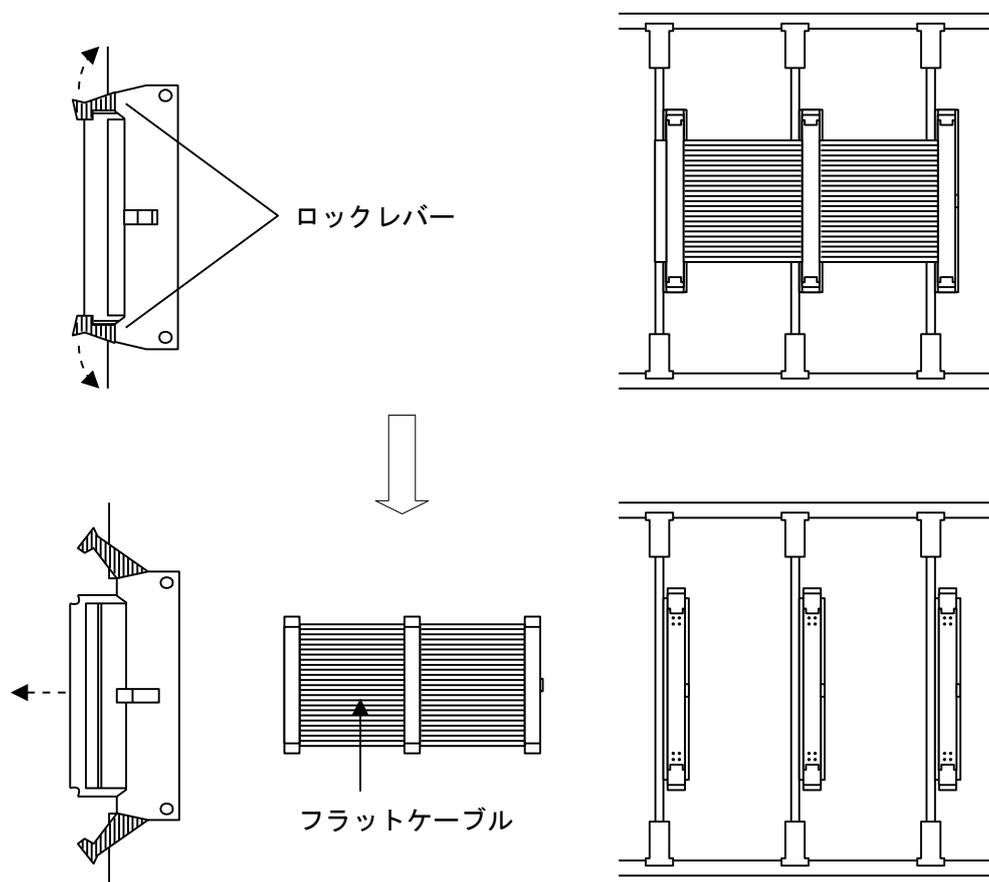


図 14

- ⑦ 図15のようにカードプラを起こすと、プリント板が裏面マザーボードから外れます。

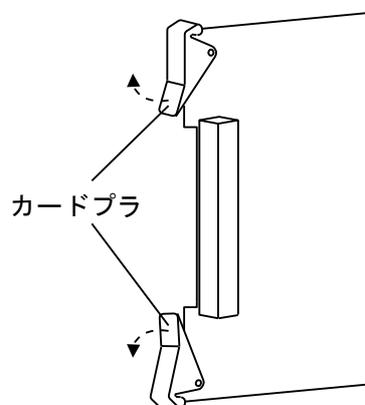
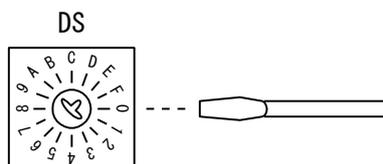


図 15

○ 取付け方法

注: プリント板を交換する場合、プリント板 (No.3、4) に実装している小型スイッチ (No. 3-DS1、No. 4-DS1~3) の設定は交換するプリント板と比較し、必ず同じ設定にして交換して下さい。DS は小型のマイナスインプリントにて回転し設定しますが、設定変更する時は取扱いに十分注意して下さい。



- ① 図 16 のようにプリント板のエッジと上下のガイドレールの溝に沿って軽く押し込み、コネクタが確実に接続するまで(コネクタ接触時、抵抗を感じる)カードプラ★印部分等を使って押し込みます。

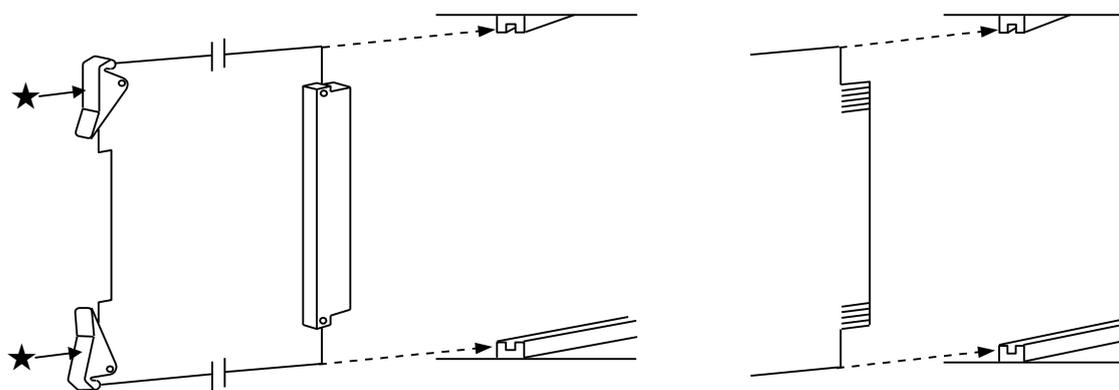
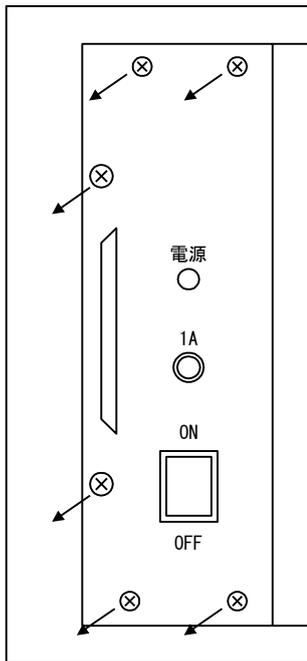


