

取扱説明書

フィードバック制御形パワー増幅器

AME-DF-S-※-50

——本製品を正しく安全にご使用いただくために——

- ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みになり、製品を正しく取り扱ってください。
- 本書冒頭および本文中に記載の注意事項は必ず守ってください。
- 取扱説明書は、必要な時にすぐ利用できるように大切に保管してください。
- 本製品を使用した機器装置の取扱説明書に、本書の内容を反映してください。

油研工業株式会社

本書について

- 取扱説明書に記載の図は一部抽象化して表示するなど、実際の製品とは必ずしも合致しないことがあります。
 - 取扱説明書の内容は製品の改良などによって、将来予告なしに変更することがあります。
 - 取扱説明書の内容は万全を期して作成していますが、万一ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたら、製品ご購入の販売店または弊社販売窓口へご連絡ください。
 - 取扱説明書に乱丁・落丁が有りましたらお取り換えいたしますので、弊社販売窓口にご連絡ください。
 - 油研工業株式会社の許可なしに取扱説明書を転載、複製、改変することを禁止します。
-

■ 安全上の注意

- この取扱説明書は、電気および油圧に関する十分な知識のある方を対象に書かれています。
- 本製品は上記相当の油圧知識のある方、またはその指導のもとに取扱ってください。
- 取扱説明書に記載されている指示・警告事項を正確に、最終ユーザーに必ず伝達してください。
- 本製品を譲渡・売却する場合は、この取扱説明書を必ず添付してください。

この取扱説明書では、安全上の注意事項を「危険」・「警告」・「注意」のランクに分類して表示してあります。内容をよく理解してから本文をお読みください。

その表示と定義は次の通りです。



警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。



注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。

「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

弊社では、本書に記載した使用方法・取扱方法以外で使用された場合は、事故・損害などの責任は負いかねますので予めご了承ください。

必ずお守りください。



■ 設置について

- 本製品の設置・移動・ケーブルの接続の際には必ず電源を切ってから行って下さい。これを怠ると感電、火災、死亡事故につながります。
- 多湿の場所では使用しないで下さい、火災、感電の原因となります。
- 万一、漏電した場合の感電防止のため、必ずアース線を取り付けて下さい。
- 次のような所には絶対にアース線を取り付けしないで下さい。
 - ・ ガス管
 - ・ 電話専用アース線
 - ・ 避雷針
 - ・ 水道管や蛇口

■ 万一の対処

- 発煙の対処
煙が出ている、変な臭いがする等の異常状態のまま使用すると、火災・感電の原因となります。すぐに電源を切り、煙が出なくなるのを確認してサービス窓口へご連絡下さい。お客様による修理は危険ですから絶対におやめ下さい。
- 破損時の対処
本製品を落としたり、倒したりした場合は、すぐに電源を切りサービス窓口へご連絡下さい。そのまま使用すると火災・感電の原因となります。
- 水が装置内部に入った場合の対処
内部に水が入った場合は、すぐに電源を切りサービス窓口へご連絡下さい。そのまま使用すると火災・感電の原因となります。

■ 禁止事項

- 改造の禁止
本製品を改造しないで下さい。火災・感電・けがの原因となります。
- 分解の禁止
本製品を分解しないで下さい。感電・故障の原因となります。
- ぬらすことの禁止
本体に水が入ったり、ぬらさないようにして下さい。火災・感電・故障の原因となります。

■ 電源

- 指定電源以外の禁止
仕様範囲以外の電源は絶対に使用しないで下さい。火災・感電の原因となります。

■ その他

- 異物を入れないための注意
本製品の上にビスや配線の切り屑、また小さな金属類を置かないで下さい。中に入ったときは火災・感電の原因となります



注意

■ 設置場所

- 火気のそばへの設置禁止
本製品や、ケーブルを熱器具等の発熱する物の近くに設置しないで下さい。
ケーブルの被覆や端子が溶けて、火災・感電の原因となることがあります。
- 温度の高い場所への設置禁止
本製品を直射日光が当たる場所や、温度の高い場所へ設置しないで下さい。
内部の温度が上がり、火災・故障の原因となることがあります。
- 油飛びや湯気が当たるような場所への設置禁止
作動油や蒸気が発生する場所、ほこりの多い場所へ設置しないで下さい。
火災・感電・故障の原因となることがあります。
- 不安定な場所への設置禁止
ぐらついた台の上や傾いた所など不安定な場所に置かないで、制御盤内の安定した場所に取り付けて下さい。
また、本製品の上に重い物を置かないで下さい。
バランスが崩れて倒れたり、落下して怪我の原因となることがあります。

