

直動型 高速サーボ弁
Direct Acting High-Speed Servo Valve

DA *series*



DA03S 《アンプー体型》



ADA《サーボアンプ》



DA03RS《アンプ別置き型》

直動型 高速サーボ弁

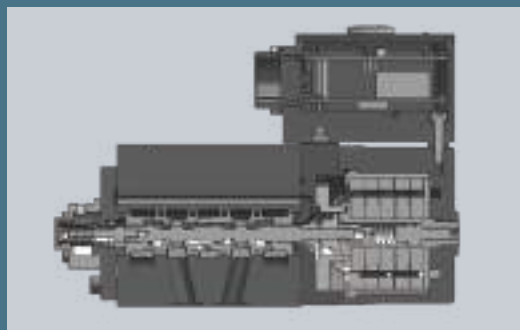
DA series



Model DAシリーズは、デュアル・ハルバツハ・マグネット・アレーによる強磁界を得て、その環状空間に差動型ボイスコイルを配置し、従来の倍以上の推力を発揮し、優れた応答性、優れた耐コンタミ性を有する油空圧用流量制御弁である。

(日本・アメリカ:特許成立、ドイツ:特許申請中)

開発した直動型高速サーボ弁の構造を右図に示す。差動型ボイスコイルがデュアル・ハルバツハ・マグネット・アレーの環状空間に挿入され、ボイスコイルの中心部はスプールの一端に固定されて、スプールの軸方向に駆動する。ボイスコイルに電流が印加されると、強磁界の中をボイスコイルは大きな推力を発生しながら軸方向に動く。スプールの他端には検出マグネットが装着されているので、ホール素子で変位が非接触検出され、速度検出コイルで速度も直接検出でき、安定したフィードバック制御系が構成される。



優れた応答性

サーボ弁の動特性を示す指標であるステップ応答と周波数応答は、

ステップ応答(注1): 1.5msec (0 ⇄ 100%)

周波数応答(注2) ゲイン-3dB: 620Hz (±25%振幅)

位相差-90°: 490Hz (±25%振幅)

と他社の追随を許さない性能を発揮。

(注1) 定格流量 60L/min、ドライ型、供給圧力 7MPa、A,B ポート直結、供給電源 48VDC
(注2) 定格流量 60L/min、強制油冷型、供給圧力 7MPa、A,B ポート直結、供給電源 48VDC

優れた耐コンタミ性

作動油汚染度 NAS1638 10級以下(推奨フィルタ: アブソリュート20μm)

製品ラインナップ

形 状 : アンプ一体型 (DA03S)、アンプ別置き型 (DA03RS) (別置きサーボアンプ: ADA) の2種類

油 冷 方 法 : 強制油冷型 (ドレンポート排出)、強制油冷型 (タンクポート排出)、

ドライ型 (ドレンポート有)、ウェット型 (ドレンポート無)

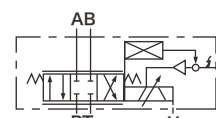
定 格 流 量 : 10L/min、20L/min、40L/min、60L/min、80L/min

パ ッ キ ン : NBR (標準)、FKM (オプション)、EPDM (オプション)

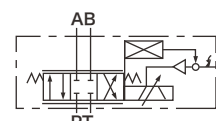
※高温型 (150°C)、水-グリコール系、リン酸エステル系、脂肪酸エステル系、プレーキオイルにも対応可能です。

詳細は弊社までお問い合わせ願います。

JIS 油圧記号



ドレンポート (Y) あり



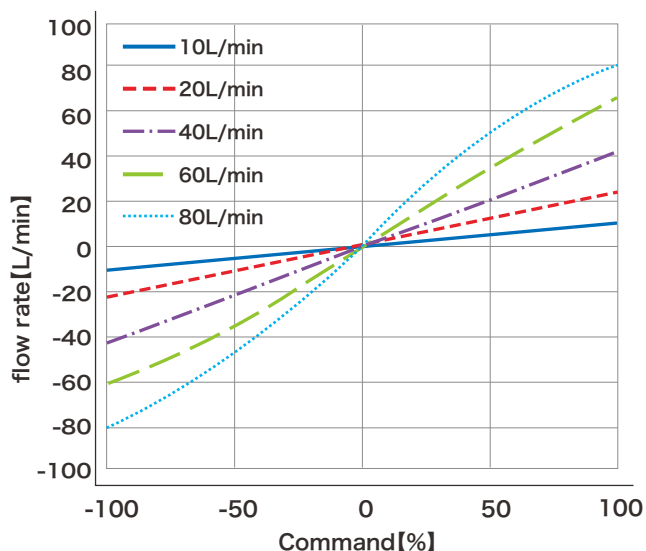
ドレンポート (Y) なし

仕様

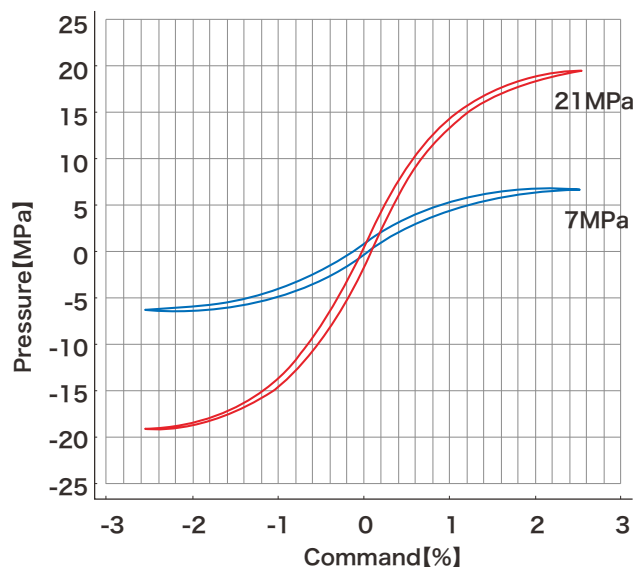
定格流量(弁圧力降下7MPa)	10L/min	20L/min	40L/min	60L/min	80L/min
最高使用圧力	35MPa				
内部漏れ流量(21MPa、作動油ISO VG46)	1.7L/min以下				
ステップ応答(注1)(0 ⇔ 100%)	1.2msec	1.2msec	1.2msec	1.5msec	1.6msec
周波数応答(注2)	ゲイン-3dB	750Hz	640Hz	520Hz	620Hz
(±25%振幅)	位相差-90°	540Hz	510Hz	450Hz	490Hz
ラップコンディション	ゼロラップ				
ヒステリシス	≦ 2%				
スレッシュホールド	≦ 0.5%				
使用温度範囲	-20~50°C(アンプー体型) / -40~85°C(アンプ別置き型)				
耐振動	10G(アンプー体型) / 20G(アンプ別置き型)				
保護規格	IP65				
作動油汚染度	NAS10級以下				
質量	6kg以下				

(注1)ドライ型、供給圧力7MPa、A,Bポート直結、供給電源48VDC
 (注2)強制油冷型、供給圧力7MPa、A,Bポート直結、供給電源48VDC
 (注3)戻り側耐圧は7MPa以下(強制油冷型・タンクポート排出の場合)
 (注4)ドレンポート(Yポート)は、0.05MPa以下かつ負圧にならないようにする

無負荷流量特性 (ΔP=7MPa)



圧力ゲイン特性 《60L/min 代表値》

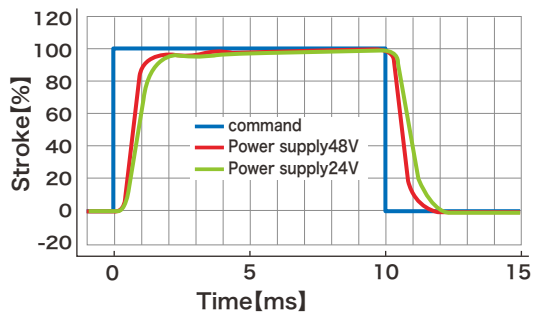


ステップ応答

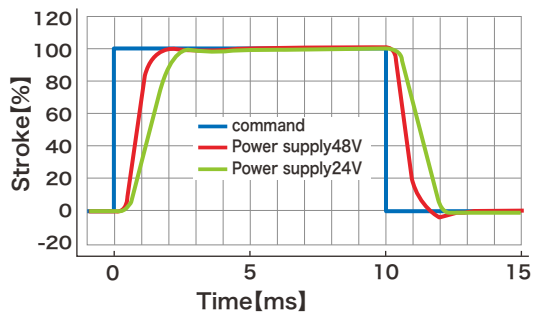
ドライ仕様 (7MPa、A/Bポート直結)

強制油冷仕様 (7MPa、A/Bポート直結)

