

取扱説明書

同期チェックリレー

CSY-96

このたびは、当社の製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。
この取扱説明書は、本製品を正しく取り扱っていただくために必要な事項について記載されていますので、ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意

■ 使用環境条件

本製品は下記の条件を満たす環境でご使用ください。環境条件を満たしていない場合、誤動作や故障、性能や寿命を低下させるおそれがあります。

- 周囲温度 0～55℃、湿度 5～95%RH の範囲内の場所
- ほこり、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所（腐食性ガス：SO₂ / H₂S など）
- 振動や衝撃のない場所
- 外来ノイズの少ない場所
- 標高 1000m 以下の場所

■ 屋外盤での使用条件

屋外盤で使用する場合、下記の事項にご注意ください。

- 本製品は、防塵、防水、防滴構造ではありません。塵埃の発生する場所は避け、雨や水滴が直接当たらない場所に設置してください。
- 直接日光があたる場所には設置しないでください。ガラス越しであってもできるだけ直射日光が当たらないよう配慮してください。本製品に直射日光が当たりますと、表面の温度上昇によりケースが変形するおそれがあります。

■ 取付・接続

取付や配線を行うときは取扱説明書を参照のうえ、下記注意事項を守り専門技術を有する人が行ってください。

- 相順検出及び、各三相電圧のバランスをチェックする機能はありません。別途ご検討ください。
- 強電側の配線と弱電側の配線は必ず分離し、ノイズに対する配慮（誤動作防止）を実施してください。
- アース端子 E（端子 9）はシールド効果を上げるため、必ず接地してください。



注意

- 結線は結線図を確認のうえ、行ってください。不適切な結線は機器の故障や焼損、火災の原因となります。
- 活線作業は禁止してください。感電・機器の故障・焼損・火災・ガスなど爆発の原因となり大変危険です。
- 通電電流に適したサイズの電線を使用してください。不適切な電線の使用は火災のおそれがあります。
- ねじの締付け後、締付け忘れがないことを確認してください。緩んだ状態は火災、誤動作の原因となります。
- 感電防止のために、配線終了後は必ず端子カバーを取付けてください。

■ 使用前の準備及び使用方法

本製品は使用前に設定が必要です。取扱説明書をお読みのうえ、正しく設定してください。

設定に誤りがありますと正しく動作しません。

- 動作中は装置に触れないでください。誤動作を起こす要因となります。
- 補助電源は AC100/110V（85～127V）又は DC100/110V（88～143V）の範囲内でご使用ください。補助電源範囲外で使用しますと、誤動作を起こす要因となります。
- 同期チェック終了後は原則として、補助電源及び交流入力（母線電圧、発電機電圧）は無電圧としてください。ただし、連続通電でも特に支障はありません。
- 制御出力（光 MOS-FET リレー）の開閉容量は DC100V、100mA です。本器の外部に使用されるリレーのコイルには、開閉時に発生する逆起電圧を吸収する素子を取付けてください。

■ 設定

設定は取扱説明書を参考のうえ、下記の注意事項を守り、実施願います。

- 動作中及び設定終了後、スイッチカバーは必ず締めてください。
- 設定は補助電源が無電圧のときに実施します。それ以外で実施しますとエラー表示、制御停止となります。
- 設定範囲以外の設定をした場合、制御は停止し、アラームを出力します。正しい設定値に変更してください。

■ 保守・点検

本製品は取扱説明書を参考のうえ、定期的に保守・点検をしてください。

なお、異常が発見された場合には、トラブルシューティングを参考に確認してください。

- 通電中の点検及び配線変更は、危険ですので行わないでください。
- 通電中は、入力及び補助電源端子に触れないよう注意してください。
- 入力及び補助電源の電圧を点検する際は、結線図を必ず確認してから行ってください。
- 定期点検における交換部品はありません。
- 下記事項を定期的に確認してください。
 - 1) POWER LED、状態表示 LED が正しく点灯していることを確認してください。
 - 2) ALARM LED の点灯、ALARM 信号の出力が無いことを確認してください。
 - 3) LED の変色、ケースの破損などが無いか確認してください。
 - 4) 配線のゆるみ、取付ねじのゆるみが無いか確認してください。
- 清掃する場合、乾いた柔らかい布などで軽く拭き取ってください。
アルコールなどの有機溶剤や化学薬品、クリーナーなどは使用しないでください。

■ 保管

長期間保管する場合は、下記のような場所で保管してください。

- 周囲温度-10～+70℃の範囲内の場所
- 日平均温度が40℃を超えない場所
- ほこり、腐食性ガス、塩分、油煙の少ない場所
- 振動や衝撃のない場所
- 製品にアルミ電解コンデンサを使用していますので、ご購入後なるべく1年以内に電源通電をしてください。

■ 故障時の処置

故障の場合は原則、現品を引き取り修理することになります。

■ 廃棄

本製品を燃やしますと、環境に悪影響を与えます。本製品を廃棄する場合は一般産業廃棄物（不燃ゴミ）としてください。本製品には水銀部品、ニッカド電池は使用していません。

■ 保証期間

保証期間はご注文主のご指定場所に納入後一年と致します。

目 次

安全上のご注意	1
1. 概要	4
2. 特長	4
3. 機能	4
4. 取扱説明	
4.1 表示	5
4.2 外形寸法図	6
4.3 製品の取付け及び取外し	6
4.4 結線	7
4.5 動作時の注意事項	8
4.6 設定方法	8
4.7 設定例	9
5. 制御機能	
5.1 制御範囲	10
5.2 制御出力とその内容	10
6. 動作概要	11
7. 試験	11
8. 仕様及び性能	
8.1 仕様	12
8.2 性能	12
9. 動作原理	
9.1 回路構成	13
9.2 動作説明	13
10. 保守	
10.1 エラー処理	14
10.2 トラブルシューティング	14

1. 概要

本製品は、母線と発電機間及び系統と系統間の同期投入用に開発された同期検定表示付きの同期チェックリレーです。自動同期投入時及び手動同期投入時のフェールセーフ用としてご使用いただけます。

