

取扱説明書

自動同期投入装置

ASY-100

はじめに

このたびは、当社の製品をお買上げいただき、誠にありがとうございます。

- ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。
- お読みになったあとは、いつでも見られるようお手元に大切に保管してください。
- この取扱説明書を万一紛失又は損傷したときは、当社営業又は販売代理店へお問い合わせください。

〈ご注意〉

本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や記載漏れなどお気づきの点がありましたらご連絡ください。

安全上のご注意

取扱説明書には、お使いになるかたや他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。次の内容(表示・図記号)をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

**危険**

「誤った取り扱いをすると人が死亡する、又は重傷を負う危険が差し迫って生じる可能性があること」を示します。

**警告**

「誤った取り扱いをすると人が死亡する、又は重傷を負う可能性のあること」を示します。

**注意**

「誤った取り扱いをすると人が傷害⁽¹⁾を負う可能性、又は物的損害⁽²⁾のみが発生する可能性があること」を示します。

注⁽¹⁾ 傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さないけが・やけど・感電などをさします。

注⁽²⁾ 物的損害とは、家屋・家財に関わる拡大損害をさします。

- 地震及び当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意又は過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用又は使用不能から生じる付随的な損害(事業利益の損失、事業の中断など)に関して当社は一切責任を負いません。
- 当社が関与しない接続機器との組み合わせによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

**危険**

- 本製品の分解・改造・修理しないこと
火災・感電やけがの原因となります。故障したときは必ず当社又は販売代理店に連絡してください。
- 本製品を水や海水などでぬらさないこと、水のかかる場所に設置しないこと
本製品がぬれると、発熱・発火・故障の原因になります。誤って水などでぬれたときは、使用を中止してください。
- 本製品の端子(金属部分)に配線以外の金属(針金等)を接続しないこと
金属が端子に触れることにより、ショート状態となり発熱・発火の原因となります。
- 周囲に可燃物や可燃性の薬品及びガスがあるところで作業しないこと
ショートなどにより周囲の可燃物や薬品・ガスなどに引火し、火災の原因となります。

**警告**

- 指定の電源を接続すること
指定以外の電源を接続すると、火災・故障の原因となります。
- 端子にほこりが付着しているときは、電源を切り端子に付着したほこりを取り除くこと
そのまま放置すると、火災の原因となります。
- 本製品に発煙・異臭などの異常が発生したときは次の作業を行うこと
(1) 電源及び入力を止め、使用を中止する。(2) 必ず当社又は販売代理店に連絡してください。

**注意**

- 本製品を高温や多湿になるところで使用・保管しないこと
本製品は使用温度・湿度及び保存温度が指定されています。指定環境以外での使用・保管は故障の原因となります。
- 稼動中に端子(金属部分)に触れないこと
感電の原因となります。
- 接続線を無理に引っ張ったり、無理に曲げたりしないこと
コード類の破損は発熱や、やけどの原因となります。また、接触不良により機器が故障することがあります。
- ぬれた手で機器の接続・点検を行わないこと
感電の原因となります。

その他の注意事項

- 次の環境条件下で設置・保管は行わないでください。
腐食性ガス⁽³⁾が発生・残留している場所、塵埃が多い場所、機械的振動・衝撃が加わる場所、強電磁界の影響⁽⁴⁾がある場所。
注⁽³⁾ 腐食性ガス＝亜硫酸ガス(二酸化硫黄) SO₂ / 硫化水素ガス H₂S / ほか
注⁽⁴⁾ 大電流母線や可飽和リアクトル、ほか
- 本製品の清掃は次の要領で行ってください。
乾いた柔らかい布等で軽く拭き取ってください。湿らせた布で拭いたときや乾いた布でも強く拭いたときは、表面に傷が付きます。また、銘板の文字が消えることがあります。清掃にアルコール等の有機溶剤や化学薬品、クリーナー等は使用しないでください。
- 本製品には水銀部品、ニッカド電池は使用していません。
- 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産業廃棄物(不燃ゴミ)としてください。
- 屋外盤で使用する際の注意事項
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、水滴が直接当たらない場所に設置してください。

※ この取扱説明書は製品改良などにより記載内容を予告なしに変更することがあります。あらかじめご了承ください。

目 次

1. 概要	3
2. 仕様及び性能	
2.1 仕様	4
2.1.1 入力	4
2.1.2 接点出力	4
2.1.3 表示	4
2.1.4 制御用接点入力	5
2.1.5 制御信号とその内容	5
2.1.6 制御範囲	5
2.1.7 Δf 設定と設定可能漸進時間	5
2.1.8 停電時のデータ保持	5
2.2 性能	6
2.3 その他の機能	6
3. 取扱説明	
3.1 取付	7
3.1.1 外形寸法図	7
3.1.2 取付環境条件	7
3.2 表面シート	7
3.3 結線	8
3.4 取扱説明	8
3.4.1 同期投入の目標	8
3.4.2 スイッチ	8
3.4.3 整定	9
3.4.4 表示	10
3.4.5 接点入力	10
3.4.6 試験	11
4. 動作原理	
4.1 回路構成	13
4.2 動作説明	14
5. 保守・点検	
5.1 保守・点検	15
5.2 寿命について	15
5.3 故障時の対策	15

1. 概要

本装置は、同期発電機を系統に並列接続する場合に用いられる自動同期投入装置です。並列接続に際しては、双方の電圧、周波数を一致させ、且つ正確に同期点で遮断器を閉路することより突入電流を抑え系統乱や発電機へのショックを和らげる円滑な同期投入を必要とします。本装置は、この目的のため使用されるもので、下記の様な機能を備えております。

(1) 電圧平衡機能

発電機電圧を系統電圧と一致させる様、制御パルスを出す機能です。

(2) 揃速機能

発電機周波数を系統周波数と一致させる様、制御パルスを出す機能です。

(3) 位相差 $\pm 15^\circ$ ⁽¹⁾以内接点

発電機側系統側の電圧差 ΔV 、周波数差 Δf が許容範囲内に入り、更に位相差が $\pm 15^\circ$ ⁽⁵⁾以内となったとき、a接点信号を出します。自動同期投入の場合 25 投入指令接点と直列接続し使用します。

(4) 同期投入機能

発電機側と系統側の電圧差 ΔV 、周波数差 Δf が許容範囲内に入り同期点で遮断器を閉路する用に、投入用遮断器の投入時間を見込んで同期点の手前で 25 投入指令を出します。

正常同期の場合、同期点より 200ms 後に指令 OFF にし、更に 10 秒後 END 表示します。

(5) 発電機側電圧アンバランス検出機能

発電機側の三相電圧がアンバランスの場合、投入指令を停止させます。

(6) 遮断器漸進時間設定

2~3 台の遮断器を同期投入する場合で遮断器の投入時間に違いがあるとき設定します。(3 設定迄可)

