

仪表维修技术资料汇编

第 四 册

贵州有机化工厂编

目 录

第四篇 电动单元组合仪表

一、变 送 单 元

A型毫伏变送器 (DDZ—I)	(1)
TBX型电阻温度变送器	(15)
TRP型热电温度变送器	(24)
TDP—41型差压变送器	(30)
TDP—51型微差压发信器	(37)
EA651型差压变送器	(41)

二、调 节 显 示 单 元

EREC ₅ —10K型全电子式记录调节计	(48)
EREA ₅ —30— $\frac{23}{34}$ 型电子气动记录调节计	(125)
EC—652型调节计	(152)
ERE型全电子式记录计	(163)

三、给 定 单 元

PC—21型串级设定器	(180)
PN—12型比率设定器	(184)
PN—39Z型比率设定器	(191)
PGE—12型程序设定器	(196)

四、计 算 单 元

HSQ—11型开平方演算器	(210)
---------------	-------

五、转 换 单 元

DQ—100型电气转换器	(215)
EP—22型电容变换器 (附: PK—22, PE—11型调校)	(220)

六、辅 助 单 元

电源箱 (PD— $\frac{13}{16}$, PD— $\frac{23}{26}$, ED—659型)	(228)
---	-------

MD—2型磁放大器及SR—2100型饱和电抗器.....	(235)
PA—11型驱动放大器.....	(247)

七、DDZ—I 系列仪表

DBY型压力变送器.....	(250)
DBC型差压变送器.....	(260)
DBW型温度变送器.....	(272)
DTL型调节器.....	(285)
DJJ—02型加减单元.....	(296)
DJC—01型电子乘除器.....	(303)
DJK—01型电子开方器.....	(312)
DXJ—01型比例流量积算单元.....	(326)
DZQ—02型气——电转换单元.....	(339)
DZP—01型频率转换单元.....	(347)
DFX—01型限幅单元.....	(353)

第五篇 执 行 器

一、电 动 执 行 器

629·01型三通电磁阀.....	(357)
X S 1型五通电磁阀.....	(359)

二、气 动 执 行 器

气动薄膜调节阀.....	(361)
气动薄膜执行机构.....	(373)
B 035 W—1型蝶阀.....	(377)
QF— $\frac{K}{B}$ 型气缸切断阀.....	(380)
Z S L型气动长行程执行机构.....	(385)

三、液 动 执 行 器

A I J型调节机.....	(394)
----------------	-------

第四篇 电动单元组合仪表

一、变 送 单 元

A型毫伏变送器 (DDZ-I)

一、用 途

毫伏变送器—A，是DDZ—I系列电动单元组合式，检测调节仪表中的一个电量转换单元，它将来自各种标准刻度的热电偶、热电阻，以及其它变送器的直流毫伏信号转换为直流电流信号输出，用于工业自动调节系统中，供检测、指示、记录和控制等用。

二、主要技术特性

1. 输入毫伏：

在其量程内（0～50mV）可任意调节

量 程 mV	测 量 范 围 mV
0～50	0～5 0～10 0～20 0～50

2. 输出电流

0～10mA

3. 输入电阻（信号源内阻）

$\leq 200 \Omega$

4. 负载电阻

2～5 K Ω

5. 灵敏限

$\leq 0.1\%$

6. 基本误差

$\leq \pm 0.5\%$

7. 来回变差

$\leq \pm 0.5\%$

8. 恒流性能（I）

$\leq \pm 0.5\%$

9. 零点压缩范围：

热电偶信号

0～30mV

热电阻信号（相应电阻值为8.15～150 Ω ）

0～60mV

直流毫伏信号

0～17mV

10. 电源（R F W—I型稳压器前）

220V～50HZ

11. 电功率消耗 $\leq 40 \text{ VA}$
12. 允许环境温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
13. 允许相对湿度 $\leq 85\%$
14. 电源电压波动影响
波动范围 $220 \text{ V} \begin{matrix} +20 \text{ V} \\ -30 \text{ V} \end{matrix}$ 附加误差 $\leq \pm 1\%$
15. 电源频率波动影响
波动范围 $50 \pm 1 \text{ Hz}$ 附加误差 $\leq \pm 0.5\%$
16. 环境温度变化影响
变化范围 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$
附加误差 $\Delta = [x + 0.025 (t_2 - t_1)] \%$
式中 Δ —温度附加误差
 x —读数不稳定值, 一般取 0.2
 t_2 —温度变化终止值 ($^{\circ}\text{C}$)
 t_1 —温度变化初始值 ($^{\circ}\text{C}$)
0.025—温度系数 ($1/^{\circ}\text{C}$)
17. 允许环境振动
频率 $\leq 50 \text{ Hz}$ 振幅 $\leq 0.1 \text{ mm}$
18. 仪表自重 16 kg
19. 仪表外形尺寸 (高 $\times$ 宽 $\times$ 深) $210 \times 240 \times 365$
- 附注: [1] 所谓恒流性能系指负载电阻由 $2 \text{ K} \sim 5 \text{ K}$ 变化时输出电流的恒定程度

