北京华德液压工业集团有限责任公司

HD–VT–VSPA1–1 和HD–VT–VSPA1K–1/ 型比例放大器

特征：

——适用于控制所有无电位置反馈的直动式和先导式比例压力阀，根据目前样本只驱动1 个电磁铁
——差动输入，可把电压输入转换成电流输入
——其他的设定值输入为0 到+9V
——斜坡发生器，可对上升和下降时间进行单独调节
——时钟脉冲输出端口
——“预备状态”显示（HD–VT–VSPA1K–只带LED 显示）
——电源带错极保护
——4 到20mA 电流输入口断线检测
——电磁铁电缆短路保护
——电磁铁电缆断线检测



HD–VT–VSPA1–1 型的电路板插座:

——HD–VT3002–2X/32
无电源单板插座

电源：

型号：HD–VT–NE30–1X
小型电源，115/230 VAC→24VDC,70 VA

订货型号

HD-VT-VSPA1 — - 1X / *

北京华德液压技术 = HD

控制比例压力阀用放大器
模拟量，带 1 个电磁铁

带 32 接点插接板及面板 =无代号
带 16 接点的端排，不带面板 =K

其他要求请用文字说明

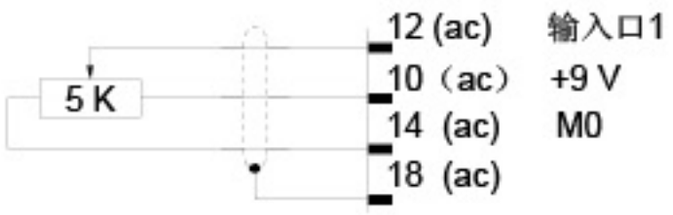
1X = 10 至 19 系列
（10 至 19：技术数据和接线形式不变）

在订购放大器 VT 2000（4X 系列以下），VT 2010，VT 2013 或 VT2023 的代替备件时，转接板 4TE/3HE 必须单独订购。

工作原理

设定值电压可直接接到输入口1 上，或经过带电源[14]提供的调整好的+9V 的外部电位计间接接入。对于此输入，+9V 意味着+100%的输入值[1)]

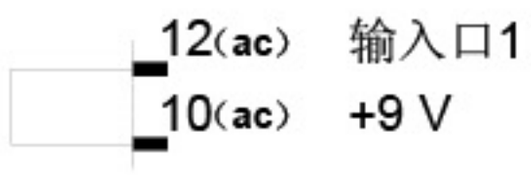
利用外接电位计输入定值



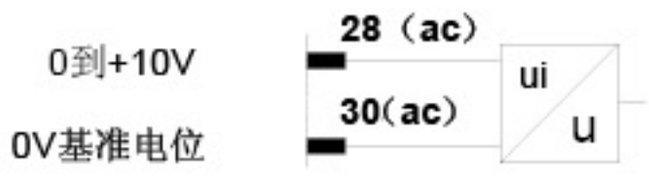
注：

在使用外部电位计给这个输入口输入设定值时，内部电位计“Gw”[13]必须调至最大值或调到所需最大压力所对应的电压值

内部输入设定值



差动输入（输入口 2）



所增加的括号中的接线形式只适应用于HD-VT-VSPA1-1 型放大器

设定值输入口2 是1 个差动输入口[1]（0 到+10V）。借助于DIL 开关[2)]，可形成电流输入口（4 到20mA 或0 到+20mA）。如果由外部电控部分提供设定值，且基准电位不同，（例如：来自PLC），则必须使用此输入口。当设定值电压断开或接通时，必须注意：两个信号线应同时与输入口接上或断开。

在进一步连接之前，两个设定值由加法器[2]相加，然后输入到电位计[3]，在前面板上可对该电位计进行调节，其作为衰减器来限制最大设定值。

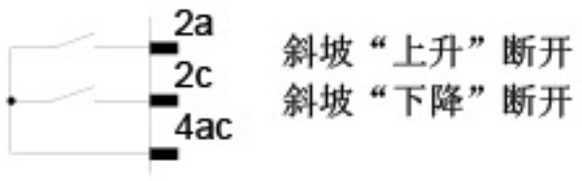
后接的斜坡时间发生器[4]可把输入的阶跃信号转换成斜坡输出信号。其时间常数可通过电位计“t”或“t1”到“t5”来调节。给出的斜坡时间是以100%的设定值为基准，并可以根据跳线开关位置的不同（J5，J6）大约分别为1 秒或5 秒。如果斜坡发生器的输入设定值小于100%的设定值，或衰减器[3]起作用，则斜坡时间相应缩短。

对于 HD-VT-VSPA1-1：利用外部触点，“斜坡上升 / 下降断开”可分别把斜坡上升和下降时间调至最小（大约 30ms）

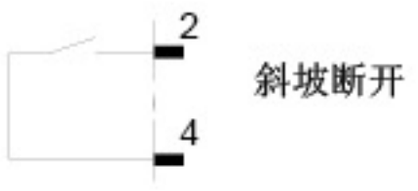
对于 HD-VT-VSPA1K-1：利用外部触点，“斜坡上升 / 下降断开”可分别把斜坡上升和下降时间调至最小（大约 30ms）

