

# 取扱説明書

自動力率調整器

ASP-96

## 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いますが、万一ご不審な点や記載漏れなどお気付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<sup>(1)</sup>を負う可能性、又は物的損害<sup>(2)</sup>のみが発生する可能性のあること」を示します。

注<sup>(1)</sup> 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<sup>(2)</sup> 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、電源を切り端子を拭き取る  
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。
- 稼働中に端子(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<sup>(3)</sup>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<sup>(4)</sup>がある場所。  
注<sup>(3)</sup> 腐食性ガス：亜硫酸ガス、二酸化硫黄 SO<sub>2</sub> / 硫化水素ガス H<sub>2</sub>S / 他  
注<sup>(4)</sup> 大電流母線や可飽和リアクトル、他
- 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。湿らせた布や強く拭いたときは、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。清掃に溶剤・クリーナー・アルコール他、化学薬品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おりません。
- 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。

## 1. 取付・配線時の注意

取付・配線は取扱説明書を参考のうえ、下記の注意事項を守り、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 8)はシールド効果を上げるため、必ず接地してください。



- ・結線は結線図を十分に確認のうえ、行ってください。
- ・不適切な結線は機器の故障・火災・感電の原因となります。
- ・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り付けてください。

## 2. 使用方法

本製品を使用するに当たりましては、専門の知識が必要です。取扱説明書を参照のうえ、正しい取扱いを行ってください。

- ・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。
- ・電源電圧は電圧が確立後(AC85V~127V, DC80~143V)に印加してください。電圧が徐昇しますと、電源不安定領域で誤動作する可能性があります。
- ・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り付けてください。



- ・入出力端子はカバー付です。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。
- ・通電中は端子に触れないよう、ご注意ください。感電の原因となります。
- ・制御信号入力は無電圧接点ですので電圧信号を印加しないでください。機器焼損の原因となります。  
また、制御信号入力用に外部にリレーを使用する場合は、最小適用負荷が開閉電圧・電流 DC12V, 10mA を十分満足するものをご使用ください。

## 3. 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。
- ・設定は動作中又は非動作中のいずれにおいても可能です。
- ・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。

## 4. 保守・点検及び修理方法

本器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。

尚、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チェック願います。

故障の場合は、当社又は販売代理店にご連絡ください。

## 目 次

1. 概要	4
2. 特長	4
3. 機能	4
4. 仕様及び性能	
4.1 仕様	4
4.2 設定値	5
4.3 性能	5
5. 機能	6
6. 動作概要	
6.1 補助電源印加前	6
6.2 発電機運転後、制御スタート印加～制御中	6
6.3 リモート制御	6
7. 取扱説明	
7.1 外形寸法図	7
7.2 製品の取付及び取外し	7
7.3 結線	8
7.4 動作時の注意事項	8
7.5 設定方法	8
7.6 設定例	10
7.7 表示	11
7.8 エラー処理	11
7.9 トラブルシューティング	11
8. 動作原理	
8.1 回路構成	12
8.2 動作説明	12
9. 保守	
9.1 点検	13
9.2 保管	13
9.2 故障時の対応	13

## 1. 概要

本装置は、受電と発電機の並列運転において、発電機の力率を希望の設定値で一定運転するための制御装置です。制御信号は無電圧接点の ON/OFF 信号で、電圧設定器へ出力されます。本器の力率制御は設定値との偏差により、制御信号の ON 時間を自動的にコントロールし、応答の速い制御を実現しています。また、負荷状態により自動的に中立帯を切替え、軽負荷時の安定制御を保証しています。

## 2. 特長

- (1) CPU 搭載により、高品質・高信頼性を実現しています。
- (2) 従来品に比べ、軽量・コンパクト(取付面積比は従来の約 1/6)になり、省スペースを実現。
- (3) レベル表示 1 点、状態表示 6 点と豊富です。制御状態が見られます。
- (4) 装置のカバーを開けて頂きますと、前面から容易に設定可能です。設定値の種類は豊富ですが、設定は非常に簡単です。

## 3. 機能

- (1) 偏差制御  
設定値と現在値の偏差により、制御信号の ON 時間を自動的にコントロールし、応答の速い制御を実現しています。
- (2) 中立帯自動切替え機能  
負荷状態により、自動的に中立帯を 2 段階に切替えています。軽負荷時において安定動作が実現できます。
- (3) 軽負荷時の制御カット機能  
軽負荷時に制御を停止する機能です。
- (4) リモート制御機能  
一定制御力率を遠方からアナログ信号により、設定可能です。
- (5) 電圧制御系異常検出機能  
60 回連続で同一方向に制御信号を出力したにもかかわらず、中立帯内に入らない場合、電圧制御系異常としてアラームの LED 点灯、接点信号を出力します。
- (6) アラーム機能  
本器に故障が発生した場合、アラームの LED 点灯、接点信号を出力します。
- (7) 設定機能  
デジタルスイッチで各設定値が容易に変更できます。

