

系統高調波・逆相監視記録装置

形式 SDR7F-K/H, L

仕 様 書

[第2版]

2011年02月

向陽電気株式会社

**471027**

# 目次

第1章 一般事項	
1-1 適用	2
1-2 準拠規格	2
1-3 使用環境	2
1-4 構造	2
1-5 定格	3
1-6 性能	4
1-7 基本構成	5
第2章 装置機能	
2-1 機能概要	6
2-2 入力機能	6
2-3 分析性能	7
2-4 表示機能	7
2-5 警報機能	9
2-6 データ伝送出力機能	9
第3章 操作	
3-1 自動計測画面移行機能	11
3-2 自動消灯機能	11
3-3 基本操作	11
3-4 共通画面表示部	11
3-5 設定画面関連	12
3-6 計測画面関連	18
3-7 全調波表示機能	19
3-8 警報機能	19
3-9 装置異常画面関連	22
第4章 自動監視	
4-1 自動監視機能	23
第5章 装置異常	
5-1 装置異常の発生	25
5-2 復帰操作	25
第6章 その他	
6-1 操作フロー	26
6-2 裏面端子表	28
補足事項	30~38

添付資料

本体外形図

## 第1章 一般事項

### 1-1 適用

本仕様書は配電用変電所等に設置して使用する、系統高調波・逆相監視記録装置に適用する。  
また、本仕様書から遠方にデータを伝送する為には、外部に伝送装置を接続する必要があるが、伝送装置の仕様については別途記す。

### 1-2 準拠規格

本仕様書に特に記載していない事項は、下記規格に準拠する。

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| (1) 電気学会      | J E C - 2 5 0 0      |
| (2) 電力用品規格    | B - 4 0 1, B - 4 0 2 |
| (3) 東京電力配電盤規格 | 0 M - 0 0 1          |

### 1-3 使用環境

- |          |           |
|----------|-----------|
| (1) 周囲温度 | 0℃～+40℃   |
| 動作保証温度   | -10℃～+50℃ |
| (2) 相対湿度 | 30%～90%   |

### 1-4 構造

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| (1) 外箱                     | 埋込型  |
| (2) 接続                     | M4ネジ締め端子   |
| (3) 寸法                     | 幅 349×高 229×奥 351 (mm)                               |
| (4) 重量                     | 17.0kg以下   |
| (5) 外部入出力端子                |  |
| ・計測用入力                     | 電圧電流で合計6CH+基準周波数電圧入力                                 |
| ・警報出力                      | 全チャンネル共通 無電圧接点2a<br>1B～3B個別出力 無電圧接点各2a               |
| ・装置異常出力                    | 無電圧接点 2a   |
| ・その他                       | 外部起動入力(×2)、制御電源入力、コンデンサグラウンド<br>ケースアース、CTシールド線用グラウンド |
| ※詳細は、「系統高調波逆送監視記録装置 外形図」参照 |  |
| (6) 伝送出力                   | RS-232C準拠(D-SUB25ピン)                                 |
| (7) 冷却方式                   | 自然空冷   |
| (8) 塗装色                    | N1.5   |

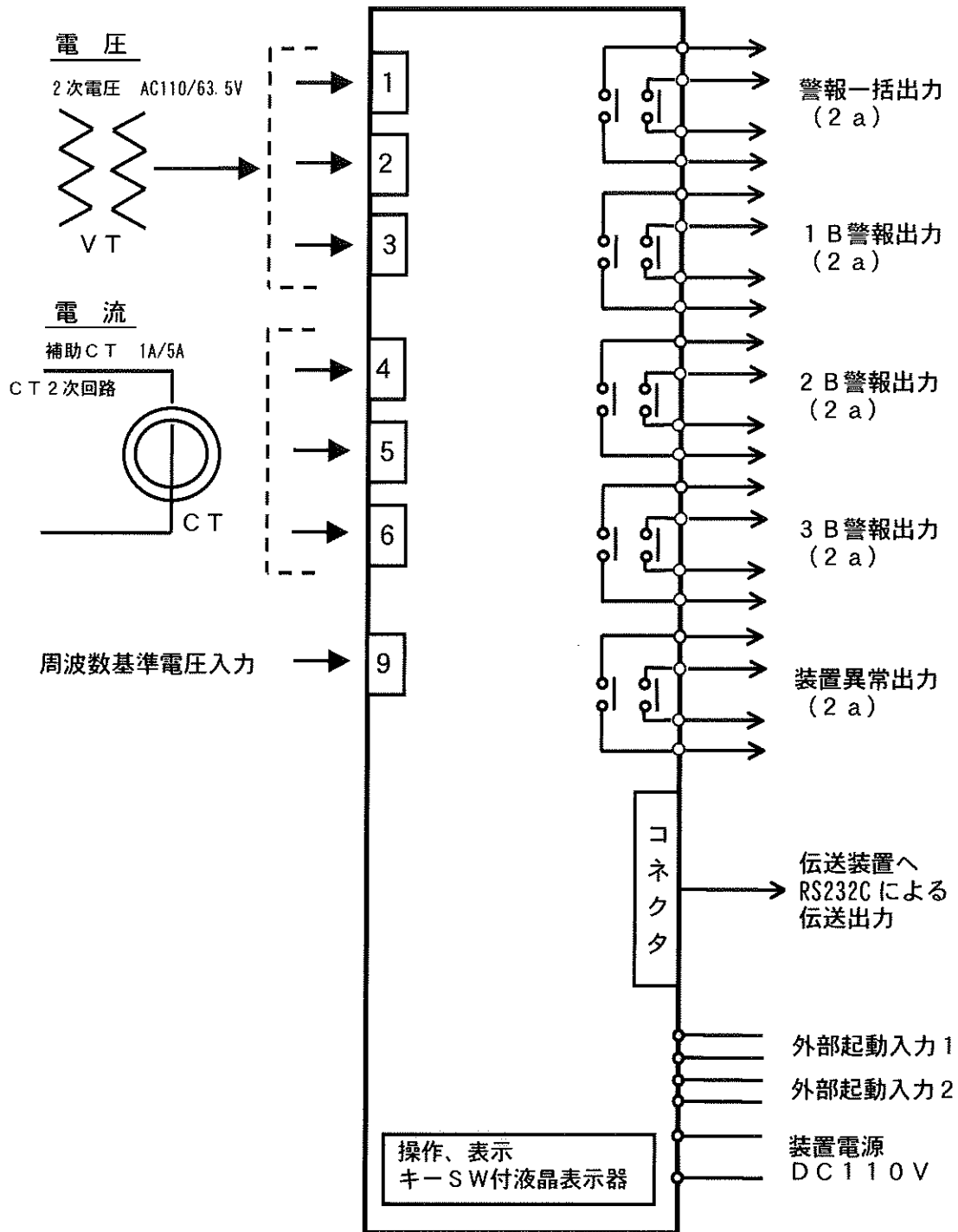
1-5 定格

(1) 基準周波数電圧入力	V T二次電圧入力 入力範囲	AC63.5/AC110V (説1-1) AC 38V~126.5V
(2) 入力電圧定格	V T二次電圧入力 測定範囲	AC63.5/AC110V AC54~AC73V、AC93.5V~AC126.5V
入力許容値	V T二次電圧入力	AC143.0V (説1-2) (フルスケールオーバー: 波高値 200V)
(3) 入力電流定格	C T二次電流入力 測定範囲	AC5A/AC1A AC 0A~5A、AC 0A~1A
	1 A定格時	AC1A (フルスケールオーバー: 波高値 1.66A)
	5 A定格時	AC5A (フルスケールオーバー: 波高値 8.33A) (説1-3)
(4) 定格周波数		50Hz
	許容変動範囲	49.5Hz~50.5Hz (説1-4) (ソフト補間による周波数変動対策)
(5) 制御電源定格		DC110V
	許容変動範囲	-20%~+30% (88V~143V)
(6) 消費電力		15W 以下
(7) V Tの定格負担		0.1VA 以下
(8) C Tの定格負担		0.1VA 以下
(9) サンプリング周波数		25.6kHz(512 サンプル/1 周期) (説1-5)
(10) A/D変換分解能		11bit + サイビット (説1-6)
(11) 分析精度	基本波	±(0.07% of f.s.+0.5% of rad)
(VT/CTの精度を含む)	含有率	±(0.15% of f.s.+0.6% of rad)
	位相角 基本波	±1° 以内
	第2~9調波	±5° 以内
	第10~30調波	±15° 以内 (説1-7)
(12) 位相表示		進みプラス表示
(13) データ処理方式		移動平均方式による10データの平均 (説1-8)
(14) 出力接点容量	通電	3A
	遮断 (R負荷)	0.5A(DC110V)
	遮断 (L負荷)	0.2A(DC110V、L/R=40ms)

1-6 性能

(1) 分割形CTの精度	比誤差	0.5%以下	1~30調波
	位相角	$0.5^\circ \times n$	n=高調波次数
(2) 絶縁抵抗	電気回路一括対地間	10MΩ以上	
	電気回路相互間	5MΩ以上	
	接点極間	5MΩ以上	
		500V絶縁抵抗計にて測定	
(3) 商用周波耐電圧	電気回路一括対地間	AC2kV	1分間
	電気回路相互間	AC2kV	1分間
	接点極間	AC1kV	1分間
(4) 雷インパルス耐電圧	電気回路一括対地間	4.5kV	正負各3回
	計器用変成器回路相互間	4.5kV	正負各3回
	計器用変成器回路対制御回路間	4.5kV	正負各3回
	制御回路相互間	3.0kV	正負各3回
	計器用変成器回路端子間	3.0kV	正負各3回
	制御電源回路端子間	3.0kV	正負各3回
			(1.2×50) μs 標準波形
(5) イミュニティ試験	減衰振動波イミュニティ試験		
	計器用変成器回路一括対地間		
	制御電源回路一括対地間		
	制御電源回路端子間		
	制御入出力回路一括対地間	各 2.5kV 印加して異常なき事	
	方形波インパルスイミュニティ試験		
	計器用変成器回路一括対地間		
	制御電源回路一括対地間		
	制御電源回路端子間		
	制御入出力回路一括対地間	各 1kV 印加して異常なき事	
	電波イミュニティ		
	150,400,900MHz 帯(5W)を照射して異常なき事		
	携帯電話,PHS は通話状態で試験(照射)を行い異常なき事		
	無線 LAN(2.4GHz 帯、5GHz 帯)は通信状態で試験(照射)を行い異常なき事		
	静電気放電イミュニティ		
	IEC61000-4-2クラス4を印加して異常なき事		
(6) 耐振動	周波数 16.7Hz、複振幅 0.4mm の振動を前後、左右及び上下方向に各 10 分間印加して異常がない事		
	周波数 10.0Hz、複振幅 5.0mm の振動を前後左右及び複振幅 2.5mm の振動を上下方向に各 30 秒印加し異常がない事		
(7) 耐衝撃	30G 衝撃を前後、左右及び上下方向に各 3 回印加して異常がない事		

系統高調波・逆相監視記録装置



## 第2章 装置機能

### 2-1 機能概要

本装置は配電用変電所等に設置して使用し、基準周波数電圧入力と6チャンネル（電圧または電流）の計測入力を備え、各々のチャンネルの組み合わせについて任意に30調波までの高調波含有率と位相角を測定・記録する事が可能である。また、警報設定を実施する事により電圧の歪率が設定値を超過した場合は、外部への警報出力を行う。

データの記録は、絶縁型シリアルインタフェース（伝送）で行う。

### 2-2 入力機能

#### (1) 入力要素

入力は電圧入力が3チャンネル、電流入力が3チャンネルのV3-I3とし、バンク別で電圧、電流を入力する。計測画面他で各要素はチャンネル表示でなくバンクごとの表示となる。

また、電圧警報出力はバンク別に出力する。

チャンネル	表示	計測内容	警報接点
Ch 1	1B-V	1号バンクの電圧	バンク別警報接点出力
Ch 2	2B-V	2号バンクの電圧	バンク別警報接点出力
Ch 3	3B-V	3号バンクの電圧	バンク別警報接点出力
Ch 4	1B-I	1号バンクの電流	—
Ch 5	2B-I	2号バンクの電流	—
Ch 6	3B-I	3号バンクの電流	—

