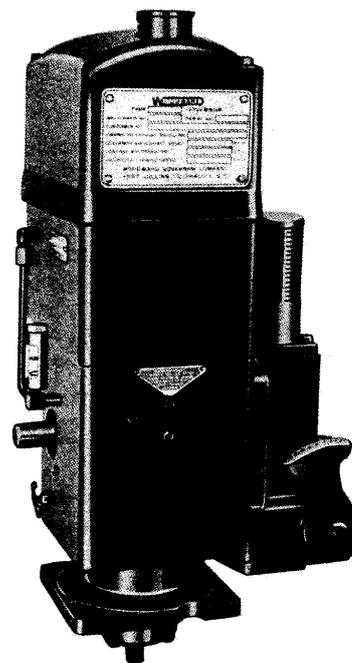




設置要領、作動原理、調整用マニュアル



PG-PL ガバナ

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 JA36694(N 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、オーバテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・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、知っているとなれば便利な情報

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。

目 次

表 題	ページ	表 題	ページ
第 1 章 : 一般概要	1	第 4 章 : 保守点検	18
序 文	1	故障対策	18
概 要	1	潤 滑	18
参考図書	3	分 解	19
第 2 章 : 据付けおよび調整	4	清 掃	20
据付け	4	検 査	20
リングージ調整	4	修理または部品交換	20
作動油の仕様	4	組立て	20
オイル・レベル	6	テスト	21
調 整	6	第 5 章 : 部品案内	22
ダイレクト・アクティング ガバナ	6	交換部品	22
リバース・アクティング ガバナ	6	図解部品の詳細	22
コンベンション・ニードルバルブ調整	6	第 6 章 : 補助装置	29
速度調整	8	補助装置 (オプション)	29
ダイレクト・スピードセッティング機構	8	PGガバナ・ヒータ	29
リバース・スピードセッティング機構	10	ガバナ・オイル・クーラ	29
第 3 章 : 作動原理	12	シャットダウン装置	29
序 文	12	プリロード・バッファ・スプリング	30
作動説明	12	ブースタ・サーボ・モータ	30
作動原理	15	PGベース及びパワー・シリンダ・アセンブリ	30
速度増加	15	第 7 章 : ダイヤフラム式速度設定	31
速度減少	16	序 文	31
手動速度設定	17	作動説明	31
温度補償	17	調整およびパーツリスト	32
空気圧信号の中断	17	スピードセッティング・サーボ・ピストン・	
		ストップ・スクリュウの調整	33
		情報および交換部品について	33

図

図	ページ	図	ページ
図-1. PG-PLガバナ断面図	2	図-8. PG-PLガバナ外形図	28
図-2. PG-PLガバナ系統概略図	14	図-9. ダイヤフラム型ダイレクト・スピード・	
図-3. アクキュレータ・リティニングリングの		セッティング系統概略図	31
取外し	19	図-10. ダイヤフラム・ダイレクト・エアー・レシーバ	
図-4. チェック・バルブの取外し	20	の調整点	32
図-5. パイロット・バルブ・プランジャの中心出し	21	図-11. リバース・ダイヤフラム・リンケージ機構	32
図-6. コラムの展開図	23	図-12. ダイヤフラム・コラム部品の	
図-7. ケースの展開図	27	展開図	35, 37

表

表 1 - 1 ガバナ油圧対パワー・シリンダ作動容量 (代表例)	3
表 2 - 1 オイル図表	7
表 2 - 2 粘度比較表	7

第 1 章

一般概要

序 文

このマニュアルはPG-PLガバナの作動、取付け、調整、保守点検および交換部品について説明してあります。

基本PGガバナ（圧力補償ガバナ）に、空気圧による速度設定機構（ダイレクトまたはリバース）と、主としてエンジンまたはタービン速度制御用として使用するショート・コラムを組込んだものをPG-PLガバナと呼んでいます。このPGガバナは最初パイプ・ライン（Pipe Line）に使用されたためPLと呼んでいますが、それ以来、ポンプおよびコンプレッサ駆動用および特殊の用途の全てのタイプのディーゼル・エンジン、ガス・エンジン、スチーム・タービンに広く適用し得ることが判明しました。PG-PLガバナはニューマチック・スピード・セッティング（空気圧速度設定）機構、スタンダード・ショート・コラム、スタンダード・ベース・アセンブリおよび12フート・ポンド（16.3ジュールまたは1.5m·kg）パワー・シリンダ・アセンブリから構成されています。PG-Aガバナのリベア・マニュアル（スピード・セッティングはPG-PLと同じですが、負荷制御用として各種オプションを装着することが出来るロング・コラムを備えている）はJ36604です。

すべてのPGガバナはコントロール機構が簡単であってもまた、複雑であっても基本的な構造部分は同じです。PG-PLガバナに組込んである下記の構成部品は負荷がエンジンの容量以下である場合は、ガバナは一定のエンジン速度を保持するために十分なものとなっています。

1. オイル・ポンプ、蓄圧部分および最大油圧を制限するレリーフ・バルブ
2. ガバナ・パワー・シリンダ・アセンブリに流出入するオイルの流れをコントロールする遠心フライウエイト・ヘッド・パイロット・バルブ・アセンブリ
3. エンジンまたはタービンの燃料ラック、燃料バルブ、蒸気バルブの位置を決めるパワー・シリンダ・アセンブリ（サーボ・モータと呼ぶこともあります）。
4. 制御対象の安定性を確保する補償システム
5. ガバナの速度設定を調整するニューマチック・スピードセッティング（空気圧速度設定）機構

図-1にPG-PLガバナの断面図を示してあります。

概 要

ガバナはエンジンまたはタービンに供給する燃料や蒸気の量をコントロールすることにより、エンジンやタービンの速度を制御します。速度制御はアイソクロナス（恒速性）です。即ち、ガバナは負荷に関係なしに機関の容量内で、エンジンまたはタービンを定常定格速度で運転します。

PGガバナの標準常用油圧は690KPa（100psi）です。しかし、適当な改造により油圧を高めて、パワー・シリンダ・アセンブリの仕事を増大させる事ができます。出力は、25mmのストロークで出力軸が線形に動作するか、または作動角30°で回転します。エンジンやタービンの燃料系統に接続する時には、出力軸の作動範囲の2/3を、無負荷-全負荷間に割付けてください。この範囲の両端は、シャットダウン時、および最大燃料供給時の行過ぎ量とします。表1-1に、代表的なガバナ油圧対パワー・シリンダの作動容量の関係を示します。

ニューマチック・エアー・トランスミットまたはコントローラからの空気圧信号は、ガバナのスピード・セッティング機構に送られます。ガバナは一定の空気圧に対してエンジン速度を一定の速度に保ちます。ガバナにとり最も一般的な空気圧力範囲は3~15Psi（0.21~1.05kg/cm²または20.7~103.3KPa）です。正規の最低制御空気圧は3Psi（0.21kg/cm²または20.7KPa）ですが、最低1Psi（0.07kg/cm²または6.89KPa）と最高100Psi（7.0kg/cm²または689.0KPa）まで組込むことができます。ガバナの速度範囲は通例250~1000rpmですが低速を200rpm、そして高速を1600rpmとすることも出来ます。特定の施設の要求に合わせるための制御空気圧対ガバナ速度設定の関係の詳細については日本ウッドワードガバナー株式会社へ御連絡下さい。

ニューマチック・スピード・セッティング機構（ダイレクトまたはリバース）はベローズ型機構で、現在ウッドワードガバナー社が製作している全てのPG-PLガバナについての標準機構となっています。スピード・セッティング・ユニットは感度の低いニューマチック・スピード・セッティング・エレメントなどに生ずるヒステリシス特性を事実上阻止する精密な耐久性のある機構です。（ヒステリシス特性はコントロール信号圧力を変化させたときの速度を図に表示したものです。一つの曲線は速度設定信号を増大させながら記録し、もう一つの曲線は信号を減少させながら記録したものです）。ベローズ型スピード・セッティン

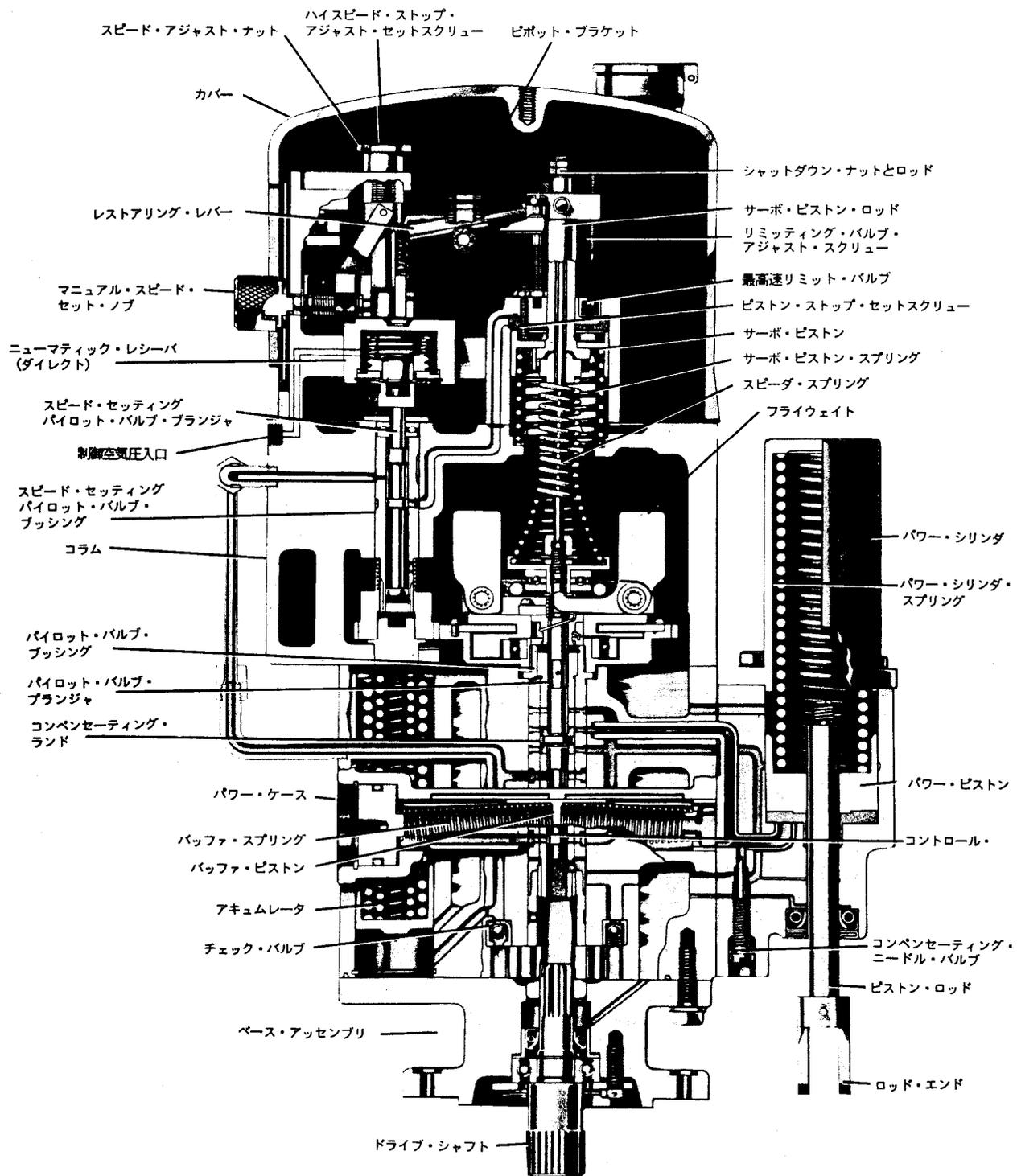


図-1. PG-PL ガバナ断面図

グ機構により速度と速度設定信号間に明確で精密な関係が得られます。

スピード・セッティング機構は、空気圧信号の範囲と大きさの異なる各種のものがああります。〔例：3～15Psi (20.7～103.4kPaまたは0.21～1.05kg/cm²)、20～70Psi (137.8～482.3kPaまたは1.4～4.9kg/cm²)〕、ガバナに組込んだ構成により、速度範囲は最大5～1まで調整できます。スピード・セッティング機構は制御空気圧を増大させるとガバナ速度設定を増大させる（ダイレクト型）、または制御空気圧を減少させるとガバナ速度設定を増大させる（リバース型）とがあります。

空気圧信号が得られない場合にはマニュアル・スピード・セッティング・ノブにより手動操作が出来る様になっています。

このマニュアル・スピード・セッティング・ノブはまた空気圧信号範囲を上げます。通常、ダイレクト型速度設定機構のガバナでは、空気圧信号範囲を正しくするためこのノブを最小位置にセットし、またリバース型速度設定機構のガバナでは最大位置にセットします。

ダイヤフラム・レシーバ型のガバナは現在では旧式となっており、完成品としては製造していません。しかしこの型のガバナの交換部品は入手可能であり、詳細はこのマニュアルの終りの部分に説明してあります。

注 記

このマニュアルで用いている“原動機”と言う用語は、エンジン、タービンまたはその他のタイプの原動機を言います。

表 1 - 1. ガバナ油圧対パワー・シリンダ作動容量 (代表例)

Stroke	定格作動容量								
	スプリング式 パワー・シリンダ 12 ft-lb (16 J)		差動式パワー・シリンダ						
	Rotary (32°)	Linear (1 1/25 mm)	Rotary (32°)	Linear (1 1/25 mm)	Linear (2 7/51 mm)	Rotary (32°)	Linear (1 1/25 mm)	Rotary (40°)	
100 psi (690 kPa)	12 ft-lb (16 J)	12 ft-lb (16 J)			17 ft-lb (23 J)		29 ft-lb (39 J)	29 ft-lb (39 J)	200 ft-lb (271 J)
130 psi (896 kPa)							38 ft-lb (52 J)	38 ft-lb (52 J)	
200 psi (1379 kPa)				16 ft-lb (22 J)	33 ft-lb (45 J)		58 ft-lb (79 J)	58 ft-lb (79 J)	

制御には、全作動範囲の2/3を使用する

参 考 図 書

マニュアル番号	マニュアル名	マニュアル番号	マニュアル名
36034	PGガバナ ヒータ	36650	ソレノイド・シャットダウン装置
36404	PGガバナの問題と処置	36651	圧力作動型シャットダウン装置
36600	PGガバナの基本機素	36680	プリロード・バッファ・スプリング
36602	差動型サーボ・モータ付PGガバナの基礎	36684	ブースタ・サーボモータ
36605	オーバ スピード・トリップ テスト装置	36692	PGパワー・シリンダ・アッセンブリ
36618	PG-200/300ケース、アキュムレータと パワー・シリンダ	36693	PGベース・アッセンブリ
36641	ガバナ オイル ヒート エクスチェンジャ (リモート型およびインテグラル型)	36694	PG-PLガバナ
		54052	PG-PLガバナの据付け

第 2 章

据付けおよび調整

据付け

ガバナの外形寸法については図-8を参照下さい。ガバナの取付け、取外しおよび手入れ保持に対する適当な空間を設けます。ガバナの取扱いには常に注意を払い、特にドライブ・シャフト（駆動軸）をぶつけたりすることが無い様、注意して下さい。不注意な取扱いによりガバナドライブ・シャフト、ドライブ・シャフト・ベアリングまたはポンプ・ギヤを損傷することになります。

エンジンまたはタービン上にガバナを取付ける際、取付け座とガバナ・ベース間にガスケットを使用します。ガバナは正確に据付け駆動部接続は正しく芯出しをしなければなりません。

ガバナにセレクションまたはスプライン付ドライブ・シャフトを使用している場合には、駆動部（エンジンまたはタービン側）の内部セレクションまたはスプラインに滑り込ませるようにして入れます。またキー付ドライブ・シャフトの場合は、ギヤはシャフトに抵抗なく滑り込むようであればなりませんし、ギヤは正しく噛合しているか確認しなければなりません。ギヤは引っかかったり、あるいは過度のバックラッシュなしに自由に回転しなければなりません。一様に揃っていないギヤの歯、シャフトの狂いなどによる不規則運動があると、制御に誤差が生じたり、ガバナの寿命が短くなったりします。

注 意

原動機運転中ガバナの調整を行なう前にオーバ・スピード・シャットダウン・システムが適切に作動することを確かめて下さい。間違った方向に調整したり、調整によりガバナがエンジン速度を制御出来なくなりオーバ・スピードにより人身事故となり得ます。

リンケージ調整

ガバナから燃料またはスチーム・コントロールまでのリンク機構は正しく芯合せをしなければなりません。摩擦や遊びがあったりしてはいけません。エンジンあるいはタービン・メーカーが特に指示を与えない限り、ガバナパワー・ピストンが“断”方向行程の終点にあるとき、ガス、スチー