## 4. 仕様及び性能

## 4.1 仕様

項目		仕様
交流入力	三相 3 線	AC110V, 5A, 50/60Hz 電圧入力 : 0.5VA, 電流入力 : 0.1VA
制御入力	力率制御スタート (START)	無電圧接点 (1a) : 開閉電圧・電流 DC12V, 10mA (微小信号用リレーをご使用ください)
	リモートスタート (REMOTE)	
	リモート入力 (REMOTE INPUT)	
制御出力	電圧増信号 (60R)	光 MOS FET リレー出力 MAX. DC100V, 100mA (抵抗負荷, 誘導負荷) <sup>(5)</sup>
	電圧減信号 (60L)	
	ALARM 信号 (ALARM)	
電源	AUX. SUPPLY	AC85~127V 50/60Hz (6VA) 又は DC80~143V (6W) 交流直流両用
表示	POWER : 電源投入信号	緑色 LED
	START : 力率制御中信号	緑色 LED
	REMOTE : 力率リモート制御中信号	緑色 LED
	$\Delta \phi$ : 力率中立帯内信号	緑色 LED
	60R : 電圧増信号	赤色 } 2 色 LED 緑色 }
	60L : 電圧減信号	
	ALARM : アラーム信号	赤色 LED
cos $\phi$ : 力率計測値 (現在値)	LEAD 0.000~1.000~LAG 0.000 4桁 (緑色)	
その他	設定	ロータリーコードスイッチ (0~F) × 7

注<sup>(5)</sup> 外部に使用するリレーは、MM4X 又は LY-2N 相当とします。

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り付けてください。

## 4.2 設定値 (ロータリーコードスイッチ 1~7)

No.	設定項目	記号	設定値		ロータリーコード スイッチNo.
			設定範囲 <sup>(7)</sup>	出荷時の設定	
1	力率制御値	cos φ	LEAD 0.9~1.0~LAG 0.7 (0.01 ステップ)	LAG 0.85	1, 2
2	力率中立帯	Δ φ	2° ~10° (1° ステップ)	3°	3
3	最小パルス幅	P <sub>WL</sub>	0.1~1.0 秒 (0.1 秒ステップ)	0.3 秒	4
4	パルス周期	P <sub>T</sub>	2~12 秒 (1 秒ステップ)	5 秒	5
5	中立帯切替電力値 <sup>(6)</sup>	CHW	5~45% (5%ステップ)	25%	6
6	制御カット電力値 <sup>(6)</sup>	CTW	1~10% (1%ステップ)	5%	7

注<sup>(6)</sup> 入力定格電力値に対する% [1kW(110V, 5A)=100%]

注<sup>(7)</sup> 設定範囲以外の設定をした場合、制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

## 4.3 性能

項目		仕様	
許 容 差	力率制御 <sup>(8)</sup>	±3°	位相角換算
	中立帯切替電力値	±2%	定格入力 1kW(cos φ=1)に対する%
	パルス幅	±10% ±0.1s	設定値に対する%
	パルス周期	±10% ±0.1s	設定値に対する%
諸 特 性	温度の影響	23±20°Cにて許容差内	
	周波数の影響	45~65Hzにて許容差内	
	電圧の影響	AC110V±15%にて許容差内	
	補助電源の影響	AC85~127V 又は DC80~143Vにて許容差内	
	その他	JIS C 1111 : 1989 に準拠	
強 度	過負荷耐量	交流電圧入力	定格電圧の 2 倍 10 秒間、1.2 倍連続
		交流電流入力	定格電流の 40 倍 1 秒間、10 倍 16 秒間、1.2 倍連続
		直流電流入力	定格電流の 10 倍 5 秒間、1.2 倍連続
		補助電源	AC 電源 (AC110V) : 1.5 倍 10 秒、1.2 倍連続 DC 電源 (DC110V) : 1.5 倍 10 秒、1.3 倍連続
	絶縁抵抗 <sup>(9)</sup>	電気回路一括と外箱(アース)間	DC500V 30MΩ 以上
		補助電源、交流入力、制御入力、制御出力相互間	
	耐電圧 <sup>(9)</sup>	電気回路一括と外箱(アース)間	AC2000V 50/60Hz 1 分間
		補助電源、交流入力、制御入力、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 <sup>2</sup> 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	0~50°C, 5~90% 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		

注<sup>(8)</sup> 許容差は、力率 LEAD 0.9~1~LAG 0.7 及び、定格電力の 10%以上のときとなります。

力率 LEAD 0~LEAD 0.9, LAG 0~LAG 0.7 及び、定格電力の 1~10%は 2 倍の許容差となります。

注<sup>(9)</sup> 制御入力は内部回路と非絶縁のため、遠方より制御する際にはアイソレータをご使用ください。

## 5. 機能

## (1) 力率制御

力率制御スタート (START) 入力を印加すると、発電機力率一定制御を開始します。

(受電と発電機の並列運転に於いてのみ、スタート入力を指定してください)

