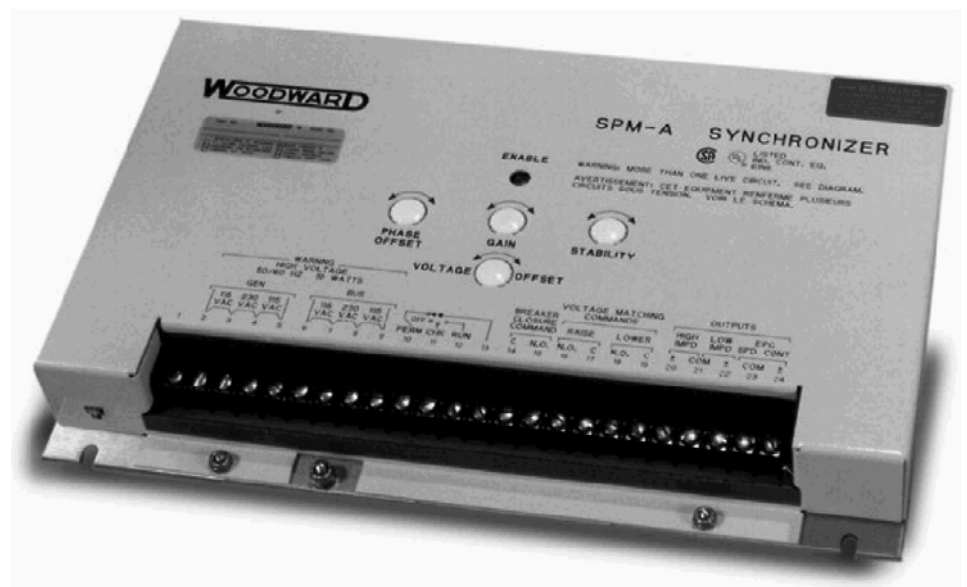




設置要領、作動原理、調整用マニュアル



SPM-A シンクロナイザ

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN) LTD.,
日本ウッドワードガバナー 株式会社
〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
PHONE:043 (213) 2191(代表) FAX:043 (213) 2199



警告: マニュアル原文の改訂に注意

この文書の元になった英文マニュアルは、この翻訳後に再び加筆、訂正されている事があります。このマニュアルを読む前に、このマニュアルのレビジョンと最新の英文マニュアルのレビジョンが一致しているか、必ず確認してください。

マニュアル JA82384(U 版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告



警告—マニュアルの指示を厳守する事

弊社の装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおく事。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。もしこのような指示に従わない場合には、**人身事故**もしくは物損事故が発生する事もあり得る。



警告—マニュアルの改訂版に注意する事

この説明書が発行された後で、この説明書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、読んでいる説明書が最新であるかどうかを弊社のウェブサイトwww.woodward.com/pubs/current.pdfでチェックする事。各マニュアルのマニュアル番号の末尾に、そのマニュアルの最新のレビジョン・レベルが記載されている。また、www.woodward.com/publicationsに入れば、ほとんどのマニュアルを PDF 形式で入手する事が可能である。もし、そのウェブサイトが存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。



警告—オーバースピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、**人身事故**や**死亡事故**が発生する事を防止する為に、オーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付ける事。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーパテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーパプレッシャ・シャットダウン装置も取り付ける事。



警告—装置は適正に使用する事

弊社の製品の機械的、及び電氣的仕様、または指定された運転条件の限度を越えて、許可無く弊社の製品の改造、または運転を行った場合、**人身事故**並びに、製品の破損も含む物損事故が発生する可能性がある。そのような無許可の改造は、(i)「製品およびサービスに対する保証」に明記された「間違った使用方法」や「不注意」に該当するので、その結果発生した損害は保証の対象外となり、(ii)製品に関する認証や規格への登録は無効になる。

物的損害および装置の損傷に対する警告



注意

この装置にバッテリーをつないで使用しており、そのバッテリーがオルタネータまたはバッテリー充電装置によって充電されている場合、バッテリーを装置から取り外す前に必ずバッテリーを充電している装置の電源を切っておく事。そうしなければ、この装置が破損する事がある。

電子制御装置の本体およびそのプリント基板を構成している各部品は静電気に敏感である。これらの部品を静電気による損傷から守るには、次の対策が必要である。

- 装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。(取り扱っている時は、装置の電源を切り、装置をアースした作業台の上ののせておく事。)
- プリント基板をプラスチック、ビニール、発泡スチロールに近付けない事。(ただし、静電気防止対策静電破壊防止対策が行われているものは除きます。)
- 手や導電性の工具でプリント基板の上の部品や導通部分(プリント・パターンやコネクタ・ピン)に触らない。

警告／注意／注の区別

警告： 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合

注意： 取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合

注： 警告又は注意のカテゴリーに記された状態にはならないが、知っていると便利な情報

改訂されたテキスト部分には、その外側に黒線が引かれ、改訂部分であることを示します。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社からの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものを除いてその使用に対しては責任を負い兼ねます。

©Woodward Governor Company, 2004

All Rights Reserved

目 次

第1章. 一般概要	1
各種認定の取得に関する注意事項と警告	1
序文	1
概要	2
作動原理	3
シンクロナイザへの入力	3
運転モード	3
発電機の同期投入	4
電圧マッチング回路	4
第2章. 静電破壊防止対策	9
第3章. 据え付け	11
受け入れ	11
環境条件	11
装置の据え付け	11
装置の配線	12
発電機との配線	12
電子ガバナへの配線	13
速度バイアス信号	13
母線間の同期投入	13
1台のシンクロナイザによる複数の発電機のシーケンシャルな同期投入	13
発電機の電圧レギュレータへのリレー接点出力(電圧マッチング回路付きユニットのみ)	14
遮断器閉合指令用リレー接点出力	14
第4章. 調整と点検手順	17
一般的な注意	17
事前点検	17
同期投入角滞在時間	18
点検と調整	19
ベンチ・テスト	19
動特性の点検	21
STABILITY と GAIN の調整	22
周波数の調整	22
PHASE OFFSET の調整	22
VOLTAGE OFFSET の調整(電圧マッチング回路付きユニットのみ)	22
第5章. 修理及び返送要領	25
製品のサービスに付いて	25
部品や装置の交換	25
通常の修理	25
通常のオーバーホール	26
返送要領	26
装置を本体ごと交換する	26
その他の注意事項	26
交換用部品	26
弊社の所在地、電話番号、FAX 番号	26
その他のアフタ・マーケット・サービス	27
技術情報	28

目次

SPM-A シンクロナイザの仕様	裏表紙の裏側
------------------------	--------

図の目次

1-1. SPM-A シンクロナイザの外形寸法	5
1-2. 電子ガバナおよび SPM-A シンクロナイザの基本システム図	6
1-3. ブロック図(電圧マッチング回路付き)	7
1-4. 配線図	8
3-1. SPM-A シンクロナイザへの代表的な入力電圧の配線図	15
3-2. 母線間の同期投入図	16
4-1. 同期投入角滞在時間選定用スイッチ	18

第 1 章

一 般 概 要

各種認定の取得に関する注意事項と警告

- SPM-A シンクロナイザは、CSA やカナダ UL や米国 UL で指定する「通常の場所 (Ordinary Locations)」および非爆発危険場所にのみ設置して使用する事ができます。各認定機関が、この装置のどの部品番号を認定しているかという事に付いては、下の表を参照してください。
- 配線などに付いては、防爆安全性を管轄する役所の指示に基づいて行ってください。
- 以下の表は、UL や CSA のマークが貼り付けられているユニットのみが対象となります。

部品番号	CSA (カナダのみ)	UL (米国およびカナダ)
9905-001	X	X
9905-002	X	X
9905-003	X	X
9905-004	X	X
9905-005	X	X
9905-008		
9905-009		
9905-107		X
9907-028		X
9907-029		X

序 文

本マニュアルは SPM-A シンクロナイザの据え付け、作動原理および調整方法に付いて説明しています。シンクロナイザ (同期投入装置) は、同期投入前の発電機の周波数と位相を、他の発電機の母線や系統と同相にさせる装置です。SPM-A シンクロナイザは、原動機の応答特性に合わせてシンクロナイザのダイナミクスを調整する事ができます。すなわち、シンクロナイザを小型および中型のディーゼル・エンジンに使用する場合は、応答特性を早くします。また、シンクロナイザをターボ機械や、大型のディーゼル・エンジン、ガス・エンジン、ガソリン・エンジン、蒸気タービン、ガス・タービンなどに使用する場合は、応答特性を遅くします。

SPM-A シンクロナイザには電圧マッチング回路付きのタイプとマッチング回路なしの標準のタイプの2種類があります。これらのシンクロナイザは、様々な分野・規模における発電機アプリケーションに使用できます。

SPM-A シンクロナイザでリーン・バーンの火花点火式ガス・エンジンを制御する場合の調整方法の詳細に付いては、弊社のアプリケーション・ノート AN01301 を参照してください。

概 要

SPM-A シンクロナイザは、同期投入前の発電機の周波数と位相を母線の周波数と位相に合わせる為に、原動機を自動的に調整します。そして、発電機の周波数と位相が母線の周波数と位相にある一定の範囲内で一致した状態が、指定された時間継続すると、自動的に遮断器を閉合します。

SPM-A は、フェイズ・ロックド・ループ・シンクロナイザであり、発電機と母線の周波数と位相が完全に一致するように発電機駆動装置を操作します。電圧マッチング回路付きの SPM-A シンクロナイザは、発電機の電圧レギュレータに対して(リレー接点による)発電機出力電圧増／減の指令信号を送ります。遮断器が閉合する前に、発電機の出力電圧の位相が、同期投入角以内に入っていないければなりません。

発電機を 1 台ずつ個別に同期投入する場合、各々の発電機に 1 台ずつシンクロナイザを設置し、各々のユニットをそれぞれ個別に母線に同期投入して並列運転する事ができます。複数の発電機を同時に同期投入させる場合は、すでに並列運転している 7 台までの発電機を、1 台のシンクロナイザで他の母線に同期投入する事ができます。