斜坡上升/下降断开

HD-VT-VSPA1-1



HD-VT-VSPA1-1



斜坡发生器[4]的输出信号作为电流设定值电流传送到加法放大器[5]。在这里6V 电压相当于100%的设定值

加法放大器[5]将设定值（可根据被控阀的型号通过DIL 开关选择[2)]）和特性曲线产生器[6 或7]的输出信号相加。同时可接通一个低通滤波器对该电流设定值进行滤波。电流输出端口[9]通过电流调节器[8]进行控制。另外，电流调节器可通过脉冲发生器[10]（其频率可通过DIL 开关进行编程调节[2)]）对设定值电流进行调制。经过调制的信号作用在阀的电磁铁上，如同一个恒定的电流再叠加一个颤振信号。VT-VSPA1-1 型带有内部设定值和实际值的测量口。

在这里：对于设定值+6V 相当于100%

对于实际值1mV 相当于1mA

如果下列条件满足的话，系统输出“预备状态”信号，并由前面板上的LED“H2”（VSPA1-1）或LED“H2”（VSPAK1-1）

显示：

——电磁铁电缆没有短路以及输出端口无过载

——有设定值输入（断线监测）

——电磁铁电缆没有断裂

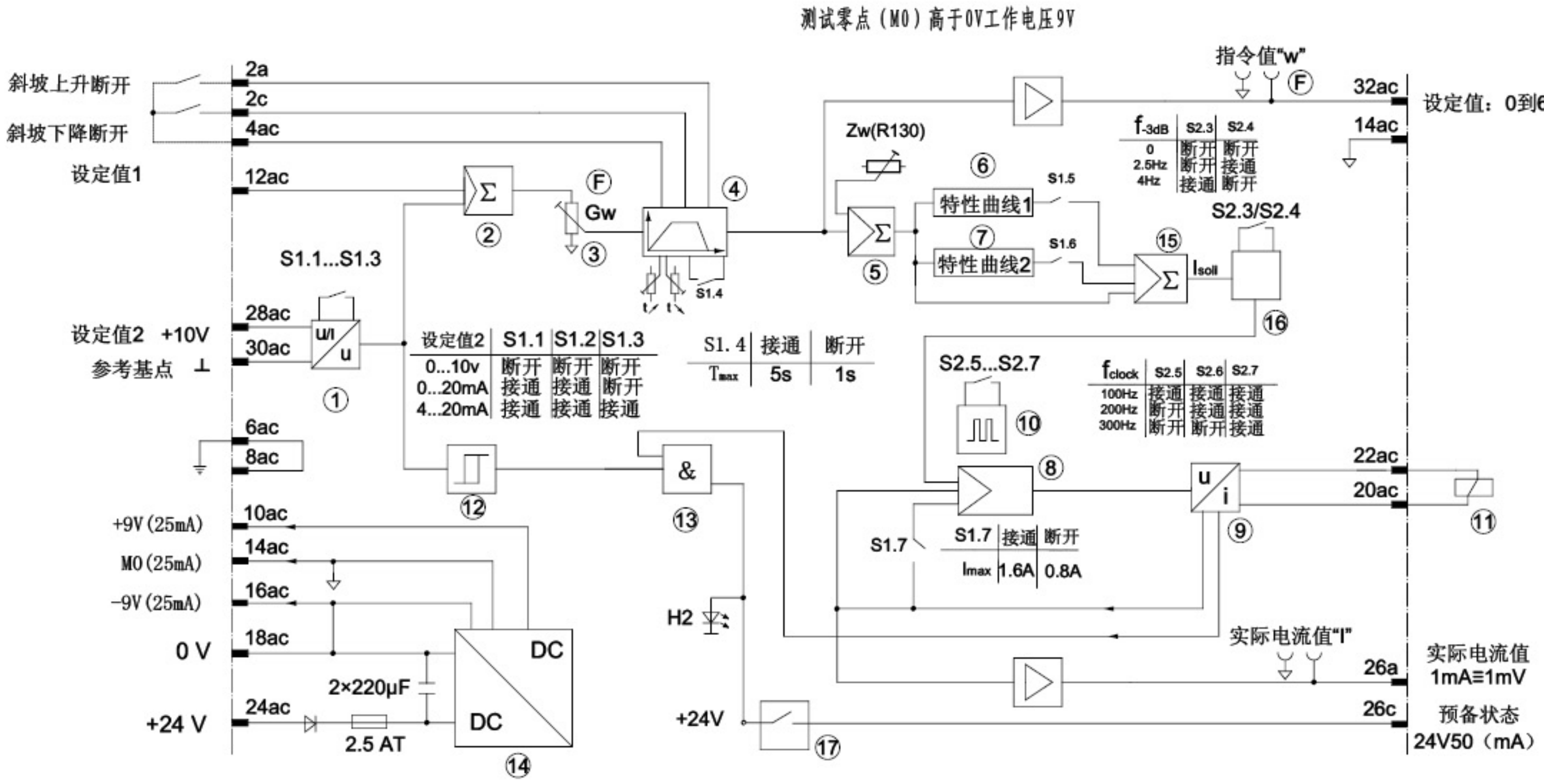
[1)] =设定值1 的基准电位为M0（测量零点）

[2)] =DIL 开关的设定，请参看第115页的“调节部分”

