



取扱説明書

製品名称

2ポートソレノイドバルブ

型式 / シリーズ / 品番

VXK 21/22/23 シリーズ

SMC株式会社

目次

1. 目次
2. 仕様 P1~15
3. 流量特性 P16~20
4. 用語説明 P21
5. 安全上のご注意、注意事項 P22~25
6. 故障と対策 P26~27

Y型ストレーナ内蔵
直動形2ポートソレノイドバルブ

VXK21/22/23 Series

空気・水・油・蒸気用



単体

■弁形式

通電時開形(N.C.)
通電時閉形(N.O.)

■ソレノイドコイル種類

コイル種類: B種、H種

■定格電圧

AC100V・200V・110V・220V・
240V・230V・48V
DC24V・12V

■材質

ボディ— C37
シール— NBR、FKM、EPDM、PTFE

■リード線取出方法

- グロメット
- コンジット
- DIN形ターミナル
- コンジットターミナル



通電時開形(N.C.)

型式	VXK21	VXK22	VXK23
オリ フィ ス 径	2mmφ	●	—
	3mmφ	●	●
	4.5mmφ	●	●
	6mmφ	—	●
	8mmφ	—	●
管 接 続 口 径	1/8	1/4	1/4
	1/4	3/8	3/8

通電時閉形(N.O.)

型式	VXK21	VXK22	VXK23
オリ フィ ス 径	2mmφ	●	—
	3mmφ	●	●
	4.5mmφ	●	●
	6mmφ	—	●
管 接 続 口 径	1/8	1/4	1/4
	1/4	3/8	3/8

共通仕様

標準仕様

バルブ仕様	弁構造		直動形ボベット
	耐圧	MPa	5.0
ボディ材質		C37	
シール材質		NBR、FKM、EPDM、PTFE	
保護構造		耐塵、防噴流 (IP65)※	
雰囲気		腐食性ガス、爆発性ガスのない場所	
ストレーナ仕様	メッシュ		100
	材質		SUS
コイル仕様	定格電圧	AC	AC100V、AC200V、AC110V、AC220V、AC230V、AC240V、AC48V
		DC	DC24V、DC12V
	許容電圧変動		定格電圧の±10%
	許容漏洩電圧	AC (B種全波整流器内蔵タイプ)	定格電圧の10%以下
		AC (B/H種)	定格電圧の20%以下
	DC (B種のみ)	定格電圧の2%以下	
コイル絶縁の種類		B種、H種	

注) リード線取出方法グロメットサージ電圧保護回路付 (GS) はIP40

ソレノイドコイル仕様

通電時開形 (N.C.)

DC仕様

型式	消費電力 (W)	温度上昇値 (°C)※
VXK21	4.5	45
VXK22	7	45
VXK23	10.5	60

AC仕様 (B種・全波整流器内蔵タイプ)

型式	皮相電力 (VA)※	温度上昇値 (°C)※
VXK21	7	55
VXK22	9.5	60
VXK23	12	65

※AC (B種全波整流器内蔵タイプ) は、整流回路を使用しているため、周波数および起動・励磁による皮相電力の差はありません。
注) 周囲温度20°C。定格電圧印加時の値です。

AC仕様

型式	周波数 (Hz)	皮相電力 (VA)		温度上昇値 (°C)※
		起動	励磁	
VXK21	50	19	10	50
	60	16	8	45
VXK22	50	43	20	65
	60	35	17	60
VXK23	50	62	32	65
	60	52	27	60

注) 周囲温度20°C。定格電圧印加時の値です。

通電時閉形 (N.O.)

DC仕様

型式	消費電力 (W)	温度上昇値 (°C)※
VXK21	4.5	45
VXK22	7	45
VXK23	10.5	60

AC仕様 (B種・全波整流器内蔵タイプ)

型式	皮相電力 (VA)※	温度上昇値 (°C)※
VXK21	7	55
VXK22	9.5	60
VXK23	12	65

※AC (B種全波整流器内蔵タイプ) は、整流回路を使用しているため、周波数および起動・励磁による皮相電力の差はありません。
注) 周囲温度20°C。定格電圧印加時の値です。

AC仕様

型式	周波数 (Hz)	皮相電力 (VA)		温度上昇値 (°C)※
		起動	励磁	
VXK21	50	22	11	55
	60	18	8	50
VXK22	50	46	20	65
	60	38	18	60
VXK23	50	64	32	65
	60	54	27	60

注) 周囲温度20°C。定格電圧印加時の値です。

適用流体チェックリスト

全オプション(単体)

VXK2 0 2 - - 1

● オプション記号

流体および用途	オプション記号	シール材質	ポテイクマトリコイル材質 ^{注5)}	コイル絶縁の種類 ^{注4)}	備考
空気	無記号	NBR	C37/-	B	AC仕様は全波整流器内蔵タイプをご選定ください。
中真空・ノンリーク・禁油 ^{注1)}	V ^{注2)}	FKM	C37/-	B	AC仕様は全波整流器内蔵タイプをご選定ください。
水	無記号	NBR	C37/Cu	B	
温水	E	EPDM	C37/Cu	H	
油 ^{注3)}	A	FKM	C37/Cu	B	
	D			H	
蒸気	S	PTFE	C37/Cu	H	
その他組合せ	B	EPDM	C37/Cu	B	
	C	PTFE			

注1) オプションVのリーク量(10⁻⁶Pa・m³/s)は圧力差0.1MPaの場合の値です。

注2) オプションVは禁油処理済です。

注3) 流体の動粘度は50mm²/s以下にてご使用ください。

全波整流器内蔵タイプは可動鉄心の特殊構造によりON時吸着面にクリアランスを設けることよりOFFの応答性を向上しています。

水より動粘度が高い流体または、OFF応答性を重視する場合はDC仕様またはAC仕様全波整流器内蔵タイプをご選定ください。

注4) コイル絶縁の種類 H種はAC仕様のみ。

注5) DC仕様およびAC仕様全波整流器内蔵タイプはクマトリコイルは付きません。

※上記以外の流体を使用する場合は当社へご確認ください。



VXK21/22/23 Series

空気用 / 単体

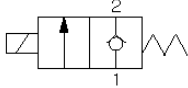
(不活性ガス・ノンリーク・中真空)

型式 / 弁仕様

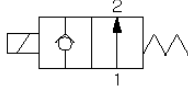
N.C.タイプ

N.O.タイプ

流路記号



流路記号



流体・空気の場合

VXKシリーズを空気にて使用する場合(AC仕様)は全波整流器内蔵タイプとなります。

- ・可動鉄心の特殊構造により磨耗を低減し、寿命向上
- ・うなり音の低減
- 医療機器等、静音環境に最適



通電時開形(N.C.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動 圧力差 MPa	流量特性			最高 システム 圧力 MPa	弁 質量 g		
				C _v (dm ³ /s-bar)	b	C _v				
1/8 (6A)	2	VXK2110-01	1.5	0.59	0.48	0.18	3.0	480		
	3	VXK2120-01	0.6	1.2	0.45	0.33				
	4.5	VXK2130-01	0.2	2.3	0.46	0.61				
1/4 (8A)	2	VXK2110-02	1.5	0.59	0.48	0.18	3.0	480		
		VXK2120-02	0.6							
	3	VXK2220-02	1.5	1.2	0.45	0.33			640	
		VXK2320-02	3.0						790	
		VXK2130-02	0.2						480	
	4.5	VXK2230-02	0.35	2.3	0.46	0.61			640	
		VXK2330-02	0.9						790	
	6	VXK2240-02	0.15	4.0	0.30	1.10			640	
		VXK2340-02	0.35						790	
	8	VXK2250-02	0.08	4.9	0.29	1.20			1.0	640
	VXK2350-02	0.2				790				
3/8 (10A)	3	VXK2220-03	1.5	1.2	0.45	0.33	3.0	640		
		VXK2320-03	3.0						790	
	4.5	VXK2230-03	0.35	2.3	0.46	0.61			640	
		VXK2330-03	0.9						790	
	6	VXK2240-03	0.15	4.0	0.30	1.10			640	
		VXK2340-03	0.35						790	
	8	VXK2250-03	0.08	4.9	0.29	1.20			1.0	640
		VXK2350-03	0.2						790	

- 注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを各々加算してください。
- ・最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。
 - ・クマトリコイルタイプのAC仕様と同等の最高作動圧力にてご使用される場合は当社へお問合せください。

通電時開形(N.O.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動 圧力差 MPa	流量特性			最高 システム 圧力 MPa	弁 質量 g	
				C _v (dm ³ /s-bar)	b	C _v			
1/8 (6A)	2	VXK2112-01	1.5	0.59	0.48	0.18	3.0	500	
	3	VXK2122-01	0.7	1.2	0.45	0.33			
	4.5	VXK2132-01	0.3	2.3	0.46	0.61			
1/4 (8A)	2	VXK2112-02	1.5	0.59	0.48	0.18	3.0	670	
		VXK2122-02	0.7						830
	3	VXK2222-02	1.0	1.2	0.45	0.33			640
		VXK2322-02	1.6						790
		VXK2132-02	0.3						500
	4.5	VXK2232-02	0.45	2.3	0.46	0.61			640
		VXK2332-02	0.8						830
	6	VXK2242-02	0.25	4.0	0.30	1.10			640
		VXK2342-02	0.45						790
	8	VXK2222-03	1.0	1.2	0.45	0.33			1.0
	VXK2322-03	1.6				830			
3/8 (10)	3	VXK2232-03	0.45	2.3	0.46	0.61	3.0	670	
		VXK2332-03	0.8						830
	4.5	VXK2242-03	0.25	4.0	0.30	1.10			640
	6	VXK2342-03	0.45						790

- 注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを加算してください。
- ・最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

使用流体温度および周囲温度

使用流体温度℃		周囲温度℃
電磁弁オプション記号	V	
-10 ^注 ~60	-10 ^注 ~60	-20~60

注) 露点温度:-10℃以下

弁の漏れ量

内部漏れ

シール材	漏れ量	
	空気	ノンリーク、中真空 ^注
NBR, FKM	1cm ³ /min以下	10 ⁻⁶ Pa・m ³ /sec以下

外部漏れ

シール材	漏れ量	
	空気	ノンリーク、中真空 ^注
NBR, FKM	1cm ³ /min以下	10 ⁻⁶ Pa・m ³ /sec以下

注) オプション記号Vのノンリーク、中真空用の値です。

型式表示方法(単体)

