

ZWX—1型数字式温度巡回检测装置

许昌继电器研究所 陈汉中

一、用途

ZWX—1型数字式温度巡回检测装置(以下简称装置)主要应用于对发电机变压器等设备的各部分在运行过程中的温升情况,进行监视和测量。在其它工业部门中,凡是需要对用铜热电阻转换的大量工业温度参数进行集中检测的场合,都能适用本装置。

二、结构和原理

本装置采用了晶体管等器件,按照电路单元组装在印刷电路板上,形成独立的插件。插件可以方便地从装有电源变压器等其它器件的底盘上拔出。整机采用抽取式结构,能方便地从外壳中抽出,调试、维修方便。装置安装采用盘面嵌入式。

本装置从工作原理上看,大致可分成以下五部份:(1)采样器,(2)测温器,(3)报警器,(4)控制器,(5)电源等。图1为装置的原理方块图。

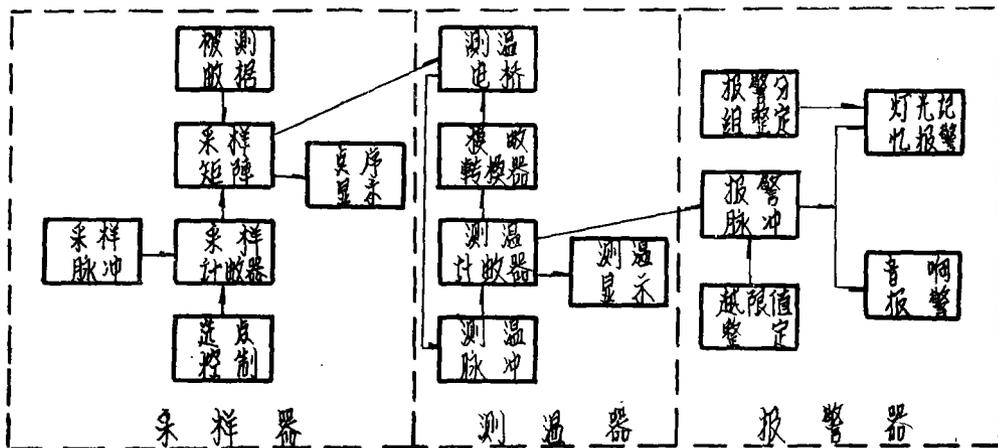


图1 原理方块图

(一)采样器:

铜热电阻的阻值,随环境温度变化而线性变化,一定的电阻值就对应着相应的温度值。这样,测温的问题就转化为测铜热电阻的阻值。

采样器的主要作用，是将各被测铜热电阻依次接入测温器进行测量，并由辉光数字管同步地显示该被测点的点序。

由控制器来的采样脉冲触发个位十进制计数器（见图2），计数器的状态由译码器译成十进制数并推动相应功率开关。

当个位计数器计满十个数（采样脉冲）后，就向十位六进制计数器发出一个进位脉冲。十位六进制计数器的状态，同样由译码器译成六进制数并推动相应的功率开关。

个位，十位计数器共同组成60点采样矩阵。

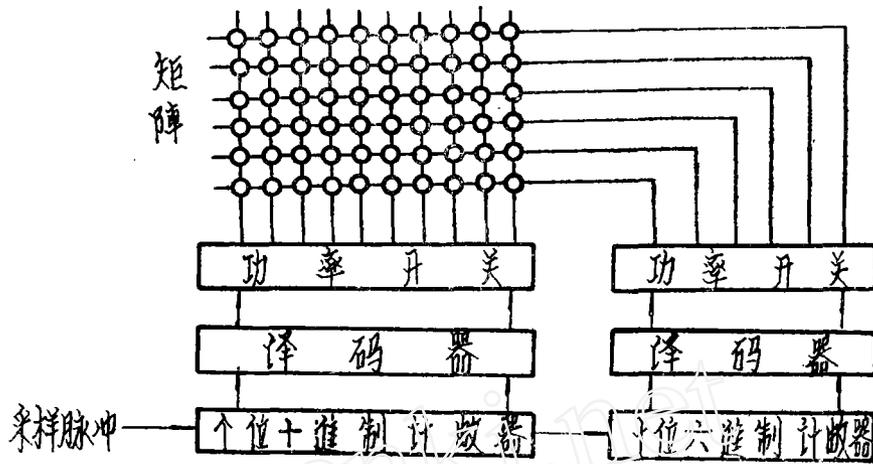


图2 采样器

根据计数器的状态并通过相应的功率开关，依次接通矩阵中的60个JZX—10 M小型继电器。每个继电器有二付接点，其中一付接点去接通数字管的相应阴极，使数字管和采样器同步地显示出被测点的点序。继电器的另一付接点将该被测点的铜热电阻接到测温器进行测量。