[ ]…电路框图中的标号，见第111和第112页

技术参数（使用时如超出这些参数，请向我们咨询！）			
工作电压 工作范围： ——上限值 ——下限值		U_o $U_o(t)_{max}$ $U_o(t)_{min}$	24 VDC + 40 % – 5 % 35 V 22 V
电流消耗		I	<1.8 A
功率消耗		P_s	< 50 VA
保险丝		I_F	2.5 AT
输入： ——设定值1输入 ——设定值2输入	 或 或	 U_i U_i I_i I_i	 0 到9V (基准电位为M0) 0 至+10V； Re= 100kΩ 4 至20mA（负载阻抗R_B= 100Ω） 0 至20mA（负载阻抗R_B= 100Ω）
斜坡时间（调节范围）		t	30ms 到大约1s 或5s（利用开关S14 进行调节）
输出： ——输出端口 · 电磁铁电流/电阻 · 偏流 · 另外 · 时钟频率 ——“预备状态”信号（仅对 HD-VT-VSPA1-1） · 系列10 · 11 系列以后 ——调节电压 ——测量口 · 设定值“w” · 实际电流值“I”	 或 I_{max}=800mA 时 I_{max}=1600ma 时 I_{max}=800mA 时 I^{max}=1600ma 时 出现故障状态时 处于预备状态 出现故障状态时 处于预备状态	 I_{max} I_{max} I_v I_v I_v I_v F U U U U U U	 800 mA+20% ;$R_{(20)}$=19.5Ω 1600 mA+20% ;$R_{(20)}$=5.4Ω 50 mA 或100mA 100mA 0 至300 mA + 20% 0 至600 mA + 20% 100Hz，200Hz，300Hz 或370Hz； ±10% （取决于利用开关S25 到S27 的设定） 大约Uo <1V 大约U_o;50mA 0V; R_i=10kΩ ±9 V±1%； ±25mA 可带外部负载 0 至±6V；（+6V 相当于100%的电磁铁电流）；Ri=1 kΩ 0 至1600mV 相当于0 到1600mA±20mA
接线型式 HD-VT-VSPA1-1-1X HD-VT-VSPA1K-1-1X			32 芯插接板；符合DIN 41 612，结构形式D 16 芯的端子连接板
放大板尺寸			欧洲制式100×160 mm，符合DIN 41 494
面板尺寸 ——高度 ——接线侧宽度 ——元件侧宽度			 3HE(128.4mm) 1TE（5.08mm） 3TE
允许的工作温度范围 存储的温度范围			0 到+50 ℃ –25 到+85 ℃
重量		m	0.1 kg

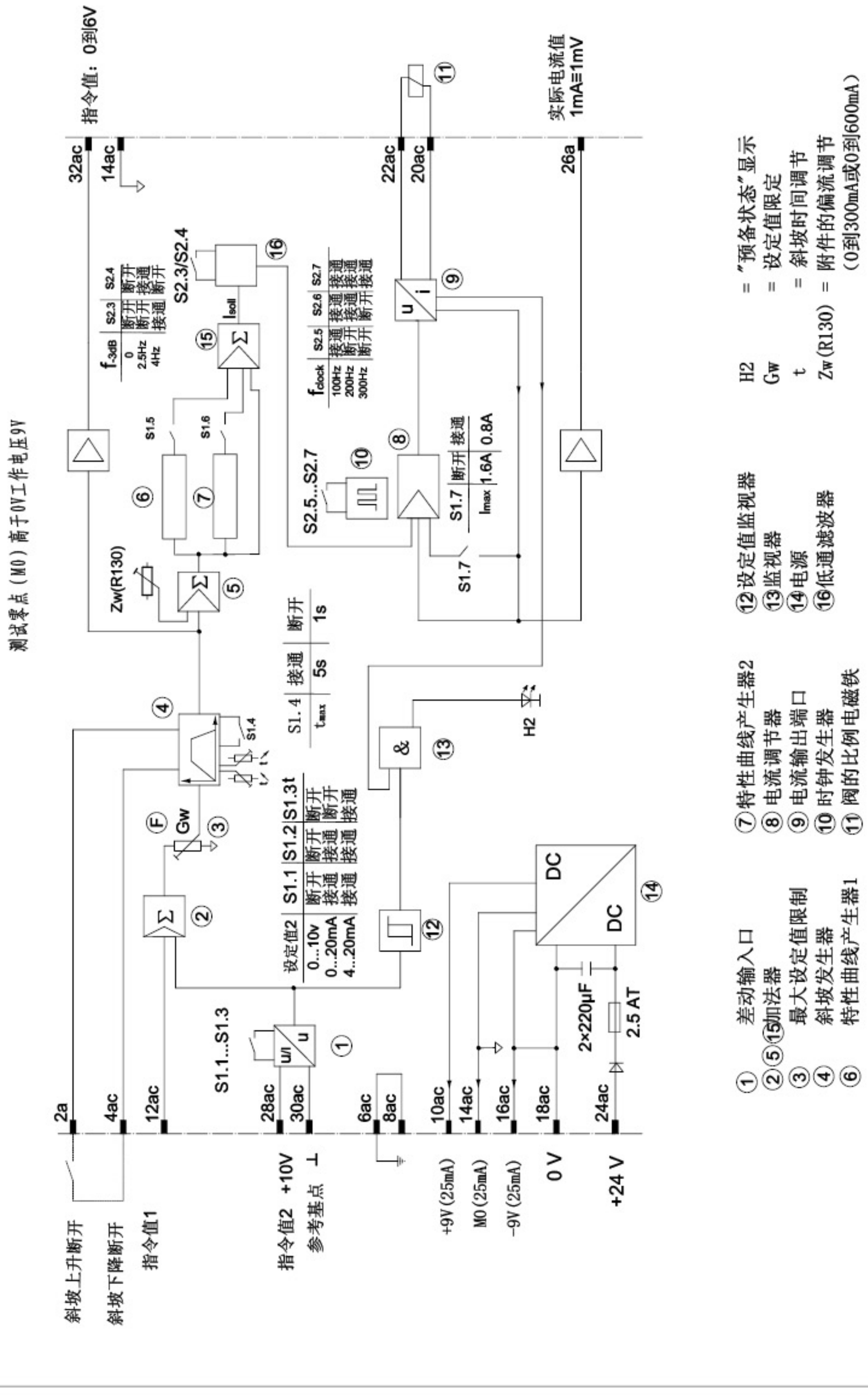
[1)]设定值衰减器（电位计“Gw”）可将最大电流I_{max} 设置成所需要的电流值