■ 禁止事項

- 指定以外の端子接続禁止
本製品に不適合の端子と接続しないで下さい。接触不良・発熱・故障の原因となる事があります。
- 乗ることの禁止
本製品に乗ったり、腰掛けたり、座ったり、よりかかったりしないで下さい。
倒れたり、壊れてケガの原因となることがあります。
- 触れることの禁止
通電中は端子台に触れないで下さい。
ショート等により、故障・誤動作の原因となることがあります。
電源投入の有無にかかわらず基板の部品実装部分には触れないでください。
電蝕・誤動作の原因となることがあります。
- たたくことの禁止
本製品をたたかないで下さい。
故障の原因となることがあります。
- 振ることの禁止
本製品を振らないで下さい。
故障の原因となることがあります。

目次

1 はじめに	7
1.1 本製品を取扱っていただく方	7
1.2 用途	7
1.3 製品の確認	7
2 概要	8
2.1 製品の型式	8
2.2 外観及び寸法	8
2.3 各部名称	9
2.4 調整トリマ及びスイッチ	10
2.4.1 調整用トリマ	10
2.4.2 工場調整用トリマ	10
2.4.3 最大電流切換スイッチ	10
2.4.4 電流モニタ	10
2.5 仕様及び端子詳細	11
3 アンプの配線	12
3.1 ブロック図	12
3.2 接続例	12
3.3 電源の選定 (DC 仕様の場合)	13
4 調整	14
4.1 調整の準備	14
4.2 調整作業	14
4.3 位相補償	15
5 アンプが正常に作動しない時	16
6 アンプの保管	16
7 廃棄方法	17
8 サービス窓口	17

1 はじめに

1.1 本製品を取扱っていただく方

この取扱説明書は、主に現場での取扱い及び保守を目的として作成されたものです。
ここに記載されている内容を良く読んで間違いのないようにお取扱い下さい。

1.2 用途

本製品は 比例電磁式制御弁専用アンプです。
必ず弊社バルブとセットでご使用下さい。

1.3 製品の確認

本製品がお手元に届きましたら、下記の点をご確認ください。

万一、不具合など不審な点がありましたらお買い上げの販売店か、お近くの弊社販売窓口へご連絡ください。

- 指定された形式かどうか

銘板に刻印してあるモデル番号で確認してください。

- 付属品が不足していないか。

付属品	・・・・・・・・	AC仕様：5A	250V	1個	[GBM 250V 5A 日本製線]
		DC仕様：15A	250V	1個	[GBM 250V 15A 日本製線]
		テストプラグ赤		3個	[OP6-1 赤 MAC8 製]
		テストプラグ黒		1個	[OP6-1 黒 MAC8 製]