図 16

- ② フラットケーブルの誤挿入防止キーとコネクタのキー溝を合わせ、No. 1~No. 3 のコネクタに軽く押し込みます。
フラットケーブル側のプラグの中心付近を強く押し込むとカチッと音がして、上下のロックレバーがフラットケーブルを押さえます。(図 14 参照)
No. 1~No. 3 のフラットケーブルのロックが終了した時、互いのロックレバーの位置を比較して接続状態の確認を行って下さい。
- ③ アクリルカバー取付ネジ 4 本を締めます。
- ④ 前面パネルに実装のプリント基板と本体マザーボードからのフラットケーブルを取り付けます。取付後必ずロックレバーの位置等で接続状態を確認します。
- ⑤ 前面パネル取付ネジ 6 本を締めます。

6.6.2 電源部



○ 取外し方法

- ① 前面パネルの取付ネジを外し、引き手を持って引抜きます。引抜くときに、上下に軽く振りながら抜くと取外せます。

○ 取付け方法

- ① 電源部のプリント板部分をシャーシ上下のガイドレール溝に合わせて軽く押し込みます。
- ② パネル面との隙間がないことを確認した後、前面パネルのネジを締めます。

6.7 プリント基板交換時の設定確認

予備器と取り替える場合、試運転する前に設定を既設品の設定に合わせてご使用ください。通常時の設定を表 10 に示します。

表 10

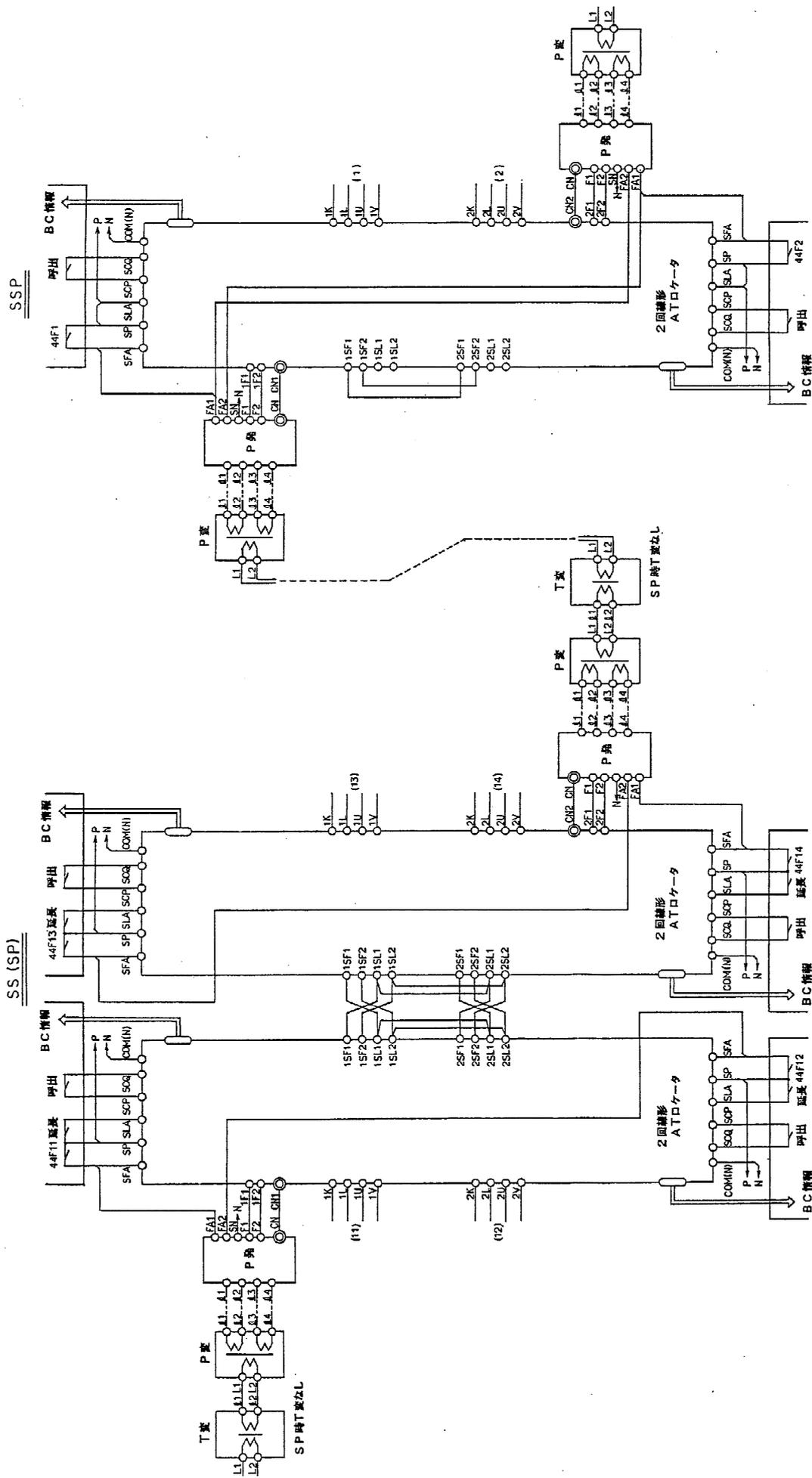
項目		設定内容・方法	
計測部	パネル	送量/停止スイッチの確認 「送量」になっていること	
	プリント基板	計測時点の設定 外部起動を基準に移動 5.1.3(1)項参照 基板 No. 4-DS1 設定 “6”	
		DS スイッチの確認	基板 No. 4-DS2 設定 “0”
			基板 No. 4-DS3 設定 “8”
		基板 No. 3-DS1 設定 “2”	