(7) 同期ミス(アラーム)接点

25 投入指令を行い同期点通過後発電機側と系統側の位相差 $\pm 10^\circ$ 以上が生じた場合 25 投入指令を停止し、400ms 後アラーム接点を出します。

ただし、運転制御入力(START)があるときは、 Δf , ΔV , $\pm 15^\circ$ ⁽⁵⁾以内の接点の制御動作を続けます。

アラームは電源 OFF にて復帰します。

(8) 逆相順時(発電機側)の制御停止機能

発電機側が逆相順結線時、制御を停止してアラーム接点を ON します。

ただし、系統側の相順検出機能はありませんので、検相器での確認が必要です。

(9) テンキー設定機能

テンキースイッチによって上記(1)~(4), (6)各々の値をセットします。

注⁽⁵⁾ 特殊仕様で $\pm 25^\circ$, $\pm 30^\circ$, ($\pm 36^\circ$)があります。

2. 仕様及び性能

2.1 仕様

2.1.1 入力

- (1) アナログ入力：系統側入力 AC110V 50/60Hz 1φ (R, S) 15VA
発電機入力 AC110V 50/60Hz 3φ 各 1VA
- (2) TEST 用電源：AC110V (90~120V) 50/60Hz 15VA
- (3) 接点入力：遮断器漸進時間設定用 …… (開閉電圧・電流 DC13V 10mA) 3 入力 (各々1a)
〈注意〉接点入力用リレーは、最小適用負荷 (mA) が上記開閉負荷を十分満足するものをご使用ください。
- (4) テンキー入力：各セット入力及び設定範囲
 - 1) 電圧差 (ΔV) 設定 (1% 単位)
初期値：5%，設定範囲：1~5% (範囲外はキャンセル) ただし、AC110V=100%
 - 2) 電圧調整パルス幅・周期設定
 - (イ) 一定パルス幅設定 (0.1 秒 単位)
初期値：0.5 秒，設定範囲：0.1~1 秒 (範囲外はキャンセル)
 - (ロ) パルス周期設定 (1 秒 単位)
初期値：2 秒，設定範囲：1~5 秒 (範囲外はキャンセル)
 - 3) 周波数差 (Δf) 設定 (0.1Hz 単位)
初期値：0.1Hz，設定範囲：0.1~0.3Hz (範囲外はキャンセル)
 - 4) ガバナ制御パルス幅設定 (0.1 秒 単位)
初期値：0.5 秒，設定範囲：0.1~1 秒 (範囲外はキャンセル)
 - 5) 遮断器漸進時間設定 (1ms 単位)
初期値：50ms，設定範囲：10~300ms (範囲外はキャンセル) (特殊仕様により 10~600ms まで可能)
25-1：10~300ms
25-2：10~300ms
25-3：10~300ms

2.1.2 接点出力 (各々1a 接点、開閉容量 DC110V, 2.5W リレー、形名：MY-2 [オムロン製])

- 1) 電圧増信号 (60R)
- 2) 電圧減信号 (60L)
- 3) ガバナ増信号 (15R)
- 4) ガバナ減信号 (15L)
- 5) 遮断器投入信号 (25)
- 6) 位相差 $\pm 15^\circ$ ($^\circ$) 以内信号
- 7) 同期ミス信号 (アラーム信号)：リセットは系統入力 OFF にて行います

2.1.3 表示

- (1) 表示ランプ (赤色点灯)
 - 1) POWER
 - 2) 電圧増信号
 - 3) 電圧減信号
 - 4) ガバナ増信号
 - 5) ガバナ減信号
 - 6) 遮断器投入信号
 - 7) 位相差 $\pm 15^\circ$ ($^\circ$) 以内信号
 - 8) 周波数差ロック解除 (Δf) 信号
 - 9) 電圧差ロック解除 (ΔV) 信号
 - 10) アラーム信号
- (2) 現在値表示 (テンキー操作による)
 - 1) 位相差
 - 2) 電圧差
 - 3) 周波数差
 - 4) 遮断器漸進時間選択
- (3) テンキー入力セット値表示
テンキーによって設定した値、全ての表示が可能です。

注 ($^\circ$) 特殊仕様で $\pm 25^\circ$, $\pm 30^\circ$, ($\pm 36^\circ$) があります。

2.1.4 制御用接点入力 (各々1a, 開閉電圧・電流 DC13V, 10mA)

(1) 運転制御入力 (START)

START 端子短絡: Δf , ΔV , $\pm 15^\circ$ (7) 以内接点同期投入の制御機能を開始します。

START 端子開放: 制御機能停止。

ただし、計測機能及び SET 端子短絡にて SET 機能は可能です。

(2) テンキーセット入力

SET 端子短絡: テンキー入力にて、セット及び表示可能

SET 端子開放: テンキー入力にて、現在値データの表示可能

2.1.5 制御信号とその内容

(1) 周波数差ロック解除信号

周波数差が Δf 設定値以内に 1 秒間以上継続した場合

(2) 電圧差ロック解除信号

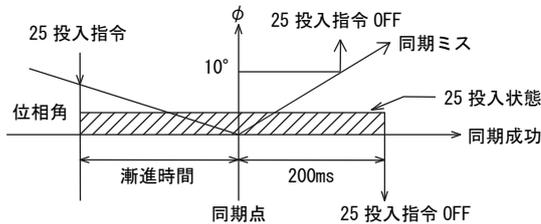
電圧差が ΔV 設定値以内に入った場合

(3) 同期ミス (アラーム) 信号

同期投入後位相差が同期点以後で 10° 越えたとき、25 停止し、400ms 後アラーム接点 ON します。

(4) 25 投入指令時間 (許容投入位相角誤差 $\pm 5^\circ$)

Δf , ΔV がロック解除し、さらに $\pm 15^\circ$ (7) 以内接点 ON における投入は下記のようになります。



25 投入指令 OFF

- ① 漸進時間後位相差が $\pm 10^\circ$ を越えたとき。
- ② 漸進時間 + 200ms 後、上記①, ②何れか成立による。

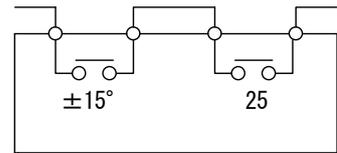
(5) 位相差 $\pm 15^\circ$ (7) 以内接点

① 電圧差ロック解除

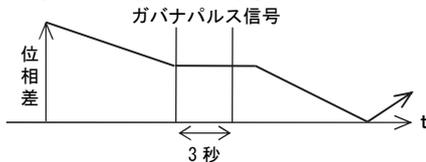
② 周波数差ロック解除

③ 上記いずれも満足し更に位相差が $\pm 15^\circ$ (7) 以内の場合

* 25 信号を使用せず $\pm 15^\circ$ (7) 信号のみで同期投入する場合には 25-1~3 の端子を全て開放します。



(6) 自動ガバナ増パルス信号



周波数が同じ (0~0.05Hz) で位相差が途中で一定となった場合、自動的にガバナ増パルス信号を出す。

2.1.6 制御範囲

① 系統電圧 : AC90~120V

② 系統周波数 : $50 \pm 3\text{Hz}$, $60 \pm 3\text{Hz}$

③ 発電機電圧 : AC80V 以上

④ Δf : $\pm 4\text{Hz}$ 以内

上記以外は制御停止、各々エラー表示

2.1.7 Δf 設定と設定可能漸進時間

同期投入指令 25 は投入指令条件として位相差 $\pm 15^\circ$ (7) 以内をチェックしているため、 Δf 設定より漸進時間が下記のようになります。