型式表示方法(単体)の図解。型式例として AC VXK2120□□-01□-1GR1-□ と DC VXK2120□□-01□-5G1-□ が示されています。

型式: 下表①をご参照ください。

オリフィス径: 下表①をご参照ください。

弁形式/ボディ形状

0	N.C./単体
2	N.O./単体

電磁弁オプション: 下表②をご参照ください。

追記号

無記号	—
Z	禁油仕様

電磁弁オプションVは禁油処理済のため無記号を選択してください。

ねじの種類

無記号	Rc
T	NPTF
F	G
N	NPT

管接続口径: 下表①をご参照ください。

定格電圧

1	AC100V 50/60Hz	6	DC12V
2	AC200V 50/60Hz	7	AC240V 50/60Hz
3	AC110V 50/60Hz	8	AC48V 50/60Hz
4	AC220V 50/60Hz	J	AC230V 50/60Hz
5	DC24V		

※下表③をご参照ください。

リード線取出方法

G - グロメット GS - グロメット・サージ電圧保護回路付	C - コンジット
T - コンジットターミナル付 TS - コンジットターミナル・サージ電圧保護回路付 TL - コンジットターミナル・ランプ付 TZ - コンジットターミナル・サージ電圧保護回路ランプ付	D - DIN形ターミナル DS - DIN形ターミナル・サージ電圧保護回路付 DL - DIN形ターミナル・ランプ付 DZ - DIN形ターミナル・サージ電圧保護回路ランプ付 DO - DIN形ターミナル用(コネクタなし、ガasket付属)

※各電気オプション(S,L,Z)と定格電圧の組合せは、表③をご参照ください。
 ※AC・B種の全波整流器内蔵タイプは標準でサージ電圧保護回路を内蔵しているため、オプションS,Zはありません。

表① 型式—オリフィス径—管接続口径
 通電時間形(N.C.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)				
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)	5 (8mmø)
01 (1/8)	—	—	●	●	●	●	—	—
02 (1/4)	—	—	●	●	●	●	—	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●	●	●
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●	●	●

表② 電磁弁オプション

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)			
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)
01 (1/8)	—	—	—	●	●	●	—
02 (1/4)	—	—	—	●	●	●	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●	●
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●	●

表③ 定格電圧—電気オプション

表③ 定格電圧—電気オプション

AC/DC	電圧記号	電圧	B種		
			S サージ電圧保護回路付	L ランプ付	Z サージ電圧保護回路ランプ付
AC	1	100V	—	●	—
	2	200V	—	●	—
	3	110V	—	●	—
	4	220V	—	●	—
	7	240V	—	—	—
	8	48V	—	—	—
	J	230V	—	—	—
DC	5	24V	●	●	●
	6	12V	●	—	—

※AC・B種の全波整流器内蔵タイプは標準でサージ電圧保護回路を内蔵しているため、オプションS,Zはありません。

表④ ブラケット品番

型式	品番
VXK21	VXK021N-5A
VXK22	
VXK23	

※真空でご使用になられる場合は最高作動圧力差にご注意ください。(0.1MPa以上を推奨します)

⚠ 流体・空気の場合

VXシリーズを空気にて使用する場合(AC仕様)は全波整流器内蔵タイプとなります。

- ・可動鉄心の特殊構造により磨耗を低減し、寿命向上
- ・うなり音の低減
- 医療機器等、静音環境に最適

外形寸法図→P.15(単体)

VXK21/22/23 Series

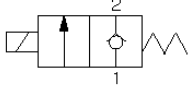
水用/単体

型式/弁仕様

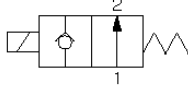
N.C.タイプ

N.O.タイプ

流路記号



流路記号



通電時開形 (N.C.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動圧力差 MPa		流量特性		最高 システム 圧力 MPa	注) 質量 g
			AC	DC AC (全流量流線 内蔵タイプ)	Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv		
1/8 (6A)	2	VXK2110-01	2.0	1.5	4.1	0.17	480	
	3	VXK2120-01	0.9	0.5	7.9	0.33		
	4.5	VXK2130-01	0.4	0.2	15.0	0.61		
1/4 (8A)	2	VXK2110-02	2.0	1.5	4.1	0.17	3.0	
	3	VXK2120-02	0.9	0.5	7.9	0.33		
		VXK2220-02	1.7	1.5				
		VXK2320-02	2.5	3.0				
	4.5	VXK2130-02	0.4	0.2	15.0	0.61		
		VXK2230-02	0.6	0.35				
		VXK2330-02	0.85	0.9				
	6	VXK2240-02	0.35	0.15	23.0	0.95		
		VXK2340-02	0.55	0.3				
		VXK2250-02	0.13	0.08				
VXK2350-02		0.17	0.2					
VXK2250-02		0.13	0.08					
3/8 (10A)	3	VXK2220-03	1.7	1.5	7.9	0.33		
		VXK2320-03	2.5	3.0				
		VXK2230-03	0.6	0.35				
	4.5	VXK2330-03	0.85	0.9	15.0	0.61		
		VXK2240-03	0.35	0.15				
		VXK2340-03	0.55	0.3				
	6	VXK2250-03	0.13	0.08	23.0	0.95		
		VXK2340-03	0.55	0.3				
		VXK2250-03	0.13	0.08				
		VXK2350-03	0.17	0.2				

注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを各々加算してください。
●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

通電時閉形 (N.O.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高 作動 圧力差 MPa	流量特性		最高 システム 圧力 MPa	注) 質量 g
				Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv		
1/8 (6A)	2	VXK2112-01	0.9	4.1	0.17	500	
	3	VXK2122-01	0.45	7.9	0.33		
	4.5	VXK2132-01	0.2	15.0	0.61		
1/4 (8A)	2	VXK2112-02	0.9	4.1	0.17	3.0	
	3	VXK2122-02	0.45	7.9	0.33		
		VXK2222-02	0.8				
		VXK2322-02	1.2				
	4.5	VXK2132-02	0.2	15.0	0.61		
		VXK2232-02	0.3				
		VXK2332-02	0.6				
	6	VXK2242-02	0.15	23.0	0.95		
		VXK2342-02	0.35				
		VXK2222-03	0.8				7.9
VXK2322-03		1.2					
VXK2232-03		0.3	15.0			0.61	
VXK2332-03	0.6						
VXK2242-03	0.15						
3/8 (10)	6	VXK2342-03	0.35	23.0	0.95		

注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを各々加算してください。
●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

使用流体温度および周囲温度

使用流体温度℃		周囲温度℃
電磁弁オプション記号		
無記号	E	-20~60
1~60	1~99	

注) 凍結なきこと

弁の漏れ量

内部漏れ

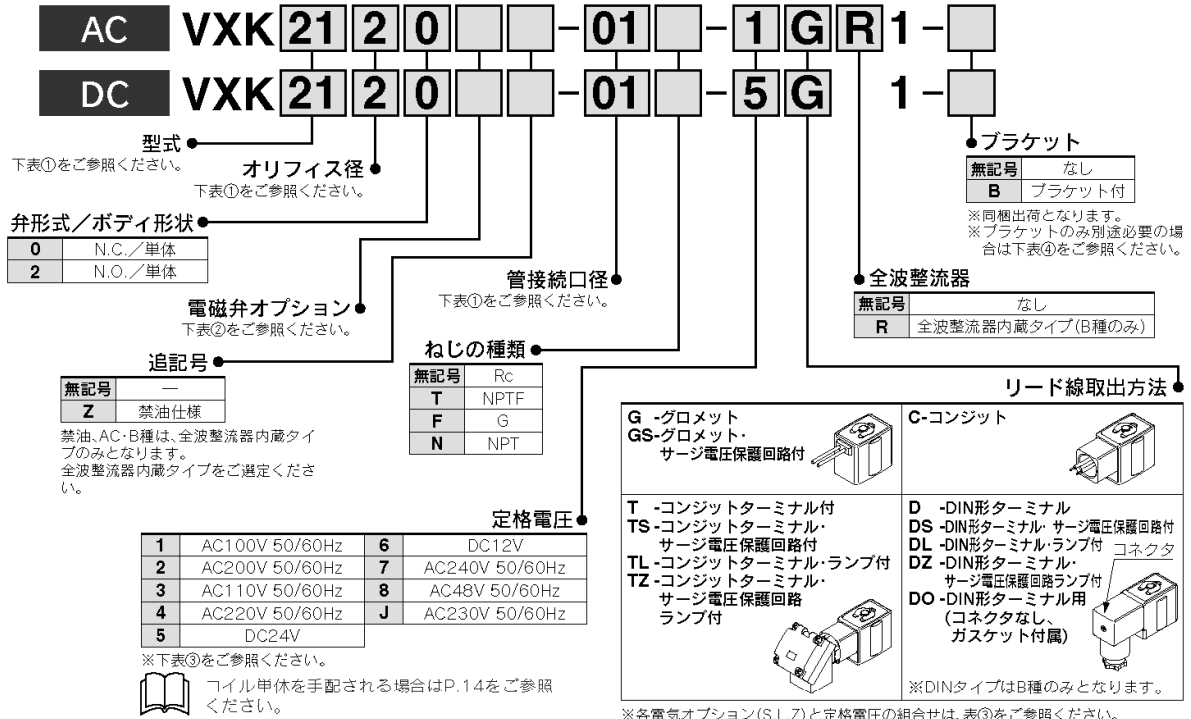
シール材	漏れ量(水)
NBR, EPDM	0.1cm ³ /min以下

外部漏れ

シール材	漏れ量(水)
NBR, EPDM	0.1cm ³ /min以下



型式表示方法(単体)



表① 型式—オリフィス径—管接続口径
通電時間形(N.C.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)							
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)	5 (8mmø)
01 (1/8)	—	—	●	●	●	—	—	—
02 (1/4)	—	—	●	●	●	—	—	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●	—	—
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●	●	●

表② 電磁弁オプション

オプション記号	シール材質	ボイ/クマドリコイル材質	コイル絶縁の種類	備考
無記号	NBR	C37/Cu	B	—
E	EPDM		H	温水(ACのみ)

表③ 定格電圧—電気オプション

型式	電磁弁型式(管接続口径)						
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)
01 (1/8)	—	—	●	●	●	—	—
02 (1/4)	—	—	●	●	●	—	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●	—
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●	●