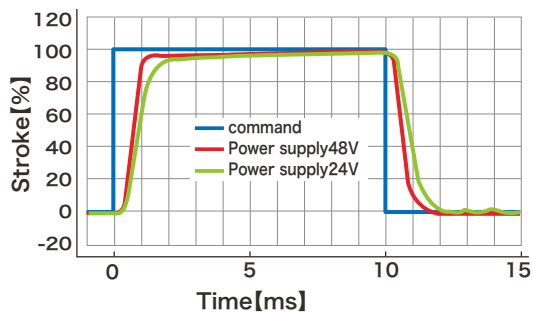
10L/min



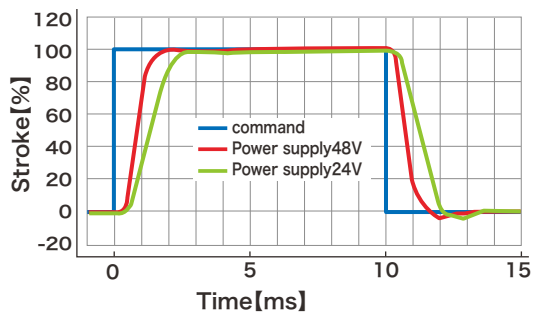
10L/min



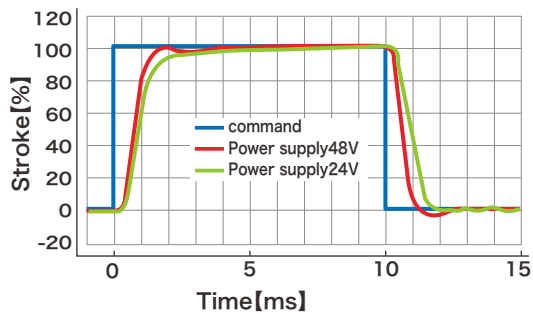
20L/min



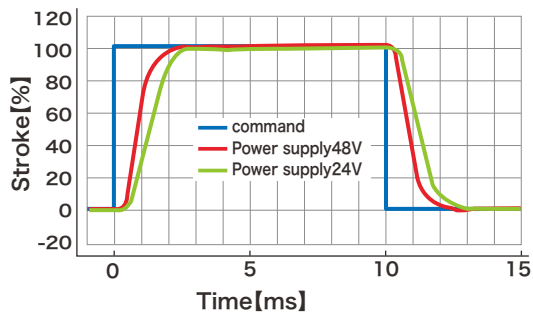
20L/min



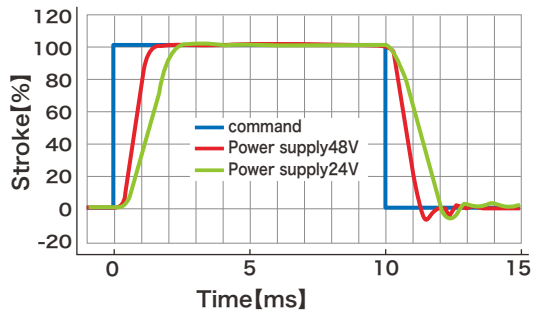
40L/min



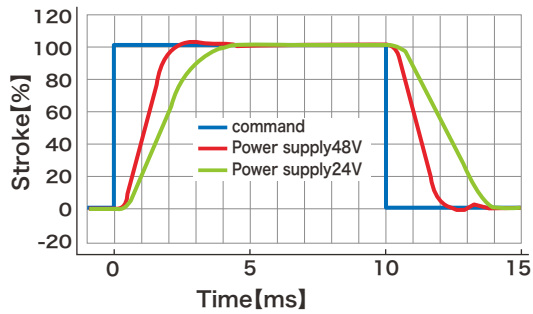
40L/min



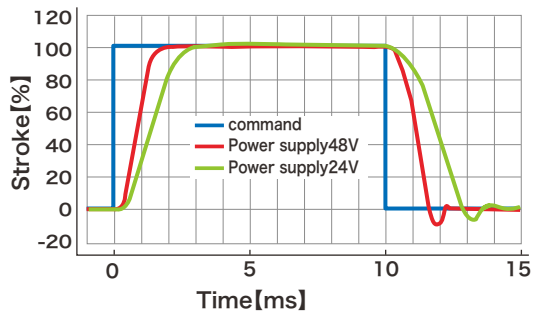
60L/min



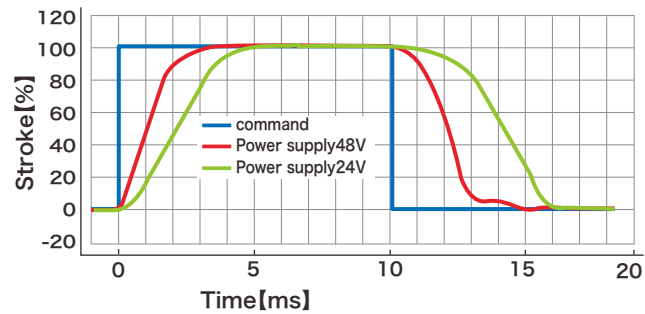
60L/min



80L/min



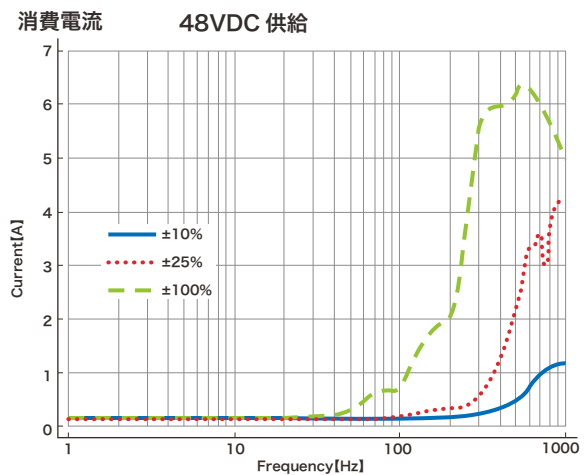
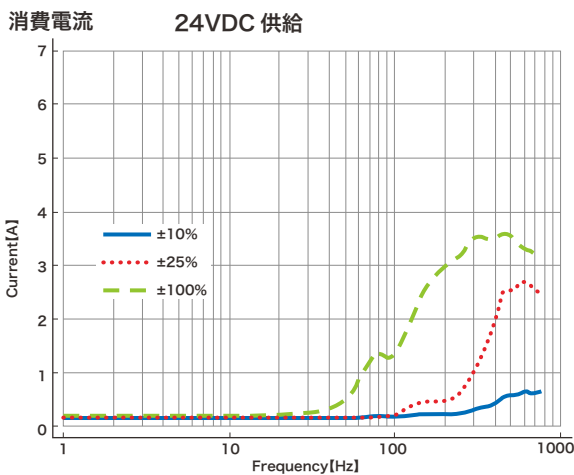
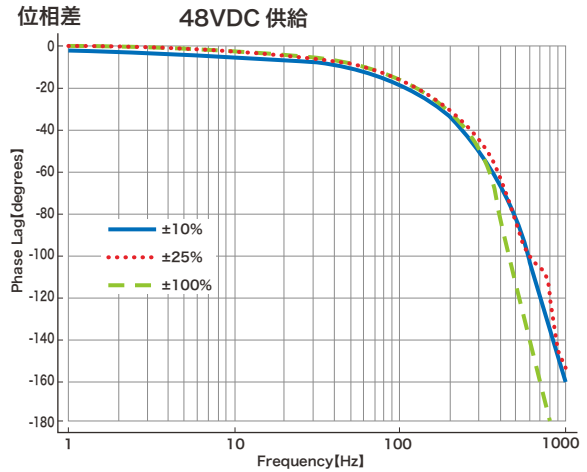
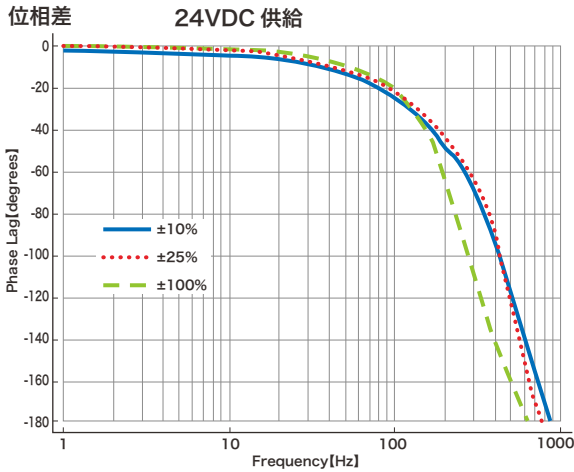
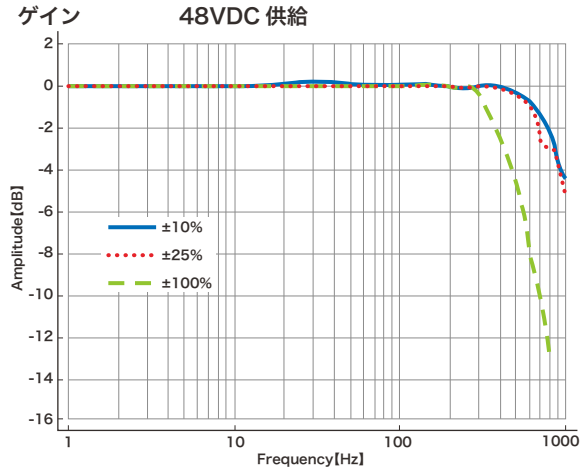
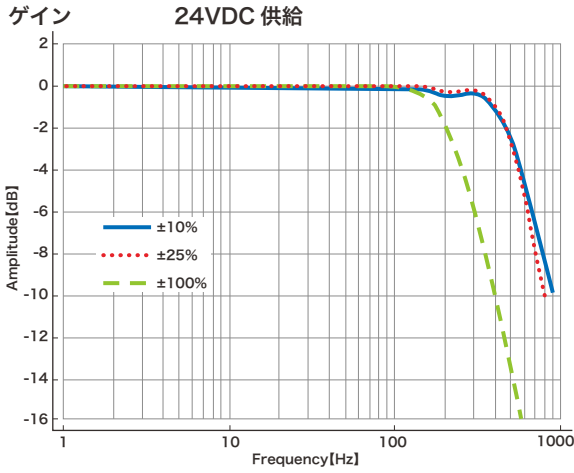
80L/min



周波数応答 (10L/min)

周波数特性 《10L/min 代表値》

<条件>強制油冷型、供給圧力 7MPa、A/B ポート直結



周波数特性結果 (10L/min 代表値)