Δf 設定	設定可能漸進時間	特殊仕様	
		$\pm 25^\circ$	$\pm 30^\circ$
0.1Hz	10~300ms	10~600ms	10~600ms
0.2Hz	10~150ms	10~250ms	10~350ms
0.3Hz	10~80ms	10~150ms	10~210ms

位相差 $\pm 36^\circ$ についてはご相談ください。

2.1.8 停電時のデータ保持

テンキーセット値は停電時もセット値を保持します。(停電保証付)

注(7) 特殊仕様で $\pm 25^\circ$, $\pm 30^\circ$, ($\pm 36^\circ$) があります。

2.2 性能

項目		性能
許容差	電圧差	±0.5%
	周波数差	±0.03Hz
	パルス幅	±10%
	電圧調整パルス周期	±10%+200ms
	位相差	±1° ±1digit
温度の影響		23±20°Cにて許容差内
瞬時過負荷		定格電圧の2倍 10秒間
絶縁抵抗	電気回路一括と外箱(アース端子)間	DC500V 30MΩ以上
	入力・出力相互間	
耐電圧	電気回路一括と外箱(アース端子)間	AC2000V 50/60Hz 1分間
	入力・出力相互間	
インパルス耐電圧	電気回路一括と外箱(アース端子)間	5kV 1,2/50μs 正負極性 各3回
衝撃	誤動作 ; 98m/s ² (10G) 耐久 ; 294m/s ² (30G) X, Y, Z 方向に各2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	0~50°C, 40~85% RH	
保存温度範囲	-10~+70°C	
外観色	マンセル N1.5 (黒色)	
質量	約 7kg	

2.3 その他の機能

機能	内容	表示
入力計測	Δf, ΔV, φ計測はSTART無しでも可能	
エラー表示 ⁽⁸⁾	設定値書込不可能	Err2
	設定値範囲外	Err3
	投入指令出力せず	Err4
	系統電圧範囲外	Err5
	発電機電圧範囲外	Err6
	発電機電圧アンバランス	Err7
	系統周波数範囲外	Err8
	START, SET 信号同時選択	Err9
	Δf と漸進時間組合せエラー	ErrA
	Δf 差制御範囲外	ErrC
	発電機逆相順時	ErrE
End 表示	投入成功後 10 秒入力計測した後	End
停電保証	初期設定値にて無電圧放置	設定値保存

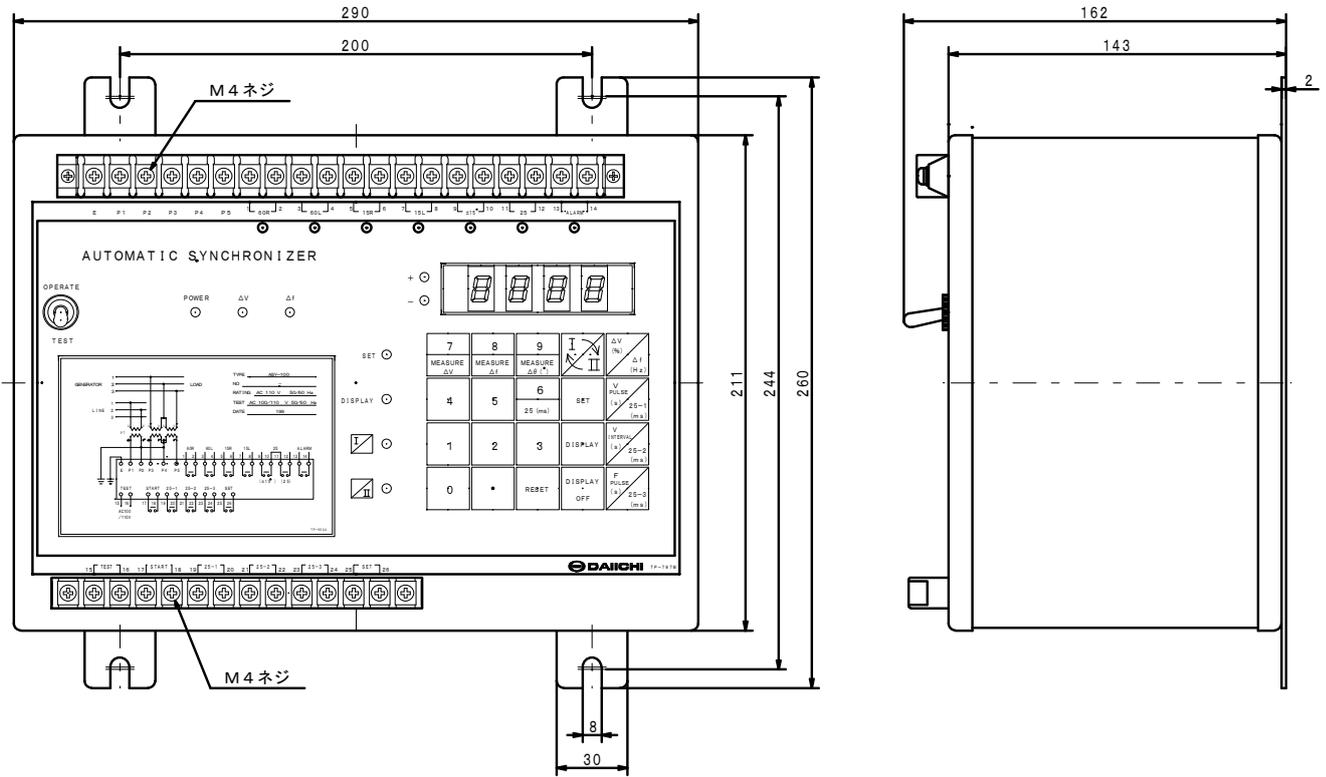
注⁽⁸⁾ エラー表示クリア

Err3 は RESET キーにてクリア可能です。Err2 はクリア不可です。Err4, End は系統電圧 OFF にて解除します。ほかのエラー表示は自動復帰です。