#### (2) 基準周波数電圧入力への入力

本装置では基準周波数電圧入力に印加される電圧の周波数を基準にして内部の疑似的なサンプリングクロックを決定している。したがって、運用時に必ずこの端子へ電圧入力を行わなければならない。なお、測定チャンネルの組み合わせ設定により（9Chとして扱う）位相差のみであれば計測の対象とすることが可能である。

また、入力が定格の周波数を逸脱した場合及び38V~126.5Vの範囲を逸脱した場合はデータを無効とする。

#### (3) 線間電圧入力

線間電圧を用いる場合の電圧、電流測定相は原則として次の組み合わせとする。

（この場合の初期設定での位相補正値は90°と設定する）

	①	②	③	
電圧	黒-赤	赤-白	白-黒	<input type="checkbox"/> 側を+とする。
電流	白	黒	赤	

線間入力でかつ、初期設定で位相補正を行っている場合は、電圧を電流測定相に補正して記録を行う。

電圧値：線間電圧/ $\sqrt{3}$

位相角：設定された補正角を加算または減算する。

※入力線間でも初期設定で位相補正を行っていない場合は、線間のままの値となり位相角の表示記録は行わない。（説2-1）

## 2-3 分析機能

### (1) 演算機能

入力部からのA/D変換値に対してFFT演算を行い、次に示す項目を算出する。

- a. 電圧の実効値
- b. 電流の実効値
- c. 第2～30調波の高調波含有率
- d. 第2～30調波の高調波位相角
- e. 総合歪率
- f. 逆相実効値

### (2) 逆相演算について

A系：1Ch, 2Ch, 3Ch

B系：4Ch, 5Ch, 6Ch

として、演算を行う。

電圧電流要素がA系、B系各々3チャンネルが全てVまたはIで3相を入力している場合に限り逆相演算が可能である。

また、逆相演算を行う際には初期設定で逆相を使用と設定する事。

配電用変電所では、各バンクの代表相の電圧、電流を設定することを前提としているため、逆相の機能は使用しない。

## 2-4 表示機能

通常は計測画面を表示し、キー操作が10分以上行われないう場合は、自動的に画面が消灯する。警報発生時や装置異常発生時は、いかなる場合も強制的に警報、装置異常画面に移行する。

### (1) 計測画面

- ①電圧または電流の実効値
- ②含有率（歪波、第5調波、第23調波、一日の最大・最小歪率）
- ③位相角
- ④逆相電圧実効値、逆相電流実効値（設定を行った場合）

(説2-2) (説2-3)

※1) 画面上は左に基準側、右に比較側のチャンネルが1組分表示され、任意に他の組み合わせや、逆相のデータを切り替えて表示できるものとする。

※2) 高調波成分の含有率は、それぞれのチャンネル毎に基本波に対する各調波の高調波成分を表示、記録（伝送装置への出力も含む）している。但し、位相角については初期設定時のチャンネルの組み合わせにより下記の演算を実施し表示・記録を行う。

[例] 初期設定によるチャンネルの組み合わせを基準側：1Ch、比較側：2Chとし、FFT計算後（それぞれのチャンネルごとの基本波を基準にした各調波の値）における基本波の位相角がa、bまた、第n調波の位相角がc、dであったとする。

このとき記録用のデータを同様にして、a'、b'、c'、d'とし、また画面表示用データをa''、b''、c''、d'' とすると

$$\begin{aligned} a' &= a - a &= 0 && \text{記録用} \\ b' &= b - a &&& \text{記録用} \\ c' &= c - (a \times n) &&& \text{記録用} \\ d' &= d - (a \times n) &&& \text{記録用} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a'' &= a' - a' &= 0 && \text{画面表示用 (ブランク表示)} \\ b'' &= b' - a' &&& \text{画面表示用} \\ c'' &= c' - c' &= 0 && \text{画面表示用 (ブランク表示)} \\ d'' &= d' - c' &&& \text{画面表示用} \end{aligned}$$



以上に示す計算式により導き出される。

※3) 計測画面の“補正”キーは、入力電圧が線間入力でかつ初期設定で位相補正を行っている時に働き、画面表示用のデータのみ作用し、線間入力表示から相入力表示に切り替えることが可能である。記録データは入力電圧により自動的に判断され、線間入力(85.2V 以上)でかつ初期設定で位相補正を行っている場合は、補正後の値を記録する。相入力時(85.2V 未満)及び線間入力でも位相補正の設定を行っていない場合は補正無しの値を記録する。ただし、線間入力の定格 $\pm 1.5\%$ 、相入力の定格 $\pm 1.5\%$ を逸脱した際はデータを無効とする。

[補正計算について]

補正前の実効値 : a  
補正後の実効値 : b  
補正前の位相角 : c  
補正後の位相角 : d  
補正を行う位相角の調波 : n  
位相補正値 : m (PCT比設定画面で設定する)

とすると

$$b = a \div \sqrt{3}$$

$$d = c + z$$

ただし m = 0 且つ n = (1,4,7,10,……,28) のとき z = 0  
m = 0 且つ n = (2,5,8,11,……,29) のとき z = 0  
m = 0 且つ n = (3,6,9,12,……,30) のとき z = 0  
m = 30 且つ n = (1,4,7,10,……,28) のとき z = -30  
m = 30 且つ n = (2,5,8,11,……,29) のとき z = +30  
m = 30 且つ n = (3,6,9,12,……,30) のとき z = 0  
m = 90 且つ n = (1,4,7,10,……,28) のとき z = +90  
m = 90 且つ n = (2,5,8,11,……,29) のとき z = -90  
m = 90 且つ n = (3,6,9,12,……,30) のとき z = 0  
m = 150 且つ n = (1,4,7,10,……,28) のとき z = -150  
m = 150 且つ n = (2,5,8,11,……,29) のとき z = +150  
m = 150 且つ n = (3,6,9,12,……,30) のとき z = 0

以上に示す計算式により補正後の値を導き出す。

(2) 警報発生時

- ・ 警報発生チャンネル、警報検出値
- ・ 警報発生中の計算値
- ・ 警報設定値

(3) 装置異常発生時

- ・ 異常発生内容
- ・ メンテナンス情報

## 2-5 警報機能

電圧歪率（2～30次調波の含有率の合計）が整定値を超えた場合、警報接点の出力及びデータの記録を行う。

### (1) 整定項目、範囲

- |         |                     |         |
|---------|---------------------|---------|
| a. 動作整定 | 1.0～99.9% (0.1%単位)  |         |
| b. 復帰整定 | -0.1～-1.0% (0.1%単位) |         |
| c. 時限整定 | 60～999 秒 (1 秒単位)    | (説 2-4) |

### (2) 接点構成

- |        |           |
|--------|-----------|
| a. 共通  | 無電圧接点 2 a |
| b. 1 B | 無電圧接点 2 a |
| c. 2 B | 無電圧接点 2 a |
| d. 3 B | 無電圧接点 2 a |

※接点出力は高調波復帰に伴い自動復帰する。

### (3) 警報表示

- |       |  |
|-------|--|
| a. 表示 | 整定値を超過した電圧チャンネルの歪率の最大値を表示し、警報接点出力後は自己保持する。 |
| b. 復帰 | 復帰操作により警報検出画面の復帰を行う。                       |

### (4) 警報ロック

各チャンネル個別または一括に整定が可能

## 2-6 データ伝送出力機能

解析値は本装置の外側に接続された伝送装置により通信回線経由で任意に遠方のサーバーにデータを伝送する事が可能である。

### (1) 出力種別

本機より出力される (RS-232C) 通信データを示す。

記録項目	データ種別番号	内容
a. 任意記録データフレーム (2回のフレームに分けて伝送)	0	任意記録 1, 2
	1	装置異常発生
b. 警報記録データフレーム	2	警報発生
	3	警報復帰
	4～7	外部起動記録入力

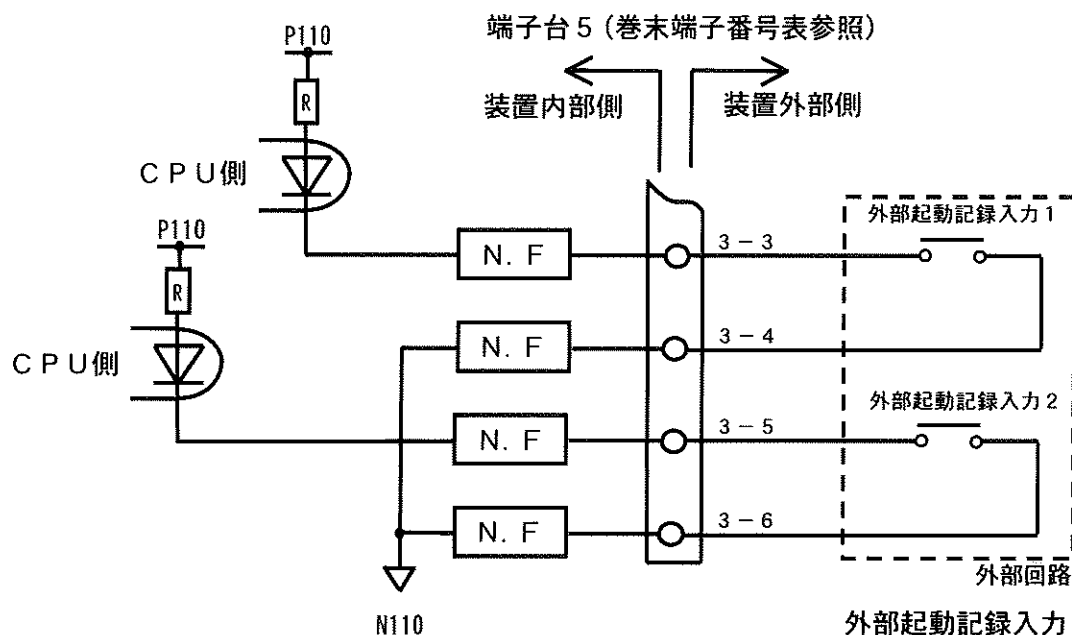
### (2) データ伝送出力内容

- |                    |  |
|--------------------|--|
| a. 任意データ 1, 2 フレーム |  |
| i. 出力調波            | 基本波、第 2～25 次調波、総合、逆相                             |
| ii. 出力項目           | 記録日時、チャンネル、各調波の電圧電流実効値、含有率、位相角、総合の歪率、逆相電圧電流の演算値、 |
| iii. 出力間隔          | 12 秒   |
| b. 警報記録データフレーム     |  |
| i. 出力調波            | 総合 (1～6 ch)                                      |
| ii. 出力項目           | 警報発生年月日時分秒 警報復帰年月日時分秒、外部起動記録の入力情報<br>装置異常情報      |
| iii. 出力間隔          | 警報発生時  |

## (3) 外部起動記録入力 (配変用のみ)

外部起動記録入力 1、2 の端子へ記録情報を入力 (無電圧接点で 1 s 間) すると 1 回目を開始、2 回目を終了と認識し、それぞれの発生日を加えて伝送端子よりデータを出力する。

以下は、外部起動記録入力の接続および内部等価回路を示す。



## (4) 通信手順

送信されたデータは、パリティにて確認後ACK, NAKを返却する。異常時は2回までリトライを行い、その後はデータを破棄する。

## 第3章 操作

### 3-1 自動計測画面移行機能

本装置では通常の画面は計測状態の画面であるが、設定画面（警報、異常の画面を除く）等で、5分以上操作が行われない場合は誤操作防止の為、自動的に計測画面へ移行する。

### 3-2 自動消灯機能

10分以上操作が行われない場合は、自動的にバックライトの消灯を行う。

操作を行う際は、液晶パネル上の任意の位置を押下する事により画面が再度表示される。

警報発生時及び装置異常発生時は、自動的にバックライトが点灯し、警報検出画面、または装置異常画面となり自己保持する。

### 3-3 基本操作

本装置の操作は、タッチスイッチ付き液晶表示器により行う。電源ON後は計測画面が表示され、操作はこの画面より各種接点画面へ分岐する。

データの inputs は液晶表示器上に表示されるカーソルに従って行い、現在位置は四角枠の点滅によって示される。一旦入力された設定は不揮発性メモリーに書き込まれ、電源が遮断された後もその内容は保持される。