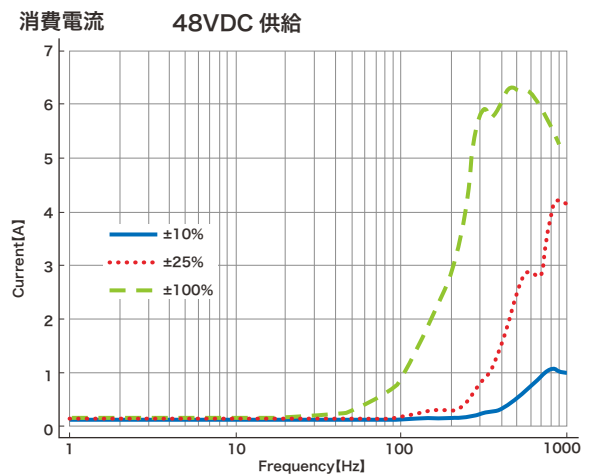
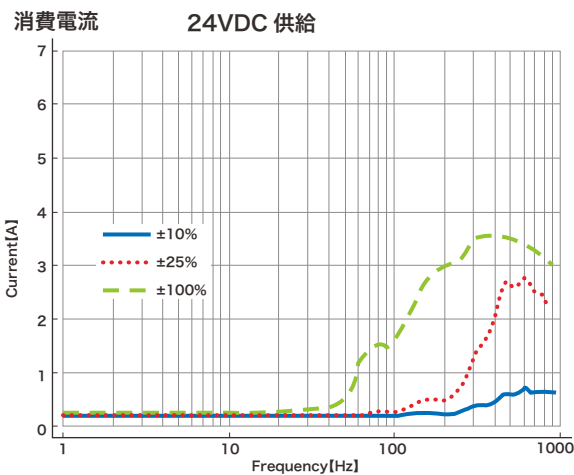
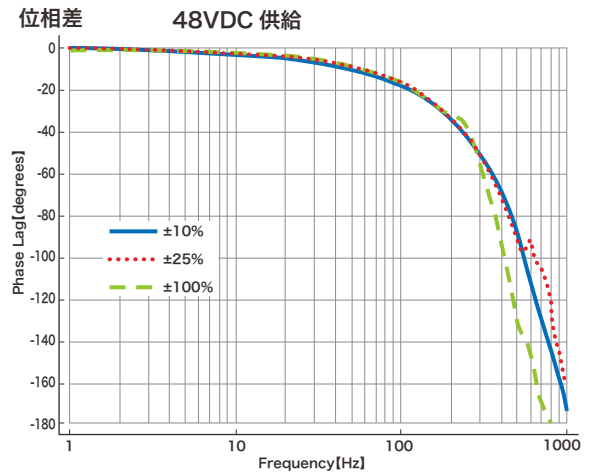
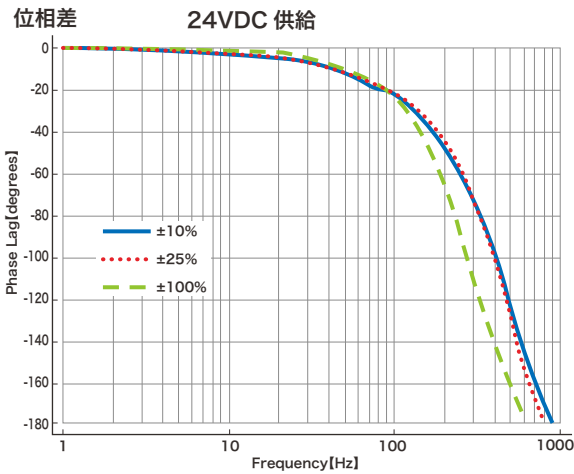
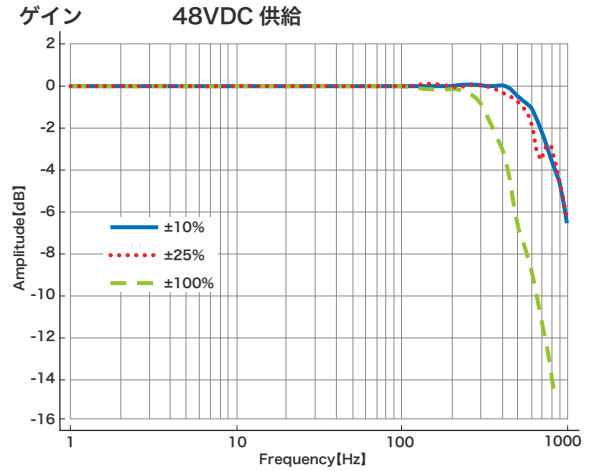
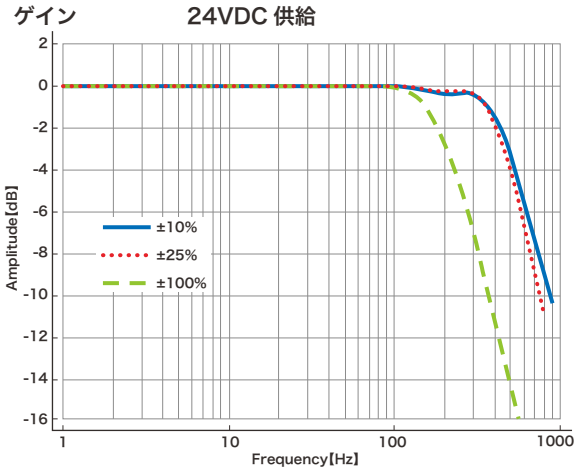
定格に対する	アンプ供給電源 24VDC		アンプ供給電源 48VDC	
指令信号振幅	ゲイン -3db	位相 -90°	ゲイン -3db	位相 -90°
±10%	520Hz	390Hz	750Hz	540Hz
±25%	520Hz	390Hz	750Hz	530Hz
±100%	230Hz	260Hz	420Hz	420Hz

注：供給圧力：7MPa、A,B ポート直結

周波数応答 (20L/min)

周波数特性 《20L/min 代表値》

<条件>強制油冷型、供給圧力 7MPa、A/B ポート直結



周波数特性結果 (20L/min 代表値)

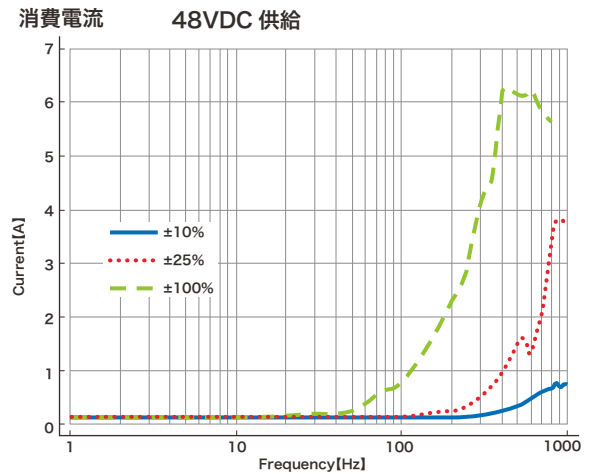
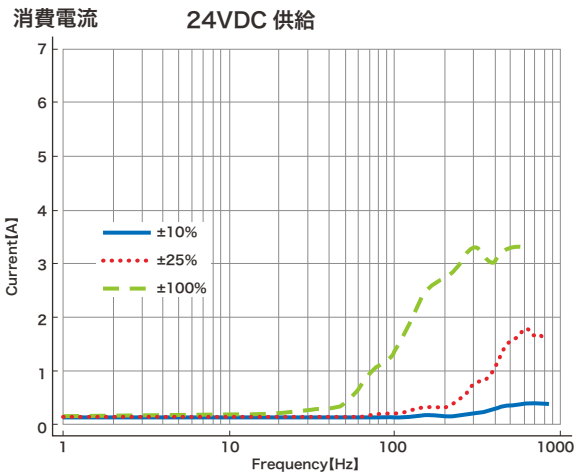
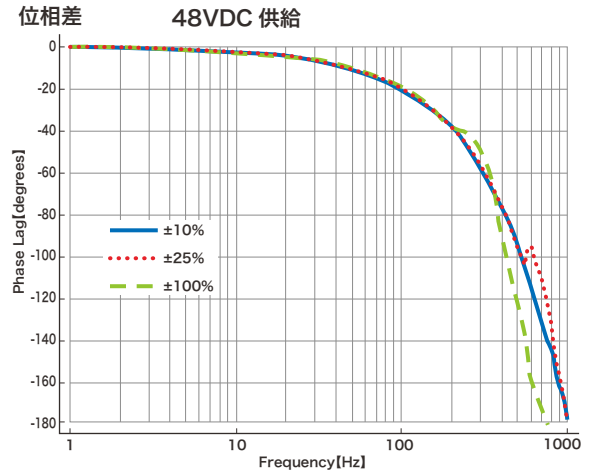
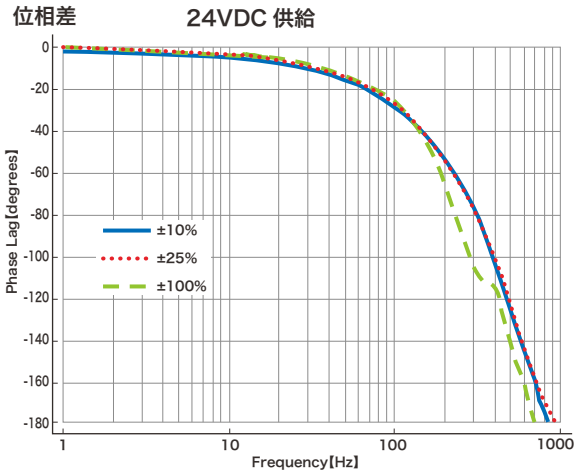
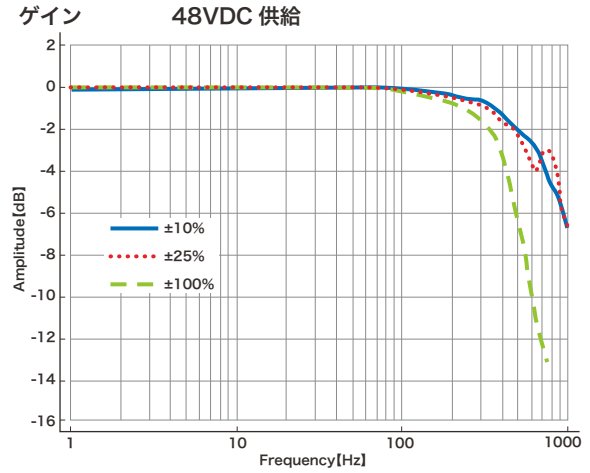
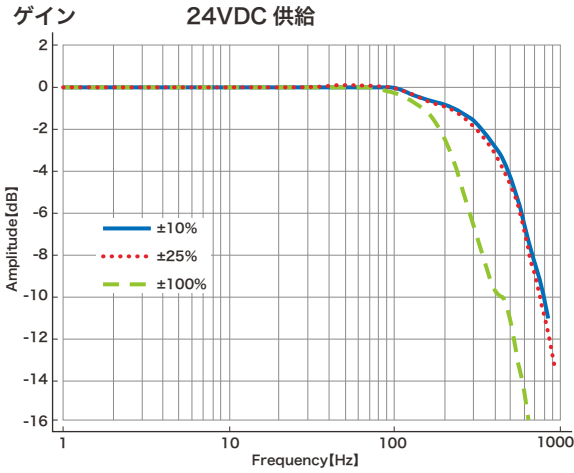
定格に対する	アンプ供給電源 24VDC		アンプ供給電源 48VDC	
指令信号振幅	ゲイン -3db	位相 -90°	ゲイン -3db	位相 -90°
±10%	490Hz	370Hz	770Hz	510Hz
±25%	480Hz	370Hz	640Hz	510Hz
±100%	220Hz	260Hz	370Hz	390Hz