ム弁あるいはディーゼル燃料ポンプが丁度閉じるようにリンク機構を調整します。燃料コントロールはガバナが最大位置に到達する前にスムーズに全開となるものでなければなりません。リンケージの接続および調整に関する詳細については、マニュアル54052 PG-PLガバナの据付けを参照下さい。

ガバナを正しく取付け、リンク機構の結合が終わったら、手動あるいは自動空気コントローラに空気配管を行ないます。

注 意

ガバナおよび蒸気バルブ、燃料ポンプまたはガス・バルブが長い間、固定された位置にあるとガバナ作動に影響を及ぼします。ガバナ、リンケージ、燃料、蒸気コントロールが固着していないか確かめます。この様な状態にあると、安定性に欠き大きな速度変化が生じ設備の損傷や人身事故となり得ます。

作動油の仕様

適当な油の選択ガイドとして表2-1および2-2を用いて下さい。油のグレードの選択はガバナの運転温度範囲を基にしています。

このガイドはエンジン、タービンまたはその他の原動機潤滑油の選択ガイドとして適応されるものではありません。

ガバナの油は潤滑兼作動油です。油は作動温度範囲内で性能を発揮できる粘度指数を持ち、作動温度範囲で油を安定させ、劣化を予測できる適切に混合された添加剤を有していなければなりません。ガバナ油はニトリルゴム、ポリエステルおよびフルロー・カーボンなどのシール材と適合性がなければなりません。ほとんどの自動車用、ガス・エンジン用油、工業用潤滑油およびその他専用鉱物油、合成油はこれらの要求を満たしております。ウッドワードガバナは作動運転温度にて油の流体粘度が50~3000SUS（セボルト・ユニバーサル・セカンド）の範囲内にあるならば、安定した運転が出来る様に設計されております。理想的には、通常運転温度にて粘度が100~300SUSの範囲内にあることが望ましい。ガバナの応答がまずかったり、または不安定だったりする場合は、油の粘度が濃過ぎる、または薄

過ぎることの現われです。

粘度が50～300SUSの範囲を超える場合は制御の安定性が失われたり、または原動機がオーバ・スピードする可能性があります。

ガバナ構成品の過度の摩耗や焼付きの可能性としては、

1. 潤滑不十分によるもの
 - a1. 冷態時（特に起動時）に油の流れが遅い
 - a2. ガバナ内部油路の詰まり、または油圧ラインの曲がり（リモート・サーボの場合）
 - b. ガバナ内に油が無い
2. 油の汚れによるもの
 - a. 容器の汚れ
 - b. ガバナが周期的に寒暖の状況にさらされ、油の中に水分が成生
3. 油が運転状態に適していないもの
 - a. 周囲温度により変質
 - b. 気泡成生または空気混入しやすい油

油の作動温度上限を越えてガバナを連続運転させると油が酸化する原因になります。この徴候はガバナ部品にバーニッシュまたはスラッジとして現われます。油の酸化を減少させるには熱交換器や他の方法によってガバナ内の作動温度を下げるか、または作動温度において耐酸化油のものと交換します。

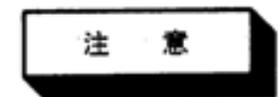
特定の推奨オイル粘度は分類表に述べてあります。鉱物油または合成油のどちらか入手しやすい最良の粘度範囲を持つものを選定し、続けてそれを使用して下さい。異なる種類の油を混入してはいけません。ガバナ油は、API規格エンジン用オイルでSAからSFまで分類されるSグループまたはCAからCDまでの分類のCグループに合うものであれば使用できます。次の規格に適合するオイルも使用できます。MIL-L-2104A, MIL-L-2104B, MIL-L-2104C, MIL-L-46152, MIL-L-46152A, MIL-L-46152B, MIL-L-45199B。油が汚れていたら交換しますが、ガバナの不安定な作動が油に起因すると推定される場合も交換します。油がまだ温かくかき回された状態のうちに抜きとります。新しい油を入れる前にガバナ内部を潤滑性のある洗油で洗浄します。



洗油はシール類と適合性のあるものでなければなりません。疑わしい場合はウッドワードガバナ社へ連絡下さい。不適合な洗油はガバナオーバホール時シール、ガスケット等損傷することになります。

もし洗油を完全に抜き取ったり蒸発させたりする時間が無いときは、補充オイルと同種で粘度の薄いもので洗い流し、新しい油の汚れを防ぐようにして下さい。

汚れを防ぐためオイル交換は、ほこり、湿気および他の異物が入らないようにします。油の保管や注入にはきれいな容器を使用して下さい。



溶剤（洗油）の取扱いについては製造メーカーの説明書に従って下さい。もし説明書が入手できない場合は、取扱いには十分注意して下さい。火気から離れた乾気の良い場所で洗油は使用します。取扱い不注意により爆発等による人身事故になります。

ガバナの運転条件にうまく適合し、またガバナの構成部品ともよく合う油の選択は油の交換周期を長くさせます。理想的な状態、即ち、ゴミや水分の混入が極力少なくて、油の許容温度範囲内で運転しているガバナは、油の交換周期を延ばすことができます。油を定期的に分析することができます。油の交換時期を知る上に役立ちます。

オイルに関する問題が生じたり、連続して発生する問題については、オイル・メーカーに問合せみて下さい。

ガバナ連続運転にて推奨できる油温は140° F (60°C)～200° F (93°C)です。ガバナケース外側下部にて温度を測定します。実際の油温はこれより約10° F (6°C)高いものです。

注 記

ガバナの潤滑作動油の選択に当たって重要なことは油の特性について考慮することです。

オイル・レベル

アイドル運転時、ガバナ油面計のマーク位置まで油を入れます。マーク線が2本ある時はそのマーク線の間位置まで入れ、すべての運転状態において油は目視で確認出来るものでなければなりません。

作動油はケースおよびコラムの合せ面以上に入れてはいけません。このレベル以上に作動油を入れるとフライウエイト・ヘッドの回転によりかく拌されて気泡が発生する様になります。ガバナの油量は29フート・ポンド (39.3 ジュール) ロータリ・サーボガバナの場合は1・5/8 クオート (1.5 リットル) です。サーボ・シリンダの容量が小さい場合は若干油量も少なくなります。



ガバナが通常作動温度に達したら、ガバナの油面を作動中、常に確認します。必要に応じ油を補給します。ガバナを初めて運転する時は油面が下がりガバナの制御性が失われ機器を損傷したり、または人身事故となる恐れがありますので注意が必要です。

調 整

通常、新品またはオーバーホールされたガバナに対する現場での唯一の調整は、ガバナの最良の安定性を得るためニードル・バルブを調整することのみです。その他の運転調整はタービン（またはエンジン）メーカの仕様書に従って工場調整済みとなっており、それ以上の調整は必要としません。もし速度設定の変更や再調整またはその他の運転調整が必要な時は、タービン（またはエンジン）メーカの説明書を参照下さい。適切な手順に慣れていない時はガバナ内部の調整は行ってはいけません。

注 意

原動機には万一機械油圧式ガバナ及び電気ガバナ、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動機構、リンケージ等の故障に際してエンジンの過速、損傷を防ぐ為にガバナとは別の過速停止装置（異常高温時あるいは異常高圧時の停止装置等）を装備すべきである。

エンジン（またはタービン）起動時の速度設定

起動時、安全性を確保するためスピード・アジャスティング・ノブ（速度調整つまみ）は最小速度設定（反時計回転）位置とします。制御空気圧の故障によるオーバ・スピードを防止し、原動機の損傷および運転員を事故から守ります。

ダイレクト・アクティングガバナ

ダイレクト・アクティングガバナは最低回転には最低空気圧、最高回転には最高空気圧を使用し、通常手動速度設定は最小位置で運転します。

リバース・アクティングガバナ

ガバナは最低速度に最高空気圧を使用し、通常スピード・アジャスティング・ノブ（速度調整つまみ）は最大（時計回転）位置（最高回転）で運転します。運転員はガバナに最高空気圧信号が入っているかどうかわからない場合はタービン（またはエンジン）を起動する前に速度調整つまみを反時計方向一杯に回しておかなければなりません。

コンベンション・ニードルバルブ調整

コンベンション・ニードルバルブはコンベンションシステム（補償システム）において調整可能です。ニードルバルブの設定は原動機個々の特性によりガバナの安定性に直接影響を与えます。

1. タービン（またはエンジン）をアイドルで運転し、コンベンション・ニードルバルブを数回転開いてハンティングさせます。ある種の施設に於てはニードルバルブを開いてもハンティングしないことがあります。この様な場合は手動にてガバナ速度設定に外乱を与え、ガバナを全ストローク（可能なら）作動させます。ガバナ油圧回路より残留空気を取除くため数分間ハンティングさせます。
2. ハンティングが無くなるまでニードルバルブを閉じます。ニードルバルブ開度はガバナの応答性が悪くなるのを防ぐため出来るだけ大きくします。ニードルバルブ開度は1/16～2.0回転です。ニードルバルブは一杯閉めてはいけません。一杯閉めるとガバナは満足な作動が出来なくなります。
3. 手動にてガバナ速度設定に外乱を与えガバナの安定性をチェックします。わずかなオーバ・シュートまたはアンダ・シュートを伴ってガバナが速度を復帰する時

表の油は単なる提案です。図表に示された正しい粘度の油を選択して使用して下さい。

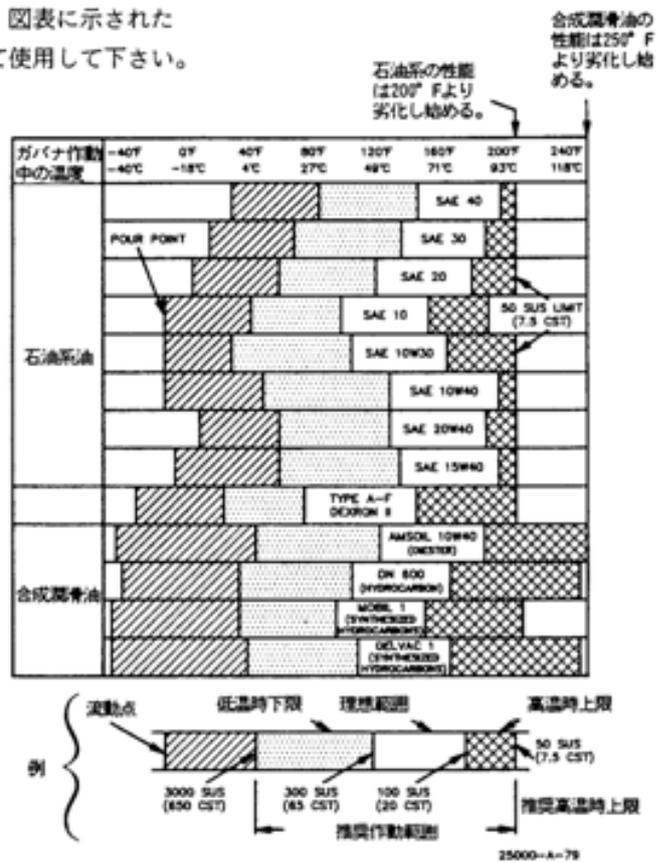


表 2-1. オイル図表

粘度比較				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL AT 100° F	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

25000-A-87

表 2-2. 粘度比較表

はコンペンセーション調整は満足なものとなります。ニードルバルブを一度正しく設定した後は、ガバナ作動油の粘度に影響を与えるような大きい恒久的な温度変化があった場合を除いて変更する必要はありません。

注 記

リモート・サーボを使用している場合は、上述のニードル・バルブ調整に加えてエア抜きが必要となります。

4. ガバナ・ケースの側面にあるベントスクリュー（図-8 参照）を若干油がにじみ出る程度にゆるめます。気泡が止まるまで油のにじみ出しを続けます。



ベントスクリュー（プラグ）には油の圧力がかかっています。運転中にこのプラグを取外すと高温高圧油が流れ出し、ガバナが作動不能となり、原動機がオーバ・スピードを起こし損傷や人身事故となり得るので決して取外してはいけません。

5. ベント・スクリューを締め、ガバナに再注油します。締付け後、ベント・スクリューより油のにじみがないかチェックします。
6. ステップ1～3を繰り返します。

注 記

制御の安定性を増すため強いバッファ・スプリングを組込むことも出来ます。

プリロード・バッファ・スプリング（オプション）付のガバナでは、平滑な運転をさせるためにニードル・バルブは1/16回転以上開いてはいけません。ニードル・バルブは閉め切ってはいけません。このような状態にあるとガバナは満足に作動しなくなります。

速度調整

PGガバナの推奨速度範囲は250～1000rpmですが、低速を200rpm、高速を1600rpmとすることも出来ます。ガバナの速度設定は仕様に合わせて工場調整されています。ガバナを分解したり、あるいは速度設定変更を必要とする以外は調整は行なってはいけません。

ガバナに組込まれているニューマチック・スピード・セッティング機構（空気圧速度設定機構）は、

- (1) **ダイレクト・タイプ**
制御空気圧信号増加でガバナ速度設定増加
- (2) **リバース・タイプ**
制御空気圧信号減少でガバナ速度設定増加

のいずれかです。該当する下記の手順に従ってガバナの最低および最高作動速度を設定します。図-1、2 および図-6を参照下さい。

ダイレクトタイプ・スピードセッティング機構

1. マニュアル・スピード・セッティング・ノブ（45）を最低速度設定位置にセットします（クラッチがスリップするまで十分に反時計方向に回転する）。
2. スピード・アジャスティング・ナット（59）の頂部とハイスピード・アジャスティング・セットスクリュー（61）の上端が同じ高さになるように必要に応じハイスピード・アジャスティング・セットスクリューを調整します。
3. 規定の最低制御空気圧信号を装置に入れ、規定の最低速度を得ようスピード・アジャスティング・ナットを調整します（減少させるには時計回転方向）。この時ロースピード・アジャスティング・スクリュー（22）がレストリング・レバー（13）に接触しないように確かめます。
4. 速度が上昇するにつれて、最高速リミット・バルブ（90）がバルブ・シートからはずれないように必要に応じてリミティング・バルブ・アジャスティング・スクリュー（85）を調整します。ガバナ速度範囲をコントロール空気圧範囲に下記のようにして合せます。
 - a. 制御空気圧信号を最大までゆっくりと増加します。タービン（またはエンジン）が規定の最高速度を越えないよう注意して下さい。
 - b. 制御空気圧信号を最大に上げる前に規定の最高速度になる場合には、ボール・ベアリング・ピボットをスピード・セッティング・サーボの方向に移動させるようにピボット・ブラケット（68）を調整します。
 - c. 規定の最高速度が最大制御空気圧信号で出ないときは、ピボット・ブラケットを調整してボール・ベアリング・ピボットをスピード・セッティング・サー