力率制御値 ( $\cos \phi$ )、中立帯 ( $\Delta \phi$ )、最小パルス幅 (PwL)、パルス周期 (Pr)、最大パルス偏差 ( $60^\circ$  : 固定値) により、一定制御を行います。

- (2) 力率制御指定時、リモートスタート (REMOTE) 入力を印加すると、リモートアナログ入力 (DC 4~12~20mA/LEAD 0.5~1~LAG 0.5) を一定制御として、力率制御を行います。尚、制御範囲が LEAD 0.9~1~LAG 0.7 のため、範囲外の入力が印加された場合、LEAD 0.9 又は LAG 0.7 でリミッタが働きます。

〈注意〉 リモート入力は内部回路と非絶縁です。遠方より、リモート入力を供給される場合は ASP-96 の手前 (付近に設置) で、一旦アイソレータ受け、供給してください。

## (3) 力率中立帯切替機能

力率制御を安定に行うため、発電機の負荷により、力率の中立帯を自動的に切替えます。

中立帯切替電力値 (CHW)  $\leq$  発電機負荷電力  $\cdots \cdots \cdots$  力率中立帯  $\Delta \phi$

制御カット電力値 (CTW)  $\leq$  発電機負荷電力  $<$  中立帯切替電力値 (CHW)  $\cdots \cdots$  力率中立帯  $\Delta \phi \times 2$

## (4) 軽負荷時力率制御停止機能

軽負荷時力率制御を停止する機能です。

発電機負荷電力  $<$  制御カット電力値 (CTW)  $\cdots \cdots \cdots$  力率制御停止

## (5) 偏差制御

力率制御の安定と制御応答を速めるため、設定力率との偏差によりパルス出力幅を自動的に切替えます。

尚、最大パルス偏差は  $60^\circ$  固定です。

$$\text{出力パルス幅} = \text{最小パルス幅} + \frac{\text{パルス周期} - \text{最小パルス幅}}{\text{最大パルス偏差} - \text{力率中立帯}} \times (\text{設定値との位相差} - \text{力率中立帯})$$

## (6) 電圧制御系異常検出機能

60 回連続で同一方向に制御信号を出力したにもかかわらず中立帯内に入らない場合、電圧制御系異常としてアラームの LED 点灯、接点信号を出力します。

## (7) ALARM 出力

ROM/RAM エラー、A/D エラー、電圧制御系エラー

## 6. 動作概要

## 6.1 補助電源印加前

本器の動作電源は補助電源入力から供給しています。補助電源印加前は動作致しません。

(制御出力は全て OFF 信号です)

① 本器への配線の確認は信号ライン全て、無電圧の状態を実施願います。

② 各設定値の変更 (8 ページの 7.5 項参照) は補助電源印加前又は制御動作中に実施可能です。動作中の設定変更は十分確認のうえ、実施してください。

## 6.2 発電機運転後、制御スタート印加~制御中

① 発電機が並列運転された後、本器の制御スタートを印加します。

POWER LED (緑色)、力率制御中 (START) の LED (緑色) が点灯します。

② 発電機の力率状態により制御を開始、制御信号 (60R 又は 60L) を出力します。

③ 発電機の力率が設定値内に入ると、力率中立帯内信号 ( $\Delta \phi$ ) の LED (緑色) が点灯し、制御信号は停止します。

## 6.3 リモート制御

① リモート制御を行う場合はリモートアナログ入力を先に印加後、制御スタートとリモートスタートを印加します。

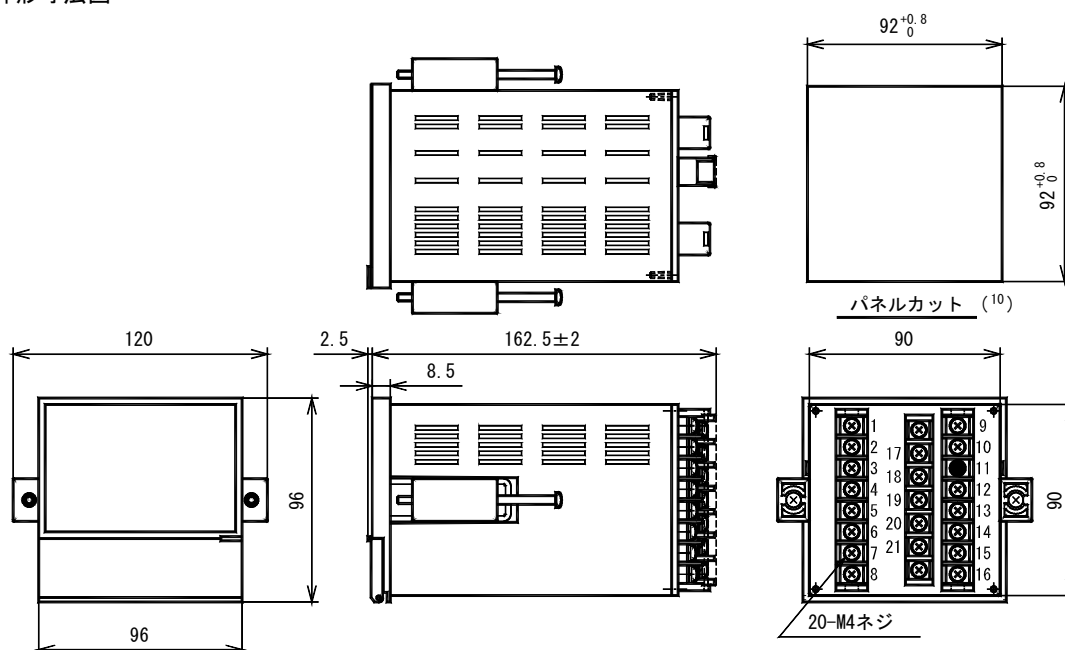
〈注意〉 先にスタート信号を印可すると、予定外の設定値 (リモートアナログ入力) で制御を開始する可能性があります。注意してください。