- 製品に破損・ねじの緩みなどの異常がないか。

2 概 要

本器は、制御の質を向上させる目的で、クローズドループを構成するときに用いるアンプです。また本器は、比例電磁式制御弁を駆動するためのアンプです。

本器の電源は、AC仕様とDC仕様の2種類が用意されており、どちらの仕様も広い電源電圧範囲で使用できます。

また、電源-出力-制御信号は互いに電氣的に絶縁されており、ノイズの回り込みや他の機器との干渉、接続機器間の保護に有効です。

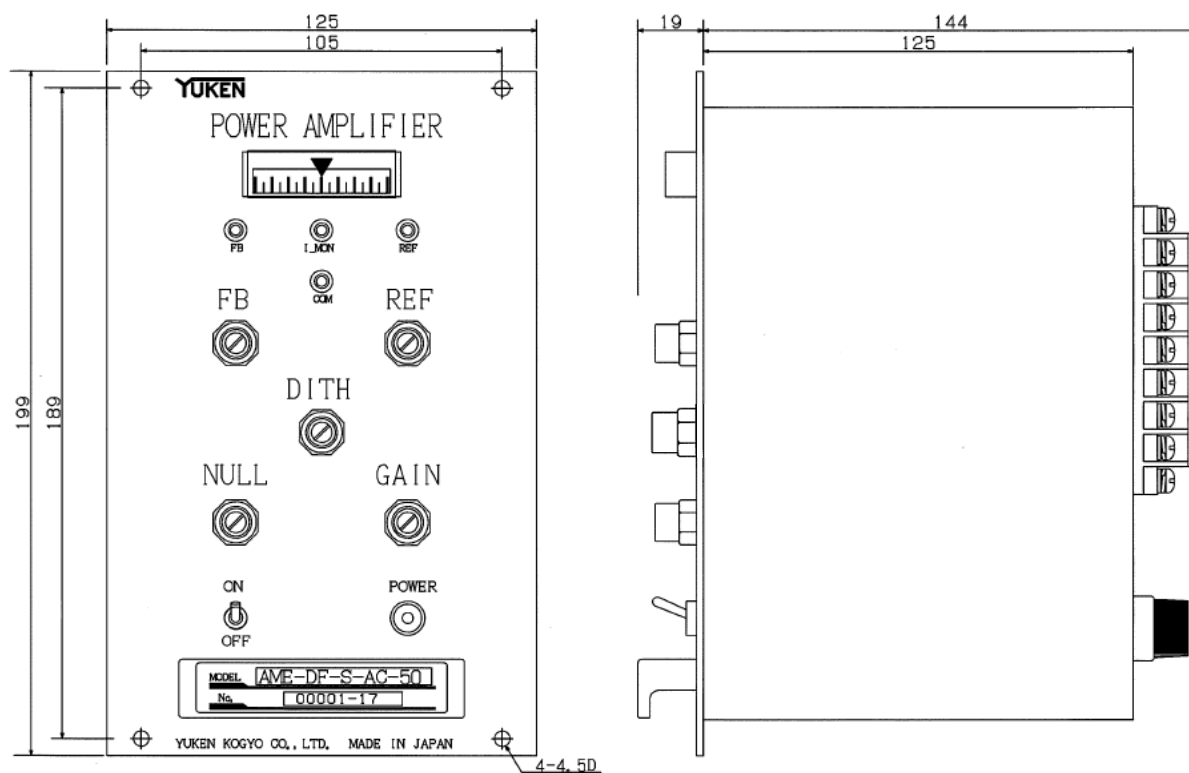
出力は最大130Vと高電圧ですが、出力電圧はON-OFFされた高周波成分を含みませんので出力ケーブルからの高周波ノイズ拡散の心配がありません。