SPM-A シンクロナイザの出力には、電圧マッチング回路付きであっても、そうでなくても、高インピーダンス出力、低インピーダンス出力、EPG 用出力の 3 種類があります。弊社の 2301 シリーズの電子ガバナを使用してエンジン・発電機を 1 台ずつ同期投入するシステムでは、このシンクロナイザの高インピーダンス出力を使用します。弊社の 2301A や、2500、発電機用ロード・センサを接続した EPG (全電気式ガバナ) を使用してエンジン・発電機を 1 台ずつ同期投入するシステムでは、このシンクロナイザの低インピーダンス出力を使用します。また、ロード・センサを接続しない EPG (全電気式ガバナ) のシステムでは、このシンクロナイザの EPG 用出力を使用します。電源電圧などは、電圧マッチング回路付きであっても、そうでなくても、以下のようになります。

- 電源電圧: 120Vac または 208/240Vac
- 同期投入角: $\pm 10^\circ$
- 同期投入角滞在時間: 1/8 秒、1/4 秒、1/2 秒、1 秒 (プリント基板上のディップ・スイッチで選択します。工場出荷時には 1/2 秒に設定されています。)

電圧マッチング回路付きの SPM-A シンクロナイザの、同期投入可能な発電機電圧と母線電圧の電圧差(電圧マッチングの許容値)は、標準で(母線電圧の) $\pm 1\%$ 以内です。その他の機能に付いては、下の部品番号／機能対応表を参照の事。

部品番号／機能対応表			
部品番号	母線周波数	位相角	電圧マッチング
9905-001 9907-028	50/60Hz	± 10	機能なし
9905-002 9907-029	50/60Hz	± 10	1%
9905-003	50/60Hz	± 10	5%
9905-004	50/60Hz	± 5	機能なし
9905-005	50/60Hz	± 5	1%
9905-006	50/60Hz	± 10	0.5%
9905-008	400Hz	± 10	1%
9905-009	50/60Hz	± 10	10%
9905-107	50/60Hz	± 15	5%

作動原理

本項では、2種類の SPM-A シンクロナイザの一般的な作動原理について述べます。電圧マッチング回路付きの SPM-A シンクロナイザの外形寸法を図 1-1 に示します。図 1-2 に、シンクロナイザの基本システムが示されています。また、図 1-3 にシンクロナイザの回路機能をブロック図で示します。

シンクロナイザへの入力信号

SPM-A シンクロナイザは、同期投入する前の発電機の周波数と位相角を母線と等しくして、遮断器を閉合させる装置です。母線と発電機からシンクロナイザへ入力される電圧信号は、最初に独立した信号調整回路に入力されます。各信号調整回路は、電圧入力信号の波形を整形するフィルタ回路で構成され、フィルタ回路の出力波形は正確にカウントされます。信号調整回路には、位相の誤差を修正する PHASE OFFSET のポテンシオメータが付いています。(このポテンシオメータは、同一の母線入力信号と発電機入力信号をシンクロナイザに入力しながら、弊社工場で調整します。このポテンシオメータを再調整する必要があるのは、この装置を設置した時に母線や発電機に接続したトランスの為に、位相のオフセットが生じた場合だけです。)また、信号調整回路は、母線と発電機(の電圧トランス)からの入力信号を増幅して、位相検出回路に出力します。

運転モード

シンクロナイザの外部に取り付けるモード・スイッチ(4接点のロータリ・スイッチ)は、リレー駆動回路の動作方法を決定します。このスイッチをシンクロナイザの端子 10~13 に配線します。(プラント・ワイヤリング図を参照の事。)このスイッチで、「OFF」、「RUN」、「CHECK」、「PERMISSIVE」の4種類のモードを選択します。

モード・スイッチを「OFF」にすると、シンクロナイザは作動しません。

「RUN」のモードは、シンクロナイザの通常運転のモードであり、このモードにすると同期投入を行い、遮断器閉合指令を出します。速度バイアス回路は、同期投入条件に達すると、遮断器閉合指令の信号を1秒間、遮断器閉合回路に送ります。この1秒が経過すると、ロックアウト回路はシンクロナイザの(速度バイアス信号出力の)機能を無効にします。発電機が母線から切り離されて、相互の位相の差が同期投入角より広くなると、ロックアウト回路は自動的にリセットされます。

「CHECK」のモードでは、シンクロナイザは電子ガバナに原動機(の速度バイアス信号を送り、(電圧マッチング回路付きのユニットでは電圧レギュレータに電圧修正信号を送りますが、)遮断器閉合指令は出しません。

「PERMISSIVE」のモードでは、母線と発電機の同期が取れているかどうか、チェックします。しかし、この時、シンクロナイザは電子ガバナに原動機(の速度バイアス信号を送りません。(電圧マッチング回路付きのユニットでは、電圧修正信号の出力も行いません。)周波数と位相が同期投入可能な範囲内に入ると、シンクロナイザは遮断器閉合指令を出します。(このモードでは、周波数と位相はチェックしますが、電圧のチェックは行いません。)

遮断器閉合時の同期投入角の数学的解説は、弊社のアプリケーション・ノート AN50511 (英文のみ)をご参照ください。

発電機の同期投入

位相検出回路は2種類の信号を比較し、母線と発電機間の位相の相違を判別します。相違があると、速度バイアス回路は母線の位相と発電機の位相が同相になるように、電子ガバナに原動機速度バイアス信号を送ります。この速度バイアス信号は、発電機の位相が母線の位相に対して遅れているか、進んでいるかに応じて原動機速度を増速／減速させます。速度バイアス信号の大きさは、位相の「進み」または「遅れ」の角度(母線と発電機の位相差)に比例します。

同期投入角、同期投入角滞在時間を計算する各回路および遮断器閉合回路には、位相検出回路からの信号が入力されます。同期投入角判別回路は、発電機と母線の電圧信号を見て、両者の位相差を検出します。この位相差があらかじめ設定された角度(同期投入角の範囲)より小さくなると、この回路(dwelling time circuit)は遮断器を閉合するまで両者の位相が同相のままであることを確認し、同相になっている時間(同期投入角滞在時間)を計り始めます。同期投入角と同期投入角滞在時間が予め設定された範囲に入ると、遮断器閉合回路はリレー駆動回路に信号を送ります。ENABLE 回路は、2次的に母線の位相と発電機の位相の相対的な差を比較し、その位相差が指定範囲内に入るとユニット正面の「ENABLE」のランプを点灯させます。遮断器閉合回路と ENABLE 回路が同期投入可能な状態を満たすと、遮断器閉合信号が閉合リレーに送られます。この遮断器閉合リレーは、約1秒間作動します。遮断器閉合リレーの接点はノーマリ・オープン(N.O.)の接点です。

SPM-A シンクロナイザは、標準のユニットでも電圧マッチング回路付きユニットでも、電圧の来ていない母線(dead bus)に発電機を接続しようとして遮断器を閉じる事はありません。母線に電圧がかかっていなければ、負荷分担機能付き速度制御装置(ガバナ)に速度バイアス信号が送られる事はありませんし、遮断器に対して遮断器閉合信号が出される事はありません。

電圧がかかっていない母線に発電機を接続する為にこのリレーを使用する時には、シンクロナイザのモード・スイッチを OFF の位置にします。そして、電圧がかかっている母線に同期投入する為に遮断器を作動させようとする前に、スイッチを元の位置に戻します。

電圧マッチング回路

電圧比較回路は、母線電圧と発電機電圧を比較します。両者の電圧に差があると、この回路は発電機の電圧レギュレータに、「電圧上昇指令」信号または「電圧下降指令」信号をリレー接点により送ります。(図 1-3 および図 1-4 を参照。)電圧マッチング回路は工場で調整済みですが、その後に発生した誤差を調整する為に VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータが設けられています。この電圧オフセットを調整しなおすのは、母線と発電機を並列運転させる時だけにしてください。

電圧比較回路の出力信号は、リレー駆動回路にも入力されます。遮断器閉合指令が出される前に、母線と発電機間の電圧差が予め設定された電圧マッチング回路の許容範囲内に入るように、SPM-A シンクロナイザはリレー接点による修正信号(電圧増減指令信号)を発電機の電圧レギュレータに送ります。

