

在来線ATき電用故障点標定装置

[遠制トークン方式]

取扱説明書

津田電気計器株式会社

AI-592L

2021.01

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)製の在来線ATき電用故障点標定装置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

本書では在来線ATき電用故障点標定装置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

在来線 AT き電用故障点標定装置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. 在来線 AT き電用故障点標定装置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.	吸上電流比方式の原理	2
3.	種類および構成・形状寸法	3
3.1	盤の種類	3
3.2	盤の構成	3
4.	性能および仕様	4
4.1	計測部	4
4.2	受量部（TW-3M/Q型）	5
4.3	送量部（TS-10C-1型）	5
4.4	中継リレー	6
4.5	電源部（SD-2型）	6
5.	動作説明	7
5.1	総合ブロックダイアグラム	7
5.2	総合動作	7
5.3	各機器の動作説明	8
5.3.1	計測部の動作	8
5.3.2	受量部の動作	9
5.3.3	送量部の動作	10
5.3.4	中継リレーの動作	10
5.3.5	電源部の動作	11
6.	取扱方法	12
6.1	一般的用法	12
6.2	計測部の取扱い	12
6.3	受量部の取扱い	14
6.4	送量部の取扱い	16
6.5	中継リレーの取扱い	18
6.6	電源部の取扱い	18
7.	故障点標定装置設備に伴う留意事項	19
7.1	デジタル計測方法	19
7.2	取付工事の留意事項	19
8.	竣工試験	19
8.1	試験項目	19
8.2	試験方法	19

9.	保全	20
9.1	検査種別	20
9.2	検査方法	20
9.3	故障診断	20
10.	AP盤の冬季運用	23
10.1	ヒーターの使用	23
10.2	通風遮断板の使用	23
11.	製品寿命	24

1. 概要

A T き電区間における吸上電流比方式の故障点標定は山陽新幹線において実施され、精度の高い故障点標定が行われております。本装置は、山陽新幹線と同じ原理のものを簡易な方法で在来線に適用できるように開発されたものであります。

図 1 は標定装置の設備図を示します。

変電所 (SS)、SP および SSP には屋内用自立盤の標定装置、ATP には屋外用キューピクル構造の標定装置を設備し、1 対の連絡線を標定装置の起動およびデータ送信に使用します。

き電回路が短絡故障し 44F が動作しますと、変電所または SP (延長き電時) から連絡線に起動信号を送って各標定装置を一斉に作動させ、AT の吸上電流を同時計測して計測値を記憶させます。

次に、あらかじめ定めておいた順位に従い所定の時間間隔をおいて記憶した計測値を変電所に送信します。変電所では既設の遠制装置により各計測値を制御所に送量しプリンタに印字します。遠制設備のある SP では、SP より送量する場合があります。

制御所ではプリンタに印字された各 AT の測定値の大きさから故障点をはさむ両隣の AT を判別し、そのデータを専用の計測機にキーインして、故障点距離 (起点からのキロポスト) を計算します。

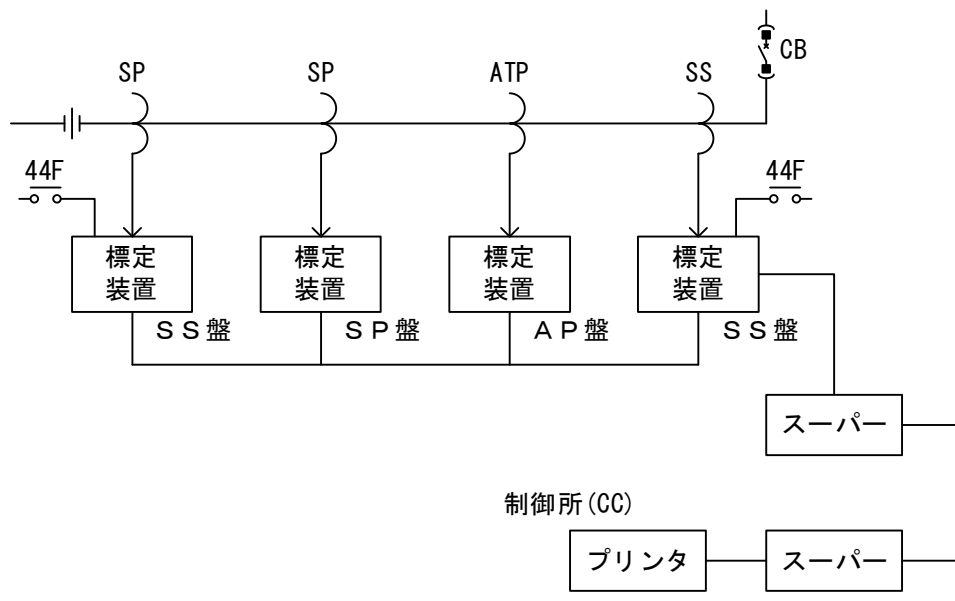


図 1. 標定装置の設備図

2. 吸上電流比方式の原理

吸上電流比方式の故障点標定は、故障発生時に故障点をはさむ両隣のATの吸上電流を同時に計測し、両側のスカラ量の和に対する比から故障点距離を求める方式であります。

図2の回路で、TF-PWに短絡故障が発生した場合 $\frac{I_{n+1}}{I_n + I_{n+1}}$ と距離との関係は図3に示す直線関係になることが人工故障試験の結果確認されております。

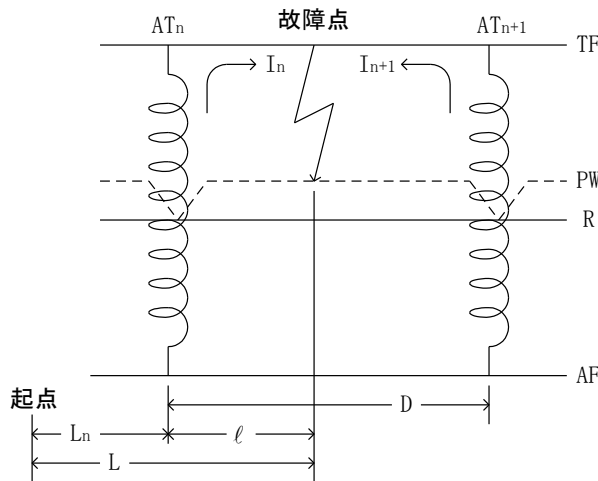


図2

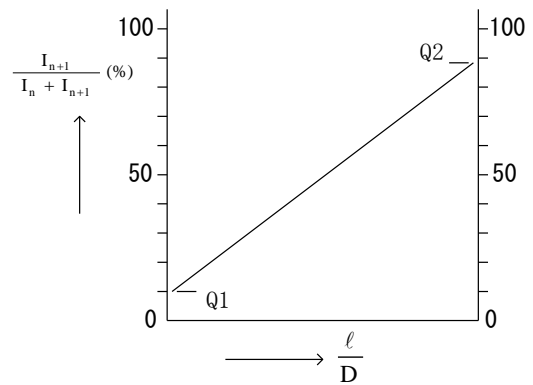


図3

この関係はAF-PW間の故障でもほぼ同様の関係があり、また故障点抵抗の影響を受けません。

図3を数式で示すと、

$$100 \times \frac{I_{n+1}}{I_n + I_{n+1}} = Q1 + (100 - Q1 - Q2) \frac{l}{D} \quad (\%)$$

従って

$$l = \frac{D}{100 - Q1 - Q2} \left(\frac{100 \times I_{n+1}}{I_n + I_{n+1}} - Q1 \right)$$

基点からの距離は

$$L = L_n + \frac{L_{n+1} - L_n}{100 - Q1 - Q2} \left(\frac{100 \times I_{n+1}}{I_n + I_{n+1}} - Q1 \right)$$

となります。

注. TF-AF間の事故、および断線地絡による事故等については、原理式が成り立ちませんので、正確な距離標定は出来ません。

3. 種類および構成・形状寸法

3.1 盤の種類

表 1

盤の種類	回線数	構造	備考
SS-2 盤 SS-2(特) 盤	2 回線用	屋内用開放自立盤 屋内用閉鎖自立盤	定格電流 : 5A 周波数 : 50Hz 制御電源 : DC105V
SP-2 盤	同上	同上	同上
SP-1 盤	1 回線用	同上	同上
	3 回線用	同上	同上
AP 盤	同上	屋外用 キューピクル	同上

3.2 盤の構成

表 2

盤の種類 盤の構成	SS-2 盤	SS-2 (特) 盤	SP-2 盤	SP-1 盤	AP 盤	備考
計測部 A 形					1	DC 26V
計測部 B 形	2	2	2	1		DC105V
受量部	2	2				DC105V
送量部	2	2				DC105V
電源部					1	DC 26V
中継リレー A 形					1	DC 26V
中継リレー A 形			2	1		DC105V
中継リレー B 形	2	1				DC105V
中継リレー B S 形		1				DC105V
中継リレー C 形	2	2	2	1		DC105V
保安器(WO 1)					1	旧 JRSS37104-7E

納入場所により上記構成を満たさない構成が存在します。

詳細は決定図面にてご確認ください。

付図 1 に代表的な寸法を示しますが、各ポストの寸法は決定図面にてご確認ください。

4. 性能および仕様

4.1 計測部

(1) 型式

A型『LA-3AMS』	AP盤(屋外盤)	1入力	制御電源DC	26V
B型『LA-3BM』	SS・SP盤	2入力	制御電源DC	105V
『LA-3BMS』	SP盤	3入力	制御電源DC	105V

(2) 定格周波数

5A 50Hz

(3) 計測範囲

計測系 0.5A~49.5A (計測部単体)
 0.3A~29.7A (補助CT3A/5A)
 実系 50A~4950A (吸上線CT500A/5A)
 30A~2970A
 (吸上線CT500A/5A、補助CT3A/5A)

(4) 2, 3入力の計算方法

常時は1入力の電流計測であるが、外部信号により2入力の合成電流を計測(延長き電時)。3入力についてはどちらか2入力の合成。

(5) 表示

01~99を計数表示器で表示

(6) 許容誤差

機定値以内の制御電源変動、温度変化、周波数1Hz変化で±2カウント以内

(7) 起動

中継リレーからの起動パルス(接点メーク)で起動

パルス幅 25ms±2msのとき 吸上電流計測
 65ms±5msのとき 精度テスト(50±2表示)

(8) 計測時間(計測可能な最小時間)

「単独」 起動端子メークより 25ms以下
 「総合」 44F動作より 37ms以下

(9) 計測値送信

付図3により

(a) 起動パルス受信によりAT毎に所定の時間遅延した後、長短パルスで構成した8ビットの直列信号を送信する

(b) 上記の遅延時間はATNo.設定スイッチにより表3の通り設定される

表3

AT番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
遅延時間(s)	1.6	4.8	8.0	11.2	14.4	17.6	20.8	24.0	27.2

(10) AT故障検出機能(LA-3AMSのみ)

AT故障検出装置より故障表示信号を受信することにより“99”を表示し、計測値を送信する。

(11) 過負荷耐量

50A 1秒以下

(12) 定格値消費VA

50VA以下

(13) 制御電源および消費電力

A型	DC	26V $\begin{matrix} +2V \\ -4V \end{matrix}$	20W以下
B型	DC	105V \pm 15V	20W以下

4.2 受量部 (TW-3M/Q型)

- (1) 受信回線数 9回線用
- (2) 起動 中継リレーからの起動パルス(起動メーク)で起動。
- (3) 計測値の受信 起動パルスから計測パルスまでの時間でAT番号を選択し、又8ビットの計測パルスの長短を検知し直列信号を並列信号に復号しAT番号毎に記憶。
- (4) 出力 送量部起動用 1回路 (フリー接点)
計測値用 10回路 (5進法, 2桁, フリー接点)
- (5) 表示 データ選択スイッチにより各ATの計測値を計数表示器で表示。
- (6) 制御電源 DC 105V \pm 15V 30W以下

4.3 送量部 (TS-10C-1型)

- (1) 送量回線数 3~8回線用(3~8回線をロータリースイッチにより選択)
- (2) 起動 受量部からの起動信号で起動し、遠制装置に計測値伝達を行う。
- (3) 送量方法 計測値を受信した遠制装置からのリセット信号受信を回線数繰返し、送量する。
- (4) 送量内容 3桁
回線数 100位(HEX)
計測値 10位、1位(BCD)
- (5) 制御電源 DC 105V \pm 15V

4.4 中継リレー

各中継リレーの性能は表 4 による。

表 4

項目	A 型	B 型	B S 型	C 型
機能	起動信号受信 計測信号送信	起動信号受信 計測信号受信	起動信号受信 計測信号受信 計測信号送信	起動信号送信 ただし一度送信すると 25 秒間再発を鎖錠
起動信号送信電圧				44F よりの起動 (事故起動) -100V $\begin{matrix} +0V \\ -10V \end{matrix}$ 25ms \pm 2ms
				遠制装置よりの起動 (呼出し起動) -100V $\begin{matrix} +0V \\ -10V \end{matrix}$ 65ms \pm 5ms
計測信号送信電圧	+100V $\begin{matrix} +10V \\ -0V \end{matrix}$		+100V $\begin{matrix} +10V \\ -0V \end{matrix}$	
起動信号受信感度	-50V \pm 2.5V	-50V \pm 2.5V	-50V \pm 2.5V	
計測信号受信感度		+50V \pm 2.5V	+50V \pm 2.5V	
制御電源	AP 盤用 DC26V $\begin{matrix} +2V \\ -4V \end{matrix}$ SP 盤用 DC105V \pm 15V	DC105V \pm 15V	DC105V \pm 15V	DC105V \pm 15V

4.5 電源部 (SD-2 型)

- (1) 入力 AC 105V (80V ~ 132V)
- (2) 出力 DC 26V 2A
- (3) 蓄電池 密封形 12V、24Ah 2台を浮動充電 (蓄電池は別置き)
- (4) 蓄電池の過放電保護
蓄電池の電圧が 22V 以下になると負荷を自動的に開放
- (5) 電圧計および電流計 電圧計 30V
電流計 充電 2A、放電 3A

5. 動作説明

5.1 総合ブロックダイアグラム

付図2は総合ブロックダイアグラムを示します。変電所にはSS盤、SSPにはSP盤、ATPにはAP盤を設備し、連絡線には通信ケーブル径0.9mmの一对を使用します。

5.2 総合動作

付図3に起動および計測値送信のタイムチャートを示します。

(1) 事故起動

事故が生じ変電所の44Fが動作すると、中継リレーC型から負の25msの起動パルスが一発連絡線に送出されます。

各地点の中継リレーA、BまたはBS型でこれを受信し、計測部を一斉に起動させ吸上電流を同時計測します。ただし、延長き電の場合はSPの中継リレーC型から起動がかかります。

(2) 呼出起動

制御所から遠制装置を介するか、またはSS盤の手動扱いで呼出し起動を行いますと、変電所の中継リレーC型から負の65msの起動パルスが連絡線に送出されます。各計測部はパルス幅を検知して精度テストの計測に切替えます。この場合、計測値は50(±2)一定となります。

(3) 計測値の伝送

起動パルスにより一斉に起動した各地点の標定装置は、あらかじめ定めた一定の順序に従って所定の時間間隔をおき、2桁の計測値(01~99)を長短のパルスで構成した8ビットの直列信号に変換して連絡線に送出します(長パルスが論理“1”、短パルスが論理“0”)。

受量部はこのパルスを受け、起動パルス受信からの時間経過によりATの番号を選択し、また8ビットのパルスのマークを検定して並列信号に復号し、AT番号毎に記憶します。

(4) CCへの計測値送量

受量部に記憶された各ATの計測値はただちに送量部および遠制装置を介してCCへ順次自動的に送量され、3桁の数でプリンタに印字記録されます。100位はAT番号を、10位と1位は計測値を示します。

5.3 各機器の動作説明

5.3.1 計測部の動作

付図9は計測部のブロック線図を示します。

各シートの動作は次のとおりです。なお、最後尾のアルファベットはリレー回路を除いて改良版を示し、改良前と互換性があります。リレー回路の末尾「S」はA型専用であることを示しており、末尾に「S」がない基板を挿入してもAT故障検出機能が動作しません。

(1) 起動回路 ⑤ (SC-013B)

起動信号パルス幅(リレーSのメーク時間)を検知し、事故起動の時は吸上電流を計測し、呼出し起動の時はICリレーを動作させてA/D変換器の入力を切替え、精度テストを行います。

(2) 表示制御回路 ⑥ (I-029B)

起動回路からのスタート信号により、100ms遅らせてラッチ信号を送出し、計測値の記憶およびNCリレーを動作させて計数表示器を点灯します。

(3) A/D変換器 ③ (F-029B)

起動回路よりスタート信号を受けて起動し、入力電圧に比例したパルス数を作ります。

(4) カウンタ回路 ⑨ (CU-011)

BCD2桁のカウンタでA/D変換器からのパルスを計数し、BCDコード化して記憶回路に送ります。

(5) 記憶回路 ⑩ (CM-06)

表示制御からのラッチ信号を受けて、計測値を記憶します。

(6) 並列-直列変換回路 ⑪ (H-64A)

タイマー回路からゲート信号が入ると、記憶回路のデータを8ビットの直列信号に変換し、Dリレーを動作させます(論理“1”では80ms間、論理“0”では40ms間)。

また、Dリレー落下のたびに25msDSリレーを動作させます。これは連絡線の残留電荷を放電させるために使用されます。

(7) タイマー回路 ⑦ (FD-021A)

AT番号選択スイッチの設定値に応じて所定の時間遅らせてゲート信号を出し、並列-直列変換回路をスタートさせます。

(8) クロック回路 ⑧ (OP0-11A)

安定度±0.05%の水晶発振器を使用したクロック回路で、タイマー回路・並列-直列変換回路にクロックパルスを送ります(40ms、80ms)。

(9) リレー回路 ④ (B型: I-048、A型: I-048S)

起動信号受信リレー(S)、データ送信リレー(D)、同補助リレー(DS)、入力切替リレー(IC)、AT電流合成信号リレー(Z)、表示電源リレー(NC)が実装されております。これらのリレーはリードリレーまたは電磁リレーを使用しています。

A型のI-048Sは故障検出リレー(XAT)の接続に対応しています。

(10) 表示回路 (I-040A)

記憶回路のBCDコードを10進コードに変換し、係数表示器により計数値を表示します。

(11) インバータ回路 ① (B型: SR-17A、A型: SR-31)

制御電源DC100Vを400Hzの交流電圧に変換し、定電圧回路に電力を供給します。

(12) 定電圧回路 ② (S-51)

インバータ回路よりの交流電源を直流安定電源に変換し、各シートに±15Vの電源を供給します。その他、係数表示器用の電流電源も作ります。

5.3.2 受量部の動作

付図10に受量部のブロック線図を示します。各シートの動作は次のとおりです。

(1) 起動回路 ④ (FD-022A)

起動信号が入るとSリレーが動作してクリアー信号が送出されます(計測値の記憶解除)。また、AT番号を選択する回路選択信号およびゲート信号(計測値の受信時間帯を示す信号)を送出します。

(2) 回路選択回路 ⑤ (RC-007)

起動回路からの回線選択信号の送出が終わった時点で、直一並列変換回路からチェック信号が入ると、送量起動信号とラッチ信号(計測値の記憶)を送出します。

(3) マーク検知回路 ⑥ (DE-31A)

起動回路からゲート信号が送出されている時間内でSリレーのメーク時間を測って各ビットの信号が短マークか長マークかを判別し、直一並列変換回路に信号を出します。

(4) 直一並列変換回路 ⑦ (DE-32A)

マーク検知回路から短マークと長マーク信号を受けて直列信号を並列信号に変換し記憶回路に出力します。また、計測値の信号がゲート信号帯の間に8パルス入ればチェック信号を回線選択回路に送出します。

なお、並列信号はゲート信号が入るたびにクリアーされます。

(5) 記憶回路 ⑧、⑨、⑩ (CM-07)

回線選択回路からラッチ信号が入ると、直一並列変換回路からの並列信号をAT番号毎に記憶します。また、リレー回路(1)からの送量選択信号が入ると、計測値をリレー回路(2)に出力します。

(6) クロック回路 ③ (OP0-12A)

安定度±0.05%の水晶発振器を使用したクロック回路でタイマー回路に160ms周期のクロックパルスを送ります。

(7) リレー回路(1) ⑪ (I-031A)

送量回路を選択するリレー群で、送量部からの信号で動作し、送量起動信号が記憶回路に送出されます。

(8) リレー回路(2) ⑫⑬ (I-033A)

記憶回路の出力を5進化コード(鉄研B-W遠制装置対応)に変換して、リレーを働かせ接点信号を出力します。計測値の10位は⑫、1位は⑬で待ち受けます。

(9) インバータ回路 ① (SR-29A)、定電圧回路 ② (S-52)、表示回路 (I-040A)

機能は計測部と同じです。

5.3.3 送量部の動作

付図8-1送量部接続図を、付図8-2に送量部～遠制装置インターフェイス図を示します。

1. 受量部から起動信号が入力されるとF1からF□までのリレーが動作し自己保持します。
2. F1～F□→Z□→SXAの動作でZ1のリレーが遠制装置からのリセット信号を受信するまで自己保持します。
3. Z1リレーにより1G(受量部)が動作して受量部に記憶されているAT1の計測値が送量部に転送され、トークン遠制装置対応のBCDコード3桁に変換し、1H1～1H5および2H1～2H5の動作で遠制装置へ送量されます。