3. 取扱説明

3.1 取付

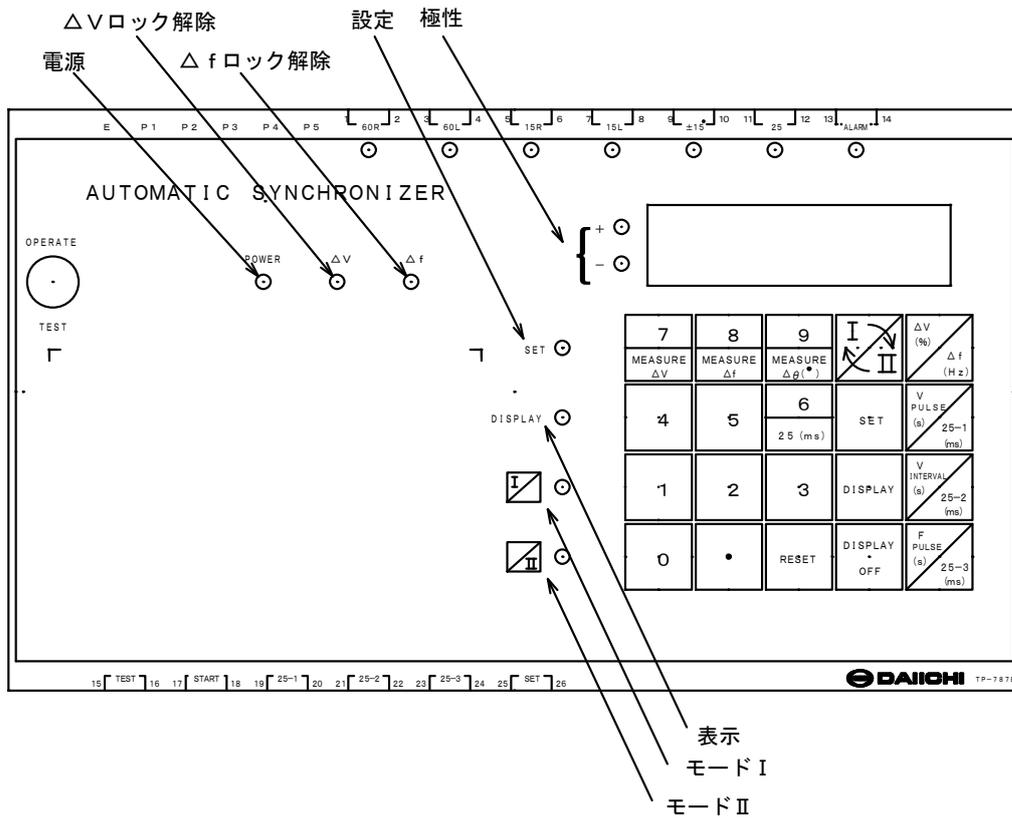
3.1.1 外形寸法図



3.1.2 取付環境条件

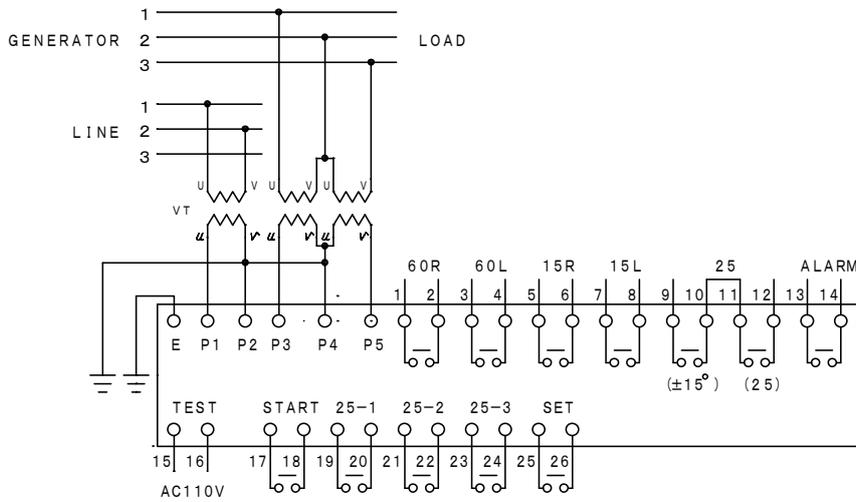
取付に際し、設定場所の環境条件は機械的振動、塵埃及び腐食性ガスが少なく付近に大電流母線、可飽和リアクトル等による強電磁界の影響がないところを選定してください。取付姿勢は特に制限ありません。

3.2 表面シート



3.3 結線

検相器で LINE 側 GENERATOR 側が正相順であることを必ず確認してください。



- 60R : 電圧上げ信号
- 60L : 電圧下げ信号
- 15R : ガバナ増速信号
- 15L : ガバナ減速信号
- 25 : 同期投入信号
- ALARM : 同期ミス信号
- START : 制御スタート信号
- 25-1 : 漸進時間選択を行います
- 25-2 : 漸進時間選択を行います
- 25-3 : 漸進時間選択を行います
- SET : テンキーにて設定時使用します
- TEST : 設定時 AC110V を印加します

3.4 取扱説明

3.4.1 同期投入の目標

同期投入の際、突入電流を押えて系統乱や発電機へのショックを小さくするために電圧差、周波数差及び位相差を小さくする必要があります。下図 1, 2 は電圧差周波数差、位相差による突入電流の大きさを示します。

図 1

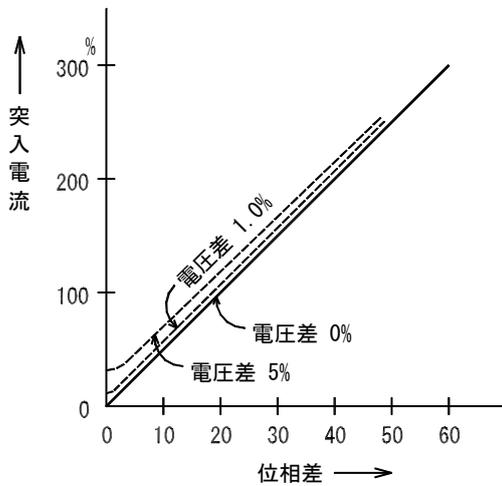
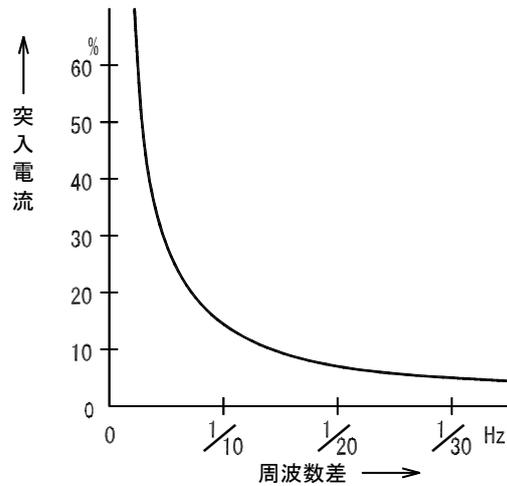