2.1 製品の型式

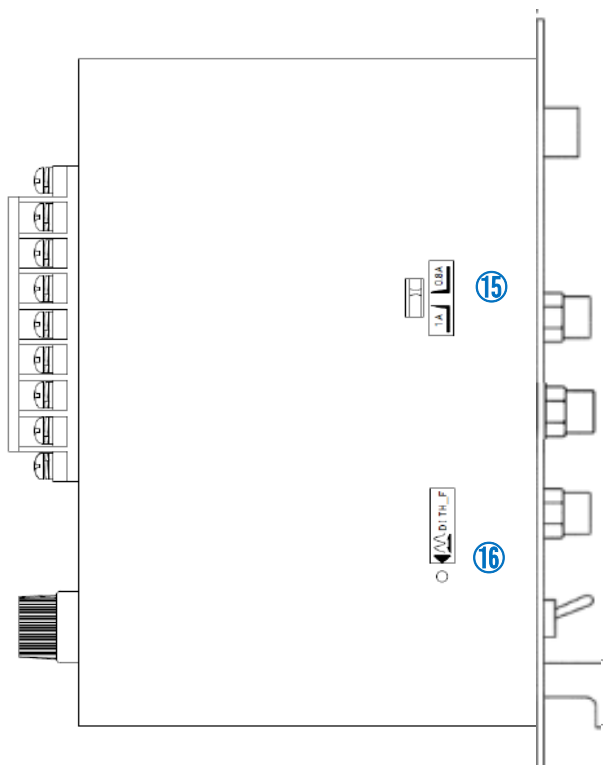
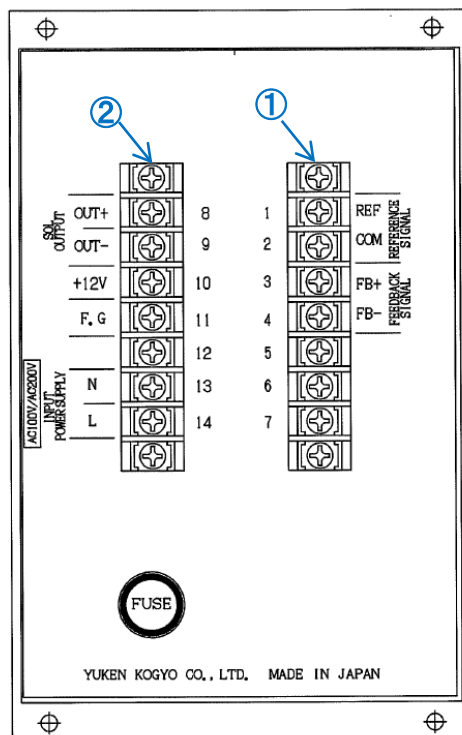
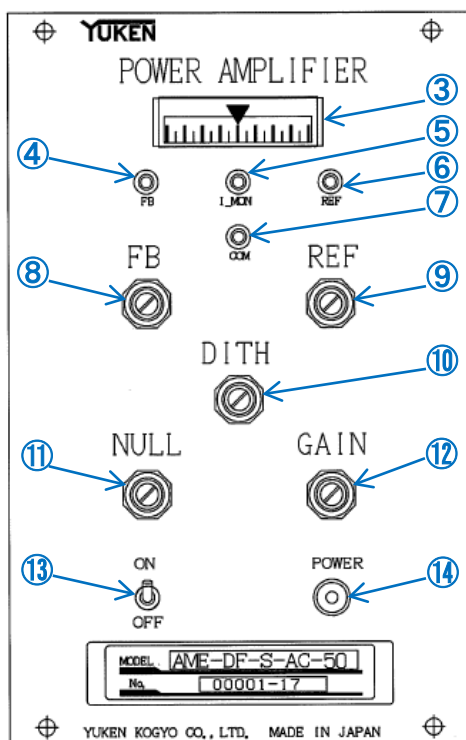
製品の型式は、パネル面下部にあります。

AME	-DF	-S	-AC	-50
シリーズ番号	機能形式	取付形式	電源形式	デザイン番号
AME	DF: 直流入力 フィードバック形	S: パネル取付	AC: 85~230VAC DC: 20~55VDC	50

2.2 外観及び寸法



2.3 各部名称



番号	名称	番号	名称
1	端子台 1	9	REF 調整トリマ
2	端子台 2	10	DITH 調整トリマ
3	電流計	11	NULL 調整トリマ
4	FB チェック端子	12	GAIN 調整トリマ
5	電流チェック端子	13	電源スイッチ
6	REF チェック端子	14	電源表示灯
7	チェック端子 (COM)	15	電流切換スイッチ
8	FB 調整トリマ	16	ディザ周波数調整トリマ

2.4 調整トリマ及びスイッチ

2.4.1 調整用トリマ

REF 指令信号に対する制御量（流量、圧力など）を調整します。出荷時：最少

NULL 指令信号に対する制御量のオフセットを調整します。出荷時：最少

FB フィードバック量を調整します。

通常は最大で使用しますが、REF だけでは REF 調整できないときに FB トリマを加減して使用します。

出荷時：最少

GAIN 応答性や繰返し性に影響を与えます。発振しない範囲でトリマを時計方向（CW）に回して調整します。

出荷時：最少

2.4.2 工場調整用トリマ



注意

◆ 工場出荷調整したトリマです、原則として調整しません。
動かしてしまうと特性に影響を与えますので内容を理解した上でご使用下さい。

DITH DITH 振幅を調整します。出荷時に 250mA に調整されています。

振幅が大きいほどバルブのヒステリシスが小さくなります。

但し、通常調整しません。

DITH-F DITH 周波数を調整します。出荷時に 100Hz に調整されています。

本器は、±10%程度の周波数が可変出来ますが、通常調整しません。

2.4.3 最大電流切換スイッチ

本器には、最大電流を切換えるスライドスイッチがあります。

本器を、弊社比例電磁式制御弁で 10Ωコイル（ソレノイド）を使用している弁に接続する場合は、スイッチを 1.0A 側でご使用下さい。（出荷時は 0.8A 側）

弊社比例電磁式制御弁で 45Ωコイル（ソレノイド）を使用している弁の場合は、出荷時のスイッチ設定（0.8A 側）でご使用下さい。

2.4.4 電流モニタ

本器には、電流計（1A）が備わっていますが、出力電流を電圧で計測したい場合は、パネル面にモニタ用テスト端子がありますので、付属のテストプラグ（OP6-1 赤：MAC8 製）を使用して計測して下さい。