① 差动输入口
②⑤⑮加法器
③ 最大设定值限制
④ 斜坡发生器
⑥ 特性曲线产生器1
⑦ 特性曲线产生器2
⑧ 电流调节器
⑨ 电流输出端口
⑩ 时钟发生器
⑪ 阀的比例电磁铁
⑫ 设定值监视器
⑬ 监视器
⑭ 电源
⑯ 低通滤波器
⑰ 预备状态输出

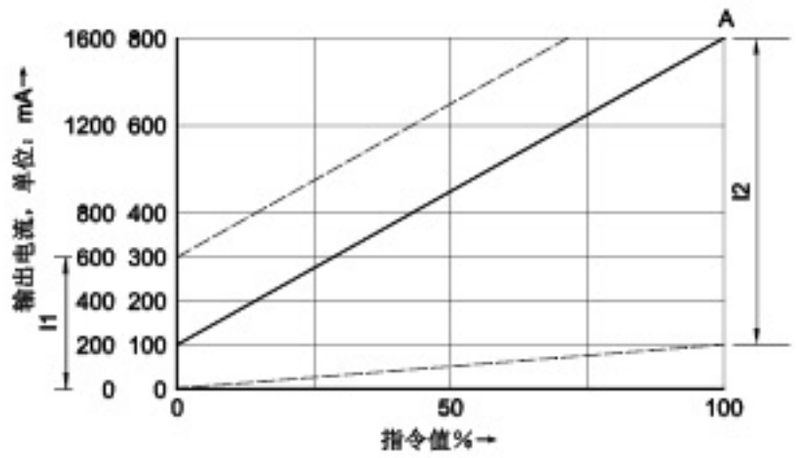
H2 = "预备状态"显示
Gw = 设定值限定
t = 斜坡时间调节
Zw(R130) = 附件的偏流调节
（0到300mA或0到600mA）

HD-VT-VSPA1 K-1电路框图/端子配置图



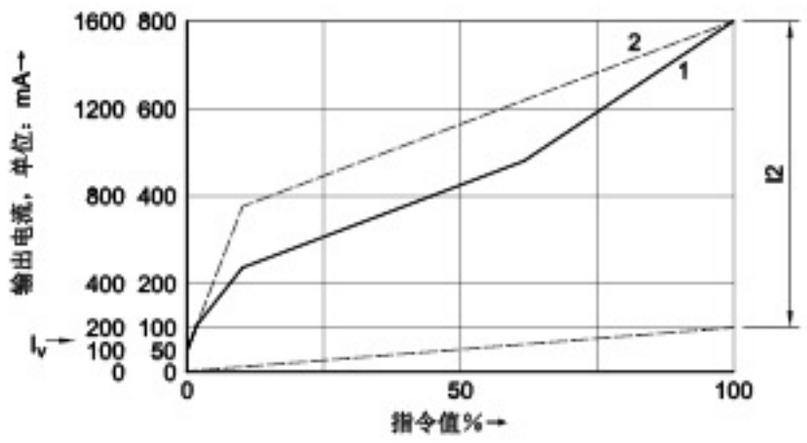
输出特性曲线

线性输出特性曲线（基本曲线）



I1 利用前面板上电位计“Zw”(R130)偏流的调整范围
I2 利用电位计“Gw”，最大电流的调整范围
A 出厂时的特性曲线

固定特征的输出特性曲线



I_v 偏流
（取决于所选定的特性曲线）
I2 利用电位计“Gw”，调定的最大指令值范围
1 特性曲线1（定性表示）
2 特性曲线2（定性表示）

故障分析

如果放大器不能正常工作，按下列步骤检查故障：
1. 工作电压是否正常?
测量接口24（ac）和18（ac）
2. 保险丝是否损坏?
3. 内部工作电压 ± 9V 是否正常?
4. 当使用内部设定值电位计时，跳线开关10（ac）到12
（ac）是否设置好?
5. 外部电位计接线是否正确?
（关于接线，参看第109页左上部）
6. 差动输入口接线是否正确?
检查： 基准电位接到30（ac）
0 到 + 10 V 接到28(ac)
7.电磁铁接线是否正确?
在放大板处于未插接状态时，根据不同型号的阀，22ac 和20ac 之间的电阻分别为约：20Ω至30Ω或5Ω至8Ω
括弧中的接点标号仅针对于HD-VT-VSPA1-1。

说明：
如果温度过高（例如：超载时），输出端口关闭。
发生这个故障时LED “H2”将会熄灭!
如果4 到20mA 的输入口的连接电缆断裂，“预备状态” 复位，LED “H2” 熄灭!
下面情况适用于11 系列及以上：
如果电磁铁连线短路或断裂，并且此时设定值大于2%，“预备状态” 输出口将会输出时钟信号，同时“H2”会以0.5 到2Hz 的频率闪烁。