表④ ブラケット品番

型式	品番
VXK21	VXK021N-5A
VXK22	
VXK23	

表③ 定格電圧—電気オプション

AC/DC	電圧記号	電圧	B種			H種		
			S	L	Z	S	L	Z
AC	1	100V	●	●	●	●	●	●
	2	200V	●	●	●	●	●	●
	3	110V	●	●	●	●	●	●
	4	220V	●	●	●	●	●	●
	7	240V	●	—	—	●	—	—
	8	48V	●	—	—	●	—	—
DC	J	230V	●	—	—	●	—	—
	5	24V	●	●	●	DC仕様の設定はありません。		
	6	12V	●	—	—			

注) AC・B種の全波整流器内蔵タイプは標準でサージ電圧保護回路を内蔵しているため、オプションS,Zはありません。

外形寸法図→P.15(単体)

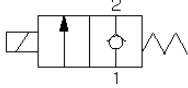
VXK21/22/23 Series

油用/単体

型式/弁仕様

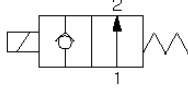
N.C.タイプ

流路記号



N.O.タイプ

流路記号



⚠ 流体・油の場合

動粘度は50mm²/s以下にてご使用ください。
全波整流器内蔵タイプは可動鉄心の特殊構造によりON時吸着面にクリアランスを設けることによりOFFの応答性を向上しています。
水より動粘度の高い流体またはOFF応答性を重視する場合はDC仕様またはAC仕様全波整流器内蔵タイプをご選定ください。



通電時開形 (N.C.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動圧力差 MPa		流量特性		最高 システム 圧力 MPa	油 質量 g
			AC	DC AC(全波整流器 内蔵タイプ)	Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv		
1/8 (6A)	2	VXK2110-01	1.5	1.5	4.1	0.17	480	
	3	VXK2120-01	0.5	0.5	7.9	0.33		
	4.5	VXK2130-01	0.2	0.15	15.0	0.61		
1/4 (8A)	2	VXK2110-02	1.5	1.5	4.1	0.17	3.0	
	3	VXK2120-02	0.5	0.5	7.9	0.33		
		VXK2220-02	1.2	1.2				
		VXK2320-02	1.7	2.0				
	4.5	VXK2130-02	0.2	0.15	15.0	0.61		
		VXK2230-02	0.35	0.3				
		VXK2330-02	0.55	0.85				
	6	VXK2240-02	0.2	0.1	23.0	0.95		
		VXK2340-02	0.35	0.3				
	8	VXK2250-02	0.1	0.08	26.0	1.10		
VXK2350-02		0.14	0.2					
3/8 (10A)	3	VXK2220-03	1.2	1.2	7.9	0.33		
		VXK2320-03	1.7	2.0				
		VXK2230-03	0.35	0.3				
	4.5	VXK2330-03	0.55	0.85	15.0	0.61		
		VXK2240-03	0.2	0.1				
		VXK2340-03	0.35	0.3				
	6	VXK2250-03	0.1	0.08	23.0	0.95		
		VXK2350-03	0.14	0.2				
	8	VXK2220-03	1.2	1.2	26.0	1.10		
		VXK2320-03	1.7	2.0				

注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを各々加算してください。
●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

通電時閉形 (N.O.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動 圧力差 MPa	流量特性		最高 システム 圧力 MPa	油 質量 g
			AC-DC	Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv		
1/8 (6A)	2	VXK2112-01	0.8	4.1	0.17	500	
	3	VXK2122-01	0.45	7.9	0.33		
	4.5	VXK2132-01	0.2	15	0.61		
1/4 (8A)	2	VXK2112-02	0.8	4.1	0.17	3.0	
	3	VXK2122-02	0.45	7.9	0.33		
		VXK2222-02	0.7				
		VXK2322-02	1.0				
	4.5	VXK2132-02	0.2	15	0.61		
		VXK2232-02	0.3				
		VXK2332-02	0.6				
	6	VXK2242-02	0.15	23.0	0.95		
		VXK2342-02	0.35				
	3/8 (10)	3	VXK2222-03	0.7	7.9		0.33
VXK2322-03			1.0				
4.5		VXK2232-03	0.3	15	0.61		
		VXK2332-03	0.6				
6		VXK2242-03	0.15	23.0	0.95		
		VXK2342-03	0.35				

注) グロメットの値です。コンジット:10g、DIN形ターミナル:30g、コンジットターミナル:60gを加算してください。
●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

使用流体温度および周囲温度

使用流体温度℃		周囲温度℃
電磁弁オプション記号		
A	D	-20~60
-5 ^{注)} ~60	-5 ^{注)} ~120	

注) 動粘度:50mm²/s以下

弁の漏れ量

内部漏れ

シール材	漏れ量(油)
FKM	0.1cm ³ /min以下

外部漏れ

シール材	漏れ量(油)
FKM	0.1cm ³ /min以下

型式表示方法(単体)

型式表示方法(単体)の図解。ACとDCの2つの例が示されています。AC例: VXK2120A-01-1GR1-。DC例: VXK2120A-01-5G1-。

●型式
下表①をご参照ください。

●オリフィス径
下表①をご参照ください。

●弁形式/ボディ形状

0	N.C./単体
2	N.O./単体

●電磁弁オプション
下表②をご参照ください。

●追記号

無記号	—
Z	禁油仕様

禁油: AC・B種は、全波整流器内蔵タイプのみとなります。
全波整流器内蔵タイプをご指定ください。

●ねじの種類

無記号	Rc
T	NPTF
F	G
N	NPT

●管接続口径
下表①をご参照ください。

●定格電圧

1	AC100V 50/60Hz	6	DC12V
2	AC200V 50/60Hz	7	AC240V 50/60Hz
3	AC110V 50/60Hz	8	AC48V 50/60Hz
4	AC220V 50/60Hz	J	AC230V 50/60Hz
5	DC24V		

※下表③をご参照ください。
コイル単体を手配される場合はP.14をご参照ください。

●全波整流器

無記号	なし
R	全波整流器内蔵タイプ(B種のみ)

●ブラケット

無記号	なし
B	ブラケット付

※同梱出荷となります。
※ブラケットのみ別途必要の場合は下表④をご参照ください。

●リード線取出方法

G -グロメット GS-グロメット・サージ電圧保護回路付	C-コンジット
T -コンジットターミナル付 TS-コンジットターミナル・サージ電圧保護回路付 TL-コンジットターミナル・ランプ付 TZ-コンジットターミナル・サージ電圧保護回路ランプ付	D -DIN形ターミナル DS -DIN形ターミナル・サージ電圧保護回路付 DL -DIN形ターミナル・ランプ付 DZ -DIN形ターミナル・サージ電圧保護回路ランプ付 DO -DIN形ターミナル用(コネクタなし、ガasket付属)

※DINタイプはB種のみとなります。

※各電気オプション(S,L,Z)と定格電圧の組合せは、表③をご参照ください。
※AC・B種の全波整流器内蔵タイプは標準でサージ電圧保護回路を内蔵しているため、オプションS,L,Zはありません。

表① 型式—オリフィス径—管接続口径
通電時間形(N.C.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)				
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmφ)	2 (3mmφ)	3 (4.5mmφ)	4 (6mmφ)	5 (8mmφ)
口径記号(口径)	01 (1/8)	—	—	●	●	●	—	—
	02 (1/4)	—	—	●	●	●	—	—
	—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●	●
	—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●	●

通電時間形(N.O.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)			
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmφ)	2 (3mmφ)	3 (4.5mmφ)	4 (6mmφ)
口径記号(口径)	01 (1/8)	—	—	●	●	●	—
	02 (1/4)	—	—	●	●	●	—
	—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●	●	●
	—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●	●	●

表③ 定格電圧—電気オプション

AC/DC	電圧記号	電圧	B種			H種		
			サージ電圧保護回路付	ランプ付	サージ電圧保護回路ランプ付	サージ電圧保護回路付	ランプ付	サージ電圧保護回路ランプ付
AC	1	100V	●	●	●	●	●	●
	2	200V	●	●	●	●	●	●
	3	110V	●	●	●	●	●	●
	4	220V	●	●	●	●	●	●
	7	240V	●	—	—	●	—	—
	8	48V	●	—	—	●	—	—
DC	J	230V	●	—	—	●	—	—
	5	24V	●	●	●	DC仕様の設定はありません。		
	6	12V	●	—	—	DC仕様の設定はありません。		

注) AC・B種の全波整流器内蔵タイプは標準でサージ電圧保護回路を内蔵しているため、オプションS,L,Zはありません。

表② 電磁弁オプション

オプション記号	シール材質	ボイ/クマドリコイル材質	コイル絶縁の種類
A	FKM	C37/Cu	B
D			H

種類、メーカーにより油に含まれる添加剤が異なるため、シール材の耐性が変わります。詳細は、当社へご確認ください。

表④ ブラケット品番

型式	品番
VXK21	VXK021N-5A
VXK22	
VXK23	

外形寸法図→P.15(単体)

VXK21/22/23 Series

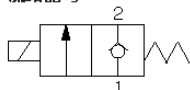
蒸気用/単体

型式/弁仕様

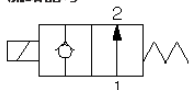
N.C.タイプ

N.O.タイプ

流路記号



流路記号



通電時閉形 (N.C.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動 圧力差 MPa		流量特性		最高 システム 圧力 MPa	注 質量 g	
			AC	Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv				
1/8 (6A)	2	VXK2110-01	1.0	4.1	0.17	1.0	480		
	3	VXK2120-01	1.0	7.9	0.33				
	4.5	VXK2130-01	0.45	15.0	0.61				
1/4 (8A)	2	VXK2110-02	1.0	4.1	0.17			640	
	3	VXK2120-02	1.0	7.9	0.33				790
	4.5	VXK2130-02	0.45	15.0	0.61				
	6	VXK2230-02	0.75	15.0	0.61		790		
		VXK2330-02	1.0	23.0	0.95			640	
		8	VXK2240-02	0.4	23.0		0.95		790
VXK2340-02			0.5	26.0	1.10		640		
3/8 (10A)	3	VXK2250-02	0.15	26.0	1.10			0.5	790
		VXK2350-02	0.2	26.0	1.10				
	4.5	VXK2220-03	1.0	7.9	0.33	1.0	640		
		VXK2230-03	0.75	15.0	0.61				
		VXK2330-03	1.0	23.0	0.95				
		VXK2340-03	0.5	26.0	1.10				
6	VXK2240-03	0.4	23.0	0.95	0.5	640			
	VXK2340-03	0.5	26.0	1.10					
8	VXK2250-03	0.15	26.0	1.10	0.5	790			
	VXK2350-03	0.2	26.0	1.10					

注) グロメットの値です。コンジットターミナル:60gを各々加算してください。
 ●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

通電時開形 (N.O.)