図 2



同期投入の目標としては、突入電流を 50%以下とします。このため、電圧差 5%以下、位相誤差 5° 以内、周波数差 0.1Hz 又は 0.2Hz 程度にすれば目標の同期投入ができます。

3.4.2 スイッチ

- 1) OPERATE 側 START 信号ありで制御開始します。
- 2) TEST 側 START 信号無し、SET 信号ありで設定開始です。

<注意> START 信号あり、SET 信号無しの条件で系統側電圧、発電機側電圧が印加されていますと Δf 、 ΔV 及び同期が合えば 25 投入指令が出ます。

3.4.3 整定

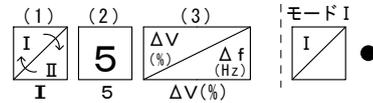
設定条件

- ① テンキーセット用端子(SET)を短絡します セット停止解除
- ② テンキーSETにてLED“SET●”を点灯します セット可能

(1) 電圧平衡設定

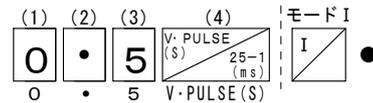
- 1) 電圧差設定 (1%単位)
 - 初期値 : 5%
 - 設定範囲 : 1~5% (範囲外キャンセル)
 - ただし、AC110V=100%

例 5%(整数)セット



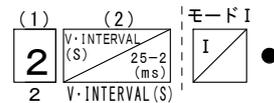
- 2) パルス幅設定 (0.1秒単位)
 - 初期値 : 0.5秒
 - 設定範囲 : 0.1~1秒 (範囲外キャンセル)

例 0.5秒セット



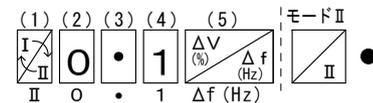
- 3) パルス周期設定 (1秒単位)
 - 初期値 : 2秒
 - 設定範囲 : 1~5秒 (範囲外キャンセル)

例 2秒セット



- (2) Δf 周波数差設定 (0.1Hz 単位)
 - 初期値 : 0.1Hz
 - 設定範囲 : 0.1~0.3Hz (範囲外キャンセル)

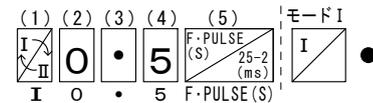
例 0.1Hz セット



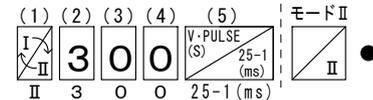
(3) 揃速設定

- 1) パルス幅設定 (0.1秒単位)
 - 初期値 : 0.5秒
 - 設定範囲 : 0.1~1秒 (範囲外キャンセル)
 - パルス幅の周期は周波数差に反比例して出します。
 - パルス周期(s) = $\frac{1}{\text{周波数差(Hz)}}$

例 0.5秒セット

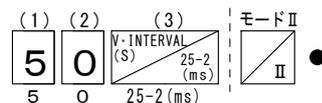


例 25-1 ; 300ms セット

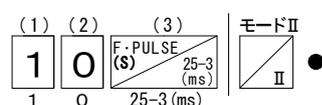


- (4) 遮断器漸進時間 (1ms 単位)
 - 初期値 : 50ms
 - 設定範囲 : 10~300ms (範囲外キャンセル) (9)
 - 25-1 : 10~300ms
 - 25-2 : 10~300ms
 - 25-3 : 10~300ms

例 25-2 ; 50ms セット



例 25-3 ; 10ms セット



<注意> Δf 設定と設定可能漸進時間

Δf 設定	設定可能漸進時間	特殊仕様		
		±15°	±25°	±30°
0.1Hz	10~300ms	10~600ms	10~600ms	10~600ms
0.2Hz	10~150ms	10~250ms	10~250ms	10~350ms
0.3Hz	10~80ms	10~150ms	10~150ms	10~210ms

(5) 設定値の確認

設定した後は必ず下記表示の項によりセット値が正しいことを確認してください。
 確認後必ずセット用端子(SET)を開放してセット停止にしてください。

注(9) 特殊仕様により 10~600ms まで可能

3.4.4 表示

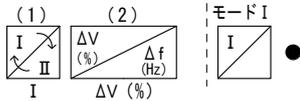
● 表示条件

テンキー **DISPLAY** にて LED DISPLAY ● を点灯させます (表示可能)

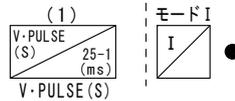
(LED SET は消灯となり DISPLAY モードとなります。SET 端子短絡のままでも DISPLAY モードになります。)

(1) 電圧平衡設定表示

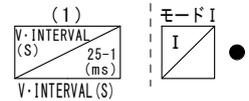
1) 電圧差セット値表示



2) パルス幅セット値表示

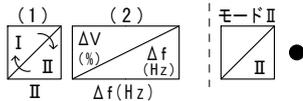


3) パルス周期セット値表示

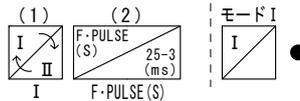


(2) 揃速設定表示

1) Δf 周波数差セット値表示

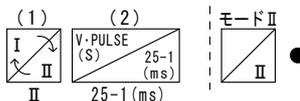


2) パルス幅セット値表示

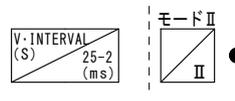


(3) 遮断器漸進時間

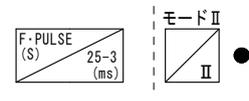
1) 25-1 セット値表示



2) 25-2 セット値表示

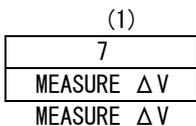


3) 25-3 セット値表示

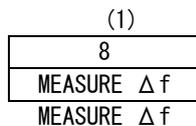


(4) 現在値表示 (テンキー **DISPLAY** にて LED DISPLAY ● を点灯させます。)

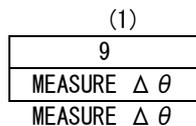
1) 電圧差現在値表示



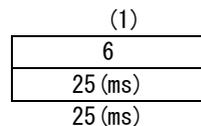
2) 周波数差現在値表示



3) 位相差現在値表示



4) 遮断器漸進時間選択



極性表示

- ① 位相角
 - +表示 ; 発電機側が系統側に比べて位相が遅れの場合 ($\Delta \theta^\circ$)
 - 表示 ; 発電機側が系統側に比べて位相が進みの場合
- ② 電圧差
 - +表示 ; 発電機側が系統側に比べて電圧が高い場合 (ΔV)
 - 表示 ; 発電機側が系統側に比べて電圧が低い場合
- ③ 周波数差
 - +表示 ; 発電機側が系統側に比べて周波数が高い場合 (Δf)
 - 表示 ; 発電機側が系統側に比べて周波数が低い場合