ボより離すようにします。

- d. ピボット・ブラケットは下記のように調整します。ピボット・ブラケットの頂部のソケット・ヘッド・スクリューをゆるめます。ブラケットの適当な側のナールド・ナットをゆるめ、反対側のナールド・ナットを回してブラケットを移動させます。ソケット・ヘッド・スクリューおよびナールド・ナットを締付けます。
5. 最少制御空気圧で規定の最低速度が得られ、規定の最高速度が最大制御空気圧で得られるようになるまで上記のステップ3と4を繰り返して行ないます。制御空気圧が最少より増加し始めたとき速度は増加し始めなければなりません。
6. 最高速度が出るように最大制御空気圧をかけます。リミッティング・バルブ・アジャスティング・スクリューを調整して最高速リミット・バルブのボールと接触するようにします。制御空気圧を規定の最大圧力よりやや高めにします。最高速リミット・バルブはタービン（またはエンジン）が規定の最高速度より10 rpm高くなる前に開かなければなりません。必要に応じてスクリューを調整します。
7. 最低タービン（またはエンジン）速度になるように最少制御空気圧信号を入れます。実状に応じて、ステップaまたはbを行ってみます。
 - a. ガバナへの制御空気圧信号が無くなると同時にエンジンが低速となる場合：
 - (1) ロースピード・アジャスト・スクリュー (22) をエンジンを低速で運転したときレストリング・レバー (15) のストップ・ピンと接触するように調整します。通常制御空気圧が無くなると同時に低速となるような仕様においてはシャットダウン・ナット (77) は省略されています。ナットは付いているが使用していない場合には、エンジンを低速で運転し下部ナットをスピード・セッティング・ピストン・ロッドより最少 $3/32$ インチ (2.5 mm) だけ高くセットします。
 - (2) スピードセッティング・サーボピストン・ストップ (83) をセットします。ガバナを低速で運転し、ピストン・ストップを追込みスピードセッティング・ピストン (89) 上部に当たった位置より2回転戻します。
 - b. ガバナへの制御空気圧信号が無くなると同時にエンジンがシャットダウンする場合：
 - (1) ゆるみあるいは遊びを無くするためシャットダウン・ロッド (222) を軽く持ち上げます。エンジン速度が降下をはじめるような高さまで持ち上げてはいけません。ロッドを上部に保持しながら、下部シャットダウン・ナット (77) をスピードセッティング・ピストン・ロッド (89) の頂部より $1/32$ インチ (0.8mm) だけ上部に来るように調整し、上部ナットで所定位置にロックします。
 - (2) スピードセッティング・ピストンに接触するまでピストン・ストップ・セット・スクリュー (83) を追込み、その位置から2回転反時計方向に回わし、ナットで所定の位置に固定する。この調整によりエンジンを遮断する際ピストンの上部方向への運転を制限し、エンジンを再起動する際に必要なクランキングを最少にします。
 - (3) ロースピード・アジャスト・スクリュー (22) を調整し、レストリング・レバーのストップ・ピンより0.040~0.050インチ (1.0mm~1.3mm) 下部に来るようにします。ガバナへの制御空気圧信号を断じます。エンジンはシャットダウンします。ロースピード・アジャスト・スクリュー (22) を調整してレストリング・レバーのストップ・ピンより0.002~0.005インチ (0.05mm~0.13mm) 下部に来るようにします。
8. ハイスピード・アジャスティング・セットスクリュー (61) をセットし、最高速度位置より下にスピード・アジャスティング・ナットが動かないようにします。
 - a. 空気圧信号が無くなった場合、エンジンが停止するようになっている場合、エンジンが停止しないようにマニュアル・スピード・アジャスト・ノブ (手動調整ツマミ) を回し速度を上げます。
 - b. ガバナへの空気圧信号を遮断します。
 - c. マニュアル・スピード・アジャスト・ノブを右へ回し、エンジンの最高速度位置まで増速します。
 - d. ハイスピード・アジャスティング・セットスクリュー (61) をハイスピード・ストップ・ピン (51) に当たる位置まで回します。

リバースタイプ・スピードセッティング機構

1. 最低速度位置とするためマニュアル・スピード・アジャスト・ノブをクラッチが滑るまで反時計方向一杯に回します。
2. スピード・アジャスティング・ナット (59) を調整してスピード・セッティング・アセンブリがナットより約 $1/4$ インチ (6.4mm) 突き出るようにします。

3. ハイスピード・ストップ・アジャスティング・セット・スクリュー (61) がスピード・セッティング・スクリューの頂部と同じレベルになるまで必要に応じハイスピード・ストップ・アジャスティング・セット・スクリューを調整します。
4. 必要に応じてリミッティング・バルブ・アジャスティング・スクリュー (85) を調整して、速度が上昇したときに高速リミッティング・バルブ (90) がバルブ・シートから離れないようにします。最少制御空気圧信号をガバナに加えます (規定の最高エンジン速度を得る圧力)。エンジンが規定の高速度以上とならないよう注意して下さい。
5. マニュアル・スピード・アジャスティング・ノブを時計方向に回してエンジン・スピードを規定の最高速度まで増加させます。ハイ・スピード・アジャスティング・セット・スクリュー (61) がハイ・スピード・ストップ・ピン (51) に当たるまで回転させます。セット・スクリューをあまりねじ込みすぎると速度は減速します。

マニュアル・スピード・アジャスティング・ノブを時計方向一杯に回しても規定の最高速度が得られない場合には、ノブを2回転ほど、反時計方向に回します。ハイ・スピード・ストップ・アジャスティング・セット・スクリュー (61) を2~3回転戻し、ついで規定の最高速度が出るまでスピード・アジャスティング・ナットを反時計方向に回転します。ハイ・スピード・アジャスティング・セット・スクリューがハイ・スピード・ストップ・ピンに当たるまで回転させます。(セット・スクリューをあまりねじ込みすぎると速度は減速します。スピード・アジャスティング・ノブを時計方向一杯に回しても速度は規定の最高値をこえて増大してはなりません。

6. 規定の最低速度を得るまで、ゆっくりと制御空気圧信号を増加させます。ロー・スピード・アジャスト・スクリューはレストリング・レバーのストップ・ピンに接触してはいけません。またスピード・セッティング・ピストン (89) は速度を減速するために上に移動しますが、この時、ピストン・ストップ・セット・スクリュー (83) はスピード・セッティング・ピストンの動きを止めてはなりません。

制御空気圧信号を規定の最大値まで上げる前に規定の最低速度が得られたのであれば、ピボット・ブラケット (68) を調整してボール・ベアリング・ピボットをスピード・セッティング・シリンダの方向に移動させます。

可変ピボット・ブラケットは下記のように調整します。ピボット・ブラケットの頂部にあるソケット・ヘッド・スクリューをゆるめます。ピボット・ブラケットの適宜の側のギザ付きナットをゆるめ、ついで反対の方のナットを回してピボット・ブラケットを移動させます。スクリューおよびギザ付きナットを締付けます。

7. 規定の最低速度が最大の制御空気圧信号で得られ、また規定の最少制御空気圧信号で規定の最高速度が得られるまで上記ステップ4、5および6を繰り返します。制御空気圧信号が最大値より減少し始めるとエンジン速度が増速し始めるようにします。
8. 速度を空気圧信号で設定してから、最少の制御空気圧信号を加えます (ガバナは最高速度設定となります)。規定の最低速度が得られるまでマニュアル・スピード・アジャスト・ノブを反時計方向に回転します。アジャスト・ノブが完全に反時計方向にまわり切るまで、スピード・アジャスト・ナットを1/2回転反時計方向に回転し (増速)、次にアジャスト・ノブを反時計方向に (減速) と交互に回転します。制御空気圧を“断”にします (スピードは少し増速します)。規定の最低速度を得るようにスピード・アジャスト・ナットを調整します。

アジャスト・ナットを反時計方向に回しきっても、規定の最低速度に達しないときは、制御空気圧を止めます (速度は幾分上昇します)。規定最低速度になるようにスピード・アジャスト・ナットを調整します。

9. エンジンを規定の最低速度で運転させ、スピード・セッティング・ピストンの頂部に当たるまでピストン・ストップ・セット・スクリューをねじ込み、その位置より2回転反時計方向に戻し、ロック・ナットでピストン・ストップ・スクリューを固定します。この調整はエンジン停止時、ピストンの上向きの運動が制御され、エンジンを再び起動する場合に必要なクランクが最少となります。
10. シャットダウン・ナットを使用している場合、ゆるみあるいは遊びを無くするため、シャットダウン・ロッドを軽く持ち上げます。エンジン速度が降下をはじめるような高さまで持ち上げてはいけません。ロッドを上部に保持しながら、下部シャット・ダウン・ナットをスピード・セッティング・ピストン・ロッドの頂部より1/32インチ (0.8mm) だけ上部に来るよう調整し、上部ナットで所定位置にロックします。
11. 制御空気圧信号を“断”にして、マニュアル・スピー

ド・アジャスト・ノブを時計方向に回転させてエンジン速度を最高まで増速します。リミット・バルブ・アジャスト・スクリューを調整して最高速リミット・バルブのボールと接触するようにします。エンジン速度を規定の最高値より僅かに増加させます。最高速リミット・バルブはエンジン速度が最高速度より10rpm高くなる前に開くようにします。必要に応じてスクリューを再び調整します。

12. マニュアル・スピード・アジャスト・ノブを完全に時計方向に回転させ、ガバナに最高制御空気圧を加えます。エンジンを低速で回転させながら、レストリング・レバーのストップ・ピンとロー・スピード・アジャスト・スクリューが接触するように調整します。
13. 通常の空気圧速度制御の作動に対しては、マニュアル・スピード・アジャスト・ノブを時計方向一杯に回します。

第 3 章

作 動 原 理

序 文

PG-PL ガバナの断面図(図-1 参照下さい)はガバナ構成部品の相対的位置を示しています。部品間の接続油路は必ずしも正確な位置にないが、理解を容易にするために簡略化してあります。ガバナの下部部品はベース、パワー・ケースおよび油圧PG型アイソクロナス・ガバナ(恒速ガバナ)の基本的構成部分により構成されていて、エンジンに供給する燃料をコントロールすることにより一定のエンジン速度を保持する働きをします。ガバナの上部部分はコラム、カバーおよび関連部品により構成されています。これは更にニューマチック・スピード・セッティング(空気圧速度設定)機構、オプションであるシャットダウン装置および保護装置より成っています。

作 動 説 明

系統概略図(図-2)はガバナの主要機構部分と、燃料を規制しかつエンジン速度を制御するのに必要なスピード・セッティング機構を図解してあります。

ガバナの速度調整はスピード・セッティング・サーボ・ピストンの位置をコントロールすることによって行なわれます。圧油をサーボ・ピストンの上部に送油したり、または排出したりしてサーボ・ピストンを高または低の速度設定に動かします。

サーボ・ピストン上部へのガバナ油の流入は、回転ブッシングの中に入っているスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャにより制御され、このプランジャは制御空気圧信号あるいはマニュアル・コントロール・ノブ(手動調整ツマミ)により作動されます。

速度設定変更後、サーボ・ピストン・ロッドとスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャを結合しているレストリング・レバーによりプランジャを“ポート閉止”の位置に戻します。これによりサーボ・ピストン上部に流入あるいは上部より流出する油の流れを止め、ガバナのある特定の速度設定に対する位置にピストンを保持します。

ガバナのドライブ・シャフト(駆動軸)はガバナ・ベースを貫通してポンプ・ドライブ・ギヤに連結し、このポンプ・ドライブ・ギヤは回転パイロット・バルブ・ブッシング

に直接結合しています。フライウエイト・ヘッドはパイロット・バルブ・ブッシングの上端部に固定してあるので、エンジンからフライウエイトへの直接駆動をすることになります。ガバナのいずれの速度設定においてもエンジンが規定速度にある場合、フライウエイトの遠心力はフライウエイトを垂直位置に保つスปีダ・スプリングの逆方向に作用する力に平衡し、パイロット・バルブ・プランジャのコントロール・ランドは回転するパイロット・バルブ・ブッシングのレギュレーティング・ポート(制御口)を塞いでいます。

圧力シール・グループにレギュレーティング・ポートを通じて圧油を供給し、パワー・ピストンとバッファ・ピストン間にある作動油がパワー・ピストン、パワー・ピストン・ロッドおよびパイロット・バルブ軸を通じて漏洩しないようにしています。シール・オイルの漏洩を補足し、パワー・ピストンをパワー・スプリングに対抗して整定位置に保持するために——定常負荷でエンジンが規定速度にあるとき——パイロット・バルブ・プランジャは必要量の作動油をレギュレーティング・ポートを通して供給するのに必要なだけ中心より下部にあります。

ガバナ・オイル・ポンプは圧油を回転するパイロット・バルブ・ブッシング、スピード・セッティング・パイロット・バルブ・ブッシング、圧力シール・グループおよびアキュムレータに供給し、余剰油は(最大圧力で)アキュムレータよりガバナ・サンプにバイパスさせます。ポンプには2組の吸込および吐出ボール・チェック・バルブがあり、ガバナをいずれの方向にも回転させることができます。

パイロット・バルブ・プランジャは回転するパイロット・バルブ・ブッシングの中で上下運動し、パワー・シリンダ・アセンブリに流出入する作動油をコントロールしています。パイロット・バルブ・プランジャが中央位置にあるとき(即ちプランジャのコントロール・ランドがブッシングのコントロール・ポートを正確に塞いでいる)パワー・シリンダ・アセンブリに対する作動油の流出入はありません。

2つの力の中、大きい方の力によりパイロット・バルブ・プランジャを上または下に動かします。回転するフライウエイトにより生じた遠心力は上向きの力に変換されプランジャを持ち上げる力となります。遠心力はスปีダ・スプリングの下向きの力と対向しています。対向しているそれ

それぞれの力が相等しい場合、パイロット・バルブ・プランジャは静止したままとなっています。

パイロット・バルブ・プランジャが中央位置にあり、エンジンが規定速度にあるとき、この2つの力のいずれかに変化が生じると、プランジャはその中央位置からずれます。※プランジャが下降する場合は、

1. ガバナの速度設定は変わらないが負荷が加わることによりエンジンとガバナの速度が低下したとき（従って回転するフライウエイトにより生じる遠心力を減少させる）。
2. エンジン速度は変わらないが、ガバナ速度設定を上げるためスピード・スプリングの力を大きくしたとき。

※プランジャが上昇する場合は、

1. ガバナ速度設定は変わらないが負荷がエンジンから取り除かれ、エンジンおよびガバナ速度が増加したとき（従って回転するフライウエイトによる生じる遠心力を増大させる）。
2. エンジン速度は変化しないが、ガバナ速度設定を下げるためスピード・スプリングの力を小さくしたとき。

フライウエイトのトウ部（先端）にスラスト・ベアリングがあるためパイロット・バルブ・プランジャは回転しませんが、パイロット・バルブ・プッシングは回転できます。このようにして、プッシングとプランジャの間の静的摩擦は最少とすることが出来ます。

幾種類かのフライウエイト・ヘッド・アセンブリがあります。どのフライウエイト・ヘッド・アセンブリをガバナに使用するかは用途によって変わります。

“ソリッド”ヘッド・アセンブリはガバナを平滑に駆動出来る原動機に使用されます。

“スプリング駆動”および“スプリング駆動オイル・ダンブ”ヘッド・アセンブリはエンジンよりガバナに伝わるねじり振動を吸収するために使用します。（このねじり振動は駆動装置以外の発生源より生じることもありますが、駆動結合部を通じてガバナに伝達されます）。ねじり振動を最少にするか完全に無くすのでなければ、フライウエイト・ヘッドはこのねじり振動を速度変化として感知し、一定速度を維持しようとして燃料バルブあるいはラックを絶えず調整します。

パワー・ピストンの動きはピストン・ロッドによりエンジン燃料リンケージへ伝達されます。パワー・ピストン下部にある制御された油圧はパワー・ピストンを上昇させる—燃料を増加します—ために使用され、パワー・ピストン上部のパワー・スプリングは燃料を減少させるためにパワー・ピストンを下げるのに使用されます。

パイロット・バルブ・プッシングとパワー・ピストンの間にあるのはバッファ・コンペンセーティング装置であり、バッファ・シリング、バッファ・ピストン、バッファ・スプリングおよびコンペンセーティング・ニードル・バルブより構成されています。パイロット・バルブ・プランジャを下げると圧油をパイロット・バルブ・プッシングよりバッファ・システムおよびパワー・シリングに流入させ、パワー・ピストンを上昇させ、燃料を増加させることが出来ます。パイロット・バルブを上昇させると、パワー・シリングおよびバッファ・システムより作動油をガバナ・サンプルに流すことになり、パワー・スプリングはパワー・ピストンを下方向に動かし、エンジンに供給する燃料を減少させます。

バッファ・システムへの作動油の流れは—いずれの方向であっても—バッファ・ピストンを流れの方向に移動させ、バッファ・スプリングの一方を圧縮して他方を伸張させます。この動作により比較的言って高い圧力が圧縮されたスプリングの反対側に生じ、バッファ・ピストンの両側にかかる油圧にわずかな油圧差を生じさせます。この油圧差はパイロット・バルブ・プランジャのコンペンセーティング・ランドの上下に伝達され、コンペンセーティング・ランドに上または下向きの力を生じさせ、燃料修正が行われるたびにパイロット・バルブ・プランジャが再び中央位置に戻る作動を助けます。

パイロット・バルブのコントロール・ランド（制御面）がレギュレーティング・ポート（制御口）を塞いでいて、フライウエイトが垂直位置にあるときはエンジンは規定の速度であることを示しています。

作 動 原 理

ガバナ本体の主要構成部分の概略図、速度設定機構、整定状態にあるエンジンが規定の速度で回転していると仮定したときの関連位置については図-2を参照下さい。ガバナの一つ一つについては、これら構成部分の設計上の細部には実質的に差はありますが、作動概要はどの場合でも同じです。

“ダイレクト”スピード・セッティング機構（制御空気圧信号が増加するにつれてガバナ速度が増加する）の概略は

図-2に書き入れてあります。図-2の別図はリバース・スピード・セッティング機構（制御空気圧信号が増加するにつれてガバナ速度が減少する）を示してあります。下記の作動理論はダイレクト速度設定機構についてのものです。ガバナ内に発生する一連の現象はほぼ同時に起き、下記に説明するように順次に発生するものではありません。

