

電磁弁はソレノイド(電磁石)とバルブの二つの基本的な要素で組み合わせられています。ソレノイド(電磁石)はコイルとプランジャ(コアともいいます。)でできております。バルブ部分は流体を制御するところで、“開-閉”あるいは“切換”のために主弁が弁座(オリフィス)に対して、上下または左右に運動します。勿論、主弁が運転するというのは、ソレノイドが励磁(電流が流れる)されることによってバルブが“開”あるいは“閉”の状態になることであり、また切換という意味も広義にはバルブの開、閉であります。二方、三方電磁弁では作動に常時閉(ノルマリィ・クローズド)常時開(ノルマリィ・オープン)の二つの型式があります。

1.操作方式

■直動式(ダイレクト・アクチング)

ソレノイド・コア(鉄心)が直接主弁を作動させ弁座を開-閉させます。従ってソレノイドの励磁または消磁によって作動は行われますが、パイプラインの圧力には左右されません。1/4”、3/8”の小口径のバルブが主にこの方式です。

■インターナル・パイロット式

主に1/2”以上の口径に用いられます。これは直動式のバルブをパイロットバルブとして組み合わせてあります。パイプラインの圧力をパイロットバルブに導いて主弁を作動させます。主弁にはピストンが接続されており、これにパイロット圧が加圧されて作動します。従って、ライン圧力がある限度以上ないと作動が不正確になります。バルブによっては、0.1MPaか0.2MPa以上の圧力を必要とします。パイロットバルブは三方弁であります。この方式は口径に関係なくソレノイド電気容量は同じであります。

■エクスターナル・パイロット式

ライン圧力が制限圧力以下の場合、パイロットバルブへ外部から圧力を導いて、ライン圧力と切り離して使用します。勿論この場合の外部圧力は0.2MPa以上の変動のない圧力を必要とします。その他の構造はインターナル・パイロット式と同様であります。

2.電磁弁の型式

■二方電磁弁

二方開閉弁あるいはシャット・オフ・バルブとも言います。入口が1個所・出口が1個所となっております。バルブの開或いは閉はソレノイドの励磁または消磁によって作動します。

■三方電磁弁

3個所のパイプ接続口があって、バルブ内部には2個所弁座があります。そのうち1個所は常に開いており、他の1個所は常にとじてあります。

三方電磁弁は通常単動シリンダ(シングル・アクチング・シリンダ)或いはダイヤフラム・バルブを操作するのに使用します。しかし、他に直動式の場合は単に流体の流れ方向を切替えるのにも使用できます。

■四方電磁弁

通常は複動シリンダ(ダブル・アクチング・シリンダ)の操作に用いられます。金子形四方電磁弁は主に排気口が2個所あり、パイプ接続口が5個所となっております。排気口のうち1個所は常に閉じております。排気口にシリンダ・ピストンの速度をコントロールするメータリングバルブを取り付けますとピストン速度を自由に調整することができます。

3.マニアル・リセット式電磁弁

マニアル・リセットとは、手動で操作するという意味です。これはソレノイドが励磁或いは、消磁されたとき、最初の位置に戻るようには作動します。一旦作動したあとは、手動で再び操作しなければ、ソレノイドの励磁、消磁に関係なくいつまでもその位置を変えることはありません。安全弁の一種で半自動バルブといえます。緊急用として装置や機械の安全を守るために用いられます。停電作動型(No voltage release)と通電作動型(Electrically tripped)の二つの型式があります。

4.ソレノイド保護構造

ソレノイド(電磁石)を保護しているケースについては電磁弁にとって、極めて重要なものがあります。屋内、屋外或いは船舶など環境によって使い分けられます。即ち、ソレノイド保護構造は、一般形、屋外形および防爆形の三つがあります。これはいずれも電磁弁の使用箇所によって選定されなければなりません。

■一般形

防滴程度の構造を持っておりますので、多少水マツのかかるところでも使えます。

電線引き出し口にはG1/2のネジが切っておりますので、端子箱を接続することもできます。

■防爆形・d2G4

爆発性ガスが、ケース内部に侵入し万一爆発してもケースは爆圧に耐え、外部のガスに引火しない構造です。JIS C0930および0931により製作され工場用は厚生労働省、鉱山用は経済産業省の検定合格品となっております。リード線引き出し口は電線管接続用のG1/2ネジとなっております。又電線管継手はご希望により装着します。

