

电磁阀的保护电路



翟鹏

Festo 技术支持

2019 年 8 月 17 日

关键词:

电磁阀，保护电路，浪涌抑制

摘要:

本文介绍了 **4** 种保护电路，电磁阀为什么需要保护电路，哪些电磁阀相关元件集成了保护电路，哪些电磁阀具有浪涌抑制等。

目标群体:

本文仅针对所有工程师。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 **Festo** 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

- 1 电磁阀为什么需要保护电路..... 4
- 2 几种保护电路..... 4
 - 2.1 R-C 电路..... 4
 - 2.2 二极管电路..... 4
 - 2.3 稳压二极管电路 4
 - 2.4 变阻器电路..... 5
- 3 哪些电磁阀和相关附件集成了保护电路 5
- 4 保护电路使用与 **FESTO** 电磁线圈的元件选型 5
- 5 哪些电磁阀相关元件具有浪涌抑制..... 6

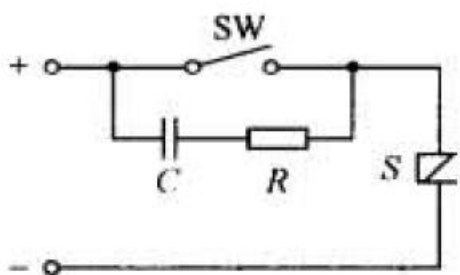
1 电磁阀为什么需要保护电路

电磁阀的电磁线圈是感性负载。在控制回路接通或断开的瞬态过渡过程中，电感两端储存或释放的电磁能产生的峰值电压（电流）将击穿绝缘层，也可能产生电火花而烧坏触点（通常都涂有保护材料）。若在回路中加上吸收电路，可使电磁能以缓慢并且稳定速度释放，从而避免上述不利影响。

2 几种保护电路

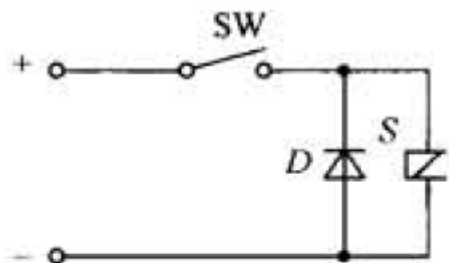
2.1 R-C 电路

最简单的 **R-C** 吸收保护电路，就是在触点上串联一个电容，以吸收电磁能。为了防止回路开关接通时电流全部通过电容释放（电容通常都和开关焊在一起），可以串联一个限流电阻。**R-C** 吸收电路有各种形式，仅适用 **R、C** 元件时，电容应选用金属纸介质型或金属塑料介质型，介电常数大以及耐峰值电压 **1000V**；电阻应选用绕线电阻或金属膜电阻，功率 **0.5W**。



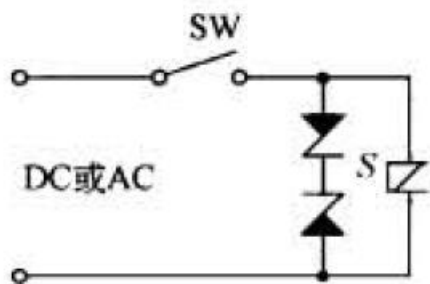
2.2 二极管电路

这是用于直流电的吸收保护电路。在直流回路中，如果确定了直流电极性，只需在线圈上并联一个二极管即可。必须注意，这将延长电磁阀线圈的断电时间。



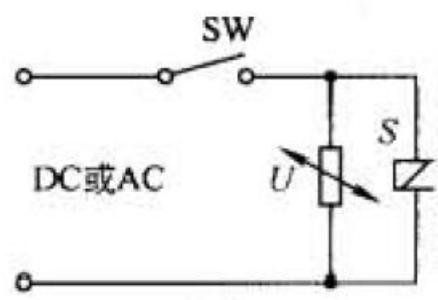
2.3 稳压二极管电路

稳压二极管的吸收保护电路，就是将两个稳压二极管反极性串联后并联到线圈上，这是一种适应性更强的吸收电路。它可以适于 **DC** 和 **AC** 回路，且避免了电磁线圈的断电时间延迟。但是当电压大于 **150V** 时，必须将几个稳压二极管串联使用。



2.4 变阻器电路

变阻器是一种衰减断电过电压的理想元件，只有当超过额定电压时，漏电流才增加，变阻器适于 DC 和 AC 回路。



3 哪些电磁阀和相关附件集成了保护电路

型号	KMEB - 1/KM EB-3	KME B-2- 24- M12	KMF- 1- 24DC	KMC- 1- 24DC	MC-LD MEB-LD ME-LD MF-LD MV-LD	NEBV- A1W3F /NEBV - B2W3F	NEBV - Z3WA 2L-R- E/NE BV- Z4WA 2L-R- E	NEB V- Z4W A2L- P-E	NEB V- C1S W2L -P- K-...	VTSA	VUVG /VTU G	MPA/ MPA- C	CPV	CPV- SC多 针	VTUB-12 多针
工作电压	24V DC	24V DC	24V DC	24V DC	12-24V DC	24V AC/DC	24V DC	24V DC	24V DC	24V DC/11 0V AC	5/12 /24V DC	24V DC	24VDC	24V DC	24V DC
保护回路	变阻器， 峰值电压 100V DC	变阻器	变阻器 峰值电压 100V DC	变阻器 峰值电压 100V DC	稳压二 极管， 切断电压 50V DC	稳压二 极管	稳压二 极管	稳压二 极管	稳压二 极管	变阻器	稳压二 极管	变阻器	变阻器， 切断电压为 38V	变阻器， 切断电压为 38V	2-20阀位 稳压二极 管，21-35 阀位变阻器
是否带LED	是	是	是	是	是	是	是， 带降 电流	是	是	是， 52mm 阀款 24VDC 版本的 带降电 流	是， - R版 本带 降电 流	是， 带降 电流	是， CPV10 /14带 降电流	是	是