2. 特長

- (1) 同期チェックリレーと同期検定器を一体化しました。
- (2) 同期チェック信号は $\pm 3^\circ \sim \pm 35^\circ$ まで設定可能です。
- (3) 電圧差、周波数差の検出・設定が可能です。
- (4) デッドバス検出機能付きです。
- (5) 軽量・コンパクト（省スペース）を実現した製品です。

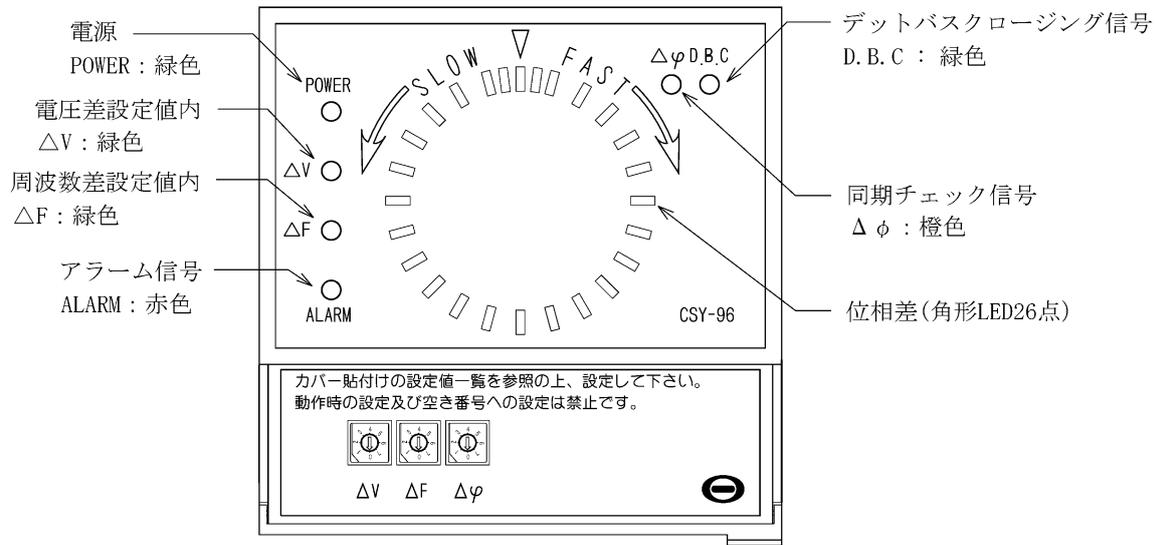
3. 機能

- (1) 電圧平衡検出
母線と発電機又は系統と系統の電圧が規定範囲内（ ΔV ）のとき、電圧差設定値内信号のLEDが点灯します。
- (2) 周波数平衡検出
母線と発電機又は系統と系統の周波数が規定範囲内（ ΔF ）のとき、周波数差設定値内信号のLEDが点灯します。
- (3) 同期チェック信号
母線と発電機又は系統と系統間の電圧差 ΔV 、周波数差 ΔF が規定値内に入り、さらに位相差が $\pm \Delta \phi$ 以内になったとき、a接点信号を出力し、LEDが点灯します。
- (4) デッドバス検出
母線と発電機又は系統と系統の電圧で、いずれか一方もしくは両方が定格電圧の47%以下のときに、a接点信号を出力し、LEDが点灯します。50%以上で復帰します。
- (5) アラーム検出
装置エラー（ROM、RAM、A/Dエラーほか）又は、設定エラー発生時、a接点信号を出力し、LEDが点灯します。
- (6) 設定機能
電圧差、周波数差、位相差の設定が可能です。

4. 取扱説明

4.1 表示

表示器の配置



(計測表示)

位相差表示(角形LED、橙色 ただし、同期点のみ緑色)

母線電圧と発電機電圧の位相差を表示します。15° 間隔 24 点と同期点前後 7.5° 間隔 2 点

回転方向

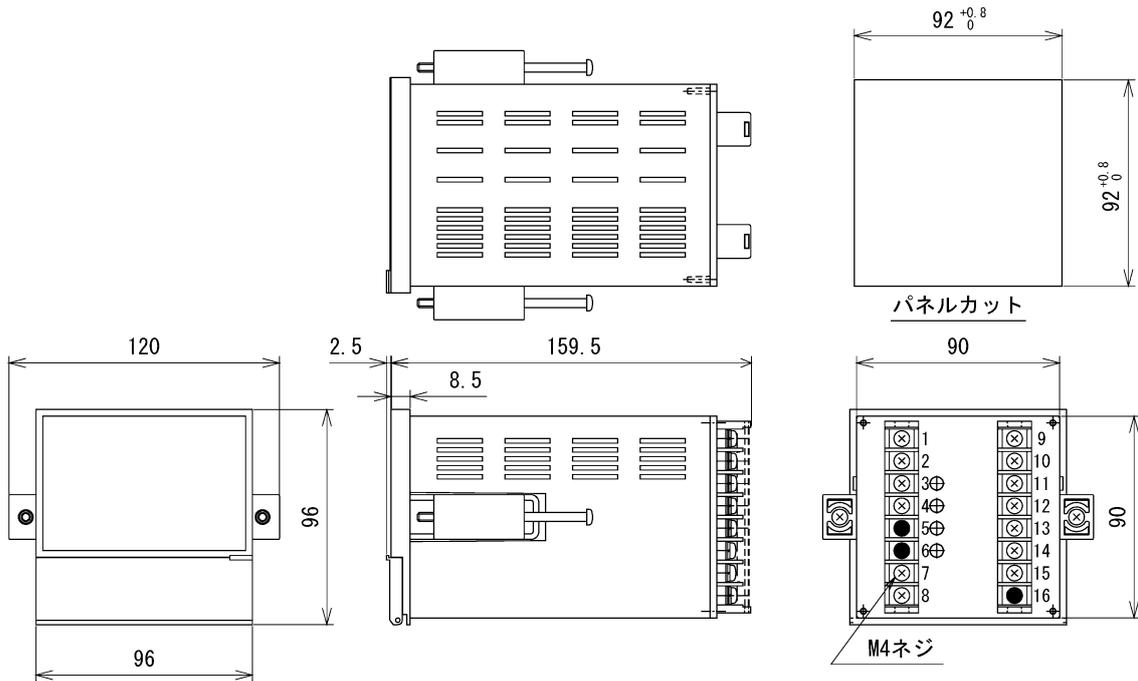
SLOW : 発電機が母線に比べて周波数が低い場合

FAST : 発電機が母線に比べて周波数が高い場合

(状態表示)