当社製のこれら耐圧防爆形は、すべて屋外用となっておりますので、使用上非常に信頼性が高くより安全な構造と申せましょう。ケースは耐食アルミニウムを用い、軽量で小型化されております。工場電気設備防爆指針の第一種、第二種危険場所に用いられます。特にガソリン・石油・ナフサ・アルコール・アセトン・ラッカー・ソルベンペーパー・都市ガスおよびLPGなどを扱う所にて使用されます。

■水素防爆形・d3aG4

耐圧防爆構造で特に爆発危険性の大きい水素を対象とする雰囲気で使用できます。

水素防爆形電磁弁は水素以外の爆発性ガスを対象とするd2G4防爆電磁弁と違い、数倍もシビアな精度を必要とする高品質の製品であります。

防爆構造記号：d3aG4

労検番号：第T54460号

5.手動操作ボタン

停電時などにバルブを操作する為に用いられます。テストや調整、或いは作動の確認などには非常に便利であります。但し、自動運転中は誤操作を防止するため、クサリ或いはキャップなどで保護してあります。

6.コイル

コイルはモールドされています。B種とH種絶縁の二種類があり、ともに連続定格であります。電圧の許容変動率は、+10%、-15%となっております。この範囲を超えるとコイルは焼損したり、或いは、パワーが不足して電磁弁は正常な作動をいたしません。特に電磁弁取付けの際、かりに防爆屋外形構造といえども、コイルの性能上一般電気機器と同様に湿度の高いところは極力避けて下さい。

7.電磁弁補器

電磁弁を故障なく、円滑に作動させ、その寿命を長く保つために、種々の補器類が用意されています。特に空気圧用電磁弁にはフィルタ、減圧弁およびブルブリケータ(オイル)は是非取付けて頂くようお願いいたします。さらに、ダイヤフラム・バルブやシリンダの作動速度調整のためには、メータリングバルブやスピード・コントロール・バルブが必要となっております。他に、自動でドレーンを排除するオート・ドレーンなどもあります。

<注>当社製ミニ四方電磁弁は運転中給油不用であります。シリンダが給油を必要とする場合もありますからご注意ください。

8.端子箱

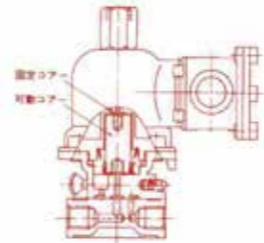
一般形用ソレノイドに、装着してあります。



1.構造

(1) ケーシングとカバー

いずれもアルミ合金または鋳鉄(直流用に多く用いる)で作られています。ケーシングの中は2つに区分されていて、1つはソレノイド(コイルとコア)を、他の1つは端子(ターミナル)が組込まれてあります。可動コアは励磁されると引上げられ(或いは押下げられ)バルブが作動します。



(2) 端子箱

端子を納めてある部分を端子箱(ターミナルボックス)といいケーシングと一体になっていて、完全な防水構造となっています。なお端子箱は工場用防爆では電線管又は耐圧パッキングランドを接続する方式となっているので、G1/2のねじが切られています。鉱山用防爆ではパッキン引込み方式となっているので、ゴムパッキンを挿入して、グランドで十分締め付けたあと、クランプで外部からの張力を防いでおります。

(3) 外部接地端子

外部接地端子はパイロット・ハウジング側面に設け(E)の文字で表示してあります。

(4) コイル

線輪(コイル)はエポキシ樹脂でモールドされており、絶縁種類はH種絶縁です。

(5) 錠締およびボルト

ソレノイド・ハウジングとカバーなどの接合面締付部を錠締と称し、ボルト類はすべてゆるみ止めのスプリング・ワッシャを用い確実に締め付けてあります。このボルトはドライバー、スパナ或いはプライヤーなどの一般工具で取り外し出来ないような構造になっております。接合面貫通部は25S相当以上の精度を有しO-リングを用いて防水処置がしてあります。