管接続 口径	オリフ イス径 mmφ	型式	最高作動 圧力差 MPa		流量特性		最高 システム 圧力 MPa	注 質量 g
			AC	Av×10 ⁻⁶ m ²	換算Cv			
1/8 (6A)	2	VXK2112-01	1.0	4.1	0.17	1.0	500	
	3	VXK2122-01	0.7	7.9	0.33			
	4.5	VXK2132-01	0.3	15	0.61			
1/4 (8A)	2	VXK2112-02	1.0	4.1	0.17			670
	3	VXK2122-02	0.7	7.9	0.33			
	4.5	VXK2132-02	0.3	15	0.61			
3/8 (10)	3	VXK2222-02	1.0	7.9	0.33		0.5	670
		VXK2322-02	0.45	15	0.61			
	4.5	VXK2232-02	0.75	15	0.61		1.0	500
		VXK2332-02	1.0	23.0	0.95			
		VXK2242-02	0.25	23.0	0.95			
		VXK2342-02	0.45	26.0	1.10			
6	VXK2250-02	0.15	26.0	1.10	0.5	670		
	VXK2350-02	0.2	26.0	1.10				
	VXK2222-03	1.0	7.9	0.33				
	VXK2322-03	0.45	15	0.61				
3/8 (10)	4.5	VXK2232-03	0.75	15	0.61	0.5	670	
		VXK2332-03	1.0	23.0	0.95			
6	VXK2242-03	0.25	23.0	0.95	0.5	670		
	VXK2342-03	0.45	26.0	1.10				

注) グロメットの値です。コンジットターミナル:60gを加算してください。
 ●最高作動圧力差、最高システム圧力についての詳細は、「用語説明」P.23をご参照ください。

使用流体温度および周囲温度

最高使用流体温度℃	電磁弁オプション記号	周囲温度℃
S		

弁の漏れ量

内部漏れ	
シール材	漏れ量(空気)
PTFE	300cm ³ /min以下
外部漏れ	
シール材	漏れ量(空気)
PTFE	1cm ³ /min以下



型式表示方法(単体)

AC VXK2120S-01-1G1-

● **型式**
下表①をご参照ください。

● **オリフィス径**
下表①をご参照ください。

● **弁形式/ボディ形状**

0	N.C./単体
2	N.O./単体

● **電磁弁オプション**
下表②をご参照ください。

● **追記号**

無記号	—
Z	禁油仕様

● **管接続口径**
下表①をご参照ください。

● **ねじの種類**

無記号	Rc
T	NPTF
F	G
N	NPT

● **定格電圧**

1	AC100V 50/60Hz	7	AC240V 50/60Hz
2	AC200V 50/60Hz	8	AC48V 50/60Hz
3	AC110V 50/60Hz	J	AC230V 50/60Hz
4	AC220V 50/60Hz		

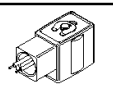
※下表③をご参照ください。
 コイル単体を手配される場合はP.14をご参照ください。

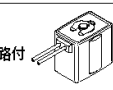
● **ブラケット**


無記号	なし
B	ブラケット付

※同梱出荷となります。
 ※ブラケットのみ別途必要の場合は下表④をご参照ください。

● **リード線取出方法**

C-コンジット


**G-グロメット
 GS-グロメット・サージ電圧保護回路付**


**T-コンジットターミナル付
 TS-コンジットターミナル・サージ電圧保護回路付
 TL-コンジットターミナル・ランプ付
 TZ-コンジットターミナル・サージ電圧保護回路付**


※各電気オプション(S,L,Z)と定格電圧の組合せは、表③をご参照ください。

表① 型式—オリフィス径—管接続口径
 通電時開形(N.C.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)				
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)	5 (8mmø)
01 (1/8)	—	—	●	●	●	—	—	—
02 (1/4)	—	—	●	●	●	—	—	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	—	●	●	●	●
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●(VXK22)	●	●	●	●

通電時開形(N.O.)

型式	電磁弁型式(管接続口径)			オリフィス記号(径)			
	VXK21	VXK22	VXK23	1 (2mmø)	2 (3mmø)	3 (4.5mmø)	4 (6mmø)
01 (1/8)	—	—	●	●	●	—	—
02 (1/4)	—	—	●	●	●	—	—
—	02 (1/4)	02 (1/4)	—	●(VXK22)	●	●	●
—	03 (3/8)	03 (3/8)	—	●(VXK22)	●	●	●

表② 電磁弁オプション

オプション記号	シール材質	ボディ/クマトリコイル材質	コイル絶縁の種類
S	PTFE	C37/Cu	H

ソレノイドコイル:AC・H種のみ

表③ 定格電圧—電気オプション

AC/DC	定格電圧		H種		
	電圧記号	電圧	サージ電圧保護回路付	ランプ付	サージ電圧保護回路ランプ付
AC	1	100V	●	●	●
	2	200V	●	●	●
	3	110V	●	●	●
	4	220V	●	●	●
	7	240V	●	—	—
	8	48V	●	—	—
	J	230V	●	—	—
DC	5	24V	DC仕様の設定はありません。		
	6	12V	DC仕様の設定はありません。		

表④ ブラケット品番

型式	品番
VXK21	VXK021N-5A
VXK22	
VXK23	

外形寸法図→P.15(単体)

●ネームプレート品番

AZ-T- バルブ型式

↑型式表示方法(単体)をご参照
のうえ記載してください。

●クリップ品番(N.C.用)

VX21用：**VX021N-10**

VX22用：**VX022N-10**

VX23用：**VX023N-10**

●クリップ品番(N.O.用)

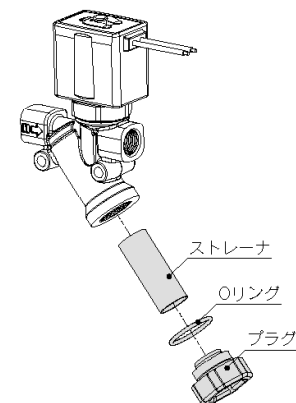
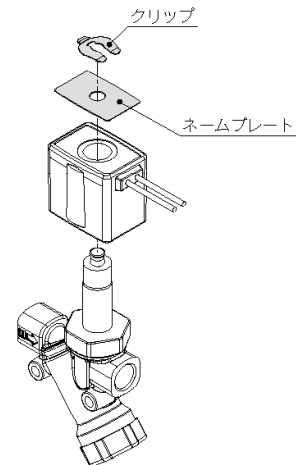
VX21用：**ETW-7**

VX22用：**ETW-8**

VX23用：**ETW-9**

●ストレーナ品番

ストレーナ	VXK021N-4-1
プラグAss'y (プラグ+Oリング)	VXK021N-3CA (NBR)
	VXK021N-3CA-F (FKM)
	VXK021N-3CA-E (EPDM)
	VXK021N-3CA-P (PTFE)
Oリング ※Oリング10個のセット品番です。	VXK-OR (NBR)
	VXK-OR-F (FKM)
	VXK-OR-E (EPDM)
	VXK-OR-P (PTFE)



電磁弁流量特性

(流量特性の表示方法)

1. 流量特性の表示

電磁弁などの機器の仕様欄における流量特性の表示は、表1によります。

表1. 流量特性の表示

対象機器	国際規格による表示	他の表示	準拠規格
空気圧用機器	C, b	-	ISO 6358:1989 JIS B 8390:2000
	-	S C_v	JIS B 8390:2000 機器: JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381 ANSI/(NFPA) T3.21.3:1990
プロセス流体用機器	A_v	-	IEC60534-2-3:1997 JIS B 2005:1995
	-	C_v	機器: JIS B 8471, 8472, 8473

2. 空気圧用機器

2.1 国際規格による表示

(1) 準拠規格

ISO 6358:1989 : Pneumatic fluid power-Components using compressible fluids-Determination of flow-rate characteristics

JIS B 8390:2000 : 空気圧-圧縮性流体用機器-流量特性の試験方法

(2) 流量特性の定義

音速コンダクタンス C と臨界圧力比 b の対によって、流量特性を表示します。

音速コンダクタンス C : チョーク流れ状態の機器の通過質量流量を、上流絶対圧力と標準状態の密度の積で割った値。(sonic conductance)

臨界圧力比 b : この値より小さいとチョーク流れになる圧力比(下流圧力/上流圧力)。(critical pressure ratio)

チョーク流れ : 上流圧力が下流圧力に対して高く、機器のある部分で速度が音速に達している流れ。気体の質量流量は上流圧力に比例し、下流圧力には依存しない。(choked flow)

亜音速流れ : 臨界圧力比以上における流れ。(subsonic flow)

標準状態 : 温度20℃、絶対圧力0.1MPa (=100kPa=1bar)、相対湿度65%の空気の状態。

空気量の単位の後に略号(ANR)をつけて表記する。

(standard reference atmosphere)

準拠規格: ISO 8778:1990 Pneumatic fluid power-Standard reference atmosphere, JIS B 8393:2000: 空気圧-標準参考空気

(3) 流量計算式

実用単位により次のように表されます。

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} \leq b \text{ のとき、チョーク流れ}$$

$$Q = 600 \times C(P_1+0.1) \sqrt{\frac{293}{273+t}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} > b \text{ のとき、亜音速流れ}$$

$$Q = 600 \times C(P_1+0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} - b \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273+t}} \dots\dots\dots (2)$$

Q : 空気流量 [dm³/min(ANR)], SI単位のdm³(立方デシメートル)は、ℓ(リットル)で表してもよいことになっています。1dm³=1ℓ。



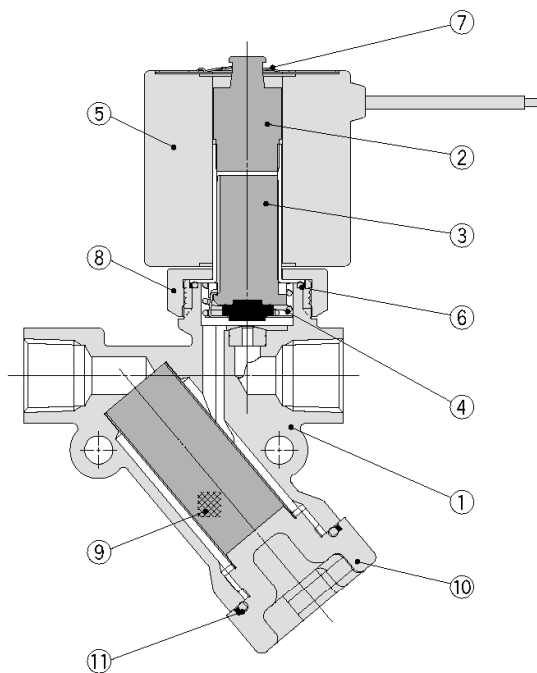
VXK21/22/23 Series

空気・水・油・蒸気用

構造図／単体

通電時開形(N.C.)