此外，为了便于随时监视和测量任意一点的温度值，面板上设置了人工选点按键，按键的常开接点并在各个功率开关上，选点时该接点代替相应的功率开关导通，使相应点序的继电器吸合，达到选点采样的目的。按键的另一对常开接点将0v加到译码器，将全部译码器封死，从而解除了自动巡回采样。

（二）测 温 器：

测温器的作用是将采样器送来的被测铜热电阻阻值转换成对应的数字温度值，并通过数字管显示出来。

测温器主要是基于电桥平衡原理。测温桥部分见图3。

当温度为 0°C 时，电桥处于平衡状态，即有：

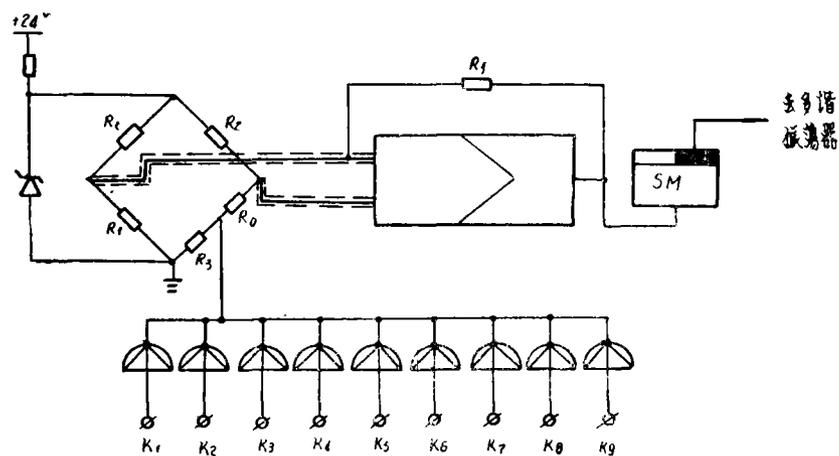


图3 测温电桥

$(R_0 + R_3) \cdot R_t = R_1 \cdot R_2$ (其中 R 为被测电阻), 当温度 T 上升时, R_t 也随之增大, 这样电桥平衡就被破坏, 要使电桥输出等于零, 就必须减小 R_3 。采取的方法, 就是在 R_3 上并联电阻。 $K_1 - K_9$ 为模数转换开关, 它是由测温计数器控制的, 开关接通时将它的负载电阻并到 R_3 上。

当 R_t 上升时, 电桥两臂就有电压输出, 经过直流放大器放大后得一电平信号, 使斯密特触发器翻转, 输出一个“1”信号, 此信号称开门信号, 使多谐振荡器的控制门打开, 发出脉冲信号推动计数器。计数器采用8421制编码, 由它控制 $K_1 - K_9$, 使它们按一定规律导通, 从而使 R_3 的并联总电阻逐级减小。

计数器每计一个数, R_3 并联总电阻减小相当于 R_t 增加 1°C 的数值。当计数器计满 t 个数时, R_3 并联总电阻刚好能平衡 $t^\circ\text{C}$ 时 R_t 的值, 即电桥平衡, 电桥输出为零, 经放大器使斯密特触发器翻转, 输出一个“0”关门信号, 使多谐振荡器停振, 计数器停步。此时计数器所处状态, 就是计满 t 个数即 $t^\circ\text{C}$ 的状态, 经译码后导通相应的功率开关, 点亮面板上的数字管, 显示出 R_t 的温度值。

(三) 报 警 器:

报警器由报警部分、灯光记忆部分及电铃部分组成。

1、报警部分:

报警部份的作用是当温度越限时, 能立即发出报警脉冲, 它由八组报警双稳组成, 每组的单元线路见图4。

A、B、C. 为或/否元件的三个输入端, 分别接到个、十、百位测温计数器的任意一个译码器输出端。当计数器达到或超越整定值时, 或/否元件输出一个脉冲信号, 触发双稳态翻转, 从而输出一个报警脉冲去报警。