四方電磁弁 M15シリーズ



三方電磁弁 M00シリーズ

2.使用条件

(1) 周囲温度および流体温度

周囲温度は60℃を標準としております。流体温度はバルブの使用条件によって変わります。

(2) 使用について

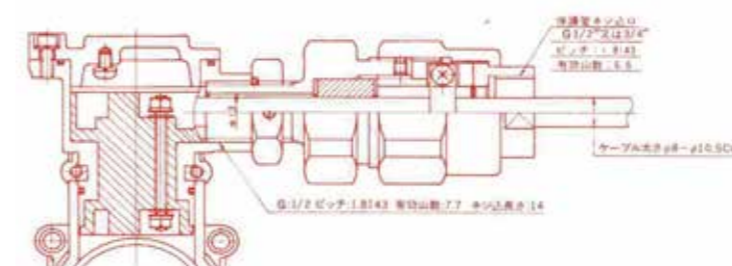
- A. 錠締部は常に全部確実に締め付けること。
- B. 導線接続部に張力がかからないように導線を適当な個所に確実に固定すること。
- C. 導線引き込み口に適合した導線を使用すること。
- D. 錠締部を解放する場合は電源を遮断して無電圧状態にすること。

3.電気工事

防爆電磁弁の電気配線は、1979工事電気設備防爆指針2000電気配線防爆に準じて工事を施行することとなっております。電気配線の中でバルブへ密接な関係のある電磁石部分への電線引き込み方法についていろいろな方法がありますが代表的な方法を次に述べます。

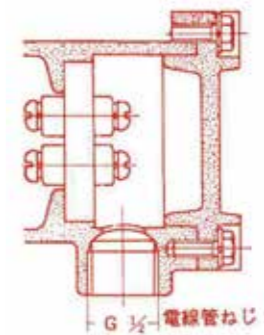
(1) 耐圧パッキングランド

外部導線を端子箱内に導入する場合に使用するもので、導線の種類により寸法が変わりますのでご注意ください。

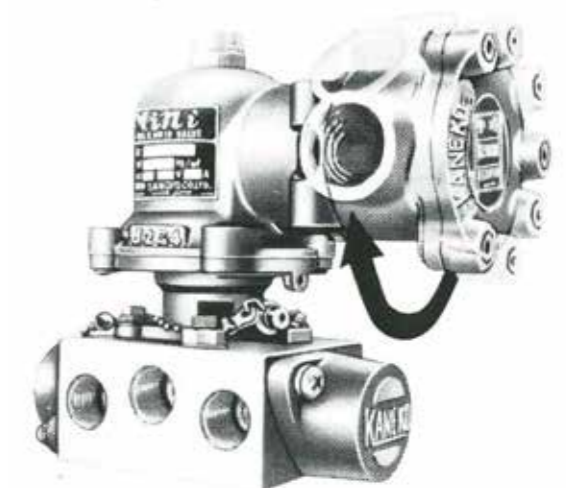


(2) 電線管ねじ結合式

電線管引込の場合は、JIS B 0202による。管用平行ねじ接続とし、常に完全にねじ山が5山以上かん合し、ねじ部は規定のスキを保持していなければなりません。なおねじかん合を完全にするためにロックナットを使用することが望ましいとされています。