三、工 作 原 理

毫伏变送器—A 是根据电流串联负反馈电平衡原理工作的, 其主要环节是一直流放大器。毫伏变送器—A 主要由输入回路和一个单频调制的直流放大器两部分组成。

(一) 输入回路:

输入回路, 是一个电桥电路, 用来实现零点压缩和电流负反馈, 对于热电偶来说, 还要实现冷端温度补偿。

输入回路, 根据输入信号性质的不同, 例如热电偶、热电阻以及一般直流毫伏信号, 按不同的接线方法来实现, 即输入回路 I、II、III, 当需要测量那一种信号时, 可适当地改变接线。

(二) 直流放大器:

直流放大器是由调制级、交流放大级、相敏整流级和直流功率放大级组成的。

1. 毫伏变送器—A 的调制级, 采用了振动变流器, 其调制频率为 50 Hz 。因此又称为有触点毫伏变送器。

2. 交流放大级用两只双三极管 6N1 组成四级 RC 耦合的交流电压放大器, 交流放大级同输入回路之间是通过输入变压器进行耦合的, 在本毫伏变送器中输入变压器, 采用了目前二次仪表中通用的输入变压器, 其变压比约为 15。

交流放大级通过级间耦合变压器同相敏整流级耦合，级间耦合变压器，次级每半边绕组的匝数，同初级绕组之比约为3。

3.相敏级是由四个2DG1120型晶体二极管组成环形相敏电路，在相敏级同输出功率级之间串接了一个时间常数约为10秒的校正环节，从而保证了电路在高增益的情况下能稳定工作。

4.直流功率放大级：

本级是变送器的输出级，按直流串联负反馈电平平衡电路构成的，功率管是一个并联运用的双三极管6N1，可得到10mA的输出电流。

5.工作过程：

信号加入输入回路以后与零点压缩所需的不平衡电压和反馈电压进行比较后，桥路便输出一个偏差信号加到调制级信号经过调制级被调制成交流信号后，经过输入变压器，交流放大级，级间耦合变压器，相敏级和直流功率放大级，最后在输出端获得直流的输出电流。

为了得到较高的精度和恒流性能，在电路中采用了较深的串联电流负反馈，改变负反馈的深度，即改变反馈电阻的大小就能改变仪表的量程，工作原理图见图1。

四、结构说明

(一)毫伏变送器：

变送器采用了现场就地安装式的外壳，外壳是由三个部分组成的：支撑板、罩和前罩。揭开变送器的罩壳，可以看到，除输入回路外，电子放大部分的元件都装在一块底板上，由螺丝固定于支撑板的后面。