各组或/否元件的三个输入端和个、十、百位测温计数器译码器的输出端, 都接到后面接线板上, 以便任意整定越限值。

2、灯光记忆部份:

灯光记忆部份的作用是当报警双稳发出报警脉冲后, 能立即将对应于越限点的信号灯点亮, 发出灯光报警信号并记忆, 直到该点温度正常后才自动解除。它由58个记忆双稳组成。单元线路如图5。

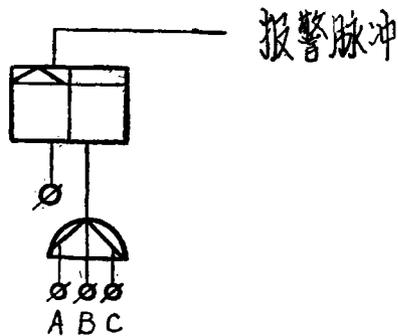


图4 报警双稳

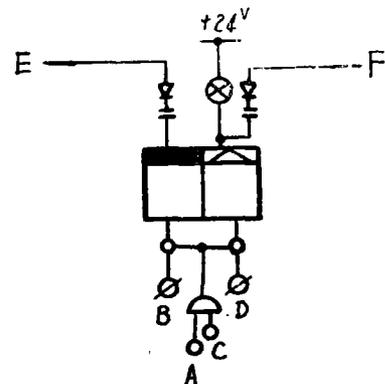


图5 记忆双稳

A、C端为点序信号输入端, 它组成两端与门控制双稳的触发端, 它们分别接到个位、十

位采样计数器的相应点序功率开关的输出端。当采样器采样到该点时，功率开关导通，输出0v点序信号，A、C端点序门打开，使两边的电位脉冲门开启。这时如果该点温度越限，报警脉冲输入端B就有脉冲输入，使双稳翻转，右边三极管导通，使灯燃亮，并从F点发出一个电铃脉冲信号去触发电铃线路。

由控制器来的清另脉冲从D端输入，能将双稳置另、熄灯，并能从E端发出一个封铃信号。当点序不符合时，点序门封闭，报警及清另脉冲对双稳都不起作用。

3、电铃部分：

本部分线路作用是当报警脉冲输入时，能驱动电铃报警，（本装置不带电铃，以接点形式输出）当对越限点进行第二次检测时，能将电铃封住，使报警器只亮灯不响铃，以免影响运行人员工作。

电铃部分由电铃双稳、封铃双稳、与元件及电铃单稳组成。见图6。

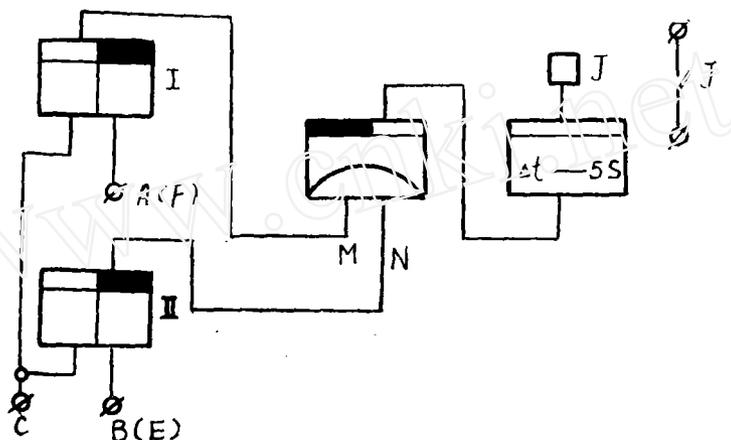


图6 电铃部分

I为电铃双稳，II为封铃双稳，A、B端分别接到记忆双稳的F、E两端。

正常状态，N端为“0”态，M端为“1”态。与元件无输出。当温度越限时，该点的记忆双稳F端发出电铃脉冲，使I翻转，从而使M、N与门打开，与元件翻转，发出脉冲信号使电铃单稳翻转，继电器J吸合，其接点接通电铃。继电器另一付常闭接点断开，使采样脉冲不再输入采样器，采样停步。五分钟后，单稳态复归，解除电铃和停步，继续巡测。