- (1) 補助電源 (POWER) 表示 (点 LED、緑色)
装置補助電源印加時、点灯。
- (2) 同期チェック信号 ($\Delta \phi$) 表示 (点 LED、橙色)
同期チェック信号 ($\Delta \phi$) 出力時、点灯。
- (3) デッドバスクローリング信号 (D.B.C) 表示 (点 LED、緑色)
デッドバスクローリング信号 (D.B.C) 出力時、点灯。
- (4) 電圧差設定値 (ΔV) 内表示 (点 LED、緑色)
母線と発電機の電圧差が設定値 (ΔV) 以内のとき、点灯。
- (5) 周波数差設定値 (ΔF) 内表示 (点 LED、緑色)
母線と発電機の周波数差が設定値 (ΔF) 以内のとき、点灯。
- (6) アラーム (ALARM) 表示 (点 LED、赤色)
装置エラー (ROM, RAM, A/D エラーほか) 又は設定エラーが発生時、点灯。

4.2 外形寸法図



<注意> パネルカットは本器と隣接する機器との距離が27mm以上となるように設計してください。
取付けパネルの厚さは8mm以下としてください。

■ 取付時の注意事項

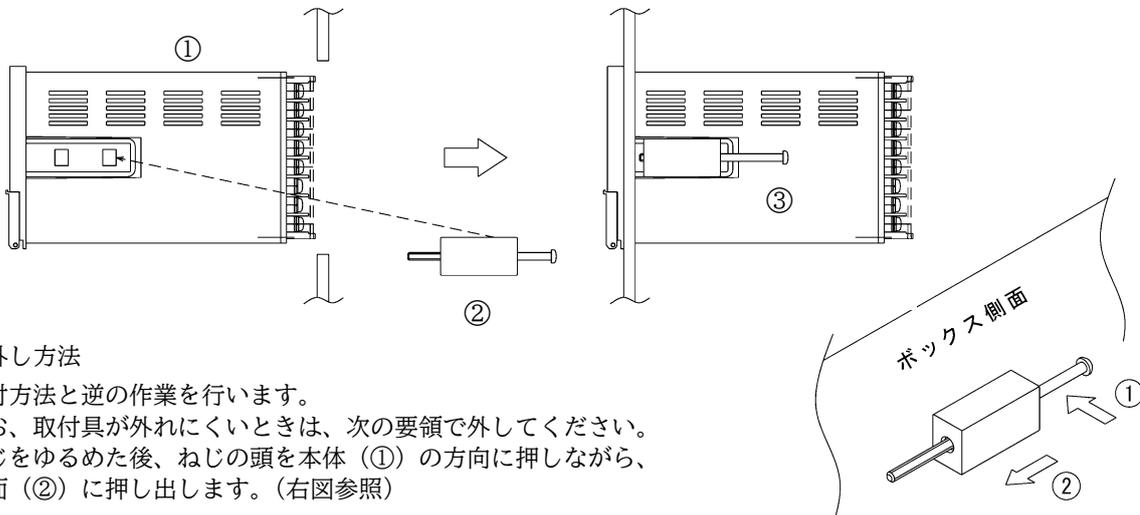
安全のために取付けは電気工事、電気配線などの専門の技術を有する人が行ってください。
設置場所の環境条件は機械的振動、塵埃及び腐食性ガスが少なく、また、付近に大電流母線や可飽和リアクトル等による強電磁界の影響がない屋内を選定してください。取付姿勢は特に制限はありません。

<注意> 取付時に振動や衝撃を与えずと故障の原因となりますので、注意して取付けてください。

4.3 製品の取付け及び取外し

(1) 取付方法

- ① 本体をパネルの前面より差し込みます。
- ② パネル裏面にて、本体側面の取付穴に付属の取付具を取付けます。(左右2箇所)
(取付具の爪を、本体の穴に入れ端子側へ引いてはめ込みます。)
- ③ プラスドライバーにて取付具のねじを締め、本体を固定します。(左右2箇所)
締め付けトルク：0.59~1.08N・m (6~11kg・cm) 推奨締め付けトルク：0.88N・m (9kg・cm)
(ねじを締めるときは、片側だけ一気に締めず、交互にねじを締めて固定してください。また、やむを得ず振動の加わる場所に取付ける場合は、ネジロック剤などをご使用ください。)



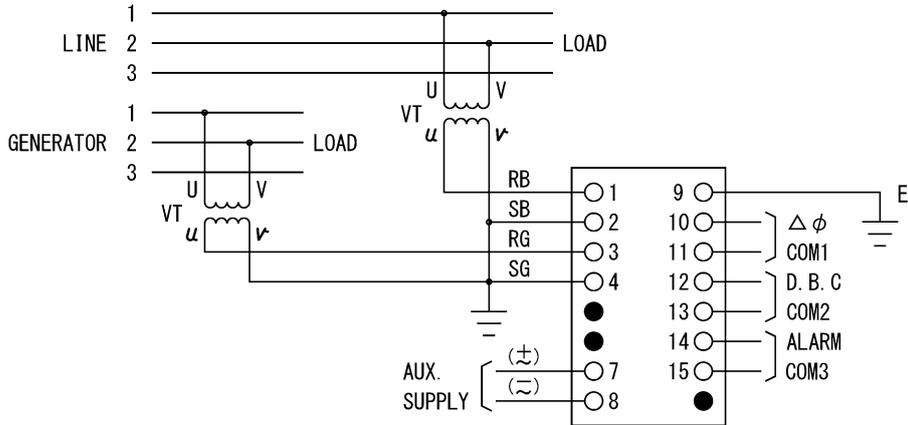
(2) 取外し方法

取付方法と逆の作業を行います。
なお、取付具が外れにくいときは、次の要領で外してください。
ねじをゆるめた後、ねじの頭を本体 (1) の方向に押ししながら、前面 (2) に押し出します。(右図参照)