遠制装置からのリセット信号によりB1が動作してF1の自己保持が解かれます。

以上のことをATの回線数繰り返して全ての計測値が送量されます。

5.3.4 中継リレーの動作

付図11～14に中継リレーA, B, BS, C型のブロック線図を示します。

(1) A型

A型は起動信号の受信と計測信号の送信に使用され、DC105V用とDC26V用があります。

DC105V(SP盤用)またはDC26V(AP盤用)をインバータ回路によって400Hzの交流にし、各々絶縁されたDC5VとDC100Vの定電圧電源を作ります。

連絡線からの起動信号は、比較器(CMP)と高耐圧リードリレー(S)からなる受信回路で受信し、連絡線から絶縁された接点信号を出します。

また、計測部からの計測信号で高耐電圧リードリレー(D)を動作させて+100V電源を連絡線に加圧し、送量が終わるとDSリレーが動作して連絡線の電荷を急速に放電させます(注. 連絡線の正負は1,2端子を0として)

(2) B型, BS型

B型は起動信号の受信および計測信号の送信に使用されます。

DC105Vをインバータ回路により400Hzの交流にしてDC5V定電圧電源を作ります。CMPと高耐圧リードリレーの受信回路が2組あり、A型と同時に起動信号(-100V)、計測信号(+100V)を受信して連絡線から絶縁された接点信号を出力します。

BS型は、A型と同様に計測信号として+100Vを連絡線に加圧する機能が追加されています。

(3) C型

C型は事故起動(44F動作時)の場合は25ms、呼出し起動の場合は65msの起動信号を送出します。A型と同様な方法でDC105Vから絶縁されたDC15VとDC100Vを作ります。

事故起動の場合は、RFリレーが動作しOS1から25msのパルス、呼出し起動の場合はRCリレーが動作しOS2から65msのパルスが生じ、N1、N2、P1の動作を経てDリレーが動作し、連絡線に-100Vの信号を出力します。送信が終わるとOS3から30msのパルスが生じN3、P2を経てDSリレーが動作し、連絡線の電荷を急速に放電します。一旦起動信号が出るとOS4の動作により25秒間起動入力を鎖錠します。

事故起動テスト用押釦SWがついていますので事故起動を単独で発信できます。試験の時のみ使用して下さい。

5.3.5 電源部の動作

付図15に電源部のブロック線図を示します。

信号高圧電源より降圧したAC105Vの制御電源を受け、定電圧装置によりDC27Vにして完全密閉型の蓄電池を浮動充電します。蓄電池は常温で3~4時間の停電に耐える容量を持っています。

制御電源が長時間停電した場合、蓄電池にとって致命的な過放電を避けるため、電圧が一定値以下になると保護リレーで負荷を切り離します。また、電源部を監視するため、電圧計と電流計が設けてあります。

6. 取扱方法

6.1 一般的用法

■ SS 盤

- (1) 盤の電源スイッチ「8D」を「入」にします。
- (2) 計測部、受量部、送量部の「電源スイッチ」を「入」にし、各々の「電源表示灯」の点灯を確認します。
- (3) 中継リレーC型、およびB型の「電源表示灯」の点灯を確認します。
- (4) 制御電源には、パネル裏面には3Aの栓形ヒューズが入っています。

■ SP 盤

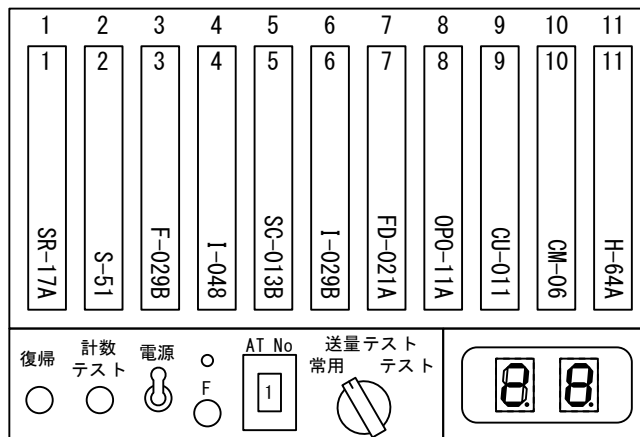
- (1) 盤の電源スイッチ「8D」を「入」にします。
- (2) 計測部の「電源スイッチ」を「入」にし、「電源表示灯」の点灯を確認します。
- (3) 中継リレーA型の「電源表示灯」の点灯を確認します。
- (4) 制御電源には、パネル裏面には3Aの栓形ヒューズが入っています。

■ AP 盤

- (1) 盤の電源スイッチ「NFB」、「8A」および「8D」を「入」にします。
- (2) 電源部のブレーカ、および電源表示灯の点灯を確認します。
- (3) 「電圧計切替スイッチ」を操作して負荷側および蓄電池側の電圧および充電電流を測定します（負荷側 21~27V、蓄電池側 22V~28V、充電電流は完全充電時 0.05A）。
- (4) 中継リレーA型の「電源表示灯」の点灯を確認します。
- (5) DC 出力側には、3Aの栓形ヒューズが、またヒーター回路用には5Aヒューズが入っています。
- (6) 「NFB」は電源部、蛍光灯、ヒーターのAC電源用総括スイッチで「8A」は電源部専用です。

6.2 計測部の取扱い

計測部前面の配置を図4に示します。



図はLA-3BM型を示す。
LA-3AMS型(DC26V)は
No. 1にSR-31を使用。
No. 4にI-048Sを使用。

図4. 計測部前面配置図

(1) 「AT 番号」設定スイッチ

各盤の計測値の送信順位を決めるスイッチで、SS から SP までを一区間とし、区間内に上り方面から 1, 2, 3……9 と設定します。

(2) 「電源」スイッチ

制御電源のスイッチで「入」により表示灯「電源」が点灯します。

(3) ヒューズ「F」

制御電源のヒューズで、タイムラグ管ヒューズが入っております。

LA-3AMS (DC26V用)	0.63A
LA-3BM(S) (DC105V用)	0.2A

(4) 「復帰」押釦スイッチ

この押ボタンを押すと計測値は消灯します。

(5) 「計数テスト」押釦スイッチ

計数回路や表示回路の關係に異常がないかをテストします。この押ボタンを押すと、計数回路に約 1 秒間隔でパルスが与えられ、計数機は「01」～「99」まで歩進します。「99」以上は歩進しませんから、この押ボタンを離して復帰操作を行って下さい。

歩進中、任意の点で止めたい時は、その点を表示したのち、押ボタンを離して下さい。再び押ボタンを押すと、その点より歩進は継続されます。この押ボタンスイッチは、押して右に 45° 程度廻すとロックされ、手を離しても歩進を続けます。

なお、計数テスト中に事故が発生した場合は事故電流の計測が優先されます。

(6) 表示部

計測値を表示する部分で、内部に 2 個の計数表示器がユニット化され入っています。計数表示ユニットを交換する場合は、表示窓の両端のネジを緩め、表示窓を外して交換します。

(表示回路 I-040A)

(7) 「送量テスト」スイッチ

常時は「常用」にします。計数テストで任意の数値を表示した後「送量テスト」側にして、呼出し起動または模擬事故起動をかけると、この数値が変電所に送量されます。

「送量テスト」スイッチを「テスト」側にする前には「計数テスト」押ボタンスイッチは必ず元の位置にお戻し下さい。また、送量中に各スイッチを操作すると誤った装置を送量しますので特にご注意下さい。

(8) プリントシート

銘板を取り付けてある板の 4 隅のネジを緩めて外すと、各プリントシートは図 4 のように配置されています。シートの交換は電源スイッチを「切」にした後、シート全体の金具を持って手前に引くようにして抜き取り、挿入は No. ・品型およびシートの上下を確認した後、静かに押しこんで下さい。(注. 品型記号のうち最後尾のアルファベットのみ変更する場合がありますが、これは改良型を示し従来品と互換しても支障ありません。なお、シート自身の保存および移動は導電性袋またはアルミ箔等に包み込み静電気より遮断して下さい。)

表5. プリントシート

シート No.	回路名	品型	備考
1	インバータ回路	SR-17A	LA-3BM 型
1*	インバータ回路	SR-31	LA-3AMS 型
2	定電圧回路	S-51	
3	A/D変換回路	F-029B	
4	リレー回路	I-048	LA-3BM 型
4*	リレー回路	I-048S	LA-3AMS 型
5	起動回路	SC-013B	
6	表示制御回路	I-029B	
7	タイマー回路	FD-021A	
8	クロック回路	OPO-11A	
9	カウンタ回路	CU-011	
10	記憶回路	CM-06	
11	並一直変換回路	H-64A	
	表示回路 (LEDユニット)	I-040A	

* : No. 1 は LA-3AMS 型 (DC26V 用) です。

* : No. 4 は LA-3AMS 型 (DC26V 用) です。

6.3 受量部の取扱い

受量部前面の配置を図5に示します。

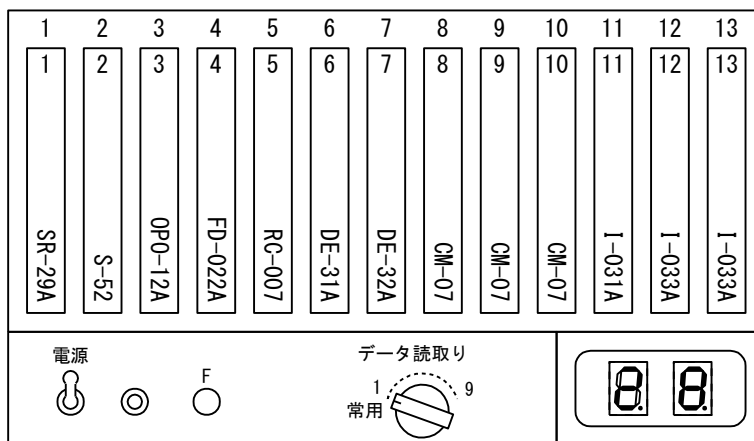


図5. 受量部前面配置図

(1) 「電源」スイッチ

制御電源のスイッチで「入」表示灯「電源」が点灯します。

(2) ヒューズ「F」

制御電源のヒューズで0.25Aのタイムラグ管ヒューズが入っております。

(3) 「データ読取り」スイッチ

このスイッチの操作により記憶されている各 AT の計測値を表示部に表示させることが出来ます。例えば AT3 の計測値を表示させたい場合はスイッチを 3 に切り替えます。なおこの操作は計測値を送量中には行わないようにして下さい。誤ったデータを CC に送信します。

(4) 表示部

計測値を表示する部分で、計測部と全く同じです。

(5) プリントシート

取り扱いは計測部の場合とまったく同じです。使用している基板は表 6 のとおりです。

表 6. プリントシート

シート No.	回路名	品型	備考
1	インバータ回路	SR-29A	
2	定電圧回路	S-52	
3	クロック回路	OPO-12A	
4	起動回路	FD-022A	
5	回線選択回路	RC-007	
6	マーク検知回路	DE-31A	
7	並一直変換回路	DE-32A	
8、9、10	記憶回路	CM-07	
11	リレー回路(1)	I-031A	
12、13	リレー回路(2)	I-033A	
	表示回路(LEDユニット)	I-040A	

6.4 送量部の取扱い

送量部前面の配置を図6に示します。

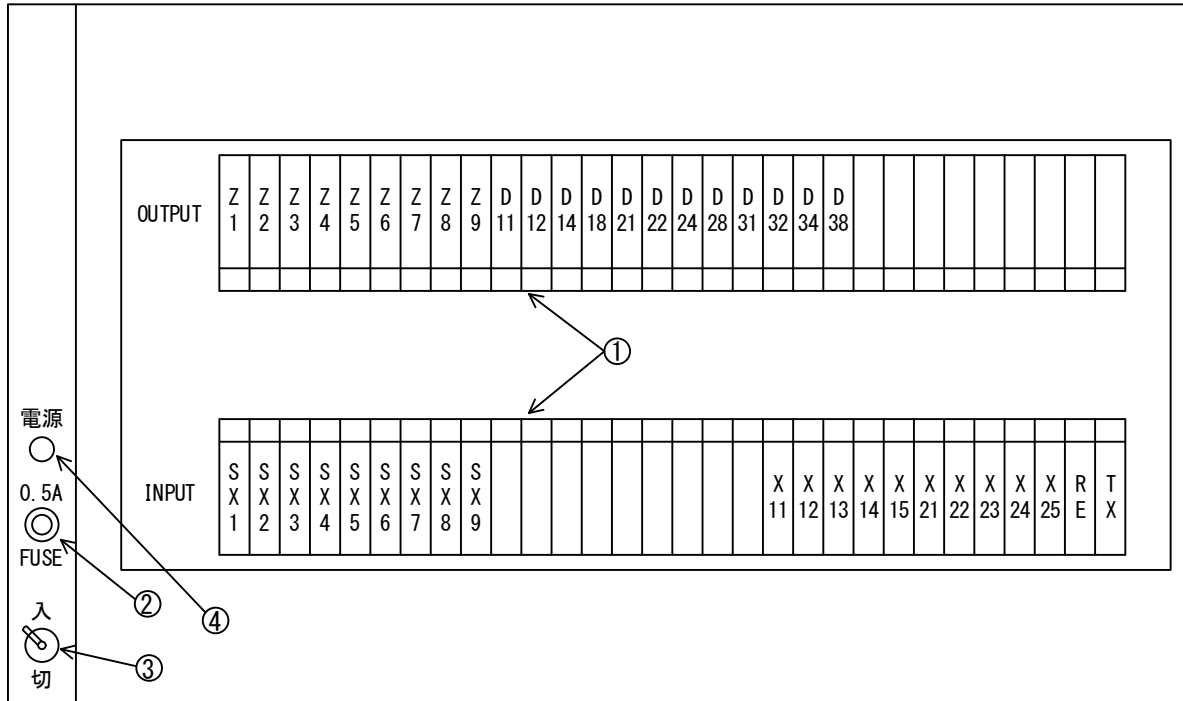


図6. 送量部正面図

① 入出力表示用 LED

入出力信号がある位置の LED が点灯します。

■ 入力 (INPUT)

SX1～SX9 (F1～F9) : 受量部からの起動信号 (瞬時点灯)。

X11～X25 (1H1～2H5) : 受量部からの送量データ (1, 2, 3, 4, 5 の重み 2 桁)。

■ 出力 (OUTPUT)

Z1～Z9 (Z1～Z9) : 選択された AT 番号を示す。

D11～D38 (D11～D38) : 遠制装置への送量データ (BCD 3 桁、1, 2, 4, 8 の重み)。

TX : 未使用。

RE (RE) : 遠制装置からのリセット信号。

※ ()内は付図8-1 送量部接続図での名称

② ヒューズ

制御電源保護用 0.5A タイムラグヒューズ

③ 電源スイッチ

④ 電源ランプ

◆ 異常時の処置

標定値が指令表示されない場合、遠制装置へ標定値を正しく渡せていない可能性があります。送量部前面のLED点灯状況を確認してください。

(1) 電源LEDが点灯していない。

電源スイッチおよびヒューズを確認して下さい。

(2) 出力データD11～D18、D21～D28、D31～D38が出力したままになる。各LED点灯継続。

遠制装置からのリセット信号を正しく受けていない可能性があります。

送量部電源を一旦切った後、再度電源を投入してください。

(3) ロケータが動作したにもかかわらず、指令表示がなく送量部の前面表示も無い。

遠制装置へ標定値を正しく渡せていない可能性があります。

① 送量部～遠制装置間の信号授受は遠制装置からの呼出起動により確認できます。

② 標定器～送量部～遠制装置間の信号授受は、標定器の送量テストボタンにより確認して下さい。

問題が解消しない場合、送量部前面のLED点灯状況をご確認いただき弊社までご連絡いただくようお願いいたします。

◆ PLC基板交換手順

- ① 盤の電源スイッチ（#8D、#8A）を切りにする。
- ② 送量部背面のコネクタ、配線を取り外す。
- ③ 前面扉を開く。
- ④ 前面四隅のシャーシ固定ネジを取り外す。
- ⑤ 前面パネルごと、シャーシを引き出す。
- ⑥ PLC基板（0-I/O-062A）の基板とLED表示基板（0-I-204A）を接続しているコネクタ（図7）を取り外す
- ⑦ PLCを固定している金具の取り付けネジを緩める。
- ⑧ PLC基板を引き抜く
- ⑨ 新しいPLC基板を左右のガイドに沿って差し込み、最後まで押し込む。
- ⑩ 逆の手順により、送量部を元に戻す。

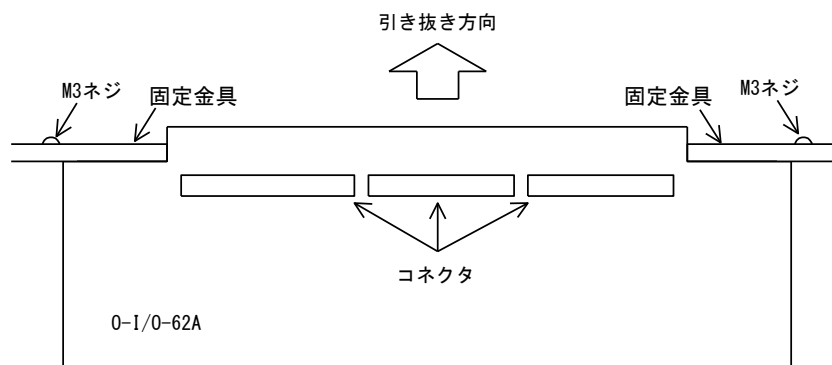


図7. PLC基板取り外し方法

6.5 中継リレーの取扱い

(1) ヒューズ「F」

制御電源のヒューズで、表7のタイムラグ管ヒューズが入っています。

(2) 表示灯

制御電源が活着ていることを示す表示灯です。

(3) 中継リレーC には、事故起動用テストボタンがついています。これを押すと、事故起動用パルス (25ms) を発信します。一度押すと、25 秒間ロック状態となりますので、試験する時のみ使用して下さい。

表 7

型 式	容 量
A 型 (DC105V)	0. 2 5 A
A 型 (DC 26V)	0. 4 A
B 型、B S 型 (DC105V)	0. 2 5 A
C 型 (DC105V)	0. 2 5 A

6.6 電源部の取扱い

電源部前面の配置を図8に示します。

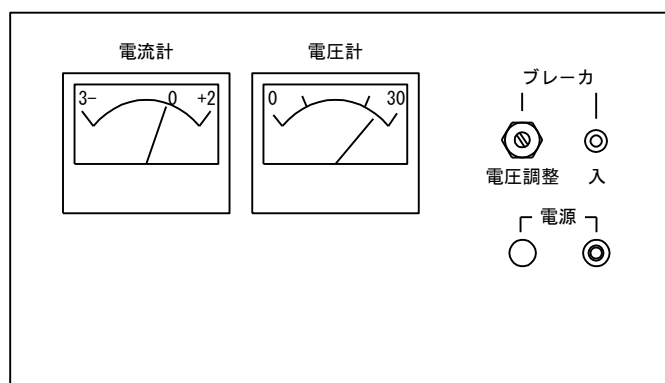


図 8. 電源部前面配置図

- (1) 電源部のヒューズは、5A タイムラグ管ヒューズを使用しています。
(DC 出力用はパネル裏に栓形ヒューズ (3A) を実装)
- (2) 電流計は蓄電池の充・放電電流の測定用です (+充電、-放電)。
- (3) 電圧計は蓄電池の電圧測定用で、43-V (盤前面) で切り替えて測定します。
- (4) 「ブレーカ電圧調整」は蓄電池の過放電保護ブレーカの動作電圧測定する調整器です。
(電池電圧が 22V 以下で動作するよう調整済)
- (5) 「ブレーカの表示灯」は、正常時 (ブレーカ入) に点灯します。
- (6) 蓄電池は交流電源停電の時常温で 3~4 時間は使用できます。

7. 故障点標定装置設備に伴う留意事項

7.1 デジタル計測方法

故障点標定に使用する遠制装置のデジタル計測で、計測ポジションの蓄積は一区間（SS～SP）に設置されるロケータの数（1～□AT）だけ繰り返すシーケンスとして下さい（7AT がある場合は7回繰り返す）。

7.2 取付工事の留意事項

- (1) AP 盤の基礎コンクリートの施工については列車による振動防止に御留意下さい。
- (2) 吸上線 CT からの配線は、複線区間では上下線の吸上電流を合成する関係上、極性が一致するよう配線して下さい。また盤までの距離が離れている場合、CT の負担として接続線を考慮して下さい。
- (3) 中継リレーの連絡線側は、き電回路接地事故時の逆閃絡防止のために高圧絶縁が施されています。従って配電盤から連絡線までの配線についても高圧絶縁になるよう使用電線等に御留意下さい。

8. 竣工試験

工事竣工後、次の項網の試験を行い標定装置一式の機能に異常のないことを確認します。

8.1 試験項目

表 8

	項 目	試 験 箇 所		
		SP 盤	SS 盤	C. C.
単 独	(1) 計測部試験	○	○	
総 合	(2) 受送量テスト		○	○
	(3) 連絡線テスト	○	○	
	(4) 呼出起動テスト	○	○	○
	(5) 事故起動テスト	○	○	○

8.2 試験方法

(1) 表 8 の「(3) 連絡線テスト」を除く他のテスト方法は「9. 保全」の項を参照下さい。

(2) 連絡線テスト

SS から連絡線に乾電池等で数ボルトの電圧を加え各 AT 点で連絡線の電圧および極性を測定し異常のないことを確かめます。

9. 保全

9.1 検査種別

表9のとおりです。

9.2 検査方法

表10のとおりです。

9.3 故障診断

実故障時に計測値の異常が認められた場合、もしくは呼出起動テストで異常が認められた場合は故障を大きく分類し、逐次細部のテストを行って故障部分を発見し、部品を交換するか、または予備機器に取り換えて故障を復旧します。

表9. 検査種別

検査の種類	設備小別	保全項目	保全手法	保全の要項
保全巡回	盤面 付属装置	外観検査		外形及び表示状態の良否
個別検査	計測部	計測部試験	限界値管理	計数機能、電流特性 出力信号の良否
	電源部	電源部試験	寿命管理 3～4年	蓄電池の異常判定
総合機能検査	受量部 送量部	総合動作試験 (1) 受送量テスト	限界値管理	受送量機能の良否
	故障点標定 装置一式	(2) 呼出起動テスト (3) 事故起動テスト	限界値管理 限界値管理	標定装置全般についての 機能の良否