② 発電機の力率状態により制御を開始、リモート設定値を目標に制御信号 (60R 又は 60L) を出力します。

③ 発電機の力率がリモート設定値内に入ると、力率中立帯内信号 ( $\Delta \phi$ ) の LED (緑色) が点灯し、制御信号は停止します。

7. 取扱説明

7.1 外形寸法図



注<sup>(10)</sup> 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。  
取付パネルの厚さは 8mm 以下としてください。

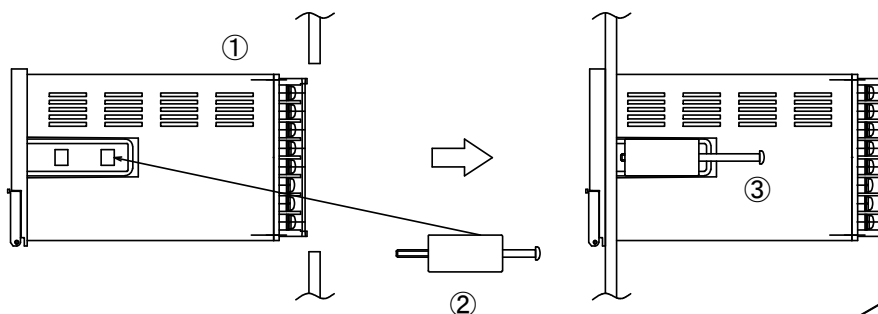
● 取付環境条件

取付に際し、設定場所の環境条件は機械的振動、塵埃及び腐蝕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。

7.2 製品の取付及び取外し

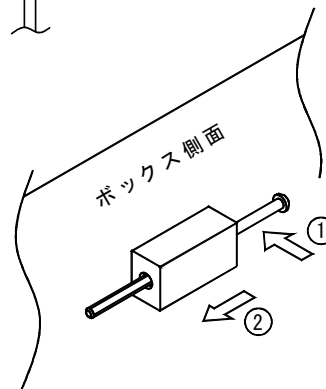
(1) 取付方法

- 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り付けます。(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)  
締付トルク : 0.59~1.08N・m (6~11kg・cm) 推奨締付トルク : 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り付ける場合は、ネジロック剤等をご使用ください。)



(2) 取り外し方法

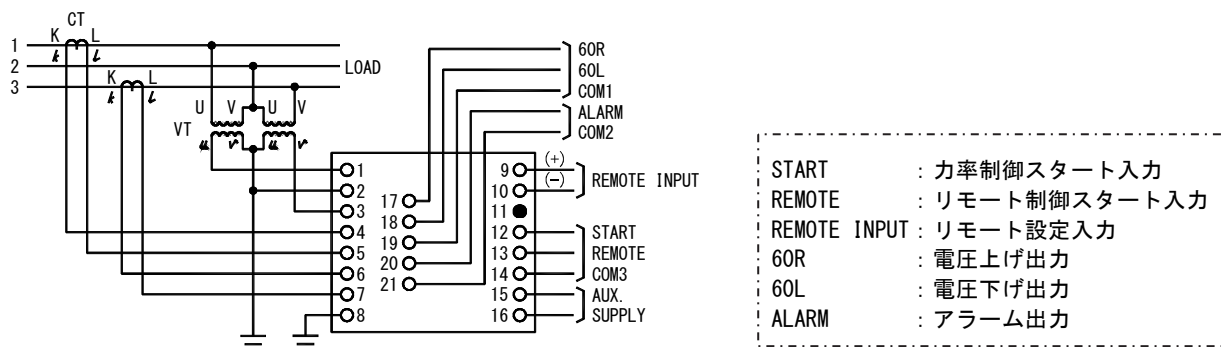
取付方法と逆の作業を行います。  
尚、取付具が外れにくいときは、次の要領で外してください。  
ねじを緩めた後、ねじの頭を本体(①)の方向に押しながら、前面(②)に押し出します。(右図参照)





7.3 結線

7.3.1 結線図



7.3.2 結線上の注意事項

- ・安全のために、結線終了後は必ず端子カバーを取り付けてください。
- ・アース端子E(端子8)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。
- ・本器と遮断器及びリレー接点信号線との距離は十分(30cm以上)とってください。