モニタ出力電圧と電流の換算は以下の通りです。

モニタ出力電圧 5V=1A

なお、DITH 電流は平均化されませんのでモニタ出力電圧には、DITH 電流が重畳されて出力されます。

2.5 仕様及び端子詳細

項目	内容	
入力方式	REF	シングルエンド
	F B	差動
入力インピーダンス	10 k Ω	
電流モニタ	5V/A	
最大ゲイン	REF	1.6A/V
	F B	2A/V
最大出力	0.8A/1.0A	
DITH	最大300mA _{p-p} 100Hz	
温度ドリフト	0.2mA/°C	
設定電源出力	+12V 最大0.1A ※2	
供給電源	AC: 85V~230V	
	DC: DC20V~55V	
消費電力	50W	
耐電圧	供給電源一筐体間	AC2kV _{rms} 1分間
	COM-ソレノイド出力間	DC1000V
	COM-供給電源間	DC1000V
使用温度・湿度範囲	0~50°C 90%RH以下 (結露無きこと)	
重量	2.2kg	

※2: AME-DF-S-DC-50 の場合、最大 0.05A

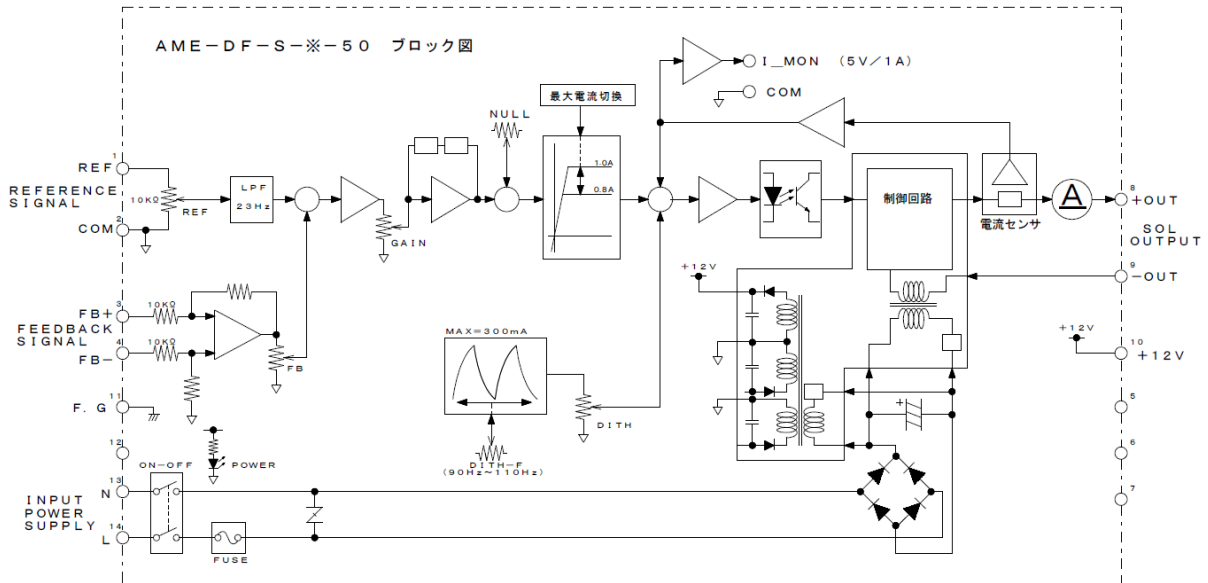
端子番号	記号	内容
1	REF	信号入力端子
2	COM	信号入力端子 COM
3	FB+	フィードバック入力端子 (+側)
4	FB-	フィードバック入力端子 (-側)
5		
6		
7		
8	+OUT	ソレノイド出力端子 (+側)
9	-OUT	ソレノイド出力端子 (-側)
10	+12V	+12V出力端子
11	F. G	アース端子
12		
13	N	供給電源端子 (極性無し)
14	L	供給電源端子 (極性無し)