6.8 保守整備について

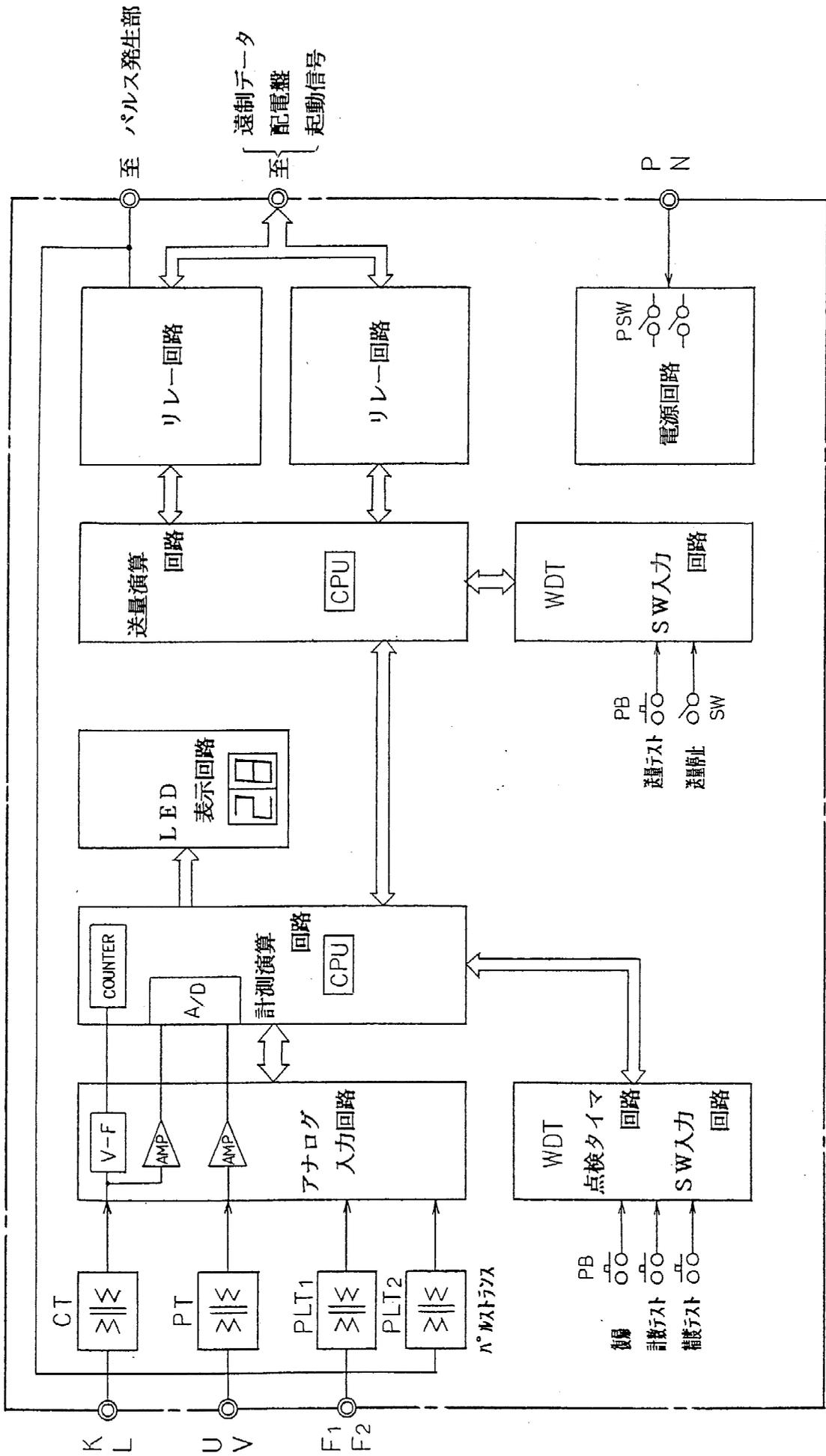
本製品は下記の保守対象部品を使用しています。

保守整備の詳細につきましては、弊社営業までお問い合わせください。

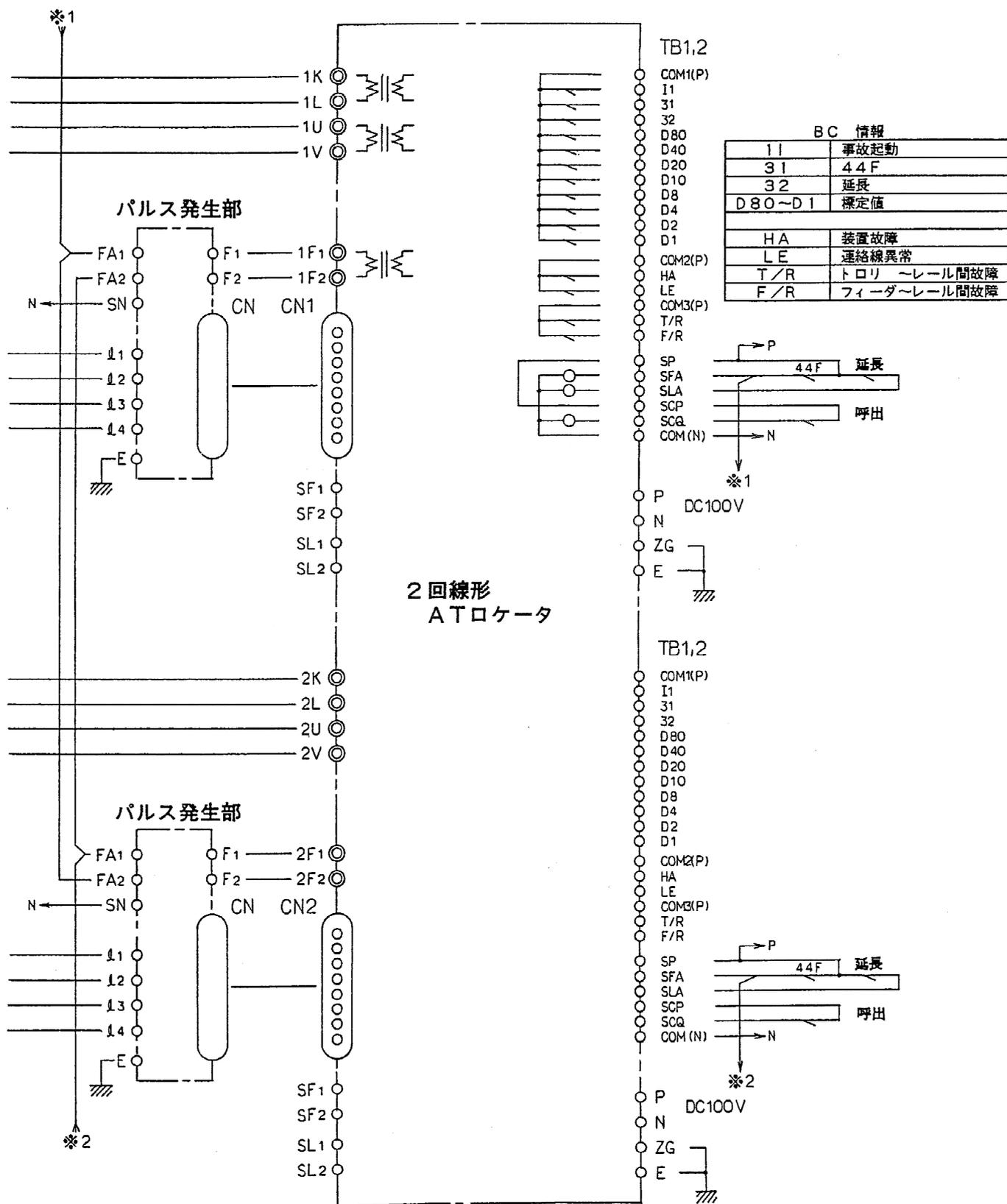
- ・電源部（スイッチング電源実装）
関係装置 : 計測部
型 名 : RDS50-110-5
- ・外部出力回路（フォトモスリレー実装）
関係装置 : 計測部
基板名 : H2-10-20□
- ・外部入力回路（フォトカプラ、フォトモスリレー実装）
関係装置 : 計測部
基板名 : H2-10-21□
- ・アナログ入力回路（フォトカプラ、フォトモスリレー実装）
関係装置 : 計測部
基板名 : H2-F-048□
- ・WDT・アナログ入力回路（フォトカプラ、フォトモスリレー実装）
関係装置 : 計測部
基板名 : H2-H-218□
- ・計測用CPU回路（フォトモスリレー）
関係装置 : 計測部
基板名 : H2-CPU-103□
- ・変成器分圧回路（フォトモスリレー）
関係装置 : 計測部
基板名 : O-IP-048□
- ・インバータ回路（電解コンデンサ）
関係装置 : パルス発生部
基板名 : F-SR-54□
- ・起動信号送・受信回路（フォトモスリレー）
関係装置 : パルス発生部
基板名 : F-TR-25□
- ・起動信号発信回路（電解コンデンサ、フォトモスリレー）
関係装置 : パルス発生部
基板名 : F-OC-29□