ボディ材質：C37



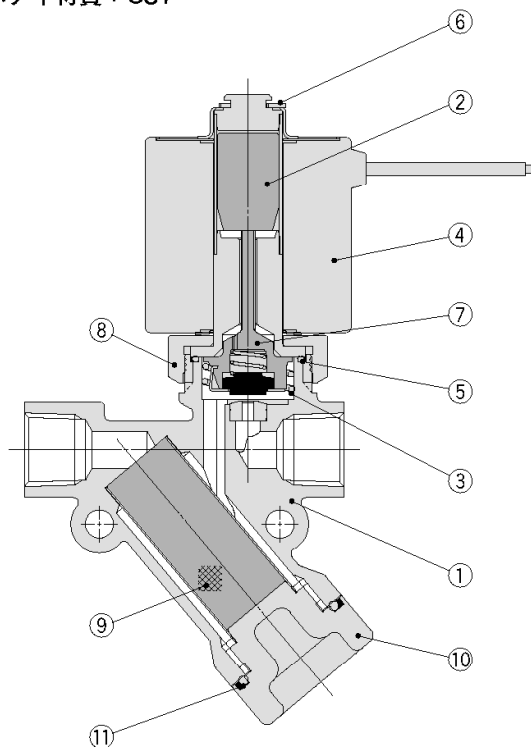
構成部品材質

番号	部品名	材質
1	ボディ	C37
2	チューブAss'y ^{注2)}	SUS,Cu
3	可動鉄心Ass'y	SUS,PPS,NBR(FKM,EPDM,PTFE)
4	復帰スプリング	SUS
5	ソレノイドコイル	—
6	Oリング	NBR(FKM,EPDM,PTFE)
7	クリップ	SK
8	ナット	C37
9	ストレーナ	SUS
10	プラグ	C37
11	Oリング	NBR(FKM,EPDM,PTFE)

注1) シール材質はオプションにより異なります。()内をご参照ください。
注2) CuはDC仕様およびAC仕様全波整流器内蔵タイプには付きません。

通電時閉形(N.O.)

ボディ材質：C37



構成部品材質

番号	部品名	材質
1	ボディ	C37
2	チューブAss'y ^{注2)}	SUS,Cu
3	復帰スプリング	SUS
4	ソレノイドコイル	—
5	Oリング	NBR(FKM,EPDM,PTFE)
6	E形止め輪	SUS
7	プッシュロッドAss'y	SUS,PPS,NBR(FKM,EPDM,PTFE)
8	ナット	C37
9	ストレーナ	SUS
10	プラグ	C37
11	Oリング	NBR(FKM,EPDM,PTFE)

注1) シール材質はオプションにより異なります。()内をご参照ください。
注2) CuはDC仕様およびAC仕様全波整流器内蔵タイプには付きません。



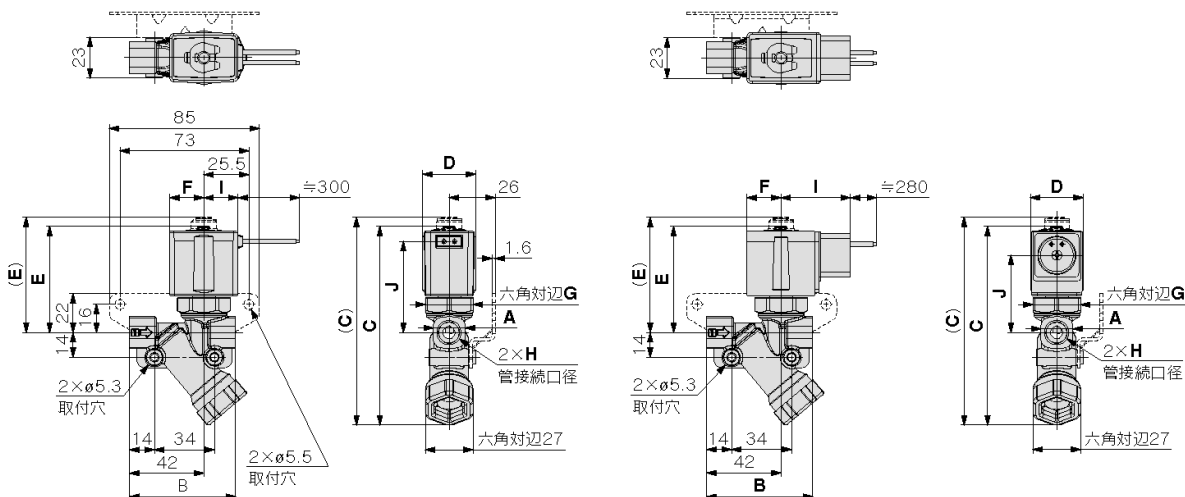
外形寸法図

通電時開形 (N.C.): VXK21□0/VXK22□0/VXK23□0

通電時閉形 (N.O.): VXK21□2/VXK22□2/VXK23□2

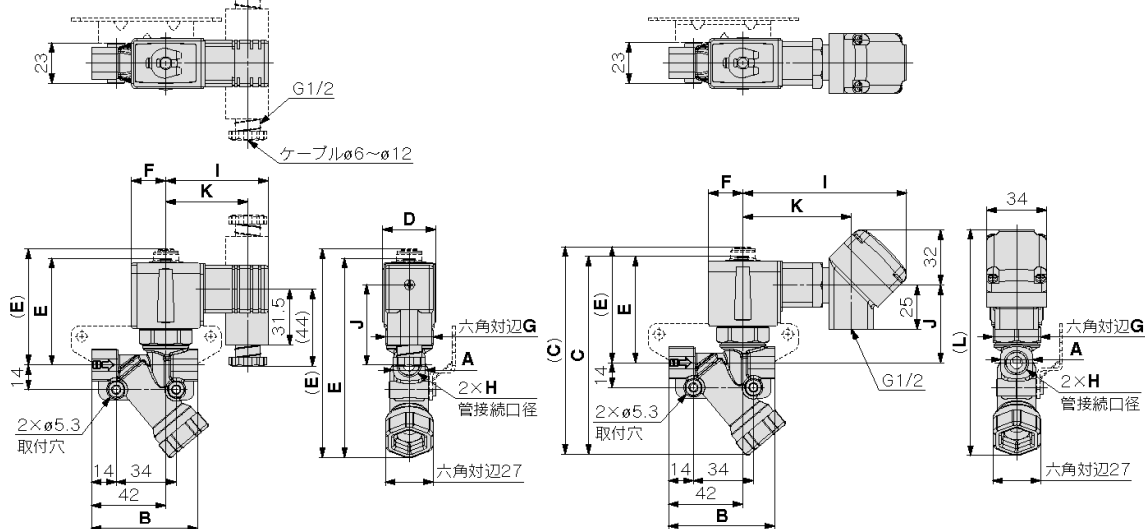
グロメット: G

コンジット: C



DIN形ターミナル: D

コンジットターミナル: T



型式		オリフィス径	管接続口径 H	A	B	C	(C)	D	E	(E)	F	G
通電時間 (N.C.)	通電時間 (N.O.)											
VXK21□0	VXK21□2	φ2, φ3, φ4.5	1/8, 1/4	18	60	(112)	(119)	30	60	67	19.5	27
VXK22□0	VXK22□2	φ3, φ4.5, φ6, φ8 ^{注1)}	1/4, 3/8	22	63.5	(121.5)	(128.5)	35	69	76.5	22.5	32
VXK23□0	VXK23□2	φ3, φ4.5, φ6, φ8 ^{注1)}	1/4, 3/8	22	63.5	(127.5)	(135)	40	75.5	83.5	25	36

(mm)

型式		オリフィス径	管接続口径 H	リード線取出方法 ^{注3)}								全波整流器内蔵タイプ リード線取出方法 ^{注3)}													
通電時間 (N.C.)	通電時間 (N.O.)			グロメット				コンジット				DIN形ターミナル				コンジットターミナル									
				I	J	I	J	I	J	K	I	J	K	L	I	J	I	J	K	L					
VXK21□0	VXK21□2	φ2, φ3, φ4.5	1/8, 1/4	19.5	52	40	44.5	58.5	44	46.5	(92)	44.5	(61)	(129)	30	48	48.5	43	65.5	44	53.5	(100.5)	43	(69.5)	(127)
VXK22□0	VXK22□2	φ3, φ4.5, φ6, φ8 ^{注1)}	1/4, 3/8	22.5	61	43	53.5	61.5	53	49.5	(95)	53.5	(64)	(138)	33	57	51.5	52	68.5	53	56.5	(103.5)	52	(72.5)	(136.5)
VXK23□0	VXK23□2	φ3, φ4.5, φ6, φ8 ^{注1)}	1/4, 3/8	25.5	67.5	46	60	64	59.5	52	(98)	60	(66.5)	(143.5)	36	63.5	54	58.5	71	59.5	59	(106)	58.5	(75)	(142.5)

注1) オリフィス径φ8はN.C.仕様のみの設定です。
注2) (C) (E)はN.O.仕様の寸法です。
注3) N.O.仕様のJ、Lは+1.5mmです。



電磁弁流量特性

C : 音速コンダクタンス [$\text{dm}^3/(\text{s}\cdot\text{bar})$]

b : 臨界圧力比 [-]

P_1 : 上流圧力 [MPa]

P_2 : 下流圧力 [MPa]

t : 温度 [$^{\circ}\text{C}$]

注) 亜音速流れの式は楕円近似曲線です。

流量特性線図を図1に示します。詳しくは、当社の「省エネプログラム」をご利用ください。

例)

$C=2[\text{dm}^3/(\text{s}\cdot\text{bar})]$ 、 $b=0.3$ の電磁弁で $P_1=0.4[\text{MPa}]$ 、 $P_2=0.3[\text{MPa}]$ 、 $t=20[^{\circ}\text{C}]$ のときの空気流量を求める。

$$\text{式(1)より最大流量} = 600 \times 2 \times (0.4 + 0.1) \times \sqrt{\frac{293}{273 + 20}} = 600 [\text{dm}^3/\text{min (ANR)}]$$

$$\text{圧力比} = \frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1} = 0.8$$