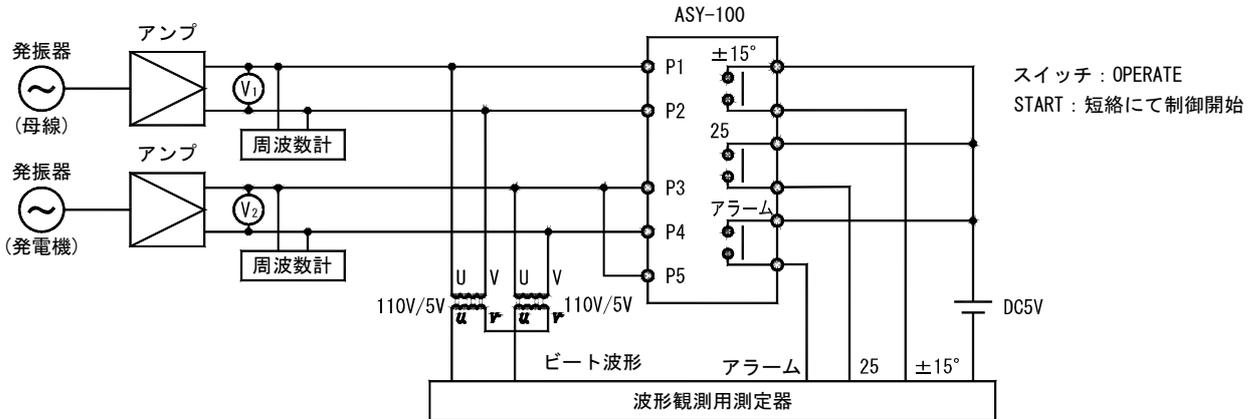
3.4.5 接点入力

開閉電圧・電流 DC13V, 10mA です。接点入力用リレーは最小適用負荷が上記使用負荷を満足するものをご使用ください。

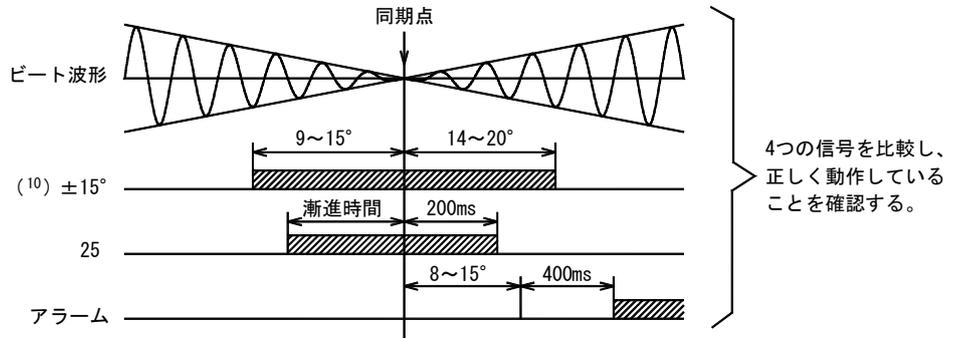
3.4.6 試験

本器の品質は十分確保してありますが、万一の事故を未然に防止するために同期投入実施前に、「(2). 三相式動作試験」を必ず行ってください。やむをえず三相式動作試験を行えない場合は、単相式動作試験を下記の様に実施してください。

(1) 単相式動作試験



- 設定値例
 電圧差: 5%
 周波数差: 0.1Hz
 25-1: 100ms
 電圧増・減パルス幅: 0.5s
 パルス周期: 2s

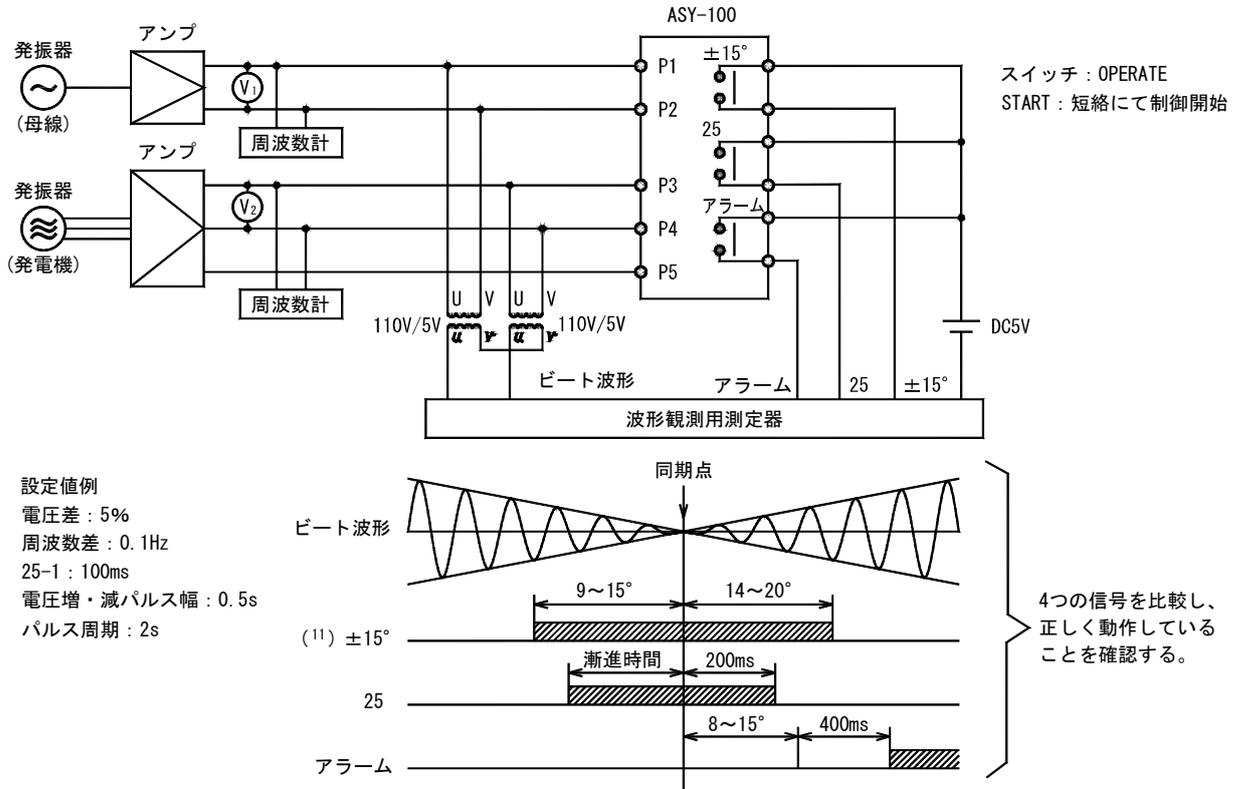


- ① 端子 P1-P2 間 (VB) と端子 P3-P4 間 (VG) に電圧を加え、電圧差と周波数差が設定値以下 (Δf LED ON, ΔV LED ON) において、両者の位相差が小さくなった場合、先に $\pm 15^\circ$ ⁽¹⁰⁾ 信号が ON し、続いて 25 指令信号が ON します。
- ② 電圧差が $V_G \geq V_B + \text{設定値}$: 電圧下げ信号 (60L) が ON します。電圧差が $V_G \leq V_B - \text{設定値}$: 電圧上げ信号 (60R) が ON します。
- ③ $90V \leq V_B \leq 120V$, $80V \leq V_G$ 以外の範囲において制御停止します。
- ④ 単相式のため、ガバナ増減パルス信号は出力されません。ただし、 $\Delta f = 0 \sim 0.05\text{Hz}$ の場合 15R が 3 秒間隔で出力されます。
- ⑤ 一度 25 指令信号が出ると 5, 6 秒後 END 表示となり制御停止してありますのでリセットは系統電圧の OFF にて行います。