遮断器閉合指令が出されると、電圧マッチング回路の機能は無効になります。

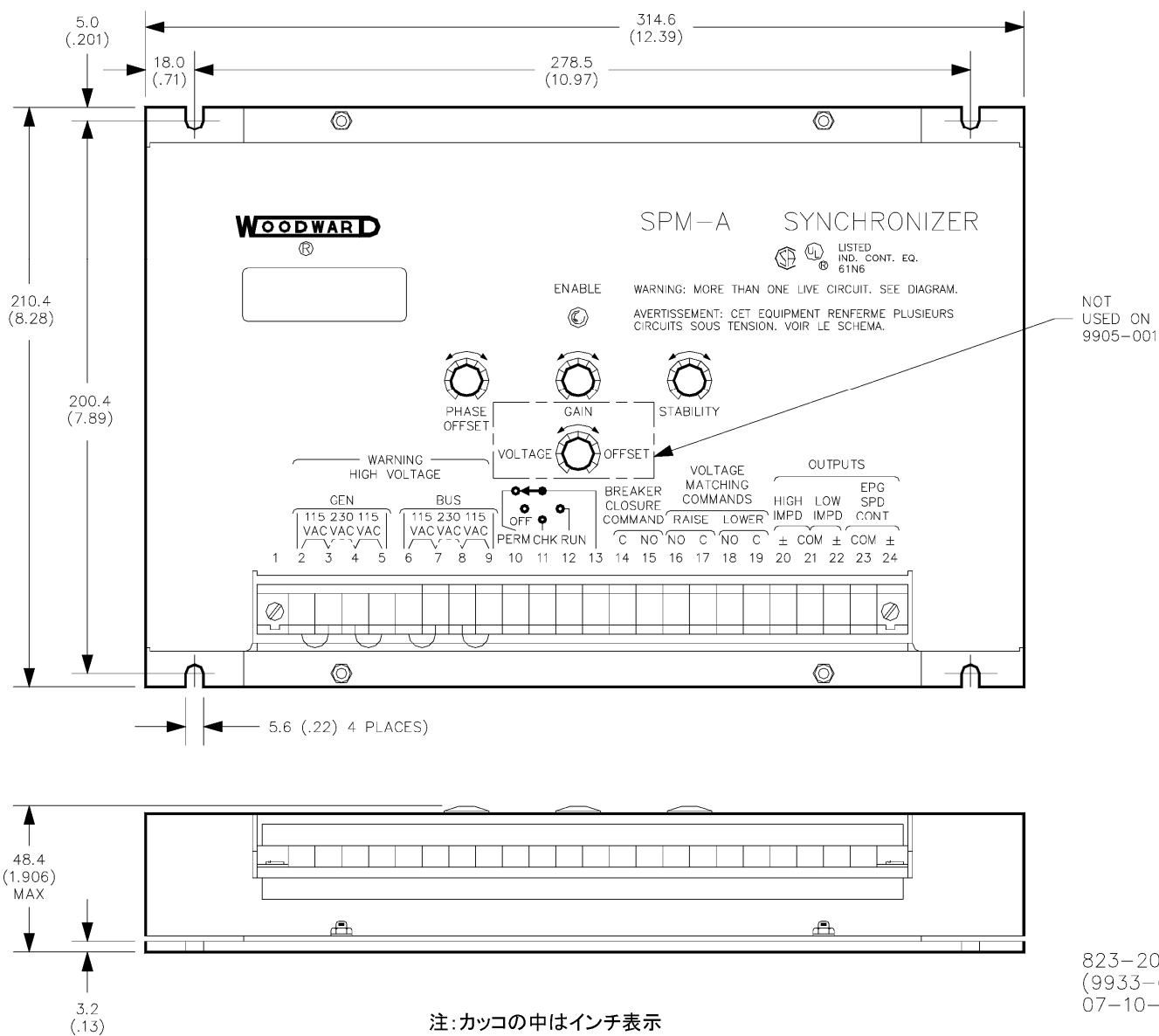


図 1-1. SPM-A シンクロナイザの外形寸法

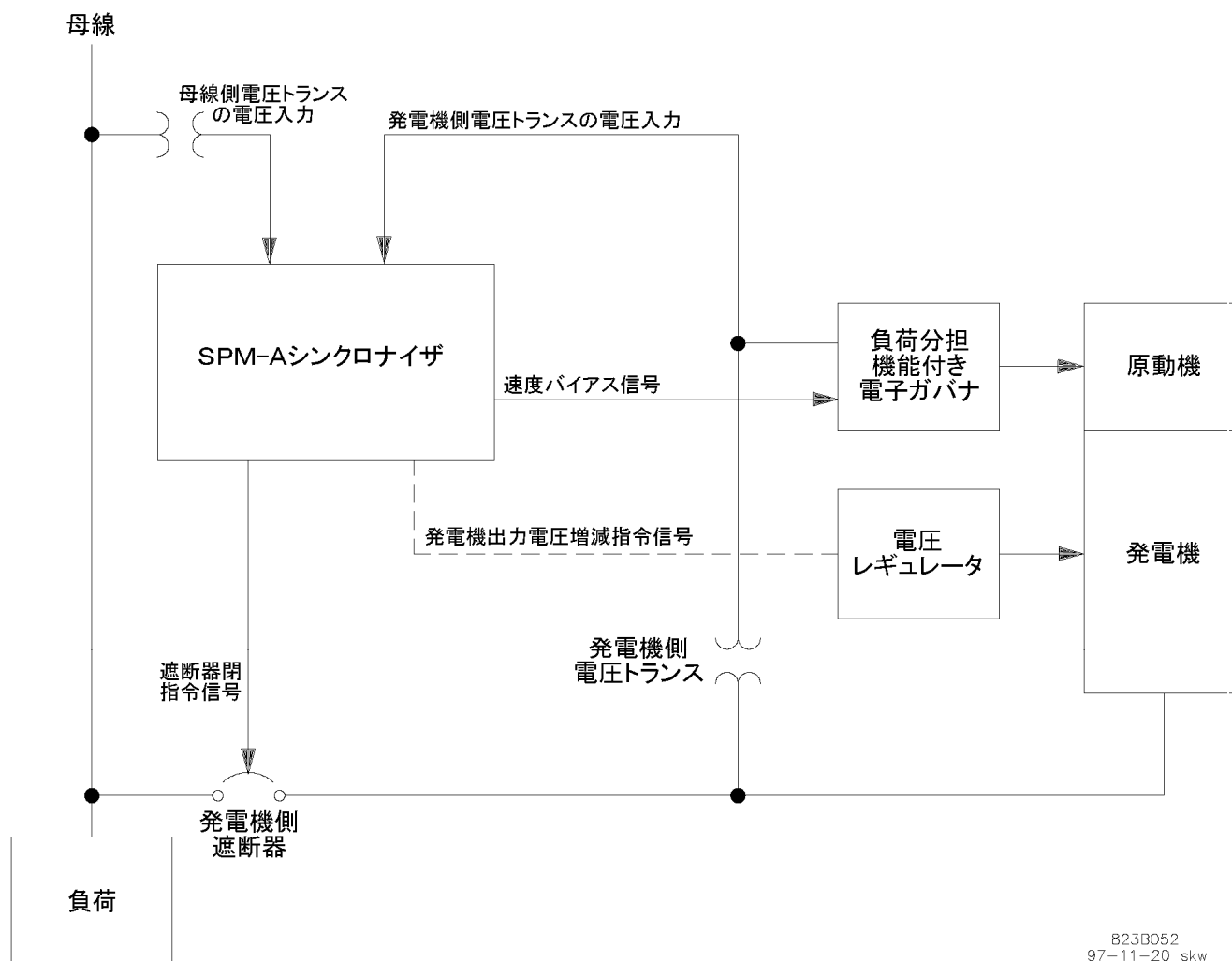


図 1-2. 電子ガバナおよび SPM-A シンクロナイザの基本システム図

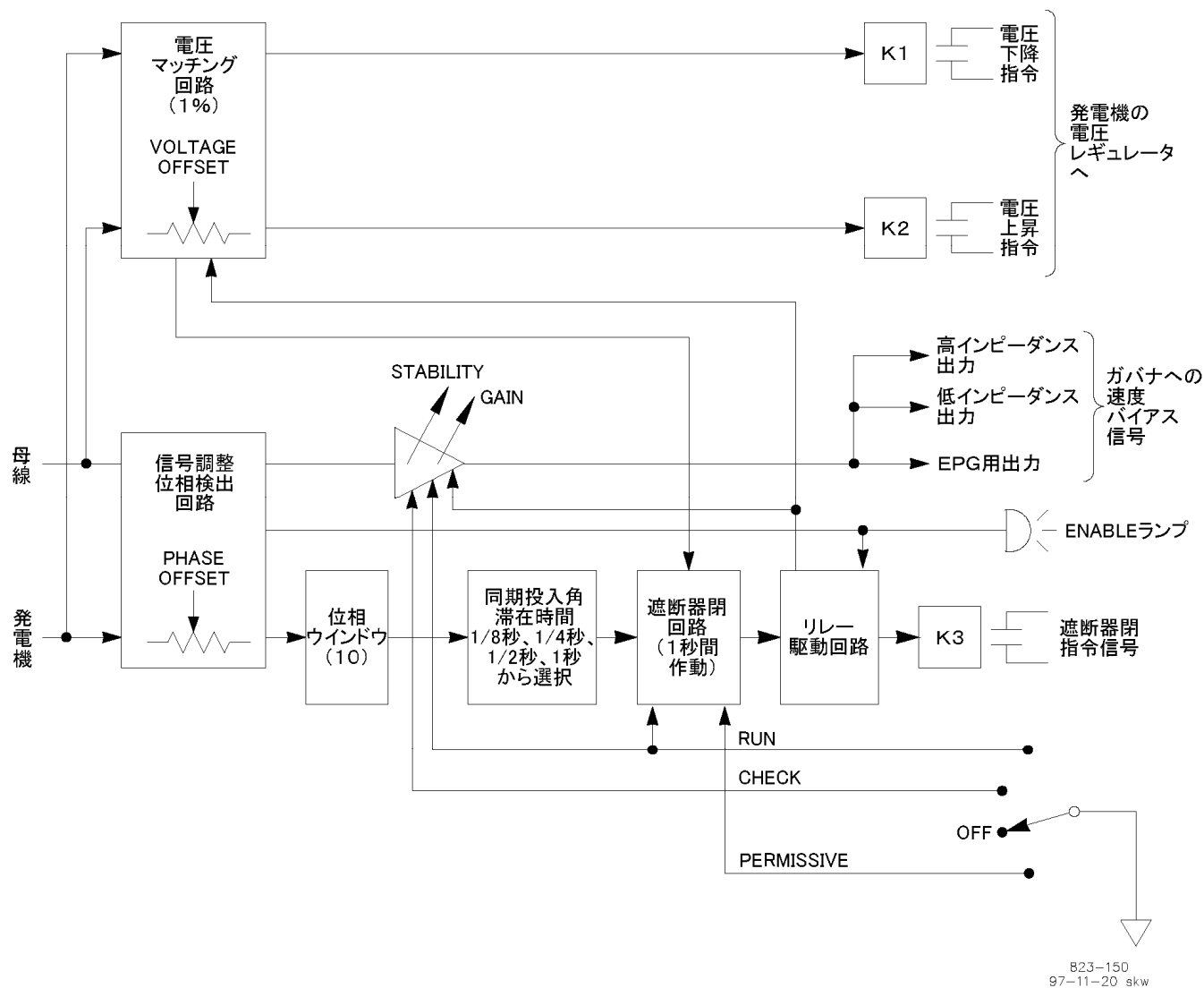
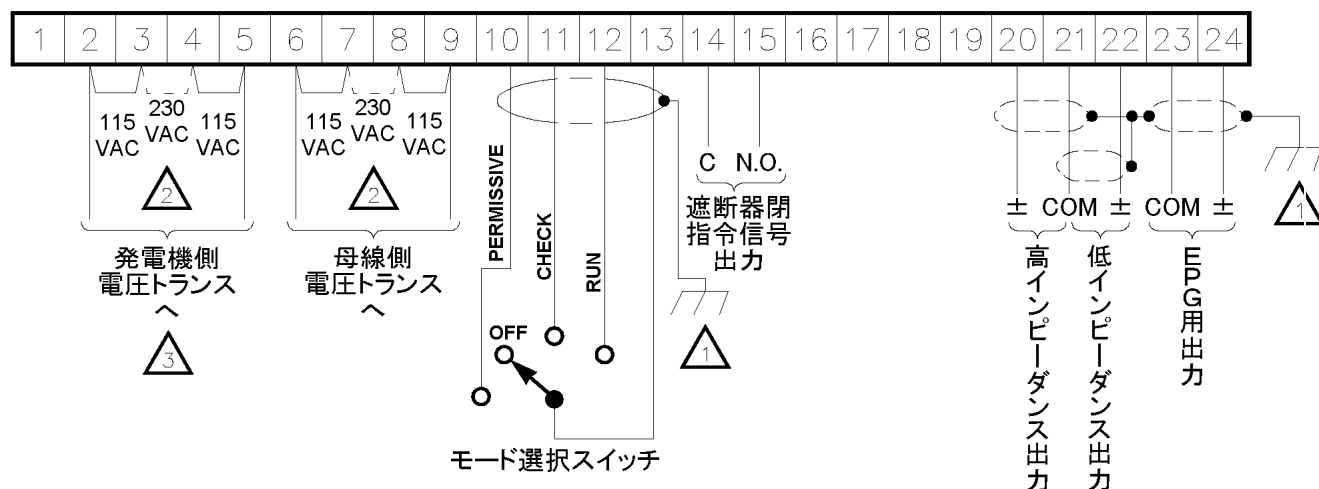
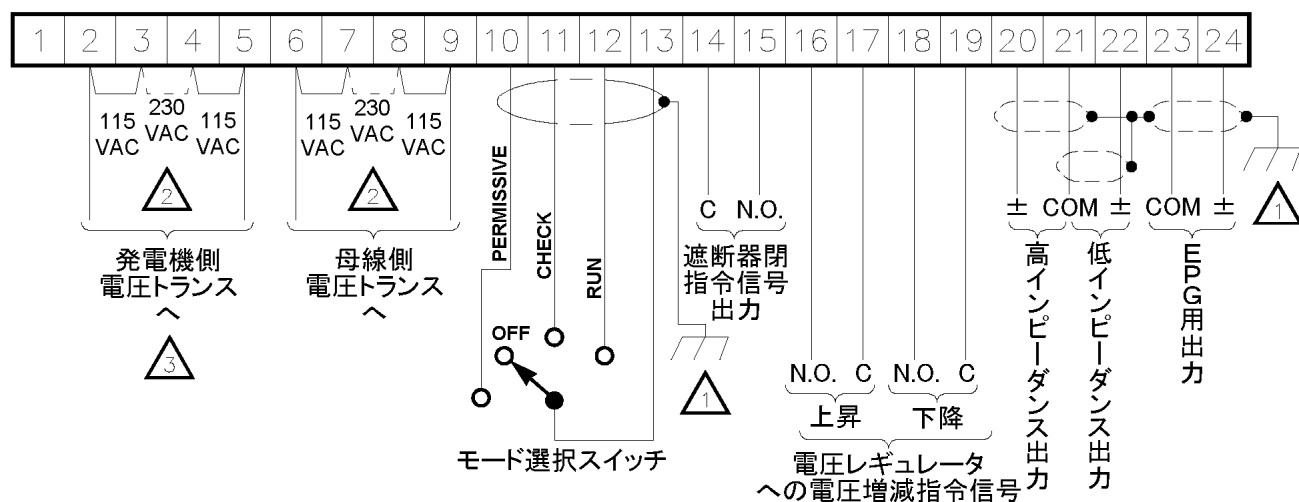