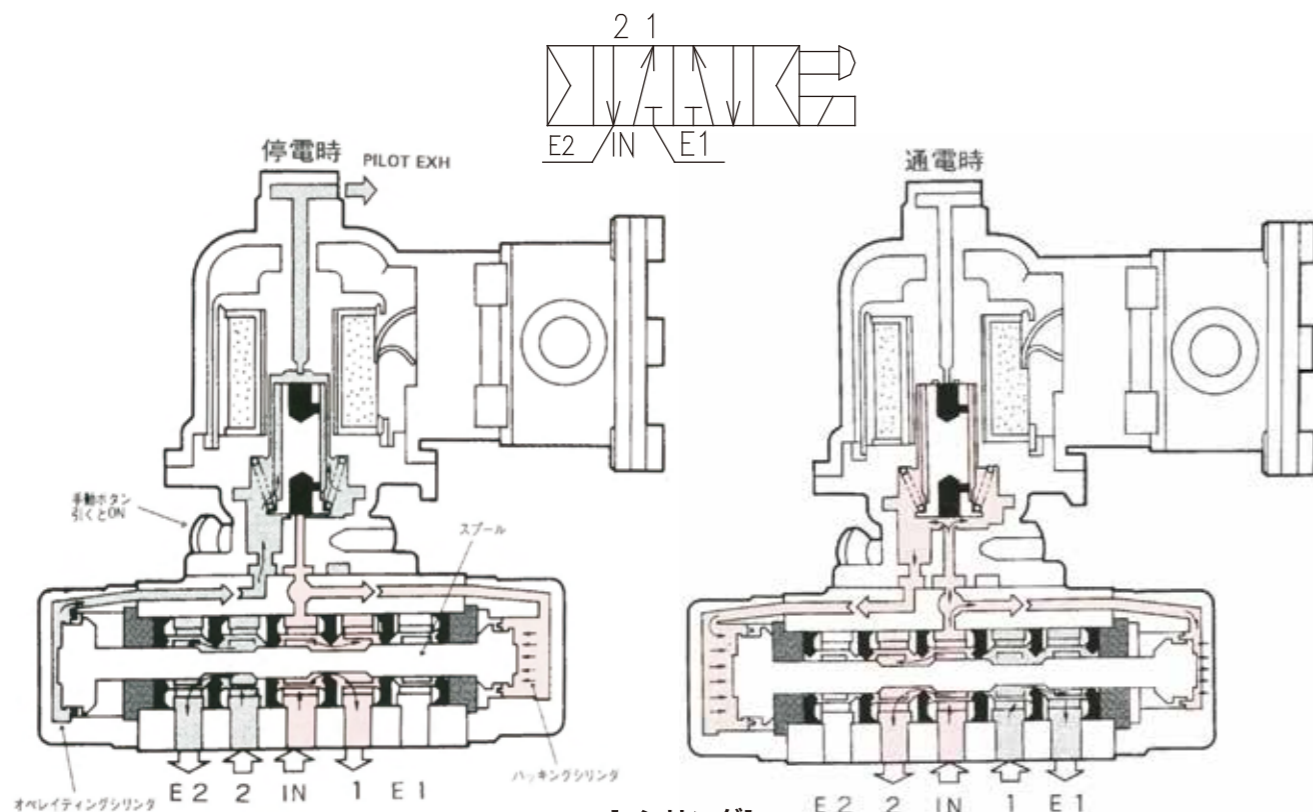
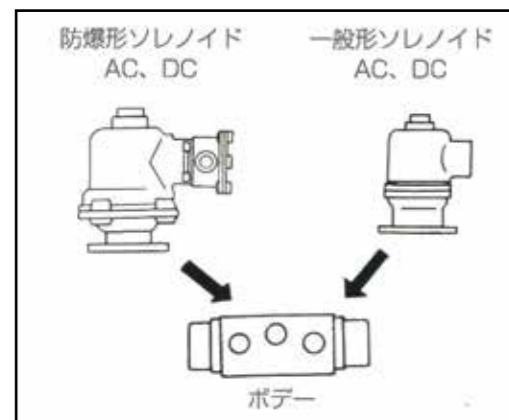
M00U, M15G, M00DU, M15DGシリーズは防爆端子箱が340° 自由な位置に角度が変えられるので電線管配管が極めて容易です。



M15Gシリーズ 四方電磁弁

M15Gシリーズ・特長・仕様・電流値

M15Gシリーズ・作動説明・使用例



1: シリンダ1
2: シリンダ2
E1: 排気口1
E2: 排気口2

ソレノイドが停電するとオペレイティング・シリンダの空気圧力は“PILOT EXH”から排気されスプールはバックリング・シリンダの推力で左方へ切り換わり、IN (入口) →1へ供給され、2→E2に排気されます。

ソレノイドを通電するとオペレイティング・シリンダに空気圧が加わり、その推力でスプールは右方へ切り換わりIN (入口) →2へ供給され、1→E1に排気されます。

本弁は空気圧用のパイロット式・2ポジション・ダブルエキゾーストの四方電磁弁で、復動パワー・シリンダ、或いはダイヤフラム弁その他あらゆる空気圧操作機器の自動制御に使用される小形軽量のミニタイプであります。特に防爆形12PUシリーズはコンジットが廻るので電線管配管がし易い構造になっております。