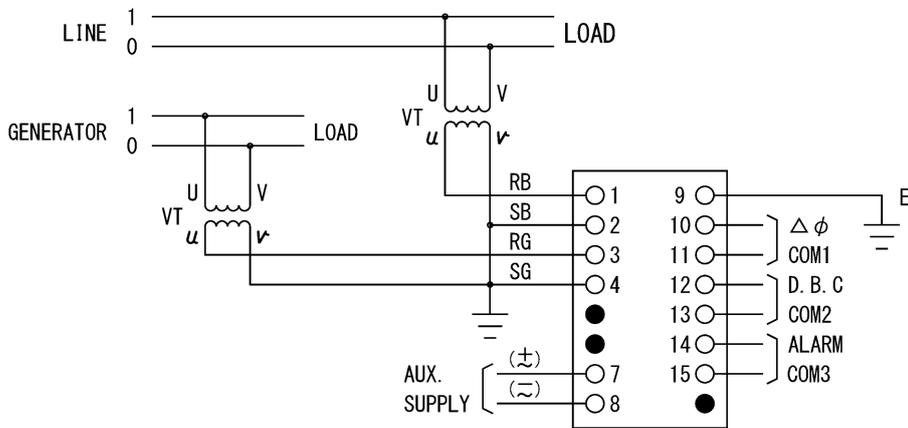
4.4 結線

LINE 側、GENERATOR 側の位相は必ず確認してください。

(1) 交流入力 AC110V 仕様



(2) 交流入力 AC110/√3V 仕様



■ 結線時の注意事項

- ・活線作業は禁止してください。
- ・配線は、結線図を十分に確認のうえ、行ってください。
- ・配線には、電気量と端子サイズに合った圧着端子、工具などをご使用ください。
- ・端子ねじは、適切な工具によりねじサイズに適合したトルクで締付けてください。
推奨締付けトルク M3 ねじ：0.5~0.6N・m、M4 ねじ：1.0~1.3N・m、M5 ねじ：2.0~2.5N・m
- ・安全のために、結線終了後は必ず端子カバーを取付けてください。
- ・主電源に直接接続する場合には、外部に適切なヒューズを設置してください。
- ・アース端子 E (端子 9) はシールド効果を上げるため、必ず接地してください。
- ・強電側の配線と弱電側の配線は必ず分離し、ノイズに対する配慮を実施してください。

4.5 動作時の注意事項

(1) 入出力信号に関する注意事項

- ① 入出力端子はカバー付きです。安全確保のため、配線終了後は必ずカバーを取り付けてください。また、通電中は端子に触れないよう、ご注意願います。
- ② 制御出力（光 MOS-FET リレー）の開閉容量は DC100V, 100mA です。本製品の外部に使用されるリレーのコイルには、開閉時に発生する逆起電圧を吸収する素子を取付けてください。

(2) 動作開始時の注意事項

電源入力は電圧が確立後（AC85～127V, DC88～143V）に印加してください。
電圧が緩やかに上昇しますと、電源不安定領域で誤動作することがあります。

(3) 動作開始中の注意事項

- ① 動作中は設定変更できません。設定変更する場合は、電源入力と母線入力及び発電機入力を全て無電圧とします。
- ② 動作中は装置に触れないでください。誤動作を起こす要因となります。

(4) 同期チェック終了後の注意事項

同期チェック終了後は原則として、電源入力、母線入力、発電機入力は無電圧とします。

<注意> 印加状態の場合、以下の動作となります。

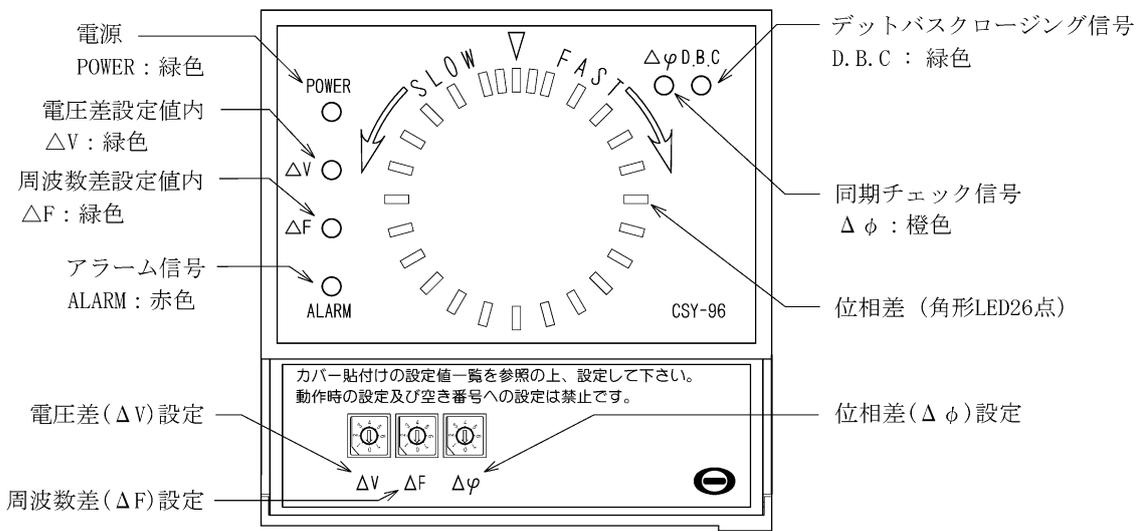
- ・電源入力のみ印加の場合はデッドバス検出が動作します。
- ・電源入力と母線入力又は発電機入力が印加の場合はデッドバス検出が動作します。
- ・電源入力、母線入力、発電機入力が印加の場合は条件が整っていれば、同期チェック信号は ON 状態となります。