図1より圧力比0.8で $b=0.3$ の流量比を読み取ると0.7。

流量 = 最大流量 \times 流量比 = $600 \times 0.7 = 420 [\text{dm}^3/\text{min (ANR)}]$ となる

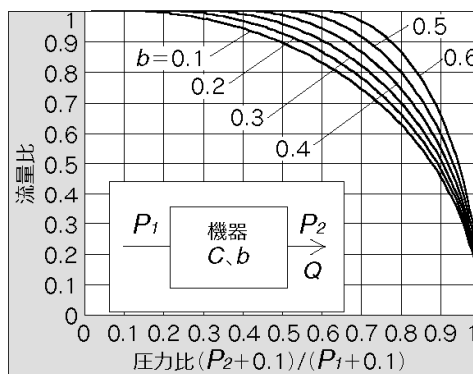


図1. 流量特性線図

(4) 試験方法

図2に示す試験回路に供試機器を配管接続し、上流圧力を0.3MPaを下回らない一定値に維持しつつ、まず飽和する最大流量を測定します。次いでこの流量の80%、60%、40%、20%点の流量と上流圧力、下流圧力を測定します。

そして、この最大流量から音速コンダクタンス C を算出します。また他の各データを亜音速流れの式に代入して b を算出し、その平均値から臨界圧力比 b を求めます。

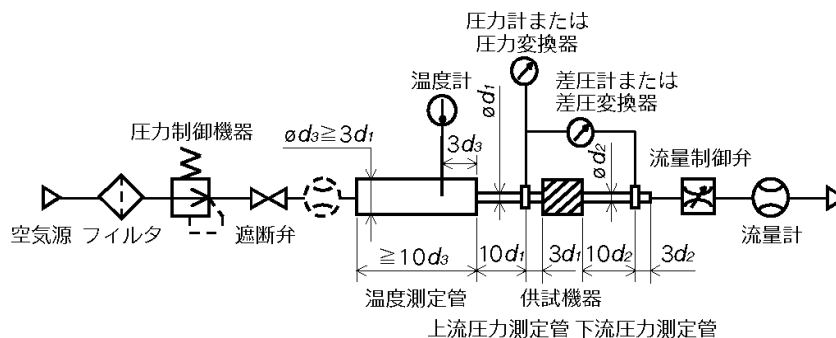


図2. ISO6358、JIS B 8390 の試験回路



電磁弁流量特性

2.2有効断面積S

(1) 準拠規格

JIS B 8390:2000:空気圧-圧縮性流体用機器-流量特性の試験方法

機器規格: JIS B 8373:空気圧用2ポート電磁弁

JIS B 8374:空気圧用3ポート電磁弁

JIS B 8375:空気圧用4ポート、5ポート電磁弁

JIS B 8379:空気圧用消音器

JIS B 8381:空気圧用たわみ管の管継手

(2) 流量特性の定義

有効断面積S: 空気タンクに取付けた機器からチョーク流れの状態で圧縮空気を放出したとき、空気タンク内の圧力変化から計算で導いた摩擦や縮流のない理想的な絞りの断面積。音速コンダクタンスCと同じ「流れやすさ」を代表する概念です。(effective area)

(3) 流量計算式

$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} \leq 0.5$ のとき、**チョーク流れ**

$$Q = 120 \times S (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \dots \dots \dots (3)$$

$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1} > 0.5$ のとき、**亜音速流れ**

$$Q = 240 \times S \sqrt{(P_2 + 0.1) (P_1 - P_2)} \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \dots \dots \dots (4)$$

音速コンダクタンスCとの換算:

$$S = 5.0 \times C \dots \dots \dots (5)$$

Q: 空気流量 [dm³/min (ANR)], SI 単位の dm³ (立方デシメートル) は、ℓ (リットル) で表してもよいことになっています。1 dm³ = 1 ℓ。

S: 有効断面積 [mm²]

P₁: 上流圧力 [MPa]

P₂: 下流圧力 [MPa]

t: 温度 [°C]

注) 亜音速流れの式(4)は、臨界圧力比bが不明の機器にのみ適用されます。音速コンダクタンスCによる式(2)において、b=0.5の場合と同一の式です。

(4) 試験方法

図3に示す試験回路に供試機器を配管接続し、0.6MPaを下回らない一定圧力(0.5MPa)に圧縮空気が充填された空気タンクから、空気タンク内圧力が0.25MPa(0.2MPa)に下がるまで空気を大気に放出します。この時の放出時間と定常値になるまで放置した後の空気タンク内の残存圧力を測定し、次の式により有効断面積Sを算出します。空気タンクの容積は供試機器の有効断面積に対応して規定の範囲で選定します。

JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381の場合、圧力値はカッコ内、式の係数は12.9です。

$$S = 12.1 \frac{V}{t} \log_{10} \left(\frac{P_s + 0.1}{P + 0.1} \right) \sqrt{\frac{293}{T}} \dots \dots \dots (6)$$

S: 有効断面積 [mm²]

V: 空気タンク容積 [dm³]

t: 放出時間 [s]

P_s: 放出前の空気タンク内圧力 [MPa]

P: 放出後の空気タンク内残存圧力 [MPa]

T: 放出前の空気タンク内温度 [K]

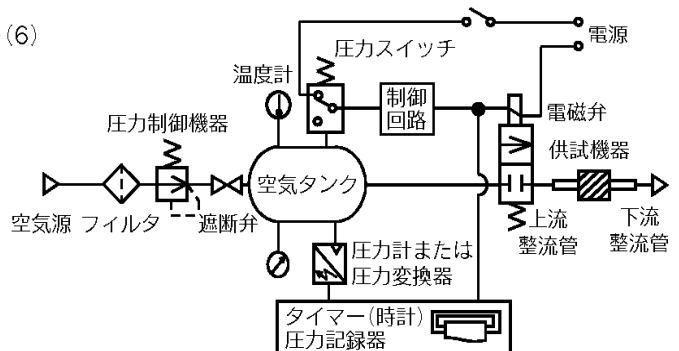


図3. JIS B 8390 の試験回路



2.3 容量係数 C_v 値

アメリカ規格ANSI/(NFPA)T3.21.3:1990:Pneumatic fluid power-Flow rating test procedure and reporting method-For fixed orifice components

は、ISO6358と類似する試験回路における試験により、容量係数(flow coefficient) C_v 値を次の式で定義しています。

$$C_v = \frac{Q}{114.5 \sqrt{\frac{\Delta P (P_2 + P_a)}{T_1}}} \dots\dots\dots (7)$$

- ΔP : 静圧取出口間の圧力降下[bar]
- P_1 : 上流取出口の圧力[barゲージ]
- P_2 : 下流取出口の圧力[barゲージ]: $P_2 = P_1 - \Delta P$
- Q : 流量[dm³/s標準状態]
- P_a : 大気圧[bar絶対]
- T_1 : 上流絶対温度[K]

試験条件は、 $P_1 + P_a = 6.5 \pm 0.2$ bar絶対、 $T_1 = 297 \pm 5$ K、 0.07 bar $\leq \Delta P \leq 0.14$ barです。
これは、圧力降下が上流圧力に対して小さく、空気の圧縮性が問題とならない場合にのみ適用するとしてISO6358が記載している有効流路面積(effective area) A と同様の概念です。

3. プロセス流体用機器

(1) 準拠規格

IEC60534-2-3:1997:Industrial-process control valves. Part 2:Flow capacity, Section Three-Test procedures

JIS B 2005:1995:バルブの容量係数の試験方法

- 機器規格: JIS B 8471:水用電磁弁
- JIS B 8472:蒸気用電磁弁
- JIS B 8473:燃料油用電磁弁

(2) 流量特性の定義

Av 値: 圧力差が1 Paのとき、バルブ(供試機器)を流れる上水の流量をm³/sで表す数値。次の式によって算出します。

$$Av = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \dots\dots\dots (8)$$

- Av : 容量係数[m²]
- Q : 流量[m³/s]
- ΔP : 圧力差[Pa]
- ρ : 流体の密度[kg/m³]

(3) 流量計算式

実用単位により次のように表されます。また、流量特性線図を図4に示します。
液体の場合:

$$Q = 1.9 \times 10^6 Av \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \dots\dots\dots (9)$$

- Q : 流量[l/min]
- Av : 容量係数[m²]
- ΔP : 圧力差[MPa]
- G : 比重[水=1]

飽和水蒸気の場合:

$$Q = 8.3 \times 10^6 Av \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \dots\dots\dots (10)$$

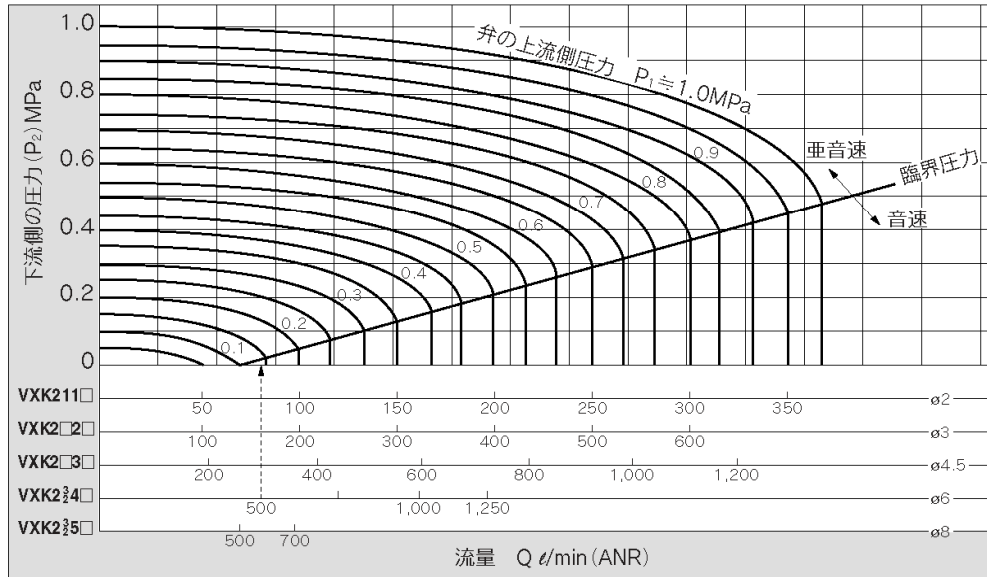
- Q : 流量[kg/h]
- Av : 容量係数[m²]
- ΔP : 圧力差[MPa]
- P_1 : 上流圧力[MPa]: $\Delta P = P_1 - P_2$
- P_2 : 下流圧力[MPa]