図 1-3. ブロック図(電圧マッチング回路付き)

9905-001 (電圧マッチング機能が付いていない標準モデル)



9905-002 (電圧マッチング機能付きの標準モデル)



注:

- ① 配線にはシールド付きツイスト・ペア線を使用し、シールドの接地は制御装置(シンクロナイザ)側でのみ行う事。
- ② 母線電圧が 115VAC である時には、端子2と3、端子4と5、端子6と7、端子8と9をジャンパで接続する事。
母線電圧が 230VAC である時には、端子3と4、端子7と8をジャンパで接続する事。
- ③ 電圧が来っていない母線に発電機を接続する為に発電機側遮断器を閉じる場合には、モード選択スイッチを OFF の位置にしなければなりません。そして、電圧が来ている母線に発電機を同期投入する前に、モード選択スイッチを切り換えます。

図 1-4. 配線図

第 2 章 静電破壊防止対策

全ての電子装置は静電気に敏感ですが、そのパーツの中には特に静電気に敏感な部品があります。このような部品を静電気による損傷から守るために静電気の発生を最小限にするか、または除去する特別な予防対策を施す必要があります。

この装置を取り扱う際には、以下の注意事項をよく守ってください。

1. この電子コントロールの修理調整を行う前に、アースされた金属（パイプ、操作制御盤、装置等）に触れて、人体に帯電している静電気を放電してください。
2. 特に合成繊維の衣服は静電気を発生させたり蓄積したりし易いので、できるだけ着用しないようにしてください。綿または綿の混紡の衣服は合成繊維のものよりは静電気が帯電しないため、できる限り綿の衣服を着用してください。
3. プラスティック、ビニール、および発泡スチロールの製品（例えばプラスチック製または発泡スチロール製のコーヒーカップ、コーヒーカップ・ホルダ、タバコの包装紙、セロハン製のキャンディーの包装紙、ビニール製の本またはカバー、プラスチック製の瓶および灰皿）は、できるだけ装置の本体やモジュールに近付けたり、装置や部品を修理調整する作業場に置かないようにしてください。
4. 絶対に必要でない限り、装置の本体からプリント基板を取り外さないでください。本体からプリント基板を取り外さなければならない場合、以下の注意事項をよく守ってください。
 - 取り扱う時は基板の縁を持ち、プリント基板上の部品に触らない事。
 - 導電性の工具や手で、プリント基板の回路部やコネクタや電気部品に触らない事。
 - プリント基板を交換する時には、それを交換する直前まで、新しいプリント基板が送られてきた時に入っていたビニールの静電保護袋に入れておく事。また、現在制御装置に入っているプリント基板を制御装置の筐体から取り外したならば、直ちにそれを静電保護袋に入れる事。

メモ

第 3 章 据え付け

本章では、SPM-A シンクロナイザの一般的な設置環境の条件、据え付け方法と配線について述べています。

受け入れ

ユニットの梱包を解く前に、本マニュアルの表紙の裏面に示されている「警告」と「注意」の項目を熟読してください。受け入れに際しては、本ユニットを注意深く取り扱ってください。ユニット本体に曲がりやへこみ、傷、部品の緩みや損傷がないか点検してください。ユニットに上記のような異常が認められた場合、直ちに弊社にご連絡ください。

環境条件

SPM-A シンクロナイザの据え付け場所の選定に当たっては、次の条件を考慮してください。

- ユニットに直接水がかかるような場所や結露するような場所は避けて設置する事。
- 周囲温度が $-45^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ($-49^{\circ}\text{F}\sim+158^{\circ}\text{F}$) で使用可能ですが、 $+10^{\circ}\text{C}\sim+30^{\circ}\text{C}$ ($+50^{\circ}\text{F}\sim+86^{\circ}\text{F}$) が最良の使用温度です。
- シールドにより装置を熱源より遮断して、換気が十分な涼しい場所に設置する事。
- 高電圧や大電流を使用する装置から隔離して設置する事。
- 修理や点検時に必要なスペースを十分に設けて設置する事。
- ユニット本体やユニット上の端子に物が落下するような場所に設置してはならない。
- ユニット本体を完全にアースしなければならない。

据え付け

上記の環境条件を考慮して、SPM-A シンクロナイザを設置してください。

選定したユニットの取り付け場所に図 1-1 の外形寸法図に示されている取り付け穴 (4箇所) を開けて、タップでネジ山を切ります。

4本のネジを使用して、ユニットを取り付けます。

装置の配線

次に、配線に関する一般的な説明と、代表的な配線図を示します。図 3-1 と図 3-2 に示されていない制御システムに付いては、プラント配線図(図 1-4)を参考にするか、弊社にお問い合わせください。

図 1-4 に従って、シンクロナイザの各端子に配線します。配線は次の要領で行ってください。

- 全ての配線の接続には、圧着端子を使用する事。
- 配線には、径が 0.5mm^2 (20AWG) 以上の、シールド付きツイスト・ペア線を使用する事。
- 配線図にてシールドの表示のある配線は、必ずシールド線を使用する事。
- シールド線を、高電圧や大電流を搬送する電線と同じ導管内を走らせてはならない。
- シールド線のシールドを外部の接地端子に接続してはならない。シールドの接地は、制御装置側でのみ行う。
- シールドは、信号の起点から終点まで途切れずに、途中の中継端子台でも確実に連続するように配線する事。
- 配線の周囲温度が、どのような場所でも 100°C を超えない事。
- 配線の途中に極端な「ねじれ」や「曲がり」を作らない事。
- 制御システムの全ての配線に、緩みや誤配線が無い事を確認する事。

尚、配線等に付いての詳細説明は、弊社のマニュアル JP25070「電子ガバナの設置要領」を御参照ください。

シンクロナイザが組み込まれているシステムのその他のユニットやアクチュエータの据え付けや配線に付いては、関連するマニュアルを御参照ください。

発電機との配線

シンクロナイザの動作電力は、発電機側の電圧トランスより供給します。電源電圧は、標準の 120Vac、50/60Hz または 208/230Vac、50/60Hz のどちらかを使用します。発電機側の電圧トランスから電子ガバナのロード・センサに行っているその同じ配線を、シンクロナイザの電圧入力のための配線として使用する事もできます。シンクロナイザの最大消費電力は、5W です。