显示/调节部分

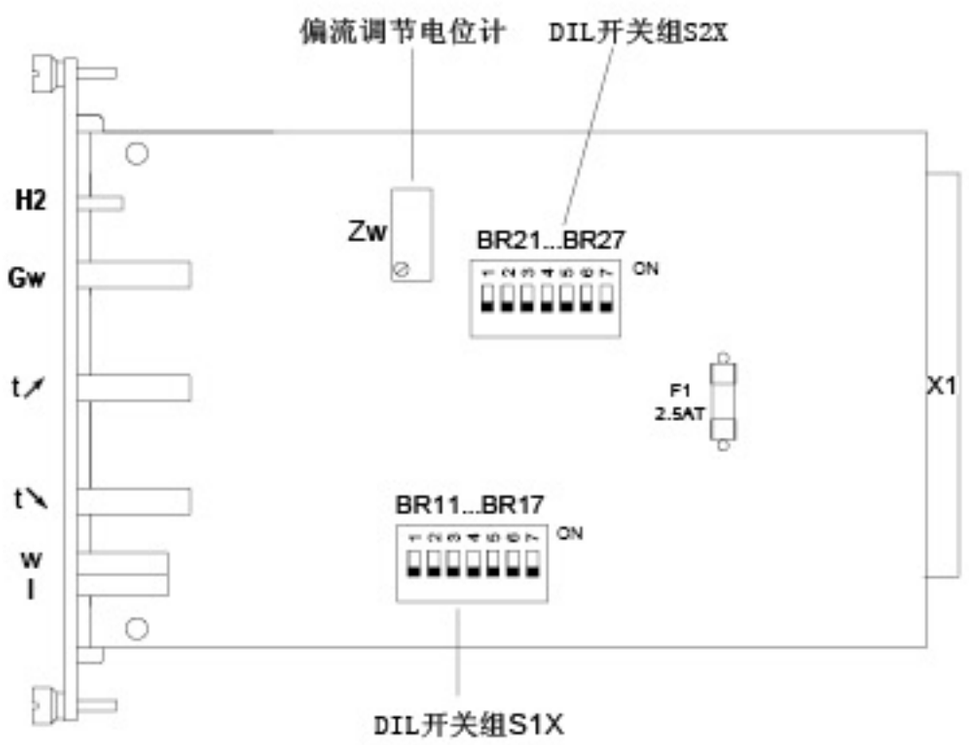
HD–VT–VSPA1–1,10 系列以上

LED 显示“预备状态”
最大设定值(限制电位计)