注：供給圧力：7MPa、A,B ポート直結

周波数応答 (40L/min)

周波数特性 《40L/min 代表値》

<条件>強制油冷型、供給圧力 7MPa、A/B ポート直結



周波数特性結果 (40L/min 代表値)

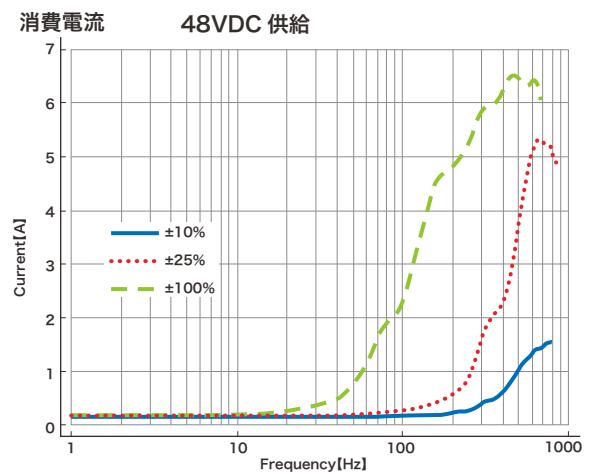
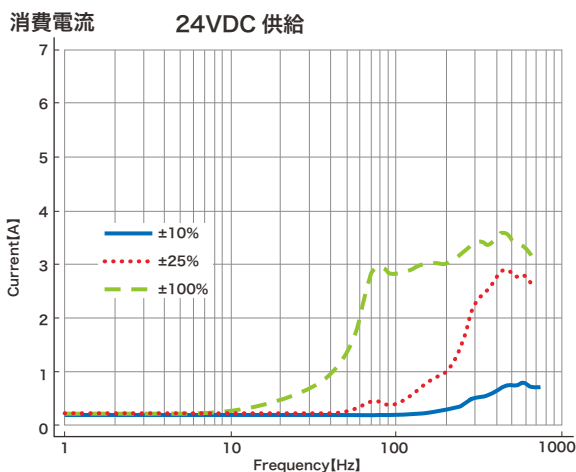
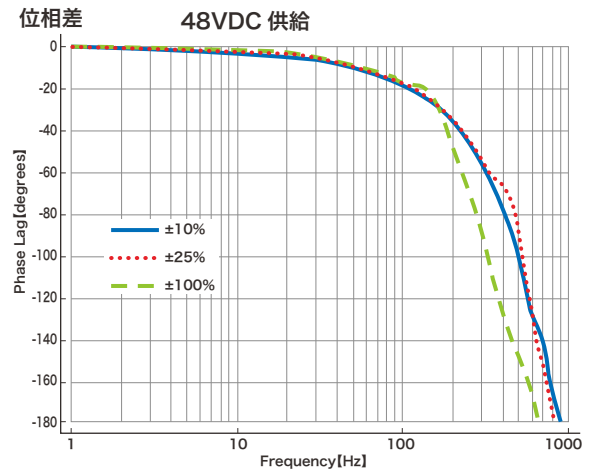
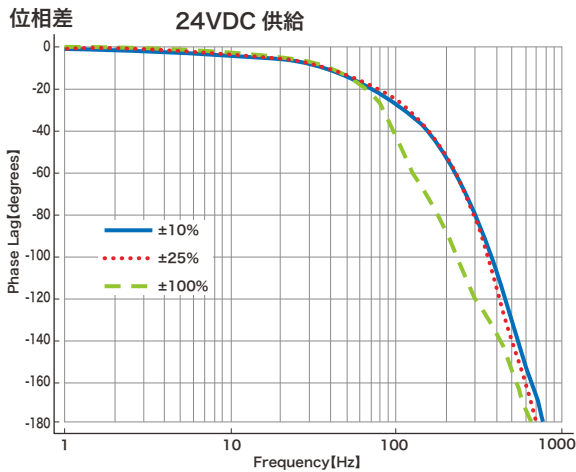
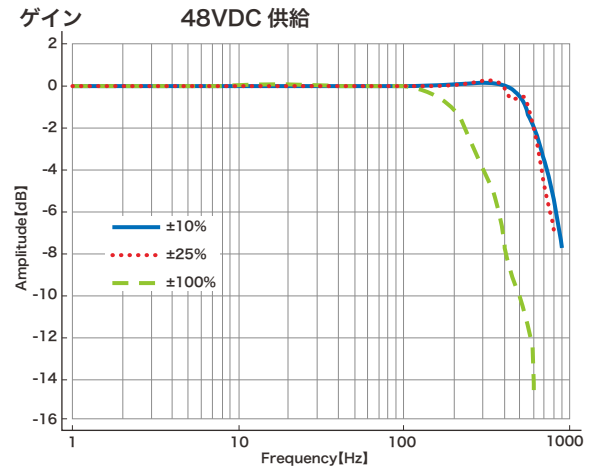
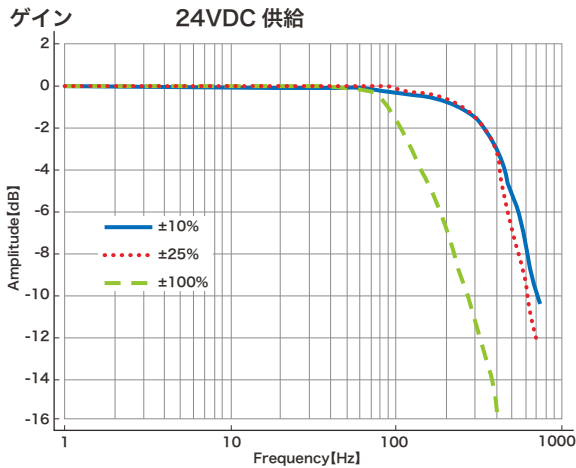
定格に対する	アンプ供給電源 24VDC		アンプ供給電源 48VDC	
指令信号振幅	ゲイン -3db	位相 -90°	ゲイン -3db	位相 -90°
±10%	420Hz	360Hz	660Hz	450Hz
±25%	390Hz	360Hz	520Hz	450Hz
±100%	210Hz	260Hz	400Hz	400Hz

注：供給圧力：7MPa、A,B ポート直結

周波数応答 (60L/min)

周波数特性 《60L/min 代表値》

<条件>強制油冷型、供給圧力 7MPa、A/B ポート直結



周波数特性結果 (60L/min 代表値)