揭开变送器的前罩，就可看到输入回路，用螺钉固定于支撑板的前面。输入回路面板上，装有“调零”，调“量程”旋钮，“工作”与“检测”位置切换开关，接线板、保险丝

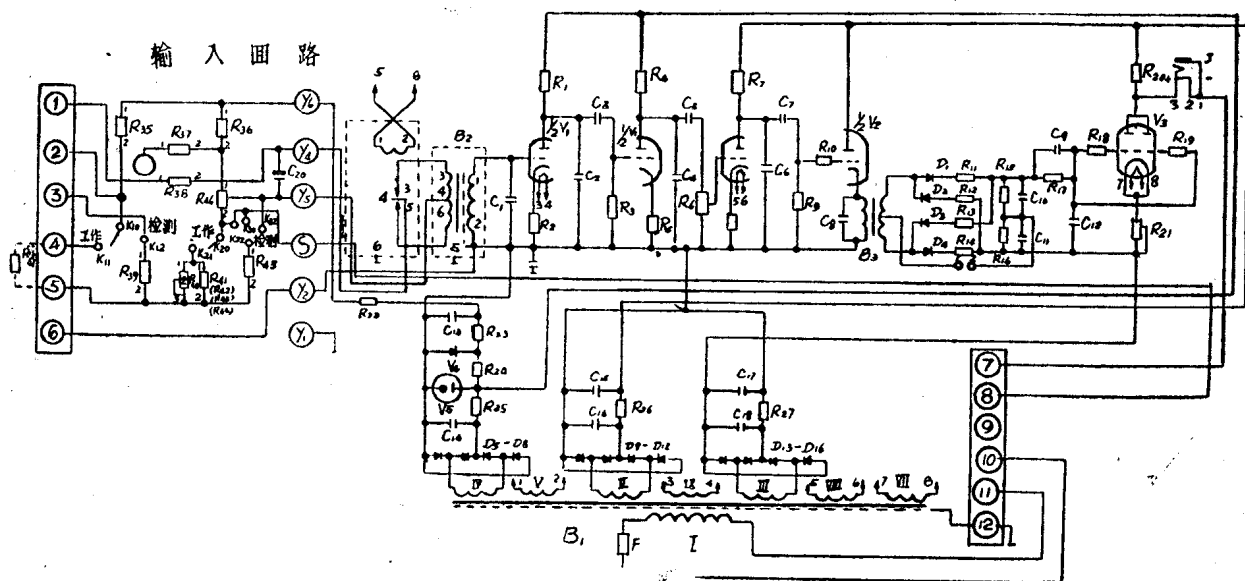


图1 毫伏变送器A型原理线路图

和输出电流测量插孔。

支撑板的下部，有三个供穿线用的封严帽左面的一个穿信号线；中央的穿输出负载线；右面的一个穿来自稳压器的120 V电源线和地线。

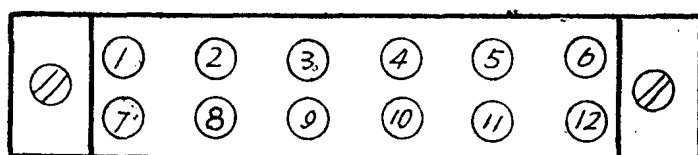
五、仪表使用前的校验

仪表在安装使用之前，必须对其基本特性进行校验，正常后才可使用。

(一) 一般校验：

1. 接线端子说明：

毫伏变送器的接线板有12个端子，各端子的接线说明如下：



①②——信号接线端子（输入端子①+②-）（对回路Ⅳ短接）

⑦⑧——负载端子（输出端子⑦+⑧-）。

⑩⑪——电源接线端子。

⑫——地线接线端子。

③④⑤⑥⑨——根据不同回路而接线。

2. 校验：

(1) 将接线板输入信号端子①②用导线短接，端子⑩⑪接电源。

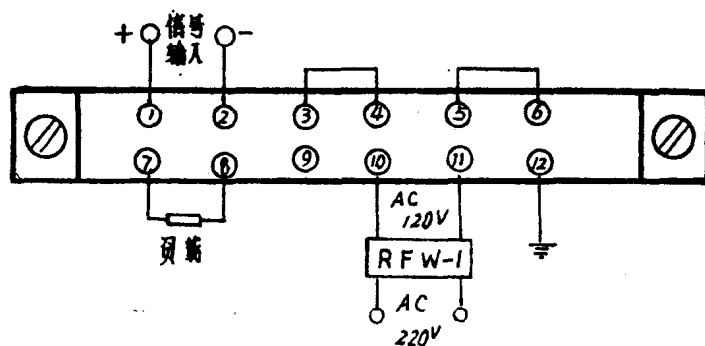
(2) 将输入回路面板上的切换开关，打到检测位置（接入系统后此开关不可使用）。

如果输出电流为 $2 \pm 0.15\text{mA}$ 则仪表工作正常。

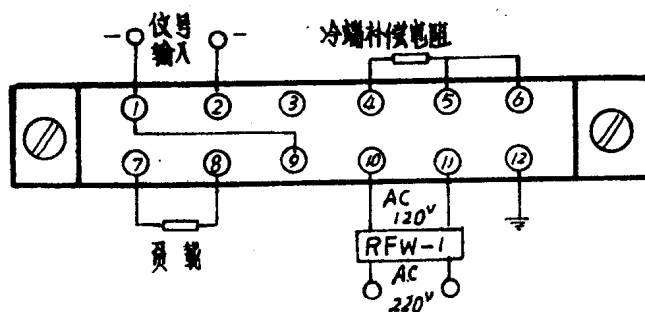
3. 测量回路的接法：

毫伏变送器的输入回路有三种，接线说明如下：

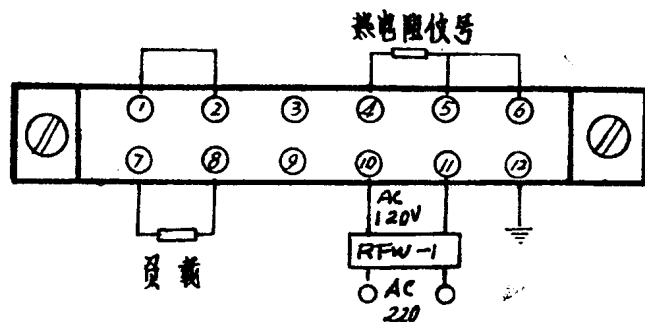
(1) 输入回路上接法：（一般毫伏信号输入）。



(2) 输入回路Ⅰ接法：(热电偶信号输入)。



(3) 输入回路Ⅱ接法：(热电阻信号输入)。



(二) 仪表的调整 (以输入回路Ⅰ的毫伏变送器—A之调整为例)：

1. 零点和测量范围：

- (1) 将接线板之⑦⑧端子接上 $3\text{ K}\Omega$ 模拟负载电阻。
- (2) 将接线板之④⑤端子接锰铜线绕电阻 (阻值相当于电热偶电势为零的温度下，冷端温度补偿之电阻值)。⑤⑥端子短接。
- (3) 将接线板之⑩⑪端子接 120 V 稳压电源。
- (4) 将接线板之①②端子接模拟信号：如图 2 (暂不开启开关 K)。

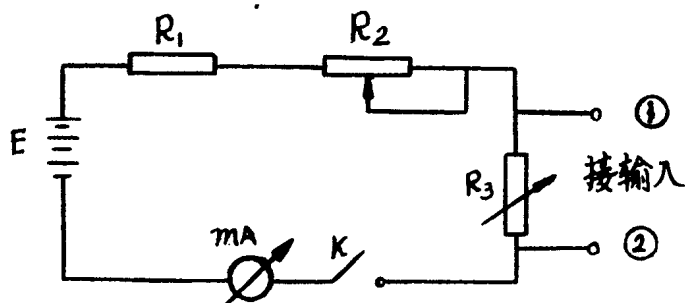


图 2 直流毫伏信号发生器