#### 〔設定の基本的操作〕

- ・ 数値キー（「0」、「1」、「2」……「9」）  
画面上のカーソルが示す位置に数値を設定するキー
- ・ カーソル操作キー（「→」、「←」、「↑」、「↓」）  
カーソルを矢印の示す方向へ移動させるキー
- ・ 「入力」キー  
設定終了後、「入力」キーを押下する事によりメモリーに転送され記録が行われる。  
また、設定不可能な値を入力した場合は画面上に入力エラー表示及びエラー音を発生させ入力を受付ない。また、入力操作を実施しないまま終了とした場合は、入力した値は無効となる。
- ・ 「終了」キー  
入力操作後「終了」キーを押下する事により前画面へ戻る。
- ・ その他の直接入力及び、操作キー表示されている内容のキーを押下する事により、動作を直接実行又は内容の示す画面へ切り替わる。

### 3-4 共通画面表示部

画面上方のタイトル部より右側の領域は全ての画面の共通領域であり、カレンダー、時計及び、補償情報等を表示する。

#### ① “メモリカキコミチュウ”

「入力」キーで設定値をメモリーに転送した場合に表示する。

#### ② “ショキトリコミ”

電源を投入してから1分間表示する。この間は操作不能である。

（10データの移動平均方式の為、最初の10データ蓄積の間はデータを無効としている。）

#### ③ “ケンシュツチュウ”

電圧歪率が設定値を超過し、設定された継続時間のカウントを行っている場合に表示する。

#### ④ “ケイホウハッセイチュウ”

電圧歪率が設定値を超過し、設定された継続時間以上となり警報出力状態である場合に表示する。

### 3-5 設定画面関連

#### (1) 設定メニュー

『計測画面』の「設定」キーを押下した際に表示され、設定関連の分岐の基となる画面（画面1-1）。以下に述べる6項目についてダイレクトに移行する。

☆ 設定メニュー		2009年10月10日 23:59:59
警報設定	初期設定	
日時設定	機能設定	
全調波表示	終了	

#### (2) 機能設定

『設定メニュー』画面右側の「機能設定」キーを押下することで、「機能設定」画面が表示される。（画面2-1）

☆ 機能設定			2009年10月10日 23:59:59
警報機能	シヨウ:1 フシヨウ:0	1	
強制動作	ドウサ:1 フッキ:0	0	
	0	↑	入力
	1	↓	終了

a. “警報機能”

本装置は高調波成分が設定値に達すると画面上に警報発生旨が表示され、警報接点：2 a を出力するが、そのリレーの出力のみをキャンセルする機能。

表の右側の数値を“1”とすると通常の使用状態となる。また、“0”と設定すると警報が発生した際、画面表示では警報発生を示すが警報接点は出力しない。

b. “強制動作”

現地試験等で装置異常接点を強制的に出力させる機能

表の右側の数値を“1”とし、“入力”を押すと装置異常のリレーが動作し、接点を出力する。また、“0”を設定し、“入力”を押すと装置異常のリレーが復帰し接点も復帰する。

(3) 初期設定

a. 画面右上の初期設定キーの押下により『初期設定』画面が表示される。(画面3-1)

この画面では計測画面で表示される高調波計測用の基準チャンネル、比較チャンネルを指定する。また、この画面より更に以下の3つの画面に分かれる。

- ・警報に関する設定値を一括とするか、個別とするかを決定する『警報初期設定』画面
- ・VTまたはCTのレシオ比を設定する画面『VCT設定』画面
- ・逆相演算を行うか、行わないかを決定する『逆相設定』画面

<b>☆初期設定</b>						2009年10月10日 23:59:59			
ヒカクガワ	キジュンガワ	0 : 不使用 9 : REF ※ 単独入力設定は、同力の番号のこのと 左右の入力設定				警報			
1 V	9 V					比率			
2 V	1 V					逆相			
3 V	3 V								
4 I	4 I								
5 I	5 I								
6 I	3 V								
		0	1	2	3	4	→	↑	入力
		5	6			9	←	↓	終了

b. 表の入力は比較チャンネルに対して基準側のチャンネルを入力する形とする。

(例)「比較側1～3チャンネルの基準を4チャンネルに設定する場合は、比較側1～3チャンネルの欄の右側(基準側)にすべて“4”を入力する」。

基準周波数電圧入力を基準とする場合は、9チャンネルを入力する。

また、チャンネル番号右側には電圧チャンネル、電流チャンネルを明確にするため“V”または“I”を表示する。

基準側の設定欄を“0”とした場合は不使用となり、計測及び表示は行わない。

比較側と同じチャンネル番号を基準側に設定した場合は不使用となり、計測及び表示は単独となり、他チャンネルとの位相比較行わない。

(3) - 1 警報設定時の画面（一括・個別）を切り替える設定を行う。

『設定メニュー』画面、右上側の警報キーを押下することで、『警報初期設定』画面が表示される。（画面3-2）

この画面では、各電圧チャンネルに対して警報設定を行う際に各Ch一括して設定を行うか、個別に設定を行うかを設定する。

画面上の「一括」キー、「個別」キーを押下して選択し「入力」キーで確定する。

「終了」キーでこの画面を終了する。

以降、警報設定画面にはここでの選択内容が反映される。

☆警報初期設定  
一括／個別切り替え

2009年10月10日  
23:59:59

一括

個別

現在の設定状況  
: 一括

入力 終了

(3) - 2 VT, CTの比率設定

『設定メニュー』画面、右側の「比較」キーの押下により、『VCT比設定』が表示される。

(画面3-3)

この画面では、VT（電圧チャンネル）もしくはCT（電流チャンネル）のレシオ比と位相補正角をチャンネル別に設定する。

a. “Ch”

チャンネル番号を表示する。

b. “レシオ”

系統のVT, CTのレシオ比を入力することにより、1次換算値の表示記録を行う。

[例] 2000:5のレシオ比の場合は400と入力

(設定範囲: 1~32000)

c. “ホセイ”

線間入力の場合、相入力表示に変換が可能であり、補正したい位相角を入力する。

(整定範囲: 0°、30°、90°、150°)

線間入力でも補正を行わない場合や相入力の場合は0°を入力する。

d. “セッテイ”

チャンネルが電圧入力か電流入力かを表示。また、電流の場合は、定格(1A/5A)を表示

☆VCT比設定				2009年10月10日	
				23:59:59	
Ch	レシオ	ホセイ	サツテイ		
1	00060	90	V		
2	00060	90	V		
3	00060	90	V		
4	00400	—	5A		
5	00400	—	5A		
6	00400	—	5A		

0	1	2	3	4	→	↑	入力
5	6	7	8	9	←	↓	終了

(3) - 3 逆相設定

『初期設定画面』の「逆相」キーの押下により『逆相設定』画面が表示される。(画面3-4)  
この画面では、逆相演算の使用・不使用を設定する。

画面中の図には、現在のチャンネルの組み合わせ状況及びA系、B系の演算の可、不可が表示される。

[設定]

A系：A系のみ使用の場合

AB系：両方使用の場合

B系：B系のみ使用の場合

不使用：逆相演算を行わない場合

[表示]

A系、B系がすべてVまたはIでないときは、演算負荷の表示となる。

☆逆相設定		2009年10月10日	
		23:59:59	
<input type="checkbox"/> A系	V1	} A系	V4
<input type="checkbox"/> B系	V2		I5
<input type="checkbox"/> A、B系	V3		I6
<input type="checkbox"/> 不使用	演算可 使用	演算不可 不使用	
		<input type="button" value="入力"/>	<input type="button" value="終了"/>



(4) 日時設定

『設定メニュー』画面中の、「日時設定」キーの押下により『日時設定』画面が表示される。

(画面4-1)

☆日時設定						2009年10月10日 23:59:59	
2009年 12月 31日 23:59							
入力キーを押したときから歩進開始							
0	1	2	3	4	→	↑	入力
5	6	7	8	9	←	↓	終了

この画面では、本機のカレンダー、時計の設定を行う。

入力キーを押した瞬間から設定された年月日、時分から時計が0秒からスタートする。

歩進は、1秒毎とする。

(5) 警報設定

『設定メニュー』画面、左上の「警報設定」キーの押下により『警報設定』画面が表示される。

(画面5-1)

但し、ここで表示される画面には『一括警報設定』と『個別警報設定』の2種類があり、どちらが表示されるかは初期設定内の『警報初期設定』の設定内容に因る。

(5) - 1

一括警報設定 (画面5-1-a)

警報の設定を各電圧チャンネル一括に設定する。

(警報初期設定で「一括」を選択している場合。)

☆一括警報設定						2009年10月10日 23:59:59	
電圧 歪率	動作値	9.9% (1.0 ~ 99.9%)					
	復帰値	-1.0% (-0.1 ~ -1.0%)					
	動作時限	60 Sec (60 ~ 999 Sec)					
警報機能 0:フシヨウ 1:シヨウ ×:セツテイフカ(I)		1B-V:1	2B-V:1	3B-V:0			
		1B-I:×	2B-I:×	3B-I:×			
0	1	2	3	4	→	↑	入力
5	6	7	8	9	←	↓	終了

- a. “動作値”  
警報検出を行う。 電圧歪み率を入力する。
- b. “復帰値”  
警報を復帰させる歪率の値を入力する。 動作値に対してマイナス値で入力する。
- c. “動作時限”  
歪率が動作値に達した場合の継続時間を設定する。 歪率が動作値に達して動作時限整定以下で復帰値以下となった場合には警報出力は行わない。
- d. “警報ロック”  
警報を実施するチャンネルを設定する。“1”で使用、“0”で不使用となる。また、電流チャンネルについては“×”が表示され設定は不可となる。

(5) - 2

個別警報設定 (画面 5-1-b)

警報の設定を各電圧チャンネル個別に設定する。

(警報初期設定で「個別」を選択している場合)

☆個別警報設定							2009年10月10日 23:59:59
Ch	V/I	動作値	復帰値	動作時限	キノウ	セッテイハンイ	
1	V	1.0%	-0.1%	999Sec	1	1.0% ~99.9%	
2	V	1.0%	-0.1%	999Sec	1		
3	V	1.0%	-0.1%	999Sec	1		
4	I						
5	I						
6	I						

0	1	2	3	4	→	↑	入力
5	6	7	8	9	←	↓	終了

- a. “Ch”  
チャンネル番号の表示。
- b. “V/I”  
各チャンネルが電圧要素か電流要素かを表示。
- c. “動作値”  
ここでは本装置に警報を発生させるに至る、電圧歪み率の値を入力する。
- d. “復帰値”  
警報の復帰値。動作値に対しての値を示す。
- e. “動作時限”  
歪み率が動作値に達してから外部に警報出力を行うまでの保持時間  
歪み率が動作値に達していても、設定した時間が経過する以前に動作値のレベルから外れた場合は警報発生としない。
- f. “キノウ”  
警報を実施するチャンネルを設定する。“1”で使用、“0”で不使用となる。  
また電流チャンネルについては“×”が表示され設定は不可となる。
- g. “セッテイハンイ”  
カーソル位置の項目の入力可能範囲を示す。

### 3-6 計測画面関連

計測画面で表示される内容について以下に示す。(画面6-1)

☆計測画面		2009年10月10日 23:59:59				
		キジュン 1Ch (V) *			ヒカク 2Ch (I) *	
	kV	%	DEG	A	%	DEG
歪波	0.0	0.0		108	1.8	
基本波	3.8	100.0		200	100.0	0.0
第5調波	0.0	0.0		108	0.0	0.0
第23調波	0.0	0.0		108	0.0	0.0
歪波	13.1 Max	0.7 Min		23.1 Max	1.7 Min	

補正

次頁

設定

#### (1) 計測値

画面は右側と左側に大別され、初期設定で設定したチャンネルの組み合わせの一组が表示される。左側に基準チャンネル、右側に比較チャンネルとなる。

初期設定で基準側と比較側を同一チャンネルに番号にて設定した場合は、左右の画面が同一となる。

初期設定で基準チャンネルを“0”と設定したチャンネルは表示されない。

逆相演算の設定が行われている場合は、左側にA系、右側にB系の演算値が表示される。

基準側、比較側ともに歪波、基本波、第5調波、第23調波の実効値、含有率、位相角を表示する。

計測は6秒に1回行われるため、6秒に1回データが更新される。

定格入力以上の入力の場合はデータが無効となるため、計測データは表示されない。

また、入力が無効の状態から通常の状態へ戻っても1分間は無効と認識し、表示を行わない。

歪み率の最大値、最小値の表示は常時その値を更新し、日付が更新した時点でリセットされる。また、更新のチェックを0時00分00秒に実施している。

#### (2) 機能キーについて

機能キーは、最下段に表示される。

##### a. 「補正」キー

線間入力電圧を相電圧として表示する場合に押下する。補正量はVCT比設定画面で設定する。1回押下すると補正後の位相角が表示され、もう1回押下すると再び補正前の値が表示される。(補正を行っている場合はキーが『補正中』となり、Chの横に