流量特性表

注) この表は、目安として使用してください。正確な流量を求める場合は、P.16~20をご参照ください。

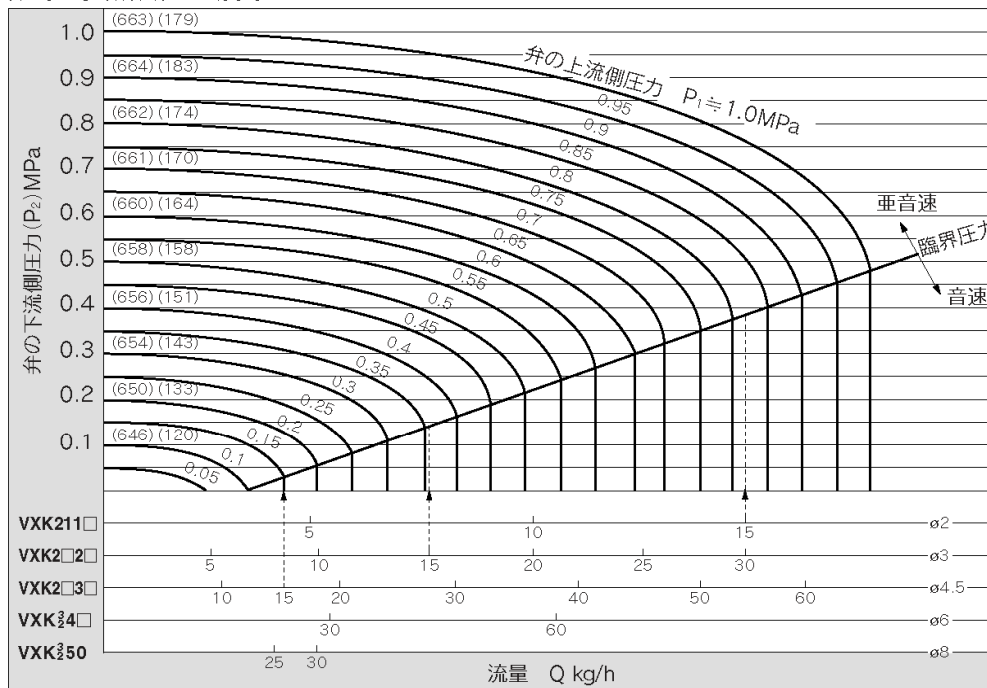
空気の場合



図の見方

流量500l/min (ANR)を流すための音速領域での圧力はオリフィス径ø6 (VXK2 $\frac{3}{4}$ 4)は $P_1 \approx 0.14$ MPaオリフィス径ø4.5 (VX2 \square 3)は $P_1 \approx 0.3$ MPaとなります。

飽和水蒸気の場合



()内数字は飽和水蒸気の保有熱量 (kcal/kg) を示します。()内数字は飽和温度 $^{\circ}$ Cを示します。

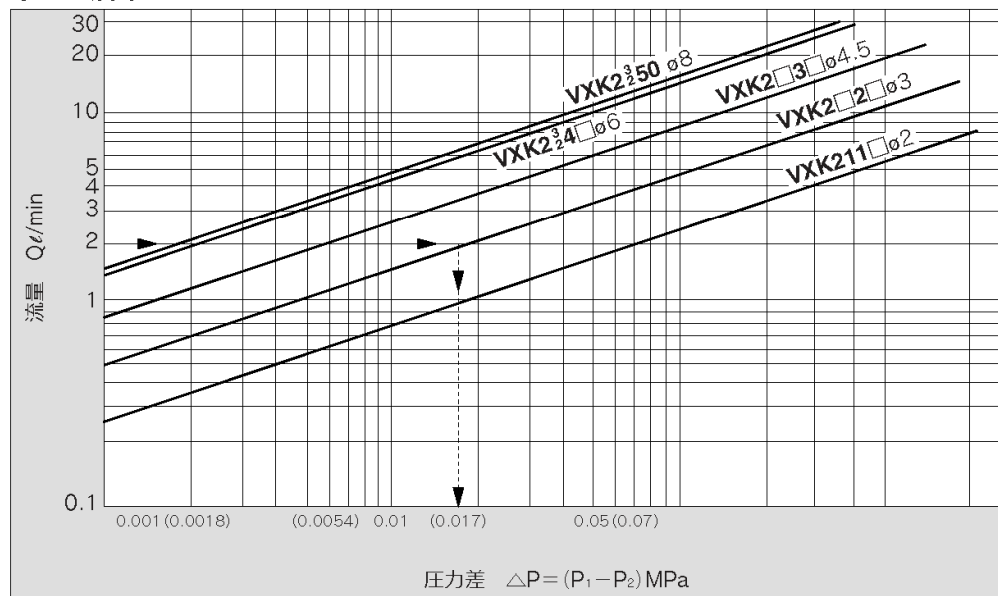
図の見方

流量15kg/h流すための音速領域での圧力はオリフィス径ø4.5 (VXK2 \square 3)は $P_1 \approx 0.15$ MPa、オリフィス径ø3 (VXK2 \square 2)は $P_1 \approx 0.37$ MPa、オリフィス径ø2 (VXK211)は $P_1 \approx 0.82$ MPaとなります。保有熱量は圧力 P_1 により多少異なりますが、15kg/hでは約9700kcal/hの熱量となります。



流量特性表

水の場合



図の見方

2 l/minの水を流した時、オリフィス径ø3のバルブ(VVK212□、222□、232□)ではΔP≒0.017MPaとなります。

用語説明

圧力用語

- ①最高作動圧力差
作動上許容できる最高の圧力差(1次側圧力と2次側圧力の差)を示します。2次側圧力が0MPaの場合は、最高使用圧力となります。
- ②最低作動圧力差
主弁が安定して作動するために必要な最低の圧力差(1次側圧力と2次側圧力の差)を示します。
- ③最高システム圧力
管路内に加えられる限界圧力を示します。(ライン圧力)
〔電磁弁部の圧力差は最高作動圧力差以下にする必要があります〕
- ④耐圧
規定圧力(静圧)にて1分間保持し、使用圧力範囲内に復帰したとき、性能の低下をもたらさずに耐えなければならない圧力。
〔規定の条件下における値〕
- ⑤100メッシュ
25.4mm(1インチ)一辺の網目の数を示します。

電気用語

- ①皮相電力(VA)
電圧(V)と電流(A)の積。消費電力(W)との関係は、ACの場合 $W = V \cdot A \cdot \cos \theta$ 、DCの場合は $W = V \cdot A$ となります。
注) $\cos \theta$ は力率を示します。 $\cos \theta = 0.6$
- ②サージ電圧
電源を遮断する事により、遮断部で瞬間的に発生する高電圧。
- ③保護等級
『JIS C 0920:電気機械器具の防水試験および固形物の侵入に対する保護等級』に定められた等級。
IP65:耐塵形・防噴流形
『防噴流形』は定められた方法で3分間水を放出し、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないことを意味します。水滴がかかる環境では使用できませんので、適切な防護対策を施してください。

その他

- ①材質
NBR: ニトリルゴム
FKM: フッ素ゴム—商品名: バイトン®、ダイエル®等
EPDM: エチレン・プロピレンゴム
PTFE: 四フッ化エチレン樹脂—商品名: テフロン®、ポリフロン®等
- ②禁油処理
流体接触部部品の脱脂洗浄を意味します。
- ③流路記号
JIS記号では(㊦)INとOUTはブロック状態(㊦)となっておりますが、実際は逆圧(OUT>IN)の場合、ブロックに限界があります。
逆圧ブロックができない事を表すために(㊧)を使用しております。



安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格 (ISO / IEC)、日本工業規格 (JIS)*1) およびその他の安全法規^{*)}に加えて、必ず守ってください。

*1) ISO 4414: Pneumatic fluid power — General rules relating to systems

ISO 4413: Hydraulic fluid power — General rules relating to systems

IEC 60204-1: Safety of machinery — Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)

ISO 10218: Manipulating industrial robots—Safety

JIS B 8370: 空気圧システム通則

JIS B 8361: 油圧システム通則

JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置 (第 1 部: 一般要求事項)

JIS B 8433: 産業用マニピュレーティングロボット—安全性 など

*2) 労働安全衛生法 など



注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

警告

①当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。

このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。

常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

②当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。

機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

③安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。

1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。

2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。

3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。

④次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。

1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。

2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。

3. 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。

4. インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの 2 重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



安全上のご注意

⚠ 注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。
ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。
製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。
ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。
下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{*3)}
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。
- ②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換品の提供を行わせていただきます。
なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③その他製品個別の保証および免責事項も参照、理解の上、ご使用ください。

^{*3)} 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。
真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。
ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる磨耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

⚠ 注意

当社製品は、法定計量器として使用できません。
当社が製造、販売している製品は、各国計量法に関連した型式認証試験や検定などを受けた計量器、計測器ではありません。
このため、当社製品は各国計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。



VXK Series / 製品個別注意事項①

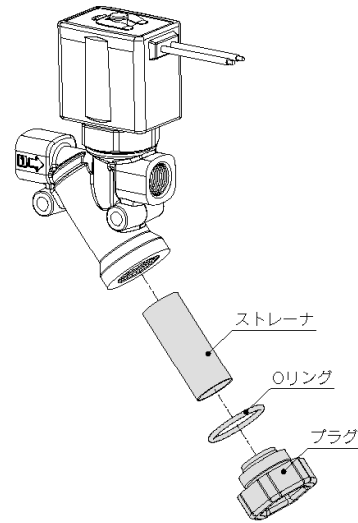
ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意については後付1、2、流体制御用2ポート電磁弁／共通注意事項については「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

ストレーナ交換手順

⚠ 警告

- ① 蒸気などの高温流体は、バルブが高温になります。作業前にバルブ温度が下がったことをご確認ください。
不用意に触れると火傷する場合があります。
 - ② 流体供給源を遮断し、システム内の流体圧力を抜いてください。
 - ③ 電源を遮断してください。
- 1) プラグ(六角対辺27mm)を回し取外します。
 - 2) ストレーナを取外し、洗浄または交換します。
 - 3) プラグにOリングを装着し、ストレーナをプラグの奥まで挿入します。
 - 4) プラグをボディにねじ込みます。
(推奨締付トルク:23~27N・m)