1. 発電機側電圧トランスのコモン(通常B相)をシンクロナイザの端子5に接続します。(図 3-1 を参照)
2. 発電機側電圧トランスからの1相(通常A相)を、シンクロナイザの端子2に接続します。
3. 母線側電圧トランスからの上の相と同じ相を、シンクロナイザの端子6に接続します。
4. 母線側電圧トランスのコモン(通常B相)を、シンクロナイザの端子9に接続します。

電子ガバナへの配線

速度バイアス信号

シンクロナイザの各端子への配線は指定された通りに行い、シールドの接地は制御装置側でのみ行います。

弊社の 2301 シリーズの電子ガバナを使用して、発電機を1台ずつ同期投入するアプリケーションでは:

高インピーダンス出力 — 端子 20(±)および 21(コモン)

を使用します。

2301A や EPG や 2500 負荷分担制御装置、および外付け抵抗付きの EGA や EGM を使用するアプリケーションでは:

低インピーダンス出力 — 端子 22(±)および 21(コモン)

を使用します。

ロード・センサを使用しない EPG(全電気式ガバナ)を使用して発電機を同期投入するアプリケーションでは:

SPM-A の端子 24(±)と EPG の端子 10

SPM-A の端子 23(コモン)と EPG の端子 5

を使用します。

母線間の同期投入

図 3-2 に示されているようなアイソレータされた(他の系統から独立した)母線とその他の母線との並列運転に SPM-A シンクロナイザを使用する事ができます。7台までの発電機が並列運転されているアイソレートされた母線を、他の母線に同期投入する事ができます。この場合、シンクロナイザの低インピーダンス出力端子と各負荷分担機能付き速度制御装置(電子ガバナ)の SPM 入力端子を接続します。(低インピーダンス出力を、速度制御装置の SPM 入力端子に直接接続する事ができない場合は、間に抵抗を入れます。)この抵抗値は、電子ガバナ(またはロード・センサ)のタイプによって決まります。(下の表を参照)そして、これらの抵抗には、消費電力が 1/4W ないし 1W のものを使用します。抵抗は、「±」と指定されたシンクロナイザの出力端子(実際は、端子 20、端子 22、端子 24 のどれかであり、アプリケーションに応じて変わってきます。)と電子ガバナの受け側の端子の間で、ノイズを拾わないように、できるだけ電子ガバナに近いところに取り付けます。

ロード・センサおよび電子ガバナの種類	抵抗値	弊社部品番号(P/N)
2301	1.6~2.0MΩ	1649-333
2500 ロード・センサ	不要	
EGA コントロール・ボックス	196~226KΩ	1649-605
EG ロード・シグナル・コントロールまたは EGM	665~765KΩ	1649-227
2301A	不要	
ジェネレータ・ロード・センサ	不要	

1台のシンクロナイザによる複数の発電機のシーケンシャルな同期投入

1台のシンクロナイザで複数の発電機を母線に順次同期投入させる事ができますが、弊社では、この方法による同期投入はお勧めしません。

発電機の電圧レギュレータへのリレー接点出力(電圧マッチング回路付きユニットのみ)

シンクロナイザの端子 16~19 に、電圧レギュレータからの配線を接続します。図 1-4 に示すように、この端子は、電圧レギュレータを操作する為にノーマリ・オープン(通常“開”)の接点になっています。電圧レギュレータの電圧上昇／下降を指令するリレー接点の定格容量を次に示します。

抵抗負荷:

28Vdc	10A
120Vac (50/60Hz)	3A

誘導負荷:

28Vdc	6A
120Vac (50/60Hz)	2A

遮断器閉合指令用リレー接点出力

シンクロナイザの端子 14 および 15 に、遮断器閉合リレーからの配線を接続します。図 1-4 に示すように、この端子は、ノーマリ・オープン(通常“開”)の接点になっています。シンクロナイザの遮断器閉合用リレー接点の定格容量を次に示します。

抵抗負荷:

28Vdc	10A
120Vac (50/60Hz)	3A

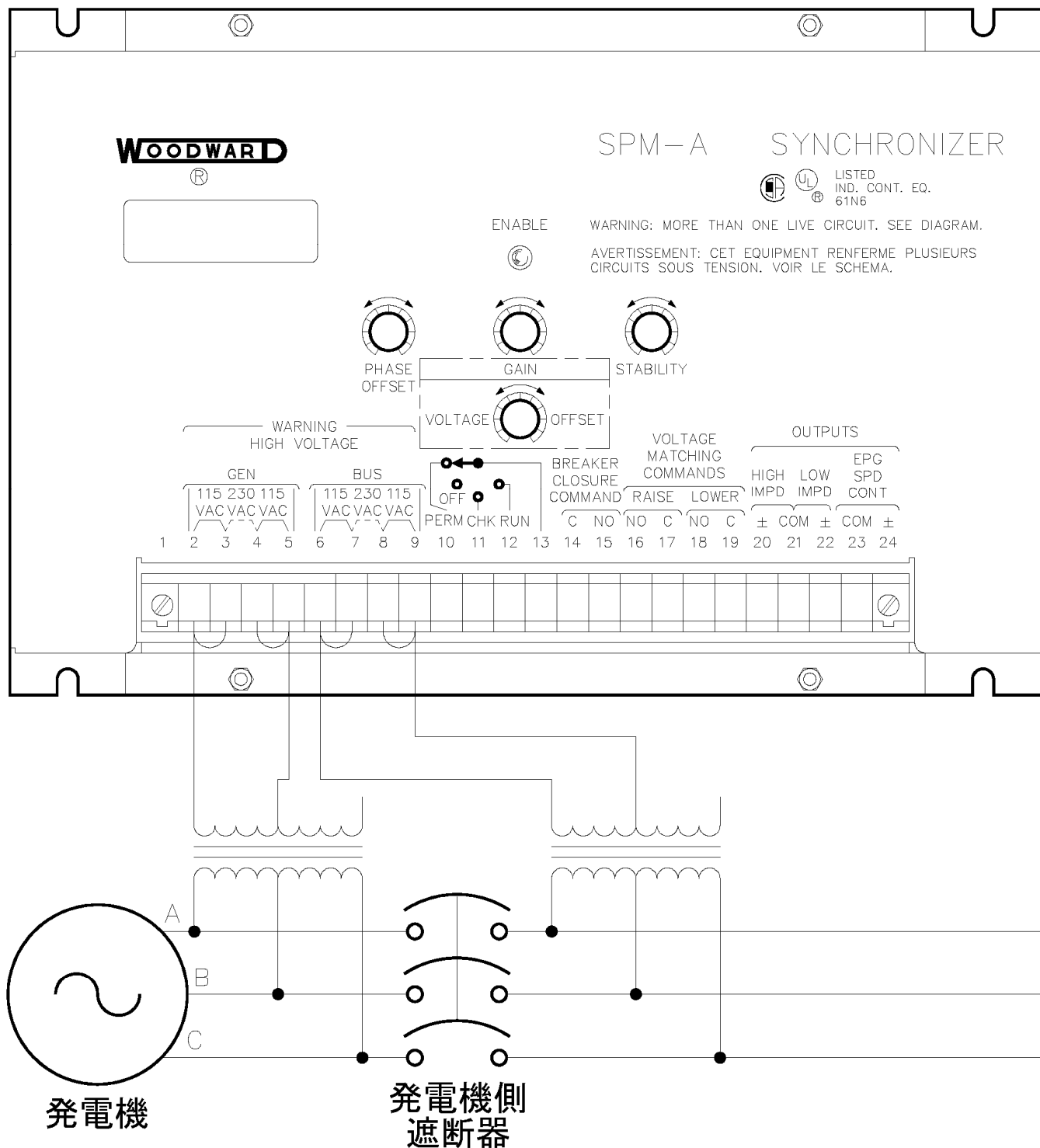
誘導負荷:

28Vdc	6A
120Vac (50/60Hz)	2A



注:

母線に電圧が掛かっていない時に、遮断器閉合指令用リレーを使用して発電機側遮断器を閉じる場合、シンクロナイザのモード・スイッチをOFFの位置にしておかなければなりません。このスイッチは、電圧が掛かっている母線に発電機を同期投入させる前に、本来の位置に戻してください。