R_1 —40 K Ω 1 W 碳膜电阻

R_2 —5 ~ 10 K Ω 1 W 线绕电位器

R_3 —605 型十进位电阻箱

mA ϕ —0.5 级直流毫安表

K—开关

E—45 V 干电池

(5) 预热 3 分钟, 从输出测量孔接入毫安表观察输出。

(6) 用“调零”旋钮调整输出为零。

(7) 将模拟信号接通 (开启 K), 将 R_3 调整至相应的阻值位置 (满刻度值)。

(8) 如果输出不是 10 mA, 可调整“量程”旋钮使输出电流为 10 mA, 如此反复, 直至零点和满刻度同时校准为止。

2. 零点压缩:

如果测量不是从热电偶电势为零值时开始, 而是从某一值开始, 即测量某一范围的温差, 此时, 为提高测量精度需要压缩零点。

方法 I:

(1) 将接线板之⑦⑧端子接上 3 K Ω 模拟负载电阻。

(2) 将接线板之④⑤端子接锰铜线绕电阻 (阻值相当于热电偶电势为零的温度下冷端温度补偿电阻), ⑤⑥端子短接。

(3) 将接线板之⑩⑪端子接 120 V 稳压电源。

(4) 将接线板之①②端子接模拟信号如图 2。

(5) 预热 3 分钟从输出测量孔接入毫安表观察输出。

(6) 根据被测温度下限值, 于热电偶毫伏——温度对照表上查得相应的毫伏值。

(7) 将查得毫伏值加于仪表的输入端, 调整“调零”旋钮使输出为零。

(8) 调整 R_3 将被测温度上限相对应的毫伏值加以输入端, 调整“量程”旋钮使输出为 10 mA。

如此反复直至零点和满刻度同时校准为止。

方法 II:

(1) 将接线板之⑦⑧端子接上 3 K Ω 模拟负载电阻。

(2) 将接线板之④⑤端子接热电偶冷端温度补偿铜电阻; ⑤⑥端子短接。

(3) 将接线板之⑩⑪端子接 120 V 稳压电源。

(4) 将接线板之①②端子接模拟信号, 如图 2。

(5) 预热 3 分钟从输出测量孔接入毫安表观察输出。

(6) 根据被测温度下限值, 于热电偶毫伏——温度对照表上, 查得相应的毫伏值。

(7) 将查得的毫伏值减去热电偶冷端电势后加于仪表输入端, 调整“调零”旋钮使仪表输出端为零。

(8) 调整 R_3 将被测温度上限相对应的毫伏值加于仪表输入端, 调整“量程”旋钮使输出 10 mA。

如此反复直至零点和满刻度同时校准为止, 图 2 之直流毫伏发生器, 基本上能够满足调整要求, 当零点压缩值或者满刻度值, 需要比 0.1 mA 更小的刻度时, 取压电阻 R_3 两端的电压信号最好用 U J I 型直流电位差计来测量。