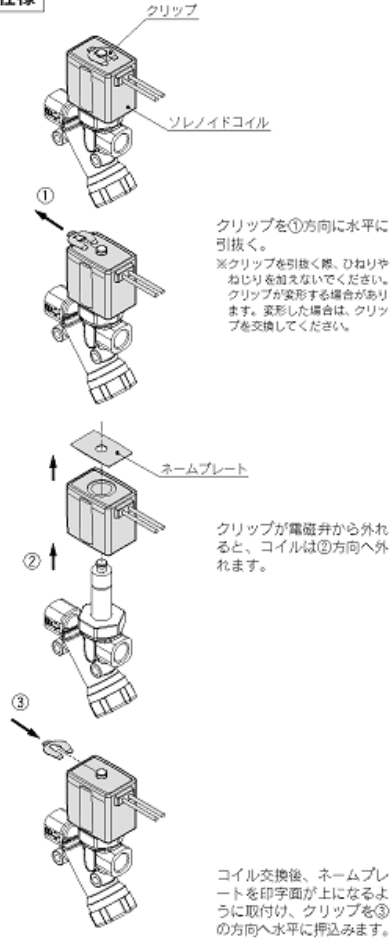
VXK Series / 製品個別注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。

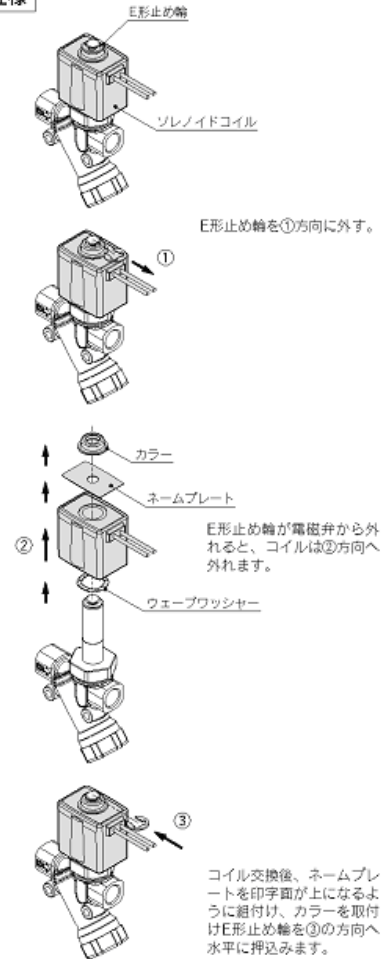
安全上のご注意については後付1、2、流体制御用2ポート電磁弁/共通注意事項については「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)をご確認ください。

ソレノイドコイル交換手順

N.C.仕様



N.O.仕様



警告

- ①ソレノイドコイル交換は、通電を遮断した状態で行ってください。
- ②流体温度や使用条件により、ソレノイドコイルが高温になっている場合がありますのでご注意ください。
- ③ソレノイドコイルの種類(サイズ、定格電圧、電圧の種類、絶縁の種類)をご確認ください。

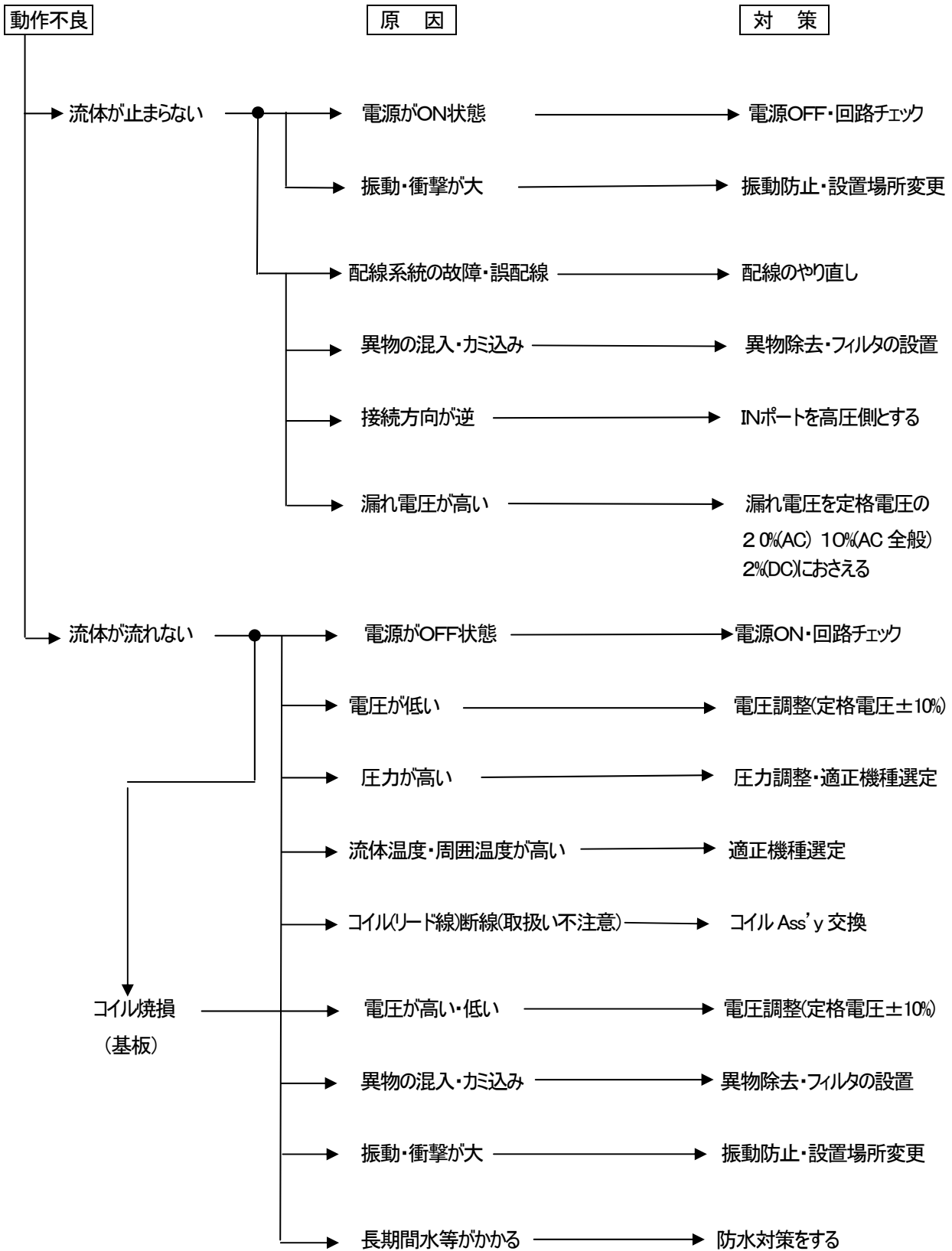
※ソレノイドコイルの交換に関して

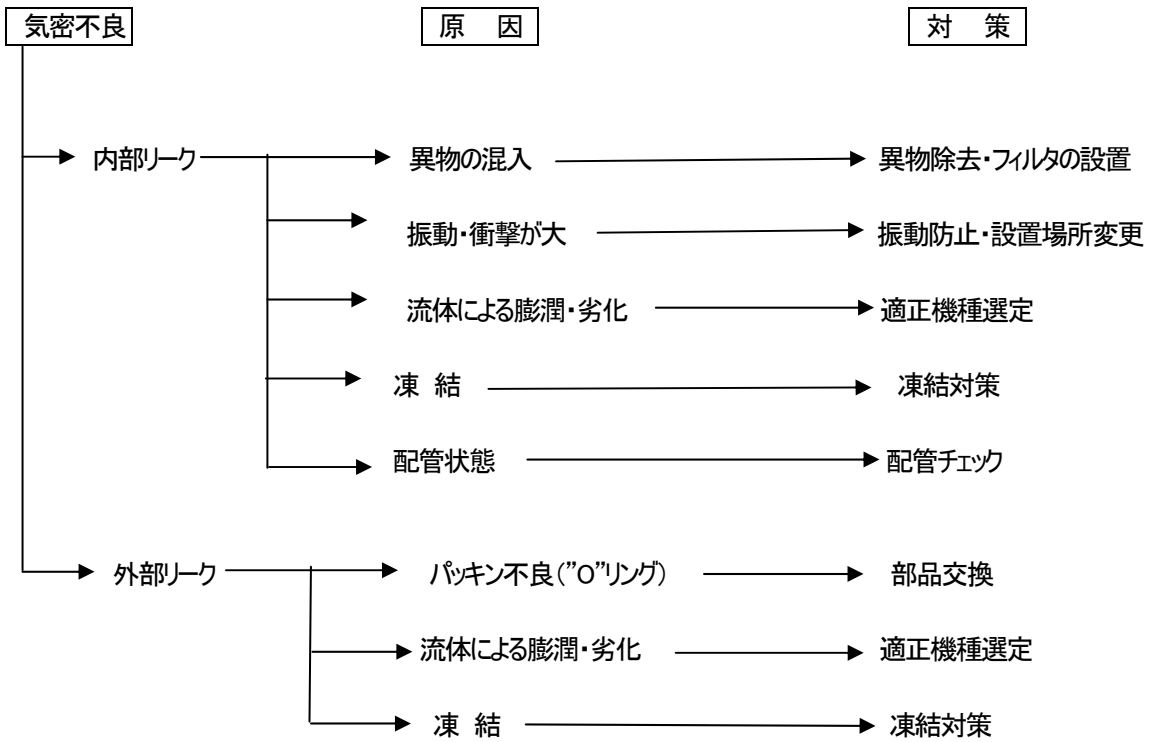
- ・DC⇒ACへの交換は不可
- ・DC⇒AC(全波整流器内蔵タイプ)への交換は可能
- ・DC⇒DCへの交換は可能
- ・AC⇒ACへの交換は可能



故障と対策

使用中、異常が発見されましたら、下記の要領でチェックを行い、対策を施してください。





改訂履歴

A：表紙及び裏表紙を最新フォーマットに変更

SMC株式会社お客様相談窓口 |  **0120-837-838**

URL <http://www.smcworld.com>

本社/〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX 15F

受付時間 9:00～17:00（月～金曜日）

⑩ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© 2018 SMC Corporation All Rights Reserved