端子台結線ピス: M4 L=8mm

締め付けトルク推奨値/保証値: 1.2/1.4 [N・m]

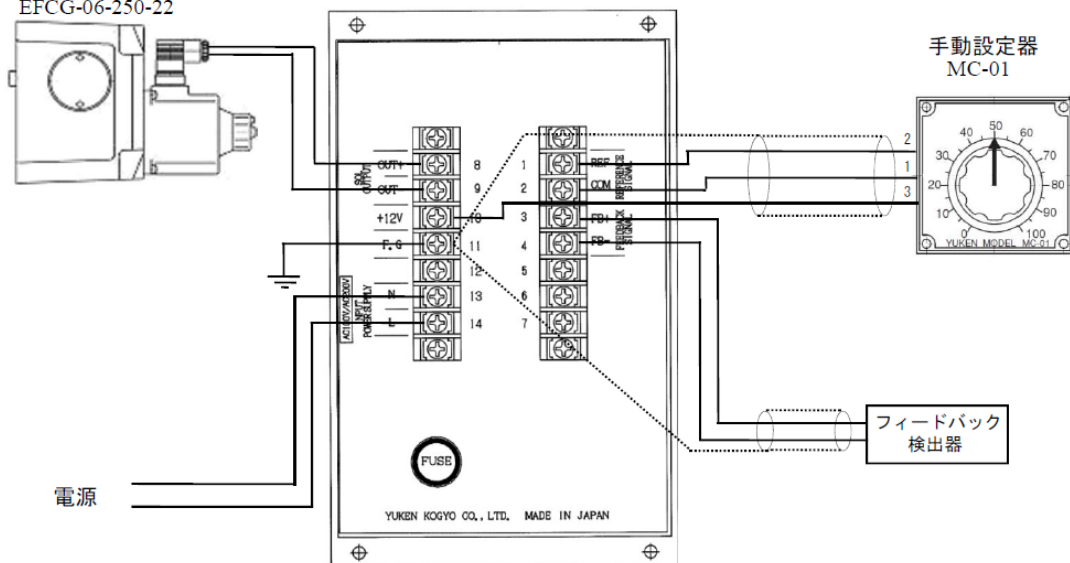
3 アンプの配線

3.1 ブロック図



3.2 接続例

比例電磁式流量調整弁
EFCG-06-250-22



警告

- ◆ 本製品の設置・移動・ケーブルの接続の際には、必ず主電源を切ってから行って下さい。感電・火災・アンプの誤動作・故障の原因となります。
特に、ソレノイド通電中にコネクタを外すとスパークが発生しコネクタのコンタクトを損傷させます。
- ◆ 本製品は、必ず指定された電源電圧範囲で使用して下さい。指定以外の電源電圧範囲で使用されますと火災感電の原因となります。
- ◆ 電源投入時、インテング動作等はしないで下さい。故障の原因となります。

3.3 電源の選定（DC 仕様の場合）

本器の消費電力は 50W ですが、これは平均電力です。最大出力時は、ピーク電力が 150W になります。安定化電源は 200W 以上をご使用下さい。

また、供給電源と本器の同時電源投入は避けてください。同時投入する場合は、電源投入から 0.2 秒以内に弊社が規定する電源電圧に達する電源をご使用下さい。電源の立ち上がりが遅い場合、電源が立ち上がらなくなる事があります。

4 調整



警告

◆油圧装置の電源を入れる前に、本器の電源を必ず先に入れて下さい。
装置が異常な動作をする危険があります。

4.1 調整の準備

①結線の確認

本器の配線を行い、配線が正しく接続されていることをお確かめ下さい。
(2. アンプの配線をご参照下さい。)

②指令信号の確認

本器の入力が0%指令になるようにコントローラ、設定器、検出器の出力をあらかじめ調整して下さい。

③REF、NULL、FB、GAIN トリマの確認

本器は、出荷時に REF、NULL、FB、GAIN トリマを最少にしてありますが、電源を投入する前にトリマが最少であるか確認して下さい。

4.2 調整作業

上記準備の後、パワー増幅器の電源スイッチを投入します。このとき、電源スイッチの隣の電源表示灯（緑色）が点灯して、パワー増幅器は作動状態となります。

調整手順を下記に記します。

① 油圧系の圧力設定をその装置で指定された圧力の 1/2～1/3 程度にセットします。

(危険防止のため行うもので、正規圧力が 14MPa であれば、5～7MPa 程度にしておく。)