方法Ⅱ:

如果现场使用,不可能按上述方法调整时,可以采用简便方法,采用 303 型直流电位差计做直流毫伏信号源,来调整零点,压缩零点或调整满刻度,但此种方法准确度不够高。

(三) 调整量程:

更换输入回路中反馈电阻,就能改变仪表的量程,变送器出厂时,附有相应于量程的反馈电阻,(如表 2)是用锰铜丝绕制的,此电阻已固定于输入回路的底板上,在调整量程时,将输入回路取下,将所需的电阻值接入回路即可。

表 2 反馈电阻与测量范围对照表

反 馈 电 阻 Ω	0.52	1.03	2.08	5.2
测 量 范 围 mV	0~5	0~10	0~20	0~50

除以上各档外,用户又可在 0~50mV 内任意调整量程。此时反馈电阻也可用锰铜丝自行绕制,其阻值按下式计算。

$$R = \frac{U_{\lambda}}{10} + \frac{U_{\lambda}}{10} \times 0.04 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

R ——反馈电阻 Ω

U_{λ} ——输入电压 mV

(四) 输入回路的选择:

变送器可以输入三种不同性质的信号如热电偶、热电阻和直流毫伏信号。使用前必须根据三种输入信号性质的不同,按附图接成相应的输入回路,然后仪表按上述方法调整即可。

1. 热电偶:

如果变送器输入热电偶信号,须采用输入回路Ⅰ(输入回路Ⅰ的接线见线路图)。

各种调整方法如“(一)、(二)、(三)”所述相同。

2. 热电阻,当变送器用来转换热电阻信号时,采用输入回路Ⅱ(输入回路Ⅱ接线方法见线路图)。

来自热电阻的三根导线 A、B、C(如图 3),分别与相应的接线端子④⑤⑥连接。

(三) 零点和满刻度调整:

a. 接线板之端子④⑤⑥接入一个刻度至少要小到 0.1 Ω 的调整用十进位电阻箱(如 605 型十进位电阻箱)作为模拟信号。

b. 改变电阻箱的阻值,使之等于被测温度下限相应的阻值调整零点。

c. 改变电阻箱阻值,使之等于被测温度上限相应的阻值调整满刻度。其余方法与“(一)、(二)、(三)”所述相同,如此重复直至满刻度和零点同时校准为止。

以上调整方法,仅适于一般现场,如果需要更准确地校准热电阻变送器的零点和满刻度,刻度为 0.1 Ω 的电阻箱是不够要求的。要更小刻度的电阻箱,如果没有更小刻度的电阻箱,可以在 0.1 Ω 刻度值的电阻箱上串接一个可变的小电阻来满足要求。此小电阻可以由一

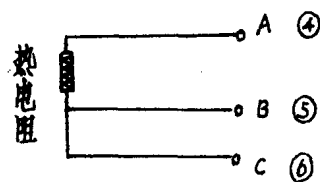


图 3 热电阻接线图

个 0.1Ω 的绕线电阻与 50Ω 线绕电位器，相并联而得到。

此时，信号电阻箱的刻度值可以小至 0.01Ω 以下，信号电阻不能直接读出，可借助于标准的电桥来测量。

d. 量程的改变：

更换输入回路中的反馈电阻，就能改变仪表的量程。

将热电阻阻值变化按式②折算为毫伏信号的变化。

$$U^1_{\lambda} = 0.4 \Delta R \dots\dots\dots (2)$$

式中：

U^1_{λ} ——等效输入信号 (mV)。

ΔR ——相应于被测温度上下限之热电阻差值。

3. 直流毫伏信号：当变送器用来转换直流毫伏信号时，采用输入回路 I（输入回路 I 接线方法见线路图）。各种调整方法如“（一）、（二）、（三）”所述相同。

（五）调节灵敏度：

一般情况下，灵敏度是不需调节的，只有极少数的情况下，例如，当输入量程变大（如 $0 \sim 50\text{mV}$ ）或者更换电子管时，灵敏度可能会出现过高现象，此时输出出现等幅振荡现象须调整灵敏度。

调整放大器中的电位器 R_0 ($560\text{K}\Omega$)，就能调整仪表的灵敏度，逆时针方向旋动电位器，直至输出光振荡现象为止，调节灵敏度是在输出电流为满刻度时进行的（电流为 10mA ）灵敏度调好以后，再按前述重新调整零点和满刻度。