速度増加

ニューマチック・レシーバ・アセンブリへの制御空気圧信号が増加すると、ベローズが感知します。スピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャへの機械的接続を介して、ベローズの動き——入力信号圧力の変化による——によりスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャの位置を変え、ガバナの速度設定を変化させます。圧力が増加するとベローズを圧縮してスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャを押し下げます。圧油はスピード・セッティング・サーボ・ピストン上部へ流入し、ピストンを押し下げ、ガバナ速度設定を高くします。

サーボ・ピストンが下がるにつれて、レストリング・レバー・ボール・ベアリング・ピボット上でスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャとサーボ・ピストン・ロッドを連結している——によりレストリング・レバーに取付けてあるレストリング・スプリングの引き上げようとする力を増大させます。レストリング・スプリングの引き上げ力が、増加した圧力信号によって生じた下向きの力に相等しくなると、スピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャはその中央位置に戻ります。

ガバナの速度設定を増加させると、フライウエイトのトーズにかかるスピード・スプリングの下方向の圧力を増加することになり、フライウエイトは内側に倒れ、パイロット・バルブ・プランジャを下げ、コントロール・ポートを開きます。

この方向にポートが開くと、圧油がバッファ・システムに入り、バッファ・ピストンが右方向に動き、同じ容積の作動油をパワー・シリンダに送り、パワー・ピストンを燃料を増加させる方向に上昇させます。

バッファ・ピストンが作動油の流れる方向——パイロット・バルブよりパワー・シリンダへ——に移動するにつれ、右側のバッファ・スプリングは圧縮され、左側のバッファ・スプリングは伸張されます。従って、バッファ・ピストンの右側のトラップ油の圧力よりも高い圧力をバッファ・ピストンの左側にインタミディエイト・オイル圧力として生じさせ、またスプリングの変化を生じさせます。

パワー・ピストンとバッファ・ピストンが動くと同時に、バッファ・ピストンの両側に生ずる圧力差はコンベンセーティング・ランドの上部と下部に伝わり、高い方の圧力が下側に加わって上向きの力がコンベンセーティング・ランドにかかり、この上向きの力は（フライウエイトの上向きの力に加わって）スピード・スプリングの力と平衡し、コントロール・ポートを塞ぐようになるまでパイロット・バルブ・プランジャを引き上げ、フライウエイトを垂直位置に戻すようになるまで増加します。コントロール・ポートが塞がれると同時に、パワー・ピストンはエンジンを希望した速度に増速したとき、エンジンが必要とする燃料の量に相当する新しい位置で停止します。エンジンはまだ新しい速度設定に向けて加速を続けています。

フライウエイトの遠心力がエンジン加速に伴って更に大きくなるにつれて、コンベンセーティング・ランドにかかる上向きの作動油の力はコンベンセーティング・ニードル・バルブを介してバッファ・システムの油圧を中和させることによりゼロに減少させます。ニードル・バルブが正しく調整されていれば、油圧差はフライウエイトの遠心力の増加率と同じ割合で相等しくなり、コントロール・ポートをパイロット・バルブのコントロール・ランドで塞いだまま、またパワー・ピストンを新しい位置に固定させたままフライウエイトは垂直位置に保たれます。バッファ・スプリングはバッファ・ピストンをバッファ・シリンダの中心位置に来るよう戻します。エンジンはこれで燃料の設定が高くなって、一段と高い速度で回転します。

速度減少

ニューマチック・レシーバ・アセンブリのベローズに与えられる制御空気圧信号の減少によりレストリング・スプリング——レストリング・レバーに取付けてあります——がスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャを引き上げます。サーボ・ピストン上部にある作動油は排出され、サーボ・ピストン・スプリングはピストンを上昇させるので、スピード・スプリングの圧縮力は減り、ガバナの速度設定は下がります。

レストリング・レバーはサーボ・ピストンの動きに追従して上昇しますが、上昇するにつれてレストリング・スプリングの引き上げる力が減少します。サーボ・ピストンとレストリング・レバーの右端を、レストリング・スプリングの上向きの力と制御空気圧信号の減少による下向きの力の減少と相等しくなるようにバランスさせるのに十分な高さまで引き上げるとき、スピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャはその中央位置に戻ります。

ガバナの速度設定を下げると、フライウエイトのトーズ上にかかるスピード・スプリングの下向きの圧力が減少し、フライウエイトは外側に倒れ、パイロット・バルブ・プランジャを引き上げコントロール・ポートを開きます。

この方向にポートを開くと、作動油はバッファ・システムからガバナ・サンブに流れます。従って、バッファ・システム中の油圧が下がり、パワー・スプリングによってパワー・ピストンを燃料減方向に押し下げます。バッファ・ピストンが作動油の流れる方向——パワー・シリンダよりパイロット・バルブに向けて——に移動すると左側のバッファ・スプリングは圧縮され、右側のバッファ・スプリングは伸張されます。従ってバッファ・ピストンとスプリングの変位に比例した量だけバッファ・ピストンの左側にあるインターミディエイト・オイル圧力より高い圧力がバッファ・ピストンの右側のトラップ・オイルに生じます。

パワー・ピストンとバッファ・ピストンの動きと同時に、この圧力はコンペンセーティング・ランドに伝達され、高い方の圧力はランドの上側にかかって下向きの力を生じ、この力は（スピード・スプリングの下向きの力に加わって）フライウエイトの力に平衡し、コントロール・ポートを塞ぐまでパイロット・バルブ・プランジャを下げ、フライウエイトを垂直位置に戻すまで増加します。コントロール・ポートが塞がれるので、パワー・ピストンはエンジンを希望の低速で運転するのに必要な減少した燃料量に相当する新しい位置で停止します。エンジンは新しい速度設定に向けて減速を続けています。

フライウエイトの遠心力がエンジンの減速に従って減少するので、コンペンセーティング・ランドの下向きの油圧はコンペンセーティング・ニードル・バルブを介してバッファ・システム中の油圧差を再びゼロに減少させます。ニードル・バルブを正しく調整してあれば油圧差はフライウエイトの遠心力の減少率と同じ率で解消し、コントロール・ポート（制御口）をパイロット・バルブのコントロール・ランドで塞いだまま、またパワー・ピストンを新しい位置で固定したまま、フライウエイトを垂直位置に保ちます。再びバッファ・ピストンはバッファ・スプリングの作用により中央位置に戻ります。エンジンはこれで低い燃料設定で低速で回転します。

バイパス・ポートをバッファ・シリンダ内に設けてパワー・ピストンの大きい修正運動を容易にさせます。ガバナの速度設定を大きく増減するときや、エンジンに加わる負荷を大きく増減するとき、必要な燃料設定修正を行なうには、パワー・ピストンを大きく動かす必要があります。このような条件下に於ては、バッファ・ピストンは単に右または左方向に移動してバイパス・ポート（圧力またはドレ

イン）を開く位置まで動くだけです。作動油はコンペンセーティング・ランドに存在している油圧差を更に増大させることなくバイパス・ポートを通じて直接パワー・シリンダ側へ、またはパワー・シリンダから流れるだけです。

エンジン速度とガバナが設定した速度へと修正するのに十分なガバナ作動と燃料修正が始まると同時に、油圧差——まだ存在している——はコンペンセーティング・ランドに作用し、パイロット・バルブ・プランジャを今まで説明したように再び中央位置に戻します。

負荷が大幅に減少すると、パワー・ピストン・アセンブリは“燃料無し”の位置に移動し、パワー・シリンダからコンペンセーティング・ニードル・バルブまでの補正油路を閉じ、バッファ・シリンダの右端から左端への油路を閉じるので、ニードル・バルブは通常の方法でバッファ油圧を均圧させることはできません。バッファ・ピストンは中心より移動して左方向にあり、パワー・ピストンとバッファ・ピストン間にトラップされている作動油によりその位置に保持されています。

バッファ・ピストンの右側にある比較的と言って高い油圧は——左側のバッファ・スプリングの圧縮により生じる——レシービング・コンペンセーション・ランドに作用し、スピード・スプリングの設定位置による効果に加わって、ガバナに一時的にスピード・スプリングによる速度設定位置より高い速度設定を与えることとなります。エンジンが減速してこの一時的にちょっと高い設定よりやや低い速度になると、ガバナは通常の方法でパワー・ピストン（および燃料供給の回復）が上昇するように応答して、ポートを開きコンペンセーティング・ニードル・バルブを介して作動油の通過が可能となり、ガバナおよびエンジンがガバナの実際の速度設定の相等する速度で安定します。これにより負荷の大きな減少があったときエンジンのアンダー・スピードを最少に押えます。

手動速度設定

マニュアル・スピード・セッティング機構により制御空気圧信号が無い場合に、規定速度範囲内であれば、ガバナの速度設定をどの位置にも調整することが出来ます。空気信号の無い時はレストリング・スプリングによりロースピード・アジャスト・スクリューをレストリング・レバーのピンに接触させておきます。従ってスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャはレストリング・レバーの運動に機械的に結合しています。レストリング・レバーをボール・ベアリング・ピボットに絶えず押し付けているローディング・スプリングはベアリングおよびスピードセッティングねじを下方向に押し続けます。マニュアル・スピード・アジャスト・ノブ（手動速度調整ツ

マミ)を時計方向(ガバナの速度設定が増大)に回転するとベース・スピード・アジャスト・ナット下部のストップ・カラーを下げます。ボールベアリング・ピボットの付いているスピード・セット・スクリューはハイスピード・ストップ・アジャスト・セットスクリューがハイスピード・ストップ・ピンに当たるまでストップ・カラーと一緒に下降します。マニュアル・ノブを更に時計方向に回転させてもスピード・スクリューの位置は変化しません。スピード・セット・スクリューとボール・ベアリング・ピボットが下がるにつれて、レストリング・レバーの左端はロースピード・アジャスト・スクリューを下方向に押すので、スピードセッティング・パイロット・バルブ・プランジャを下げます。作動油はスピード・セッティング・シリンダの方向に流れ、スピード・セッティング・ピストンを押し下げガバナの速度設定を上げます。ピストンの下方向運動によりレストリングレバーの左端が上昇し、パイロット・バルブ・プランジャを中央位置まで持ち上げます。マニュアル・スピード・アジャスト・ノブを反時計方向に回転させると、スピード・セット・スクリューおよびボール・ベアリング・ピボットを持ち上げ、レストリング・レバーの左端を持ち上げるのでスピードセッティング・パイロット・バルブ・プランジャを引き上げるようになります。速度設定を減少させるようにピストンは上向きに動いたため、レストリング・レバーの動きによりパイロット・バルブ・プランジャを再び中央に戻します。

温度補償

旧型ガバナの温度補償はレストリング・レバーにバイメタルの板を入れ、速度設定機構に組入れてあります。最近のガバナの温度補償はスピード・スプリングで行いバイメタル片は入れていません。

空気圧信号の中断

“ダイレクト”型ベローズ
ロースピード・アジャスティング・スクリューは制御空気圧信号とガバナ速度が規定の最少値にある時にレストアリング・レバーに接触する様に調整されています。これにより空気圧信号が中断した場合や最低速度に必要な圧力より低下した場合、レストアリング・スプリングはアジャスティング・スクリューがレストアリング・レバー上のストップ・ピンに当たるまでスピードセッティング・パイロットバルブ・プランジャを持ち上げます。パイロット・バルブ・プランジャを持ち上げるとスピード・セッティング・ピストンは上昇して低速位置まで動きます。この位置においてレストアリング・レバーはボール・ベアリング・ピボット上を回転し、ロースピード・アジャスティング・スクリューを押し下げて、パイロット・バルブ・プラン

ジャを再び中央位置に戻します。従ってガバナは空気圧信号がなくなると最低速度設定となります。

“リバース”型ベローズ
ロー・スピード・アジャスティング・スクリューは制御空気圧信号が規定の最高設定にあるとき、レストアリング・レバーから丁度離れ始める様に調整します。これにより空気圧信号が中断した場合——誤って或は故意に——ベローズの下部にあるスプリングはスピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャを下げるように作用し、ガバナを最高速度設定へと持っていきます。

エンジン起動時の速度設定

起動前に最大の安全性を確保するため、スピード・アジャスティング・ノブ(手動調整ツマミ)を常に最低速度位置(反時計方向)にセットします。

ダイレクト・アクティング・ガバナ

最低速度に最少空気圧、最高速度に最高空気圧を使用するダイレクト・アクティング・ガバナでは、通常マニュアル速度設定は最少位置にて運転します。

リバース・アクティング・ガバナ

最低速度に最大空気圧を必要とするガバナの場合は通常スピード・アジャスティング・ノブ(手動調整ツマミ)は最大(時計回転)位置(ハイ・スピード)にて運転します。運転員がガバナに最大空気圧が入っているかどうか不明な場合は、エンジンを運転する前にマニュアル・スピード・アジャスティング・ノブ(手動調整ツマミ)を反時計方向一杯に回しておきます。

第 4 章

保守点検

故障対策

ガバナの不具合は通常、エンジンまたはタービンの速度変化として現われますが、速度変化があるときはその不具合は必ずしもガバナに起因するとは限りません。従って考えられない速度変化が生じた場合には下記の対策を取るようして下さい。

注 意

発生するかも知れない人心障害、生命喪失又は物的損失からの障害を防ぐため、エンジン、タービン又はその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナ又は電気式コントロール、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動系統リンク機構又は制御装置の故障による暴走又はオーバー・スピードを防ぐべく緊急停止できるように準備しておくこと。

1. 負荷をチェックして、その速度変化がエンジンまたはタービンの容量以上の負荷の変化の結果ではない事を確認します。
2. ガバナをエンジンに設置してあるのであれば全てのシリンダは正しく点火し、噴射装置は良好な作動状態にある事を確認します。ガバナをタービンに設置している場合には、スチーム・バルブが正常に作動しているかチェックします。
3. ガバナとエンジンまたはタービン間の作動リンクにスティックや遊びがないかチェックします。
4. スチームまたは燃料ガス圧の変化をチェックします。
5. コンペンセーティング・ニードルバルブの開度をチェックします。
6. 規定の出力圧力があるかどうかエア・トランスミッタを点検します。負荷、エンジンそれにタービンが速度変化の原因でないことが判明した場合、原因はガバナ自体またはエンジン、タービンからガバナへの駆動装置のいずれかによります。

7. 規定の作動油圧があるかどうかガバナをチェックします。PGガバナの正規の油圧は100Psi (7.0kg/cm²)です。しかしこの値はパワー・シリンダの必要出力仕事容量によってガバナ毎に差があります(表1-1参照)。エンジンを停止して、ガバナのパワー・ケース横のプレッシャ・ポートのプラグを取外し規定の作動油圧より高い定格測定値の圧力計を取付けます。

ガバナの故障の大部分は汚れた作動油が原因しています。ガバナ内部の可動部品は内部の作動油により絶えず潤滑されています。従って、細粒その他の不純物の存在はバルブ、ピストンおよびプランジャに過度の摩耗を与える原因となり、これらの部品がそれぞれのボアの中で固着したり焼付いたりする原因となります。

多くの場合、誤作動や不安定な作動はガバナをハンティングさせながら、燃料油またはケロシンで洗浄することにより直すことが出来ます。市販の溶剤を使用することにより、シールやガスケットを損傷する恐れがあるので推奨出来ません。

ガバナの速度変化は不規則ではあるが小さい場合、ガバナを駆動するギヤの噛み合せが固いかまたはバックラッシュが大きすぎたりすることが原因であることが多い。速度変化が不規則であり、しかも大きく、また調整により直せない場合は、ガバナを修理するか交換する必要があります。

注 意

原動機には万一機械油圧式ガバナ及び電気ガバナ、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動機構、リンケージ等の故障に際してエンジンの過速、損傷を防ぐ為にガバナとは別の過速停止装置(異常高温時あるいは異常高圧時の停止装置等も)を装備すべきである。

潤 滑

ガバナに使用する作動油は清浄で、異物などないようにし、ガバナが最高の性能を出せる様にします。良好な運転状態にあるガバナでは、作動油を6ヶ月以上交換することなく使用出来ることもあります。作動油が劣化したり或は黒くなりだして来たら、直ちにオイルを取りかえます。

分 解

下記の点に注意しながら、図-6および図-7に示す番号順に従いガバナを分解します。丸でかこんである番号は特に部品交換を必要とするとき以外は更に分解する必要はありません。

補助装置の部品の詳細および分解手順については関係マニュアル（第一章）を参照して下さい。

1. 清浄な布地に洗剤を浸しガバナの外部表面を清掃します。
2. 分解中に取外した全てのガスケット、“O”リング、シール、リティニング・リング、カッター・ピンおよびクリップ等は捨てます。
3. 交換が必要でない限り、圧入による組立部品は分解しない様にします。