『\*』が表示される。) 補正角が0°の設定の場合や、相電圧入力の場合にはキーは表示されず、操作は行えない。

##### b. 「次頁」キー

「次頁」キーを押下する毎に、『初期設定』画面で入力されているチャンネルの組み合わせ及び、逆相演算結果が順次切り替わる。最後のパターンまで表示し終わると、再び初めの組み合わせに戻り表示を行う。

##### c. 「設定」キー

このキーを押下することにより『設定メニュー』画面へ移行する。

### 3-7 全調波表示機能

#### (1) 全調波表示

『設定メニュー』画面、「全調波表示」キーの押下により『全調波表示』画面が表示される。

(画面7-1)

初期設定により使用されているチャンネルについて、基本波から第30調波の実効値、含有率、位相角、総合の歪率実効値をチャンネル別に表示する。

画面左上で図示されているのがチャンネル組み合わせ状態、枠で囲われている側が現在表示しているチャンネルとなる。

☆全調波表示								2009年10月10日	
								23:59:59	
Ch1	Th	RMS	%	DEG	Th	RMS	%	DEG	
	01	3.8	100.0	120.0	16	0.0	0.0	---	
	02	0.0	0.0	---	17	0.0	0.0	---	
	03	0.0	0.0	---	18	0.0	0.0	---	
	04	0.0	0.0	---	19	0.0	0.0	---	
	05	0.0	0.0	---	20	0.0	0.0	---	
	06	0.0	0.0	---	21	0.0	0.0	---	
	07	0.0	0.0	---	22	0.0	0.0	---	
	08	0.0	0.0	---	23	0.0	0.0	---	
	09	0.0	0.0	---	24	0.0	0.0	---	
	10	0.0	0.0	---	25	0.0	0.0	---	
	11	0.0	0.0	---	26	0.0	0.0	---	
	12	0.0	0.0	---	27	0.0	0.0	---	
	13	0.0	0.0	---	28	0.0	0.0	---	
	14	0.0	0.0	---	29	0.0	0.0	---	
	15	0.0	0.0	---	30	0.0	0.0	---	

次頁	TL 0.0	終了
	% 0.0	

#### a. 「次頁」

『全調波表示』画面左下の「次頁」キー押下で順次表示チャンネルが切り替わる。

#### b. 「終了」

「終了」キーの押下で『設定メニュー』画面に移行する

### 3-8 警報機能

電圧入力の実効値が整定値を超え、動作時間の間それを保持した場合に警報および記録を行う。このとき画面上方に“ケイホウケンシュツチュウ”と表示される。設定値を超えて動作時間に至るまでの間は画面上方に“ケイホウケンシュツチュウ”

#### (1) 警報出力

- 無電圧接点 全チャンネル共通 2 a
- 1チャンネル=バンク1 2 a
- 2チャンネル=バンク2 2 a
- 3チャンネル=バンク3 2 a

#### (2) 警報表示 (画面8-1)

警報が発生すると、この画面に自動的に切替わる。警報検出後、この画面は自己保持され、「復帰」キーの押下により復帰する。

警報の接点出力は整定された復帰値以下となった時瞬時復帰する。

## ☆警報検出

2009年10月10日

23:59:59

検出番号	1Ch
発生時刻	2009年12月21日 20:30
電圧歪み率	5.5%
電流歪み率	18.0%
動作値	5.0%
復帰値	-1.0%
多重検出番号	2Ch 3Ch
※発生中の復帰は警報設定値を変更	

次頁

計測

設定

復帰

a. 検出番号

検出した電圧入力のチャンネルを表示

b. 発生時刻

警報が発生した年月日、時間を表示

c. 電圧歪み率

警報検出から、警報復帰までの間の電圧歪率の最大値を表示

d. 電流歪み率

初期設定で電圧チャンネルと、組になっている電流チャンネルの歪み率で、電圧チャンネルの歪み率が最大の時の歪み率を表示

e. 動作値

警報の動作整定値。(一時設定画面で強制的に動作整定値を変更した場合は、検出値が動作整定値以下の表示となることがある。)

f. 復帰値

警報復帰整定値。(動作整定値に対する差分で表示)

g. 多重検出番号

警報が他のチャンネルにも発生している場合にそのチャンネルを表示する。(表示は若番順)

(3) 復帰操作

画面右下の「復帰」キーの押下により画面復帰し、計測画面に戻る。但し画面上部に“ケイホウハッセイチュウ”の表示がある場合は、歪率が継続して動作値を超えている場合であり復帰不能である。強制的に警報復帰する場合は、『一時警報設定』画面で動作整定値を変更する。

(4) 機能キーは最下段に表示される。

a. 「次頁」キー

多重検出している場合「次頁」キーを押下する毎に、他チャンネルの検出状況が順次される。

b. 「計測」キー

警報発生中でも、「計測」キーを押下することで『一時計測』画面が表示され、現在の高調波発生状況を確認する事が可能である。(画面8-2)

☆一時計測		2009年10月10日 23:59:59				
		キジュン 1Ch (V) *			ヒカク 2Ch (I) *	
	kV	%	DEG	A	%	DEG
歪波	0.0	0.0		108	1.8	
基本	3.8	100.0		200	100.0	0.0
第5調波	0.0	0.0		108	0.0	0.0
第23調波	0.0	0.0		108	0.0	0.0
歪波	13.1 Max	0.7 Min		23.1 Max	1.7 Min	

c. 「設定」キー

警報発生中でも『設定』キーを押下することで『一時警報設定』画面となり、警報整定値変更が可能である。(画面8-3)

☆一括警報設定		2009年10月10日 23:59:59		
		電圧歪率	動作値	9.9%
復帰値	-1.0%		(-0.1 ~ -1.0%)	
動作時限	60 Sec		(60 ~ 999 Sec)	
警報機能		1B-V:1	2B-V:1	3B-V:0
0:フシヨウ 1:シヨウ		1B-I:×	2B-I:×	3B-I:×
×:セツテイフカ(I)				

0	1	2	3	4	→	↑	入力
5	6	7	8	9	←	↓	終了

### 3-9 装置異常画面関連

本装置の内部に何らかの異常が発生した場合に、『装置異常』画面に自動的に切り替わり、装置に異常内容を表示する。また、それから10秒後に装置異常を出力する。(画面9-1)

装置異常内容をクリアし「復帰」キーを押下した場合は前画面に移行し、装置異常接点出力が復帰する。メンテナンス内容は、(説3-1)

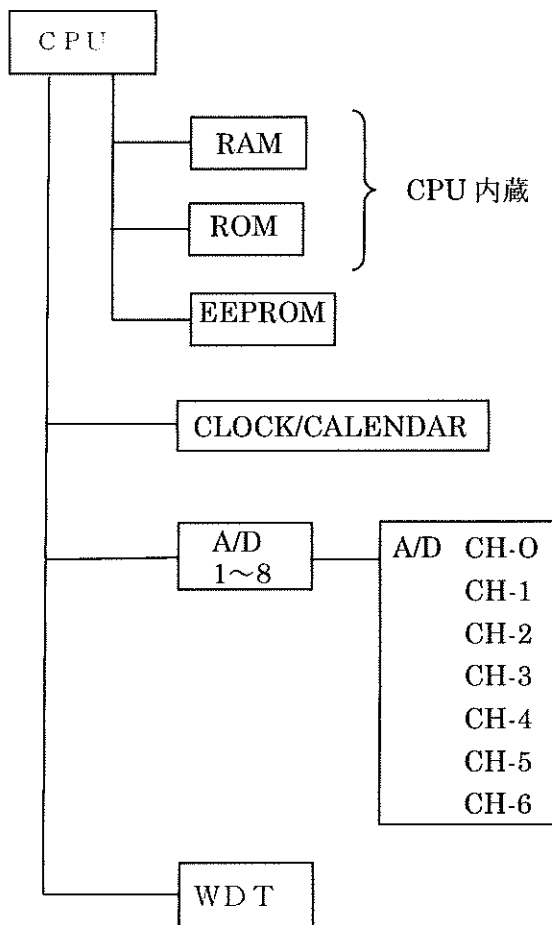
☆装置異常		2009年10月10日 23:59:59		
		メンテナンス		
異常発生中 AD異常	0:0000	6:0000	C:0000	
	1:0000	7:0000	D:0000	
	2:0000	8:0000	E:0000	
	3:0000	9:0000	F:0000	
	4:0000	A:0000	G:0000	
	5:0000	B:0000	H:0000	
		復 帰		

## 第4章 自動監視

### 4-1 自動監視機能

#### (1) 常時監視機能範囲

常時監視を行う範囲は次の通り



DC/DC-CONV	+5V
	+15V
	-15V

I/O	装置異常	外部起動入力-1
	警報-ALL	外部起動入力-2
	警報-1	
	警報-2	
	警報-3	



## (2) 常時監視機能

常時監視機能は次の通り。

### a. ウォッチドックタイマー

ソフトウェアの処理によって、ハードウェアタイマーを常時クリアし、正常時はカウントアップさせない。

プログラム暴走時には、ハードウェアタイマーがカウントアップし異常とする。

### b. ROMチェック

ROMに書かれているチェックサム値と点検時のチェックサム値を比較し、不一致の場合異常とする。

### c. RAMチェック

スタック部を除く使用中のRAMエリアに対して読み書きを行い、照合した結果が不一致の場合に異常とする。

### d. EEPROM異常

書き込みタイミング時にキーワードも合わせて書き込み、読み出し時に照合を行い不一致発生で異常とする。

### e. A/D監視

各測定チャンネルのA/D変換器と基準A/D変換器算出値を比較し、互いの差がフルスケールの5%を超えた場合は異常とする。(全データ実施)

### f. 2次電源監視

装置電源有りの状態で内部電源2次側(5V、±15V)出力喪失の場合、異常とする。

ハードウェアより行われるため、異常出力(接点)のみを行う。

### g. カレンダー時計

カレンダー時計ICのレジスタの整合性をチェックし、不正データの場合はリセットをかける、(リセット後は初期値(2007年06月01日)を表示する。)

## 第5章 装置異常

### 5-1 装置異常の発生

#### (1) 装置異常出力（無電圧接点：2 a）

装置異常出力は本装置の常時監視機能と自動監視機能により検出された装置異常を出力する。この時、異常内容が表示可能な場合はデータを無効とした上で作業を継続する。

#### (2) 異常表示（装置異常画面）

画面左端に異常内容が表示され、右端に故障モード等を示す内部データが表示される。

#### (3) フルスケールオーバー時の異常処理

本装置の入力限界を超えて電圧および電流が入力された場合には装置異常は出力せずデータを無効とする。この時、入力値はそのまま演算される。

※フルスケール値	電圧波高値	AC 200 V	（補助PT1次側）
	電流波高値	AC 8.33 A	（5 A定格補助CT1次側）
		AC 1.66 A	（1 A定格補助CT1次側）