必须指出只有迫不得已时才能调节灵敏度，否则是不能轻易调节的。

（六）热电偶冷端补偿铜电阻：

热电偶冷端温度补偿铜电阻，将作为附件同变送器一起出厂，如遇特殊型号，热电偶用户可根据需要自行绕制，所用材料为铜丝，阻值可按式③来计算。

表 3 热电偶型号与冷端补偿电阻对照表

热 电 偶 型 号	LB	EU	EA
补 偿 电 阻 R_0	3.58Ω	23.7Ω	37Ω

冷端补偿电阻值

$$R_0 = \frac{\Delta e}{\alpha \times 0.4} (\Omega) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

R_0 ——冷端温度补偿电阻 (Ω)

Δe ——在 $+50^\circ\text{C}$ 时，热电偶冷端电势每 1°C 的平均值

α ——铜线电阻的温度系数

六、仪表的安装

(一) 安装地点的选择:

仪表在现场使用时, 选择良好安装地点, 才能保证仪表的正常运行和使用寿命。

1. 环境振动: 振幅 $\leq 0.1\text{mm}$, 频率 $\leq 50\text{Hz}$;
2. 环境温度应在 $-10+50^{\circ}\text{C}$ 范围内;
3. 环境相对湿度应 $\leq 85\%$;
4. 使用环境不得有腐蚀性的气体;
5. 环境温度不得变化激烈;
6. 仪表附近不能有产生强大电磁场的能源;
7. 安装应使仪表处于安全而又便于操作的位置。

(二) 安装:

仪表有二个环形夹环紧固在管状支架或者管道上, 管状支架或者管道的直径为 $40\sim 60\text{mm}$ 。

1. 安装时尽量使仪表保持水平工作位置;
2. 安装时不应使仪表经受激烈振动和冲击。

七、仪表的使用与维护

(一) 仪表的使用:

1. 热电偶:

变送器如果用来转换热电偶信号, 须按“使用前的校验”所述进行选择输入回路, 调整或者压缩零点, 调整量程等工作, 待零点和满刻度等工作调整完毕便可安装使用。

(1) 将接线板之⑩⑪端子接 120V 稳压电源预热 $2\sim 3$ 小时;

(2) 去除接线板之①②端子输入端的短接线, 将热电偶信号引进变送器的输入端, 热电偶补偿导线, 接入时必须注意极性;

(3) 去除接线板之④⑤端子的锰铜线绕电阻接入热电偶冷端温度补偿铜电阻 (如果调整时, 已接入了冷端补偿铜电阻, 则除外); ⑤⑥端子短接;

(4) 输出端去除模拟负载电阻, 接入实际负载;

(5) 投入运行。

2. 直流毫伏信号:

变送器如果用来转换直流毫伏信号, 须按“使用前的校验”所述进行选择输入回路, 校验和调整等工作, 待各项调整工作进行完毕后可安装使用。

(1) 将接线板之④⑤端子接入 120V 稳压电源, 预热 $2\sim 3$ 小时;

(2) 去除接线板之①②端子短接线, 将直流毫伏信号引进变送器的输入端 (接线时必须注意极性);

(3) 接线板之端子④⑤任其开路; ⑤⑥端子短接;

(4) 输出端去除模拟负载电阻, 接入实际负载;

(5) 投入运行。

3. 热电阻:

变送器如果用来转换热电阻信号, 须按“使用前的校验”所述进行选择输入回路, 及各项调整工作, 待需和满刻度调整完毕便可安装使用。

(1) 将接线板之⑩⑪端子接入120V稳压电源, 预热2~3小时;

(2) 将接线板之端子④⑤⑥同热电阻的端子A、B、C对应连接;

(3) 去除模拟负载电阻接入实际负载;

(4) 投入运行。

(二) 维护:

1. 仪表应正常保持清洁、干燥;

2. 仪表使用环境如温度、湿度、振动等须符合要求;

3. 电子管使用500小时必须检查一下电子管参数是否符合要求, 如果不符合要求须予以调换; 如果仍符合要求可继续使用, 以后每隔250小时检查一次。

4. 调换振动变流器:

振动变流器工作不正常时必须予以调换和调整。

在更换振动变流器时必须首先切断电源, 然后拧松振动变流器的压紧螺丝, 轻轻地摇动振动变流器向上拉起。

在装置新的振动变流器时, 注意插脚定位销的方向, 使与底座上的槽相合。

所有调整好的振动变流器可以互换使用。

5. 振动变流器的调整:

(1) 松开外壳上的三个螺钉卸去外罩;

(2) 将振动变流器垂直放置;