表 10. 検査方法

保全項目	検査方法	標準値	検査の急所及び注意事項	試験回路	記事
外観検査	1. 外形状態の良否 (1) 盤、器具の損傷 (2) 盤、器具の損傷、腐食 (3) 屋外キューピクルの防水				使用状態
	2. 表示状態の良否 (1) 計測部、受量部、中継リレーの電源表示灯の点灯確認 (2) 計測値の表示確認 (3) 電源部の電圧計、電流計の指示表示灯の点灯	27V			
計測部試験	1. 計数テスト 「計数テスト」押釦を押し、1秒間隔で表示が01～99まで歩進し、99でストップすることを確認する。				使用状態でもテスト可
	2. 精度テスト F1, F2 を瞬時(65ms 以上)メークして計測部が起動し、50±2の表示をするか確認する。	50±2	(1) 工事竣工時および故障診断時のみ実施 (2) テスト中は連絡線を盤から切り離す		使用停止でテスト
	3. 電流特性テスト (1) 盤のテスト端子から所定の電流を流し、事故起動をかける。 (2) SS 盤においては、2 入力を直列にして電流を流し、2 入力合成信号が入ったときは 計測値=電流値×4 となることを確認。	許容誤差 2 カウント	(1) 試験点 1 入力 0, 5, 10, 20, 30, 40A 計測値=電流値×3.33 (電流0の時は01) (2) テスト中は連絡線を盤から切り離す	付図 5-1, 2	使用停止でテスト
	4. 出力信号テスト 電磁オシログラフを接続し、「計数テスト」で任意の数値を表示させ、「送量テスト」スイッチを「テスト」側にしてから外部から起動をかけ、出力信号のパルスを測定して異常の有無を確かめる。	付図 3 を参照	(1) 工事竣工時および故障診断時のみ実施 (2) テスト中は連絡線を盤から切り離す	付図 6, 7	使用停止でテスト

表 10 (続き) . 検査方法

保全項目	検査方法	標準値	検査の急所及び注意事項	試験回路	記事
電源部試験	蓄電池の放電テスト 交流電源スイッチ「8A」を開放して、30分後および1時間後の蓄電池の電圧を測定し、蓄電池の異常の有無を確認する。	1時間の放電で 約25V まで降下。 但し電池が完全充電状態で常温の場合	(1) 工事竣工時のデータと照合する (2) 電圧が約24V以下に降下すれば試験時間内でも試験を中断する。		使用状態でテスト
総合動作試験	1. 受送量テスト 予めSS盤の計測部に「計数テスト」で任意の数値を出しておき、またAT番号スイッチを任意の番号に設定し、盤の呼出し起動スイッチ「3L」を引いて計測部・受量部・送量部を起動させ各部の表示とCCプリンタの印字が一致するか確認する。		(1) 工事竣工時および故障診断時のみ実施 (2) テスト中は連絡線を盤から切り離す		使用停止でテスト
	2. 呼出起動テスト CCまたはSS盤の呼出し起動スイッチ「3L」を操作して呼出起動をかけCCのプリンタ印字を確認する。		(1) 工事竣工時および故障診断時のみ実施 (2) 連絡線のパルスを電磁オシログラフで測定する。	付図6, 7	使用停止でテスト
	3. 事故起動テスト 各盤の計測部に「計数テスト」で所定の数を出し、44Fを模擬動作させ(又は中継リレーCの押釦SWを押す)、各計測部・受量部の表示とCCのプリンタの印字が一致することを確かめる。		(1) 工事竣工時および故障診断時のみ実施 (2) 連絡線のパルスを電磁オシログラフで測定する。	付図6, 7	使用停止でテスト

10. A P 盤の冬季運用

A P 盤は寒冷地用として、ヒーターが取り付けられており、またチャンネルベースの通風口には通風遮断用の板が取り付けられるようになっています。

10.1 ヒーターの使用

計測部や電源部は -20°C でも性能に支障がないように製作しておりますが、厳冬期 -10°C 以下に下がる期間はヒーターを使用して下さい。

ヒーターは 300W のものが取り付けられており、これによりキュービクル内の温度は通風遮断板を併用して約 10°C 暖めることができます。ヒーターのスイッチは盤の背面に設けてあるナイフスイッチです。

10.2 通風遮断板の使用

ヒーターをご使用される期間中は、キュービクル内の保温や雪の吹き込み防止のためチャンネルベースの通風孔を遮断板で閉鎖して下さい。

遮断板は前後扉の各々の裏側にネジで固定していますのでネジを緩めて外し通風孔に取り付けてください。

1 1. 製品寿命

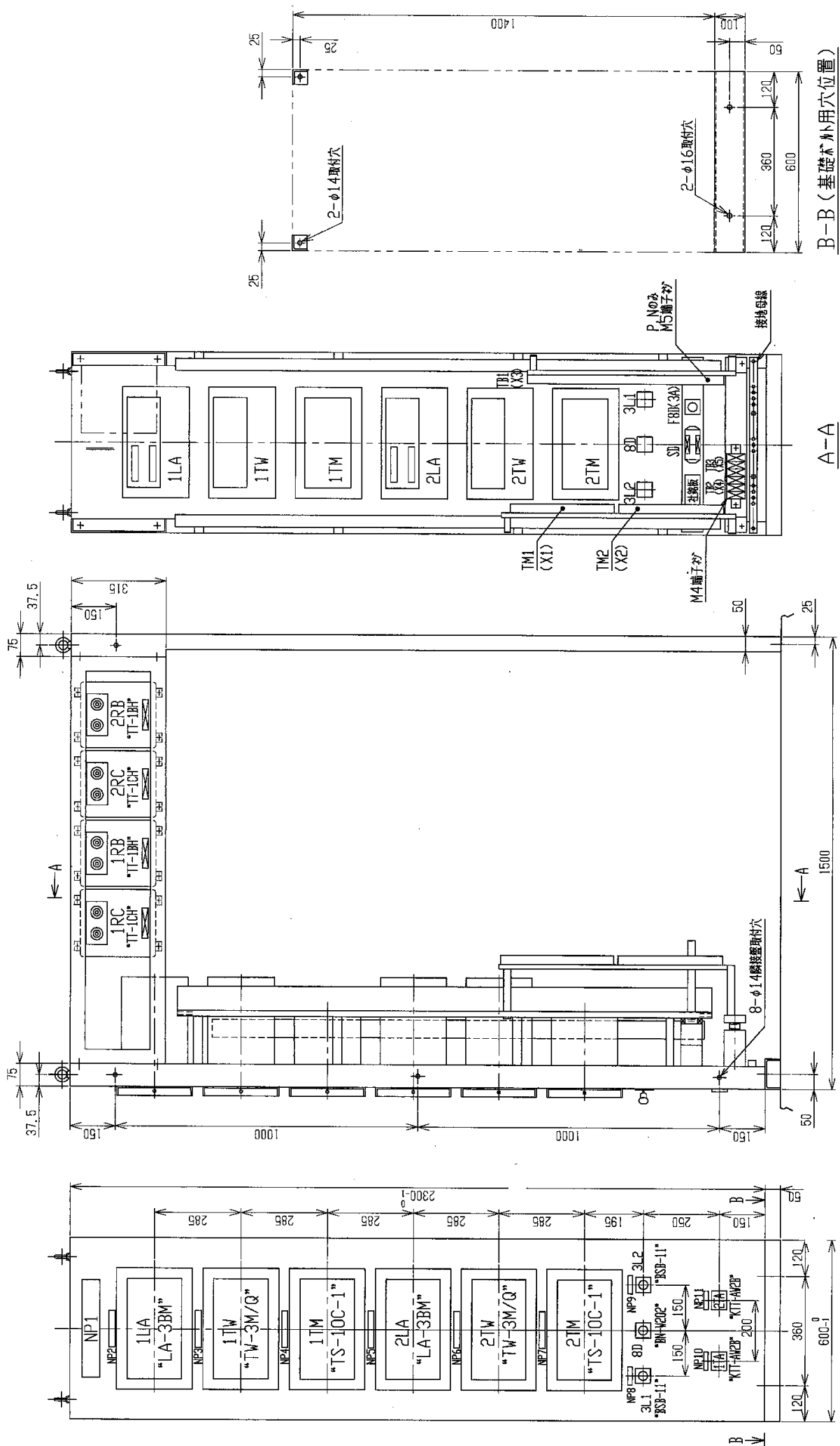
製品寿命として設計上の期待値は 20 年ですが、使用している部品によっては寿命の短いものがあるため、定期的にオーバーホールされることを推奨致します。オーバーホールについては弊社営業まで整備依頼をいただくようお願い致します。表 1 1 にオーバーホール対象品を記載します。

表 1 1. オーバーホール対象部品

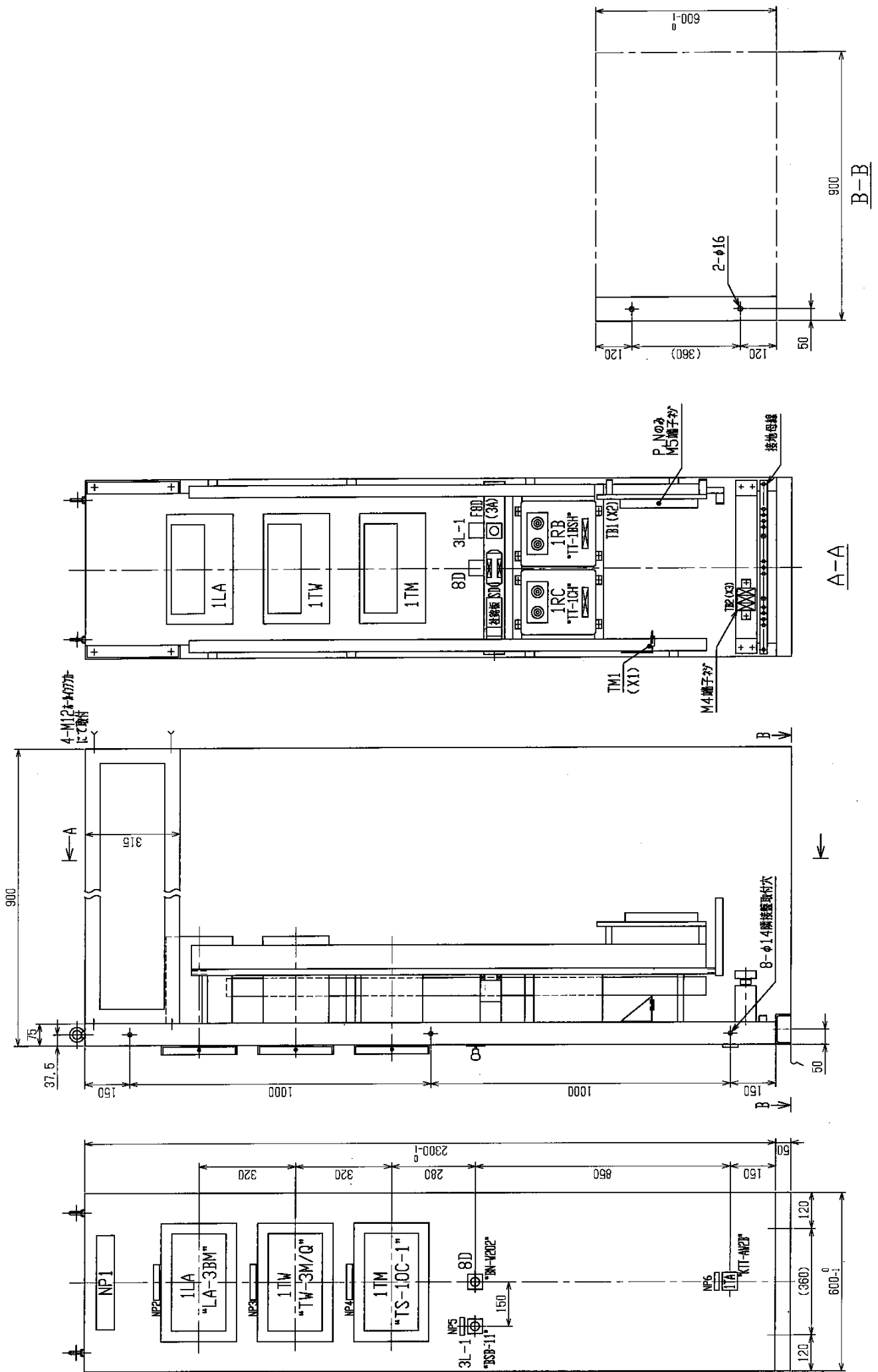
装置名	型式	対象	対象部品	推奨時期
計測部 A	LA-3AMS	定電圧回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
計測部 B	LA-3BM LA-3BMS	定電圧回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
受量部	TW-3M/Q	定電圧回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
送量部	TS-10C-1	プログラマブルロジックコントローラ	-	製造後 10 年
		入出力基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		電源基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
電源部	SD-2	SW 電源	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
中継リレー A	TT-1AL	連絡線受信回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
中継リレー B	TT-1BH	連絡線受信回路基板 1	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		連絡線受信回路基板 2	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
中継リレー BS	TT-1BSH	連絡線受信回路基板 1	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		連絡線受信回路基板 2	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
中継リレー C	TT-1CH	連絡線送信回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		起動信号発生回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
AT 故障検出装置	XAT-1	連絡線受信回路基板 1	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		連絡線受信回路基板 2	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		連絡線送信回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		AT 故障検出・制御回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		起動信号発信回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
		定電圧回路基板	アルミ電解コンデンサ※1	製造後 10 年
AP 盤	CLA-Q	バッテリー (PWL12V24)	-	製造後 9 年※2

※1 アレニウスの算出式においては、周囲温度 20℃で 47 年となりますが、封印ゴムの劣化のためメーカーによる寿命は 15 年です。交換は最長 15 年とし、安全性を考え 10 年をオーバーホール実施推奨時期としております。

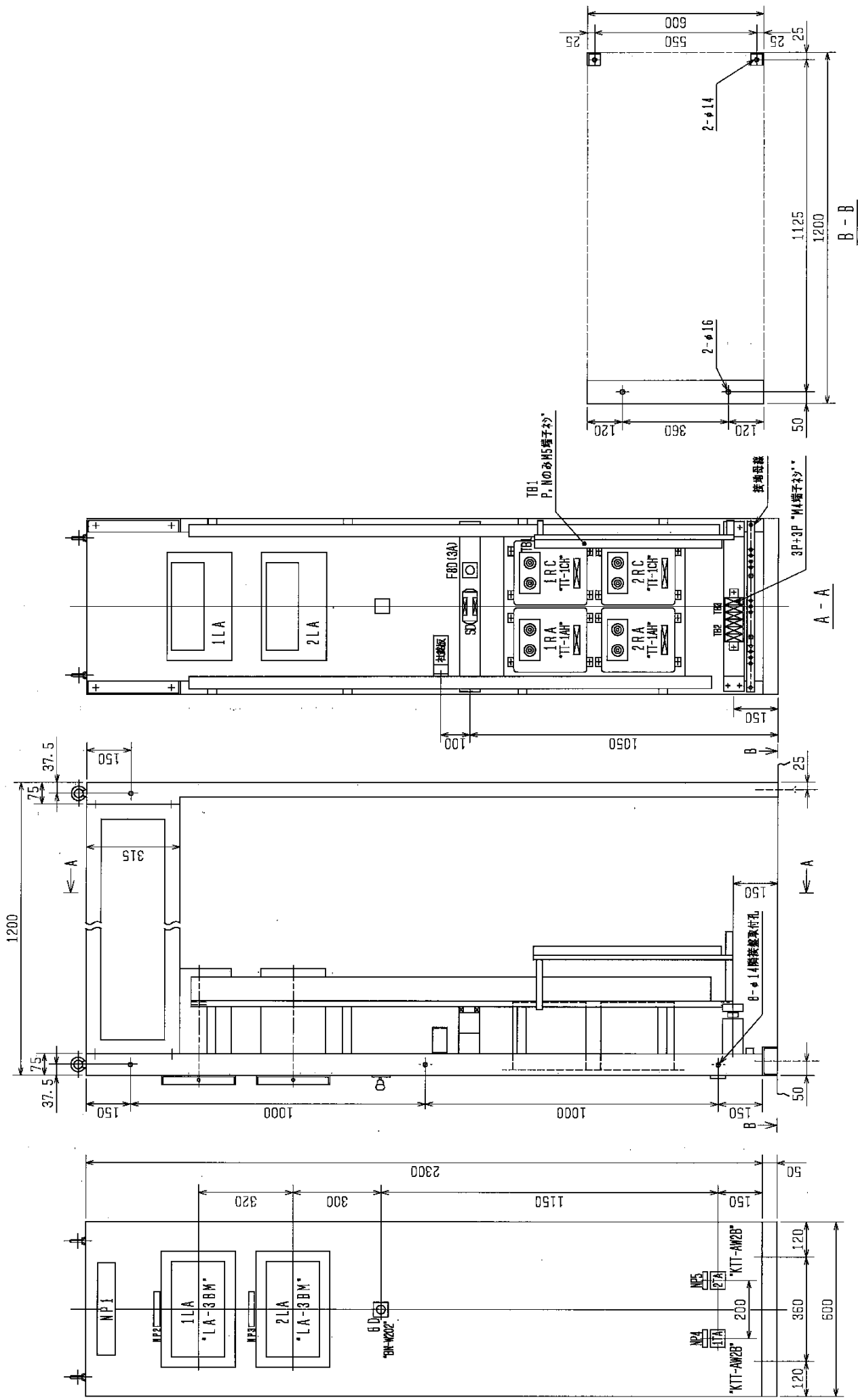
※2 AP 盤のバッテリーは GS ユアサ製の PWL12V24 を使用しています。カタログに記載の期待寿命は 13 年とありますが、25℃使用状態での期待値であり、周囲温度 30℃の場合は期待寿命が約 70% (約 9 年) となります。通年で 30℃を超えるわけではありませんが、オーバーホールはその時期を推奨します。



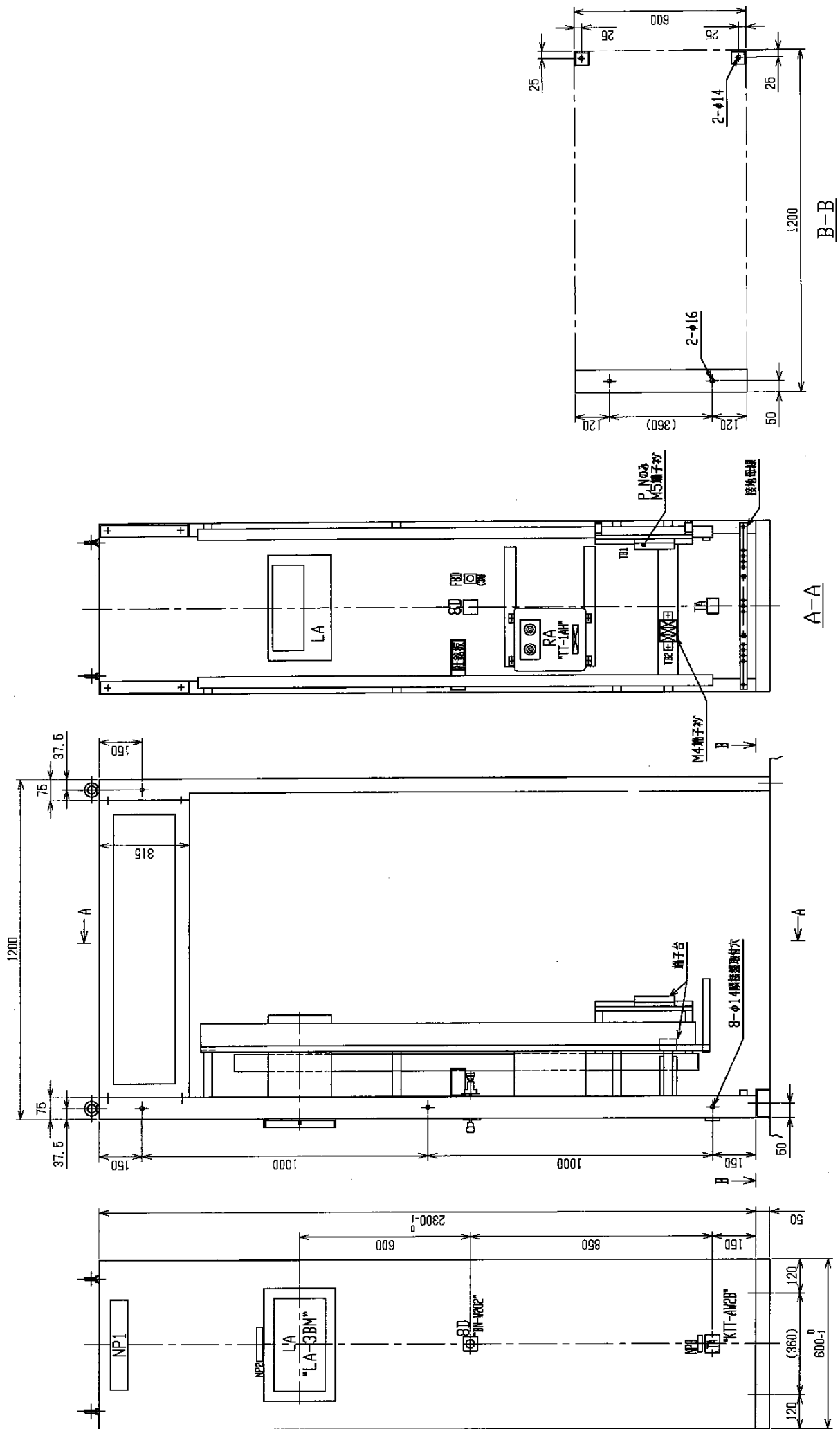
付图 1 - 1 故障点标定装置寸法图 (SS-2 盘)