注 意

圧縮されたスプリングが突然飛出すと人身事故となり得ます。スプリングおよびスプリング・シートの取外しには適切な設備を用いて下さい。

4. マニュアル36692に明示してある指定通りにパワー・シリンダ・アセンブリを分解します。圧縮されているスプリングには注意して下さい。
5. マニュアル36693に示してある指定通りにベース・アセンブリを分解します。
6. パワー・ケースよりアキュムレータ・スプリングとピストンを取外すために、パワー・ケース底部を下にして置き、アーバ・プレスまたはドリル・プレスをパワー・ケース（図7-260）上に当てがいます。プレスのロッド（先端部）をスプリング・シート（246）に当てて、アキュムレータ・スプリング（247と248）を圧縮して上部リティニング・リング（245）を取外すことが出来るようにします。スプリングとスプリング・シートを取外します（図-3参照下さい）。

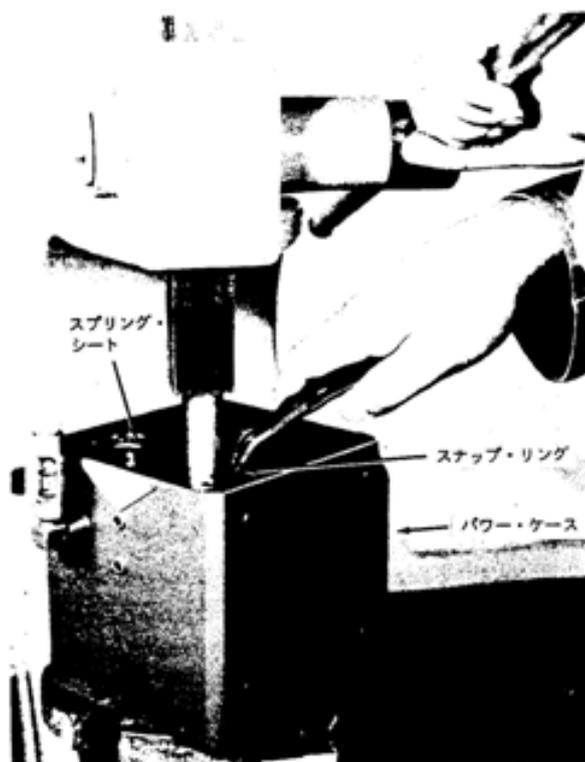


図-3. アキュムレータ・リティニング・リングの取外し

パワー・ケースを逆にし下部リティニング・リングとアキュムレータ・ピストン（249）を取出します。

7. チェック・バルブ・アセンブリ（250および251）を取除く必要がある場合は、下記の手順にて行ないます。
 - a. 内側のチェック・バルブ（250）をはずすためにはリティナ・プレートをチェック・バルブ・アセンブリよりこじ上げながらはずし、スプリングとチェック・ボールを取出します。
 - b. 外側のチェック・バルブ（251）をはずすためには、ボールをバルブ・ケースから押出します。
 - c. 1/4”-28タップで4個のチェック・バルブ・ケースにタップを建て、ジャッキとして小さなプレートを使い、1/4”-28ボルトでチェック・バルブ・ケースを引張りながら取外します。

清 掃

1. 洗浄剤（連邦規格 P-D-680 あるいは同等品）に浸漬させ超音波的にまたはかく拌してすべての部品を洗浄します。
2. スロット、穴または開口部を掃除するために圧縮空気を吹き付けるか、非金属ブラシを使用します。
3. 洗浄後、清浄な乾燥した圧縮空気を吹き付けて、部品を乾燥させます。

検 査

1. 全ての部品について摩耗または損傷がないか目視検査を行います。
2. 標準的な工場の検査方法に従ってベアリングを検査します。不具合が見られたらベアリングは交換します。



図-4. チェック・バルブの取外し

3. 全てのピストン、バルブ、プランジャ、ロッドおよびギヤは過度の遊びなしに自由に動くものでなければなりません。他の方法によって部品を磨くようなことはしてはいけません。
4. 組合せ表面は切り目、削り目、割れなどの損傷があってはいけません。
5. フライウエイトのトーズ（先端）に摩耗が無いか検査します。摩耗や不具合が見られたら交換します。
6. オーバホール時スピード・スプリングに腐蝕や損傷がある場合はスピードスプリングの交換を推奨します。

修理または部品交換

1. ガバナの小さい部品の修理は非実用的であり、一般的には組合せフランジの合せ面の切り目や削り目の除去および組合せ部品を軽くみがくことに限定されます。
2. 標準的な工場のやり方に準じて破損したねじ溝のあるインサートを交換します。
3. 腐蝕した部分を600番（グリット）相等の研磨布またはペーパーおよびオイルで軽く磨きます。

組 立 て

下記に明示してある特別指示に従って、図-6と図-7に示す番号の逆順でガバナを組立てます。

注 記

組立ては埃りの無い所で行ないます。

組立中は、部品に糸くずやその他の異物が付着しないよう注意します。ガバナは乾燥状態で組立てるか、または少量の清浄な潤滑油を部品に塗布しながら組込みます。ガバナ組立て時、全ての可動部品に初期の潤滑として清浄な潤滑油を十分塗布します。パイププラグを取付ける時はねじ山に少量のロックタイトを塗布します。ロックタイトはプラグ取付穴内部に入らないようにします。

分解中に捨てたガスケット、Oリング、シール、リテンション・リングおよびカッター・ピンの新しいものを準備します。

1. ウッドワード工具360689を使用してスプリング入りチェック・バルブ（図7-250）をパワー・ケース（2

60) 内の所定位置に押し込みます。ウッドワード工具 360690を使用し普通のチェック・バルブを同様所定の位置に押し込みます。

2. アクムレータ・ピストン (249) をパワー・ケースに入れ下部リテンション・リング (245) をパワー・ケースの所定位置に取付けます。パワー・ケース底部を下向きにして置き (図-3 参照)、スプリング (247 と 248) およびスプリング・シート (246) を取付け、アーバ・プレスまたはドリル・プレスでスプリング・シート部を圧縮しながら上部リテンション・リングを所定の位置に取付けます。
3. ベース・アセンブリ (207) をパワー・ケースに軽く取付け、スプライン端部がポンプ・ドライブ・ギヤのスプラインと結合するまでドライブ・シャフトを回転させます。ドライブ・シャフトを回転させながらドライブ・ギヤとアイドル・ギヤの回り具合および芯出しを確認しながらベース・スクリューを締付けます。
4. パワー・シリンダ・アセンブリ (203) の取付けおよび作動方向 (プランおよびクォードラント)、またパワー・ケースに対するガスケット (204) の穴位置等を確認しながらパワー・ケースに取付けます。

注 記

パワー・シリンダをガバナまたはマウンティング・パッドに取付ける時は規定のトルク45ポンド・フット (60.9ニュートン・メートル) で締付けます。

5. フライウエイト・ヘッド・パイロット・バルブ・プッシング・アセンブリ (238) を組立てる際、スプリング・カップリング・アセンブリ (229) の欠歯とプッシングの欠歯を合せます。
6. 3部品より構成されているスラスト・ベアリング (218) をパイロット・バルブ・プランジャ (235) の軸上に取付けます (大きい穴のベアリング・レースはフライウエイトのトーズ側に入るようにします)。
7. アイテム216~238までの組立てを行ってから、パイロット・バルブ・プランジャの中心出しを下記のように行ないます (図-5 参照)。スピード・スプリング・シート (217) を指で押えながらフライウエイト (225) を内側一杯および外側一杯に動かし、この時コントロール・ポート (制御口) の開度が同じになるまでパイロット・バルブ・プランジャ・ナット (216) を

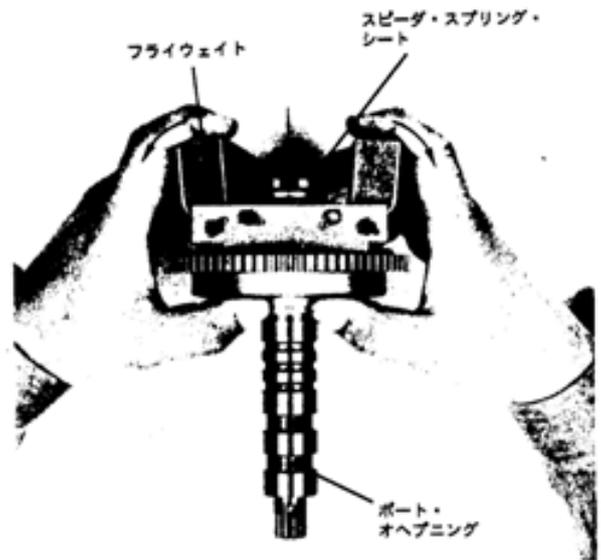


図-5. パイロット・バルブ・プランジャの中心出し

調整します。コントロール・ポートはパイロット・バルブ・プッシングの一番下の穴です。

8. スピード・セッティング機構を組立てる時は、リテンション・リング (図6-30) の開口部がセット・スクリュー (33) と一線になるようにします。
9. マニュアル・スピード・セッティング・シャフト・アセンブリ (43~47) を組立て、約7回転ナット (43) を締付けます。ロール・ピン (39) を挿入してシャフトより約0.090インチ (2.3mm) 突き出るようにします。

テ ス ト

PGガバナの構成は多種多様であるので、各型の仕様およびテスト手順について記述することは実際的ではありません。特定の型のPGガバナについては下記に連絡して頂ければ詳細な仕様とテスト手順が入手出来ます。

日本ウッドワードガバナ一関
千葉県印旛郡富里町中沢251-1
TEL 0476(93)4662 代表

情報を要求される時はガバナ銘板に記載されているパーツ・ナンバ (部品番号) とシリアル・ナンバ (製造番号) も連絡下さい。

第 5 章

部 品 案 内

交 換 部 品

図解部品の詳細

交換部品を注文する場合には、下記の事項を必ずお知らせ下さい。

1. ガバナの銘板に明示してある部品番号 (パーツ・ナンバ) および製造番号 (シリアル・ナンバ)
2. マニュアル番号 (このマニュアルは J36694 E)
3. 部品表の参照番号, 部品名および数量

図解部品の詳細 (図-6 および 7) は PG ガバナ本体のすべての部品を図解し、部品リストと共に示してあります。部品番号は分解の順につけてあります。丸印をつけてある部品番号は部品の修理あるいは交換が必要でない限り分解を必要としない部品です。

図 6 の部品表

参照番号	部 品 名	数量	参照番号	部 品 名	数量
36694- 1	Screw, hex hd., 5/16-24 x 5-13/32	2	36694- 27	Passage screw	1
36604- 2	Washer, lock, 5/16 (MS35338-45) (7.9 mm)	2	36694- 28	Washer, soft copper	1
36694- 3	Washer, plain, 5/16 (MS27183-12) (7.9 mm)	2	36694- 29	Receiver cup gasket	1
36694- 4	Screw, drive #2 x 3/16 (AN535-2-3)	4	36694- 30	Retaining ring, int., 1.660 OD (42.2 mm OD)	1
36694- 5	Nameplate	1	36694- 31	Bellows	1
36694- 6	Oil filler cap	1	36694- 32	Packing, preformed, 1-1/2 OD (38.1 mm OD) (NAS1593-028)	1
36694- 7	Cover	1	36694- 33	Setscrew, soc. hd., cup pt., 5-40 x 1/4	1
36694- 8	Cover gasket	1	36694- 34	Pneumatic receiver cup	1
36694- 9	Loading spring	1	36694- 35	Screw, Phillips, rd. hd., 6-32 x 3/8 (MS35206-25)	4
36694-10	Restoring spring	1	36694- 36	Dial plate	1
36694-11	Cotter pin, 1/16 x 3/8 (MS24665-130)	1	36694- 37	Spacer	4
36694-12	Pivot pin (Restoring lever)	1	36694- 38	Friction spring	1
36694-13	Restoring lever	1	36694- 39	Roll pin, 3/32 x 5/8 (MS9048-071)	1
36694-14	Pin (loading spring)	1	36694- 40	Stop washer	1
36694-15	Stop pin (low speed-pneumatic)	1	36694- 41	Spring washer, 1/4" (6.4 mm)	1
36694-16	Screw, soc. hd., 5-40 x 1/2	1	36694- 42	Washer, plain, 25/64 ID x 5/8 OD	1
36694-17	Washer, lock, #5 (AN935-5)	1	36694- 43	Nut, hex., siflkg, 1/4-28 (MS21083N4)	1
36694-18	Screw, soc. hd., 1/4-28 x 1-1/4 (MS16998-46)	1	36694- 44	Belleville washer, 1/4" (6.4 mm)	2
36694-19	Screw, soc. hd., 1/4-28 x 2 MS16998-49	1	36694- 45	Knob (Manual speed adjusting)	1
36694-20	Washer, lock, 1/4 (MS35338-44) (6.4 mm)	2	36694- 46	Clutch spring	1
36694-21	Pilot valve link	1	36694- 47	Shaft (head screw)	1
36694-22	Low speed adjusting screw	1	36694- 48	Receiver bracket gasket	1
36694-23	Nut, hex., 10-32 (MS35650-302)	1	36694- 49	Screw, soc. hd., 10-24 x 1/2 (MS16997-44)	2
36694-24	Bellows spring	1	36694- 50	Washer, lock, #10 (MS35338-43)	2
36694-25	Bellows coupling	1	36694- 51	Stop pin (High speed)	1
36694-26	Setscrew, soc. hd., cup pt. 8-32 x 5/16 (MS1973-30)	1	36694- 52	Collar	1