付図1 ロケータ相互接続図



付図2 計測部ブロック図

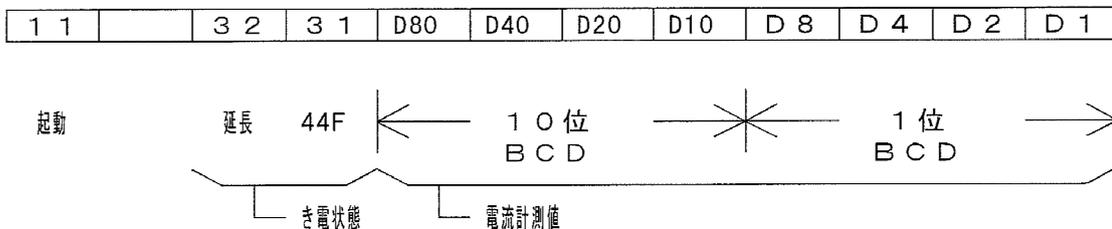


付図3 ロケータインタフェイス

1. 外部接続方式・接点仕様

DC100V 0.1A
端子台（M4ネジ）による接続。

2. ポジション



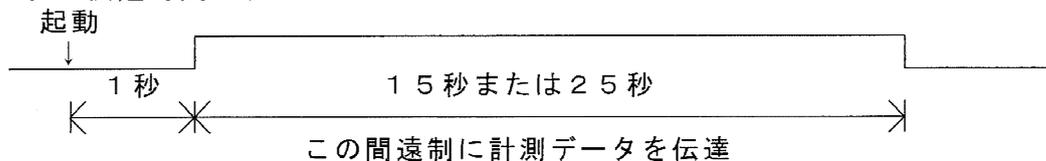
3. 信号内容

信号名	内 容
44F	44F・50F・51F動作で「1」をたてる。
延長	延長信号有で「1」をたてる。(SSP, ATPでは常時「1」が立つ)
起動	自動起動・外部起動のいずれかの信号有で「1」をたてる。
呼出	遠制装置より呼出指令(ESC)を受けて装置は現表示値を送量する。(事故起動および44Fのビット立ちなし)

4 遠制符号構成

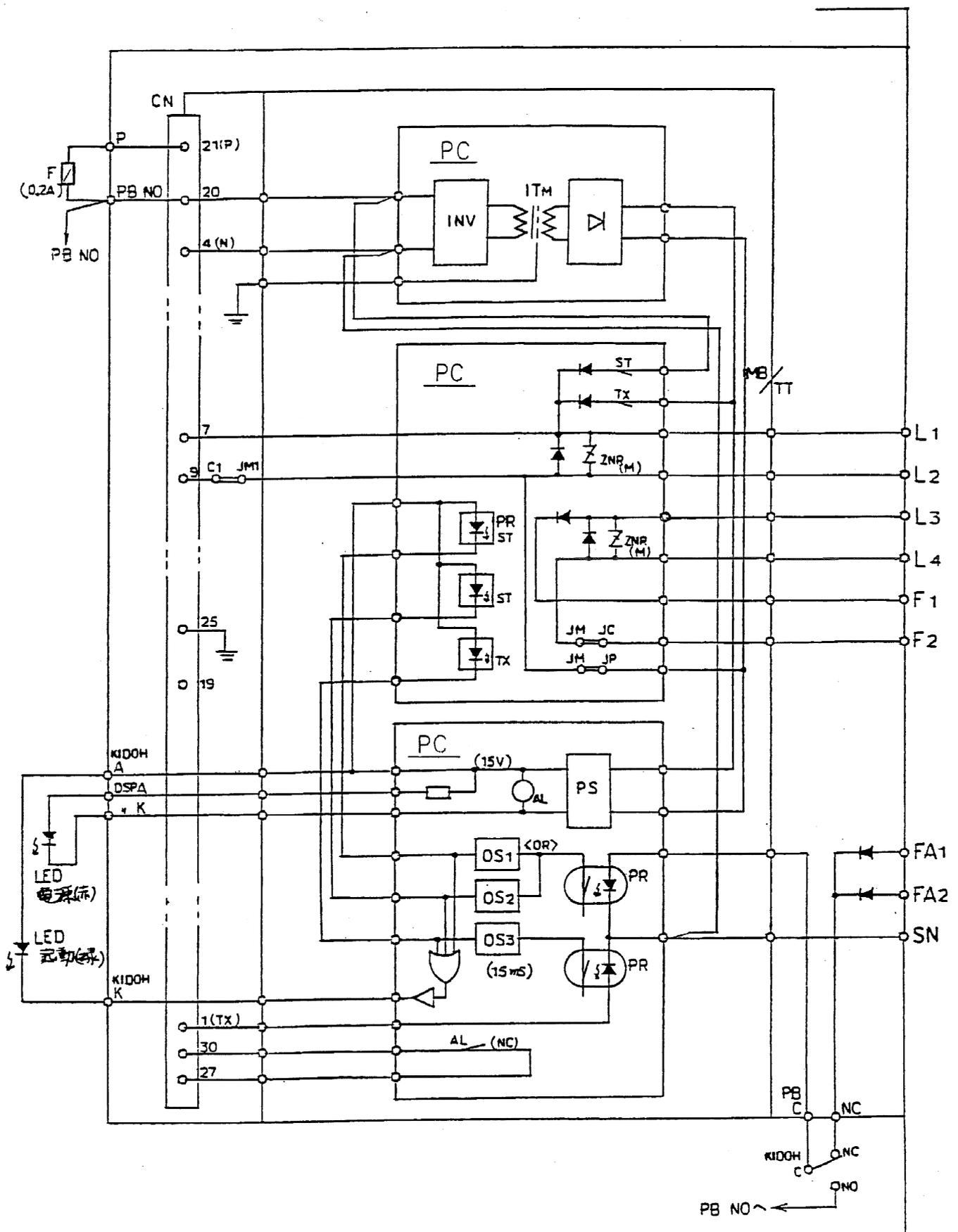
内容	100位			10位				1位			
	11	32	31	D80	D40	D20	D10	D8	D4	D2	D1
事故起動	○										
延長		○									
44F			○								
標 定 値	1						○				○
	2						○			○	○
	3						○	○		○	○
	4					○			○		○
	5					○		○		○	○
	6					○	○			○	○
	7					○	○	○		○	○
	8				○				○		
	9				○			○	○		○
	0				○		○		○		○