### 5-2 復帰操作

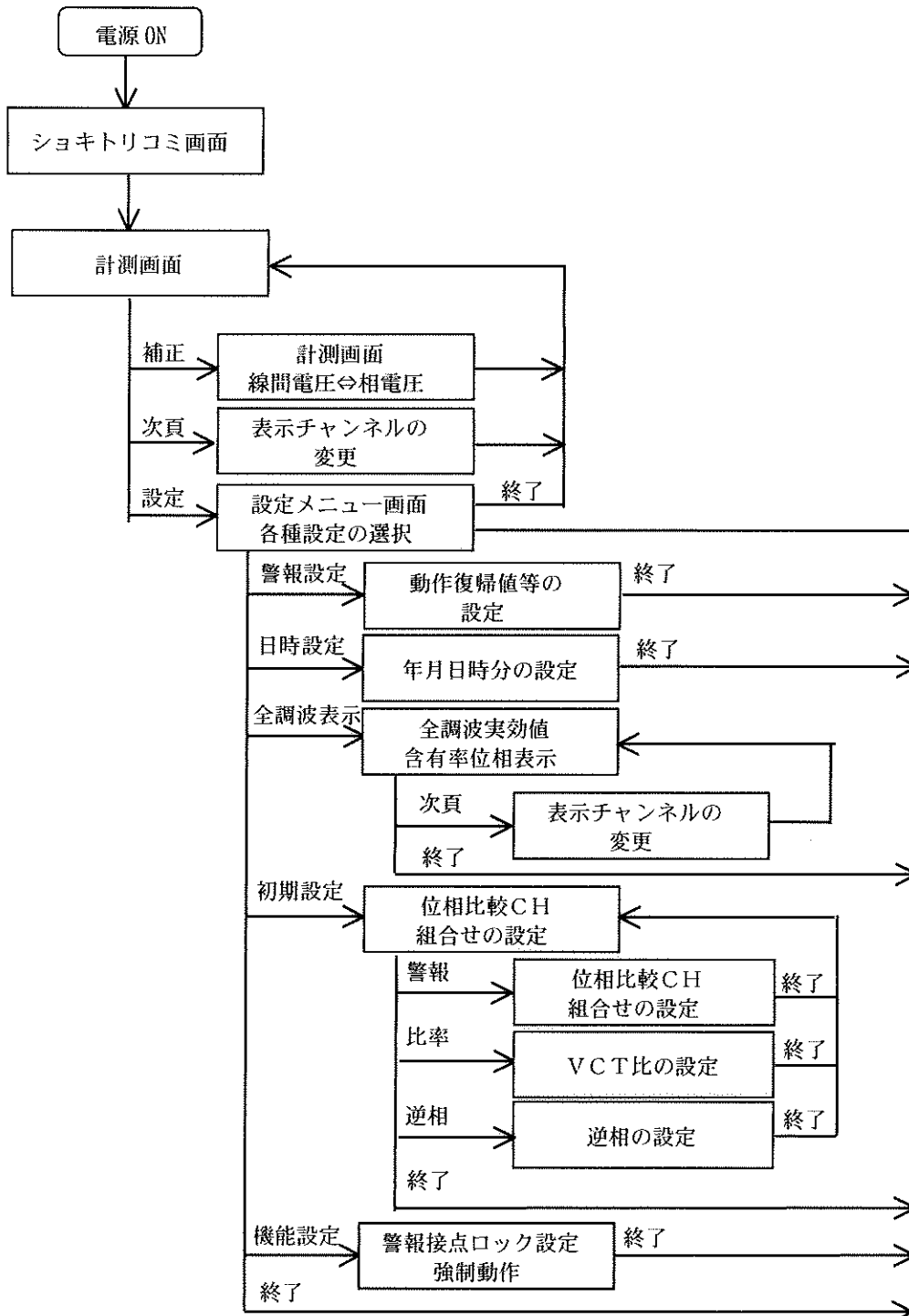
「復帰」キーを押下する事で装置異常状態から復帰する。装置異常が継続している間は、復帰操作不能となります。

# 第6章 装置異常

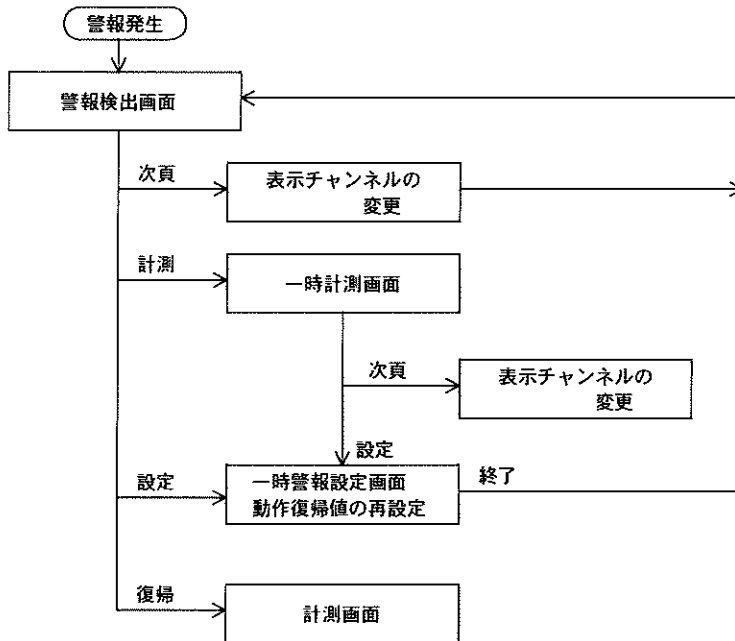
## 6-1 操作フロー

操作フローを以下に示す。

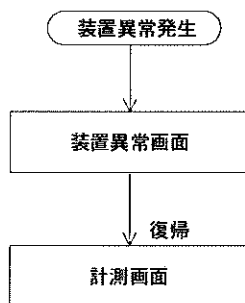
### ◆通常の操作の流れ



◆警報発生時の操作の流れ



◆装置異常発生時の操作の流れ



6-2 裏面端子表

裏面端子表を以下に示す。

RS-232Cコネクタ

1	NC	14	NC
2	TXD	15	NC
3	RXD	16	NC
4	RTS	17	NC
5	CTS	18	NC
6	DSR	19	NC
7	GND	20	DTR
8	DCO	21	NC
9	NC	22	NC
10	NC	23	NC
11	NC	24	NC
12	NC	25	NC
13	NC		

端子台1

1	装置電源 (P)
2	装置電源 (N)
3	電源グランド (G)

端子台2

1	周波数基準電圧入力 (Ch 9) +側
2	周波数基準電圧入力 (Ch 9) -側
3	測定用入力 1 B (電圧/電流) +側
4	測定用入力 1 B (電圧/電流) -側
5	測定用入力 2 B (電圧/電流) +側
6	測定用入力 2 B (電圧/電流) -側
7	測定用入力 3 B (電圧/電流) +側
8	測定用入力 3 B (電圧/電流) -側
9	測定用入力 4 B (電圧/電流) +側
10	測定用入力 4 B (電圧/電流) -側
11	測定用入力 5 B (電圧/電流) +側
12	測定用入力 5 B (電圧/電流) -側
13	測定用入力 6 B (電圧/電流) +側
14	測定用入力 6 B (電圧/電流) -側

端子台3

1	シールドグランド (G)
2	シールドグランド (G)
3	シールドグランド (G)

端子台 4

1	一括警報出力；1-1（無電圧接点）
2	一括警報出力；1-2
3	一括警報出力；2-1（無電圧接点）
4	一括警報出力；2-2
5	1 B 警報出力；1-1（無電圧接点）
6	1 B 警報出力；1-2
7	1 B 警報出力；2-1（無電圧接点）
8	1 B 警報出力；2-2
9	2 B 警報出力；1-1（無電圧接点）
10	2 B 警報出力；1-2
11	2 B 警報出力；2-1（無電圧接点）
12	2 B 警報出力；2-2

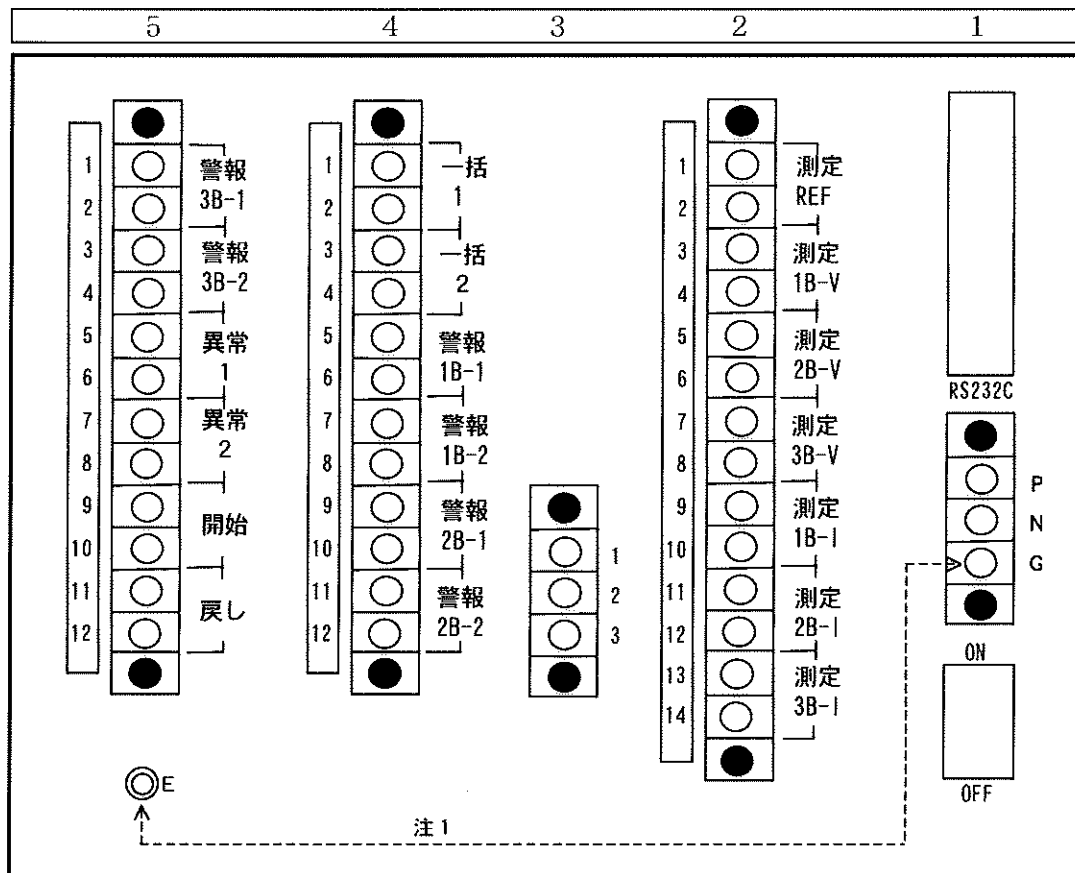
端子台 5

1	3 B 警報出力；1-1（無電圧接点）
2	3 B 警報出力；1-2
3	3 B 警報出力；2-1（無電圧接点）
4	3 B 警報出力；2-2
5	装置異常出力；1-1（無電圧接点）
6	装置異常出力；1-2
7	装置異常出力；2-1（無電圧接点）
8	装置異常出力；2-2
9	外部起動入力；1-1（P 送り）
10	外部起動入力；1-2（N 110 V）
11	外部起動入力；2-1（P 送り）
12	外部起動入力；2-2（N 110 V）

E 端子台

1	ケースアース（E）
---	-----------

端子配列図



端子台配列図

注 1)通常はケースアースとコンデンサグラウンドを接続して使用すること。  
耐圧及びインパルス試験時はコンデンサグラウンドを (TB1-3 端子) を外すこと。

## 補足事項

### 第1章 一般事項

#### (説1-1) 基準周波数電圧入力

本装置を複数台使用して、各系統の高調波の流入・流出を一貫して測定する場合、各装置間の基準となる位相を決めておく必要がある。このため、各装置に基準周波数電圧入力を設けた。また、全チャンネル電流入力として使用する場合に系統の潮流方向が変化する場合には、黒相電圧を基準周波数電圧入力に入力を行うことにより、潮流方向が判別出来る。設定及び表示上、基準周波数電圧入力は9 c hとする。また、周波数検出等の内部処理にも用いられるため、必ず入力する必要があり、入力が38 V以下及び126.5 V以上の場合は全チャンネルを無効とする。

#### (説1-2) 入力電圧定格

測定は、原則として相電圧、相電流で行うものとするが、配電用変電所等においては、相電圧入力が困難な場合もあるため、入力電圧定格をAC110 V/63.5 Vの二重定格とした。入力電圧定格の識別は、入力電圧がAC63.5 V±15% (54 V~73 V) 時を相電圧、AC110 V±15% (93.5 V~126.5 V) 時を線間電圧とし、自動判別を行うものとする。

線間電圧入力でかつ初期設定の位相補正を行っている場合の配線は相換算で行った値(補正值)を記録する事とするが、表示については現入力値を確認する場合も考慮し、入力データ、補正值どちらでも表示可能とした。

なお、伝送記録に際しては補正後の値である旨を明示しておくものとする。

#### (説1-3) 入力電流定格

電流測定は、外部に分割型CTを設け、CT二次回路に取り付けて行う。実際の現場では、定格の10%~20%付近の電流が主である。そのため、実用的な電流測定範囲で精度を良くするため範囲を0 A~定格とし、電流入力定格は、1 A、5 Aそれぞれ別のものに分けた。電流入力が定格時には、高調波成分の含有率は18%まで測定は可能である。

なお、分割型CTは、工場出荷時に装置本体との組み合わせ調整をしている為、それぞれの分割型CTのバラツキによる測定精度の誤差は生じない。

また、分割型CTの二次側の配線での引き回し距離は、現場のノイズ等の影響を考慮した結果シールド付きケーブル使用で100mを限度とする。

#### (説1-4) 定格周波数

本装置は、50 Hzの固定周波数サンプリングを実施しているが、周波数変動対策としてソフトによる補間方式を用いている。

周波数が許容範囲(49.5 Hz~51.5 Hz)を逸脱した場合は、サンプリングを50 Hzに固定して計測、演算は実施するが、データは無効とする。(伝送、画面)

##### [補間方式]

基準周波数電圧入力より周波数を検出し、50 Hzでのサンプリングのずれ分をソフト的に補正する。値は2次近似により算出する。

#### (説1-5) サンプリング周波数

電圧・電流の位相を測定するために、6チャンネル一括サンプリングとする。

サンプリング周波数は、サンプリングの定理より最大解析調波(30調波)の周波数(1.