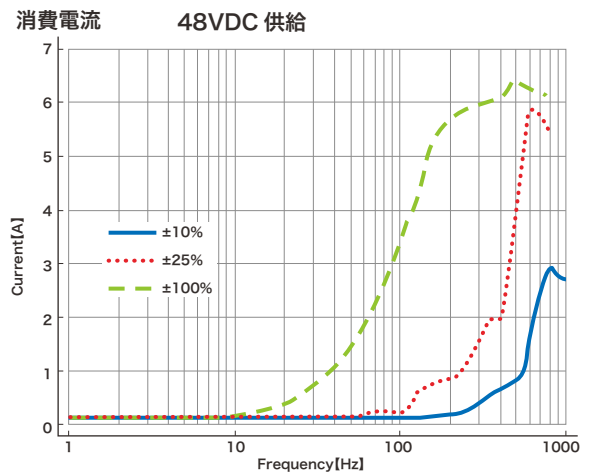
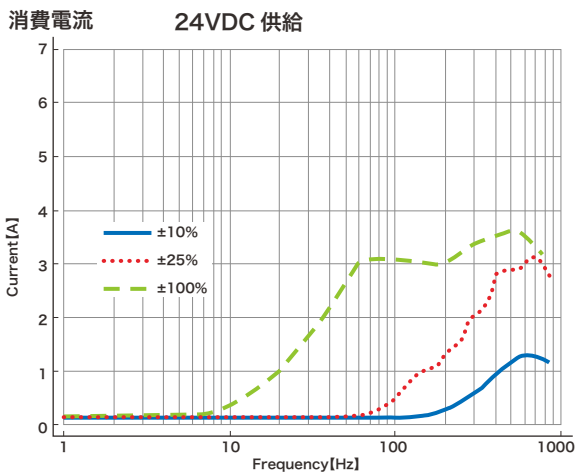
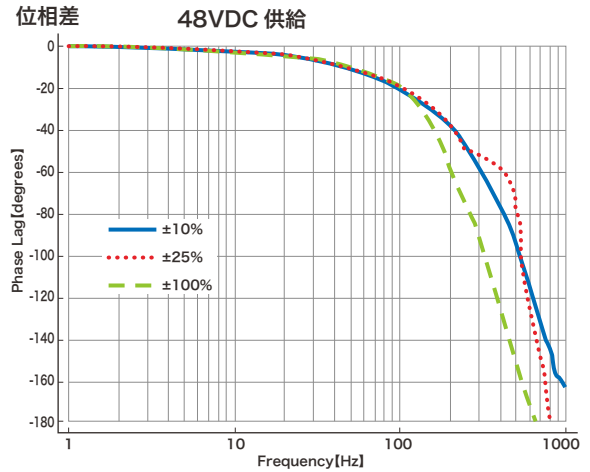
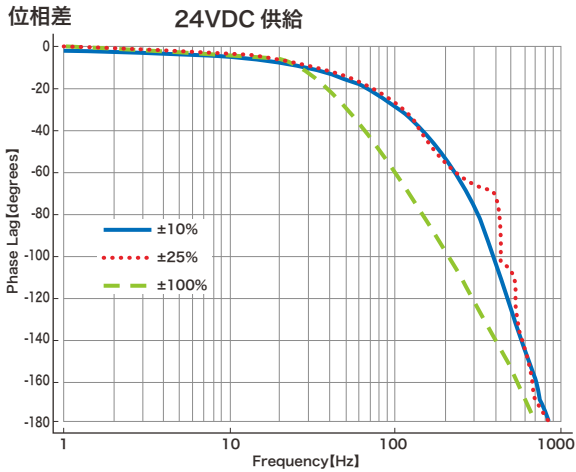
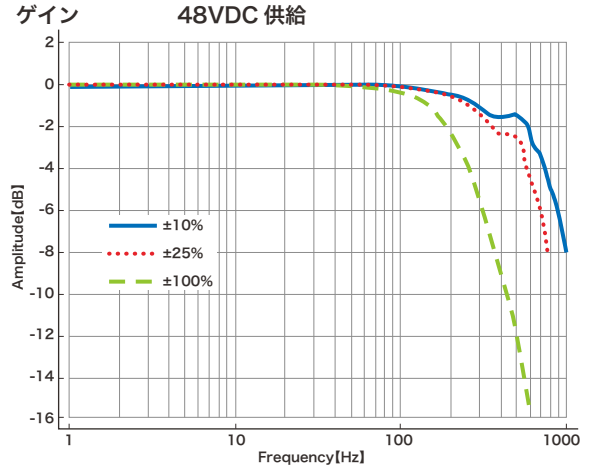
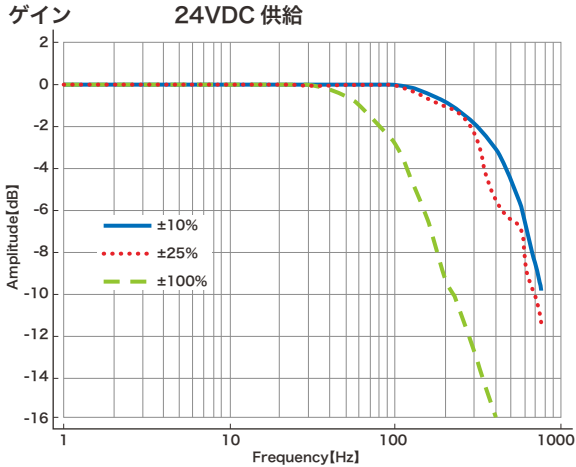
定格に対する 指令信号振幅	アンプ供給電源 24VDC		アンプ供給電源 48VDC	
	ゲイン -3db	位相 -90°	ゲイン -3db	位相 -90°
±10%	410Hz	330Hz	680Hz	450Hz
±25%	380Hz	330Hz	620Hz	490Hz
±100%	130Hz	210Hz	260Hz	290Hz

注：供給圧力：7MPa、A,B ポート直結

周波数応答 (80L/min)

周波数特性 《80L/min 代表値》

<条件>強制油冷型、供給圧力 7MPa、A/B ポート直結



周波数特性結果 (80L/min 代表値)

定格に対する 指令信号振幅	アンプ供給電源 24VDC		アンプ供給電源 48VDC	
	ゲイン -3db	位相 -90°	ゲイン -3db	位相 -90°
±10%	380Hz	340Hz	690Hz	500Hz
±25%	360Hz	410Hz	570Hz	480Hz
±100%	100Hz	190Hz	210Hz	270Hz

注：供給圧力：7MPa、A,B ポート直結

アンプ一体型サーボ弁 (DA03S) 型式

DA03S-□□-□-□□□

①シリーズ

一段型 DA (呼び 03)
アンプ一体型

②定格流量 (ΔP=7MPa)

1 : 10L/min
2 : 20L/min
4 : 40L/min
6 : 60L/min
8 : 80L/min

③強制油冷仕様

V : 強制油冷型、ドレンポート排出
W : 強制油冷型、タンクポート排出
D : ドライ型、ドレンポート必須
S : ウェット型、ドレンポート無

④アナログ入出力仕様

A : コマンド ±10V、モニタ ±10V
B : コマンド 4 ~ 20mA、モニタ ±10mA
C : コマンド ±10mA、モニタ ±10mA
D : コマンド ±25mA、モニタ ±10V