5. データの伝送時間・タイムチャート

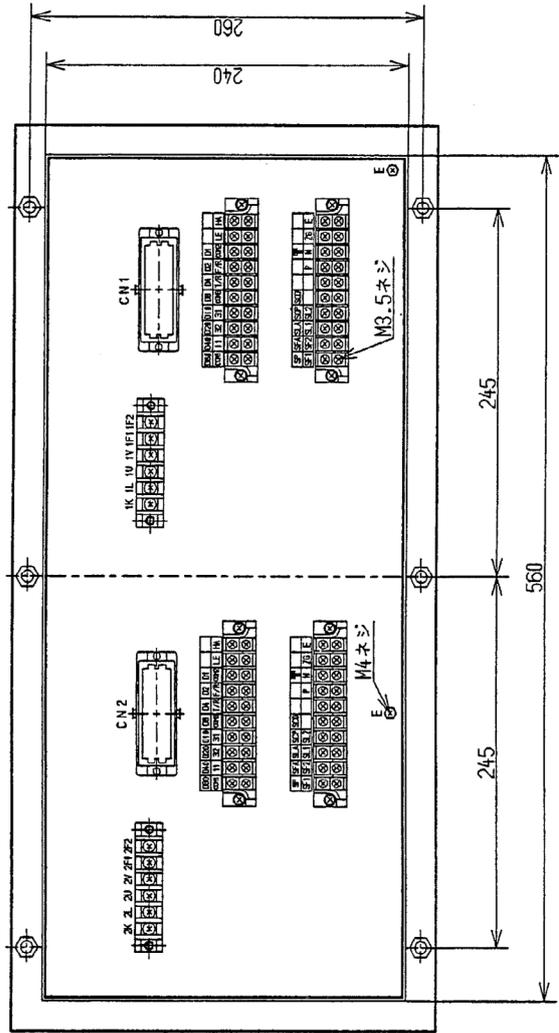
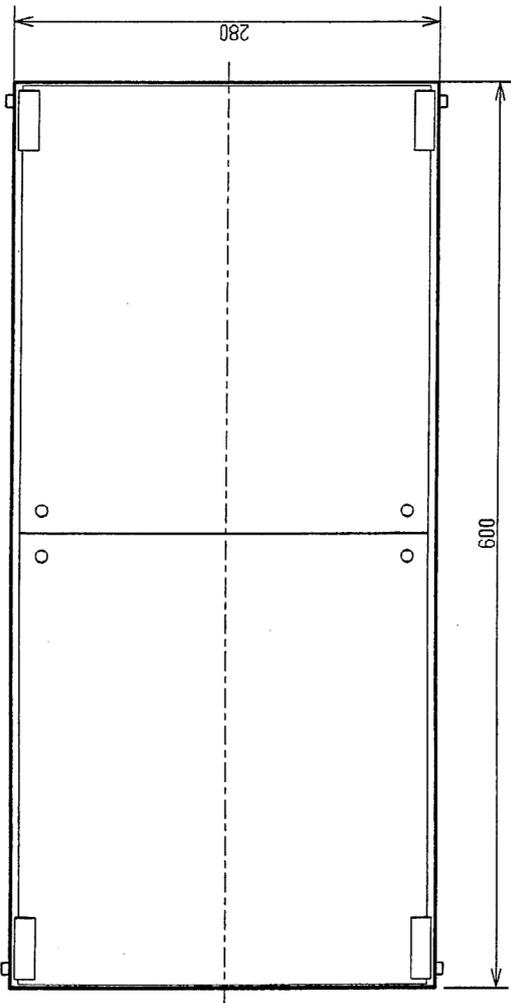
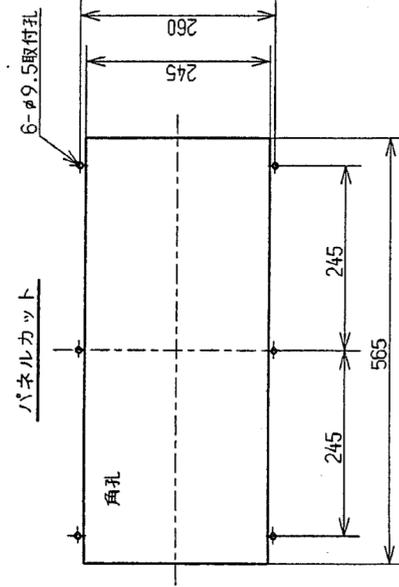
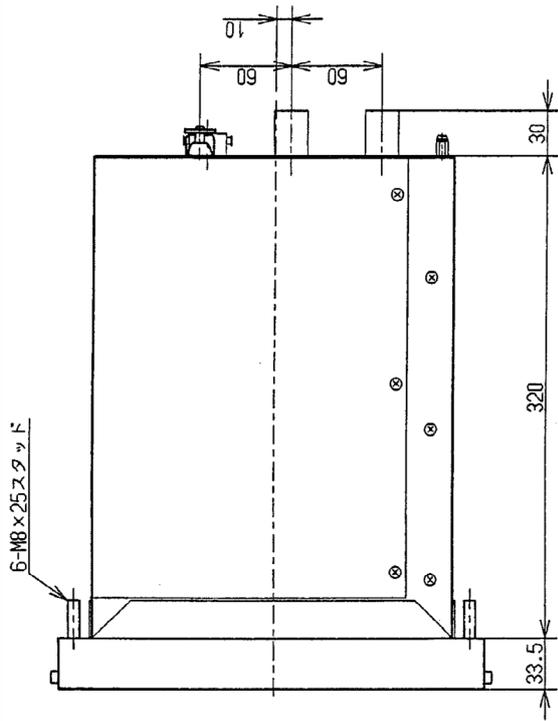