上升斜坡时间

下降斜坡时间

w–电流指令值
I–电流实际值



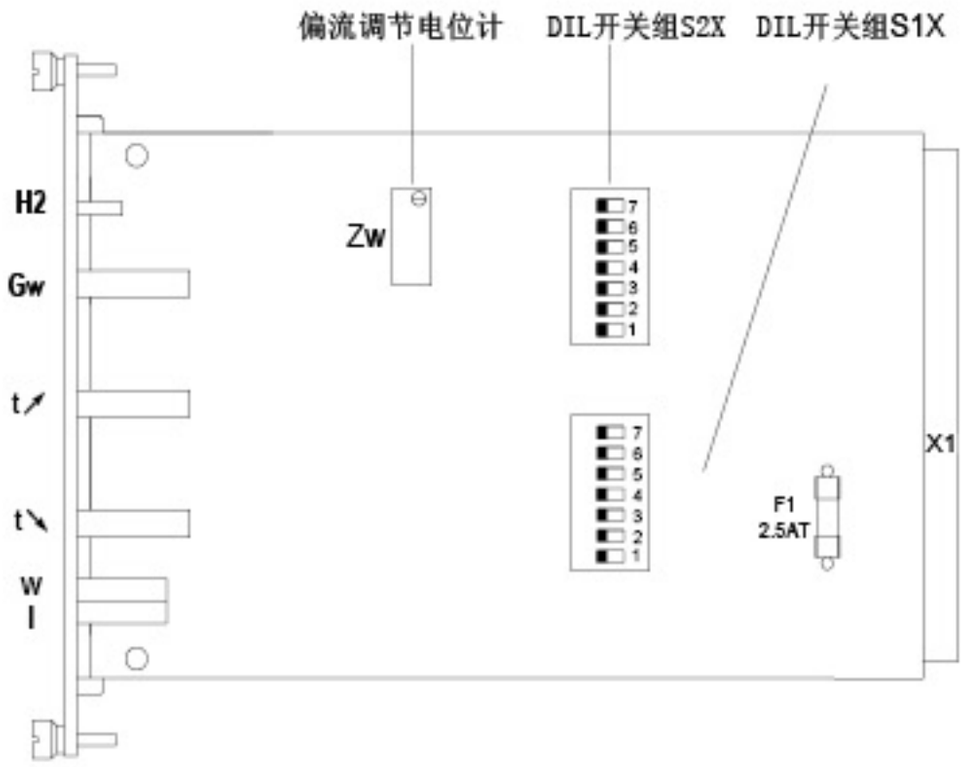
HD–VT–VSPA1–1,11 系列以上

LED 显示“预备状态”
最大设定值（衰减器）

上升斜坡时间

下降斜坡时间

w–电流指令值
I–电流实际值

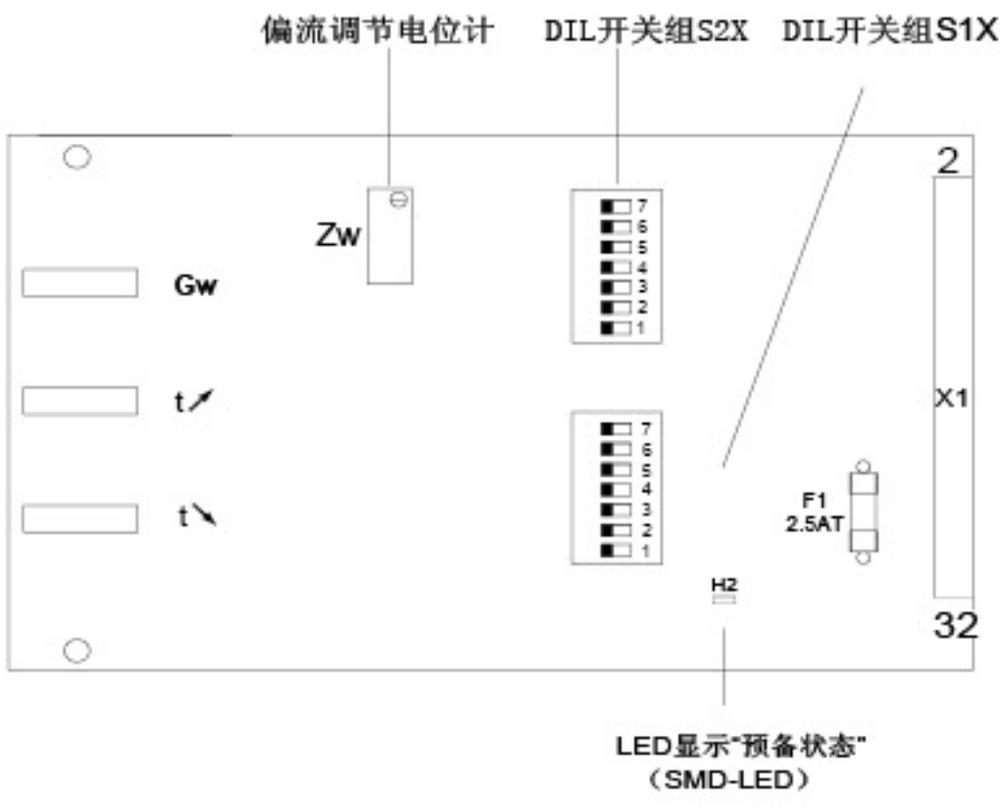


HD–VT–VSPA1–1,10 系列以上

最大指令值(限制电位计)

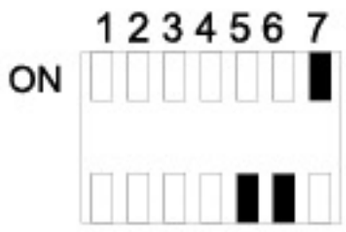
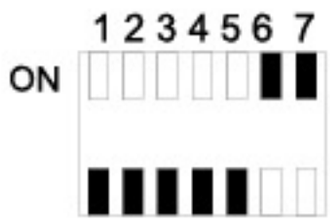
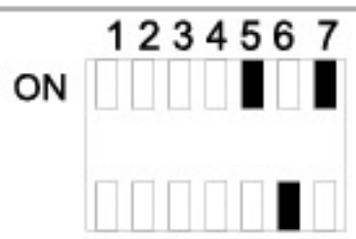
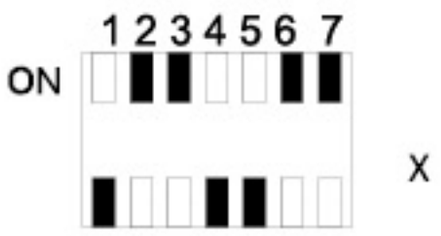
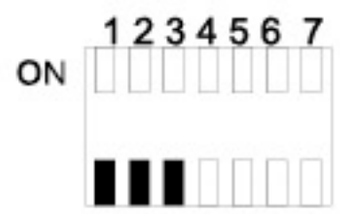
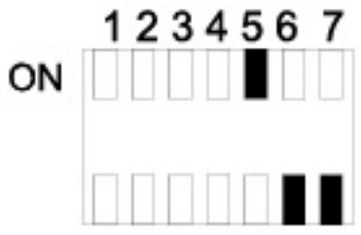
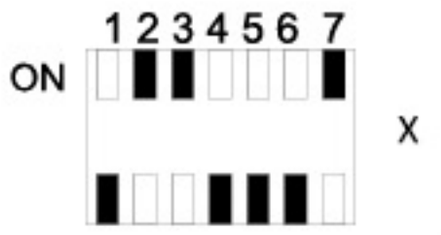
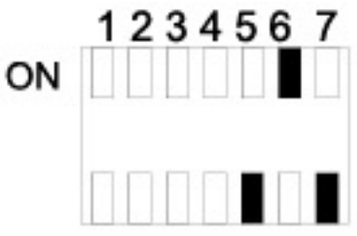
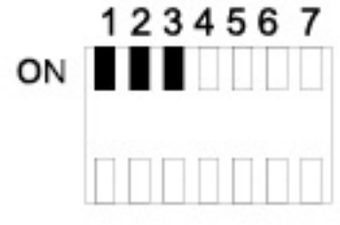
上升斜坡时间

下降斜坡时间



显示/调节部分

所对应各种阀的型号的DIL 开关的设置分配（也可参考电路板上的标签）

相应阀的型号	S15...S17 (BR15...BR17)	S21...S27 (BR21...BR27)	适用于所有型号阀的调节值	S11...S14 (BR11...BR14)
DBE(M)T ,DBE(M)30 ,DRE(M)30, 3DRE(M)10[1], 3DRE(M)16[1],DBEP6A, DBEP6B,3DREP6A. 3DREP6B 各种泵			斜坡时间 5s 1s	
DRE(M)10-5X DRE(M)20-5X		 X	设定值 2 +10V	
DBE(M)10-5X ,DBE(M)20-5X ,3DRE(M)10P-6X, 3DRE(M)16-6X ZDRE10 , (Z)DBE6		 X	0...20mA	
DRE6 , ZDRE6		 X	4...20mA	