5 kHz) の2倍以上でサンプリングを行えば良い。

但し、今回はソフトによる補間方式を採用しており、仕様の精度を確保する為に、サンプリング周波数を25.6 kHz (512サンプリング) とした。

(説1-6) A/D分解能 (含有率、実効値の測定精度)

A/D変換器は12ビットを使用しているが、上位1ビットを+、-の極性で使用するため、下位11ビット (2048分解) で交流は計を計測している。

なお、分解能を11ビットとした場合の誤差については、次の通りである。

電流入力の場合最大測定値は、1.18 Arms であるが、11ビットで1/2048でA/D変換をした場合、1 digit 相当の電流値は、0.576 Arms となる。これにCT比を10000:1とした場合5.76 Arms 相当になる。この誤差は、基本は成分の入力レベルが低いときに、高調波分の含有率、実効値の表示に現れるため無視できない。そのため、電流側で0.5 digit(1/1536)相当以下を0とした。

(説1-7) 分析精度

精度はフルスケールと入力値の関係により変化する為、フルスケール値と入力値を合わせた値で保証することとした。(f.s.:フルスケール値、rdg:入力値)

(説1-8) データ処理方式

高調波の含有率、位相角の解析手法としてFFT (高速フーリエ変換) を用いて演算プロセッサを使用し高速演算を行い、6秒に1回、波形1周期分を解析している。

サンプリング回数による影響により位相角の変動幅が大きく目立つため、移動平均法により電圧電流値、含有率に6秒毎に過去10データ分の平均値をとりこれを記録データとしている。

## 第2章 装置機能

### (説2-1) 線間入力の位相補正

本装置は相電圧、相電流による測定を原則とするが、場合によっては線間電圧、相電流入力となる電気所もあるため、この場合は位相補正を行うことにより電圧値、位相とも相電圧換算を行い、表示、記録等を行うものとする。

この位相補正の考え方は、次の通りである。

#### 1. 位相補正の考え方

$\theta_{3n+1}$ 、 $\theta_{3n}$ 、 $\theta_{3n-1}$ については無視して差し支えない。

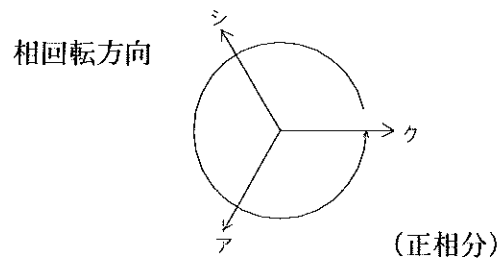
##### a. 各次高調波の相回転方向について

(i)  $(3n+1)$ 次調波 ( $n=0, 1, 2$ ) → 基本波、第4調波、第11調波 等

黒相  $y_{\text{ク}} = Y_m \sin[(3n+1)\omega t + \theta_{3n+1}]$

赤相  $y_{\text{ア}} = Y_m \sin[(3n+1)\omega t - 120^\circ + \theta_{3n+1}] = Y_m \sin[(3n+1)\omega t - 120^\circ + \theta_{3n+1}]$

白相  $y_{\text{シ}} = Y_m \sin[(3n+1)\omega t - 240^\circ + \theta_{3n+1}] = Y_m \sin[(3n+1)\omega t - 240^\circ + \theta_{3n+1}]$

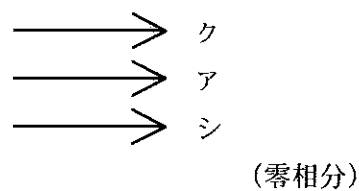


(ii)  $(3n)$ 次調波 ( $n=0, 1, 2$ ) → 第3調波、第6調波、第9調波 等

黒相  $y_{\text{ク}} = Y_m \sin[3n\omega t + \theta_{3n}]$

赤相  $y_{\text{ア}} = Y_m \sin[3n(\omega t - 120^\circ + \theta_{3n})] = Y_m \sin[3n\omega t + \theta_{3n}]$

白相  $y_{\text{シ}} = Y_m \sin[3n(\omega t - 240^\circ + \theta_{3n})] = Y_m \sin[3n\omega t + \theta_{3n}]$

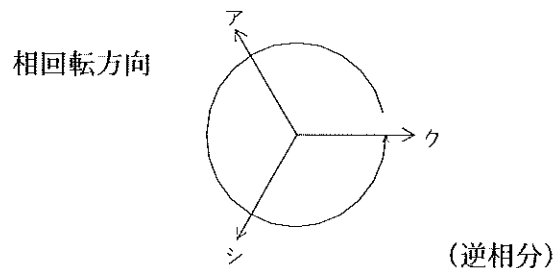


(iii)  $(3n-1)$ 次調波 ( $n=0, 1, 2$ ) → 第2調波、第5調波、第8調波 等

黒相  $y_{\text{ク}} = Y_m \sin[(3n-1)\omega t - \theta_{3n-1}]$

赤相  $y_{\text{ア}} = Y_m \sin[(3n-1)\omega t - 120^\circ + \theta_{3n-1}] = Y_m \sin[(3n-1)\omega t - 240^\circ + \theta_{3n-1}]$

白相  $y_{\text{シ}} = Y_m \sin[(3n-1)\omega t - 240^\circ + \theta_{3n-1}] = Y_m \sin[(3n-1)\omega t - 120^\circ + \theta_{3n-1}]$



以上により、各調波分により相回転方向が異なることがわかる。これは電圧入力を線間入力、電流入力を相電流とした場合、同一相の電圧、電流で位相差を求めようとする場合、その位相補正角が一様でないことを意味する。

(例) 電圧を、白-黒相電圧入力、電流を赤相入力とした場合の位相補正角

基本波 (3n+1)、第2調波 (3n-1)、第3調波 (3n) 入力時

$$V_{\text{ク}} = V_m \sin \omega t + V_{m2} \sin 2\omega t + V_{m3} \sin 3\omega t$$

$$V_{\text{シ-ク}} = V_m \sin(\omega t - 240^\circ) + V_{m2} \sin[2(\omega t - 240^\circ)] + V_{m3} \sin[3(\omega t - 240^\circ)]$$

$$= V_m \sin(\omega t - 240^\circ) + V_{m2} \sin(2\omega t - 120^\circ) + V_{m3} \sin 3\omega t$$

$$I_{\text{ア}} = I_m \sin(\omega t - 120^\circ + \xi_1) + I_{m2} \sin[2(\omega t - 120^\circ) + \xi_2]$$

$$+ I_{m3} \sin[3(\omega t - 120^\circ) + \xi_3]$$

$$= I_m \sin(\omega t - 120^\circ + \xi_1) + I_{m2} \sin(2\omega t - 240^\circ + \xi_2) + I_{m3} \sin(3\omega t + \xi_3)$$

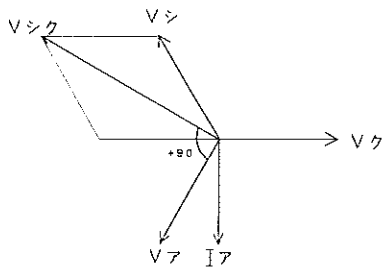
$$V_{\text{シ-ク}} - V_{\text{ク}} = \sqrt{3} V_m \sin(\omega t - 150^\circ) + \sqrt{3} V_{m2} \sin(\omega t - 150^\circ)$$

ここで、 $I_{\text{ア}}$ 、 $V_{\text{シ-ク}}$ が本装置の入力となるが、 $V_{\text{シ-ク}}$ を $V_{\text{ア}}$ に位相補正を行い

$I_{\text{ア}}$ 、 $V_{\text{ア}}$ 間の位相を表示するには、次のように補正を行う。なお、3n次調波については、上式からわかるように線間電圧としては表れない。

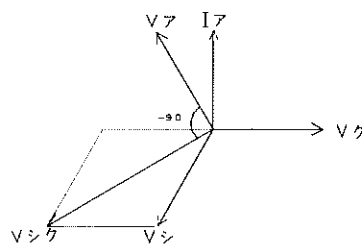
(ただし、 $V_{\text{ク}} = V_{\text{シ}}$ 時、 $V_{\text{ク}} \neq V_{\text{シ}}$ 時は表れるがほとんどの場合は $V_{\text{ク}} = V_{\text{シ}}$ である)

基本波成分 (3n+1 次)



$$\xi = \angle I_{\text{ア}} - V_{\text{シク}} + 90^\circ$$

第2調波成分 (3n-1 次)



$$\xi = \angle I_{\text{ア}} - V_{\text{シク}} - 90^\circ$$

第3調波成分 (3n)

不定  
( $V_{\text{ク}}$ 、 $V_{\text{シ}}$ の  
大きさが異なる)

※進み角を+にとる。

同様に他の組み合わせで測定した場合の補正角は次の通りになる。

基準電圧相	高調波次数	測定電流相	電圧位相補正角	
$V_{\text{ク-ア}}$	$n = 1, 4, 7, \dots$	$I_{\text{シ}}$	$V_{\text{シ}}$	$\angle V_{\text{ク-ア}} + 90^\circ$
	$n = 2, 5, 8, \dots$			$\angle V_{\text{ク-ア}} - 90^\circ$
	$n = 3, 6, 9, \dots$			$\angle V_{\text{ク-ア}} \quad 0^\circ$
$V_{\text{ア-シ}}$	$n = 1, 4, 7, \dots$	$I_{\text{ク}}$	$V_{\text{ク}}$	$\angle V_{\text{ア-シ}} + 90^\circ$
	$n = 2, 5, 8, \dots$			$\angle V_{\text{ア-シ}} - 90^\circ$
	$n = 3, 6, 9, \dots$			$\angle V_{\text{ア-シ}} \quad 0^\circ$
$V_{\text{シ-ク}}$	$n = 1, 4, 7, \dots$	$I_{\text{ア}}$	$V_{\text{ア}}$	$\angle V_{\text{シ-ク}} + 90^\circ$
	$n = 2, 5, 8, \dots$			$\angle V_{\text{シ-ク}} - 90^\circ$

	n=3,6,9...		$\angle V_{\text{シーク}} \quad 0^\circ$
--	------------	--	---------------------------------------

なお、系統を一貫とした高調波電圧、電流歪を測定するため、赤相での測定を標準とする。このため、配変で線間電圧を測定する場合は、原則として $V_{\text{シーク}}$ 、 $I_A$ を入力する。位相補正は、上記の組み合わせの場合は、初期設定での位相補正值を $90^\circ$ としておく事により、

入力電圧値により相電圧、線間電圧を自動判別し、線間→相の補正を行う。これ以外の組み合わせの場合は、補正值を初期設定時に $30$ 、 $150^\circ$ から選択して入力するものとする。

## 2. 電圧補正の考え方

線間電圧測定時においては、測定値を $1/\sqrt{3}$ にし相電圧相当に換算する。

## 3. 線間電圧→相電圧変換による誤差について

過去の測定データによれば、各相間にかかなりの差異があり、3相個別に測定しない限りは、正確な情報は得られない。このため線間電圧を相電圧に変換しても相電圧測定を行った場合に比べ特に誤差が増大されるわけではない。