M15Gシリーズ・特徴・仕様・電流値

コンジットが340度を限度として、回転する防爆形端子箱。電線接続がしやすい、2mm²まで可能です。

- 1. 無給油で作動**
内部の摺動部は硬質アルマイト処理とテフロン被覆により極めて滑りやすく、運転中は無給油でも作動ができスティック・スリップがなく耐摩耗性に優れています。
- 2. ミニで軽い設計**
主要部品をアルミ合金製とし、新開発のソレノイドにより、防爆形、一般形共極めて小形で軽くなっております。
- 3. ソレノイド部の交換が容易**
AC、DC用が、防爆形、一般形共に、アッセンブリで容易に交換できます。
- 4. 耐食処理**
防爆形、一般形共に硬質アルマイトにて耐食処理が施されております。
- 5. 安全な防爆形**
JISに基づく耐圧防爆構造で、厚生労働省の検定合格品です。表示記号d2G4が取得してあります。
- 6. ノースプリング・タイプ**
主弁はバランス・スプール形で切換作動は作動ピストンによるため、スプリングを必要とせず、従って長期間放置されてもスプリングによる作動不良はありません。
- 7. 手動ボタン付**
無電圧時に手動ボタンにて作動確認やテストができます。
- 8. 低い作動圧力**
最小作動圧力はエアロスがないため、0.1MPaで確実に作動します。
- 9. 三方弁としても使えます。**
5ポート形のポートを選択して三方弁としても使用できます。

- ★在庫豊富です。
- ★アフターサービスについては、現在素取替方式を採用しています。(但し納入後保証期間1ヶ年以内のものに限ります)
- ★ご使用者側の責任に帰するものについては、原則として出張サービスは行っていません。
- ★ご希望によりゴム材料をFKM製にすることもできます。

標準仕様

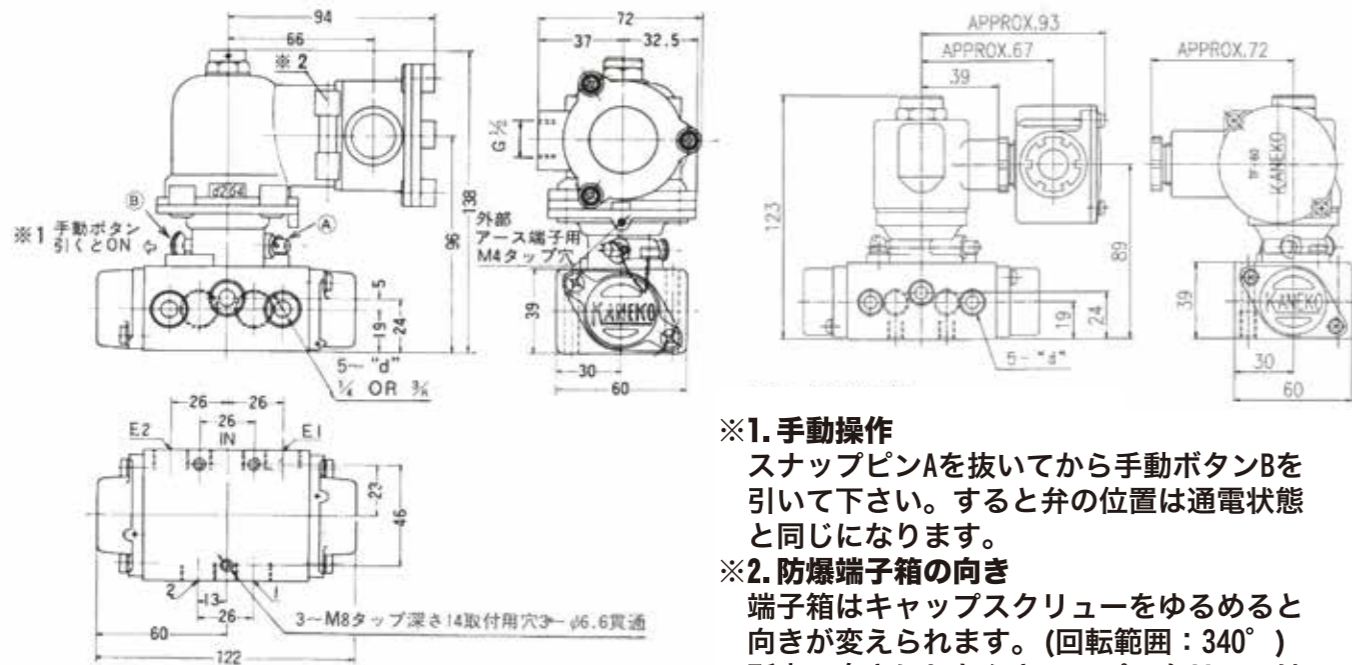
形式	M15G…パイロット式四方、2ポジション5ポート形
接続口径	1/4, 3/8
オリフィス径	Φ6
ソレノイド保護構造	一般形 AC…A12PG DC…D12PG 防爆形 AC…AE12PU (d2G4) DC…DE12PU (防爆構造はJIS0930による)
使用流体	空気 (ゴミ、水分等を含まない清浄空気)
使用空気圧力	0.1~0.99MPa
Cv値	0.87
有効断面積	17.1mm ²
流体温度	-20~+60°C
周囲温度	-20~+60°C
作動頻度	300サイクル/分 連続最高
電気定格	連続定格