注 1. 計測データは15秒または25秒間だけ遠制装置に伝達する。

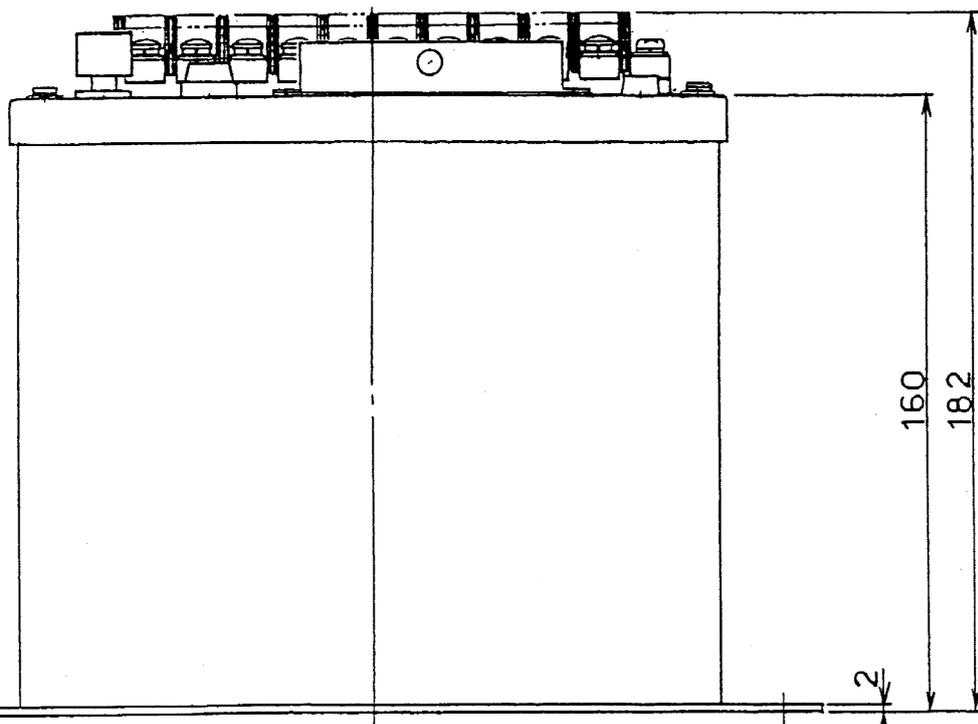
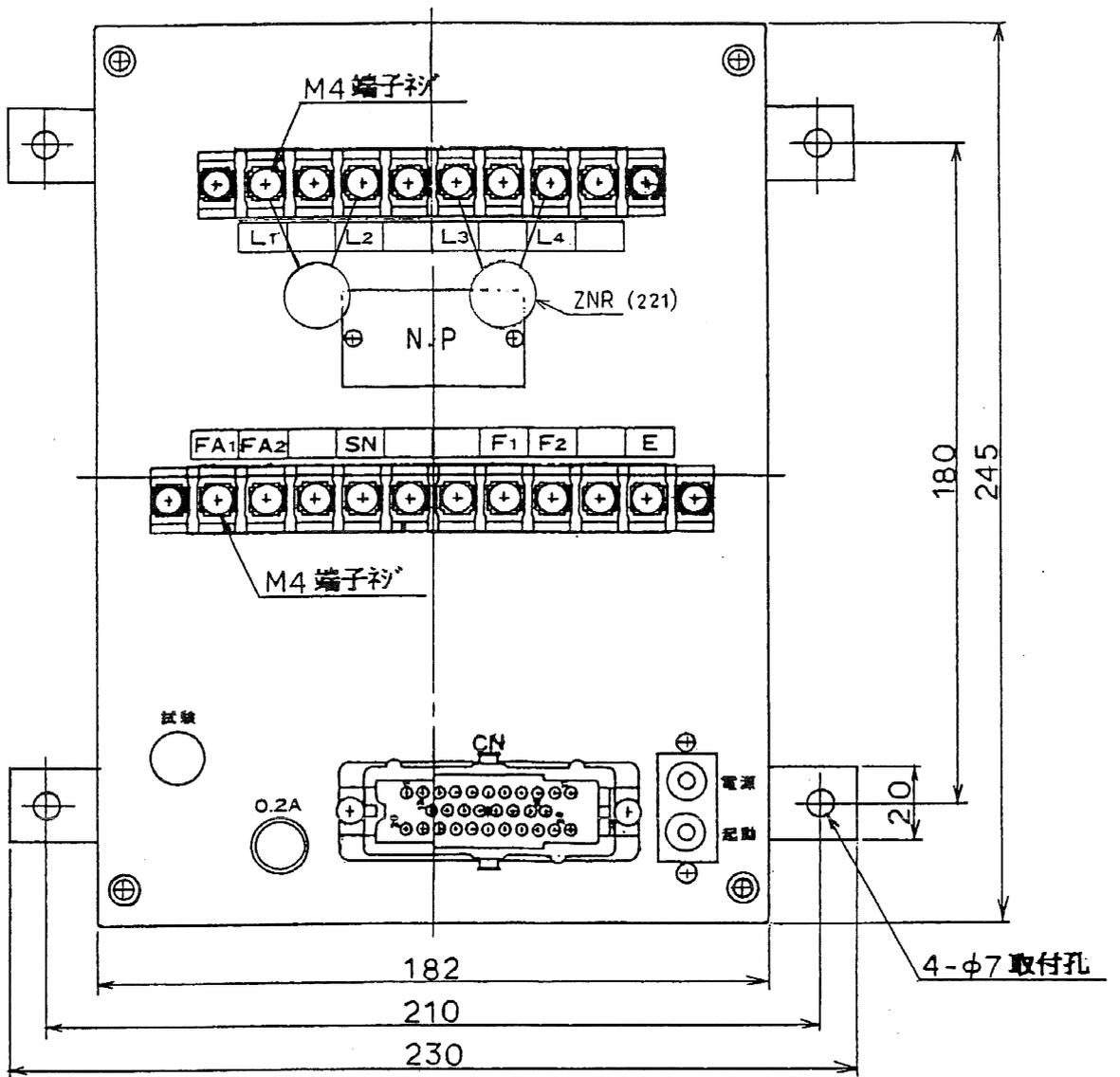
6. SSPおよびATP箇所では、常時延長ビットを立てる。