[1] 至5X 系列

电位计“Zw”(R130)和“Gw”的功能：

—— 利用电位计”Zw”(R130)和“Gw”调节偏流

- 顺时针旋转 → 增大偏流
- 逆时针旋转 → 减小偏流

——利用电位计“Gw”调节最大设定值

- 顺时针旋转 → 增大设定值
- 逆时针旋转 → 减小设定值

说明（X）：

对于HD-VT-VSPA1-1(10 系列)开关BR22 设定到“ON”状态，并且电位计“R130”必须选择到左极限位置以设定正确的特性曲线。

对于HD-VT-VSPA1-1(11 系列或更高)以及HD-VT-VSPA1K-1，开关S22 不起作用，也不必调节电位计“Zw ”。

DIL 开关功能

注：
在放大器试运行前，应确保印刷电路板上DIL 开关的设置符合相应的使用情况。

与当前所使用的阀的形式或以前放大器板和对应的开关位置

开关	阀的型号/放大器			
	DBE(M)T, DBE(M)30, DRE(M)30, 3DRE(M)10[3], 3DRE(M)16[3], DBEP6A, DBEP6B, 3DREP6A, 3DREP6B，各种泵	DRE(M)10-5X DRE(M)20-5X	DBE(M)10-5X, DBE(M)20-5X, 3DRE(M)10P-6X, 3DRE(M)16P-6X, ZDRE10, (Z)DBE6	DRE6, ZDRE6
	VT 2000	VT 2010	VT 2013	VT 2023
	特性曲线			
S15(BR15) S16(BR16)	基本特性曲线 OFF OFF	特性曲线 1 ON OFF	特性曲线 1 ON OFF	特性曲线 2 OFF ON
	设定值滤波器			
S23(BR23) S24(BR24)	 OFF OFF	f_{-3dB} =4Hz ON OFF	f_{-3dB} =4Hz ON OFF	f_{-3dB} =2.5Hz OFF ON
	最大输出电流 1)			
S17(BR17)	I_{max}=800mA ON	I_{max}=800mA ON	I_{max}=1.6A OFF	I_{max}=1.6A OFF
	脉冲频率 2)			
S25(BR25) S26(BR26) S27(BR27)	f=200Hz OFF ON ON	f=200Hz OFF ON ON	f=300Hz OFF OFF ON	f=370Hz OFF OFF OFF
“Zw”(R130)	偏流基本设定			
	100mA	50mA	100mA	100mA

1) 最大输出电流增大1 倍，调节范围和偏流也增大一倍

2) 对于f=100Hz,DIL 开关S25、S26 和S27 必须置于“ON”

3) 至5X 系列

利用电位计“Zw”(R130) 调节偏流范围

I_{max}=800mA → I_V=0 到300mA

I_{max}=1600mA I_V=0 到600mA

( )适用于HD-VT-VSPA1-1 10 系列 当开关BR22 动作时，偏流增加到50mA 或100mA

与控制阀型号无关的开关调节（设定值2 和斜坡时间）

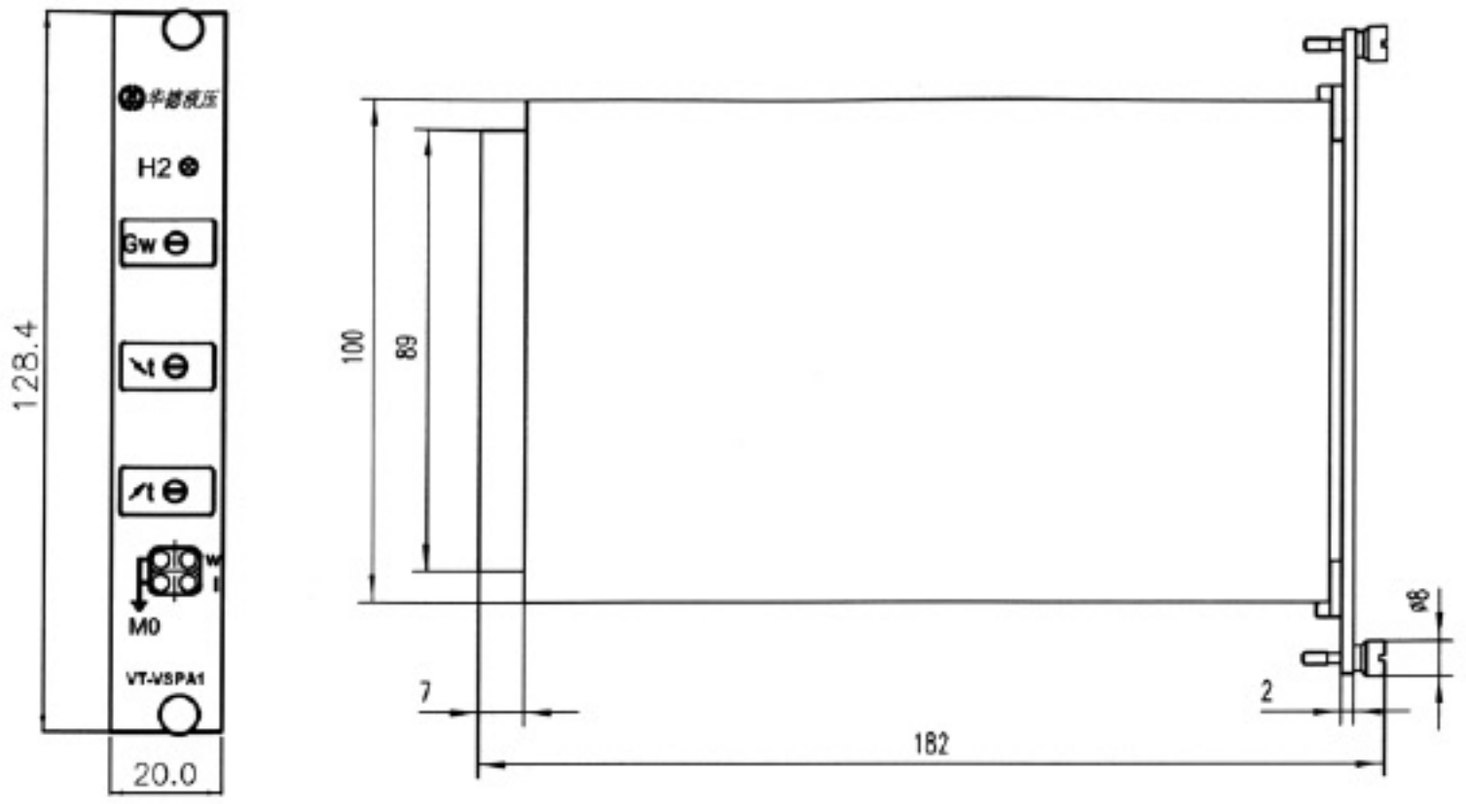
	差动输入口的配置		
S11(BR11) S12(BR12) S13(BR13)	设定值 2：+10V OFF OFF OFF	设定值 2：0 到 20mA ON ON OFF	设定值 2：4 到 20mA ON ON ON
	最大斜坡时间		
S14(BR14)	OFF 相当于 1 s		ON 相当于 5 s