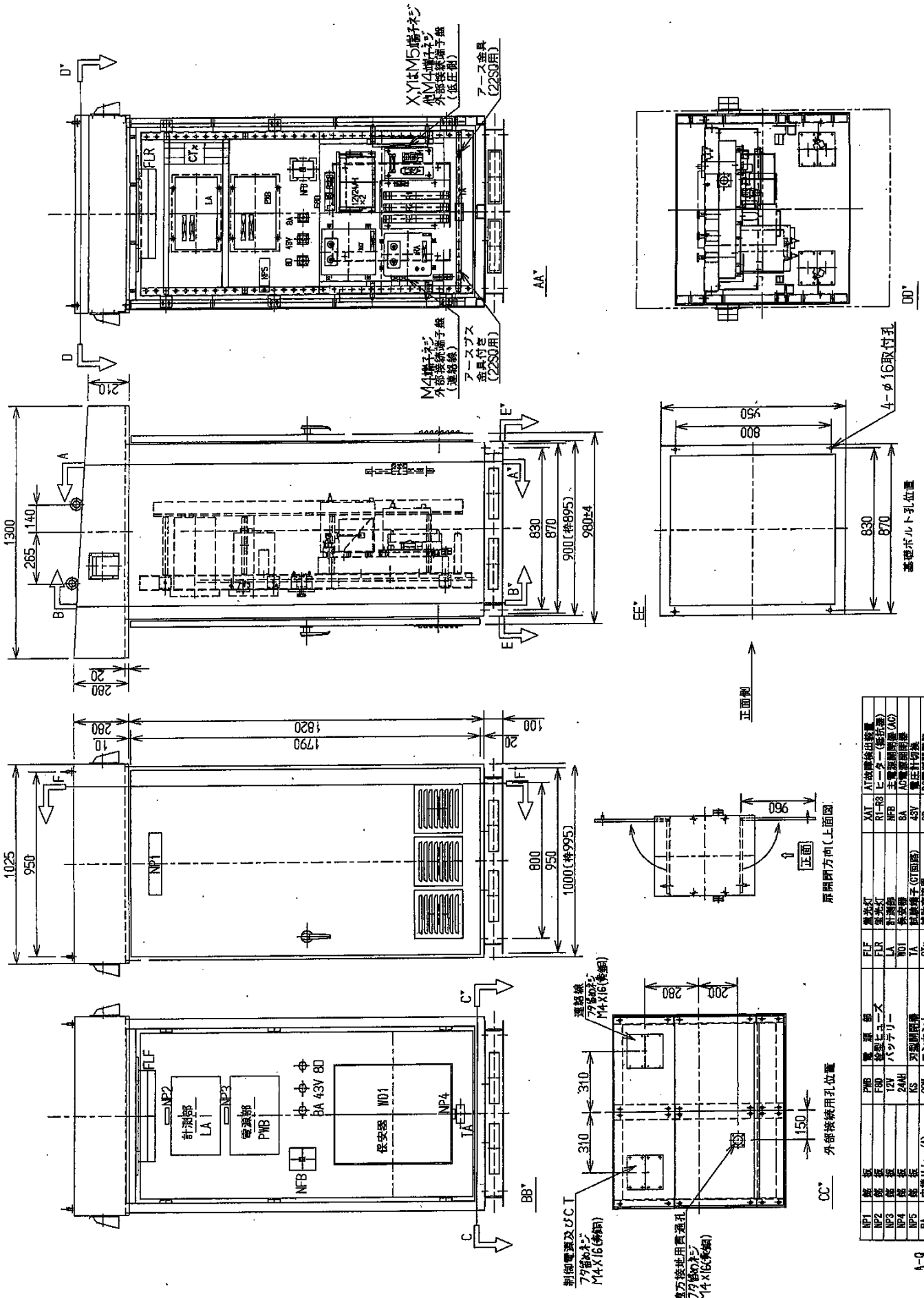
付図 1 - 2 故障点標定装置寸法図 (SS-1盤)



付图 1 - 3 故障点标定装置寸法图 (SP-2盘)



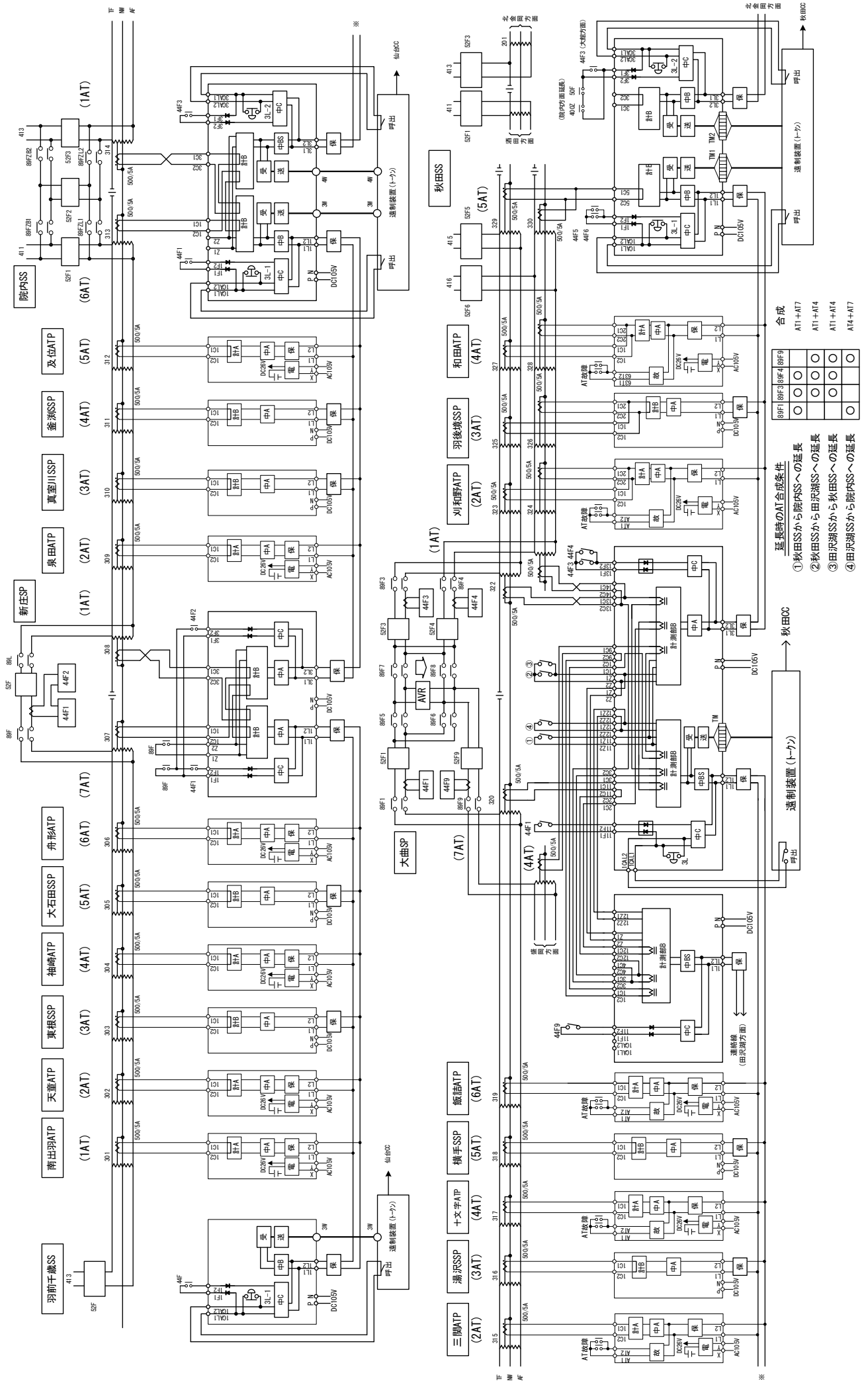
付图 1 - 4 故障点标定装置寸法图 (SP-1 盘)



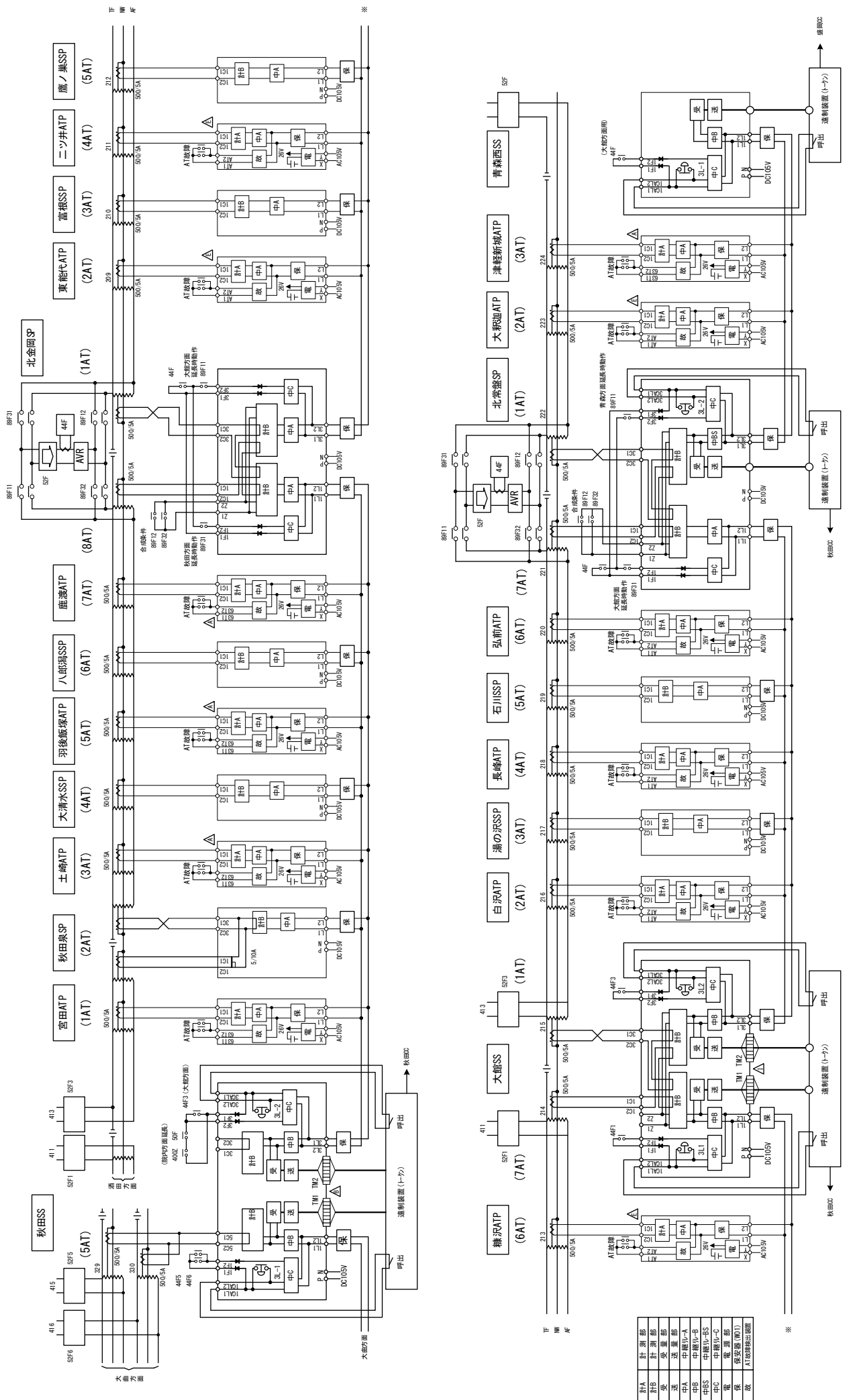
NP1	電	尺	中継りレーン(A)	CS	電源調整器	OT	電源調整器	8D	43V電源調整器
NP2	電	尺	電源調整器	PMB	電源調整器	FLR	電圧調整器	R1-R8	M4X16(4線)
NP3	電	尺	電圧調整器	FLR	電圧調整器	FLR	電圧調整器	NP5	電圧調整器
NP4	電	尺	電圧調整器	LA	電圧調整器	LA	電圧調整器	NP4	電圧調整器
NP5	電	尺	電圧調整器	NP3	電圧調整器	NP3	電圧調整器	NP3	電圧調整器
RA	電	尺	電圧調整器	PMB	電圧調整器	OT	電圧調整器	8D	電圧調整器

A-0

付図1-5 故障点標定装置寸法図(AP盤)

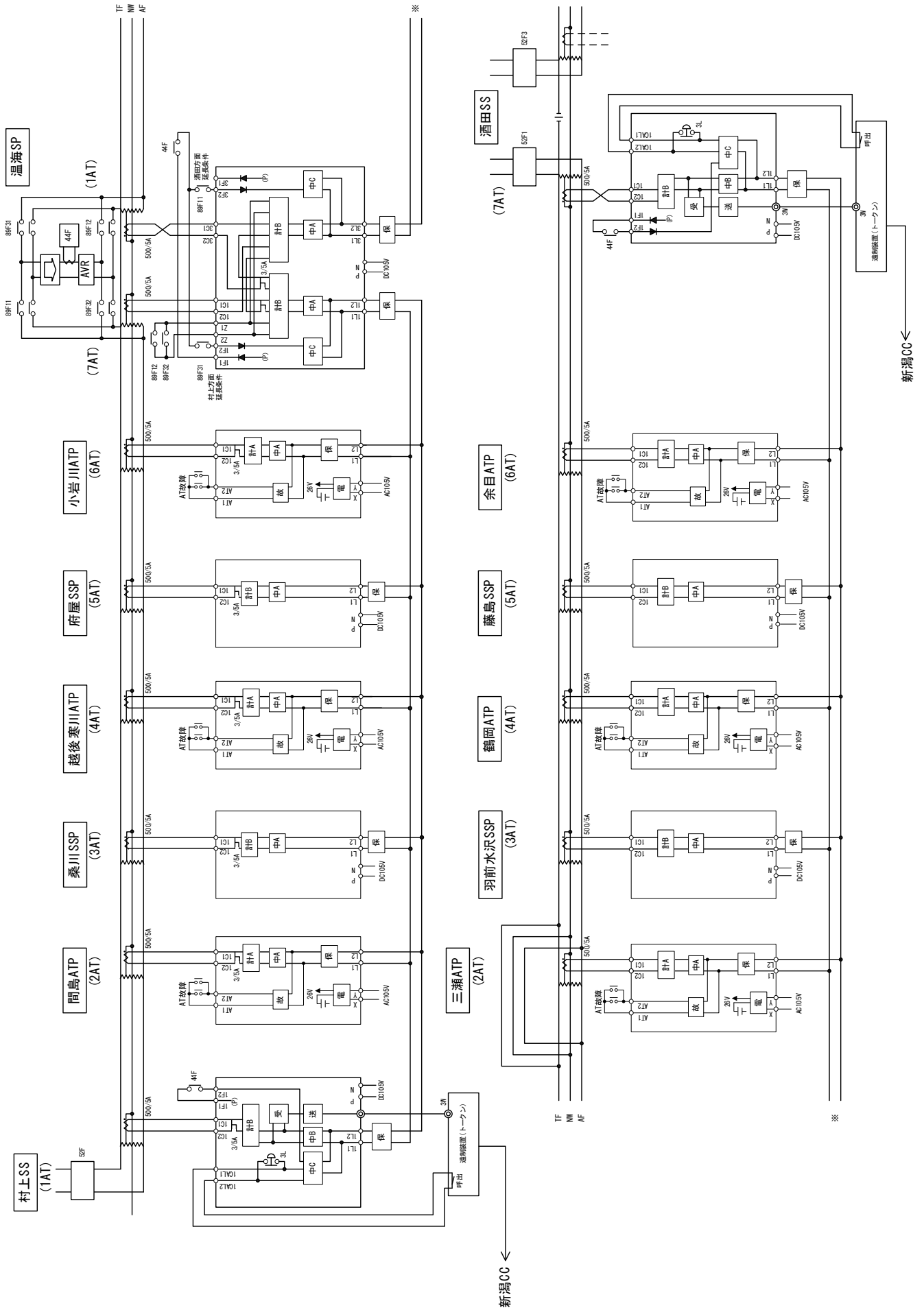


付図2-1 総合ブロックダイアグラム (奥羽本線)

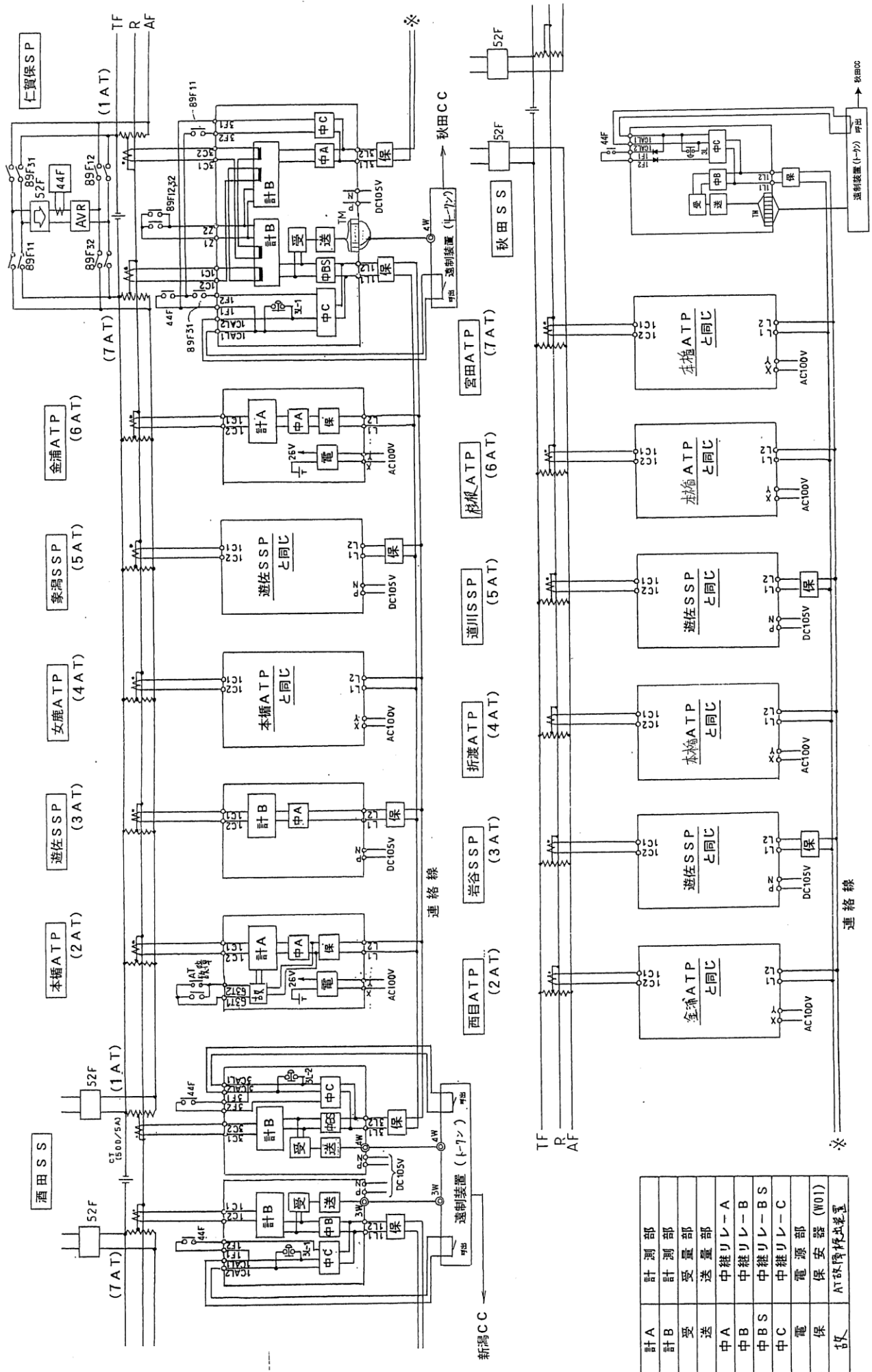


付図2-2 総合ブロックダイアグラム (奥羽本線)

計	計測部
計	計測部
受	受電部
送	送電部
中	中継機-A
中	中継機-B
中	中継機-ES
中	中継機-C
電	電源部
保	保安装置(WDT)
故	AT故障検出装置

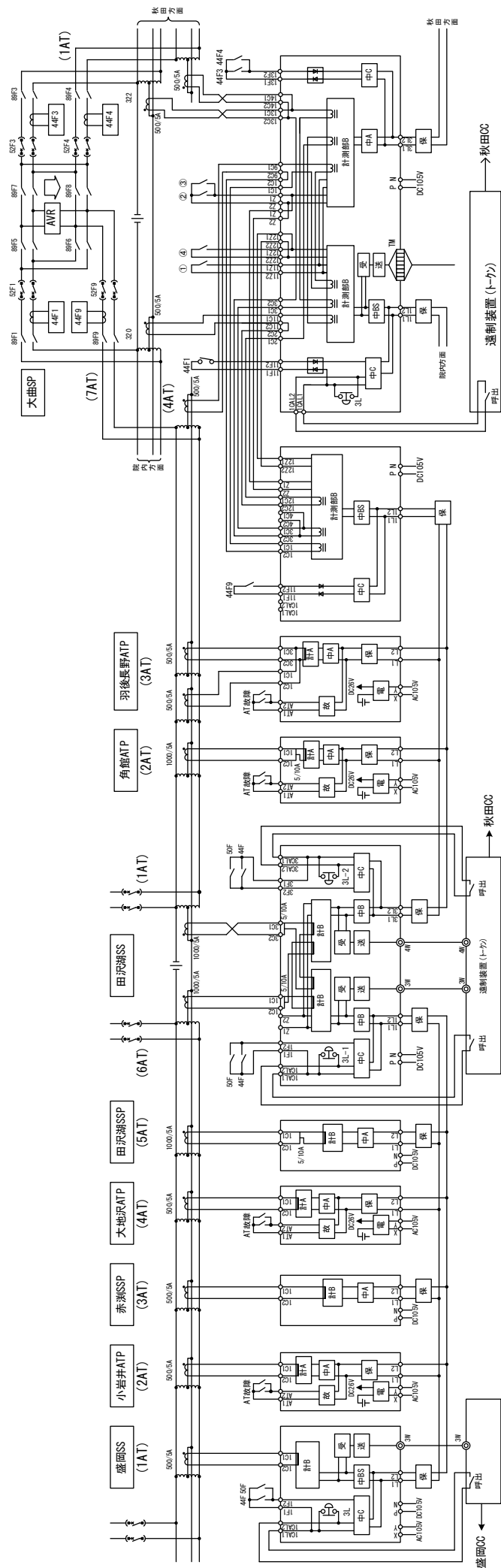


付図2-3 総合ブロックダイアグラム (羽越本線)