② NULL 調整トリマを時計方向 (CW) に徐々に回転していくと、圧力制御弁であれば、負荷圧力が上昇し、流量制御弁であれば、ある電流値を超えてから負荷シリンダ又は油圧モータが動き出します。

NULL 調整トリマは、制御範囲の下限を設定するためにあるので、制御の対象により異なりますが、100～300mA 程度に調整することが多いです。

流量制御弁 (EF※G-) の場合は、流量が流れ始める場所の電流値 200～300mA 程度に調整します。

圧力制御弁の場合は、制御する最低圧力をどの程度にするかによって調整します。

③ REF、FB 調整トリマを時計方向 (CW) に回転させ最大とします。設定器の出力電圧を少し上げておきます。

④ GAIN 調整トリマを時計方向 (CW) に徐々に回転させます。

⑤ 指令信号の電圧極性を確認します。パネル面のチェック端子にてテスト等で確認します。

REF-COM 間電圧 : +10V 以内

FB-COM 間電圧 : +10V 以内

⑥ GAIN 調整トリマをさらに時計方向 (CW) に回転させると、フィードバック制御がかかります。

GAIN 調整トリマを時計方向 (CW) に回転させていくと、ある点から振動状態 (発振現象) となりますので、この振動の発生する直前を GAIN トリマの調整値とします。

この時、パネル前面の電流計は NULL 調整トリマで決めた最低制御電流と最大電流の間にあるはずです。

設定器の電圧を変化させると、それに応じて電流が変化し、検出器の出力電圧が対応して変化すれば、フィードバックがかかっています。

- ⑦ GAIN 調整トリマを時計方向 (CW) に回転させてもパネル前面の電流計が最低制御電流値、もしくは最大電流に振り切っている場合、フィードバックの極性が逆の恐れがありますので、⑤に戻り、指令信号の極性を確認して下さい。
- ⑧ 以上の手順でクローズドループが構成されたら、油圧系の圧力設定を正規の圧力にして下さい。圧力を上げた時に振動状態になる場合、GAIN 調整トリマを反時計方向 (CCW) に少し回転させて下さい。

⑨ 制御範囲 (スパン) の調整

通常は REF 調整トリマにより行うので、REF 調整トリマを反時計方向 (CCW) に回転させ最小とします。設定器の指令信号出力を最大にします。この時、制御圧力または流量が最大になるように REF 調整トリマを時計方向 (CW) に回転させ調整します。

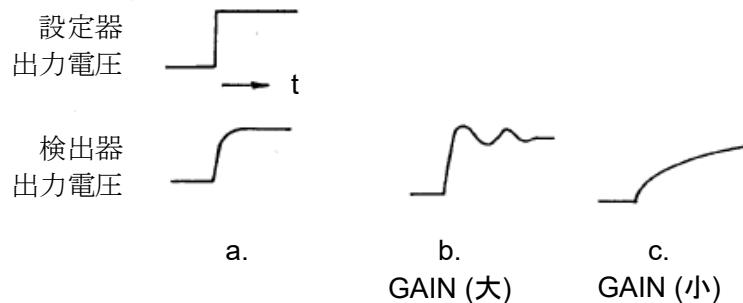
次に、設定器の指令信号出力を最小にします。この時制御目的により異なりますが、圧力制御であれば最低制御圧力値になるよう NULL 調整トリマで調整して下さい。

流量制御の時は、流量の流れ始める場所に調整して下さい。このようにしてスパン調整が出来たら、設定器の指令信号出力電圧を最大→最小と繰り返し、設定が正しくできていることを確認して下さい。

⑩ GAIN の調整および確認

GAIN の調整は⑥での手順と同じで振動状態直前の GAIN で良いのですが、オシロスコープでステップ応答波形を計測することにより GAIN 調整の確認ができます。