82300-A-155
90-06-06 MCL

図 3-1. SPM-A シンクロナイザへの代表的な入力電圧の配線図

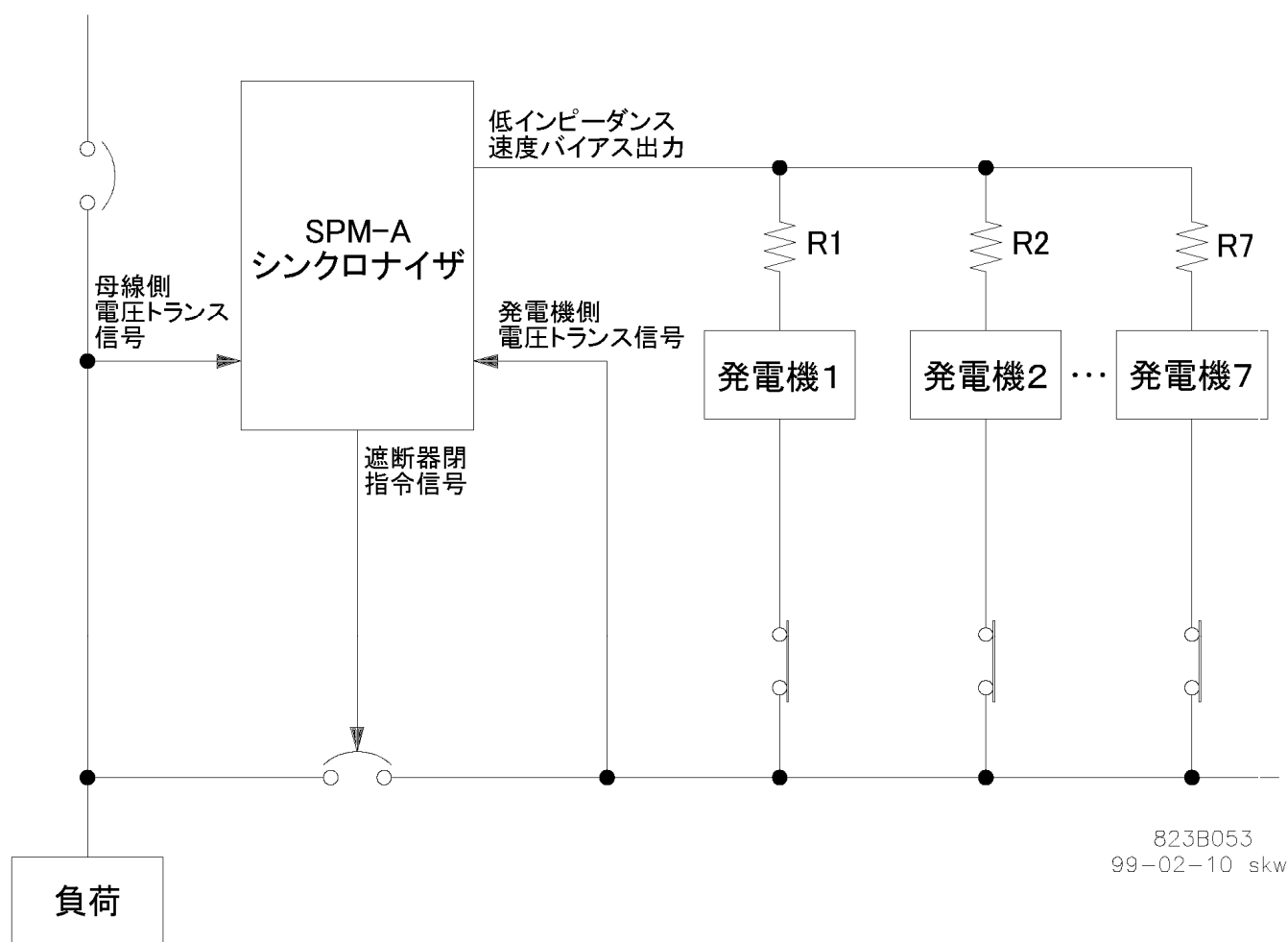


図 3-2. 母線間の同期投入図

第 4 章 調整と点検手順

本章では、SPM-A シンクロナイザの点検と調整方法について述べています。この手順は、既に制御システムの調整が完了している事を前提としています。SPM-A シンクロナイザのタイプの違いによる手順の相違は、本章の「注:」のところに示しています。



SPM-A シンクロナイザを調整する前に、マニュアル JP82715A「電子制御装置、プリント基板及びモジュールの取り扱い注意書」を参照し、本書の第2章「静電破壊防止対策」を再読してください。

一般的な注意

シンクロナイザの点検や調整を行う場合は、次の指示に従ってください。

- 静電気に敏感な装置を取り扱う為に、静電気発生防止対策を施します。(本マニュアルの第2章を御参照ください。)
- バッテリ電源式の測定器をできるだけ使用します。
- 測定器がシャージも含めてアースから浮いている事を確認します。
- シンクロナイザの測定にはデジタル・マルチメータ(DMM)を使用し、表示ランプやリレー接点の点灯／閉合を確認する時にはボルト・オーム・メータ(VOM)を使用します。
- シンクロナイザに電源を投入してから、測定器の電源を投入して計測します。
- 配線図(図 1-4 参照)のとおり配線されている事、配線に接触不良や緩みがない事を確認します。
- この調整手順に記載されている数値は、工場出荷時にユニットを調整する時の為のものです。この数値が関係する仕様変更や改訂が途中でなかったかどうか、確認してください。

事前点検

シンクロナイザを作動させる前に、原動機制御システムが既に調整されており、正常に作動する事を確認してください。他のユニットを調整する為に原動機を運転している間は、現場にて配線されたこのシンクロナイザのモード・スイッチは OFF の位置にしておいてください。

同期投入角滞在時間

同期投入角滞在時間(dwell time)は 1/2 秒に設定して、工場出荷しています。その他の同期投入角滞在時間(1/8 秒、1/4 秒、1 秒)は、次の要領で設定します。

1. シンクロナイザへの全ての電圧入力を遮断します。
2. シンクロナイザのカバーを止めている4個のエラスティック・ナットを外して、カバーを取り外します。



注意

シンクロナイザの部品の損傷を防ぐ為に、本マニュアル第2章の「静電破壊防止対策」を熟読し、その指示を厳守してください。

3. シンクロナイザのプリント基板の左上部のディップ・スイッチで同期投入角滞在時間を設定します。(図4-1参照)各設定に対するスイッチの位置は、次のとおりです。

同期投入角 滞在時間(秒)	スイッチの位置			
	1	2	3	4
1/8	ON	OFF	OFF	OFF
1/4	OFF	ON	OFF	OFF
1/2	OFF	OFF	ON	OFF
1	OFF	OFF	OFF	ON

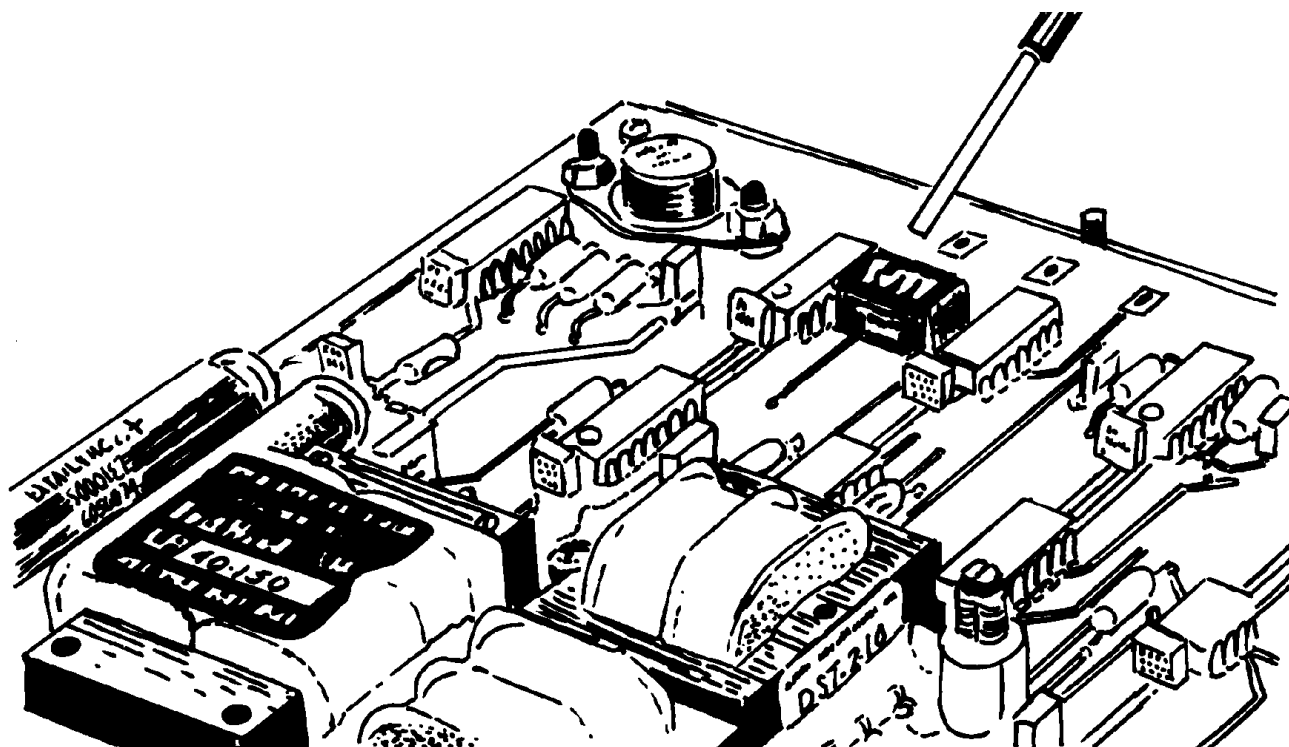


図 4-1. 同期投入角滞在時間設定用スイッチ

4. カバーをシンクロナイザに取り付け、エラスティック・ナットで固定します。

点検と調整

ベンチ・テスト

シンクロナイザを据え付ける前に、簡単な機能確認をする為のベンチ・テストを行う事ができます。このテストでは、調整は一切行いません。このベンチ・テストでは、シンクロナイザの基本的な作動を確認します。



警告

以下のテストでは、作業時に高電圧を使用します。高電圧の電線を取り扱う時に、通常取るべき安全の為の措置や対策を取る事を怠った場合、**人身事故**や**死亡事故**が発生する事があります。

1. 単極単投のトグル・スイッチを介して、シンクロナイザの BUS(母線側電圧トランス) 入力と GEN(発電機側電圧トランス) 入力を 115Vac、50/60Hz の屋内配線に接続します。この時、まだスイッチは入れずにおきます。
2. モード・スイッチとして使用する単極4投のスイッチを、シンクロナイザのパネルに描かれている配線図に従って、端子 10 から 13 までに配線します。モード・スイッチを OFF の位置にします。
3. ここでは、BUS 入力と GEN 入力に、位相が同じ交流電圧を印加して、遮断器が閉じるかどうかチェックします。
 - a. BUS 入力のスイッチと GEN 入力のスイッチを、両方共入れます。ENABLE のランプが点灯し、遮断器閉合指令の接点が開放になります。
 - b. モード・スイッチを RUN の位置にします。ENABLE のランプは点灯したままであり、遮断器閉合指令の接点は、1秒間閉じてから、また開きます。
 - c. モード・スイッチを OFF の位置にします。ENABLE のランプは点灯したままであり、遮断器閉合指令の接点も開いたままです。
 - d. BUS 入力のスイッチと GEN 入力のスイッチを、両方共切ります。
4. ここでは、RUN モードでインタロック保護がかかっている時の電源投入をチェックします。
 - a. モード・スイッチを RUN の位置にします。
 - b. BUS 入力のスイッチと GEN 入力のスイッチを、両方共入れます。ENABLE のランプが点灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になるはずですが。
 - c. BUS 入力のスイッチと GEN 入力のスイッチを、両方共切ります。