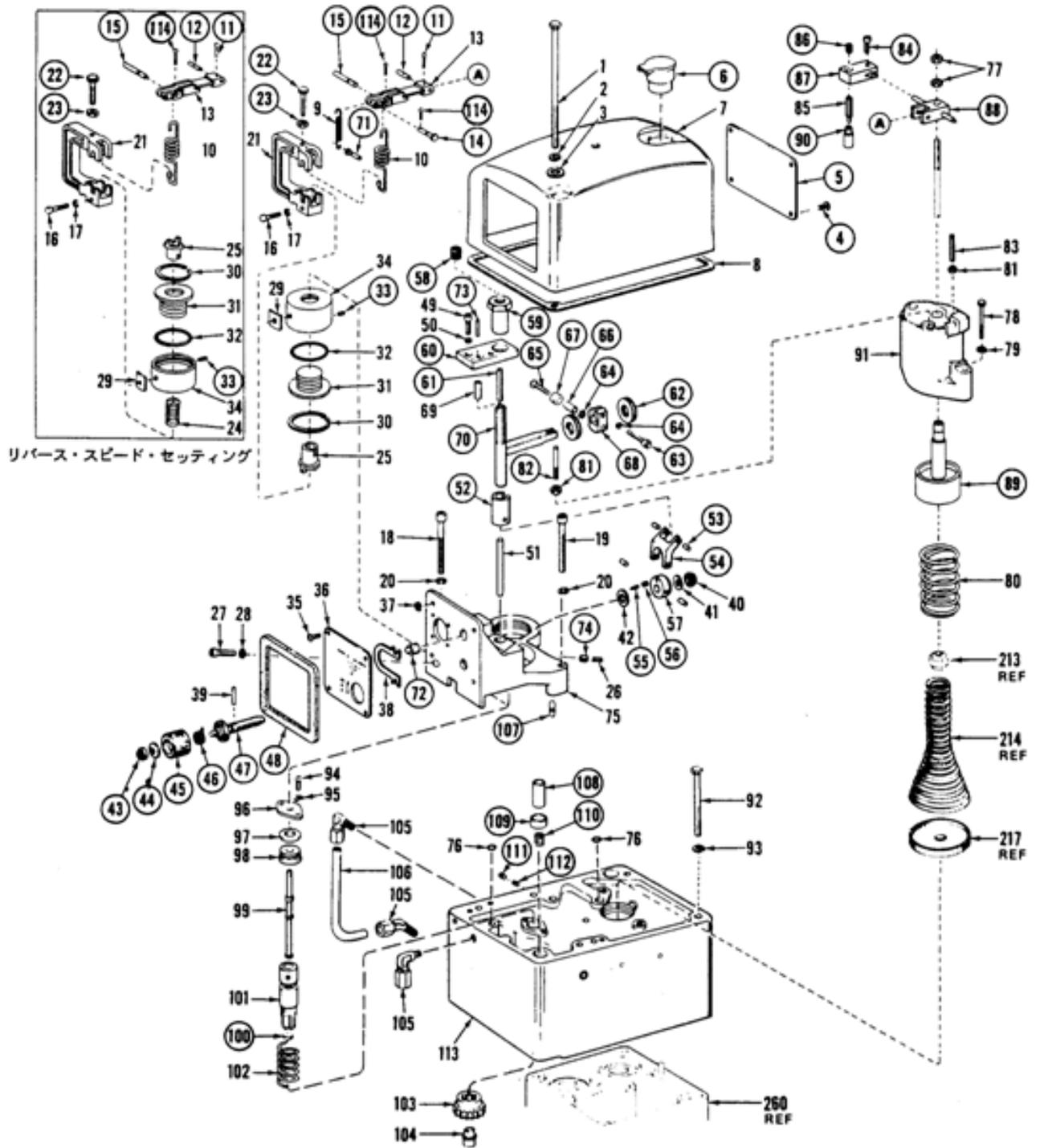


図-6. コラムの展開図

図 6 の部品表

参照番号	部 品 名	数量	参照番号	部 品 名	数量
36694- 53	Pivot pin	4	36694- 84	Screw, soc. hd., 10-32 x 3/8 (MS16998-26)	1
36694- 54	Link	1	36694- 85	Adjusting screw (Max. speed)	1
36694- 55	Setscrew, soc. hd., dog pt., 8-32 x 3/8 (MS51977-31)	1	36694- 86	Thread insert, scr. lkg., 10-32 x 9/32 (MS21209F1-15)	1
36694- 56	Thread insert, scr. lkg., 8-32 x 1/4 (MS21209CO815)	1	36694- 87	Adjusting screw bracket	1
36694- 57	Nut (Lead screw)	1	36694- 88	Fulcrum	1
36694- 58	Thread insert, 7/16-20 x 7/16	1	36694- 89	Speed setting piston	1
36694- 59	Speed adjusting nut	1	36694- 90	Check valve assembly (Max. speed)	1
36694- 60	Guide	1	36694- 91	Speed setting cylinder	1
36694- 61	Setscrew, soc. hd., oval pt., 10-32 x 1 (MS51982)	1	36694- 92	Screw, hex. hd., 5/16-24 x 5 (MS90726-52)	4
36694- 62	Nut, knurled	2	36694- 93	Washer, lock, int. tooth, 5/16 (7.9 mm) (MS35333-41)	4
36694- 63	Screw, soc. hd., 10-32 x 1-1/8	1	36694- 94	Screw, Phillips, rd. hd., 10-32 x 3/8 (MS35207-53)	2
36694- 64	Washer, lock, hi-collar, #10 (MS51848)	2	36694- 95	Washer, lock, #10 (MS35338-43)	2
36694- 65	Screw, soc. button hd., 10-32 x 1	1	36694- 96	Retainer	1
36694- 66	Spacer	1	36694- 97	Spacer	1
36694- 67	Ball bearing	1	36694- 98	Thrust bearing	1
36694- 68	Pivot bracket	1	36694- 99	Speed setting plunger	1
36694- 69	Thread insert, scr. lkg., 10-32 x 3/8 (MS21209F120)	1	36694-100	Plug	1
36694- 70	Speed setting screw	1	36694-101	Speed setting bushing	1
36694- 71	Pin (Loading spring anchor)	1	36694-102	Bushing loading spring	1
36694- 72	Friction spring seat	1	36694-103	Bushing gear	1
36694- 73	Dowel pin	2	36694-104	Bearing stud	1
36694- 74	Thread insert, scr. lkg., 8-32 x 1/4 (MS21209CO815)	1	36694-105	Elbow, 90°	3
36694- 75	Receiver bracket	1	36694-106	Tubing, 1/4-inch	1
36694- 76	Packing, preformed, 3/8 (9.5 mm) OD (NAS1593-010)	2	36694-107	Dowel pin	2
36694- 77	Nut, hex., 8-32 (MS35649-282)	2	36694-108	Cover dowel	2
36694- 78	Screw, hex. hd., 1/4-28 x 1-3/16 (MS90726-9)	2	36694-109	Dowel bushing	2
36694- 79	Washer, plain, 1/4 (6.4 mm) (AN960-4166)	2	36694-110	Thread insert, 5/16-24	2
36694- 80	Speed setting piston spring	1	36694-111	Pipe plug, soc. hd., 1/16-27 NPTF (AN932S1)	5
36694- 81	Nut, hex., 10-32 (MS35650-302)	2	36694-112	Taper screw (Not used with solenoid or pressure actuated shutdown option)	1
36694- 82	Guide pin	1	36694-113	Column	1
36694- 83	Setscrew, soc. hd., oval pt., 10-32 x 7/8 (MS51982)	1	36694-114	Cotter pin, 1/32" x 3/8" (0.8 mm x 9.5 mm)	2

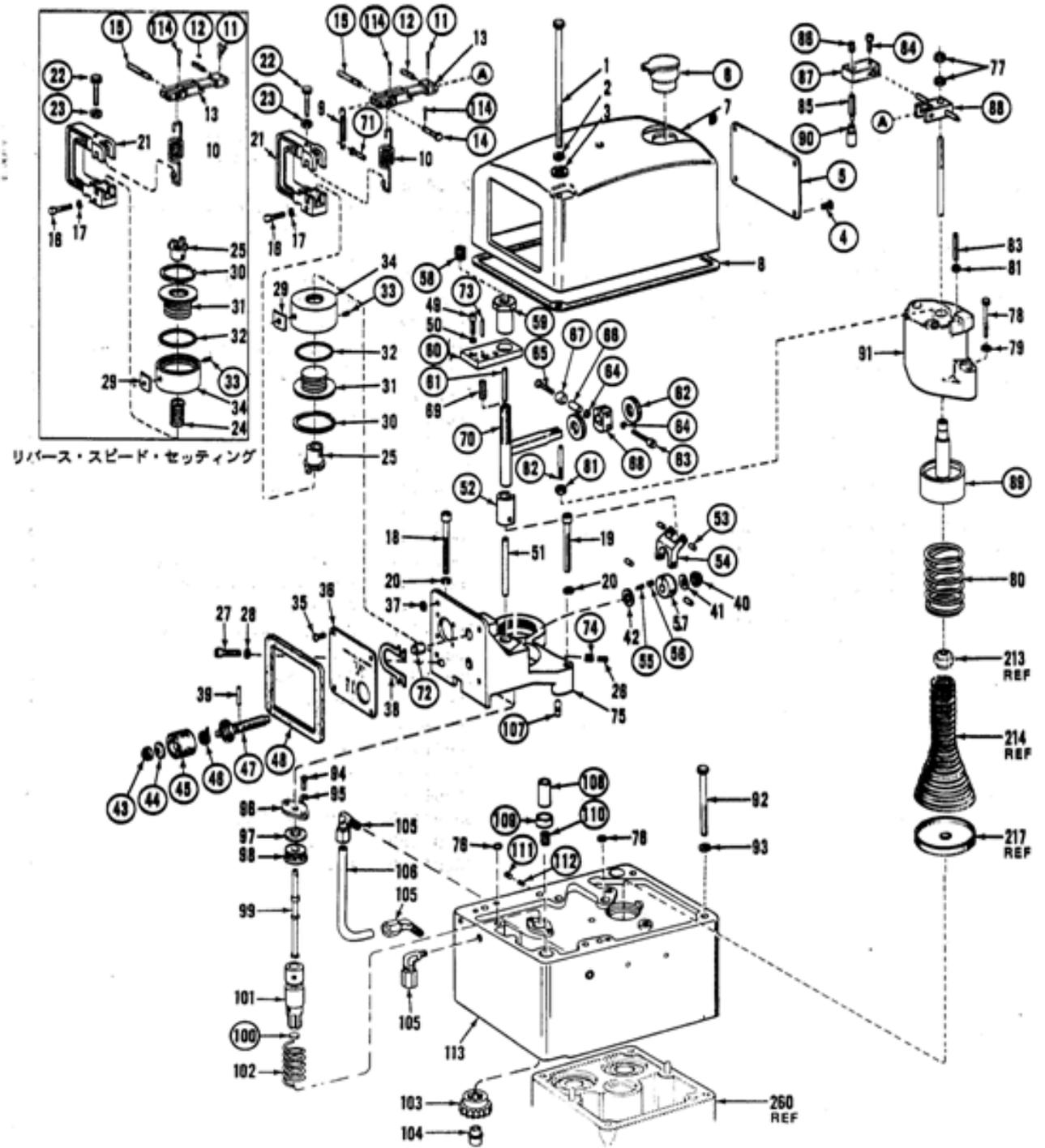


図-6. コラムの展開図

図 7 の部品表

参照番号	部 品 名	数 量	参照番号	部 品 名	数 量
36694-201	Screw, soc. hd., 3/8-16 x 1 1/4	4	36694-230	Screw, sems, pan head, 5-40 X 5/16	8
36694-202	Washer, lock, 3/8 (9.5 mm)	4	36694-231	Not used	
36694-203	Power cylinder assembly (refer to Manual 36692)	1	36694-232	Flyweight head sub-assembly	1
36694-204	Gasket, power cylinder case	1	36694-233	Retaining ring	1
36694-205	Screw, hex hd., 5/16-18 x 1	8	36694-234	Compensating bushing	1
36694-206	Washer, lock, 21/64	8	36694-235	Pilot valve plunger	1
36694-207	Base assembly (refer to Manual 36693)	1	36694-236	Bearing	1
36694-208	Power case-base oil seal ring	1	36694-237	Oil seal ring	1
36694-209	Idler gear	1	36694-238	Flyweight head-bushing assembly	1
36694-210	Idler stud	1	36694-239	Retaining ring	1
36694-211	Drive gear	1	36694-240	O-ring	1
36694-212	Gasket	1	36694-241	Plug	1
36694-213	Speeder spring check plug	1	36694-242	Buffer spring	2
36694-214	Speeder spring	1	36694-243	Buffer piston	1
36694-215	Cotter pin, 1/16 x 5/8 (1.6 mm x 15.9 mm)	1	36694-244	Buffer seat	1
36694-216	Pilot valve plunger nut	1	36694-245	Retaining ring	4
36694-216A	Spring, shutdown rod	1	36694-246	Spring seat	2
36694-217	Speeder spring seat	1	36694-247	Small accumulator spring	2
36694-218	Thrust bearing	1	36694-248	Large accumulator spring	2
36694-219	Washer, adjusting spring	1	36694-249	Accumulator piston	2
36694-220	Adjusting spring	1	36694-250	Spring loaded check valve	2
36694-221	Not used		36694-251	Plain check valve	2
36694-222	Shutdown rod	1	36694-252	Drain cock	1
36694-223	Cotter pin, 1/16 x 1 (1.6 mm x 25.4 mm)	8	36694-253	Elbow	1
36694-224	Flyweight pin-limit pin	4	36694-254	Oil gage	1
36694-225	Flyweight	2	36694-255	Not used	
36694-226	Flyweight bearing	4	36694-256	Not used	
36694-227	Screw, rd. hd., 8-32 x 5/16	1	36694-257	Pipe plug, 1/8	4
36694-228	Washer, lock, #8	1	36694-258	Pipe plug, 1/16	2
36694-229	Spring coupling assembly	1	36694-259	Dowel pin	2
			36694-260	Power case	1

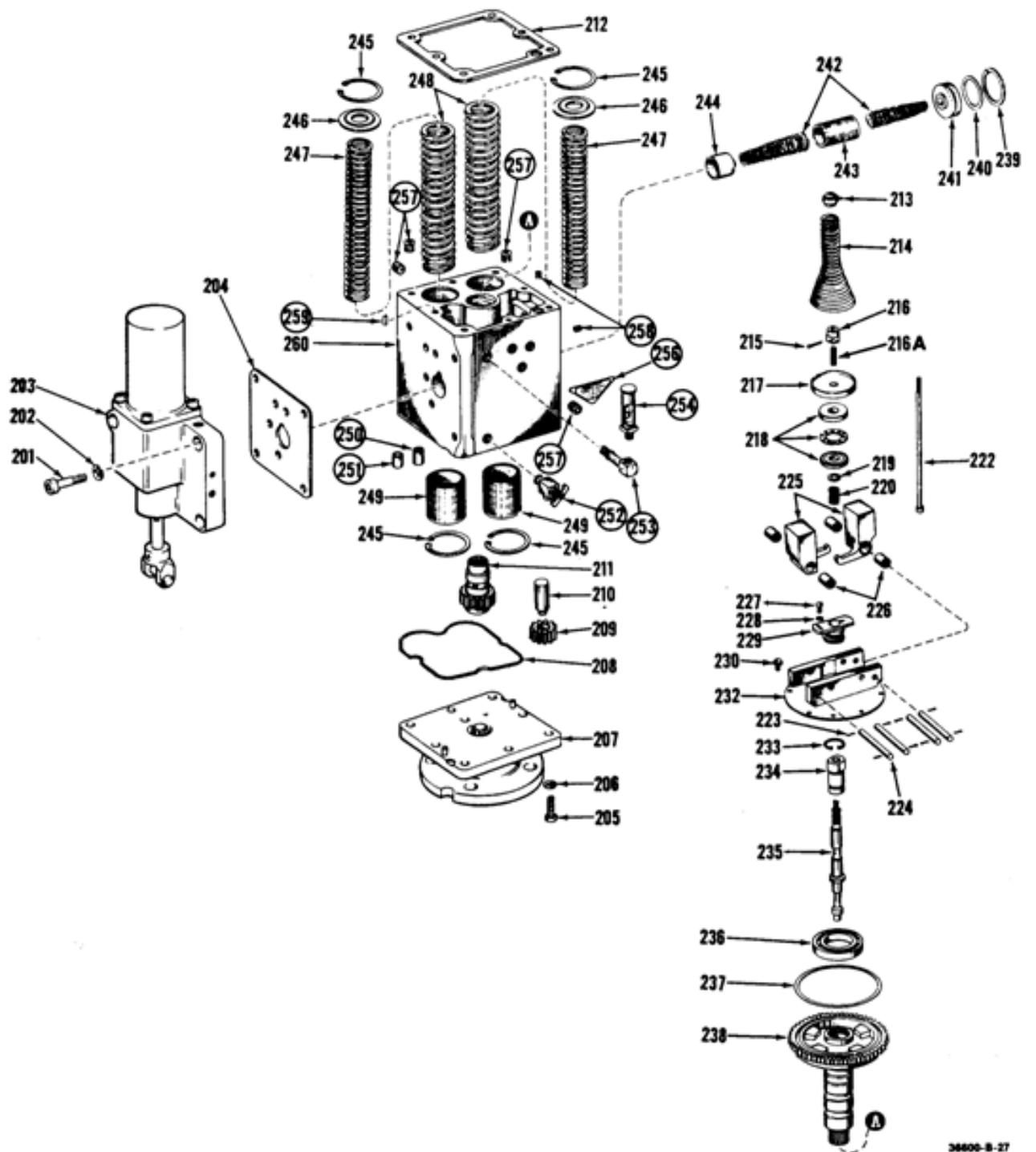
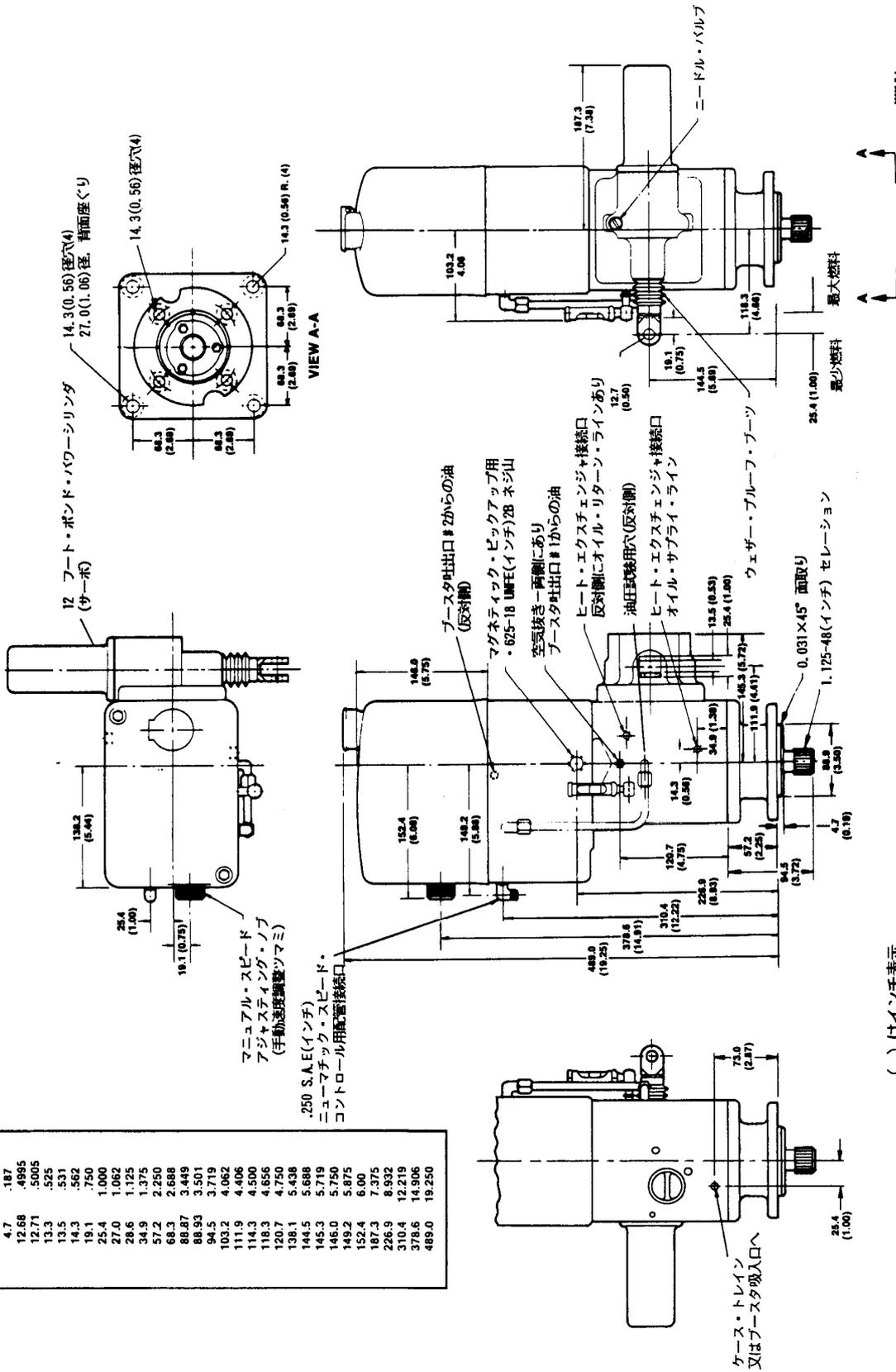