⑦付属ネジ

無 : M8 (標準)
6S : M6 ショルダーボルト
6C : M6 ネジ+カラー

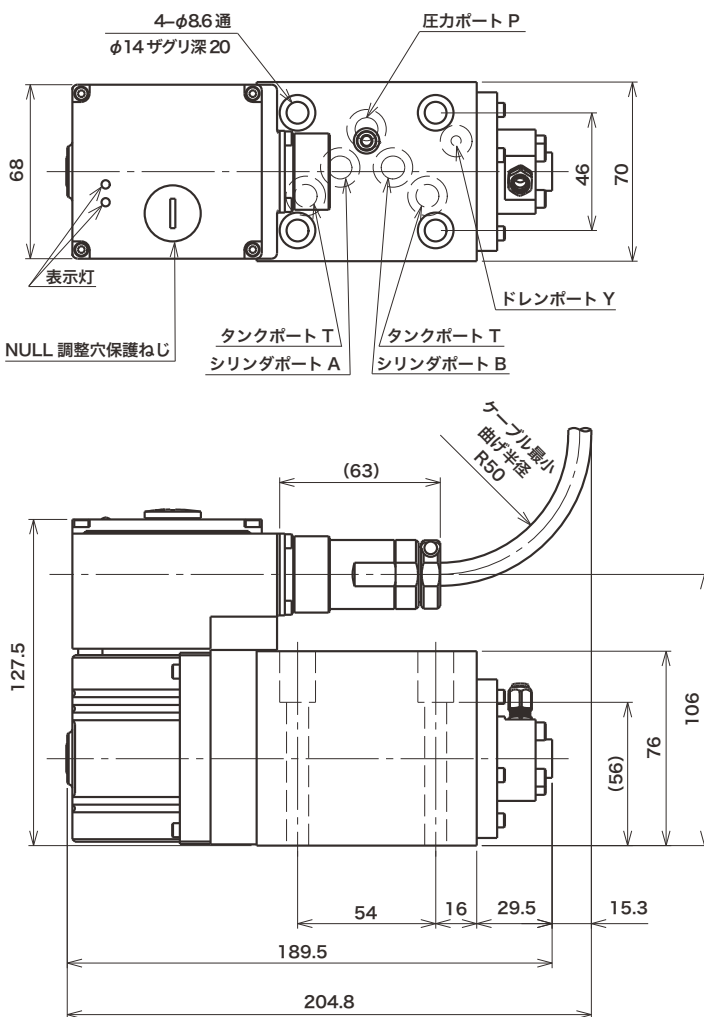
⑥無電源時スプール位置

無 : 中立
X : P-A / T-B
Y : P-B / T-A

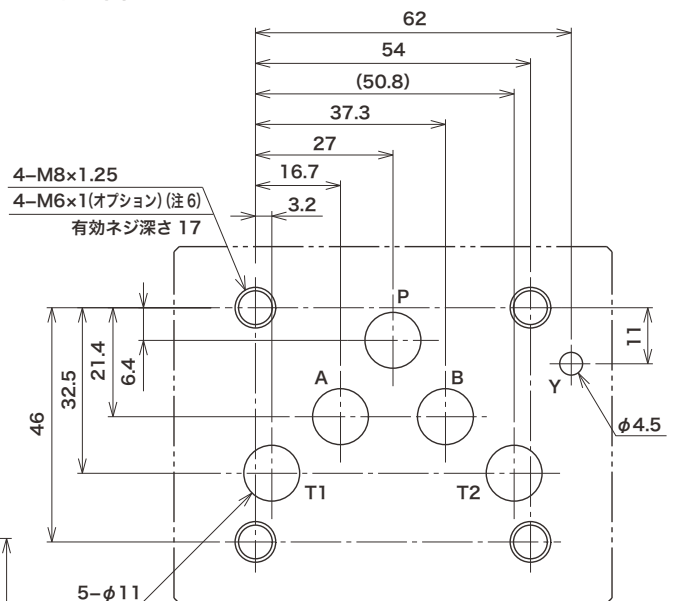
⑤パッキン仕様

無 : 標準 (NBR)
FK : FKM
EP : EPDM

アンプ一体型サーボ弁 (DA03S) 外形寸法図・取付面加工図

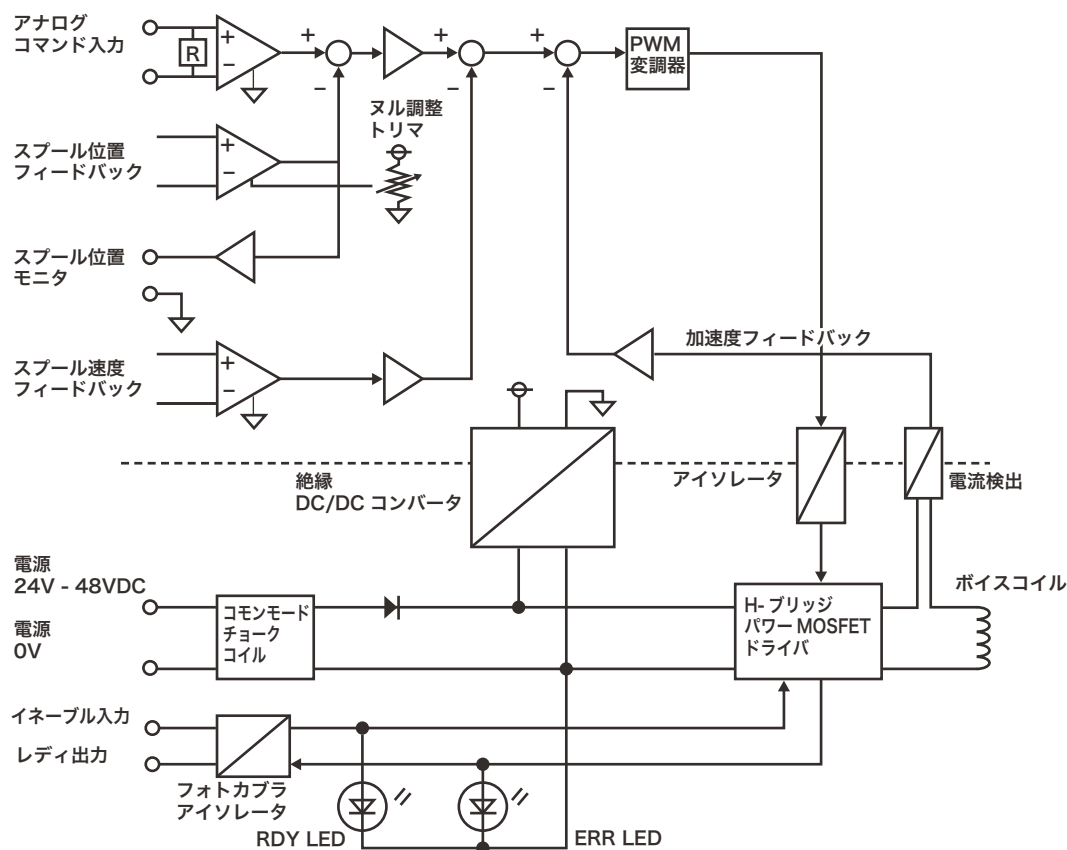


<取付面加工図>



- 1) Oリング
AS568-014 (90°) ; P, A, B, T1, T2
AS568-012 (90°) ; Y
(Oリングはバルブ本体に標準装備)
- 2) 接触面 : 6.3S 以上
- 3) タンクポート T1, T2
いずれか一方のみの使用でも可
- 4) ISO code 4401-05-04-0-05
- 5) 六角穴付ボルト M8-70 (高強度) 4本
標準装備
- 6) 取付ネジ M6 (オプション)

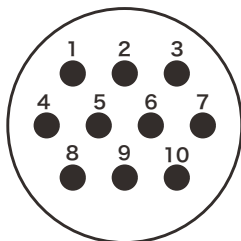
ブロック図



電気仕様

コネクタ

機器側コネクタ：JR21WR-10P(31) ヒロセ電機
ケーブル側コネクタ：JR21WP-10S(31) ヒロセ電機



ケーブル側から見た端子配置

番号	ピン機能	色	機能
1	アナログコマンド入力+	赤	(必須) バルブのスプール位置を指定するためのアナログ入力です。
2	アナログコマンド入力-	緑	
3	スプールモニタ出力+	黄	(任意) 現在のバルブスプール位置のアナログモニタ出力です。
4	スプールモニタ出力-	茶	
5	イネーブル入力+	青	(必須) バルブを動作状態にするための接点入力信号です。
6	イネーブル入力-	紫	
7	レディ出力+	桃	(任意) 現在バルブが正常に動作していることを示す接点出力信号です。
8	レディ出力-	灰	
9	電源+	白	(必須) バルブを動作させるための電源です。
10	電源-	黒	

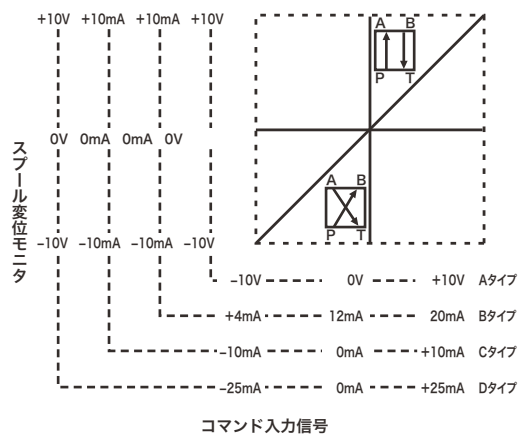
最大ケーブル長は下記の通りです。

- 電圧指令入力：最大 40m
- 電流指令入力：最大 80m

- ・適用ケーブル：一括シールド付き、0.3mm \times 4P, 1.25mm \times 2C、外径： Φ 9.4
- ・上表のケーブル色は、サンテスト標準ケーブルの場合です。
- ・オプションでコネクタ付きケーブルを提供することは可能です。

入力出力信号特性

コマンド入力信号に対する油圧回路およびスプールモニタ信号の関係は以下のとおりです。



電圧仕様 (DA03S-**-A) の場合、入力回路は差動入力となっています (200k Ω 終端)。
電流仕様 (DA03S-**-B) の場合、入力終端抵抗は 270 Ω です。
電流仕様 (DA03S-**-C) の場合、入力終端抵抗は 470 Ω です。
電流仕様 (DA03S-**-D) の場合、入力終端抵抗は 187 Ω です。

アンプ別置き型サーボ弁 (DA03RS) 型式

サーボ弁

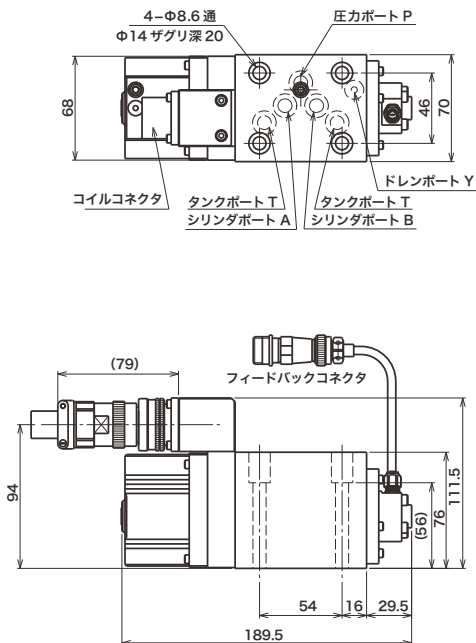
DA03RS-□□-N-□□□□-□

- ①シリーズ
一段型 DA (呼び 03)
アンプ別置き型
- ②定格流量 ($\Delta P=7\text{MPa}$)
1 : 10L/min
2 : 20L/min
4 : 40L/min
6 : 60L/min
8 : 80L/min
- ③サーボ弁タイプ
V : 強制油冷型、ドレンポート排出
W : 強制油冷型、タンクポート排出
D : ドライ型、ドレンポート必須
S : ウェット型、ドレンポート無
- ④パッキン仕様
無 : 標準仕様
FK : FKM パッキン仕様
EP : EPDM パッキン仕様
- ⑤無電源時スプール位置
無 : 中立
X : P-A / T-B
Y : P-B / T-A
- ⑥付属ネジ
無 : M8 (標準)
6S : M6 ショルダーボルト
6C : M6 ネジ+カラー
- ⑦コイルコネクタ方向
無 : 標準 (水平方向)
V : 垂直方向
- ⑧作動油高温仕様
無 : 標準
H : 作動油温 150°C

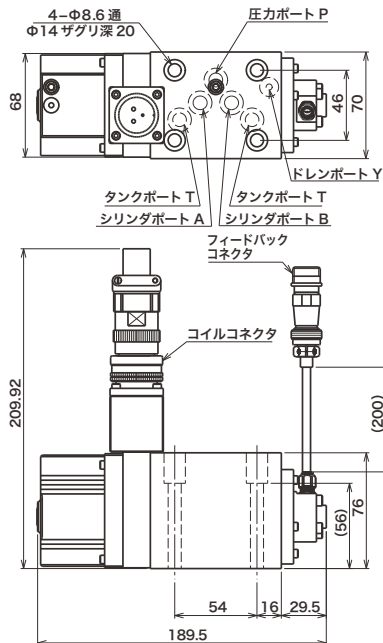
※サーボ弁とサーボアンプ間のケーブル型式は、P.14 をご参照願います。

アンプ別置き型サーボ弁 (DA03RS) 外形寸法図・取付面加工図

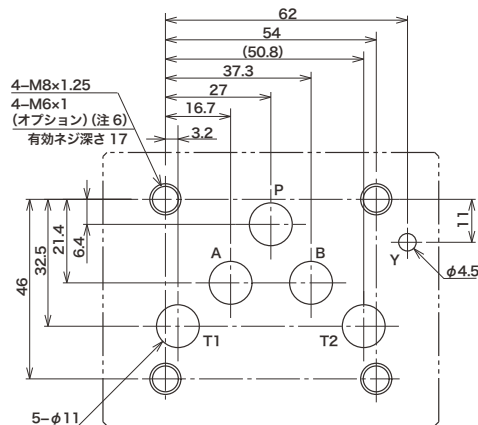
<コイルコネクタ:水平方向>



<コイルコネクタ:垂直方向>



<取付面加工図>



- 1) Oリング
AS568-014 (90°) : P, A, B, T1, T2
AS568-012 (90°) : Y
(Oリングはバルブ本体に標準装備)
- 2) 接触面 : 6.3S 以上
- 3) タンクポート T1, T2
いずれか一方のみの使用でも可
- 4) ISO code 4401-05-04-0-05
- 5) 六角穴付ボルト M8-70 (高強度) 4本
標準装備
- 6) 取付ネジ M6 (オプション)

サーボアンプ (ADAS) 型式

サーボアンプ
ADAS- **-** **-**

①シリーズ

ADAS : 1 段型サーボ専用アンプ

②接続パルス型式

031 : DA03RS -*1(10L/min)
 032 : DA03RS -*2(20L/min)
 034 : DA03RS -*4(40L/min)
 036 : DA03RS -*6(60L/min)
 038 : DA03RS -*8(80L/min)