4.6 設定方法

設定は下記を参照のうえ、実施願います。

設定は電源入力が無電圧時に実施します。それ以外で実施しますと制御は停止し、アラームを検出します。アラームのリセットは電源入力を無電圧とします。

(設定器の配置図)



(設定の手順)

(1) 電圧差 (ΔV) 設定 (ロータリーコードスイッチ)

電圧差 (ΔV) 設定のロータリーコードスイッチを下表のコード-設定値対応表を参照のうえ、ご希望の値に設定してください。コード 4～7, 0 に設定しますとアラームとなります。

コード	電圧差 (ΔV) 設定値
1	3%
2	5%
3	10%
4	—
5	—
6	—
7	—
0	—

← 出荷時設定 5%

ただし、交流入力 AC110V 仕様：AC110V=100%
交流入力 AC110/√3V 仕様：AC110/√3V=100%

- (2) 周波数差 (ΔF) 設定 (ロータリーコードスイッチ)
 周波数差 (ΔF) 設定のロータリーコードスイッチを下表のコード-設定値対応表を参照のうえ、ご希望の値に設定してください。コード7, 0に設定しますとアラームとなります。

コード	周波数差 (ΔF) 設定値
1	0.05Hz
2	0.1 Hz
3	0.15Hz
4	0.2 Hz
5	0.25Hz
6	0.3 Hz
7	—
0	—

← 出荷時設定 0.1Hz

- (3) 位相差 ($\Delta \phi$) 設定 (ロータリーコードスイッチ)
 位相差 ($\Delta \phi$) 設定のロータリーコードスイッチを下表のコード-設定値対応表を参照のうえ、ご希望の値に設定してください。

コード	位相差 ($\Delta \phi$) 設定値
1	3°
2	5°
3	10°
4	15°
5	20°
6	25°
7	30°
0	35°

← 出荷時設定 15°

<注意> 参考; $\Delta \phi$, ΔF 設定値と $\Delta \phi$ 出力 ON 時間の関係

位相差 $\Delta \phi$ 設定値	$\Delta \phi$ 出力 ON 時間 ($\pm \Delta \phi$) ms					
	$\Delta F=0.05\text{Hz}$	$\Delta F=0.1\text{Hz}$	$\Delta F=0.15\text{Hz}$	$\Delta F=0.2\text{Hz}$	$\Delta F=0.25\text{Hz}$	$\Delta F=0.3\text{Hz}$
3°	333	167	111	83	67	56
5°	556	278	185	139	111	93
10°	1111	556	370	278	222	185
15°	1667	833	556	417	333	278
20°	2222	1111	741	556	444	370
25°	2778	1389	926	694	556	463
30°	3333	1667	1111	833	667	556
35°	3889	1944	1296	972	778	648

4.7 設定例

4.7.1 設定項目

- ① 電圧差 (ΔV) ② 周波数差 (ΔF) ③ 位相差 ($\Delta \phi$)
 設定例

設定項目	初期値	設定値例
電圧差 (ΔV)	5%	5%
周波数差 (ΔF)	0.1Hz	0.1Hz
位相差 ($\Delta \phi$)	15°	15°

4.7.2 設定値判定

- ★① 電圧差 (母線電圧 6600V、 $\Delta V=5\%$ と仮定します)
 母線電圧 6600V に対し、 $\pm 5\% = \pm 330\text{V}$ 以内 (6270~6930V) で検出します。
- ★② 周波数差 (母線周波数 50Hz、 $\Delta F=0.1\text{Hz}$ と仮定します)
 母線周波数 50Hz に対し、 $\pm 0.1\text{Hz} = 50\text{Hz} \pm 0.1\text{Hz}$ 以内で検出します。
- ★③ 位相差 ($\Delta \phi = 15^\circ$ と仮定します)
 同期点 $\pm 15^\circ$ で出力

5. 制御機能

5.1 制御範囲

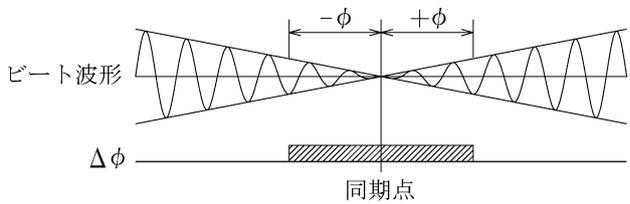
- | | |
|--|--|
| <p>(1) 交流入力 AC110V 仕様
 母線電圧 : AC90~135V
 母線周波数 : 50±3Hz, 60±3Hz
 発電機電圧 : 80V 以上
 周波数差 : ±4Hz 以内
 上記以外は出力停止</p> | <p>(2) 交流入力 AC110/√3V 仕様
 母線電圧 : AC52~77V
 母線周波数 : 50±3Hz, 60±3Hz
 発電機電圧 : 47V 以上
 周波数差 : ±4Hz 以内
 上記以外は出力停止</p> |
|--|--|

5.2 制御出力とその内容

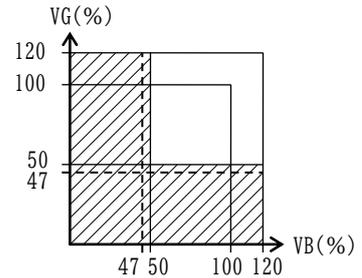
- (1) 周波数差設定値内表示 (ΔF)
 周波数差がΔF 設定値以内に入った場合、ΔF の LED が点灯します。
 ヒステリシス 0.03Hz (ΔF=0.1Hz の場合、0.1Hz 以内で点灯)
 復帰 (点灯→消灯) は ΔF+0.03Hz 以上 (ΔF=0.1Hz の場合、0.13Hz で消灯)