図-7. ケースの展開図

換算表	
ミリメートル	= インチ
0.8	.031
4.7	.187
12.68	.4995
12.71	.5005
13.3	.525
13.5	.531
14.3	.562
19.1	.750
25.4	1.000
27.0	1.062
28.6	1.125
34.9	1.375
57.2	2.250
68.3	2.688
88.87	3.499
88.93	3.501
94.5	3.719
103.2	4.062
111.9	4.406
114.3	4.500
118.3	4.656
120.7	4.750
139.1	5.438
144.5	5.688
145.3	5.719
146.0	5.750
149.2	5.875
152.4	6.000
226.9	8.932
310.4	12.219
378.6	14.906
489.0	19.250



() はインチ表示

図-8. PG-PL ガバナ外形図

第 6 章

補助装置

補助装置 (オプション)

精密なスピード・セッティングを必要とする施設には制御のための必要条件が多数ありますが、この目的のためにPGガバナには単独または組合せにて使用する補助装置が各種あります。ガバナはそれぞれエンジンまたはタービンの必要条件に合わせ、施設の運転上の必要条件に適合させるように設計してあります。

補助装置は最初からガバナに組込んで納入も出来ますし、また現場で取付けることも可能です。現場での設置についてはウッドワードガバナ社へ御連絡下さい。

下記にウッドワードガバナ社より入手できる補助装置と詳細説明が出ているマニュアルのリストをかかげます。

マニュアル№	表 題
36034	PGガバナ・ヒータ
36641	ガバナ・オイル・ヒートエクスチェンジャ
36650	ソレノイド・シャットダウン装置
36651	圧力作動型シャットダウン装置
36680	プリロード・バッファ・スプリング
36684	ブースタ・サーボモータ
36692	PGパワー・シリンダ・アッセンブリ
36693	PGベース・アッセンブリ

PGガバナ・ヒータ

寒冷地に於て長時間にわたり停止しているタービン（またはエンジン）に使用するPGガバナにはULリストのサーモ・スタットコントロール電気ヒータが利用できます。停止期間中——または起動前のある時間——にガバナ・パワー・ケースに熱を供給することによりガバナ作動油の粘度を作動油が自由にガバナの油路を通過して流れるような粘度を保ちます。こうすることによりタービン（またはエンジン）が始動すると同時にガバナは正常に作動することになります。

ガバナ・オイル・クーラ

運転温度が200° F (93° C) を越える場合や、エンジンに使用してガバナ・ドライブ・シャフト速度が1200 R P M 以上、またはスチーム・タービンで1100 R P M 以上の場合

にはこの装置を設置する必要があります。ガバナを周囲温度が高くなるスチーム・ラインまたはバルブに密着して取付けてある場合には、ガバナ・ドライブ・シャフト速度が低い場合でもオイル・クーラを使用する必要があります。外部より入ってくる水（または他の液体冷却剤）はオイル・クーラ・カバーに入りチューブを通過してオイル・クーラ本体に流れます。水は更に本体の空所を通り吐出側に循環して流れます。オイル・クーラを設置したり、外部熱交換器に結合する場合には特殊なガバナ・ケースを必要とする場合もあります。すでに使用しているガバナにオイル・クーラを取付ける必要がある場合、ガバナは工場に送って手直し（改造）しなければなりません。

シャットダウン装置

シャットダウン装置はPGガバナに組込まれ、機器が故障した場合はエンジンやタービンに流れる燃料を遮断します。これはシステムをオーバ・スピードから防止するというものではなく、またそのように構成されてはおりません。単なる補助システムです。この装置は自動安全装置が必要であるプラントを含めて、色々な用途に使用出来ます。シャットダウン装置は特定の操作条件に適合させるために下記のような機構のものが供給出来ます。

注 意

シャットダウンソレノイドはオーバ・スピード防止装置として使用してはいけません。オーバ・スピード防止装置はPG-PLガバナから完全に離して設けなければなりません。オーバ・スピード防止装置はガバナ故障に対しても防止出来るよう設計されなければなりません。

1. 空気圧、油圧または水圧で作動するシャットダウン・アッセンブリ。これらのアッセンブリは電気装置が使用できない場合に設置するのが通例です。“高”または“低”の信号のいずれかでエンジンやタービンを遮断するように、空気圧、油圧または水圧によるシャットダウン装置の設計を選択できます。
2. 遮断するために通電または断電できるように設計してあるソレノイド・シャットダウン装置。

ソレノイド・コイルは最も一般的なDC電圧によるものが用意されています。必要な電力は6Wです。ACによる場合には、別個に設置する整流器を併用する。

プリロード・バッファ・スプリング

プリロード・バッファ・スプリングは2サイクル・スパーク点火エンジン、またはレシプロ・ポンプを駆動するエンジンの一部に使用するPGガバナに設置してあります。プリロード・バッファ・スプリングを使用することにより、ガバナはポンプ・ストロークまたはミスファイヤによって生ずる速度の変化による燃料リンケージの動きを最少にします。プリロード・バッファ・スプリングを使用してもガバナがスピードの変化を感知して応答する能力には何等の影響も与えません。プリロード・バッファ・スプリングは軽度のまたは瞬時の速度変動に应答する際にガバナの出力ピストン（または出力軸）が動く割合を遅くします。出力ピストン（または出力軸）は大きな速度変化に対して通常の割合で作動します。

ブースタ・サーボモータ

ブースタ・サーボモータはエンジンが迅速にスタートできるようにPGガバナと一緒に使用します。この装置の機能は、加圧下にあるオイルを始動用空気がエンジンに供給されると同時にガバナに供給することです。これにより出力ピストン（または出力軸）が直ちに燃料増位置になるようエンジン燃料リンケージを動かします。

PGベースおよびパワー・シリンダ・アセンブリ

エンジンまたはタービン・メーカーの仕様に合わせて各種のベースおよびパワー・シリンダ機構が利用できます。これらは工場組立てとなっています。

ベース・アセンブリはセレクションまたはキー付ドライブ・シャフト（駆動軸）で納入されます。マニュアルJ36693を参照して下さい。

パワー・シリンダの仕事量としては12フート・ポンド (Ft-lbs) から200フート・ポンド (Ft-lbs) までのものがあります。マニュアル36692は種々なパワー・シリンダについて述べてあり、またマニュアル36618はPG200ガバナについて述べてあります。

第 7 章

ダイヤフラム式速度設定

序 文

初期頃のPG-PLガバナは現在でも数多く使用されており、そしてこれらのガバナはベローズのかわりにエア・レシーバ・ダイヤフラムを使用しています。速度設定用リンケージは異なり、調整は別の説明に従って行ないます。ダイヤフラム式PG-PLガバナにはダイレクトおよびリバース機構のどちらでも利用できます。この章はダイヤフラム式速度設定の説明、設定およびパーツ・リストについて述べます。

作 動 説 明

次の説明はダイヤフラム・ダイレクト・スピード設定機構について述べます。図-9および図-10を参照下さい。高い空気圧がニューマチック・レシーバ・ダイヤフラムの下部に送られると、ダイヤフラムは大気圧および反対側にあるスプリング圧に対抗して上昇します。ダイヤフラムリンクによって伝えられるこの運動によりスピード・コントロール・レバー左端を押し上げコネクティング・リンクおよび下部フローティング・レバー左端を押し下げスピード

・セッティング・パイロット・バルブを押し下げます。

スピード・セッティング・パイロット・バルブが下がることにより油圧はスピード・セッティング・ピストン上部に流れます。上部フローティング・レバー、フローティング・レバー・リンクおよび下部フローティング・レバーがスピード・セッティング・パイロット・バルブが整定状態の位置に戻るまでピストンは下方向に動きます。

空気圧信号が下がると、レシーバ・ダイヤフラムはその上にあるレシーバ・スプリングの圧力により下げられます。上記で説明しているリンケージを通して、スピード・セッティング・パイロット・バルブが上昇し、サンブに至るポートが開き、ピストン・リターン・スプリングがピストンを上昇させます。ピストンが上昇することにより上部フローティング・レバー、フローティング・レバー・リンクおよび下部フローティング・レバーを介しパイロット・バルブを再び閉じます。

ダイヤフラム・リバース機構は最低制御空気圧では、高速でエンジンまたはタービンを回転させ、最高制御空気圧で

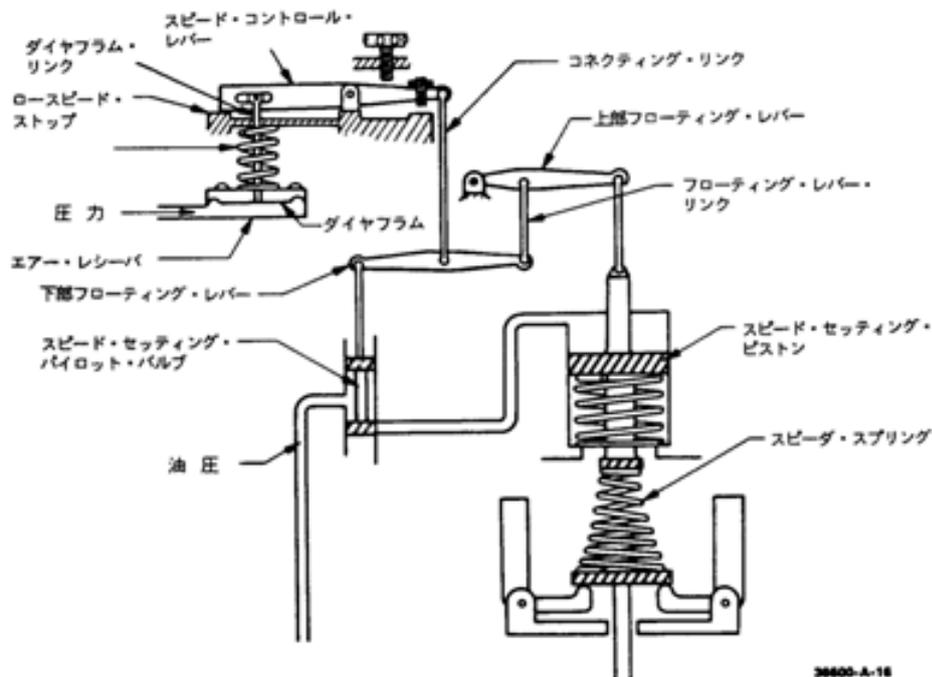


図-9. ダイヤフラム型ダイレクト・スピードセッティング系統概略図

は低速で回転させます。特殊のリンク機構は図-11に明示してあります。ベース・スピード・セッティング・ナット・ピボットとフローティング・レバー・リンクの上部端の位置は、図-10に示してある位置と入れ替っている事に注意して下さい。特殊スピード・セッティング・パイロット・バルブ・プランジャが使用されています。このプランジャは上方向に動いて作動油がスピード・セッティング・ピストンに入ります。ガバナをダイレクト作動よりリバース・スピード設定に変更する場合は2~3の部品を取替えるだけで可能ですが、ガバナを注文する際には必ずどちらのスピード設定機構にするか指示して下さい。ガバナの他の部品についての詳細は第3章“作動説明”を参照下さい。

調整およびパーツ・リスト

空気圧力対エンジンまたはタービン速度の関係は現地で使用可能な計器よりも高精度の計器を使用して工場を設定してあります。ガバナの速度設定は通常再調整の必要は無く、如何なる場合も十分な手順の知識なしに変更すべきではありません。ガバナ速度の設定を変更またはリセットする必要がある場合、空気圧力計の圧力範囲を決定し、この圧力範囲に相当するエンジンあるいはタービン速度の範囲を決定します。

図-10に示すハイスピード・ストップ・スクリューを戻し、アイドル・スピード・スクリュー・ロック・ナットおよびスライディング・ブロック・ロック・スクリューおよびナットを緩めます。スライディング・ブロックはスロットの長さを一様に自由に動かすことができます。その移動幅のほぼ真中にスライディング・ブロックをセットしロックねじおよびナットでロックします。

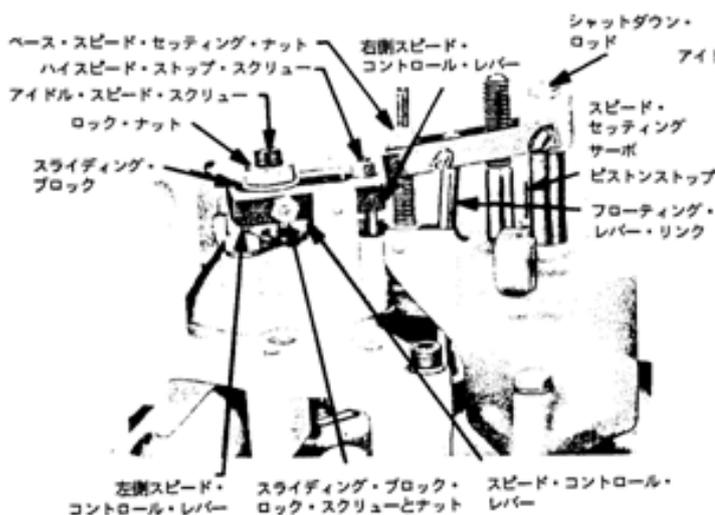


図-10. ダイアフラム・ダイレクト・エアー・レジーバの調整点

パイロット・バルブ・プランジャの位置を制御しないようにアイドル・スピード・スクリュー（図-10参照）を反時計方向（CCW）に回わします。原動機メーカーの説明書に従ってエンジンまたはタービンを起動させ制御空気圧をゼロとします。アイドル回転よりも15rpm低くなるようベース・スピード・セッティング・ナットを調整します。規定の最低空気圧を供給します。アイドル回転となるようアイドル・スピード・スクリューを調整します。

注意

発生するかも知れない人身障害、生命喪失又は物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービン又はその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナ又は電気式コントロール、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動系統リンク機構又は制御装置の故障による暴走又はオーバー・スピードを防ぐべく緊急停止できるように準備しておくこと。

最少空気圧に相当する規定のエンジン・スピードとなるようベース・スピード・セッティング・ナットを調整します。スピードを下げるためにはねじを締め、スピードを上げるためにはねじを緩めます。エンジンがオーバ・スピード（過速）しないよう注意を払いながらゆっくりと制御空気圧を規定の最大値に上昇させます。これにより得たスピードは規定の最高スピードより高いかまたは低いかのいずれかです。ハイスピード・ストップ・スクリューはその下部にあるねじのヘッドに触れてスピードが下ることのないように十分チェックします。