7.4 動作時の注意事項

7.4.1 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、ご注意ください。
- (2) 制御信号入力は無電圧接点ですので、電圧信号を印加しないでください。制御信号入力用に、外部にリレーを使用する場合は、最小適用負荷(mA)が開閉電圧・電流DC12V, 10mAを十分満足するものをご使用ください。
- (3) 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り付けてください。

7.4.2 動作開始時の注意事項

- (1) 補助電源は電圧が確立後(AC85V~127V, DC80~143V)、印加してください。装置の電源ですので、電圧が徐昇しますと電源不安定領域で誤動作する可能性があります。
- (2) 制御入力はラッチされません。選択時は常時短絡します。

7.4.3 動作開始中の注意事項

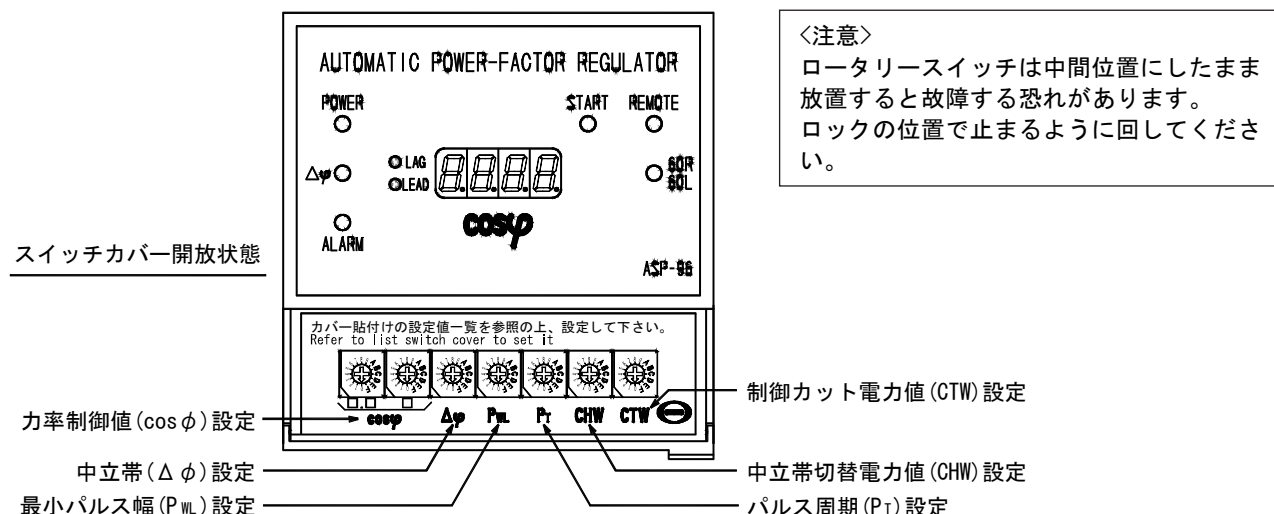
- (1) 動作中の設定が可能です。設定変更すると即、制御が変わります。十分確認後実施してください。
- (2) 動作中はむやみに装置に触れないでください。誤動作を起こす要因となります。

7.5 設定方法

設定は下記を参照のうえ、実施願います。動作中の設定が可能です。設定変更すると即、制御が変わります。十分確認後に実施してください。設定範囲外の設定をされた場合、制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

エラーは正しい範囲内に再設定すれば、自動的にリセットされます。

(設定器の配置図)



(設定の手順)

(1) 力率制御値 (cos φ) 設定 (ロータリーコードスイッチ)

力率制御値設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。LEAD 0.9~1.0~LAG 0.7以外に設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

SW1		SW2		力率設定値
□. □		□		
コード	内容	コード	内容	
7	LAG 0.7	0	0.00	左記の組合せで LEAD 0.9~1.0~LAG 0.7に設定
8	LAG 0.8	1	0.01	
9	LAG 0.9	2	0.02	
A	1.0	3	0.03	
B	LEAD 0.9	4	0.04	
		5	0.05	
		6	0.06	
		7	0.07	
		8	0.08	
		9	0.09	

← 出荷時 LAG 0.85

(2) 力率中立帯 (Δφ) 設定 (ロータリーコードスイッチ 3)

力率中立帯設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。0, 1, B~Fに設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

コード	力率中立帯 (Δφ) 設定値
2	2°
3	3°
4	4°
5	5°
6	6°
7	7°
8	8°
9	9°
A	10°
0, 1, B ~ F	—

← 出荷時 3° 設定値

(3) 最小パルス幅 (PwL) (ロータリーコードスイッチ 4)

最小パルス幅設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。0, B~Fに設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

コード	最小パルス幅 (PwL) 設定値
1	0.1s
2	0.2s
3	0.3s
4	0.4s
5	0.5s
6	0.6s
7	0.7s
8	0.8s
9	0.9s
A	1.0s
0, B ~ F	—