供货时（与放大器VT2000的配置相适应）

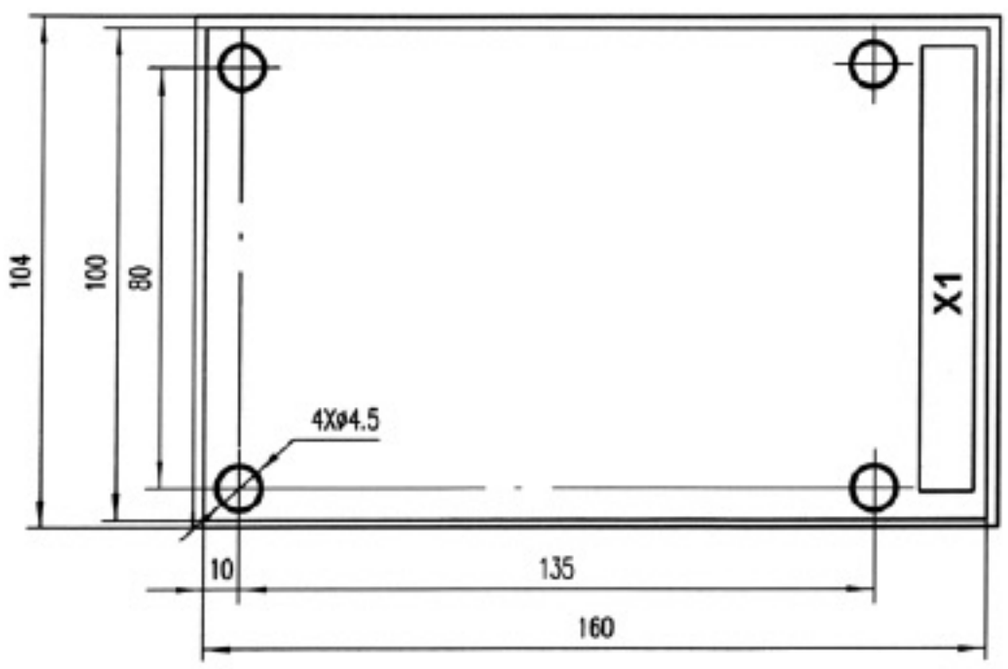
元件尺寸

（单位:mm）

HD–VT–VSPA1–1



HD–VT–VSPA1K–1



工程指南/维护说明/附加信息

——在放大器试运行前，应确保印刷电路板上DIL 开关的设置符合相应的使用情况。

——供货时，放大器的参数设置如下（有关参数的调节，请参看第114页到第116页）；

最大斜坡时间=5S；偏流=100mA; 最大输出电流=800mA; 脉冲频率=200Hz。

——该放大器只有在断电时才能插上及拆下！

——与电磁铁相连时，不用使用带自振荡二极管或LED 显示的插头！

——对放大板进行测量时，所使用仪器的电阻应为Ri>100KΩ！

——测量零点（M0）时在0V 工作电压的基础上升高–9V 后得到的，并且**没有与工作电压隔离！**

例如：–9V 控制电压=0V 工作电压。因此**不要**把测量零点（M0）与0V 工作电压相连！

——用带镀金触点的继电器切换设定值（小电压，小电流）！

——设定值电缆必须带屏蔽保护，线路板一侧的遮罩线与0V 工作电压相连，另一侧空着（注意不要与地线相连）！

建议：电磁铁连线也屏蔽！

对于长度50m 以下的电磁铁连线使用LiYCY 型1.5mm^2 的电缆

连线较长时，请向我们咨询！

——与天线、无线电源和雷达设备之间的距离必须大于1m！

——不要把电磁铁和信号电缆铺设在动力电缆附近！

——由于滤波平滑电容器的充电电流，前置保险应为滞后型！

——**注意**：当使用差动输入口时，两个输入口必须同时接通或断开！

说明：由控制电路产生的电信号（例如：“预备状态”信号）不允许用于和设备安全相关的功能。