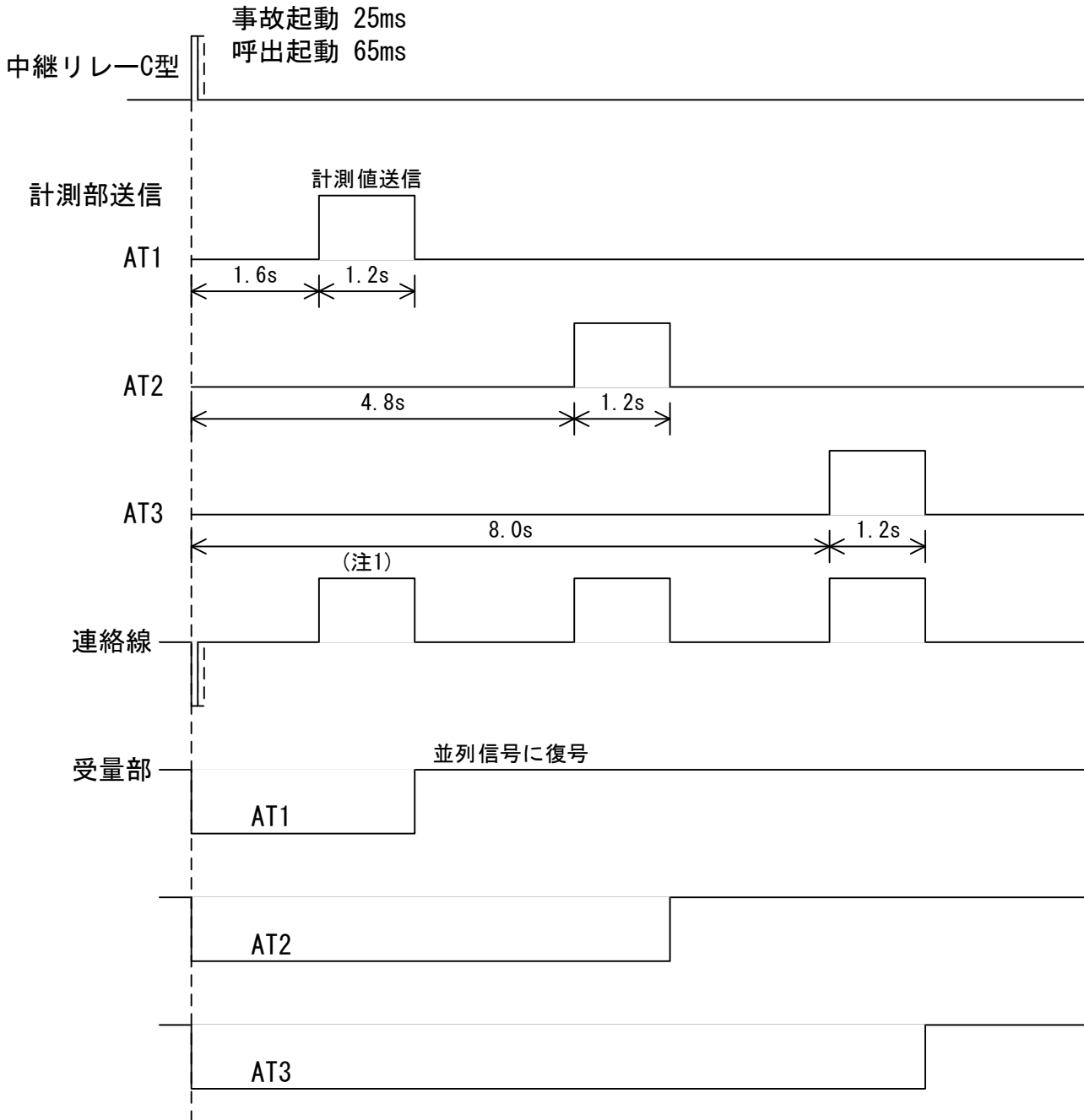
付図2-4 総合ブロックダイアグラム (羽越本線)

計A	計測部
計B	計測部
受	受量部
送	送量部
中A	中継リレー-A
中B	中継リレー-B
中BS	中継リレー-B-S
中C	中継リレー-C
電	電源部
保	保安器 (W01)
故障	AT故障検出装置

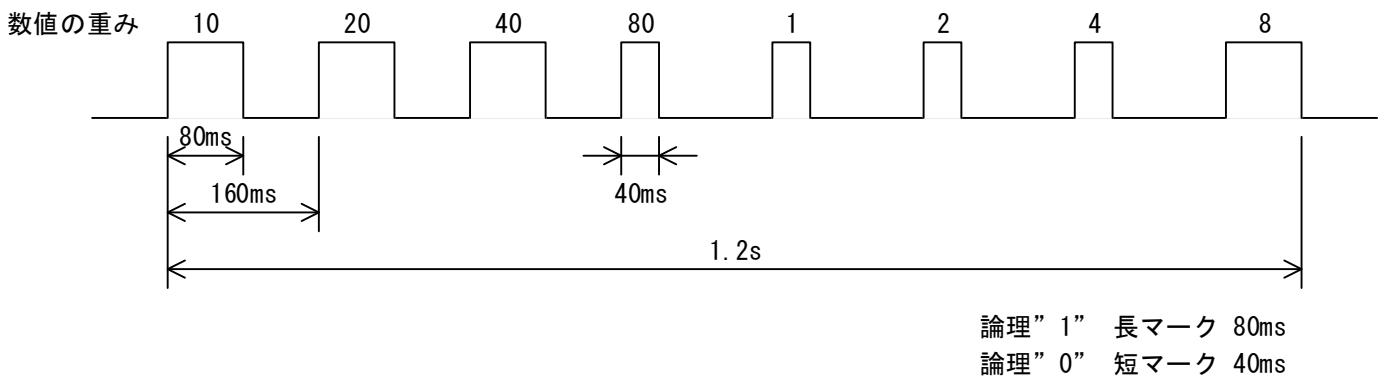


計測部	計測部
計測部	計測部
変圧部	変圧部
送電部	送電部
中PA	中継リ-A
中BS	中継リ-B
中速	中継リ-C
中C	中継リ-C
電送部	電送部
保安部	保安部
取	AT取組出線

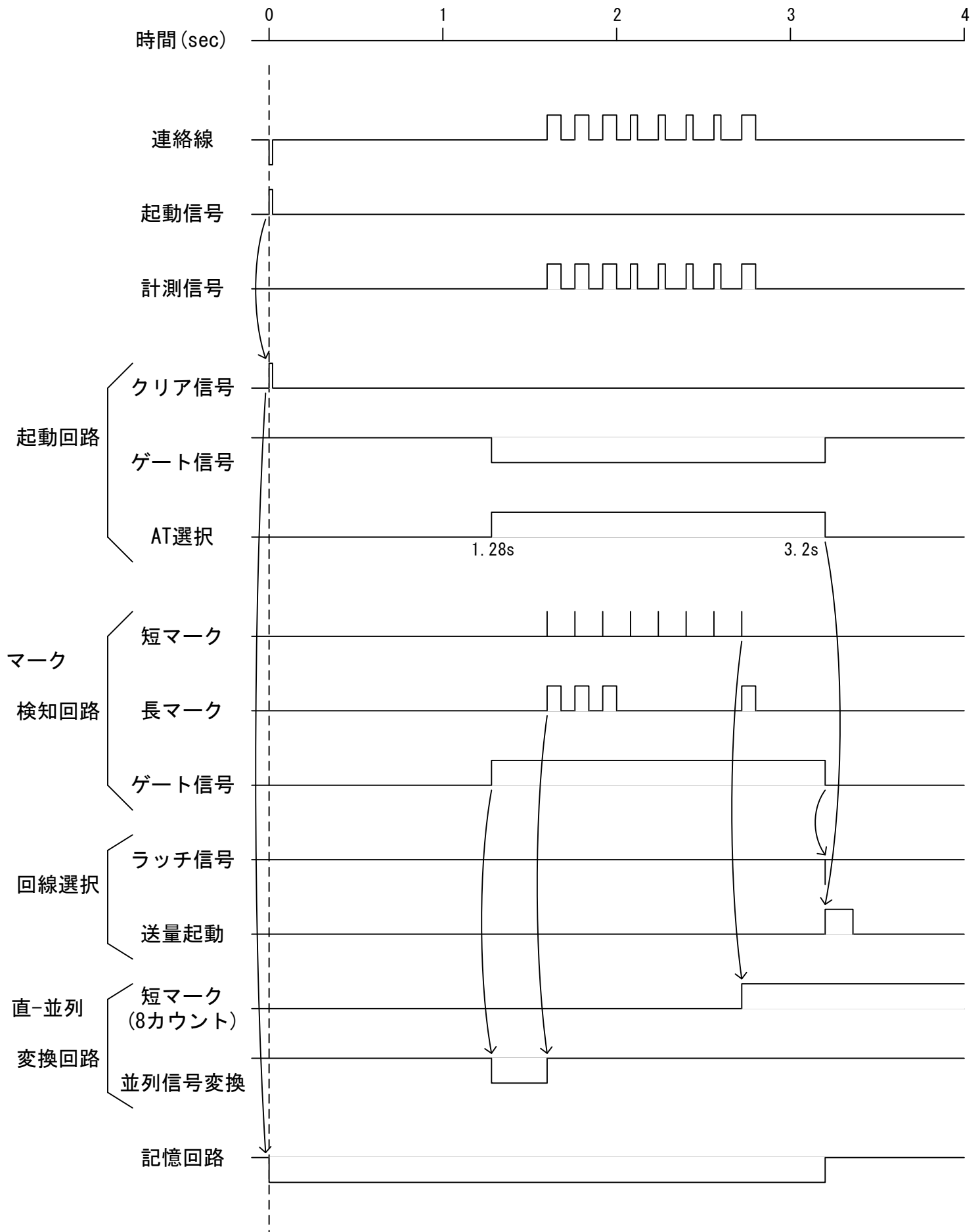
付図2-5 総合ブロックダイアグラム (田沢湖線)



(注1) 計測値送信符号
(計測値78送信の例)

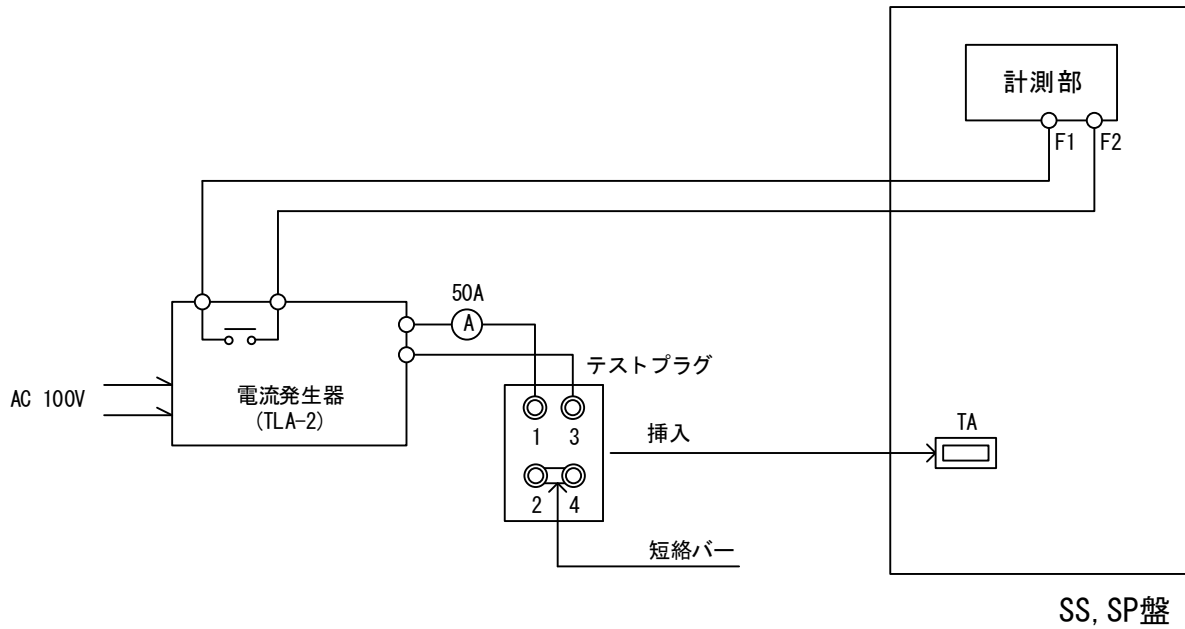


付図3 起動および計測値送信タイムチャート

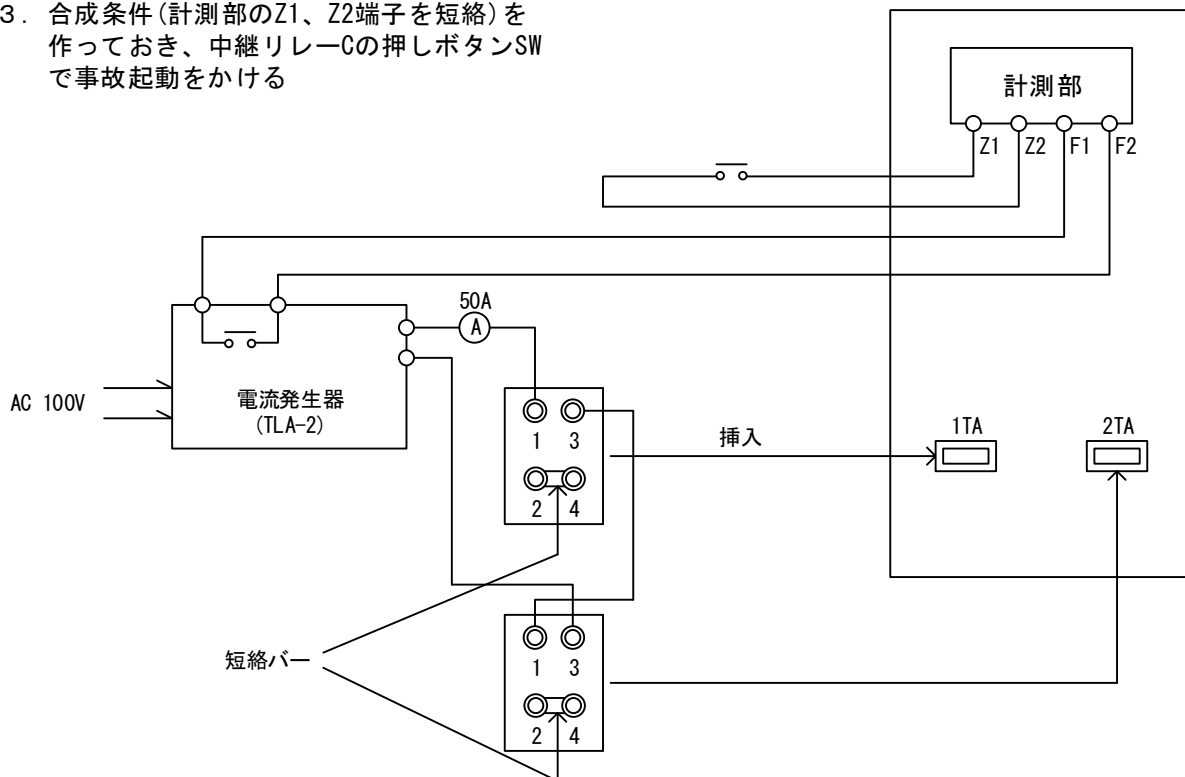


付図4 受量部タイムチャート

1. テストプラグの2～4間は必ず付属の短絡バーで短絡
バーで短絡
2. 虚負荷電流は1～3間に印加

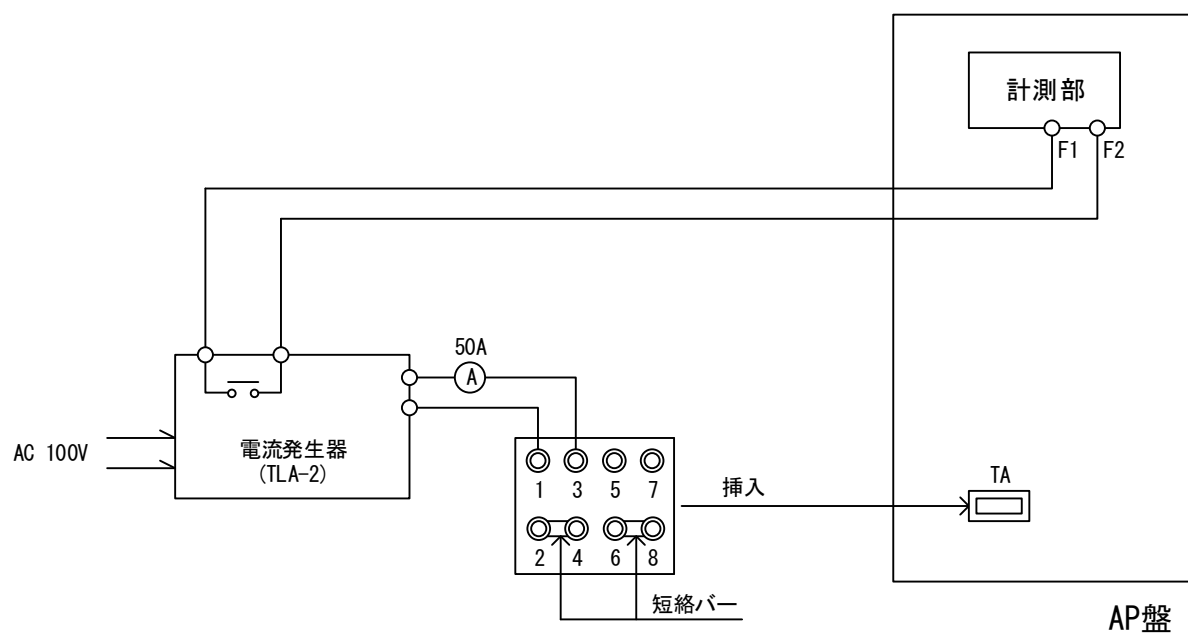


- SS、SPでの電流合成(村上SSを除く)
1. テストプラグの2～4間は必ず付属の短絡バーで短絡
バーで短絡
 2. 虚負荷電流は2入力直列にして印加
 3. 合成条件(計測部のZ1、Z2端子を短絡)を
作っておき、中継リレーCの押しボタンSW
で事故起動をかける

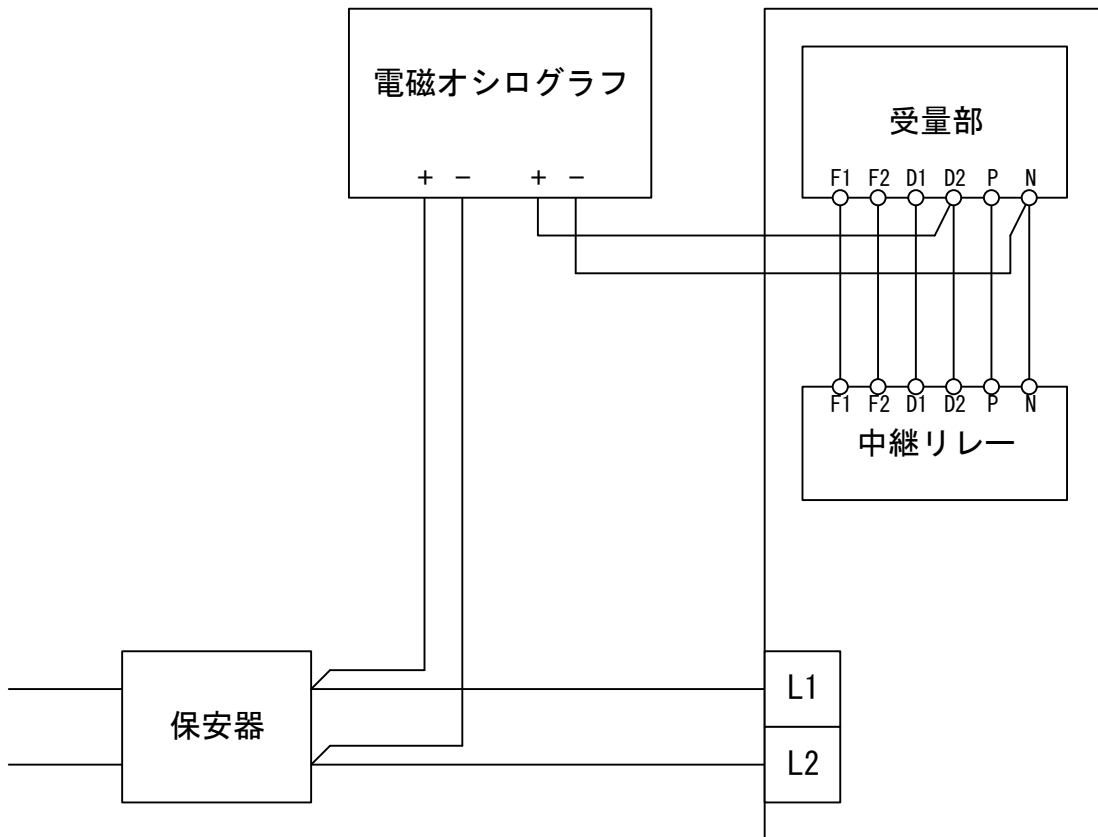


付図5-1 電流特性試験回路図 (SS、SP盤)