- (2) 電圧差設定値内表示 (ΔV)
 電圧差がΔV 設定値以内に入った場合、ΔV の LED が点灯します。
 ヒステリシス 0.5% (ΔV=5% の場合、4.5% 以内で点灯)
 復帰 (点灯→消灯) は 5.0% 以上。

- (3) 同期チェック信号 (Δφ)
 電圧差と周波数差が設定値内で、更に位相差が ±Δφ 以内の場合、a 接点信号を出力し、LED が点灯します。



- (4) デッドバスクローリング信号 (D.B.C)
 VB, VG のいずれか一方、もしくは両方が定格電圧の 47% 以下のときに、a 接点信号を出力し、LED が点灯します。
 50% 以上で復帰します。



- (5) アラーム信号 (ALARM)
 装置エラー (ROM, RAM, A/D エラーほか) 又は、設定エラー発生時、a 接点信号を出力し、LED が点灯します。

6. 動作概要

(1) 電源印加前 (VB, VG は無電圧)

- ① 本製品への配線の確認は電源及び信号ライン全て、無電圧の状態を実施願います。
 入力は何れの場合も LINE 側：母線（受電）電圧、GENERATOR 側：発電機電圧となります。
- ② 各設定値の変更（8 ページの 4.6 項参照）は電源印加前に実施願います。
 電源印加後の設定値の変更は受け付けません。制御は停止し、アラーム (ALARM) を出力します。

(2) 電源印加 (VB, VG は無電圧)

本製品に補助電源を印加しますと約 3 秒後にデッドバス検出が動作 (D.B.C 出力 ON、D.B.C の LED 点灯) します。
 ΔV 、 ΔF 、 $\Delta \phi$ は動作しません。VB, VG のいずれか一方もしくは両方の電圧が、定格電圧の 47% 以下の場合も同様です。

(3) 電源、母線電圧 (VB)、発電機電圧 (VG) 印加

母線電圧 (VB) が AC90~135V (交流入力 AC110/ $\sqrt{3}$ V 時は AC52~77V)、発電機電圧 (VG) が AC80V 以上 (交流入力 AC110/ $\sqrt{3}$ V 時は AC47V 以上) で電圧差 ΔV 、周波数差 ΔF が設定値内の場合、位相差 $\pm \Delta \phi$ 以内で同期チェック信号 ($\Delta \phi$) を出力し、 $\Delta \phi$ の LED が点灯します。電圧範囲、周波数範囲 (FB が 50Hz 又は 60Hz \pm 3Hz 以内) 及び、 ΔV 、 ΔF の全ての条件がそろわない限り、 $\Delta \phi$ は出力されません。

$\Delta \phi$ 検出について

- ・電源印加約 3 秒継続後に母線電圧、発電機電圧が印加 (同電圧、同周波数、同位相) された場合は、約 0.2 秒 (電圧差検出、周波数差検出、位相差検出含む) で $\Delta \phi$ を検出します。
 D.B.C を出力している場合、D.B.C 出力を OFF し、 $\Delta \phi$ を出力します。
- ・電源、母線電圧、発電機電圧を印加した場合、検出時間は約 3 秒 (電圧差検出、周波数差検出、位相差検出含む) となります。この場合、D.B.C は検出せず、 $\Delta \phi$ の検出となります。

(4) 同期チェック終了後

同期チェック終了後は原則として、電源入力、母線入力、発電機入力は無電圧とします。

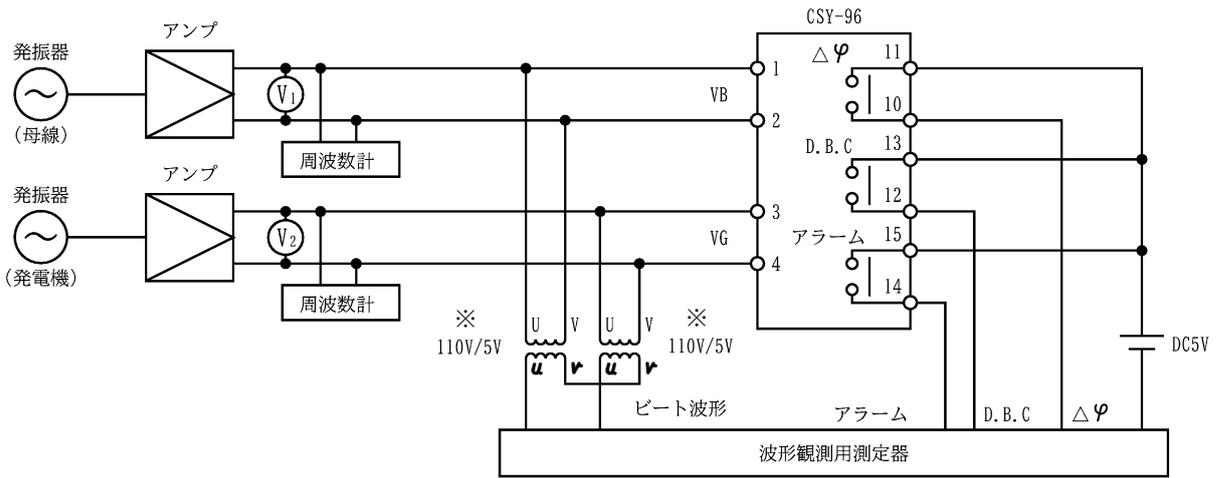
<注意> 印加状態の場合、以下の動作となります。

- ・電源入力のみ印加の場合はデッドバス検出が動作します。
- ・電源入力と母線入力又は発電機入力印加の場合はデッドバス検出が動作します。
- ・電源入力、母線入力、発電機入力印加の場合は条件が整っていれば、同期チェック信号は ON 状態となります。