(説2-2) 系統高調波逆相監視記録装置、伝送装置の位相表示

	高調波監視記録装置画面表示	高調波伝送装置経由記録データ																								
①単独設定	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基本波</td> <td><math>0^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第5次</td> <td><math>120^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第23次</td> <td><math>50^\circ</math></td> </tr> </tbody> </table>		基準	基本波	$0^\circ$	第5次	$120^\circ$	第23次	$50^\circ$	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基本波</td> <td><math>0^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第5次</td> <td><math>120^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第23次</td> <td><math>50^\circ</math></td> </tr> </tbody> </table>		基準	基本波	$0^\circ$	第5次	$120^\circ$	第23次	$50^\circ$								
	基準																									
基本波	$0^\circ$																									
第5次	$120^\circ$																									
第23次	$50^\circ$																									
	基準																									
基本波	$0^\circ$																									
第5次	$120^\circ$																									
第23次	$50^\circ$																									
位相表示	基本波を $0^\circ$ とした位相角	基本波を $0^\circ$ とした位相角																								
位相補正	補正 → 補正後の値 (初期設定での入力値) $0^\circ$ 設定の場合は無表示 未補正 → 無表示 (補正/未補正は、パネル操作による)	初期設定で入力された値での補正後の位相データを記録  (補正值の入力はSDR側にて行う)																								
②比較設定	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準</th> <th>比較</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基本波</td> <td><math>0.0^\circ</math></td> <td><math>115^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第5次</td> <td><math>0.0^\circ</math></td> <td><math>338^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第23次</td> <td><math>0.0^\circ</math></td> <td><math>80^\circ</math></td> </tr> </tbody> </table>		基準	比較	基本波	$0.0^\circ$	$115^\circ$	第5次	$0.0^\circ$	$338^\circ$	第23次	$0.0^\circ$	$80^\circ$	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>基準</th> <th>比較</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基本波</td> <td><math>0^\circ</math></td> <td><math>115^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第5次</td> <td><math>120^\circ</math></td> <td><math>338^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>第23次</td> <td><math>50^\circ</math></td> <td><math>80^\circ</math></td> </tr> </tbody> </table>		基準	比較	基本波	$0^\circ$	$115^\circ$	第5次	$120^\circ$	$338^\circ$	第23次	$50^\circ$	$80^\circ$
	基準	比較																								
基本波	$0.0^\circ$	$115^\circ$																								
第5次	$0.0^\circ$	$338^\circ$																								
第23次	$0.0^\circ$	$80^\circ$																								
	基準	比較																								
基本波	$0^\circ$	$115^\circ$																								
第5次	$120^\circ$	$338^\circ$																								
第23次	$50^\circ$	$80^\circ$																								
位相表示	同一調波どうしの位相差 (基準側は、0、0表示)	基準側の基本波を $0^\circ$ とした位相角																								
位相補正	補正 → 補正後の値 (初期設定での入力値) $0^\circ$ 設定の場合は無表示 未補正 → 無表示 (補正/未補正は、パネル操作による)	初期設定で入力された値での補正後の位相データを記録  (補正值の入力はSDR側にて行う)																								

(説 2 - 3) 一日の最大、最小値歪み率

計測画面下部には 0 : 0 0 ~ 2 4 : 0 0 までの間の最大歪み率、最小歪み率を表示する。  
値は常時更新され、0 : 0 0 にクリアされる。

(説 2 - 4) 警報時限整定

本製品は、データの処理に 1 0 データの移動平均方式を採用しているため、瞬間的に高い高調波を検出した場合でも 6 0 秒間 (1 0 データを採取するのに要する時間) は継続した事になる。 よって、誤検出防止の為、動作時限整定値は 6 0 秒からの整定とした。

(説 2 - 5) データ伝送機能

本装置にて測定されたデータは、外部に接続された伝送装置 (SDR - TM 5 □) により LAN 回線を使ってサーバーに伝送し記録する事が出来る。

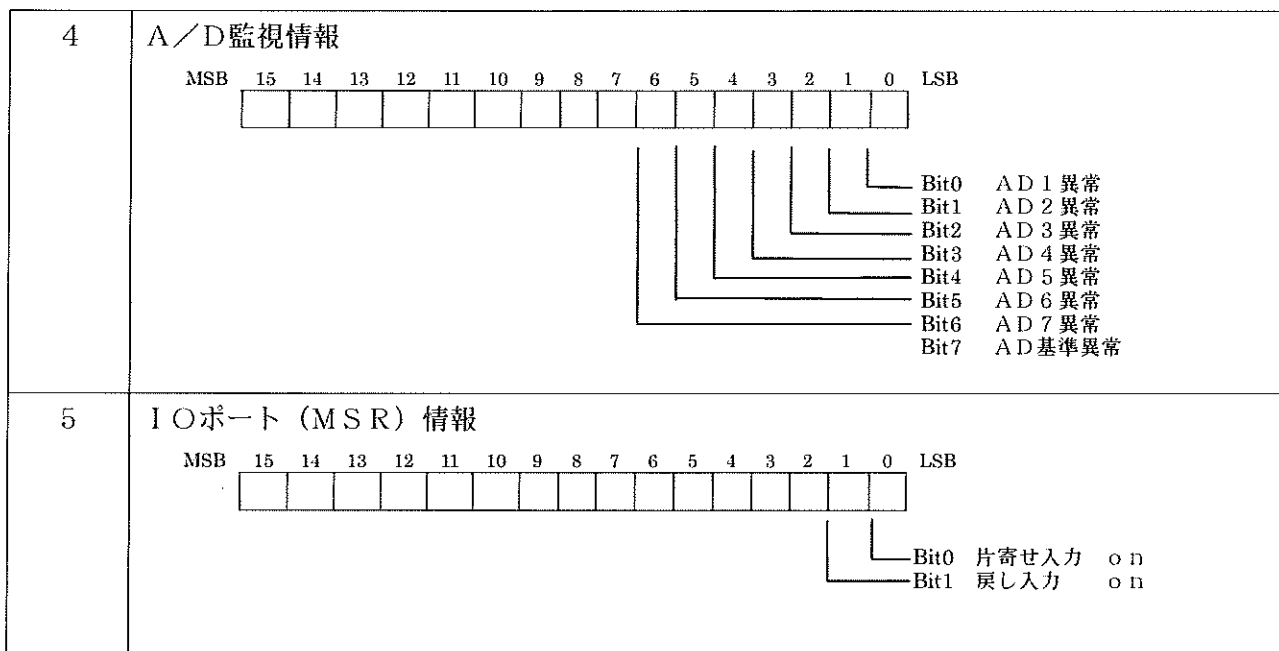
(詳細は、SDR - TM 5 □仕様書参照)

### 第3章 操作

#### (説3-1) メンテナンス

装置異常発生時は、装置異常画面が表示される。また、異常内容の詳細は、以下のコードで表わされる。

メンテナンス情報	
0	<p>エラー情報</p> <p>MSB 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 LSB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit0 RTC異常</li> <li>Bit1 AD異常</li> <li>Bit2 ROM異常</li> <li>Bit3 RAMエラー</li> <li>Bit4 EEPROMエラー</li> </ul>
1	<p>I/Oポート情報</p> <p>MSB 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 LSB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit0 ブザー on</li> <li>Bit1 LCD 5V on</li> <li>Bit2 ERR LED on</li> </ul>
2	<p>I/Oポート情報 外部リレー接点情報</p> <p>MSB 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 LSB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit0 警報 2a</li> <li>Bit1 警報 1B-2a</li> <li>Bit2 警報 2B-2a</li> <li>Bit3 警報 3B-2a</li> <li>Bit4 異常 2a</li> <li>Bit8 警報 1a</li> <li>Bit9 警報 1B-1a</li> <li>Bit10 警報 2B-1a</li> <li>Bit11 警報 3B-1a</li> <li>Bit12 異常 1a</li> </ul>
3	<p>DipSW1, 2情報</p> <p>MSB 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 LSB</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit0 DSW1-1</li> <li>Bit1 DSW1-2</li> <li>Bit2 DSW1-3</li> <li>Bit3 DSW1-4</li> <li>Bit4 DSW1-5</li> <li>Bit5 DSW1-6</li> <li>Bit6 DSW1-7</li> <li>Bit7 DSW1-8</li> <li>Bit8 DSW2-1</li> <li>Bit9 DSW2-2</li> <li>Bit10 DSW2-3</li> <li>Bit11 DSW2-4</li> <li>Bit12 DSW2-5</li> <li>Bit13 DSW2-6</li> <li>Bit14 DSW2-7</li> <li>Bit15 DSW2-8</li> </ul>



[装置異常画面の異常内容表示]

◎装置異常内容の表示

	内容	装置画面表示
1	ROM異常が発生した時	「ROM異常」
2	RAM異常が発生した時	「RAM異常」
3	EEPROM異常が発生した時	「EEPROM異常」
4	AD異常が発生した時	「AD異常」

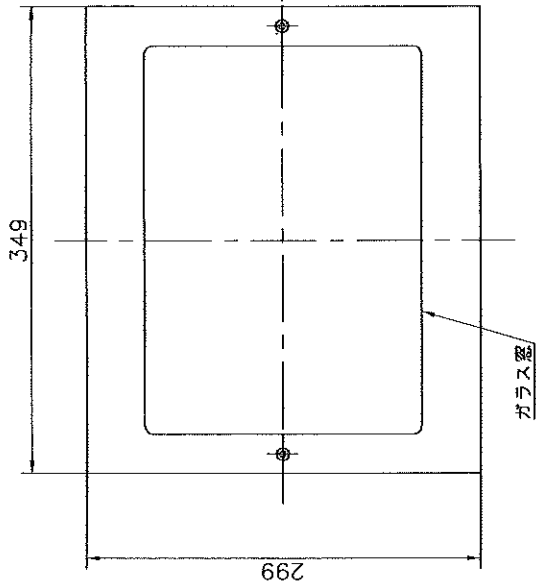
[装置時のデータ処理]

異常内容		画面表示	伝送データ
基準周波数電圧入力の定格逸脱時 (38V~126.5V逸脱)	V	全CH無表示	全CH無効
	I	全CH「0」表示	全CH無効
測定CHの定格逸脱時 (V: 定格±15%逸脱、 I: 無入力及び定格以上)	V	逸脱CHのみ無表示	逸脱CHのみ無効
	I	逸脱CHのみ「0」表示	逸脱CHのみ無効
フルスケールオーバー (V: 波高値で200V以上、 I: 8.33A(5A定格)、1.66A(1A定格))	V	選択CHのみ無表示	逸脱CHのみ無効
	I	選択CHのみ「0」表示	逸脱CHのみ無効
装置異常		装置異常画面	装置異常表示 全CH無効

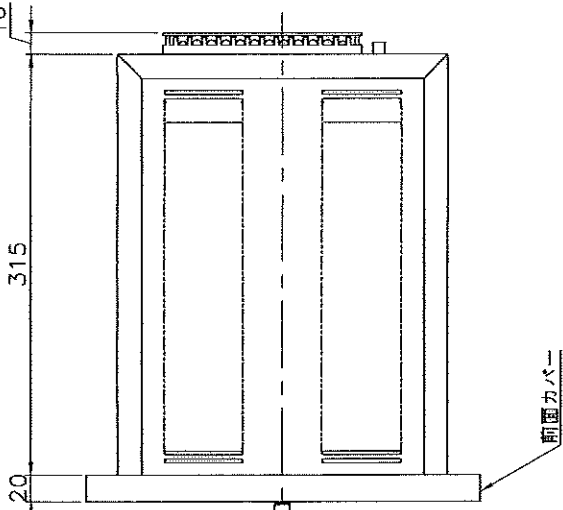
※基準周波数電圧入力の逸脱及びフルスケールオーバーは、瞬時値で検出  
測定CHの定格逸脱は、移動平均値で算出