電流値 (H種)

V/Hz	AC		DC	
	起動A	励磁A	V	A
100/50	0.27	0.16	24	0.33
100/60	0.25	0.13	48	0.15
110/60	0.25	0.15	100	0.072
200/50	0.14	0.08	110	0.08
200/60	0.13	0.07	125	0.06
220/60	0.13	0.08		

- 許容電圧変動 +10% , -15%
- 絶縁種類 H種
- 付属品 ミニループユニット、フィルタ、減圧弁、オイラ、メータリングバルブ、サイレンサ以上はご希望により装着できます。

防爆形・寸法図、一般形・寸法図



- ※1. 手動操作
スナップピンAを抜いてから手動ボタンBを引いて下さい。すると弁の位置は通電状態と同じになります。
- ※2. 防爆端子箱の向き
端子箱はキャップスクリューをゆるめると向きが変更されます。(回転範囲：340°)
所定の向きにしたらキャップスクリューは必ず締め付けておいて下さい。

AC、DC防爆形・一般形・呼び記号・重量



サイズ	d	ソレノイド保護構造	モデルNo.	重量	才数cft
8	1/4	AC 一般形	M15G-8-A 12PG-TF	0.9	0.032
10	3/8	AC 一般形	M15G-10-A 12PG-TF		
8	1/4	AC 防爆形	M15G-8-AE 12PU	1.4	0.067
10	3/8	AC 防爆形	M15G-10-AE 12PU		
8	1/4	DC 一般形	M15G-8-D 12PG-TF	0.9	0.032
10	3/8	DC 一般形	M15G-10-D 12PG-TF		
8	1/4	DC 防爆形	M15G-8-DE 12PU	1.4	0.067
10	3/8	DC 防爆形	M15G-10-DE 12PU		

一般形		防爆形	
部品名	材質	部品名	材質
ボデー	アルミ合金	ボデー	アルミ合金
カバー	アルミ合金	カバー	アルミ合金
パイロットボデー	アルミ合金	パイロットボデー	アルミ合金
ソレノイドハウジング	鋼板プレス	ソレノイドハウジング	アルミダイキャスト

呼び記号

バルブモデル(四方シングル)

M15G-○-A12PG-○

サイズ Rc:サイズのみ NPT:サイズの後に"N"

A :交流一般形
AE :交流防爆形
D :直流一般形
DE :直流防爆形

水素防爆形電磁弁

防爆形・特長・仕様

水素を対象とする雰囲気で使用できます。
この水素防爆形電磁弁は、耐圧防爆構造の空気圧四方電磁弁で、特に爆発危険性の大きい水素を対象とする雰囲気で使用できます。(即ち、本電磁弁によって空気圧シリンダ等の操作に使用されます)本電磁弁は当社が完成した第一号製品であり、勿論我が国では最初に作られた水素防爆形電磁弁であります。

防爆造記号：d3aG4
労検番号：第T54460号

他の爆発性ガスを対象とする耐圧防爆形電磁弁(防爆構造記号・d2G4)は従来より数多く作られて市場に出回っておりますが、水素のような危険なガスを対象とする防爆形電磁弁の誕生を強く望まれていました。本電磁弁は一般防爆形電磁弁と違い数倍もシビアな精度を必要とする高品質の製品であります。従って製作に際しましては、