4 保护电路使用与 FESTO 电磁线圈的元件选型

吸收电路的元件选型，适用于 Festo 电磁线圈（举例）				
DC	MSFG	MSG	MSXG	
< 48 V	1	1	1	
R (Ω)	0.1	0.1	0.1	
C (μF)	2 × BZY 97 C 75	2 × BZY 97 C 75	2 × BZY 97 C 75	
稳压二极管**	125 SDL 480/6	175 SDL 480/6	175 SDL 480/6	
变阻器 *				
48 ~ 240 V	1	1	1	
R (Ω)	0.1	0.1	0.1	
C (μF)	2 × BZY 97 C 75	2 × BZY 97 C 75	2 × BZY 97 C 75	
稳压二极管**	125 SDL 1K/6	175 SDL 1K/6	175 SDL 1K/6	
变阻器 *				
AC	MSFW	MSW	MSXW	
< 48 V	220	220	220	
R (Ω)	0.1	0.1	0.1	
C (μF)	4 × BZY 97 C 2000	4 × BZY 97 C 2000	2 × BZY 97 C 2000	
稳压二极管**	125 SDL 480/6	175 SDL 480/6	125 SDL 480/6	
变阻器 *				
48 ~ 240V	470	470	470	
R (Ω)	0.047	0.1	0.1	
C (μF)	4 × BZY 97 C 2000	4 × BZY 97 C 2000	4 × BZY 97 C 2000	
稳压二极管**	125 SDL 1K/6	175 SDL 1K/6	175 SDL 1K/6	
变阻器 *				
* Conradty, Nuremberg 生产 ** 西门子生产				

5 哪些电磁阀相关元件具有浪涌抑制

浪涌也叫突波，就是超出正常工作电压的瞬间过电压。

电磁阀	VTSA多针连接	VTSA阀岛上的VSVA	VTSA单个底座圆形插头M12	VTSA单个底座带电缆
工作电压	24V DC/110 V AC	24V DC/110 V AC	24V DC	24V DC
浪涌抑制KV	1.5	2.5	0.8	4

发光密封垫型号	MF-LD-230AC	MC-LD-230AC	MEB-LD-230AC	MV-LD-230
工作电压	230V AC	230V AC	230V AC	230VAC
浪涌抑制KV	4	4	2.5	2.5

线圈型号	VACF-B-B2-16B	VACF-B-B2-3W	VACN-N-A1-16B	VACN-N-A1-3A	VACS-C-C1-16B	VACS-C-C1-3W	VACF-B-C1-16B	VACF-B-C1-3W
工作电压	110/120V AC	230/240 V AC	110V AC	230V AC	110/120V AC	230/240 V AC	110/120V AC	230/240 V AC
浪涌抑制KV	2.5	4	2.5	4	2.5	4	2.5	4

插座型号	B型插座 NEBV-B2W3-(PUR 电缆)	B型插座 NEBV-B2W3-(PUR 电缆)	B型插座 NEBV-B2W3-(PUR 电缆)	A型插座 NEBV-A1W3-(PUR 电缆)	A型插座 NEBV-A1W3-(PUR 电缆)	A型插座 NEBV-A1W3-(PUR 电缆)	MSSD-F-M16 B型插座	MSSD-F-S-M16 B型插座	MSSD-C-S-M16 A型插座	MSSD-EB-C型插座	MSSD-EB-S-M14 C型号插座	MSSD-EB-M12-MON O
工作电压	24V DC/A C	110V DC/A C	230V DC/A C	24V DC/A C	110V DC/A C	230V DC/A C	250V DC/A C	250V DC/A C	250V DC/A C	300V DC/250VA C	300V DC/250VA C	12-24V DC/A C
浪涌抑制KV	0.8	1.5	4	0.8	1.5	4	2	4	4	4	2.5	2.5

插座电缆型号	NEB V-M12 G8-K-...-M12 G4	NEB V-Z3W A2L-R-E-...	NEB V-Z4W A2L-P-E-...	NEB V-Z4W A2L-R-E-...	NEB V-C1S W2L-P-K-...	NEB V-C1S W3-K	NEB V-S1G.-S6	NEB V-S1W A-...-S9	NEB V-C-S1W AHS-...-S10	KMP 6/K M3/KMP 4/N EBV-S1W 37	NED U-L2R1-V8-M12 G5-M12 G5	NED U-L2R1-V10
工作电压	30V DC/AC	24V DC	24 V DC	24V DC	24 V DC	230 V DC/AC	30V DC	30V DC	30V DC	30V DC	30V DC	30V DC
浪涌抑制KV	0.8	2.4	2.4	2.4	2.4	4	2.4 3(-E)	2.4 3(-E)	2.4 3(-E)	1	1.5	1.5