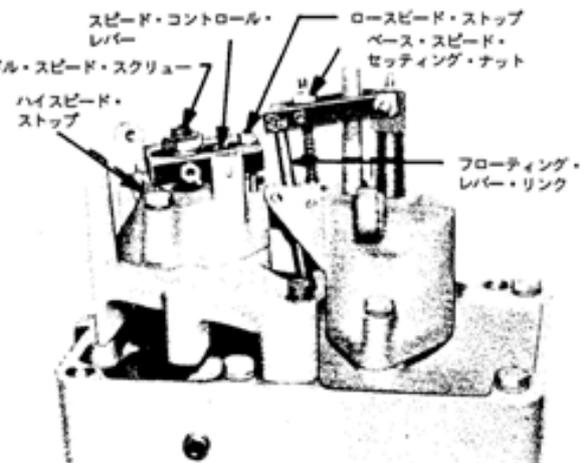


図-11. リバース・ダイアフラム・リンケージ機構

最高速度が低すぎた場合は、スライディング・ブロック・ロック・スクリューとナットおよびアイドル・スピード・スクリュー・ロック・ナットを緩めます。スライディング・ブロック（図-10参照）を少し右側に動かします。スライディング・ブロックを右側（ピボット方向）に動かすと、規定の圧力変化に対しRPM（回転）の変化量が増大します。

再び規定の最低空気圧で運転し前述のようにアイドル・スピード・スクリューを調整してロックします。最低空気圧に対し規定の最低速度を得るために前と同様にしてベース・スピード・セッティング・ナットをセットする。再び規定の最高空気圧を加えて速度をチェックします。規定の高・低速が得られるまでこれをくり返してみます。

規定の空気圧力に対し規定の速度が得られたらハイスピード・ストップ・スクリューを調整して、その下部のスクリュー・ヘッドが最高の規定空気圧力で接触するようにします。ロック・ナットを締付けます。

ダイヤフラムおよびアイドル・スピード・スクリュー間のダイヤフラム・リンケージがニューマティック・レシーバ・錐物を通る穴の縁部をダイヤフラム・リンケージがこすることなどないようにします。スライディング・ブロックがピボットより離れすぎているかあるいは近すぎている場合、このような事が起きます。ピボットから離れすぎている場合はより強いレシーバ・スプリングを、またピボットに近すぎている場合はより弱いスプリングを使用します。

リバース・スピード・セッティング（最低制御空気圧で最高回転となる）を備えているPG-PLガバナについては図-11を参照下さい。制御空気圧“ゼロ”にてパイロット・バルブ・プランジャの位置を制御しないようアイドル・スピード・スクリューを調整し、高速より15rpm高くなるようベース・スピード・ナットを調整します。エンジンをオーバースピードさせないよう注意して下さい。規定の最低制御空気圧を入れ、高速となるようアイドル・スピード・スクリューを調整します。空気圧を規定の最高値までゆっくり上げます。速度が規定の値とならないなら、スライディング・ブロックおよびロック・ナットを調整し手順をくり返します。正しいレンジが得られたら最低速度にてロースピード・ストップをスピード・コントロール・レバーに当たるよう調整します。

スピード・セッティング・サーボ・ピストン・ストップ・スクリューの調整

ガバナを最低速度で運転します。ピストン・ストップ・スクリューをピストン上部に当たる位置まで追込みその位置から1.5回転戻してロック・ナットで締めます。

情報および交換部品について

ガバナ作動について更に詳細な情報を必要とする場合や修理部品等を注文する際は下記の事項についてお知らせ下さい。

1. ガバナの銘板に明示してあるガバナの部品番号（パーツ・ナンバ）および製造番号（シリアル・ナンバ）
2. マニュアル番号（このマニュアルはJ36694E）
3. 部品表の参照番号、部品名および数量

図12の部品表

参照番号	部品名	数量	参照番号	部品名	数量
36694-301	5/16-24 x 5-15/32 hex head screw	2	36694-339	Speed setting pilot valve plunger	1
36694-302	5/16 (7.9 mm) shakeproof washer	6	36694-340	Pilot valve plunger spring	1
36694-303	Oil filler cup	1	36694-341	Speed setting pilot valve bushing	1
36694-304	Set screw (knob)	1	36694-342	Pilot valve bushing spring	1
36694-305	Control knob	1	36694-343	Column assembly	1
36694-306	Taper pin	1	36694-344	Gear	1
36694-307	Drive screw	6	36694-345	Bearing stud	1
36694-308	Manual speed adjustment plate	1	36694-346	Thrust bearing	1
36694-309	Friction plunger	1	36694-347	Bushing retainer	1
36694-310	Friction spring	1	36694-348	#10-32 x 3/8 round head phillips screw	2
36694-311	5/16 (7.9 mm) lockwasher	1	36694-349	#10 lockwasher	2
36694-312	Gasket	1	36694-350	1.4 x 9/16 dowel pin (6.3 x 14.3 mm)	4
36694-313	Bushing-dowel	2	36694-351	1/4-28 socket head screw	1
36694-314	Bushing	2	36694-352	Speed control bracket	1
36694-315	5/16-24 x 5/8 threaded insert	2	36694-353	17/64 x 27/64 x 1/16 lockwasher (6.7 x 10.7 x 1.6 mm)	2
36694-316	Stud	1	36694-354	1/4-28 x 1 1/4 socket head cap screw	1
36694-317	Power piston stop screw	1	36694-355	1/4-28 x 1 3/4 socket head cap screw	1
36694-318	#10-32 hex nut	1	36694-356	Diaphragm nut	1
36694-319	Adjustable fulcrum screw	1	36694-357	Retaining washer	1
36694-320	13/64 x 7/16 x 1/32 washer (5.1 x 11.1 x 0.8 mm)	1	36694-358	Diaphragm washer	1
36694-321	Link adjusting spring	1	36694-359	Diaphragm	1
36694-322	Adjustable fulcrum pin	1	36694-360	Spring seat	1
36694-323	#10-32 stop nut	1	36694-361	Diaphragm spring	1
36694-324	Fulcrum link	2	36694-362	Pivot pin	1
36694-325	Link spacer	2	36694-363	Floating lever link assembly	1
36694-326	Piston fulcrum assembly	1	36694-364	Diaphragm link assembly	1
36694-327	Floating lever link	1	36694-365	Speed control bracket cap	1
36694-328	Floating lever link spring	1	36694-366	Control lever slide	1
36694-329	1/8 straight pin (3.2 mm)	1	36694-367	Idle speed setting screw	1
36694-330	1/16 x 3/8 cotter pin (1.6 x 9.5 mm)	6	36694-368	Needle bearing	2
36694-331	Lower floating lever assembly	1	36694-369	Speed control lever	1
36694-332	1/8 x 47/64 drilled pin (3.2 x 18.7 mm)	2	36694-370	3/8 washer (9.5 mm)	1
36694-333	.186 x 3/4 pin (4.7 x 19.0 mm)	1	36694-371	3/8-32 hex jam nut	1
36694-334	Speeder spring power cylinder	1	36694-372	#10-32 x 3/4 socket set screw	1
36694-335	1/4-28 x 1 3/8 hex head cap screw	5	36694-373	#10-32 hex nut	2
36694-336	17/64 x 1/2 x 1/32 washer (6.7 x 12.7 x 0.8 mm)	2	36694-374	#10-32 x 1/2 socket set screw	1
36694-337	Speeder spring power piston assembly	1	36694-375	Speed adjusting screw	1
36694-338	Speeder spring servo spring	1			

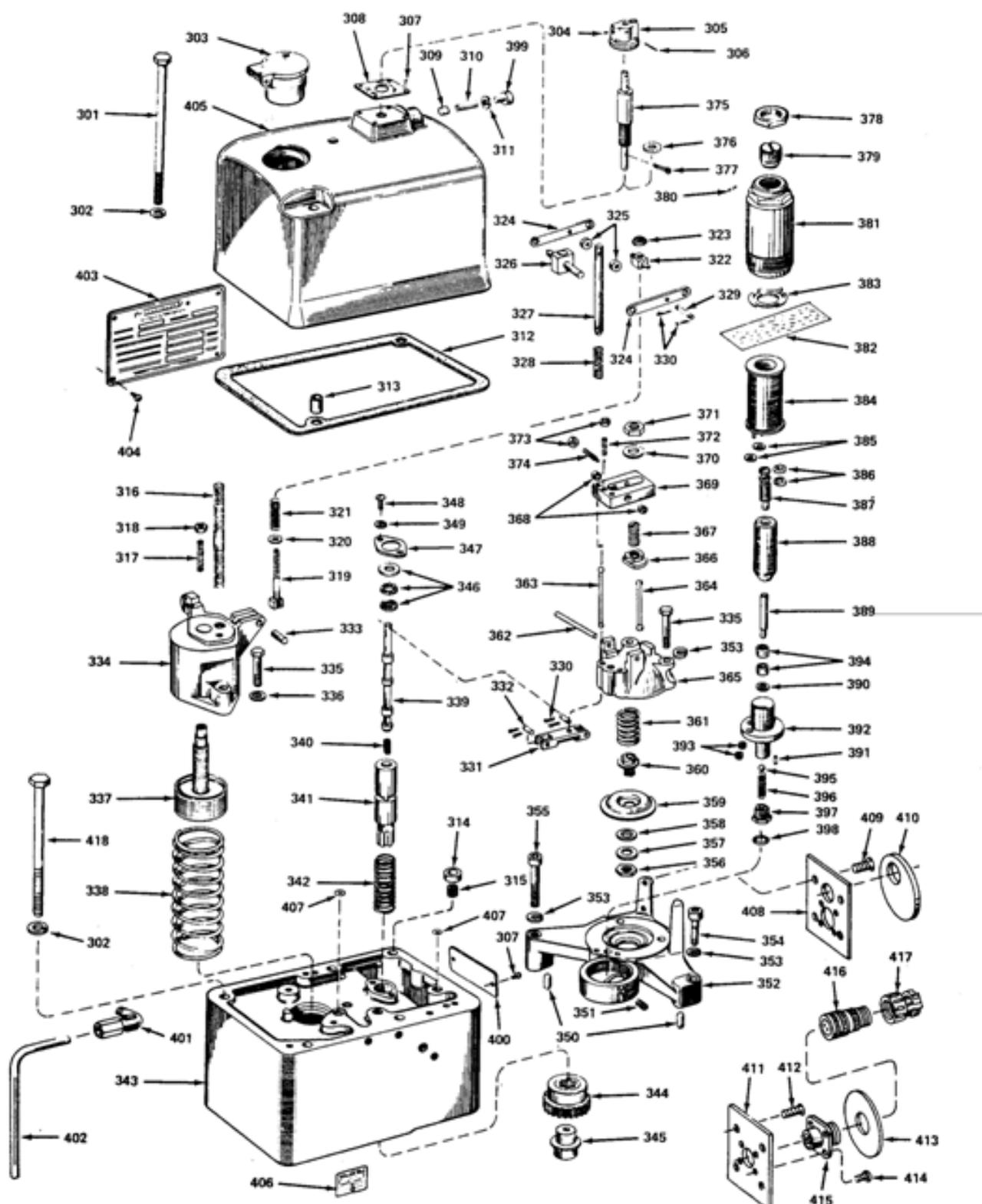


図-12. ダイアフラム・コラム部品の展開図

図12の部品表 (続き)

参照番号	部 品 名	数量
36694-376	9/16 x 21/64 x 1/16 washer	1
36694-377	3/32 x 1/2 cotter pin (2.4 x 12.7 mm)	1
36694-378	Solenoid locknut	1
36694-379	Plunger stop plug	1
36694-380	Solenoid plunger lock pin	1
36694-381	Solenoid case	1
36694-382	Insulating paper	1
36694-383	Load spring	1
36694-384	Solenoid coil	1
36694-385	Soldering shield washer	2
36694-386	"O" ring	2
36694-387	Adjusting screw	1
36694-388	Solenoid plunger assembly	1
36694-389	Solenoid plunger rod	1
36694-390	Solenoid plunger washer	1
36694-391	Plunger guide locating pin	1
36694-392	Shutdown valve body	1
36694-393	Varnished tubing	2
36694-394	Solenoid plunger bushing	2
36694-395	1/4 steel ball (6.3 mm)	1
36694-396	Unloading spring	1
36694-397	Shutdown valve seat	1
36694-398	"O" ring	1
36694-399	Friction plunger retaining screw	1
36694-400	Nameplate (column)	1
36694-401	Elbow	2
36694-402	Tubing	1
36694-403	Nameplate (cover)	1
36694-404	Drive screw	4
36694-405	Cover	1
36694-406	Oil level decal	1
36694-407	"O" ring	2
36694-408	Plate	1
36694-409	#10-32 x 3/8 screw	1
36694-410	Gasket	1
36694-411	Plate	1
36694-412	#10-32 x 1/2 screw	4
36694-413	Gasket	1
36694-414	#6-32 x 3/8 screw	4
36694-415	Receptacle	1
36694-416	Plug	1
36694-417	Cable clamp	1
36694-418	5/16-24 x 4-31/32 hex head screw	4

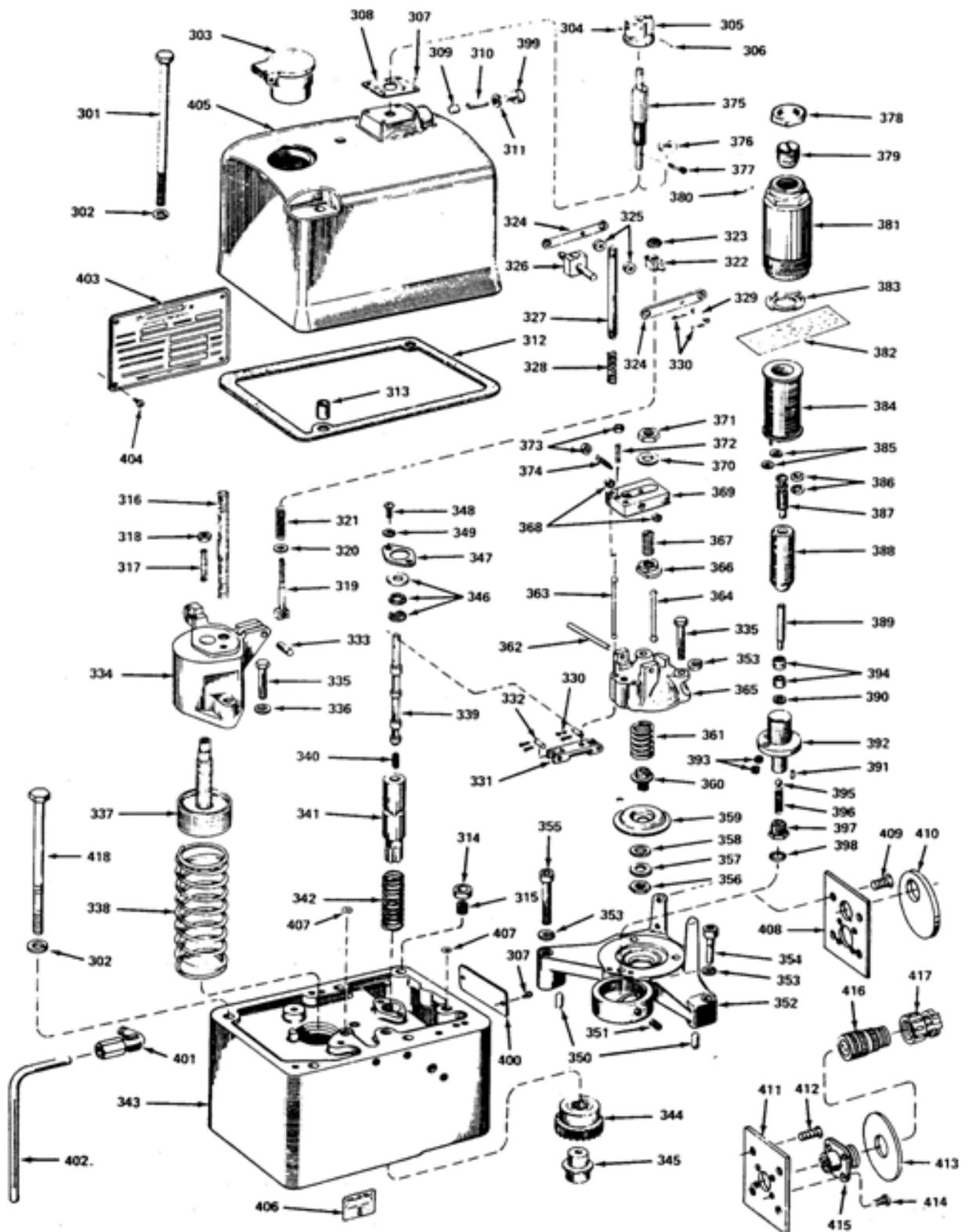


図-12. ダイアフラム・コラム部品の展開図

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



WOODWARD

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.