314700

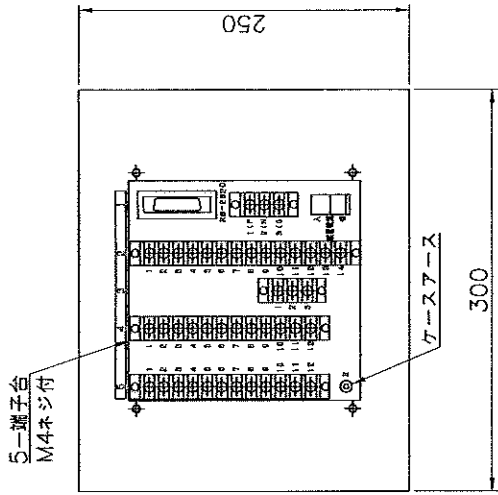
正面図



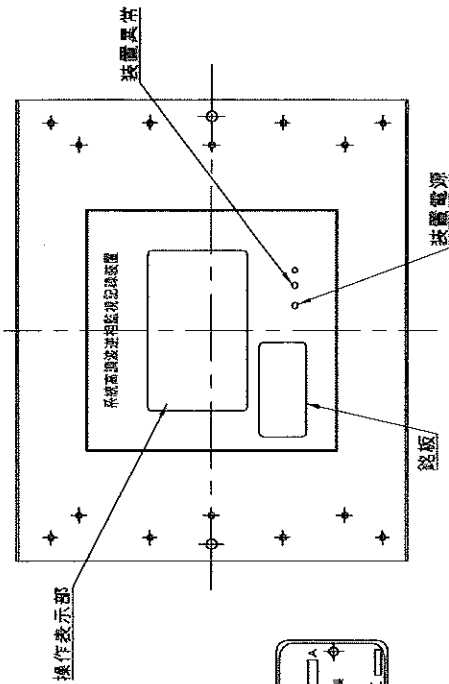
外形図



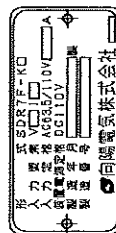
端子配列図



パネル詳細図  
(前面カバーを閉じた状態)

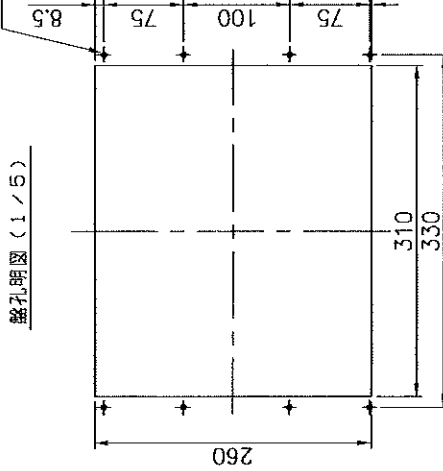


銘板詳細図



銘孔明図 (1/5)

8-M5タッ



端子配列図

端子番号	端子台 5	端子台 4	端子台 3	端子台 2	端子台 1
1	3B警報出力1	警報一係出力1	3B警報入力 (SC)	警報一係出力 (-)	装置電源 P110V
2	3B警報出力2	警報一係出力2	3B警報入力 (SC)	警報一係出力 (-)	装置電源 N110V
3	3B警報出力2	警報一係出力2	3B警報入力 (SC)	ch1入力 (+)	2B警報出力 (-)
4	3B警報出力2	警報一係出力2		ch1入力 (-)	
5	装置異常出力1	1B警報出力1		ch2入力 (-)	
6	装置異常出力1	1B警報出力1		ch2入力 (+)	
7	装置異常出力2	1B警報出力2		ch3入力 (+)	
8	装置異常出力2	1B警報出力2		ch3入力 (-)	
9	外部記録入力1	2B警報出力1		ch4入力 (+)	
10	外部記録入力1	2B警報出力1		ch4入力 (-)	
11	外部記録入力2	2B警報出力2		ch5入力 (+)	
12	外部記録入力2	2B警報出力2		ch5入力 (-)	
13				ch6入力 (+)	
14				ch6入力 (-)	

外形色: 塗装 N1.5

尺度 1/4  
SCALE 1/4

第三角法  
UNIT mm

型式 TYPE SDR7F-K/H/L

図名 TITLE 系統高調波逆相監視記録装置 外形図 A (2300 盤用)

承認者 APPROVED BY 高橋 士廣  
11.8.05

検査者 CHECKED BY 高橋 士廣  
11.8.5

設計者 DESIGNED BY 高橋 士廣  
11.8.5

図面者 DRAWN BY 高橋 士廣  
11.8.5

REV. MARK 改訂番号

CONTENTS 記号

DATE 年月日

APPROVED BY 承認

REVISED BY 変更

REVISIONS

頁数 共 1 頁

PAGE 1

向岡電気株式会社  
KOYO ELECTRIC CO., LTD.  
DRAWING NO. 314700

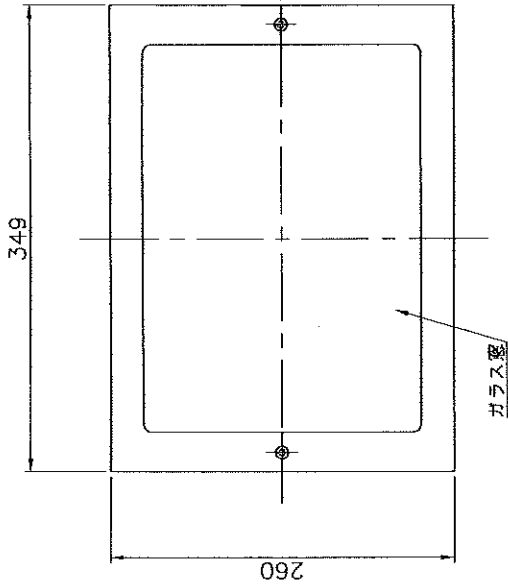
TOKYO JAPAN

REV. MARK

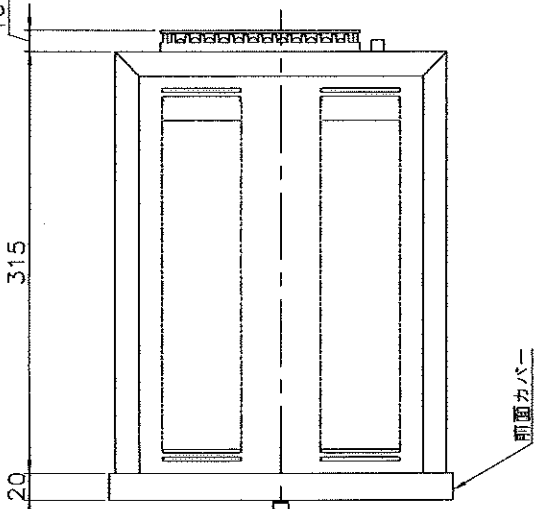


314701

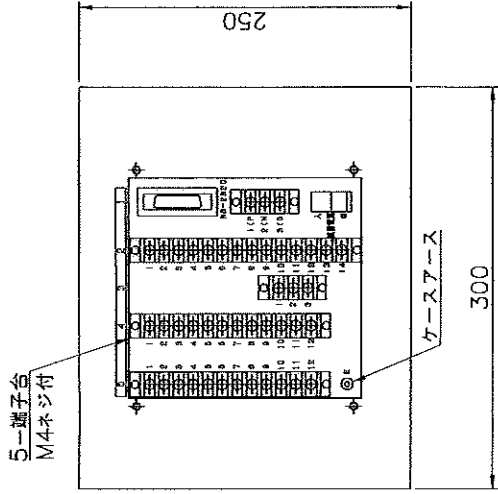
正面図



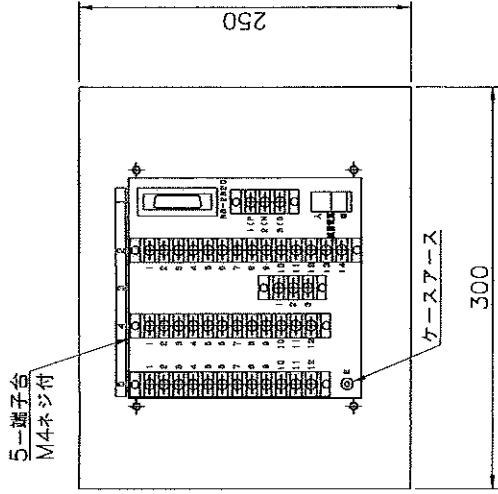
外形図



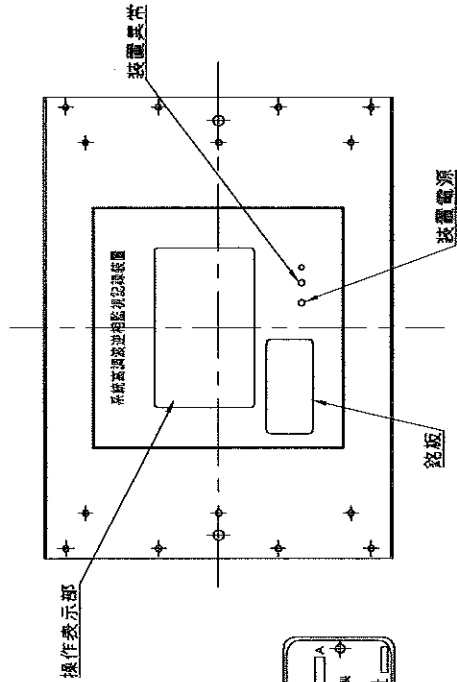
側面図



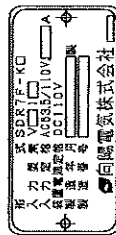
端子配列図



パネルカバー詳細図  
(前面カバーを戻した状態)

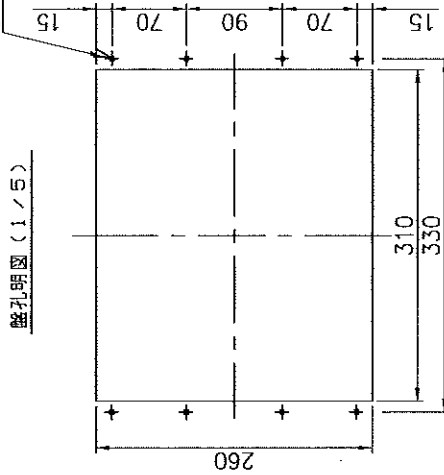


銘板詳細図



銘孔明図 (1/5)

8-M5タッブ



端子配列図

端子番号	端子台 5	端子台 4	端子台 3	端子台 2	端子台 1
1	3B 警報出力1	警報一括出力1	消防分力(SB)	警報圧入力(+)	設置電圧P110V
2	3B 警報出力2	警報一括出力2	消防分力(SB)	警報圧入力(-)	設置電圧N110V
3	3B 警報出力2	警報一括出力2	消防分力(SB)	ch.1入力(+)	消防分力分(C)
4	3B 警報出力2	警報一括出力2	消防分力(SB)	ch.1入力(-)	
5	設置異常出力1	1B 警報出力1	e.h.2入力(+)	e.h.2入力(-)	
6	設置異常出力2	1B 警報出力2	e.h.2入力(+)	e.h.2入力(-)	
7	設置異常出力2	1B 警報出力2	e.h.3入力(+)	e.h.3入力(-)	
8	設置異常出力2	1B 警報出力2	e.h.4入力(+)	e.h.4入力(-)	
9	消防分力入力1	2B 警報出力1	e.h.5入力(+)	e.h.5入力(-)	
10	消防分力入力2	2B 警報出力2	e.h.6入力(+)	e.h.6入力(-)	
11	消防分力入力2	2B 警報出力2	e.h.6入力(+)	e.h.6入力(-)	
12	消防分力入力2	2B 警報出力2	e.h.6入力(+)	e.h.6入力(-)	
13			e.h.6入力(+)	e.h.6入力(-)	
14			e.h.6入力(+)	e.h.6入力(-)	

外形色: 塗鉄 N1.5

REV/MARK	改訂番号	CONTENTS	DATE	APPROVED BY	REVISIONS
		記 事	年 月 日	承認	変更

尺 度 SCALE 1/4  
第三角法

型式 TYPE SDR7F-K/H/L

承認 APPROVED BY  
技師 11.8.05 土屋

検査 CHECKED BY  
技師 11.8.05 高橋

設計 DESIGNED BY  
技師 11.8.05 渡辺

製 図 DRAWN BY  
技師 11.8.05 渡辺

品 名 系統高調波逆相監視装置 外形図B (180盤用)

向 陽 電 気 株 式 有 限 公 司  
KYOYO ELECTRIC CO.,LTD.

TOKYO JAPAN

314701

DRAWING NO.

REV/MARK

PAGE