7. 試験

疑似試験を実施する場合は、下記を参照のうえ、実施してください。

1) 動作試験方法



※ 交流入力 AC110/ $\sqrt{3}$ V 時は「AC110/ $\sqrt{3}$ V/5V」となります。

- ① 補助電源入力印加。POWER の LED が点灯することを確認します。
- ② 母線入力 (端子 1-2 間) と発電機入力 (端子 3-4 間) に電圧を加え、電圧差と周波数差が設定値以下 (ΔF LED ON, ΔV LED ON) において、 $\Delta \phi$ 以内のとき、 $\Delta \phi$ の a 接点が出力し、LED が点灯することを確認します。
- ③ 母線電圧 (VB) 又は発電機電圧 (VG) が定格電圧の 47% 以下のとき、D.B.C の a 接点が出力し、LED が点灯することを確認します。母線電圧 (VB)、発電機電圧 (VG) 両方が定格電圧の 47% 以下のときも同様です。50% 以上で復帰します。

8. 仕様及び性能

8.1 仕様

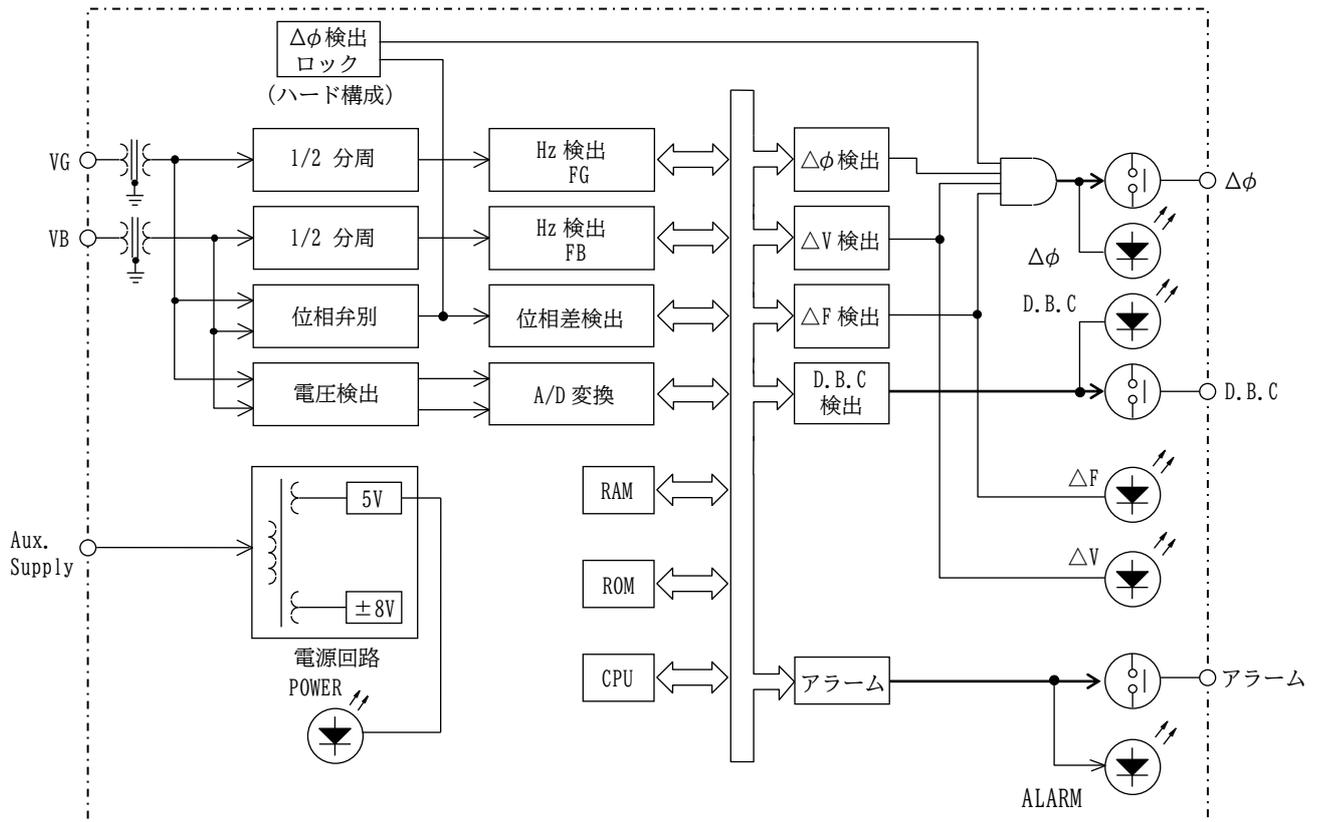
項目		仕様
交流入力	母線側入力 (単相)	AC110V 50/60Hz 0.5VA
	発電機側入力 (単相)	AC110/√3V 50/60Hz 0.5VA
制御出力	同期チェック信号 (Δφ)	光 MOS FET リレー出力 MAX. DC100V, 100mA
	デッドバスクロージング信号 (D. B. C)	
	アラーム信号 (ALARM)	
補助電源		AC100/110V 50/60Hz (5VA) 変動範囲 AC85~127V DC100/110V (5W) 変動範囲 DC88~143V
表示	POWER	緑色 LED
	同期チェック信号 (Δφ)	橙色 LED
	デッドバスクロージング信号 (D. B. C)	緑色 LED
	電圧差設定値内 (ΔV)	緑色 LED
	周波数差設定値内 (ΔF)	緑色 LED
	アラーム信号 (ALARM)	赤色 LED
計測表示	位相差	角形 LED 橙色 25 点、緑色 (同期点) 1 点、計 26 点/360° 表示 (15° 間隔 24 点と同期点前後 7.5° 間隔 2 点)
その他	設定	ロータリーコードスイッチ×3