(3) 根据图4接上电表、电池和电阻等;

(4) 旋松振动变流器支架上的两只垂直螺钉(压紧用);

(5) 旋动两只水平调整螺钉, 使电流表的读数为1.59~1.65mA, 电压表指数为1.5V, 旋紧压紧螺钉, 罩上外罩后电流应保持不变;

(6) 以调整磁钢位置的方法, 使励磁圈的电压改变为4~7V, 此时二个电流表的读数偏差不超过0.15mA;

(7) 在不振动时二触针应保持接触;

(8) 振动6小时再校一次。

调整工作应由技术熟练者进行, 调整时变送器可以不必停止工作, 此时可将备用的变流器插上代用。

八、仪 表 的 检 修

仪表每运行六个月以后须对其基本特性进行检查, 并将产生的问题予以消除。

(一) 仪表的零点:

仪表的零点有所漂移必须予以调整, 参看“使用前的校验”, 如果仪表零点不能调整,

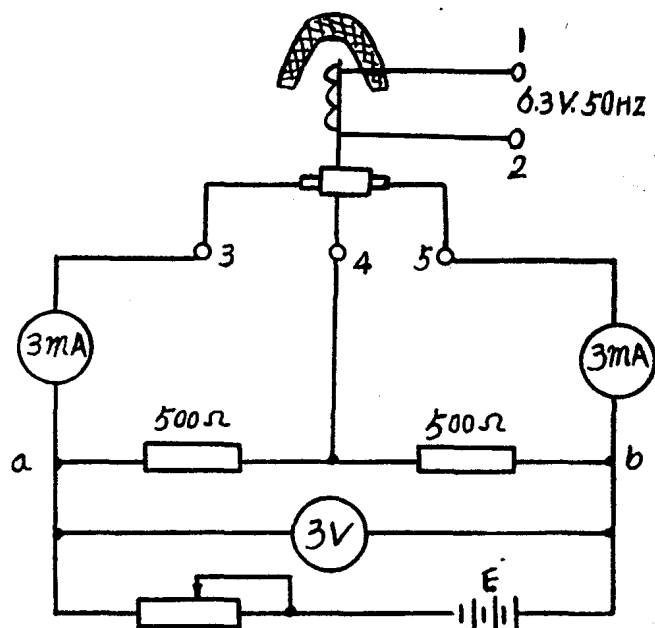


图4 调整振动变流器接线图

做如下检查：

1. 输入回路某电阻是否损坏或者各电阻间接线有否脱落；
2. 外接电阻是否有未接通现象；
3. 零点波动若超过 $\pm 50\mu\text{A}$ ，检查电容 C_1 ，接地是否良好，稳压管 V_s 是否损坏，振动变流器是否正常或者有强干扰。

(二) 仪表的量程：

检查量程是否符合要求，如不符合要求予以检验。参看“使用前的校验”，如果不能调整，做如下检查：

1. 若变送器输入热电偶信号时输出电流大于 10mA ，检查功率管是否损坏，热电偶是否有断线故障；
2. 变送器输入热电阻或者直流毫伏信号时输出电流大于 10mA ，检查功率管是否损坏。

(三) 仪表的绝缘电阻：

电路上任意一点对底板（焊除 C_1 ，与地一点）的绝缘电阻不得小于 $20\text{M}\Omega$ ，如果不符合此项要求须予以检查，如：电路元件的连接情况、腐蚀情况等。