5. ここでは、電圧が掛けられている母線に、停止している発電機を接続しようとして発電機側遮断器を閉じる時に、インタロックが働くかどうかチェックします。
- a. モード・スイッチを OFF の位置にします。
 - b. BUS 入力への電源スイッチを入れます。GEN 入力へのスイッチは、切ったままにしておきます。
 - c. ENABLE のランプは消灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になっています。
 - d. モード・スイッチを RUN の位置にします。ENABLE のランプは消灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
 - e. モード・スイッチを OFF の位置にします。ENABLE のランプは消灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
 - f. BUS 入力への電源スイッチを、1度切って、もう1度入れます。
 - g. GEN 入力への電源スイッチを入れます。
 - h. モード・スイッチを OFF の位置にします。ENABLE のランプは点灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
 - i. モード・スイッチを RUN の位置にします。ENABLE のランプは点灯したままであり、遮断器閉合指令の接点は、1秒間閉じてから、また開きます。
 - j. モード・スイッチを OFF の位置にします。BUS 入力のスイッチと GEN 入力のスイッチを、両方共切ります。
6. ここでは、運転中の発電機を電圧が掛けられていない母線に接続しようとして発電機側遮断器を閉じる時に、インタロックが働くかどうかチェックします。
- a. モード・スイッチを OFF の位置にします。
 - b. GEN 入力への電源スイッチを入れます。BUS 入力へのスイッチは、切ったままにしておきます。
 - c. モード・スイッチを OFF の位置にします。ENABLE のランプは消灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
 - d. モード・スイッチを RUN の位置にします。ENABLE のランプは消灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
 - e. モード・スイッチを OFF の位置にします。
 - f. GEN 入力への電源スイッチを切ります。
 - g. BUS 入力への電源スイッチを入れ、GEN 入力への電源スイッチを入れます。

- h. モード・スイッチを OFF の位置にします。ENABLE のランプは点灯し、遮断器閉合指令の接点は開放になったままです。
- i. モード・スイッチを RUN の位置にします。ENABLE のランプは点灯したままであり、遮断器閉合指令の接点は、1秒間閉じてから、また開きます。
- j. モード・スイッチを OFF の位置にします。
- k. BUS 入力スイッチと GEN 入力スイッチを、両方共切ります。

動特性の点検

シンクロナイザの調整と作動を確認する最良の方法は、「CHECK」のモードで運転する事です。

1. 原動機を始動する前に、モード・スイッチを OFF の位置にしておきます。(モード・スイッチはユーザが用意します。)
2. 電子ガバナに電源を投入して、指定された手順に従ってエンジンを始動します。



警告

エンジンを始動する時には、いつでも**非常停止**をかけられるようにしておいてください。機械油圧式ガバナや、電気式速度制御装置や、アクチュエータや、燃料制御装置や、駆動機構や、リンケージや、ガバナに制御されている装置の故障により、エンジンの暴走やオーバースピードが発生して、その結果、**人身事故**や**死亡事故**や建造物の損壊が発生する事を防止する為に、即座に非常停止をかけなければならない事があるからです。

3. 定格速度まで増速し、発電機の出力周波数を定格周波数にします。
4. モード・スイッチを CHECK の位置にします。
5. シンクロナイザが発電機の周波数および位相を母線と同相になるように(電圧マッチング回路付きのユニットでは発電機側電圧も母線の電圧と等しくなるように)制御している事を、同期検定器で確認します。これらの数値が許容範囲内に入ると、シンクロナイザ正面の ENABLE のランプが点灯します。



注

位相のオフセットを調整する為の PHASE OFFSET のポテンシオメータ (および、電圧マッチング回路付きのユニットでは電圧のオフセットを調整する為の VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータ) は、工場にて調整済みです。現場の再調整は、通常必要としません。

母線と発電機の間で位相と電圧が一致しているはずであるにも拘わらず、同期検定器がそのように表示していない場合は、同期検定器が正しく調整されているかどうか確認し、必要であれば調整し直してください。

STABILITY と GAIN の調整

シンクロナイザのモード・スイッチを OFF にします。発電機の周波数を、定格周波数よりも 1Hz 高く設定します。同期検定器の表示が 180°を示した時に CHECK のモードに切り替えます。この時のシンクロナイザの動作を同期検定器で確認し、応答が素早くなるように GAIN を調整し、オーバシュートが最小で、かつ位相角 0°に整定するまでの時間が最小になるように STABILITY を調整します。調整後、発電機の周波数を定格周波数に戻します。

周波数の調整

これから同期投入しようとする発電機の周波数を母線の周波数に合わせるには、モード・スイッチを CHECK モードにします。シンクロナイザの OUTPUTS 端子からの出力を、高インピーダンスのボルトメータで測定してください。そして、シンクロナイザからの出力電圧がゼロになるように、同期投入しようとするエンジン発電機システムを制御しているガバナの、定格速度設定用のポテンシオメータを調整します。

制御システムに同期検定器が組み込まれている時に使用することができるもうひとつの方法は、シンクロナイザのモード・スイッチを OFF にしておいて、同期検定器の指針が停止するまで、同期投入しようとするエンジン発電機システムを制御しているガバナの、定格速度設定用のポテンシオメータを調整する方法です。母線の周波数とエンジン発電機の周波数の設定値が近ければ近い程、負荷分担を良好に行う事ができます。

PHASE OFFSET の調整

CHECK モードで、同期検定器の指針が 0°以外の所で停止する場合は、PHASE OFFSET のポテンシオメータを調整します。

1. ポテンシオメータを調整する前に、その位置に印を付けます。
2. 同期検定器の指針が中央の 0°の所に留まるように、ポテンシオメータで調整します。

VOLTAGE OFFSET の調整(電圧マッチング回路付きユニットのみ)

操作制御盤の発電機の電圧計の指示が母線の電圧計の指示と異なっている場合に、VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータを調整します。尚、電圧計が正常に動作している事、正しく調整されている事、周囲温度が指定範囲内である事を確認してください。ほとんどの電圧計の精度は、温度補正なしの±3%です。

1. このポテンシオメータを調整する前の位置に、印を付けます。
2. シンクロナイザの電圧マッチング指令用端子 16~19 の電圧レギュレータからの配線を外します。
3. シンクロナイザを CHECK モードで運転します。

4. シンクロナイザの端子 16 および 17 に、オーム計を接続します。
5. VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータを反時計方向にゆっくり回して、オーム計の指示でリレー接点が最初に閉じた所に、印を付けます。(電圧マッチング回路の「電圧上昇指令」のリレーが励磁された状態)
6. シンクロナイザの端子 18 および 19 に、オーム計を接続します。VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータを時計方向にゆっくり回して、オーム計の指示でリレー接点が最初に閉じた所に、印を付けます。(電圧マッチング回路の「電圧下降指令」のリレーが励磁された状態)
7. 印を付けた2箇所の設定値の中間に、VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータを設定します。



VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータを正しい位置に設定しなかった場合、発電機側の電圧レギュレータは発電機の出力電圧を正しい方向とは逆の方向に操作します。電圧マッチングのウィンドウは、VOLTAGE OFFSET のポテンシオメータによって設定されます。母線電圧が、このウィンドウの真中に来るようにポテンシオメータを調整してください。そうしなければ、発電機に接続されている電圧レギュレータは、正しい方向とは逆の方向に出力電圧を操作するので、発電機電圧と母線電圧は一致しくなくなります。その結果、電流の逆流が発生して、発電機が母線から切り離される事になります。

8. シンクロナイザの電圧マッチング指令用端子 16~19 に、電圧レギュレータからの配線を元通り接続し直します。



遮断器閉合指令が出されると、電圧マッチング回路の機能は無効になります。

シンクロナイザを調整または試験した後で運転するには、モード・スイッチを RUN または PERMISSIVE の位置にします。位相角が遮断器閉合可能な値に近づくと、(電圧マッチング回路付きユニットでは出力電圧も遮断器閉合可能な値に近づくと) ENABLE のランプが点灯します。そして、シンクロナイザによって発電機が同期投入され並列運転が開始されると、シンクロナイザの機能は無効になります。

メモ

第 6 章 修理および返送要領

製品のサービスについて

弊社の「製品およびサービスに対する保証」(保証書番号 5-01-1205)で定める弊社の制御装置に対して、弊社が行うサービスは以下のとおりです。この「製品およびサービスに対する保証」の効力は、ウッドワード社から製品が販売された時点、もしくは修理などのサービスが実施された時点で発生します。

- 部品や装置の交換
- 通常(料金)の修理
- 通常(料金)のオーバーホール

装置を設置した後に何かトラブルが発生するか、満足な制御が得られない場合、次のようにしてください。

- このマニュアルのトラブルシューティング・ガイドに従って、装置をチェックします。
- それでもトラブルが解決できないようであれば、弊社のカスタマ・サービス(TEL: 043-213-2198)に電話してください。ほとんどのトラブルは、電話で弊社のサービス・マンに連絡してくださればユーザが自力で解決する事ができますが、もし解決できなかった場合は、上記の3種類のサービスのどれかを選択して、弊社のサービス・マンにお申しつけください。

部品や装置の交換

「部品や装置の交換」は、カスタマが装置や施設をできるだけ早期に稼働させたい場合に行います。カスタマの要望が有りしだい、直ちに新品同様の交換部品や代わりの装置をお届けします。(通常、サービス・コール後 24 時間以内にお届けします。)ただし、カスタマからの要望があった時に持って行ける部品や装置が有った場合に限りです。従って、装置や施設の停止時間や、そのために発生するコストは最少になります。このサービスに要する費用は、通常の料金体系(Flat Rate structured program)に基づいて計算され、弊社の保証書 5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に従って、弊社で定める製品に対する保証が全期間にわたって適用されます。

既設の装置を予定より早めに交換する場合や、あるいは不意に装置を取り替えなければならない為に、交換用の装置が必要な場合には、このサービスをお申しつけください。カスタマが弊社にサービス・コールを下された時に、社内にお送りできる交換用の装置があれば、通常 24 時間以内にカスタマ宛てに発送されます。カスタマは、現在使用している装置を、弊社から送られてきた新品同様の装置と付け替えて、古い装置は弊社に送り返してください。返送の手順は、この章の後ろの方に記載されています。