← 出荷時 0.3s 設定

(4) パルス周期 (Pr) (ロータリーコードスイッチ 5)

パルス周期設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。0, 1, D~Fに設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

コード	パルス周期 (Pr) 設定値
2	2s
3	3s
4	4s
5	5s
6	6s
7	7s
8	8s
9	9s
A	10s
B	11s
C	12s
0, 1, D ~ F	—

← 出荷時 5s 設定

- (5) 中立帯切替電力値(CHW) (ロータリーコードスイッチ 6)  
 中立帯切替電力値設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。0、A~Fに設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

コード	中立帯切替電力値(CHW)設定値
1	5%
2	10%
3	15%
4	20%
5	25%
6	30%
7	35%
8	40%
9	45%
0, A ~ F	—

← 出荷時 25% 設定

- (6) 制御カット電力値(CTW)設定 (ロータリーコードスイッチ 7)  
 制御カット電力値設定のロータリーコードスイッチを下表のコードー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。0、B~Fに設定しますと制御は停止し、エラー(E3)を表示します。

コード	制御カット電力値(CTW)設定値
1	1%
2	2%
3	3%
4	4%
5	5%
6	6%
7	7%
8	8%
9	9%
A	10%
0, B ~ F	—

← 出荷時 5% 設定

7.6 設定例

7.6.1 設定項目

- ① 力率制御値 (cos φ)                      ② 力率中立帯 (Δ φ)                      ③ 最小パルス幅 (P<sub>WL</sub>)  
 ④ パルス周期 (Pr)                          ⑤ 中立帯切替電力値 (CHW)                      ⑥ 制御カット電力値 (CTW)

設定例	設定項目	初期値	設定値例
	力率制御値 (cos φ)	LAG 0.85	LAG 0.90
	力率中立帯 (Δ φ)	3°	3°
	最小パルス幅 (P <sub>WL</sub> )	0.3s	0.5s
	パルス周期 (Pr)	5s	5s
	中立帯切替電力値 (CHW)	25%	45%
	制御カット電力値 (CTW)	5%	10%

<注意> 最大パルス偏差は 60° (固定値)です。

7.6.2 設定値判定

★① 制御目標

- ・ 負荷電力が中立帯切替電力値以上のとき  
 発電機の運転力率を力率設定値±中立帯すなわち LAG 0.9±3° (LAG 0.876~LAG 0.922)に制御します。
- ・ 負荷電力が中立帯切替電力値以下のとき  
 発電機の運転力率を力率設定値±中立帯×2すなわち LAG 0.9±6° (LAG 0.850~LAG 0.941)に制御します。

★② 中立帯切替電力値及び制御カット電力値

- ・ 発電機の PT 比×CT 比 kW に対し、制御を切替えます。
- ・ 負荷電力が 45%以上(中立帯電力値以上)は中立帯 3° で制御します。
- ・ 負荷電力が 45%未満(中立帯電力値未満)で 10%以上(制御カット電力値以上)は中立帯 6° で制御します。
- ・ 負荷電力が 10%未満(制御カット電力値未満)は制御停止します。