設定器からの指令信号を矩形波で入力し、その時の検出器出力電圧を計測する。



上図で検出器出力電圧が a のようになるよう GAIN トリマ調整を行います。

設定器が操作ダイヤルの場合は、手で設定器を回しても大体の様子が分かります。ただし、このチェックでは、ソレノイド電流の変化幅は 200mA 以下で行って下さい。

- ⑪ 通常の調整では FB 調整トリマを最大で、REF 調整トリマでスパン調整を行います。フィードバック信号電圧が大きく、REF 電圧が小さいような場合には、指令信号の変化に対して目標値 (FB 信号) の変化が小さくなるため、REF 調整トリマを最大で、FB 調整トリマを小さくして下さい。ただし、FB 調整トリマを変化させると、クローズドループゲインが変化しますので、GAIN 調整をその時の最適状態になるように再調整する必要があります。

4.3 位相補償

位相補償につきましては、実装可能にしておりますが、位相補償は工場実装が原則となっております。必要な場合は弊社にご相談下さい。

5 アンプが正常に動作しない時

本器の動作が異常の時は次の手順でチェックをおこなって下さい。

1) 電源表示灯（緑）及び電流計照明が点灯していない時

- ①電源電圧の確認 → 電圧が無い → 供給側を確認する
 - ②アンプフェーズ確認 → 切れている → フェーズを交換する
- 交換しても再度フェーズが切れる場合は、使用を中止しアンプの交換・修理を行って下さい。

2) 出力電流が流れない時

- ①調整の確認 → トリマ位置が全て最少 → 調整する
- 出荷時は最少になっていますので、調整しないと電流は出力しません。
- ②指令電圧の確認 → REF-COM 間の電圧が無い → 入力する
 - ③FB 電圧の確認 → FB-COM 間の電圧が過大 → FB を小さくする
- FB 調整トリマを反時計方向 (CCW) に回す
- ④ソレノイド結線の確認 → アンプと比例電磁式制御弁間の断線 → 修復・交換する

3) 出力電流は出力するが比例電磁式制御弁が動作しない時

- ①ソレノイド結線の確認 → アンプと比例電磁式制御弁間の短絡 → 修復・交換する
 - ②ソレノイドの確認 → ソレノイド抵抗値が不適正 → 比例電磁式制御弁の交換
- 比例電磁式制御弁のソレノイド抵抗値は弁の仕様書等で確認して下さい。
- ③油圧条件確認 → 油圧パイロット型比例電磁式制御弁において、所定の油圧条件で無い → 油圧条件を整える

4) 出力電流が変動する時

- ①指令電圧の確認 → 指令電圧にノイズ混入 → ノイズ除去
 - ②FB 電圧の確認 → FB 電圧にノイズ混入 → ノイズ除去
 - ③配線の確認 → 指令及びFB配線のシールド未接続/誤接続 → 適正に接続
- (2.2 接続例をご参照下さい)

5) 出力電流が最大のままになる時

- ①入力信号の確認 → 入力信号が最大 → 入力信号を適正にする
- ②FBの確認 → FB極性が指令と同極性 → FB極性を適正にする

6 アンプの保管

補用品などの未使用のアンプは、保管を目的とする場所で適切な保管・管理をして下さい。
なお、錆、腐食などを避けるため、下記のような場所には保管しないで下さい。

- 高温、多湿、凍結する場所。
- 直接風雨の影響を受ける恐れのある場所。
- 有機溶剤、酸、アルカリなどの薬剤の近く及び気化ガスの影響を受ける恐れのある場所。
- 温度差が大きく、結露が発生する恐れのある場所。

7 廃棄方法

この本製品を廃棄する場合には、一般産業廃棄物として廃棄して下さい。

8 サービス窓口

弊社製品に関するご要望、サービスのご依頼などは、ご購入の販売店、弊社営業所あるいは下記にお申し付けください。

●油研工業株式会社

東京支社

〒105-0012

東京都港区芝大門 1-4-8

(浜松町 清和ビル)

TEL (03) 3432 - 2111

FAX (03) 3436 - 2344

●油研工業株式会社

大阪支社

〒550-0011

大阪府大阪市西区阿波座 1-4-4

(野村不動産四ツ橋ビル)

TEX (06) 6537 - 0030

FAX (06) 6537 - 0078

発行来歴 : フィードバック制御形パワー増幅器 2021年11月 初版

発行所 : 油研工業株式会社 経営企画室 商品企画G

〒252-1113 神奈川県綾瀬市上土棚中 4-4-34

TEL. (0467) 68-4100

FAX. (0467) 77-3115