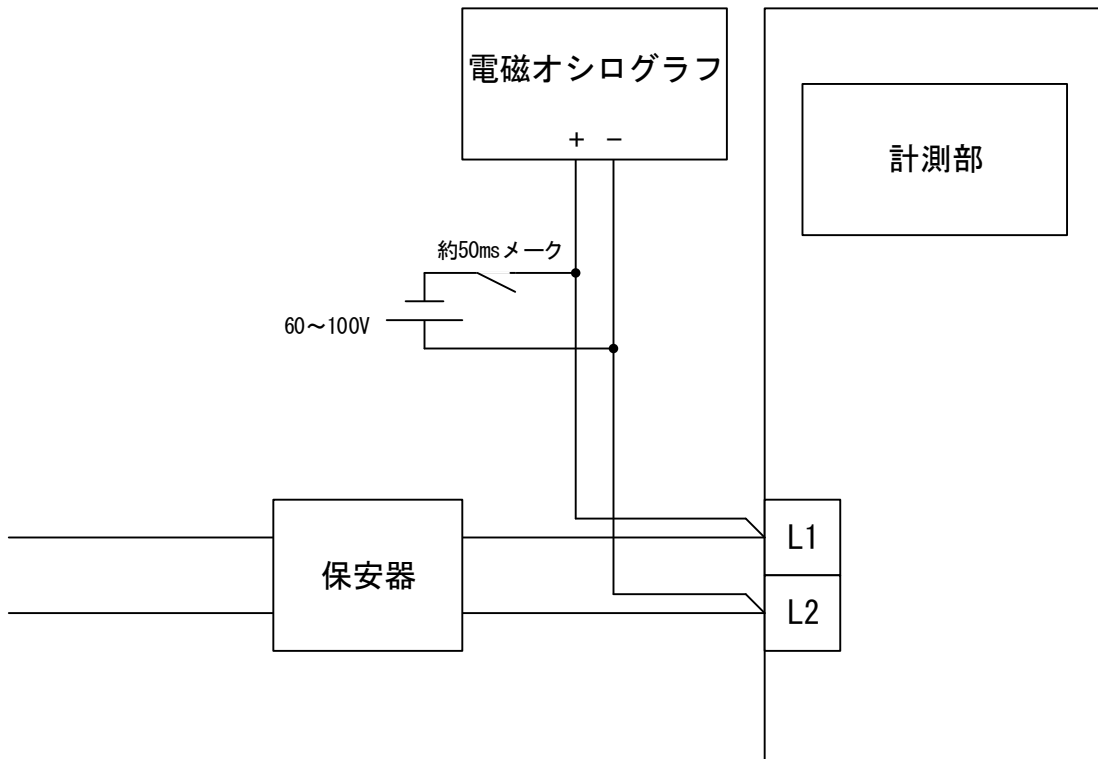
1. 2～4および6～8間は必ず付属の短絡バーで短絡
2. 虚負荷電流は1～3間に印加



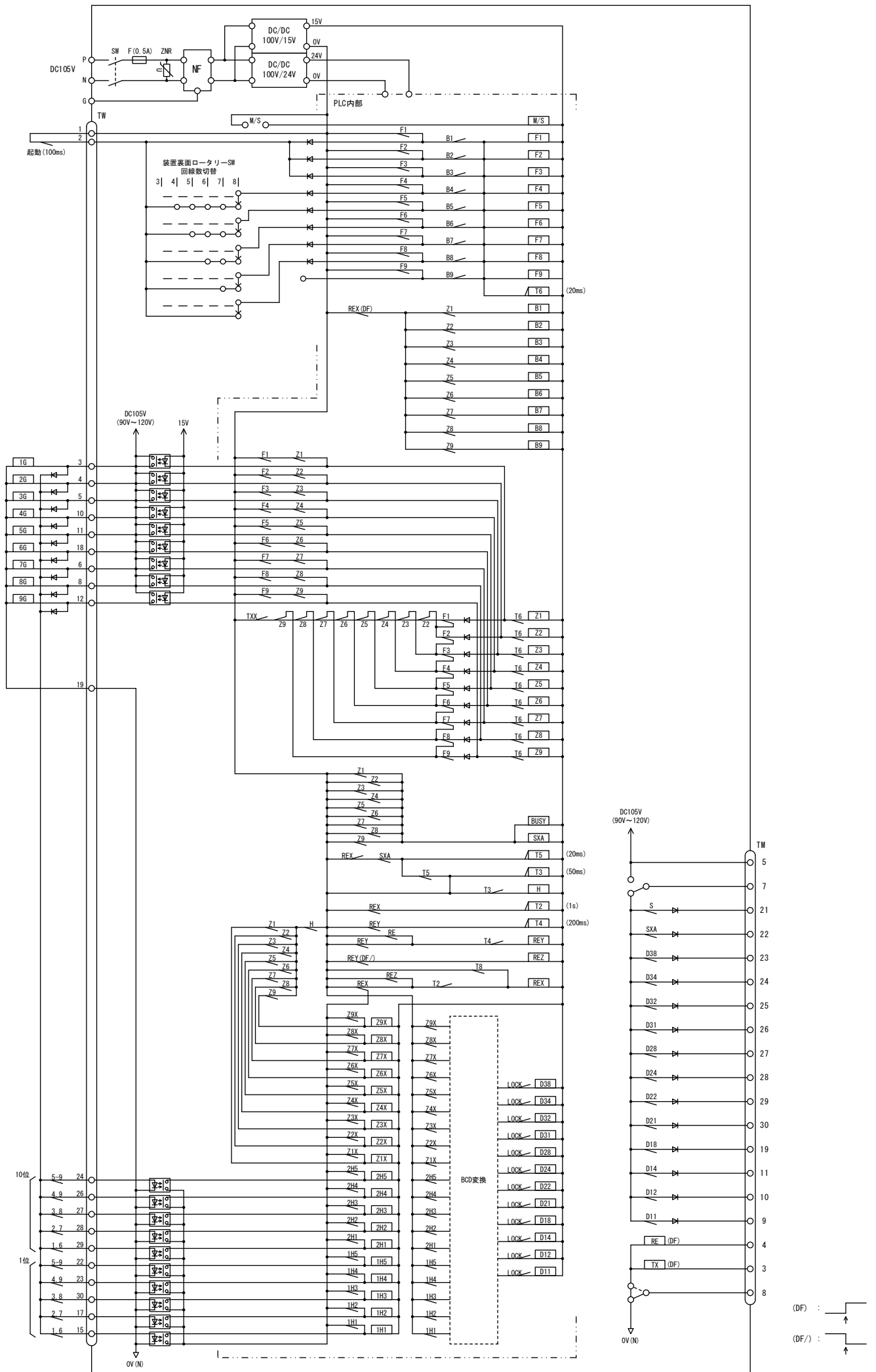
付図5-2 電流特性試験回路図 (SS、SP盤)



付図6 出力信号テスト (SS盤)

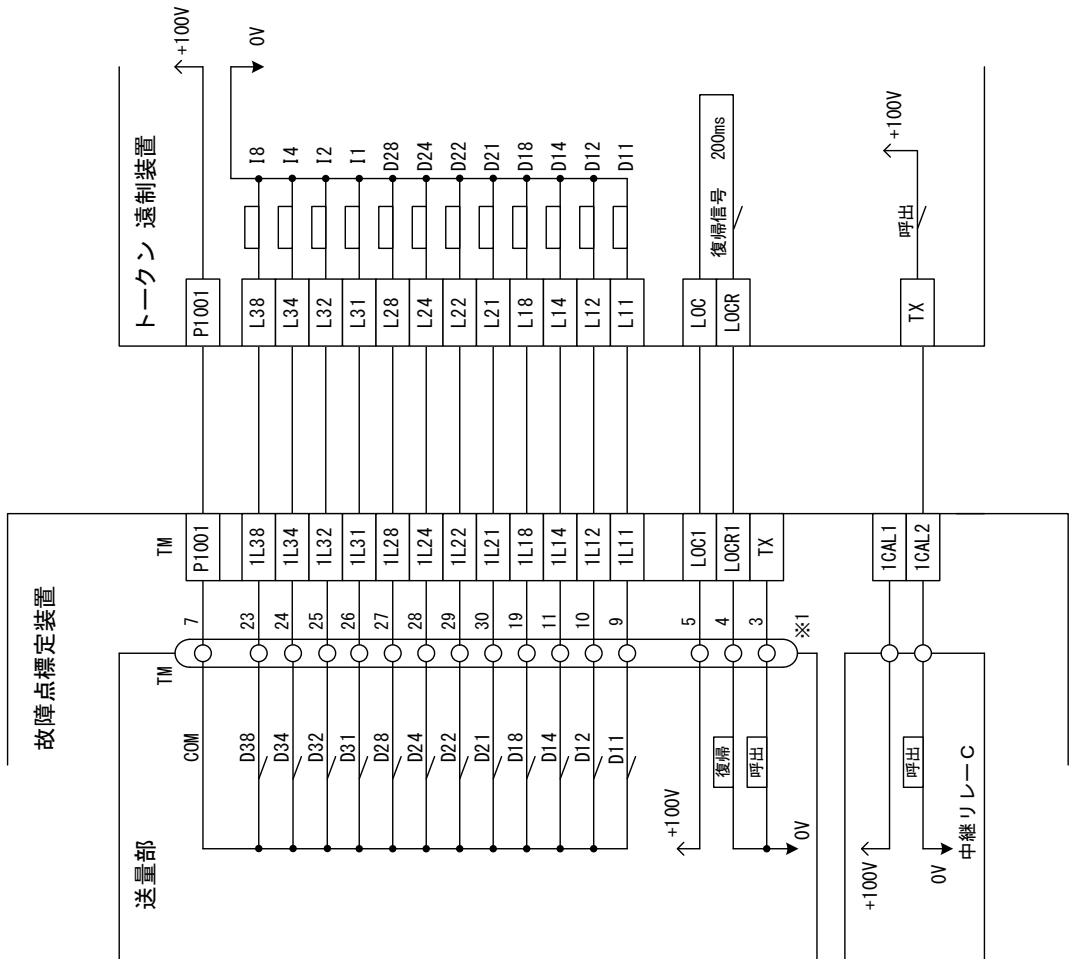


付図7 出力信号テスト (SP, AP盤)



付図 8 - 1 送量部接続図

遠制装置とのインターフェイス



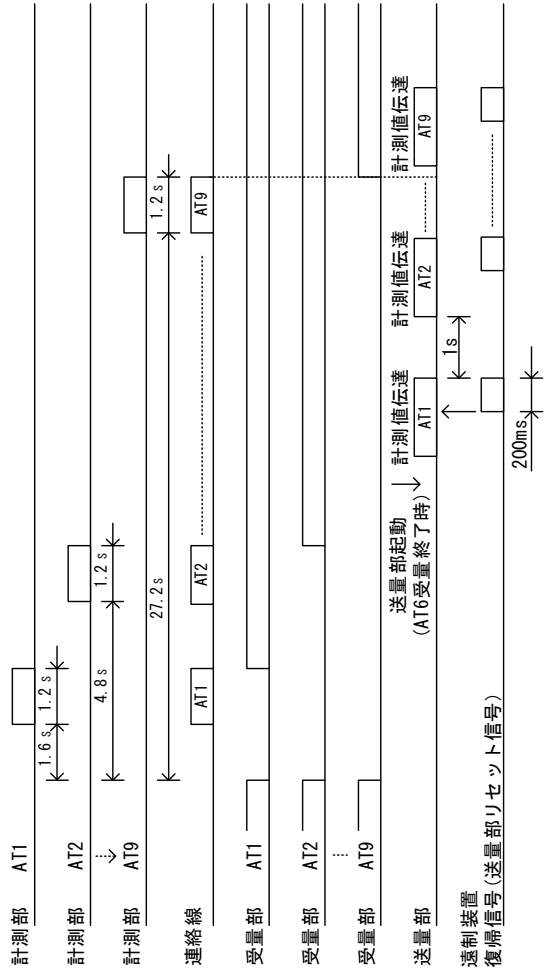
付図 8-2 送量部～遠制装置インターフェイス図

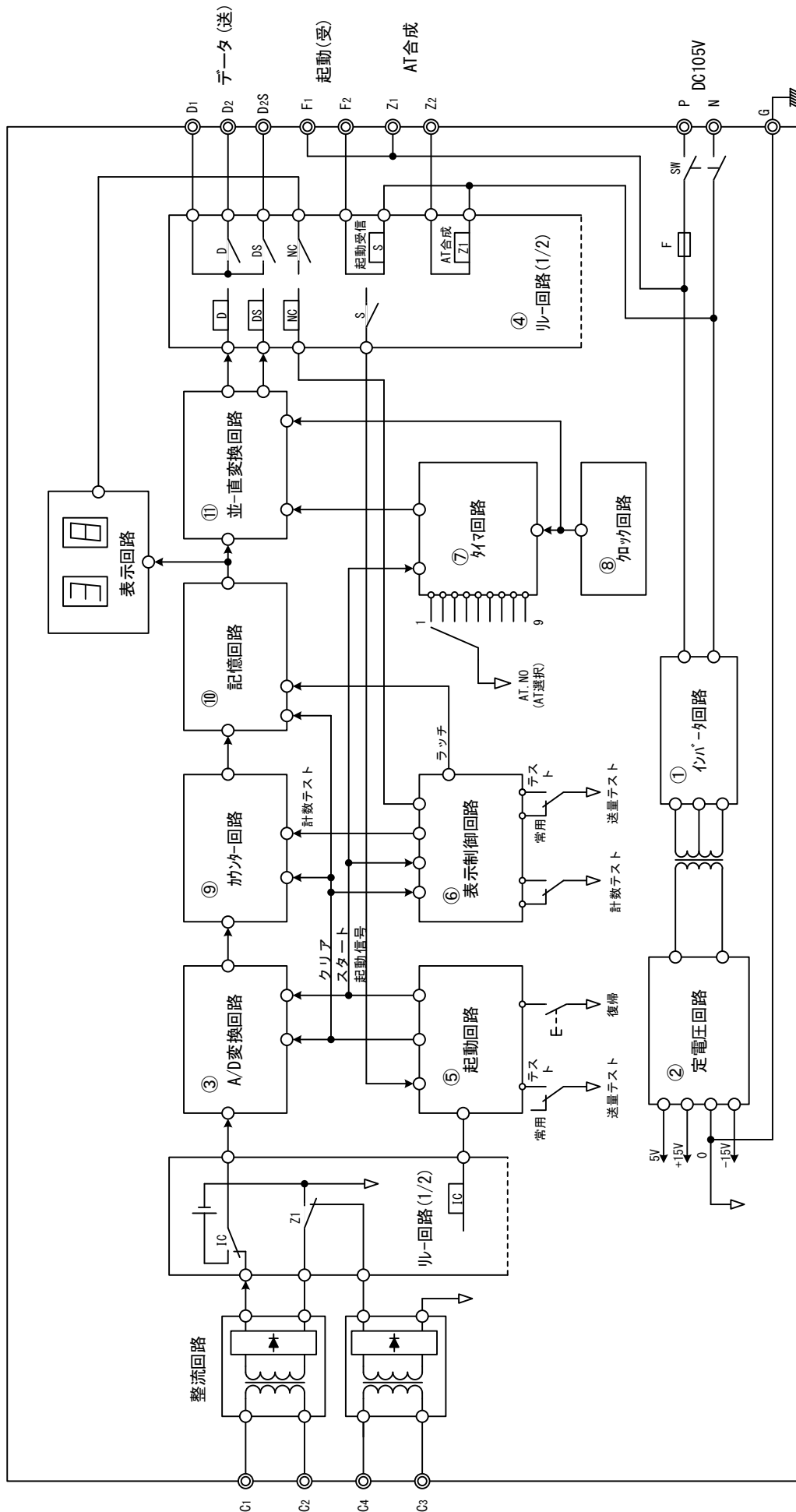
遠制装置への伝達符号

符号 構成例	100V (P) と閉路する端子								伝達符号		記 事	
	上位4ビット				下位 8ビット				上位	下位		
	8	4	2	1	80	40	20	10				8
111				○				○	1	00~99	AT 1 の吸上電流値	下 位
222			○					○	2	00~99	"	
333			○	○				○	3	00~99	"	
444			○	○	○			○	4	00~99	"	
555			○	○	○	○		○	5	00~99	"	データ
666			○	○	○	○	○	6	00~99	"		
777			○	○	○	○	○	7	00~99	"		
888			○	○	○	○	○	8	00~99	"	00~999	
999			○	○	○	○	○	9	00~99	"		
A01			○	○				A	00~99	"		
B12			○	○				B	00~99	"		
C23			○	○				C	00~99	"		
D34			○	○				D	00~99	"		
E45			○	○				E	00~99	"		
F56			○	○				F	00~99	"	(BCDコード)	

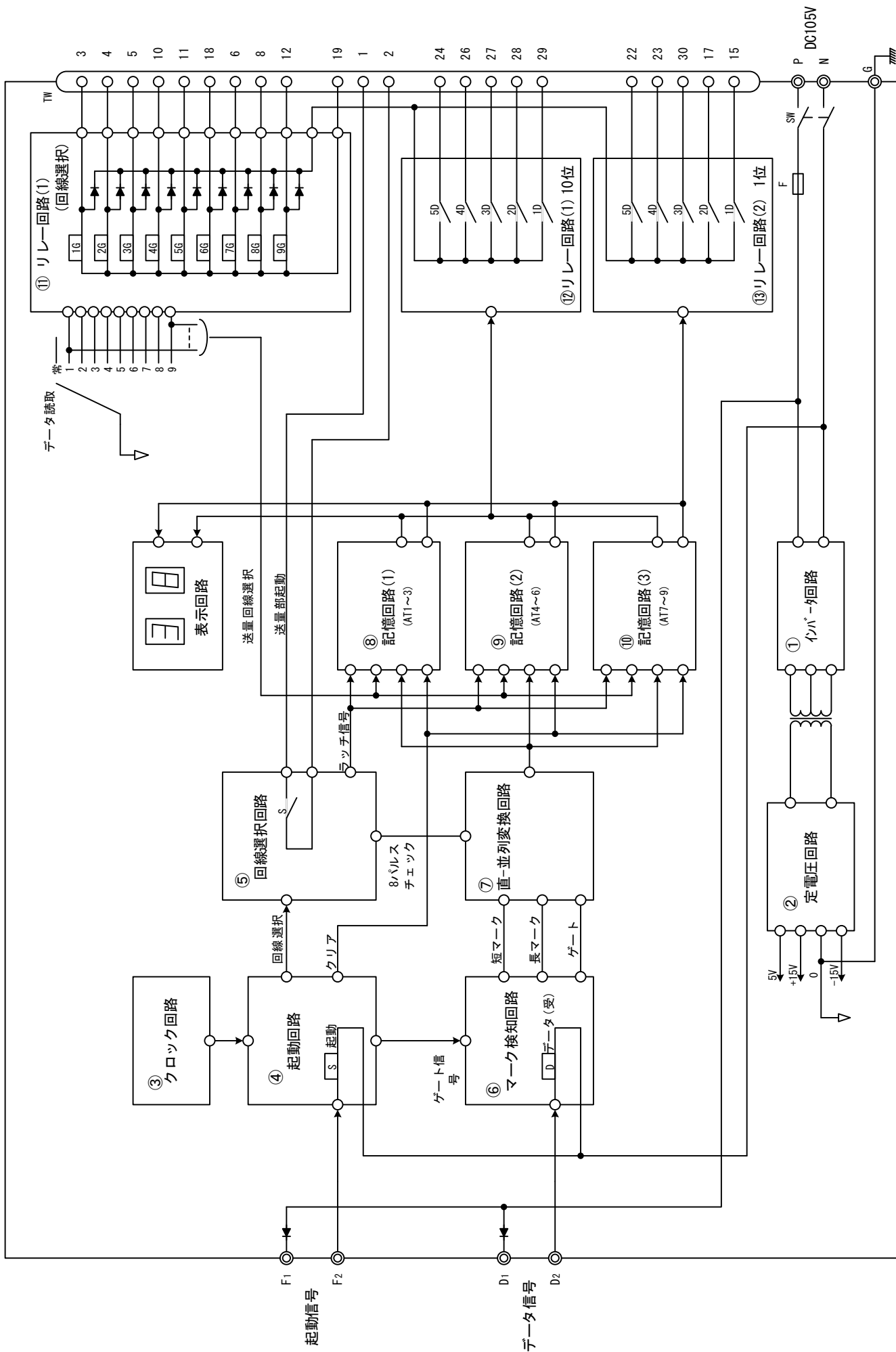
伝達 経路

中継リレーC形 事故起動 2.5ms (呼出起動65ms)

