中堅
BACKBONE

变 压 器 绕 组 温 度 计 说 明 书

BWR(WTYK)04/06 WINDING TEMPERATURE INDICATOR

注意事项

使用前请认真阅读说明书；

使用前请先打开盖子，将表内柱子上的黑色螺丝松开，把防震钢丝取下来，为了防止松螺丝后指针晃动大，请务必用手扶住检验柄，切记要将黑色螺丝和钩子从表上取下来，不要留在表内，以免影响精度!!

首先检查绕组温度计出厂日期，超过十八个月，需送计量部门或制造厂重新标定；

订货需仔细阅读订货须知。

感谢您使用本厂产品

使用前请认真阅读产品使用说明书

目　录

一、概况 ……1

二、型号说明 ……2

三、产品成套性 ……2

四、工作原理 ……2

五、产品型号及主要技术性能（外形和安装尺寸）……3

六、接线、调整、安装和使用 ……7

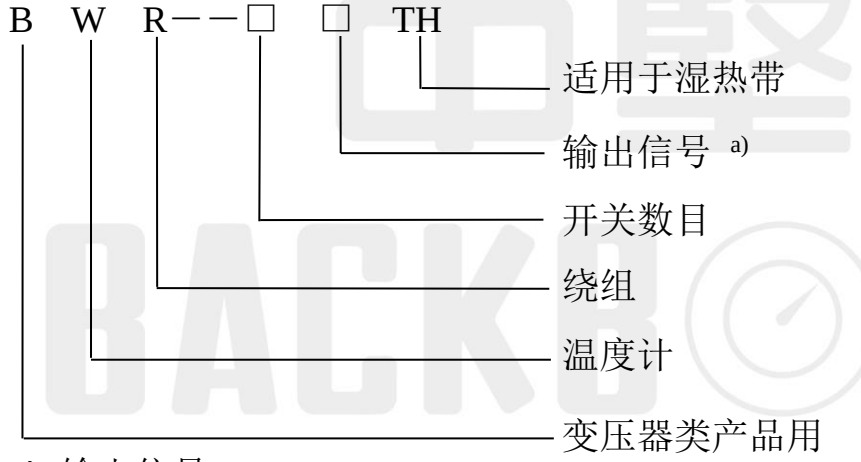
七、附录：温度值、电流值对照表 ……14

一、概述：

绕组温度计是一种适用热模拟测量技术测量电力变压器绕组最热点温度的专用监测（控制）仪表。所谓热模拟测量技术是在易测量的变压器顶层油温 T_0 基础上，再施加一个变压器负荷电流变化的附加温升△T，由此二者之和 $T=T_0+\triangle T$ 即可模拟变压器最热点温度。

本公司研制生产的新型 BWR(WTYK)-04/06 绕组温度计具有信号报警、冷却器控制和事故跳闸等多项功能，用户可根据实际需要选择使用。该仪表具有良好的防护性能，抗干扰性强，可靠性高，接线安装方便，在户外条件下能正常工作。同时能将变压器绕组温度计信号远传至控制中心，通过 XMT-288 数显仪或计算机系统，实现同步显示，控制变压器，确保变压器正常运作。

二、型号说明：



a) 输出信号 ：

A/J—直接输出 DC(4-20)mA 电流信号，也可通过 XMT-288 数显仪显示其相应温度同时输出 DC(4-20)mA 电流信号及 DC(0-5)V 电压信号；