1. 極めて高い加工精度を必要とする。
2. 徹底した品質管理による安定した製品。
3. 安全解析によって十分に検討されたソレノイド

等の諸項目が十分満たされていなければなりません。本電磁弁は、アンモニアプラントを始めとし、水素発生装置、重油直接脱硫装置、および水素を燃料とするボイラ、宇宙開発ロケットとその装置等用途は極めて広い範囲にわたっております。

標準仕様

四方電磁弁
接続口径：1/4，3/8
材質：ボデー・アルミ合金、パッキン・NBR
ソレノイド保護構造：耐圧防爆構造
労検第T54460号 d3aG4
使用流体：空気(ゴミ、水分等を含まない清浄空気)
使用空気圧力：0.1~0.99MPa
Cv値：0.87
流体温度：-20~+60℃
周囲温度：-20~+60℃
作動頻度：300サイクル/分 連続最高
許容電圧変動率：+10%，-15%
絶縁種類：H種、連続定格

特長

1. 無給油で作動
内部の摺動部は硬質アルマイト処理とPTFE被覆により極めて滑りやすく、運転中は無給油でも作動ができスティック・スリップがなく耐摩耗性に優れています。
2. ミニで軽い設計
主要部品をアルミ合金製とし、新開発のソレノイドにより、極めて小形で軽くなっております。
3. コイル交換が容易
AC、DC用コイルが、共に同一ケーシングに納まる設計なので容易に交換できます。
4. 耐食処理
耐腐食性の極めて強い硬質アルマイトにて耐食処理が施されております。
5. 安全な防爆形
JISに基づく耐圧防爆構造で、厚生労働省の検定合格品です。
6. ノースプリング・タイプ
主弁はバランス・スプール形で切替作動は作動ピストンによるため、スプリングを必要とせず、従って長期間放置されてもスプリングによる作動不良はありません。
7. 手動ボタン付
無電圧時に手動ボタンにて作動確認やテストができます。
8. 低い作動圧力
最小作動圧力はエアロスがないため、0.1MPaで確実に作動します。
9. 三方弁としても使えます。
5ポート形のポートを選択して三方弁としても使用できます。



労研検定合格証票 ■労研第54460号d3aG4

防爆形・呼び記号・形状・材質

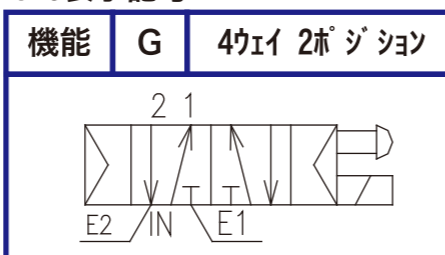
モデル NO.

呼び記号		サイズ	“d”	オリフィス径	重量 kg	才数 cft	CV値
AC	DC						
M15G-8-AE22P	M15G-8-DE22P	8	1/4	6	1.60	0.12	0.87
M15G-10-AE22P	M15G-10-DE22P	10	3/8	6	1.60	0.12	