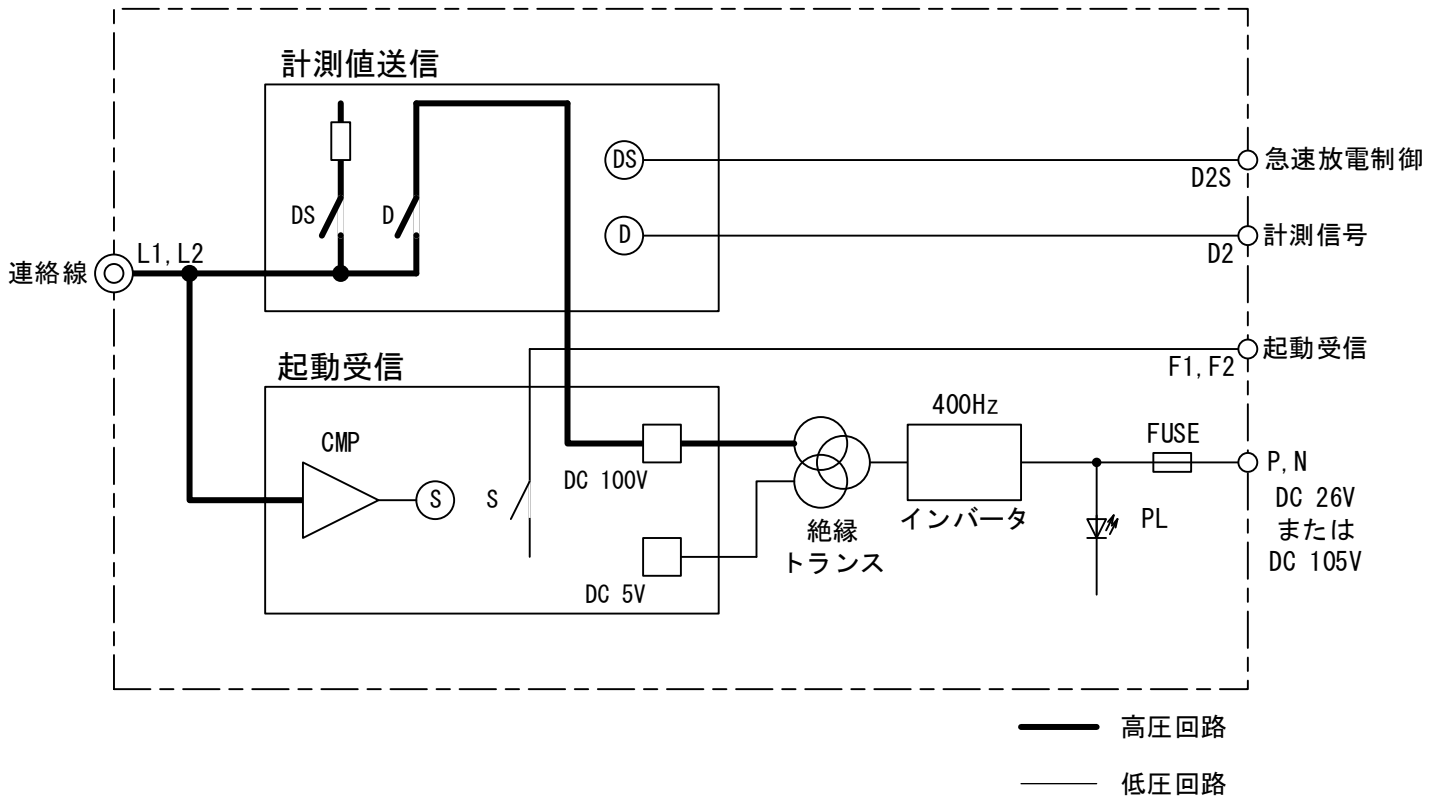




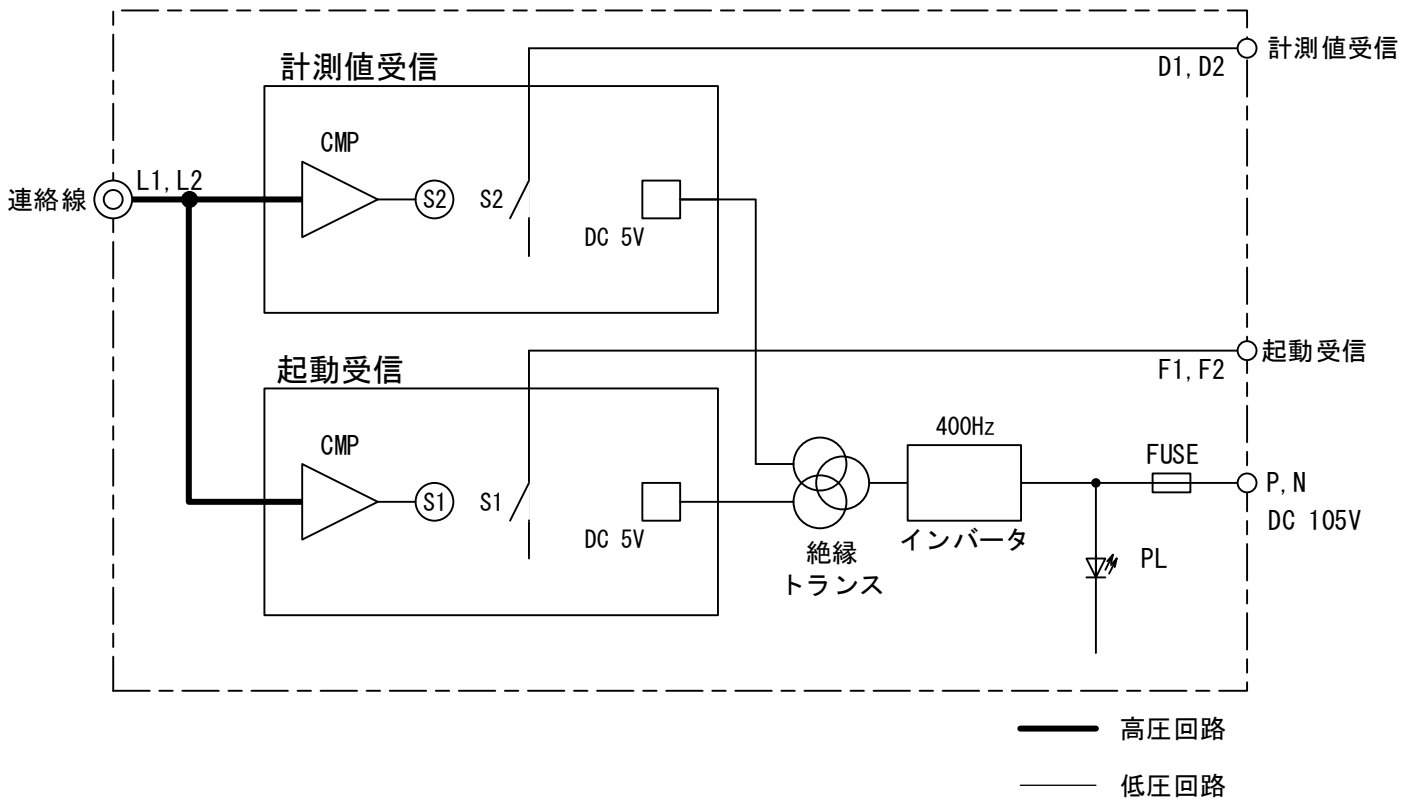
付図9 計測部ブロック線図



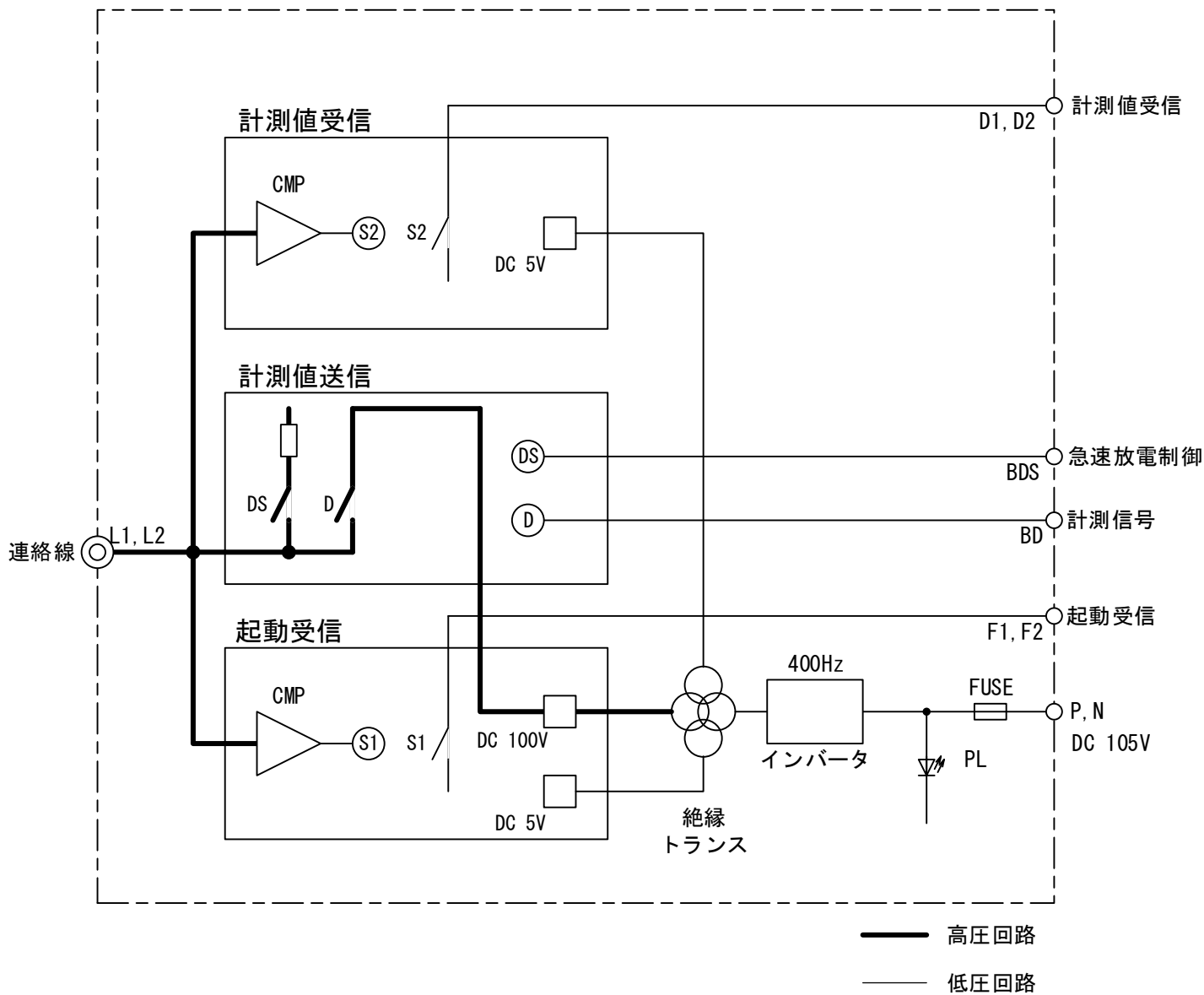
付図10 受量部ブロック線図



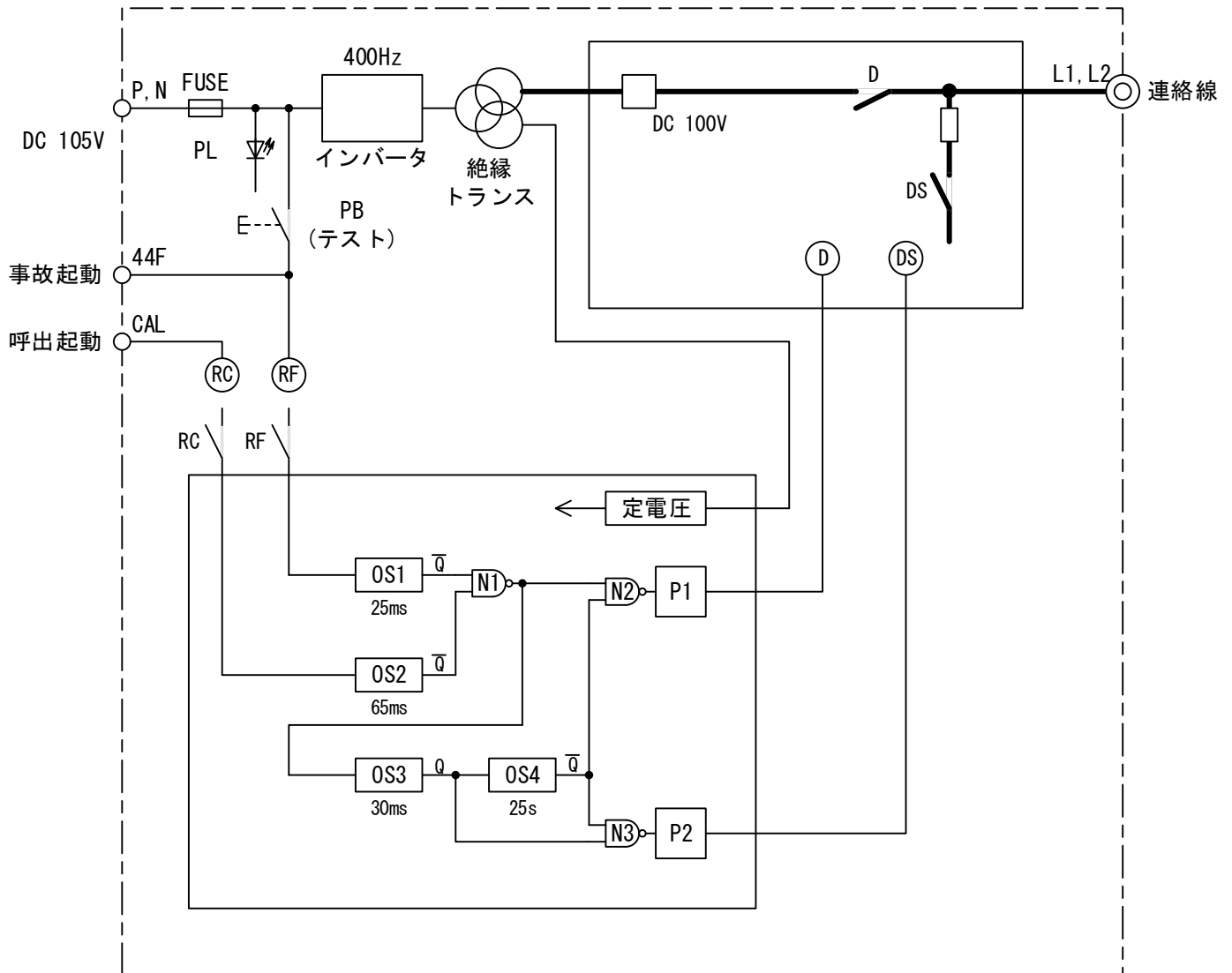
付図 1 1 中継リレー-A



付図 1 2 中継リレー-B



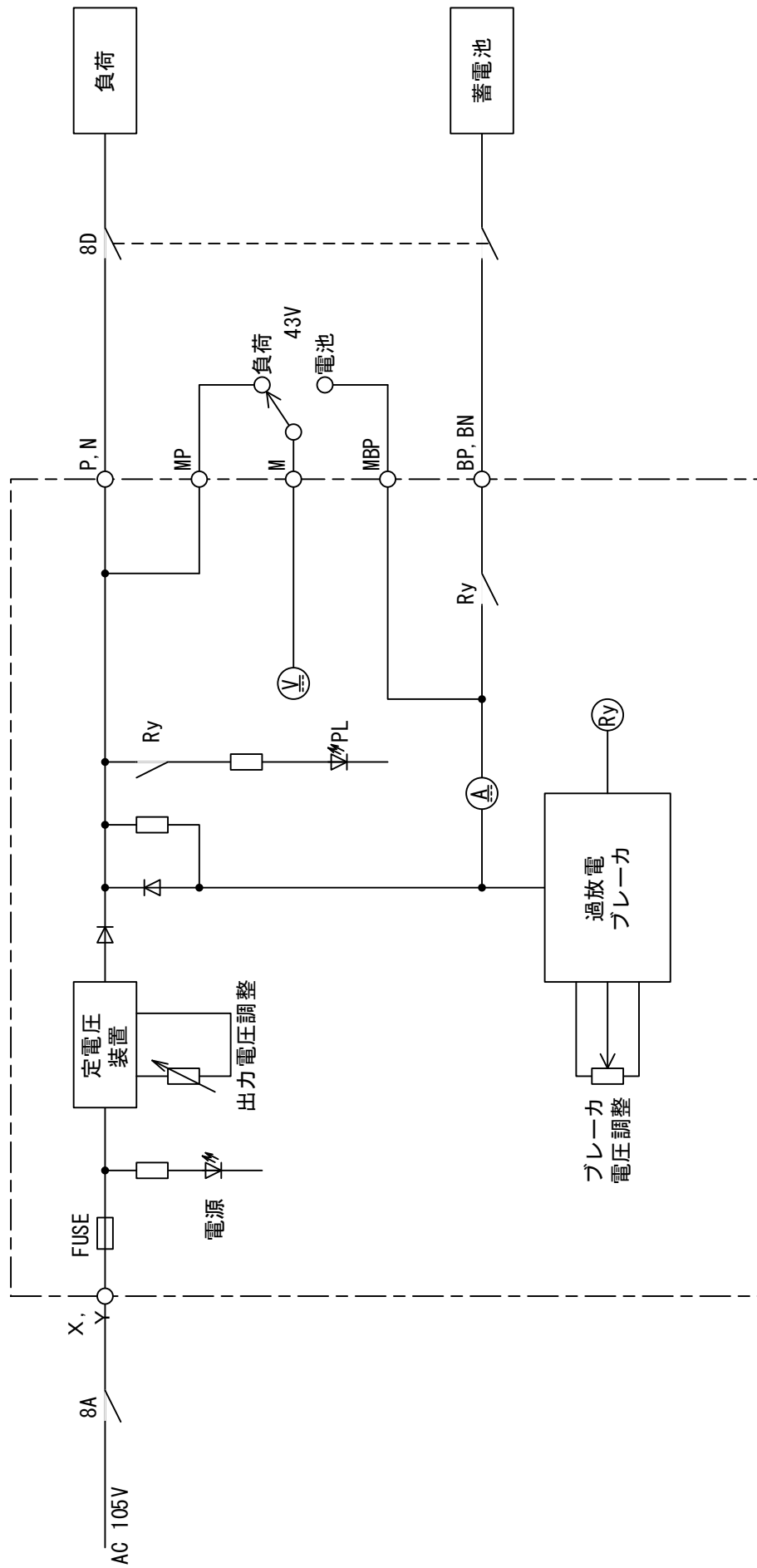
付図 1 3 中継リレーBSブロック線図



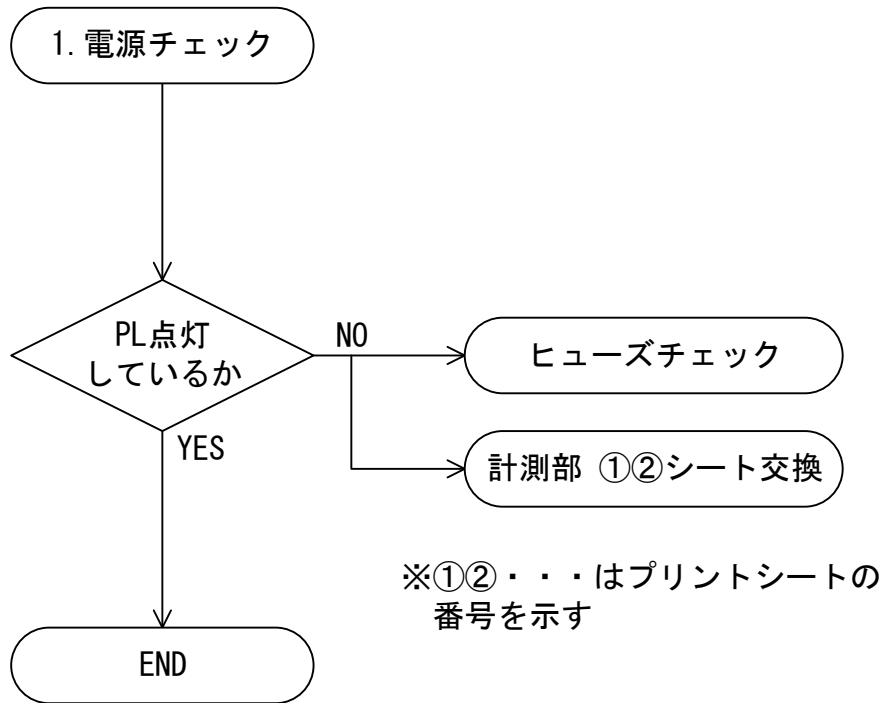
OS1~OS4 ワンショット
P1, P2 電力増幅
N1~N3 NAND

—— 高圧回路
— 低圧回路

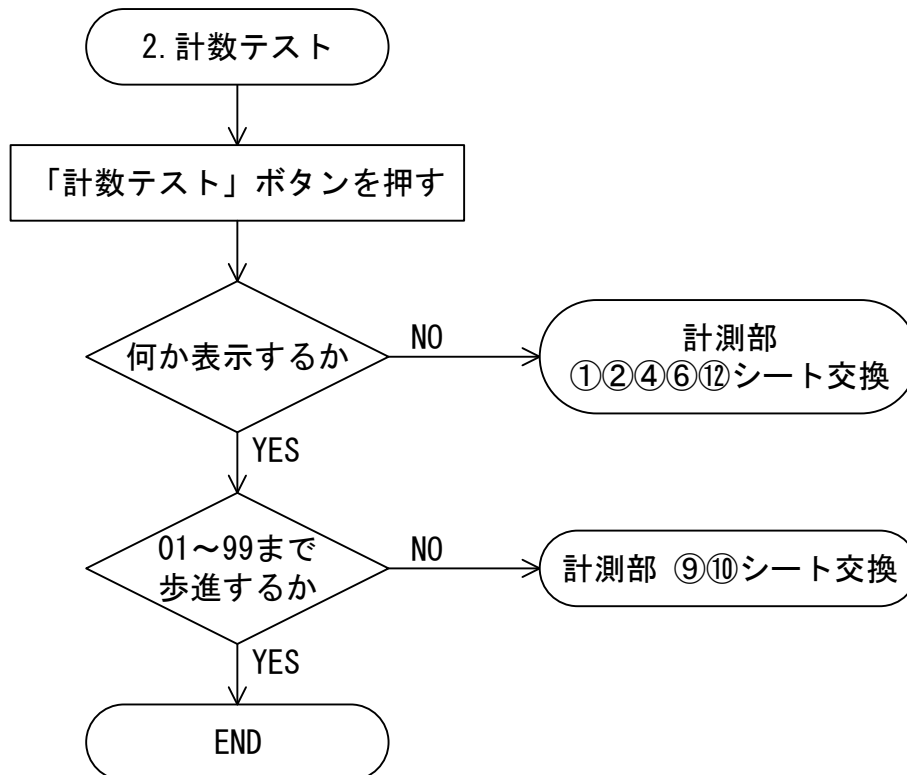
付図 1 4 中継リレーCブロック線図