注 ⁽¹⁰⁾ 特殊仕様で $\pm 25^\circ$, $\pm 30^\circ$, $(\pm 36^\circ)$ があります。

(2) 三相式動作試験

発電機運転による試験の場合には必ず検相器にて正相順であることを確認してください。
系統側も同様、検相器にて正相順であることを確認してください。



① ガバナ増(15R), 減(15L)信号

発電機側 fG と系統側 fB との周波数差に応じて、その差が大きいときには出力パルス周期が短く、小さいときには、周期が長くなります。fG < fB の場合 15R が動作し、fG > fB のときは 15L が動作します。

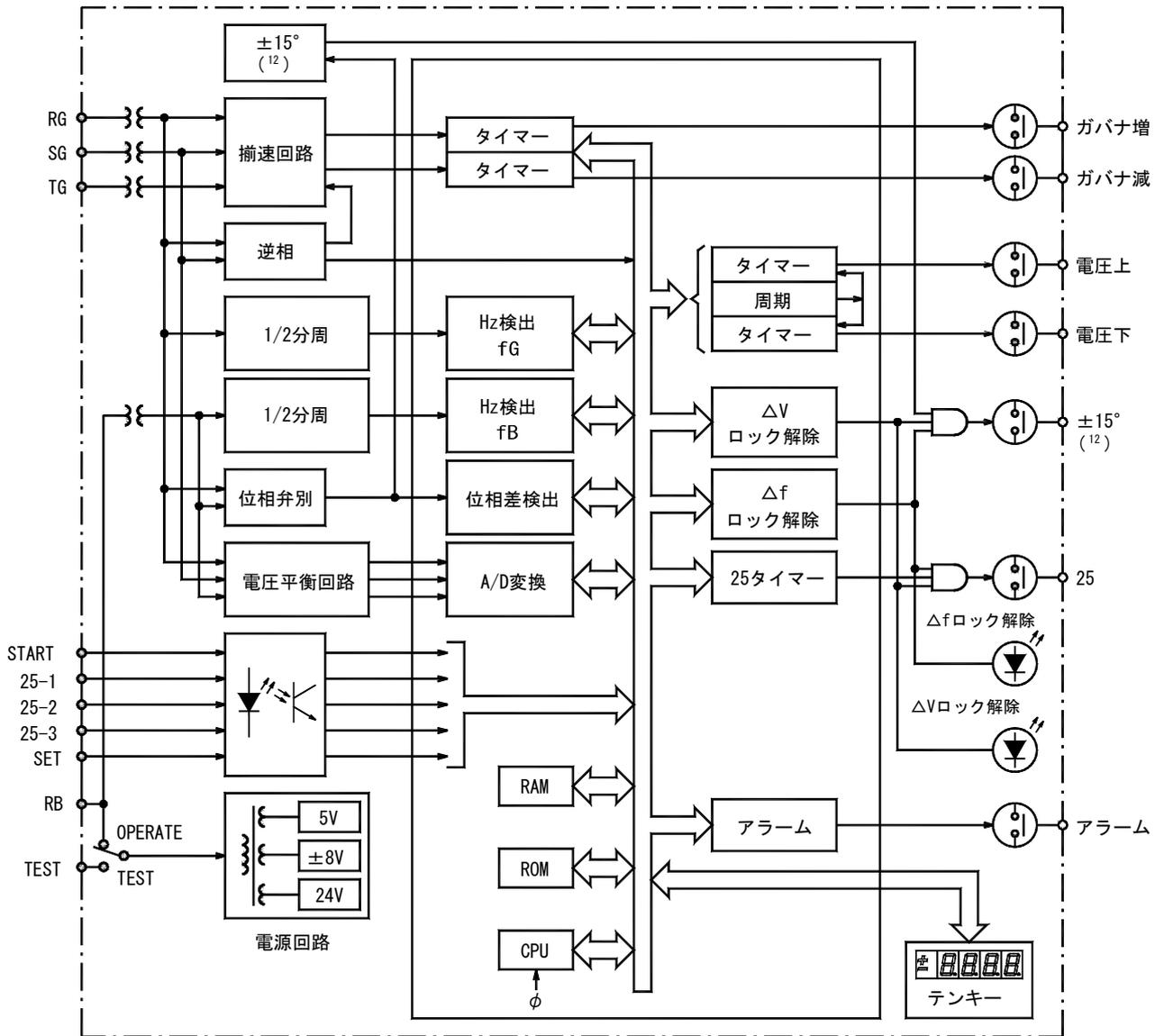
② 60R, 60L 制御範囲等は単相式の試験と同じ動作をします。

③ 発電機側の相順が逆相順の場合、本器が制御停止します。 ErrE 表示

注⁽¹⁾ 特殊仕様で±25° , ±30° , (±36°)があります。

4. 動作原理
4.1 回路構成

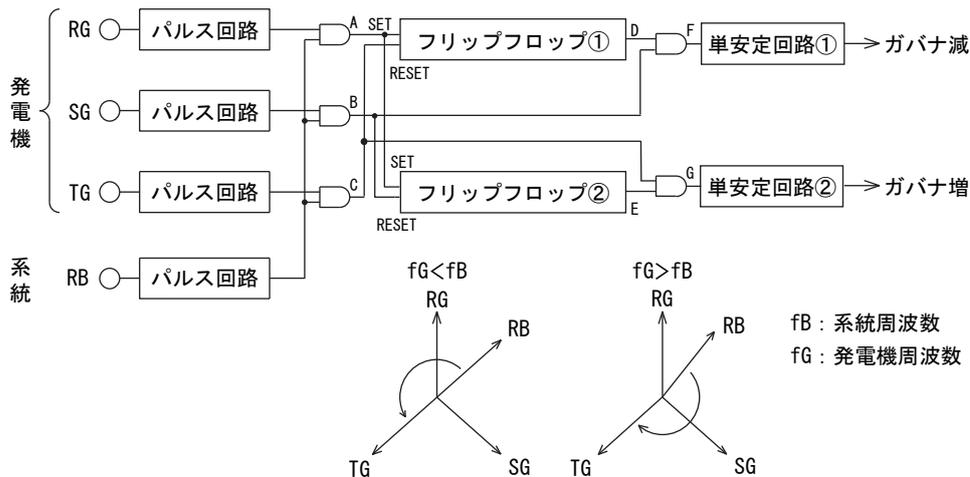
ASY-100 ブロックダイアグラム



注⁽¹²⁾ 特殊仕様で±25° , ±30° , (±36°)があります。

4.2 動作説明

1) 揃速回路



本回路は系統側と発電機側の周波数差を検出し、これを一定値以下に制御するパルスを出します。
 f_G と f_B の周波数差によって電圧ベクトルの相回転方向が変わります。