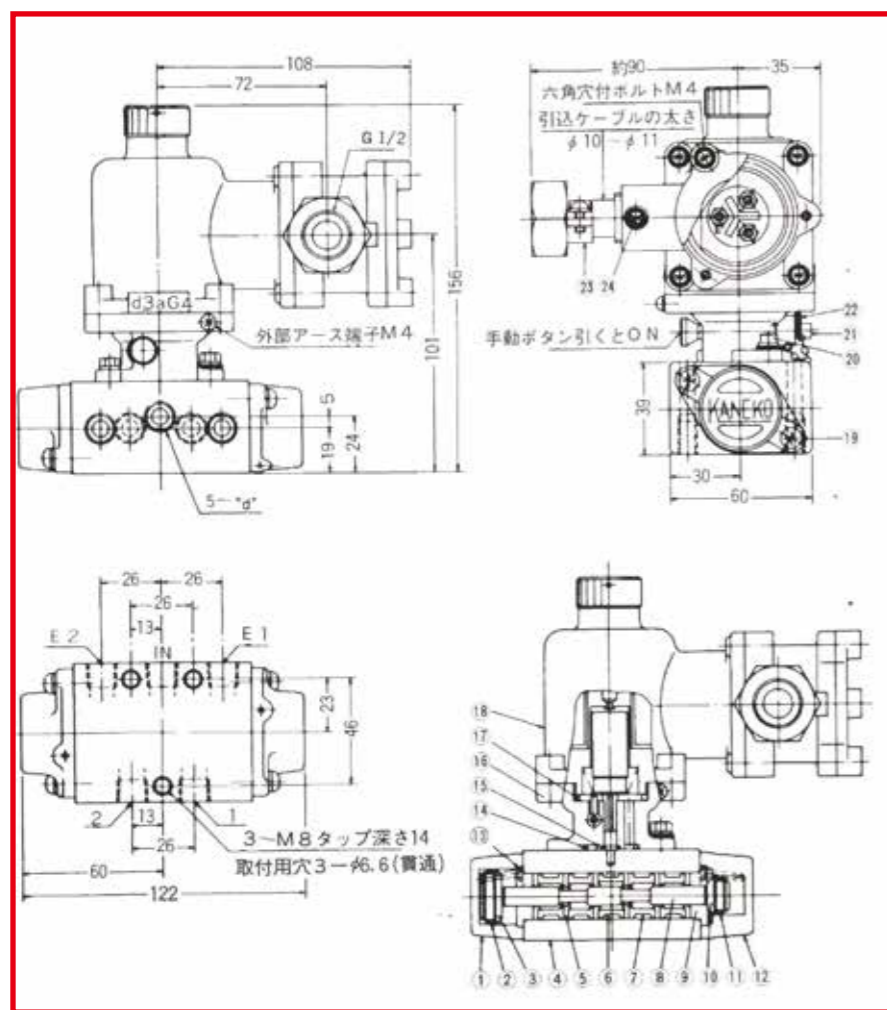
電流値・H種(三方、四方共通です)

ソレノイド形式AC			DC	
V/Hz	起動A	励磁A	V	A
100/50	0.27	0.16	24	0.33
100/60	0.25	0.13	48	0.15
110/60	0.25	0.15	100	0.072
200/50	0.14	0.08	110	0.08
200/60	0.13	0.07	125	0.06
220/60	0.13	0.08		

JIS表示記号



No.	部品名
1	カバー“B”
2	“Y”パッキン
3	ピストン“B”
4	ボデー
5	リップパッキン
6	スペーサー“A”
7	スペーサー“B”
8	スプール
9	ガイド
10	ピストン“A”
11	“Y”パッキン
12	カバー“A”
13	“O”リング
14	“O”リング
15	“O”リング
16	パイロットハウジング
17	“O”リング
18	ソレノイドASSY
19	十字穴付小ネジ、SW
20	ボルトSW
21	手動ボタン
22	スナップピン
23	パッキングランド
24	六角穴付ボルト、SW



M00Uシリーズ

防爆形・特長・仕様

モデルNo.		サイズ	“d”	オリフィス径	重量 kg	才数 cft	CV値
AC	DC						
M00U-6-AE22P	M00U-6-DE22P	6	1/8	1.6	1.37	0.10	0.084
M00U-8-AE22P	M00U-8-DE22P	8	1/4				
M00U-10-AE22P	M00U-10-DE22P	10	3/8				
M00U-6-AE22P-01	M00U-6-DE22P-01	6	1/8	3.0	1.37	0.10	0.22
M00U-8-AE22P-01	M00U-8-DE22P-01	8	1/4				
M00U-10-AE22P-01	M00U-10-DE22P-01	10	3/8				

M00Uシリーズ直動式		
機能	U	ユニバーサル形
	ユニバーサル形は次の四つの使い方ができます	
常時閉	Cを入口・Aを出口 Bを排気口	
常時開	Bを入口・Aを出口 Cを排気口	
入口2つ	BとCを入口 出口1つ { Aを出口	
入口1つ	Aを入口 出口2つ { BとCを出口	



標準仕様

三方電磁弁

ソレノイド保護構造：耐圧防爆構造 d3aG4
 労検54460号
 使用流体：空気(ゴミ、水分等を含まない清浄空気)
 接続口径：1/8, 1/4, 3/8
 使用空気圧力：0~0.7MPa(オリフィスφ1.6)
 0~0.4MPa(オリフィスφ3.0)
 流体温度：-20~+60℃
 周囲温度：-20~+60℃
 作動頻度：300サイクル/分 連続最高
 耐久性：500万回以上
 応答時間：0.05秒~0.1秒
 許容電圧変動率：+10%, -15%
 絶縁種類：H種 連続定格