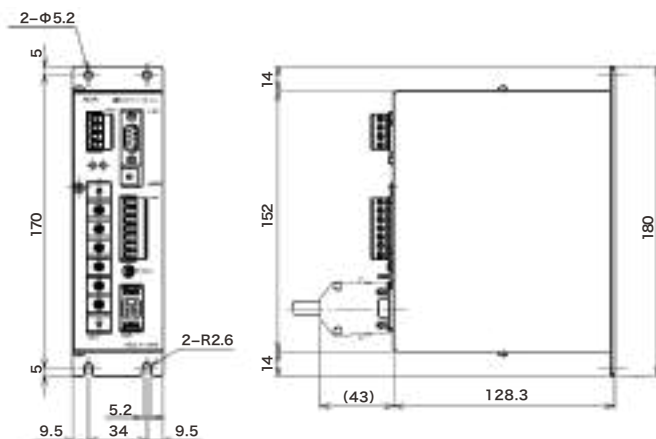
③アナログ入出力仕様

A : コマンド ±10V、モニタ ±10V
 B : コマンド 4 ~ 20mA、モニタ ±10mA
 C : コマンド ±10mA、モニタ ±10mA
 D : コマンド ±25mA、モニタ ±10V

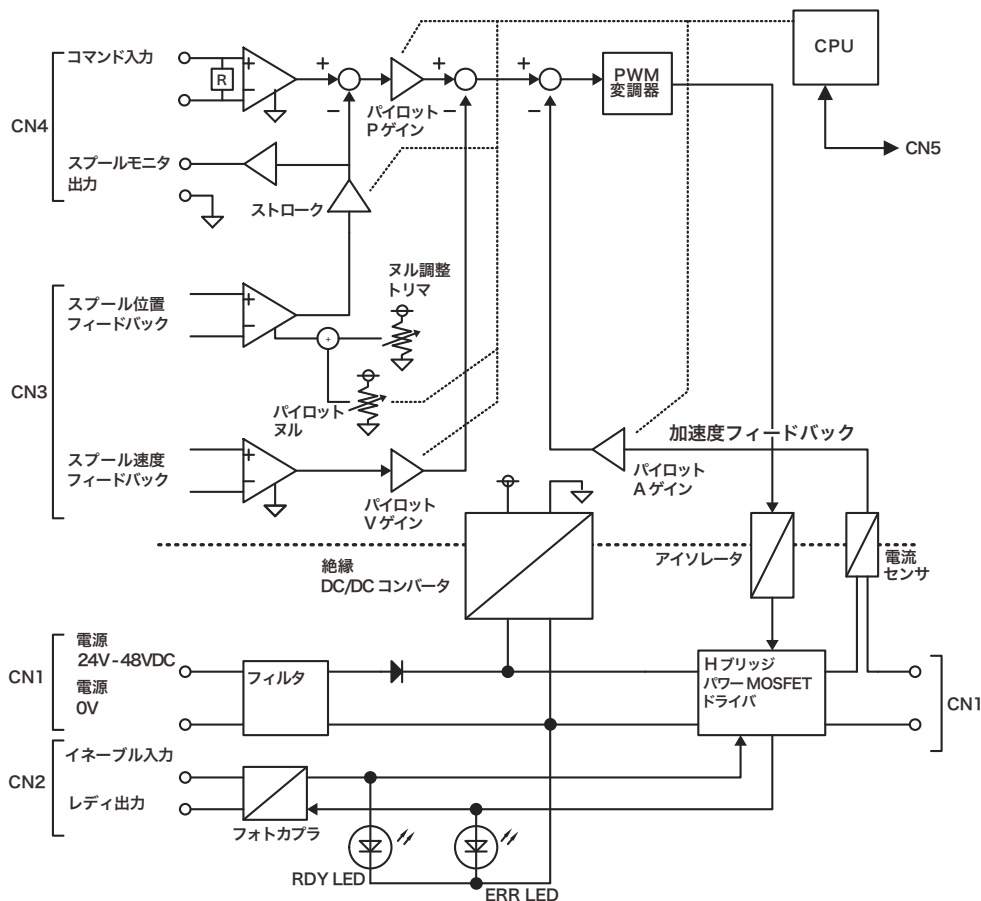
④特殊コード

無 : 標準
 記号 : 特殊コード

サーボアンプ (ADAS) 外形寸法図



サーボアンプ (ADAS) ブロック図



アンプ別置き型サーボ弁 (DA03RS) 電気仕様

3.3 コイルコネクタ

D/MS3106A18-5S (DDK)

ピン番号	機能
A	接続なし
B	コイル 1
C	コイル 2

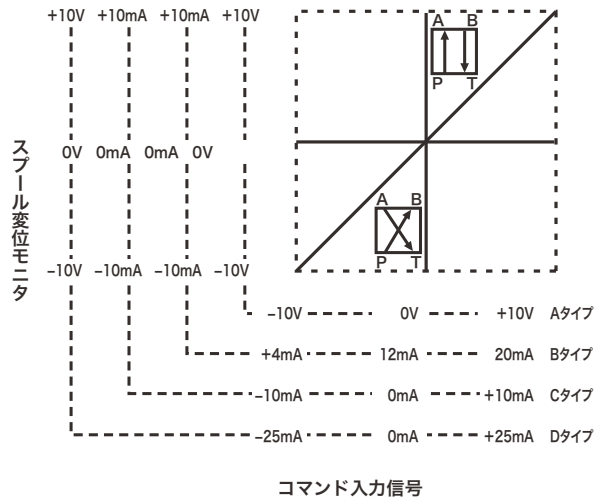
ADA アンプの CN1 端子台に接続してください。

3.4 フィードバックコネクタ

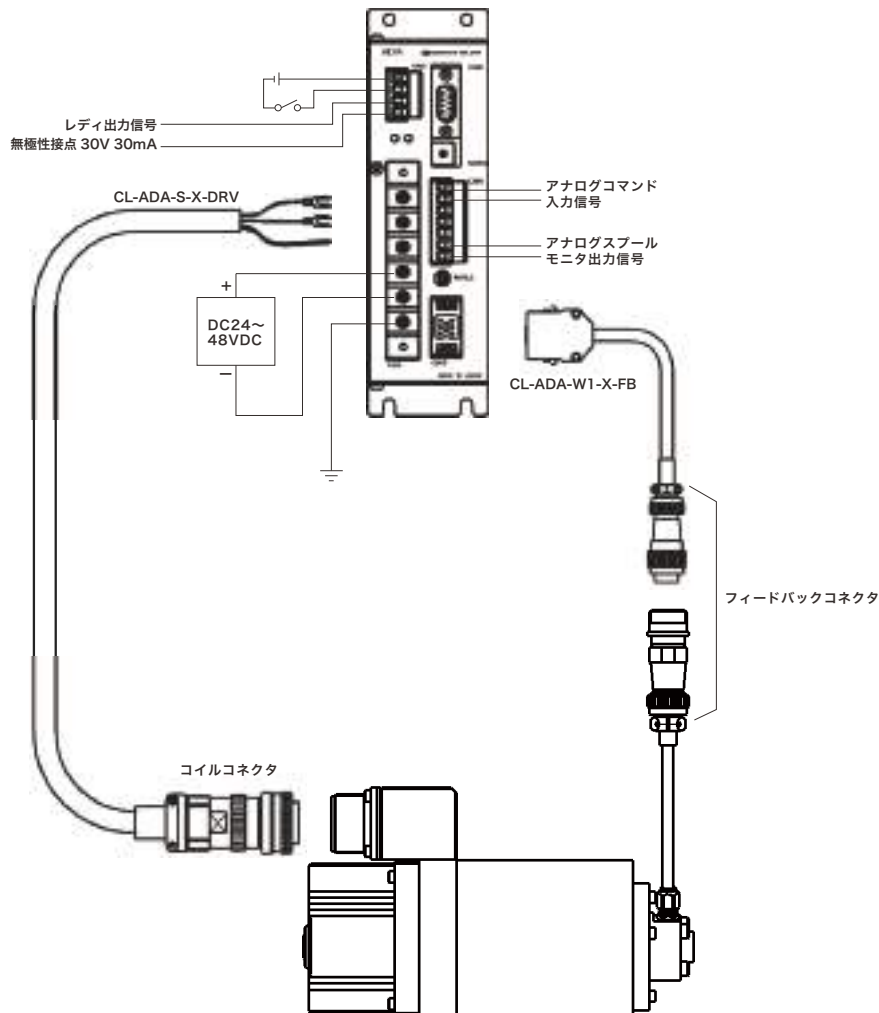
DA03RS 側コネクタ : SNW-1607-ACM7-G
(三和電気工業)
アンプ側コネクタ : SNW-1607-PCF7-G
(三和電気工業)