V— 直接输出 DC(0-5)V 电压信号；

RS—直接输出端为 DC(4-20)mA 电流信号，也可通过 XST-288 数显仪显示其相应温度同时输出 RS-485 计算机接口；

Y—直接输出 Pt100 铂电阻信号；

JJ—直接输出二组 DC(4-20)mA 电流信号，也可通过 XMT-288 数显仪显示其相应温度。

AJ—输出 DC(4-20)mA 电流信号为绕组温度和输出 Pt100 铂电阻信号为油面温度。

三、产品成套性：

绕组温度计组成有三部分：

1、现场一只嵌装电热元件的温度计 BWR(WTYK)-04/06，如图 1 所示；

2、现场一只 BL 型电流匹配器，如图 1 所示；

3、中心机房一台遥测控制仪(XMT-288)。

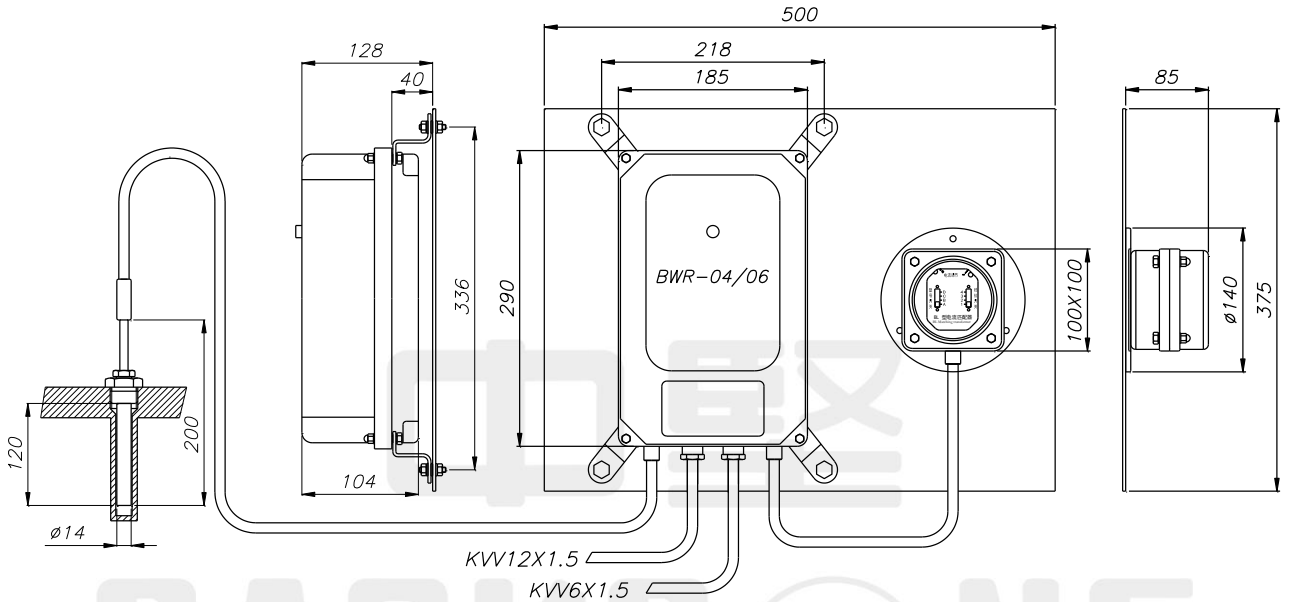


图 1　现场安装外形图

四、工作原理：

当变压器带上负荷后，如图 2 所示，通过变压器电流互感器取出与负荷成正比的电流，经电流匹配器调整后，通过嵌装在弹性元件内的电热元件产生热量，使弹性元件的位移量增大。因此当变压器带上负荷后，弹性元件的位移量是由变压器顶层油温和变压器负荷电流二者所决定。则 BWR(WTYK)-04/06 指示的温度是变压器顶层油温与绕组对油的温升之和，反映了被测变压器绕组的最热部位平均温度。

电流匹配器是一种电流变换装置，它的作用是为 BWR(WTYK)-04/06 提供工作电流。从变压器的电流互感器输出的电流经电流匹配器变换后，向 BWR(WTYK)-04/06 内部的电热元件提供一个可调电流，从而能够达到模拟变压器绕组最热部位温度。