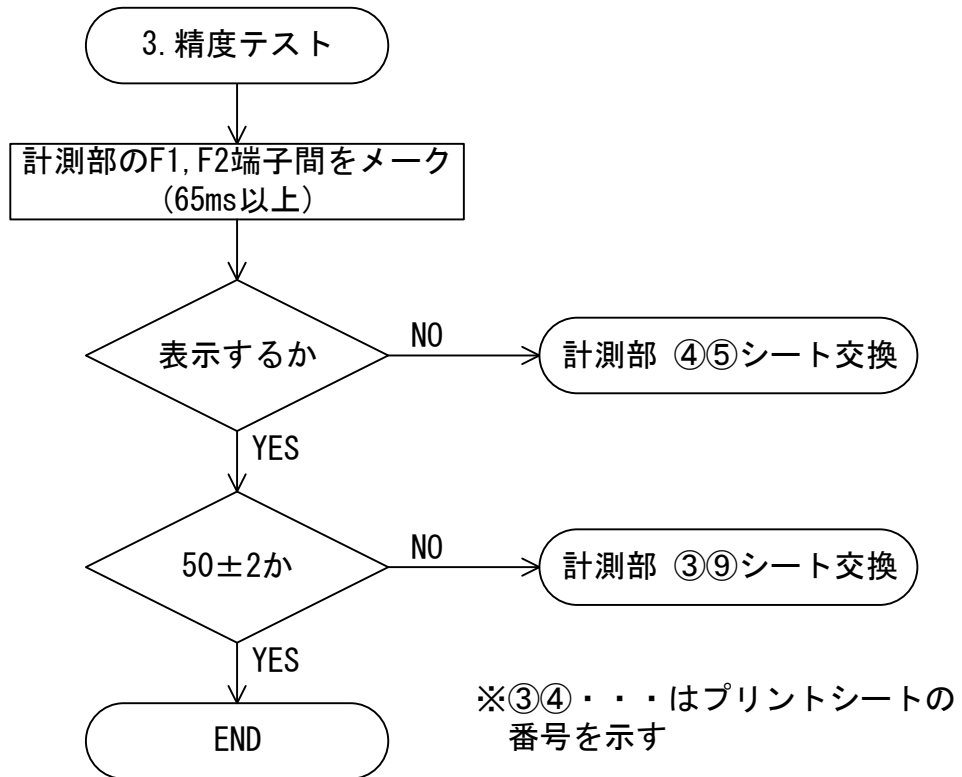
付図 1 5 電源部ブロック線図



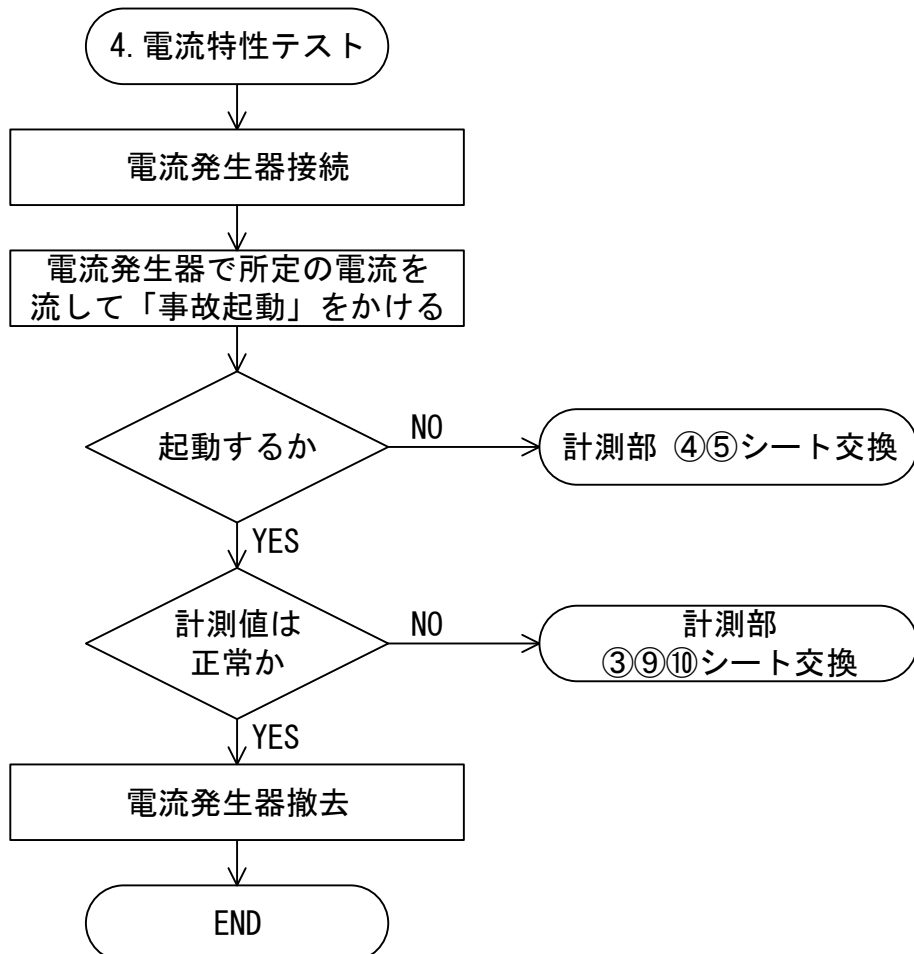
付図 1 6 電源チェックフローチャート



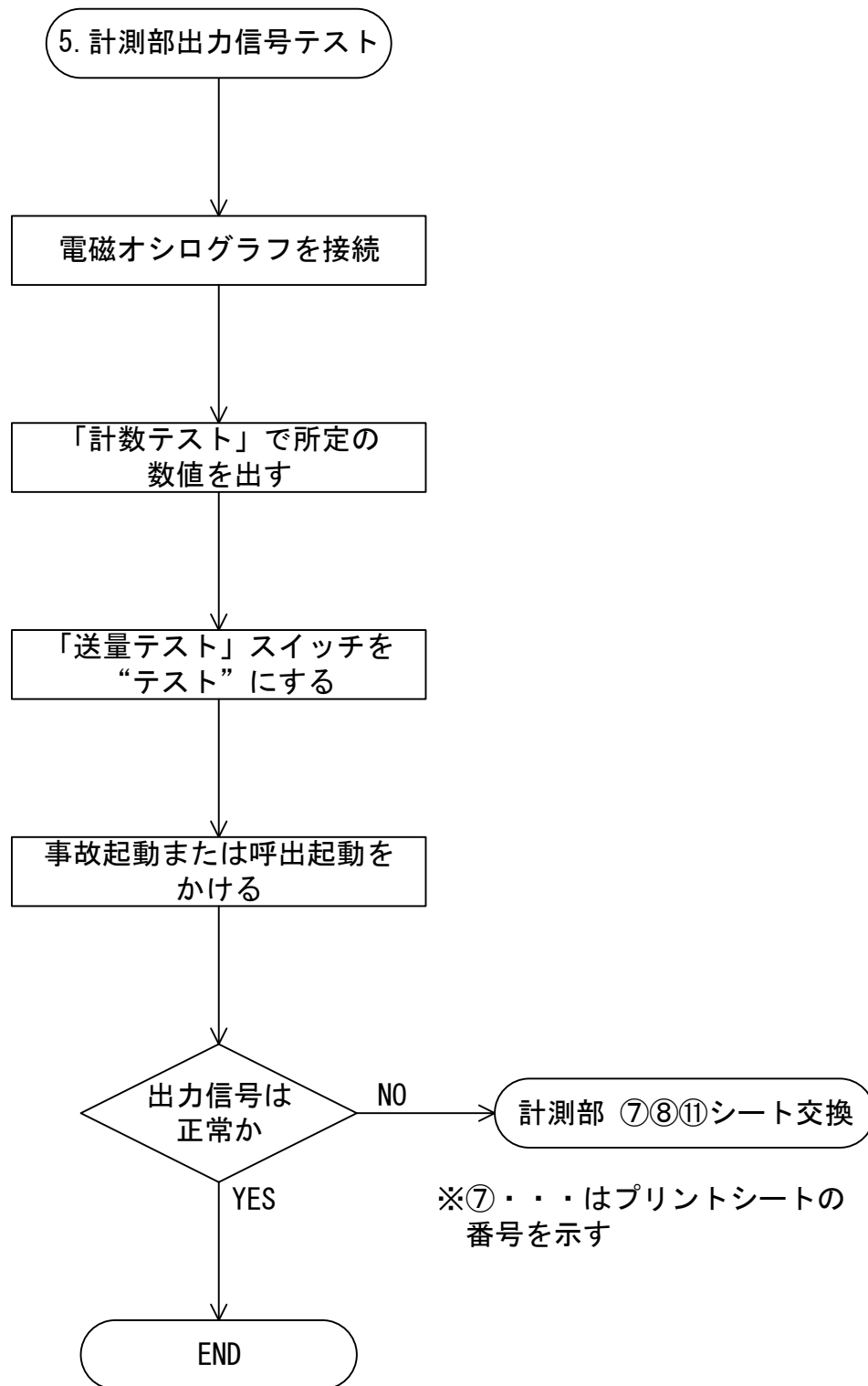
付図 1 7 計数テストフローチャート



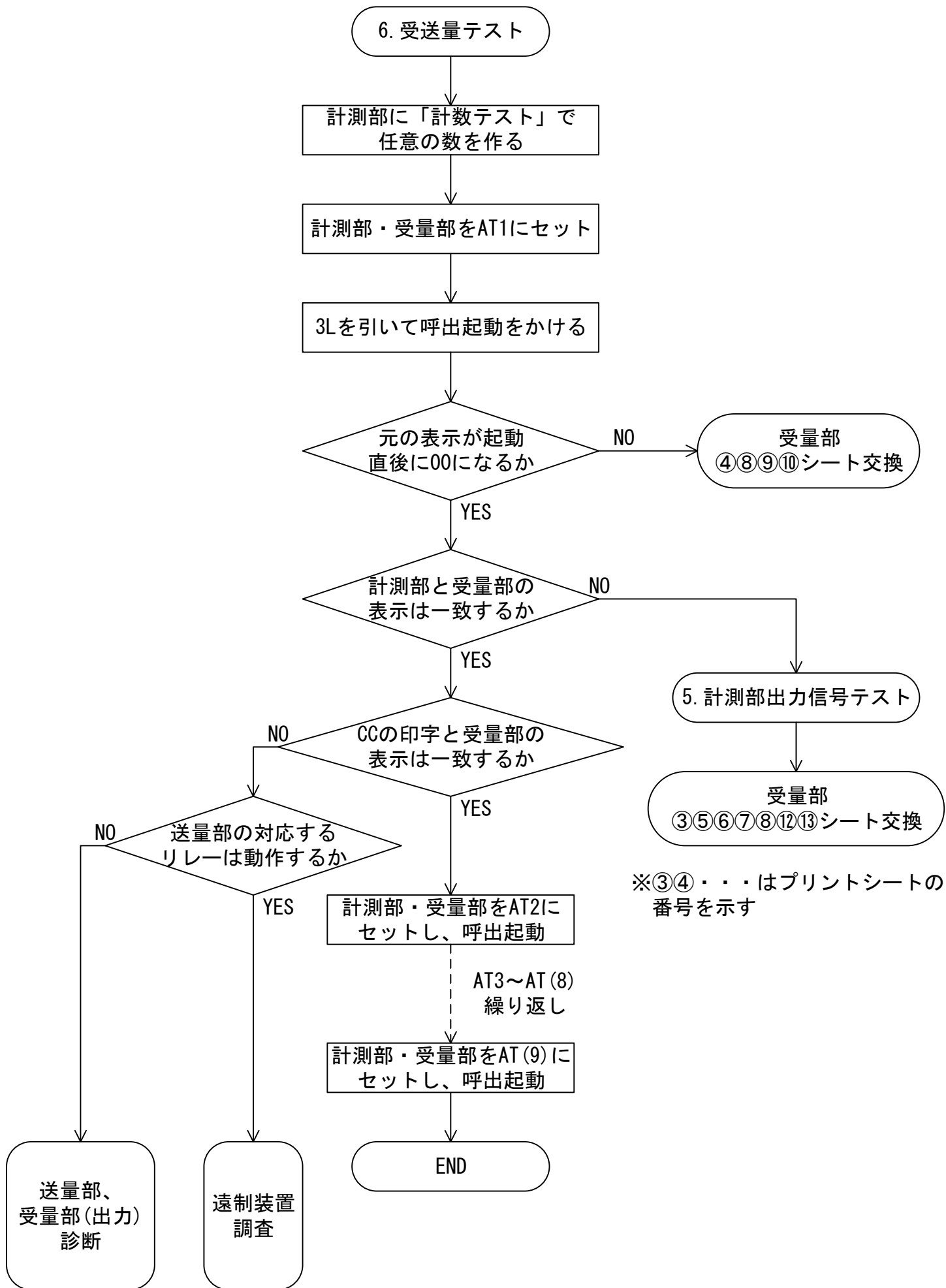
付図 1 8 精度テストフローチャート



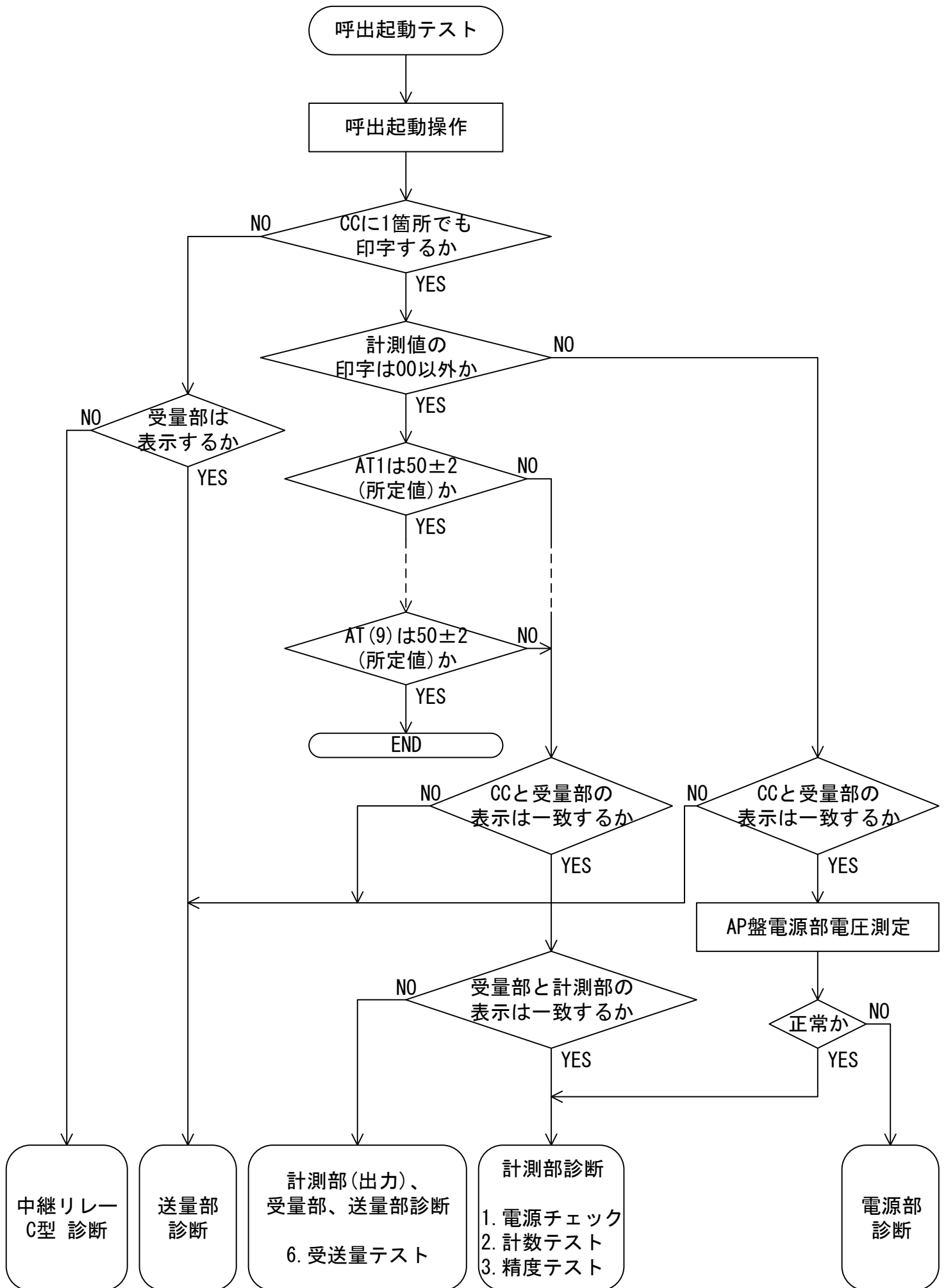
付図 1 9 電流特性テストフローチャート



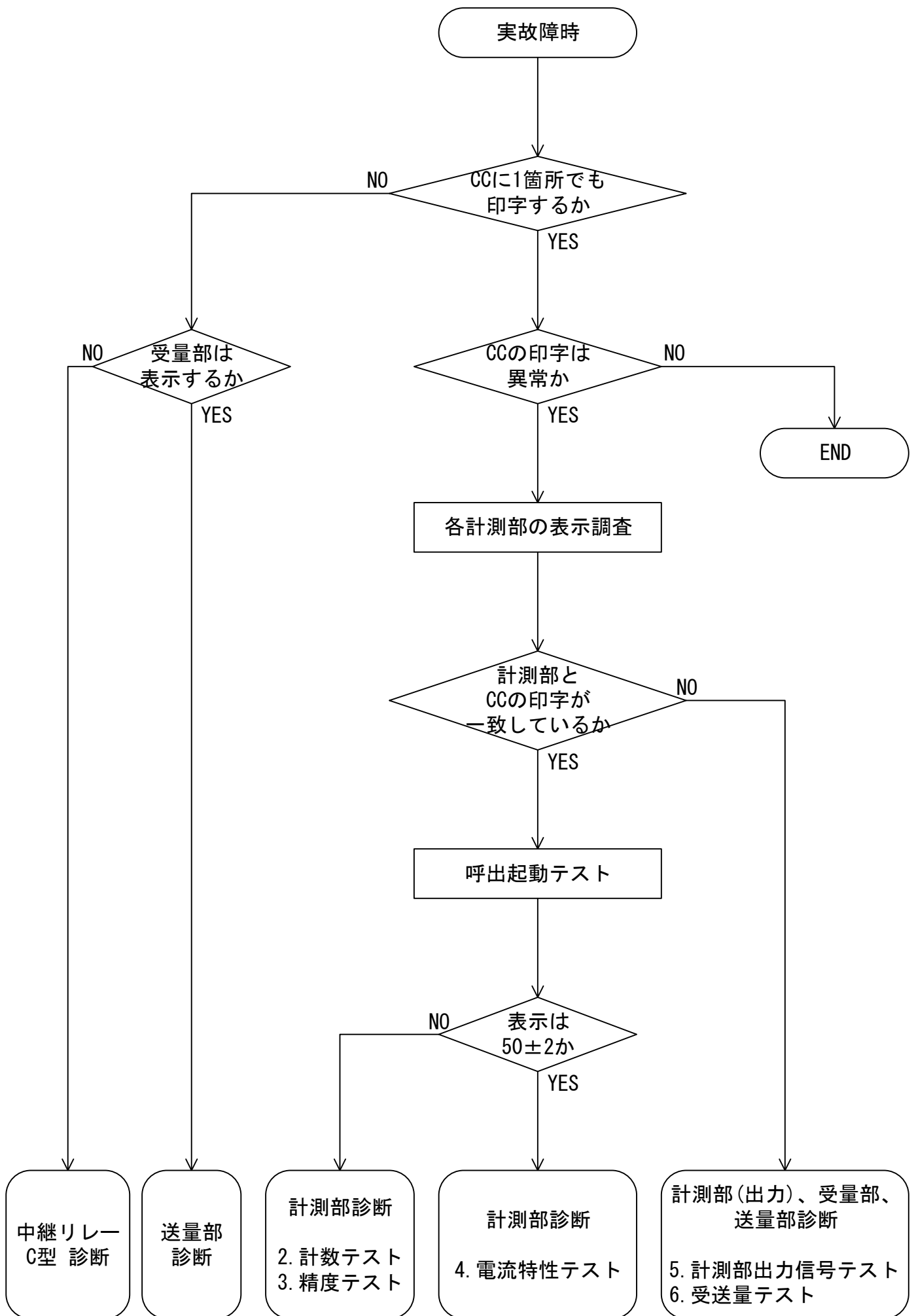
付図 2 0 計測部出力信号テストフローチャート



付図21 受送量テストフローチャート



付図 2 2 呼出起動テスト故障診断フローチャート



付図 2 3 実故障時の故障診断フローチャート