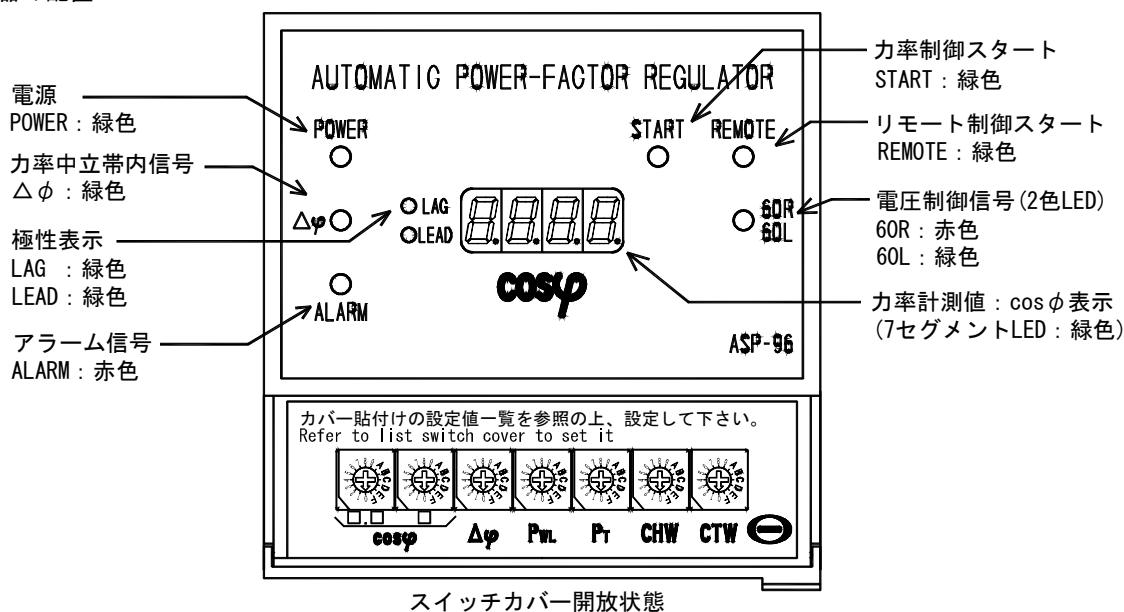
★③ パルス幅、パルス周期

力率設定値と負荷力率との位相差により、出力パルス幅を自動的に切替えます。

$$\text{パルス幅} = \text{最小パルス幅 (P}_{WL}) + \frac{\text{パルス周期 (Pr)} - \text{最小パルス幅 (P}_{WL})}{\text{最大パルス偏差 (60°)} - \text{力率中立帯 (Δ φ)}} \times (\text{設定値との位相差} - \text{力率中立帯 (Δ φ)})$$

- ・ 中立帯を僅かに外れた場合、最小パルス幅の信号をパルス周期毎に出力します。
- ・ 上記から最大パルス偏差までの間は最小パルス~パルス周期の間で比例したパルス幅の信号を出力します。
- ・ 中立帯を最大パルス偏差以上外れた場合、全 ON パルス信号を出力します。

7.7 表示  
表示器の配置



(計測表示)

力率計測値表示 (4桁数字表示、緑色)

計測範囲: LEAD 0.000~1.000~LAG 0.000, 極性(LEAD/LAG)は点LEDで表示します。

(状態表示)

- (1) 電源(Power)表示 (点LED: 緑色) → 補助電源入力印加時、点灯。
- (2) 力率制御中信号(START)表示 (点LED: 緑色) → 力率制御中のとき、点灯。
- (3) REMOTE 制御中信号(REMOTE)表示 (点LED: 緑色) → リモート入力により力率制御中のとき、点灯。
- (4) 電圧増信号(60R)表示 (2色LED: 赤色) → 負荷力率が設定値より進み(LEAD)のとき、60R信号を出力。
- (5) 電圧減信号(60L)表示 (2色LED: 緑色) → 負荷力率が設定値より遅れ(LAG)のとき、60L信号を出力。
- (6) 力率中立帯内信号( $\Delta\phi$ )表示 (点LED: 緑色) → 負荷力率が設定値内のとき、点灯。
- (7) アラーム(ALARM)表示 (点LED: 赤色) → RAM/ROMエラー、A/Dエラー、電圧制御系エラーのとき、点灯。

7.8 エラー処理

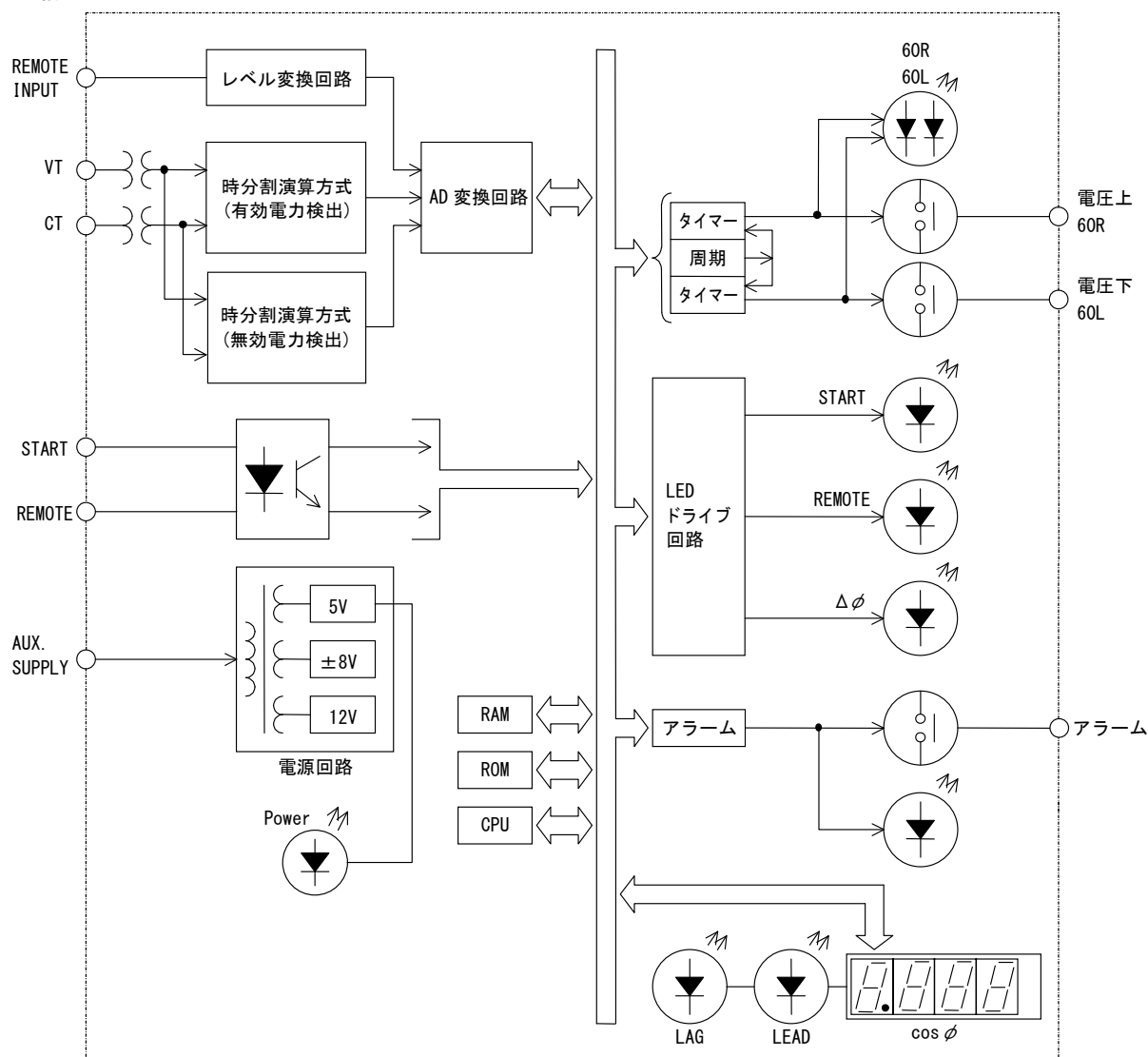
No.	エラー内容	制御状態	故障出力	エラー復帰の条件	備考
E1	ROM/RAMエラー	制御停止	アラーム出力	—	装置故障、交換
E2	A/Dエラー	制御停止	アラーム出力	—	装置故障、交換
E3	設定エラー	制御停止	—	設定変更で自動復帰	
E4	電圧制御系エラー	制御継続	アラーム出力	スタートOFFで自動復帰	