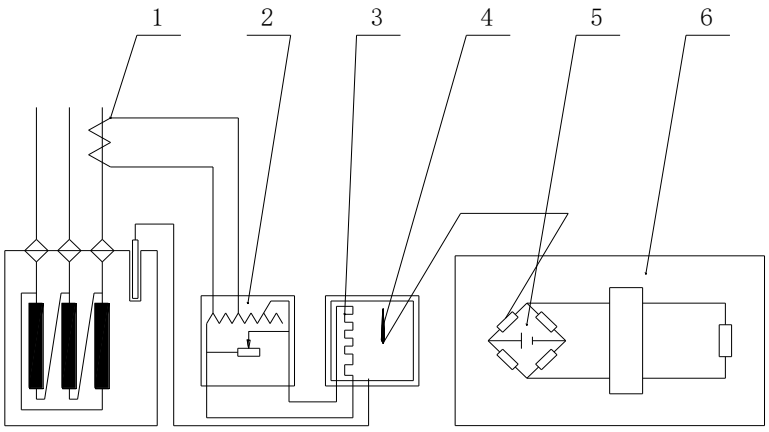


图 2　工作原理图

1.电流互感器（CT）　2.电流匹配器 BL　3.电热元件
4.指示指针　5.精密电位器　6.数显表 XMT—288

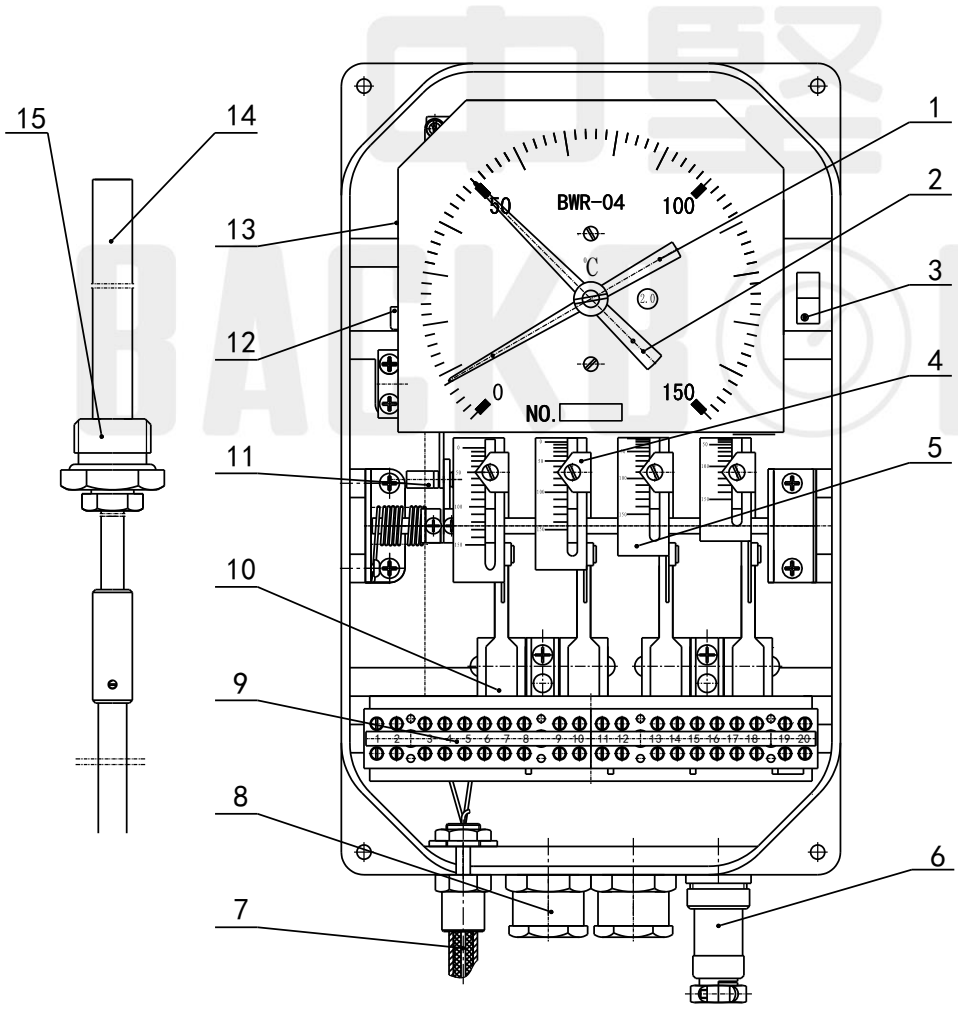
XMT-288 仪表具有遥测变压器绕组温度及超温报警等功能。通过 BWR（WTYK）-04/06 内的信号转换装置，输出的 4-20mA 信号输入仪表，通过数码管显示其对应温度，并由仪表处理后将其转换成相应的标准直流信号（4-20mA 和 0-5V）输出到计算机，由计算机进行采样。并在超温情况下由继电器输出开关量信号，可用作报警等用途。XMT-288RS485 型仪表同时可将测得的变压器绕组温度，直接通过仪表内的 RS-485 接口，将数据上传到变电站中心机房内计算机而无需转换。可随时检测变压器运行状况。