ピン番号	機能
1	センサ電源+
2	センサ電源-
3	スプール位置+
4	スプール位置-
5	スプール速度+
6	スプール速度-
7	シールド線

ADA の CN3 フィードバックコネクタに接続してください。



アンプ別置き型サーボ弁 (DA03RS) 接続図



ケーブル型式

コイルコネクタ側

CL-ADA-S-※-DRV

ケーブル長 (単位:メートル)
最大ケーブル長: 100m

フィードバックコネクタ側

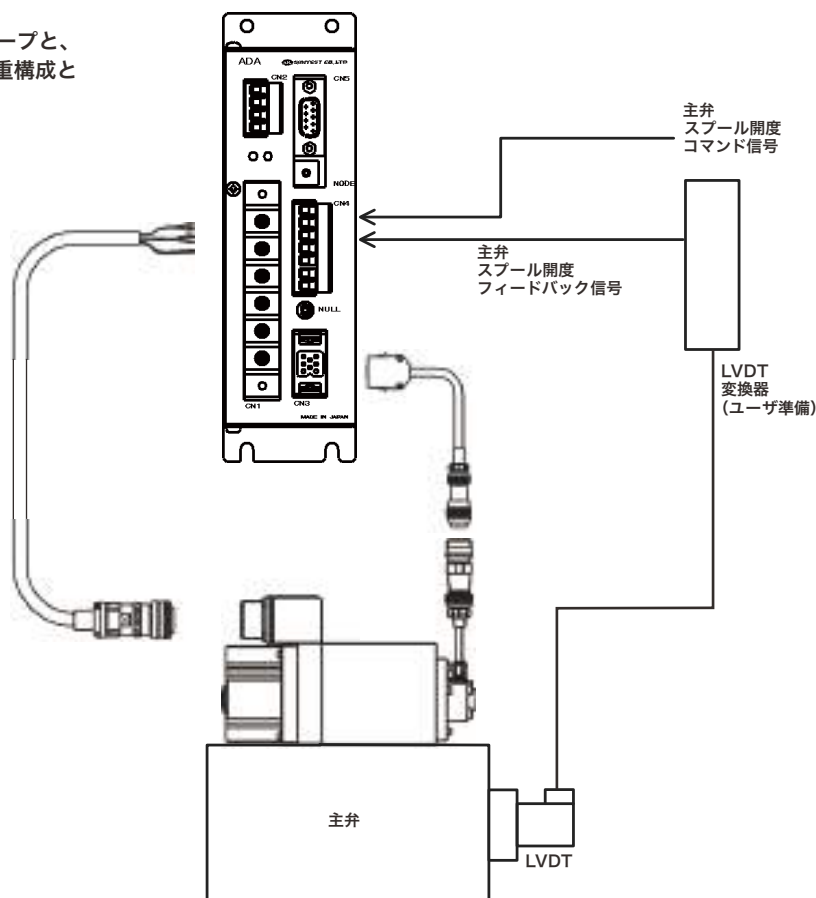
CL-ADA-(W1)-※-FB

ケーブル長 (単位:メートル)
最大ケーブル長: 100m

アンプ別置き型サーボ弁 (DA03RS) 親子弁

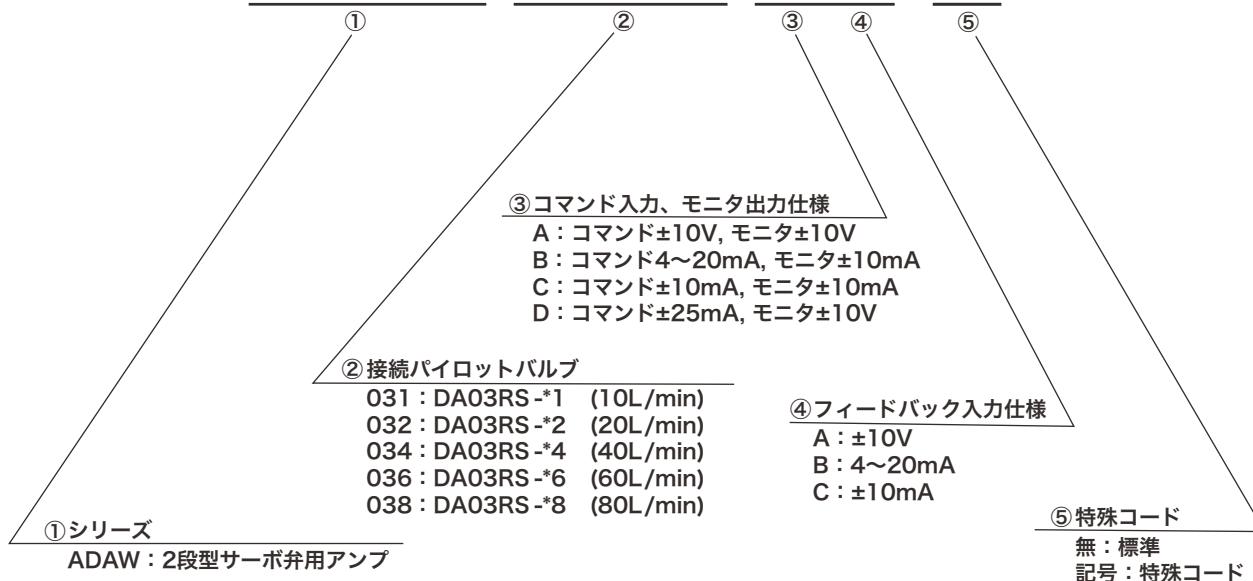
二段型サーボ弁 (パイロット弁に DA03RS を使用) として使用可能です。
 その場合のサーボアンプの型式は「ADAW」(下記) となります。
 速度フィードバック付き比例制御のメインループと、DA サーボ弁を制御するマイナーループの二重構成となっています。

構成図

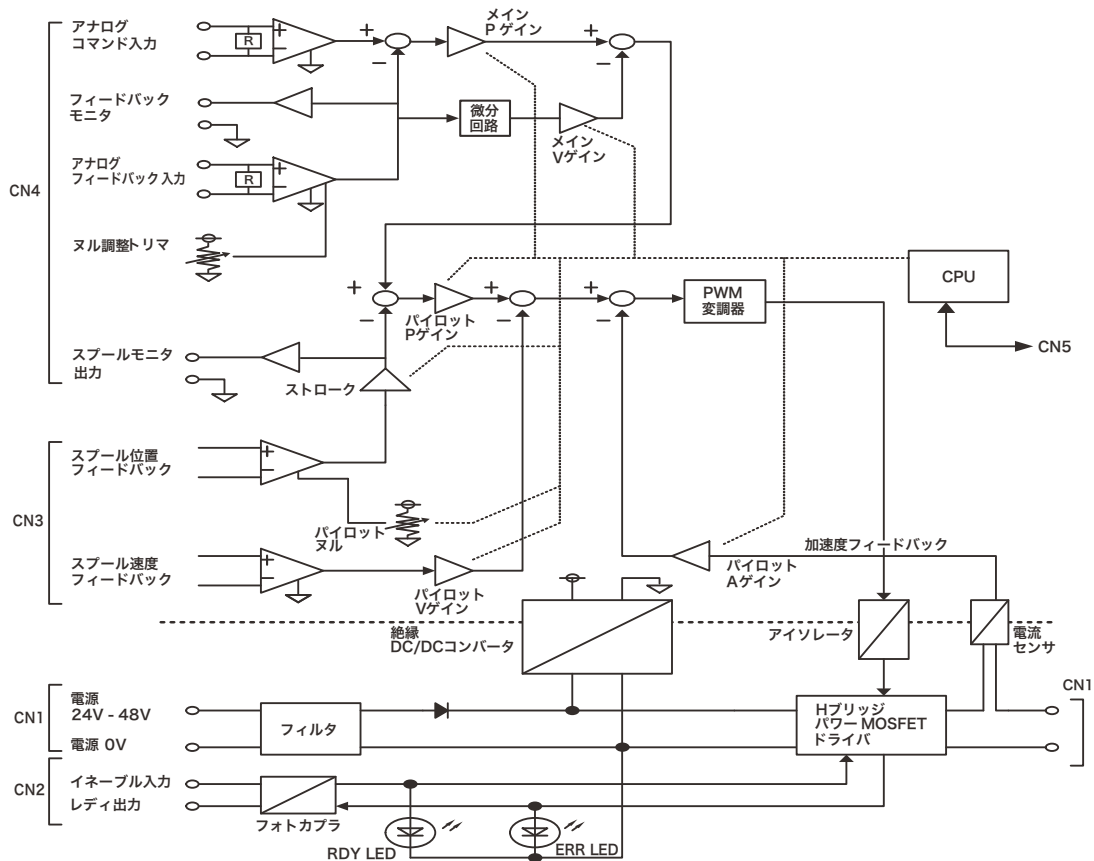


二段型サーボ弁用サーボアンプ (ADAW) 型式

ADAW-□□□-□□□-□



サーボアンプ (ADAW) ブロック図



CN1 電源 / コイル出力

コイル1	サーボ弁のケーブル芯線番号1をコイル1に、ケーブル芯線番号2をコイル2にそれぞれ接続してください。
コイル2	
シールド	コイルケーブルシールドを接続してください。
電源 PV	DC電源を接続して下さい。24V、±15V、48Vを接続できます。
電源 0V	
FG	アース端子

CN2 イネーブル入力 / レディ出力

イネーブル信号は、外部機器（主にPLCから本機の動作）/停止を指定するための信号です。イネーブル信号入力は無極性ですから、シンク出力ユニットでもソース出力ユニットでもお使いいただけます。

本信号を使用しない（外部機器によって制御しない）場合は、イネーブル入力+/-間にDC24~48Vを印加してください。何も接続しない場合、動作しません。

レディ出力信号は、本機に電源が供給され、かつ異常が発生していないことを外部機器（主にPLC）に知らせる信号で、B接点（ノーマリクローズ）信号です。出力回路は電流制限された無極性フォトリレーとなっています。

本信号がオープン状態になるのは、

- 電源が投入されていない場合
- イネーブル信号が印加されていない場合
- 内部回路にて過電流等異常が検出された場合となります。

CN3 パイロットフィードバック

1	センサ電源+
2	センサ電源-
3	スプール位置+
4	スプール位置-
5	スプール速度+
6	スプール速度-
7	シールド

CN4 アナログ信号

1	コマンド入力+
2	コマンド入力-
3	フィードバック入力+
4	フィードバック入力-
5	フィードバックモニタ出力
6	スプール位置モニタ出力
7	0V(シグナルグラウンド)

CN5 Modbus RTU, RS-485

1	SG
2	
3	
4	RS-485 (A)
5	RS-485 (B)
6	
7	
8	RS-485 (A) 4番と内部導通
9	RS-485 (B) 5番と内部導通

ADAは、ゲイン調整、ストローク調整を行えるModbus RTU通信機能を搭載しています。Modbusアドレスは起動時に読み込まれ、動作中に変更しても無視されます。別売の専用ケーブルと専用ソフトウェアを利用することで、Windows PCにて設定を行うことができます。

It makes Technological Sense