如果外壳带电（感到麻手）可检查指出灯焊片是否碰到外壳。

(四) 基本误差：

仪表的基本误差如不符合要求，须予以修理。

(五) 检查仪表的电气线路、机械结构的连接情况和腐蚀情况，予以必要的修理。

九、附 录

表 1 仪表主要元部件的参数——放大器

(1) 电 阻

符 号	名 称	规 格	容 差	备 注
R ₁	碳膜电阻	150KΩ ½ W	± 10%	
R ₂	碳膜电阻	1KΩ ½ W	± 10%	
R ₃	碳膜电阻	510KΩ ½ W	± 10%	
R ₄	碳膜电阻	150KΩ ½ W	± 10%	
R ₅	碳膜电阻	1KΩ ½ W	± 10%	
R ₆	碳膜电位器	560KΩ 1 W	± 20%	
R ₇	碳膜电阻	150KΩ ½ W	± 10%	
R ₈	碳膜电阻	1KΩ ½ W	± 10%	
R ₉	碳膜电阻	510KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₀	碳膜电阻	510KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₁	碳膜电阻	51KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₂	碳膜电阻	51KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₃	碳膜电阻	51KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₄	碳膜电阻	51KΩ · ½ W	± 10%	
R ₁₅	碳膜电阻	240KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₆	碳膜电阻	240KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₇	碳膜电阻	47MΩ ½ W	± 10%	
R ₁₈	碳膜电阻	510KΩ ½ W	± 10%	
R ₁₉	碳膜电阻	510KΩ ½ W	± 10%	
R ₂₀	被釉线绕电阻	10KΩ 15 W	± 20%	
R ₂₁	被釉线绕电阻	200 Ω 10 W	± 20%	
R ₂₂	自制线绕电阻	4 KΩ	± 0.1%	
R ₂₃	自制线绕电阻	2 KΩ	± 10%	
R ₂₄	自制线绕电阻	30KΩ	± 0.1%	
R ₂₅	被釉线绕电阻	3 KΩ 10W	± 20%	
R ₂₆	被釉线绕电阻	3 KΩ 10W	± 20%	
R ₂₇	被釉线绕电阻	3 KΩ 10W	± 20%	

(2) 电 容 器

符 号	名 称	型 号 及 规 格	容 差	备 注
C ₁	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.0047 μ f 630V	$\pm$ 20%	
C ₂	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.01 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₃	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.047 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₄	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.01 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₅	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.047 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₆	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.01 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₇	瓷管密封纸介电容器	CZM-C0.047 μ f 400V	$\pm$ 20%	
C ₈	小型金属化纸介电容器	CZJX- I 0.5 μ f 160V		
C ₉	小型金属化纸介电容器	CZJX- I 0.5 μ f 160V		
C ₁₀ C ₁₁	密封金属化纸介电容器	CZJ-Lz- I 2 $\times$ 0.5 μ f 200V		
C ₁₂	密封金属化纸介电容器	CZJ-Lz I 2 μ f 250V		
C ₁₃	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₄	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₅	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₆	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₇	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₈	单层密封金属化纸介电容器	CZJD-10 μ f 250V		
C ₁₉	小型金属化纸介电容器	CZJX- I 1 μ f 160V		

(3) 硅 二 极 管

符 号	名 称	规 格 及 型 号	备 注
D ₁ ~D ₄	硅 二 极 管	2 DG 1120	
D ₉ ~D ₁₆	硅 二 极 管	2 DG 1140	
D ₅ ~D ₈	硅 二 极 管	2 DG 1130	
V ₁ V ₂ V ₃	电 子 管	6 NI	
V ₄	齐 纳 二 极 管	11813	
V ₅	稳 压 管	WYI	

(4) 电源变压器

符 号	名 称	匝 数	导 线 规 格	空 载 电 压
I	初 级 绕 阻	525±3	漆包线 $\phi 0.38\text{mm}$	120V
	屏 蔽	≈0.9	铝 箔 S0.05mm	
II	次 级 高 压	1060±10	漆包线 $\phi 0.13\text{mm}$	250V
III	次 级 高 压	1000±10	漆包线 $\phi 0.12\text{mm}$	240V
IV	次 级 高 压	830±10	漆包线 $\phi 0.12\text{mm}$	200V
V	灯 丝 电 压	28	漆包线 $\phi 0.72\text{mm}$	6.3V
VI	灯 丝 电 压	28	漆包线 $\phi 0.62\text{mm}$	6.3V
VII	灯 丝 电 压	28	漆包线 $\phi 0.62\text{mm}$	6.3V

(5) 其 它

输入变压器

YJ—1

振动变流器

ZBB—610

指 示 灯

PL 6~8伏 0.15安

熔 丝 管

F BGJ—1型 0.5安

表 2 仪表主要元部件的参数——测量回路

符 号	名 称	规 格	数 量
R ₃₅	线 绕 电 阻	22K	1
R ₃₆	线 绕 电 阻	22K	1
R ₃₇	线 绕 电 阻	30K	1
R ₃₈	碳 膜 电 阻	RT—0.5—27Ω—I	1
R ₃₉	线 绕 电 阻	6 Ω	1
R ₄₀	线 绕 电 位 器	WX—010—100Ω	1
R ₄₁	线 绕 电 阻	0.52Ω	1
R ₄₂	线 绕 电 阻	1.03Ω	1
R ₄₃	线 绕 电 阻	2.08Ω	1
R ₄₄	线 绕 电 阻	5.2 Ω	1
R ₄₅	线 绕 电 阻	1 Ω	1
R ₄₆	多转线绕电位器	WXD—10—150Ω	1
R ₄₇	冷端补偿电阻	配不同热偶	3
C ₂₀	电 解 电 容 器	CDMR—100μf—25V	1