 $f_G < f_B$ の場合

フリップフロップ①と②が R_G と R_B の一致パルス (A 点) によって SET され、点 D と E が出力されます。
 次に R_B は T_G と一致しますので、点 G が ON となり単安定回路②をスタートさせ、ガバナ増信号を出します。
 同時に R_B と T_G の一致はフリップフロップ①をリセットし、ガバナ減信号は OFF のままです。
 その後 R_B は S_G と一致しますのでフリップフロップ②をリセットします。

 $f_G > f_B$ の場合

R_G と R_B の一致パルス (A 点) によってフリップフロップ①と②がセットされ、点 D と E が出力されます。
 次に、 R_B は S_G と一致しますので点 F が ON となり、単安定回路①をスタートさせ、ガバナ減信号を出力します。
 同時に R_B と S_G の一致はフリップフロップ②をリセットしガバナ増信号は OFF のままです。
 その後 R_B は T_G と一致しますのでフリップフロップ①をリセットします。

- ・ガバナ増又はガバナ減各々の信号間隔は、周波数差に逆比例します。
 0.1Hz 差の場合：10 秒間隔、1Hz 差の場合 1 秒間隔になります。
- ・周波数差が設定値以内の場合 Δf ロック解除信号を CPU より出力し、ガバナ増・減信号をカットします。

2) 電圧平衡回路

本回路は発電機電圧と系統電圧の差と制御範囲及び発電機電圧のアンバランスを検出する回路です。
 三入力共、A/D 変換を行い、CPU にて下記の様な処理を行います。

① 電圧差がある場合

$V_G > V_B + \text{設定値}$ ：電圧下げ信号を出します。

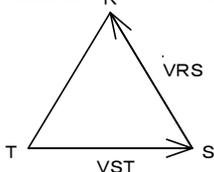
$V_G < V_B - \text{設定値}$ ：電圧上げ信号を出します。 V_G ：発電機電圧、 V_B ：系統電圧

$V_B + \text{設定値} > V_G > V_B - \text{設定値}$ ： ΔV ロック解除 LED を点灯します。

② 制御範囲

$V_G \geq 80V$, $90V \leq V_B \leq 120V$ ：左記範囲外は制御停止となります。

③ 発電機電圧のアンバランス検出



$|\dot{V}_{RS} \times 1.2| \geq |\dot{V}_{ST}| \geq |\dot{V}_{RS} \times 0.8|$
 上記範囲外は制御停止します。

$|\dot{V}_{RS} \times 1.1| \geq |\dot{V}_{ST}| \geq |\dot{V}_{RS} \times 0.9|$
 上記範囲内において投入指令 OK となります。

3) 逆相検出 (発電機側)

発電機側が逆相順の場合、揃速回路をリセットし、CPU へは制御停止を指示します。

4) $\pm 15^\circ$ ⁽¹³⁾ 以内信号

発電機側の V_{RS} と系統側の V_{RS} との位相差が $\pm 15^\circ$ ⁽¹³⁾ 以内信号をデジタル IC 回路にて構成し、CPU にて演算し出力された Δf ロック解除信号、 ΔV ロック解除信号との AND 条件にて $\pm 15^\circ$ ⁽¹³⁾ 接点信号を出力します。

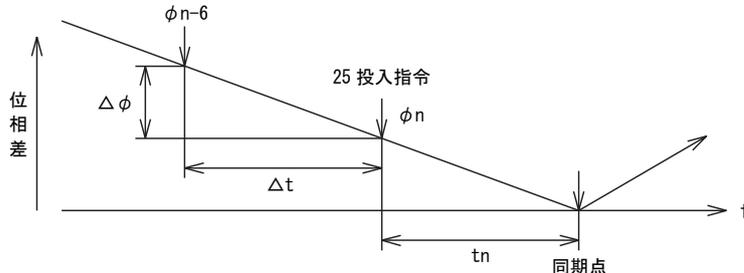
注 ⁽¹³⁾ 特殊仕様で $\pm 25^\circ$, $\pm 30^\circ$, ($\pm 36^\circ$) があります。

5) CPU 回路

- ① 系統側の周波数と系統側と発電機側の位相差より、同期点や周波数差を計算し、 Δf ロック解除、 ΔV ロック解除信号や 25 投入指令を出力します。
- ② タイマー回路にはテンキーにて打ち込まれた設定値を書込みます。

6) 25 投入指令

系統側と発電機側の電圧差及び周波数差が許容差以内であることを検出し、遮断器の投入時間を見込んで同期点直前に投入指令を出します。



$t_n = \frac{\phi_n}{\Delta\phi} \cdot \Delta t$ を計算し、 t_n が遮断器の漸進時間に一致すると 25 投入指令が出ます。

5. 保守・点検

5.1 保守・点検

本器は、使用前に必ず次のことに注意を払ってください。

- ・本器に塵埃が付着したら取払う。
- ・配線のゆるみ、取付ビスのゆるみはないかチェックする。
- ・リレーの交換保守期間が経過していないかチェックする。

リレーの交換保守期間

- ・使用リレーの形名及びメーカー名
MY2 (DC24V) OMRON 製 ソケット取付用 極性無し
- ・使用条件及び寿命
負荷 MM4X (DC100/110V) 寿命回数 200 万回

注意

リレーは極性無しのものを使用してください。
ダイオード内蔵形等の有極性タイプを使用した
場合、内部回路が破損する場合があります。

5.2 寿命について

ASY-100 は使用周囲温度により、寿命が変わります。(アルミ電解コンデンサを使用しているため)

設置環境の平均温度 30℃ : 保証寿命 10.7 年 実力寿命 15 年

40℃ : 保証寿命 5.3 年 実力寿命 14.5 年

となります。周囲温度が高くなると寿命が短くなりますのでご注意ください。

5.3 故障時の対策

原則として現品を引取り修理することになります。故障と判断されたときは、当社又は販売代理店へ連絡、修理を依頼してください。修理以外の仕様変更も、当社又は販売代理店へ連絡してください。

なお、当社責任以外の故障（製造上の責任が認められない場合、製品の分解・改造した場合、お客様の誤用など）につきましては、当社の保証対象外となります。



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)
F A X : 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)
F A X : 0774 (54) 1353

作成 2016/02/26 Rev. G