五、产品型号及主要技术性能（外形和安装尺寸）

1、BWR（WTYK）-04/06 主要技术性能：

- 环境温度：-40~+55℃。
- 防护性能：按 GB4208-1993。
- 抗震性能：在 50~120Hz 振频，0.2mm 振幅下正常工作。
- 测量范围：0-150℃、-30-120℃。
- 设定范围：0-150℃ 全量程可设定。
- 指示精度：2.0 级。
- 温包尺寸：Φ14×145，安装螺纹 M27×2，如图 1 所示。

- 毛细管长度：从表头到温包距离 L=5 米。有特殊要求可以加长。
- 开关设定值：0-150℃范围内可调，开关误差±4℃，开关切换差（6±2℃）。
- 接点容量：AC220V、5A。
- 仪表的时间常数：小于 30 秒。
- 电热元件的时间常数：9 分钟。
- 电热元件温升特性试验条件: 表头环境温度 23±1℃，温包工作温度 70±0.1℃。

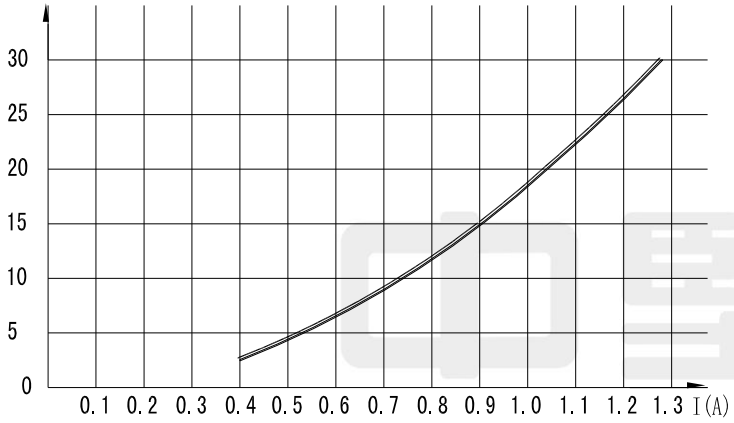


1.指示指针
2.最高指示针
3.微调螺丝
4.设定指针
5.设定刻度
6.匹配器插件
7.毛细管
8.引线接头
9.接线端子
10.微动开关
11.检验柄
12.电热元件
13.波纹管
14.温包
15.安装螺栓

图 3　BWR(WTYK)—04 结构图

2、电流匹配器技术性能:

- 电流匹配器根据主变电流互感器二次额定电流不同。分 BL-(A)、(B)、(C)、(D)档，拔动四档档位开关，可连接四种型号规格其中一种型号规格，如图 7 所示。
- 防护性能：按 GB4208-1993 执行。
- 主要技术参数：见图 5。



ΔT(℃)	I(mA)	ΔT(℃)	I(mA)
4.5	497	18	980
6	570	20	1040
8	660	22	1090
10	740	24	1140
12	800	26	1190
14	860	28	1240
16	920	30	1280

图 4　电热元件温升特性图

3、XMT（XST）-288 温度控制仪主要技术性能：

- 工作条件：环境温度：-10~+50℃，相对湿度≤95%RH。
- 工作电源：AC220V、50Hz。
- 指示精度：1.0 级 (配合使用精度：2.0 级)。
- 测温范围：0~150℃、-30-120℃（控制范围 0℃以上）。
- 设定范围：0-150℃，全量程可设定。
  -30-120℃，0℃以上可设定。
- 控制方式：三位宽带式。
- 接点容量：AC220V、3A（阻性负载）。
- 输入信号：来自绕组温度计，4-20mA。
- 输出信号：4~20mA　0~5V。