返送用オーソリゼーション・ラベル: 装置が迅速に修理担当者の手元に届くように、装置を梱包している箱に、返送された装置が入っている事がはっきりわかるようにしておいてください。これは、不必要な追加料金が掛からないようにする為にも必要です。弊社から発送される修理・交換用の装置の梱包箱には、必ず「返送用オーソリゼーション・ラベル」が入っています。梱包箱に故障した装置を入れて、箱に返送用オーソリゼーション・ラベルを貼り付けてから返送してください。梱包箱にオーソリゼーション・ラベルが貼られていない場合は、税関通過時に特別の検査を受け、その検査に掛かった費用を追加請求される場合がありますし、その結果、装置が修理担当者の手元に届くのが遅れる事になりますので、ご注意ください。

通常の修理

このサービスでは、弊社が装置を修理する前に、修理に要する費用がどれくらいになるかをカスタマにお知らせします。「通常の修理」を行なった装置の、修理／交換を行った部品や修理作業は、保証書 5-01-1205 で規定する「製品およびサービスに対する保証」に基づく、弊社の標準のサービス保証が適用されます。

通常のオーバホール

このサービスは、機械ガバナおよび機械部品に対してのみ適用されます。

装置の返送要領

電子制御装置やその部品を修理の為に日本ウッドワード社に送り返す場合は、事前に返送用オーソリゼーション・ラベルを送付するように、弊社にお申し付けください。そして、以下に示す各項目を明記した荷札を添付してください。

- 修理後の制御装置の返送先の事業所名と所在地
- 修理を依頼された担当者のお名前と電話番号
- 制御装置の銘板に示されている部品番号(P/N)とシリアル番号(S/N)
- 故障内容の詳細説明
- 希望する修理の範囲



注意

装置を梱包する時には、不適切な取り扱いによって電子部品が損傷を受けないようにする為に、弊社のマニュアル JA82715：「電子装置、プリント基板、モジュールの取り扱いと保護」をよく読んで、その注意事項を厳守してください。

装置を本体ごと梱包する

装置を本体ごと返送する場合は、次の材料を使用します。

- 装置のコネクタ全てに、保護用キャップを装着します。
- 電子制御装置は、静電保護袋に入れてから梱包します。
- 装置の表面に傷が付かないような梱包材料を用意します。
- 工業認可された耐衝撃性の最低 10cm 厚の梱包材料で、しっかりと梱包します。
- 装置を2重のダンボール箱に入れます。
- 箱の外側を荷造り用のテープでしっかりと縛ります。

その他の注意事項

修理する装置や部品に**注文書**(または**修理依頼書**)を同封していただければ、装置が弊社に到着後、直ちに修理に取りかかる事ができます。弊社では、カスタマからの注文書を頂くまでは、修理を始めない事になっております。従って、注文書は極力装置到着時、またはそれ以前に、弊社のカスタマ・サービス宛てにご送付ください。詳細については、弊社のカスタマ・サービス(TEL: 043-213-2198)にお問い合わせください。

交換用部品

制御装置の交換用部品を注文される場合は、次の事柄も一緒にお知らせください。

- 装置の銘板に示されている部品番号(P/N)。(例: 9906-xxx)
- 装置の銘板に示されているシリアル番号(S/N)。

弊社の所在地、電話番号、FAX 番号

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6 ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワードガバナ株式会社
TEL:043-213-2198 FAX:043-213-2199

その他のアフタ・マーケット・サービス

弊社では、製品をお客様に安心して使って頂く為に、装置販売後も次のようなサービスを実施しております。

- テクニカル・サポート
- プロダクト・トレーニング
- フィールド・サービス

テクニカル・サポートは、弊社のカスタマ・サービスにお電話くださればいつでもご利用頂けます。弊社の製品運転時に発生するカスタマの疑問やトラブルの対処方法に付いては、何時でも弊社のカスタマ・サービスにお問い合わせください。製品の種類によっては、弊社の認定納入業者 (Authorized distributor) にお問い合わせ頂くものもあります。通常の時間帯であればカスタマ・サービスの担当者がお答え致します。夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。製品に関する技術的な問い合わせに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・サービスにお電話ください。(TEL: 043-213-2198)

プロダクト・トレーニングは、富里本社またはカスタマの工場で行います。トレーニングには標準のコースもありますが、カスタマの要望があれば、内容を自由に変更する事ができます。どうすれば原動機制御システムを、高い信頼性を維持しつつ、長期間連続運転できるかという事に付いて、カスタマの技術者からの質問に、弊社の専門のトレーナが懇切丁寧にお答え致します。カスタマ・トレーニングの内容やスケジュールに付いては、どうぞ弊社のカスタマ・トレーニングの担当者にお問い合わせください。(TEL: 043-213-2198)

フィールド・サービスは、カスタマからの要請があり次第、富里本社または弊社の認定納入業者からサービス・エンジニアを派遣して、直ちにカスタマのトラブルに対処致します。弊社のサービス・エンジニアは、弊社の製品、およびこれに接続される他社の製品に対する、長年のフィールド・サービスの経験があります。弊社のフィールド・サービスは、24 時間体制で運営されています。カスタマ・サービスの出張要請に付いては、営業時間内であれば、弊社のカスタマ・サービスに(TEL: 043-213-2198)、夜間および休祭日で緊急の場合は、専用の電話番号がありますので、そちらにお電話ください。(夜間および休祭日に、弊社の代表電話番号 TEL: 043-213-2191 にお電話くだされば、テープで緊急連絡先を全てお教えするようになります。)

インターネットのホーム・ページ<http://www.woodward.com/corp/locations/japan/service.htm>に、弊社のアフタ・マーケット・サービスに付いて詳しく説明していますので、どうぞご覧ください。

技 術 情 報

お客様が、トラブルなどのために弊社にお電話をくださる場合には、必ず以下の事柄も一緒に弊社にお知らせください。トラブルがどのような状況で発生したかが、より正確にわからなければ、正しい対処はできません。必要事項を、前もって、下の各欄に記入しておいてください。

工場名と所在地

お客様の工場名 _____

お客様の工場の所在地 _____

電話番号 _____

FAX 番号 _____

原動機に関するデータ

エンジン／タービンの型式番号 _____

原動機の製造者名 _____

シリンダ数 _____

使用する燃料（ガス、気体、蒸気など） _____

定格速度、定格馬力等 _____

用途／使用方法 _____

ガバナに関するデータ

制御システムに組込んで御使用になっている弊社の製品（ガバナ、アクチュエータ、電子制御装置）は、全て記載してください。

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

ウッドワード社の製品の部品番号とレビジョン _____

制御装置の特徴／ガバナのタイプ _____

シリアル番号 _____

電子式の制御装置もしくはプログラムで設定値を調整する制御装置を御使用の場合は、お電話をくださる前に、装置の設定用ポテンシオメータの位置または設定値のリストを、お客様の手近に準備しておいてください。

SPM-A シンクロナイザの仕様

ウッドワード社の部品番号:

9905-001/9907-028	50/60Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチング機能なし
9905-002/9907-029	50/60Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチングは 1%以内
9905-003	50/60Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチングは 5%以内
9905-004	50/60Hz、位相角 $\pm 5^\circ$ 、電圧マッチング機能なし
9905-005	50/60Hz、位相角 $\pm 5^\circ$ 、電圧マッチングは 1%以内
9905-006	50/60Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチングは 0.5%以内
9905-008	400Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチングは 1%以内
9905-009	50/60Hz、位相角 $\pm 10^\circ$ 、電圧マッチングは 10%以内
9905-107	50/60Hz、位相角 $\pm 15^\circ$ 、電圧マッチングは 5%以内

入力

電圧(母線側と発電機側)	115Vac または 230Vac(実効値)、50/60Hz
入力電圧の許容範囲	$\pm 10\%$
消費電力	最大 5W

出力

接続可能な装置	高インピーダンス出力: 負荷分担機能付き 2301 低インピーダンス出力: 2301A、EPG、負荷分担機能付き 2500、EGA および外部抵抗付きの EGM EPG 用出力: 負荷分担機能が付いていない EPG
遮断器閉合リレー	ノーマリ・オープン接点
遮断器閉合リレーの接点の定格容量	抵抗負荷: 28Vdc で 10A 120Vac、50/60Hz で 3A 誘導負荷: 28Vdc で 6A 120Vac、50/60Hz で 2A
遮断器閉合指令継続時間	約 1 秒

設定と調整

運転モード	RUN、CHECK、PERMISSIVE、OFF
シンクロナイザのリセット方法	自動リセット
フェイズ・マッチ・ウインドウ	$\pm 5^\circ$ 、 $\pm 10^\circ$ 、 $\pm 15^\circ$ のどれかを選択
位相合わせに要する時間	1/8 秒、1/4 秒、1/2 秒、1 秒を基板上のスイッチで選択可能(工場出荷時の設定は 1/2 秒)
電圧マッチングの範囲	0.5%、1%、5%、10%のどれかを選択可能

設置に関する指定

設置場所	操作制御盤内に取り付け
重量	2.2kg (5lbs)
運転温度範囲の上限と下限	$-45^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ ($-49^\circ\text{F} \sim +158^\circ\text{F}$)
最適の運転温度範囲	$+10^\circ\text{C} \sim +30^\circ\text{C}$ ($+50^\circ\text{F} \sim +86^\circ\text{F}$)

取得した認定

北米で取得した認定:

UL: アメリカ合衆国およびカナダにおいて通常の場所で使用する為の UL への登録; UL File #E97763
CSA: アメリカ合衆国およびカナダにおいて通常の場所で使用する為の CSA の認定; CSA 認定番号 LR 46653-12



注:

上記の認定は、UL や CSA の認証機関が認定したユニットのみが対象となります。

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら、

下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワードガバナー株式会社
マニュアル係

TEL:043 (213) 2191 FAX:043 (213) 2199

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 , Fax +1 (970) 498-3058

Email and Website—www.woodward.com

Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.

Complete address / phone / fax / email information for all locations is available on our website.