付図5 パルス発生部接続図



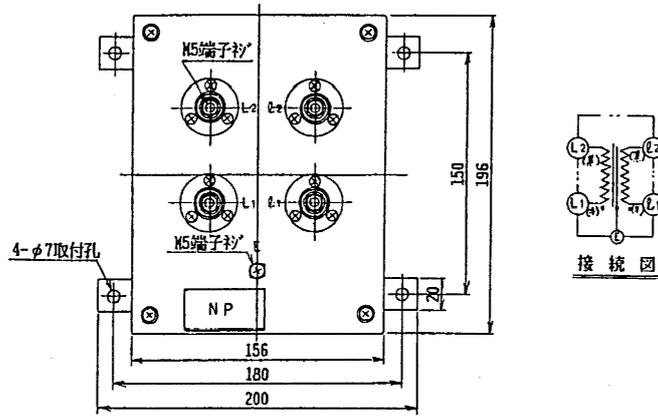
付図6 計測部寸法図



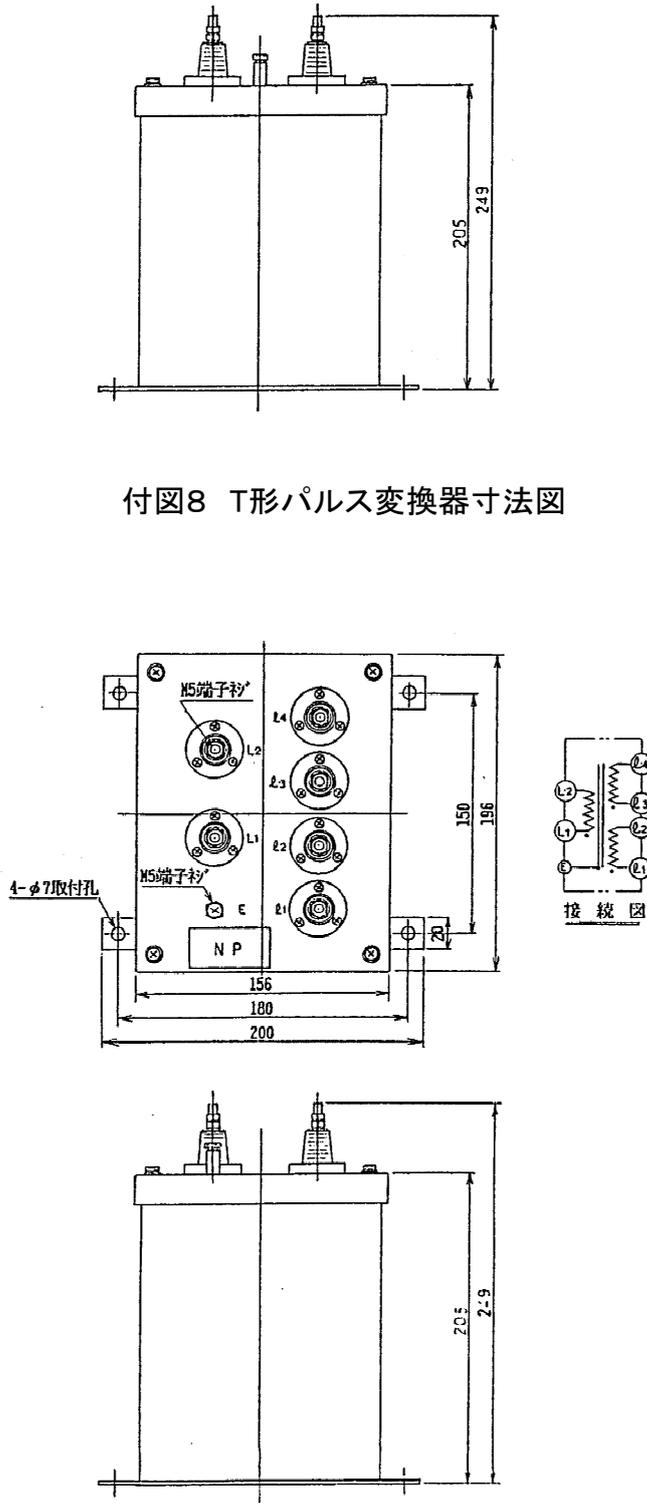
TT-5A

基板用 メタリック板

付図7 パルス発生部寸法図



付図8 T形パルス変換器寸法図



付図9 P形パルス変換器寸法図