7.9 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	補助電源が印加されていない	補助電源入力の確認
		装置故障	装置交換
2	力率制御が開始しない	力率制御スタートが印加されていない	力率制御スタート入力の確認
		制御カットが働いている	制御カット電力値確認
3	リモート制御が開始しない	力率制御スタートが印加されていない	力率制御スタート入力の確認
		リモート制御スタートが印加されていない	リモート制御スタート入力の確認
		装置故障	装置交換
4	エラーが表示される	E1: ROM/RAMエラー	装置交換
		E2: A/Dエラー	
		E3: 設定エラー	設定値確認
		E4: 電圧制御系エラー	電圧制御系を確認する
5	制御がハンチングする	入力の変動が大きい	入力の変動確認
		中立帯が小さい	
		パルスの設定が悪い	設定値確認
6	アラームが出力する	ROM/RAMエラー、A/Dエラー	装置交換
		電圧制御系エラー	電圧制御系を確認する
		装置故障	装置交換

## 8. 動作原理

## 8.1 回路構成



## 8.2 動作説明

## (1) 力率制御 (60R : 電圧上げ出力、60L : 電圧下げ出力)

三相電圧入力と三相電流入力は小形トランスで絶縁後、時分割演算回路で三相有効電力検出及び三相無効電力検出されます。この検出出力はA/D変換回路を経て、データバス上に取込み、ソフト演算で力率を算出します。電圧上げ出力、下げ出力は力率設定値とソフトで算出した発電機力率を比較し、中立帯設定値(± $\Delta\phi$ )以内になる様、パルス信号を出力します。

発電機力率が力率設定値より進み力率の場合、電圧上げ出力

発電機力率が力率設定値より遅れ力率の場合、電圧下げ出力

尚、パルス出力は力率の偏差により、タイマー回路でパルス幅とパルス周期を毎回変更し、出力しています。

## (2) リモート制御

リモートアナログ(REMOTE INPUT)入力: DC4~20mAはレベル変換後、A/D変換回路を経て、データバス上に取込み、設定値にスケージングされます。リモートスタート(REMOTE)入力時、力率の設定値はこのリモートアナログ入力に相当する力率値となります。

DC10.4~12~16.8mA/LEAD 0.9~1.0~LAG 0.7

## (3) 制御入力: 制御スタート(START)、リモート制御スタート(REMOTE)

制御入力は無電圧接点入力です。本器内部よりDC12V, 10mAを供給します。

制御入力はフォトカプラで絶縁され、データバスに取り込まれます。

## (4) 電源

本器の電源は補助電源入力(AUX. SUPPLY)から供給します。小形トランス(PT)で絶縁後、5V, ±8V, 12Vに電圧を安定化し、回路に供給しています。

## 9. 保守

### 9.1 点検

本器は、定期的に、次のことに注意を払ってください。

- (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。
- (5) 本器に塵埃が付着していたら、取り払ってください。

### 9.2 保管

- (1) 低温、高温、高湿になる場所や直射日光が当たる場所での保管は避けてください。
- (2) 製品にアルミ電解コンデンサを使用していますので、出荷後なるべく1年以内に電源通電をしてください。

### 9.3 故障時の対応

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ご連絡ください。

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、製品を分解・改造した場合、お客様の誤使用など）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