当发生越限后，第二次检测越限点时，随着控制器来的清另信号，记忆双稳E端输出封铃脉冲，使II双稳翻转，N端置“1”。如果该点仍越限，记忆双稳发出报警脉冲使I翻转，M端置“0”，但与门仍封闭，与元件不翻转，达到封铃的目的。

（四）控 制 器：

控制器的作用是使装置各部分协调地工作。共包括三个脉冲源。

1、采样脉冲源：

利用交流工频经斯密特触发器整形，成50周矩形脉冲，再通过二级十分频和一级二分频分别得到周期为0.2秒、2秒和4秒的矩形脉冲。由按键开关切换。

采样脉冲用来触发采样计数器，触发清另单稳，报警试验时代替报警脉冲。

2、多谐振荡器:

发出测温脉冲, 频率约为200周, 用来触发测温计数器, 它受测温电桥部分斯密特触发器控制。

3、清另单稳:

受采样脉冲源触发, 暂稳时间为50ms, 通过反相器及电容等将其复归时的矩形脉冲信号及微分脉冲信号取出。利用其翻转瞬间输出的脉冲, 在每点检测前将报警双稳、电铃双稳、封铃双稳置“零”; 利用单稳复归时的矩形脉冲使记忆双稳置“零”; 利用复归时的微分脉冲将测温计数器置“零”。

(五) 电源及其它:

1、电源:

为了提高装置可靠性, 本装置设有专用电源, 包括+24v、-6v、+24_Dv、+200v、~25v五组。+24v为各单元主电源, 稳压要求较高, 采用串联调整式稳压线路。-6v为各单元偏压电源, 采用参数式稳压线路。+24_Dv专供信号灯使用, 容量较大, 稳压要求稍低, 采用桥式整流滤波线路。+200v供数字管阳极电压, 采用桥式整流滤波线路。~25v供采样脉冲源, 作为交流工频信号输入, 直接从变压器付边取出。

2、报警试验:

为了随时了解报警器工作的可靠性, 设置了报警试验档。按下试验开关后, 采样脉冲直接接到报警双稳使其翻转, 其输出信号触发记忆双稳使信号灯逐点点燃, 亮出报警光字盘上光字。利用按键另一付常闭接点, 切除电铃部份, 使“试验”时不发出音响信号。

3、精度自检:

利用采样矩阵每个周期的第59点和第00点, 分别将限值(定为77°C)+1%和-1%的标准电阻接入模数转换器, 检查模数转换器的精度是否偏离。

第59点记忆双稳的清除信号接置“1”端, 报警信号接置“0”端。正常时, 第59点报警, 第00点不报警, 面板上两只自检信号灯不能点亮。如果精度偏离, 则出现第59点不报警或第00点报警, 必有一点信号灯点亮。

三、技术性能

1、检测对象: G型铜热电阻。

2、检测速度: 快速2秒/点; 慢速4秒/点(供抄表)。

3、检测容量: 58点。

4、测量范围: 0~150°C

5、测量精度: 以满量程计±1%。

6、显示方式: 点序用二位数字管显示; 温度用三位数字管显示, 可由开关解除。

7、报警方式: 灯光: 在报警光字盘上亮出越限点光字并记忆, 复限时自动熄灭。

音响: 音响信号动作5秒钟后, 自动停止, 继续巡测。第二次检测越限点时, 不响铃。

8、整定方式: 分组整定: 58点可任意分成八组, 分别整定在八个越限值上。

限值整定: 每隔5°C任意整定。

- 9、报警输出接点容量：交流50Hz，电路中能断开220V×1A。
- 10、精度自检：占用二点采样通道，由二只信号灯指示，灯亮表示精度偏离。
- 11、报警试验：试验档以0.2秒速度逐点亮出全部报警光字。
- 12、环境温度：-20°C—+50°C
- 13、电源电压： $\sim 220V \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$
- 14、电源频率：50Hz。
- 15、消耗功率：<75VA。
- 16、温升：在额定交流电压下，装置允许长期工作，线圈温升不超过60°C。
- 17、绝缘强度：装置所有端子对外壳应耐受交流50Hz电压1750V历时1分钟试验而无击穿或闪络现象。
- 18、重量：40Kg。
- 19、外形尺寸：宽×高×深。620×280×510mm
- 20、安装开孔尺寸：宽×高605×265mm。