8.2 性能

項目		仕様	
許容差	電圧差	±1%	
	周波数差	±0.03Hz	
	計測位相差	ΔF ≤ 0.10Hz : ±1° 0.10 < ΔF ≤ 0.20Hz : ±2° 0.20 < ΔF ≤ 0.30Hz : ±3°	
諸特性	温度の影響	23 ± 20°C にて許容差内	
	周波数の影響	母線定格周波数に対して ±3Hz にて許容差内	
	電圧の影響	AC90~135V にて許容差内 (交流入力 AC110V 仕様) AC52~77V にて許容差内 (交流入力 AC110/√3V 仕様)	
	補助電源の影響	AC 電源	AC85~127V にて許容差内
		DC 電源	DC88~143V にて許容差内
準拠規格	JIS C 1111 : 1989 に準拠		
強度	過電圧強度	交流入力	定格電圧の 1.5 倍 10 秒間、135V 連続 (交流入力 AC110V 仕様) 定格電圧の 1.5 倍 10 秒間、77V 連続 (交流入力 AC110/√3V 仕様)
		補助電源	AC100/110V の 1.5 倍 10 秒間、AC127V 連続 DC100/110V の 1.5 倍 10 秒間、DC143V 連続
	絶縁抵抗	電気回路一括と外箱 (アース) 間	DC500V 30MΩ 以上
		交流入力、補助電源、制御出力相互間	
	耐電圧	電気回路一括と外箱 (アース) 間	AC2000V (50/60Hz) 1 分間
		交流入力、補助電源、制御出力相互間	
	インパルス耐電圧	電気回路一括と外箱 (アース) 間	5kV 1.2/50μs 正負極性 各 3 回
衝撃	耐久 : 294m/s ² . X, Y, Z 方向に各 3 回		
振動	誤動作 : 16.7Hz, 複振幅 : 1mm. X, Y, Z 方向に各 10 分間		
使用温湿度範囲		0~55°C, 5~95% RH (結露の無いこと)	
保存温度範囲		-10~+70°C	
外観色		黒色 (マンセル N1.5)	
質量		1kg 以下	

9. 動作原理

9.1 回路構成



9.2 動作説明

(1) 周波数計測

母線電圧 (VB) 入力と発電機電圧 (VG) 入力は小型 VT で絶縁後、波形整形回路及び分周回路を経て周波数検出回路に入力されます。周波数検出回路では交流の周期をカウントし、データベース上に取り込み、ソフト演算 (1/周期) で周波数を算出します。周波数差が設定値 ($\pm\Delta F$) 以内の場合、 ΔF (設定値内) の LED が点灯します。

(2) 電圧計測

母線電圧 (VB) 入力と発電機電圧 (VG) 入力は小型 VT で絶縁後、電圧検出回路に入力されます。電圧検出回路では交流電圧の実効値を計測し、A/D 変換後データベース上に取り込みます。計測された母線電圧と発電機電圧により、電圧差が設定値 ($\pm\Delta V$) 以内の場合、 ΔV (設定値内) の LED が点灯します。

(3) 位相計測

$\Delta\phi$ 出力は位相弁別回路で計測されたパルス幅をカウントし、データベース上に取込み、ソフト演算で同期点までの位相差を算出します。周波数差 ΔF 、電圧差 ΔV が設定値以内でかつ、位相差が $\Delta\phi$ 以内の場合、同期チェック信号 ($\Delta\phi$) を出力し、同時に $\Delta\phi$ の LED が点灯します。

(4) $\Delta\phi$ 検出ロック

$\Delta\phi$ がソフトに対し、本回路はハードで構成しています。 $\Delta\phi$ の設定値より大きな値の位相差を検出して、ソフト検出の $\Delta\phi$ 出力と AND をとり、 $\Delta\phi$ 出力のフェールセーフの役割をしています。

(5) D.B.C 検出

電圧計測回路で計測された母線電圧 (VB) と発電機電圧 (VG) のいずれか一方、もしくは両方が定格電圧の 47% 以下のとき、D.B.C の a 接点が出力し、LED が点灯します。50% 以上で復帰します。

(6) 電源

本製品の電源は、補助電源端子から供給します。小型 VT で絶縁後、5V、 $\pm 8V$ に電圧を安定化し、回路に供給します。

10. 保守

10.1 エラー処理

No.	エラー内容	制御状態	故障出力	エラー復帰の条件	備考
1	ROM/RAM エラー	制御停止	アラーム出力		装置交換
2	A/D エラー	制御停止	アラーム出力		装置交換
3	設定エラー	制御停止	アラーム出力	設定変更又は補助電源 OFF	
4	母線電圧範囲外	制御停止		自動復帰	D. B. C 動作は除外
5	発電機電圧範囲外	制御停止		自動復帰	
6	母線周波数範囲外	制御停止		自動復帰	
7	発電機周波数範囲外	制御停止		自動復帰	

10.2 トラブルシューティング

No.	異常現象	推定原因	処置
1	POWER LED が点灯しない	補助電源入力印加されていない	補助電源入力の確認
		装置故障	装置交換
2	ΔV の LED が点灯しない	電圧が平衡しない	電圧差の確認
		電圧が平衡していれば装置故障	装置交換
3	ΔF の LED が点灯しない	周波数が平衡しない	周波数差の確認
		周波数が平衡していれば装置故障	装置交換
4	D. B. C 信号が出力しない (D. B. C の LED が点灯しない)	電圧の条件がそろっていない	電圧の条件確認 (VB 又は $V_G \leq 47\%$)
		電圧の条件がそろっていれば装置故障	装置交換
5	同期チェック信号が出力しない ($\Delta \phi$ の LED が点灯しない)	ΔV , ΔF が規定値以内になっていない	ΔV , ΔF の確認
		装置故障	装置交換
6	アラームが出力される	設定値の入力ミス	設定値の確認
		ROM, RAM, A/D エラー	装置交換



本 社 住 所：〒121-8639 東京都足立区一ツ家一丁目11番13号
(東京営業所) 電 話：03(3885)2411(代表)
FAX：03(3858)3966

京都営業所 住 所：〒610-0114 京都府城陽市市辺西川原1-19
電 話：0774(55)1391(代表)
FAX：0774(54)1353

作成 2024/11/20 Rev. M