- 通讯接口：RS485 接口 RS232 接口。
- 安装尺寸：如图 6 所示，安装开孔尺寸：76±1X152±1。

型号开关	输入电流 Ip	输出电流 Is	档位开关	等效阻抗Ω
A	5≥Ip＞3	30～36%×IP	1	R≤0.56
		24～30%×IP	2	
		16～24%×IP	3	
		10～16%×IP	4	
B	3≥Ip＞2	50～60%×IP	1	R≤1.35
		40～50%×IP	2	
		27～40%×IP	3	
		17～27%×IP	4	
C	2≥Ip＞1.0	75～90%×IP	1	R≤2.5
		60～75%×IP	2	
		40～60%×IP	3	
		25～40%×IP	4	
D	1.0≥Ip＞0.61	150～180%×IP	1	R≤12.0
		120～150%×IP	2	
		80～120%×IP	3	
		50～80%×IP	4	

图 5　电流匹配器技术参数表

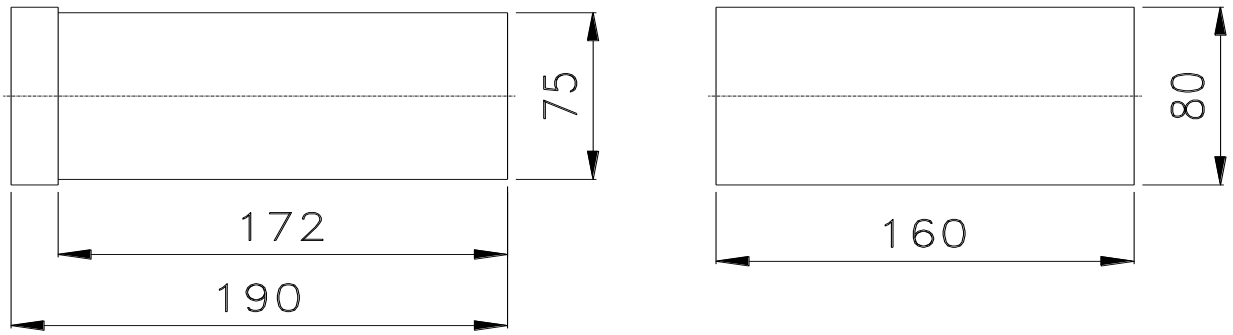


图 6　XMT-288 外形及安装尺寸图

4、BWDK 数显温度控制仪主要技术指标：

- 输入信号： Pt100，DC(4-20)mA。
- 测量范围: Pt100: -20℃-160℃ 内任意；
  DC(4-20)mA：-99℃-999℃ 内任意。
- 精　　度：1.0 级。
- 显示方式：四位数字显示。
- 分辩率：0.1℃。
- 引线方式： 三线制 二线制。
- 标准信号输出：DC(0-5)V 负载电阻＞5kΩ；
  DC(4-20)mA 负载电阻≤350Ω。
- 供电电源：AC (100-240)V、(50-60)Hz；DC (100-300)V NP。
- 功耗：6W。
- 工作环境：温度(-10-50)℃；相对湿度<85%RH。
- 继电器触点容量：AC220V 2A（阻性）；AC220V 1A (感性)。
- 外形尺寸：宽 160mm×高 80mm×深 160mm（与 XMT-288F 一样）。
  开孔尺寸：宽 152mm×高 76 mm（与 XMT-288F 一样）。

六、接线、调整、安装和使用：

为了使用户能清楚掌握三部分之间的相互关系，各部分的作用。下面着重讲述接线、调整、安装和使用的要求。

1、接线：

三部分之间连接如图 7 所示采用 KVV-6X1.5 和 12X1.5 电缆线 (用户自备)，如图 1 所示，BWR（WTYK）-04/06 型有两支电缆，其中 13、14、15、16、17、18 为一支 KVV6X1.5 电缆，用于连接 XMT-288 及 CT，四只温控开关用 KVV12X1.5 电缆（用户根据需要或接常开或常闭）。电流匹配器有一交插件与 BWR（WTYK）-04/06 连接。

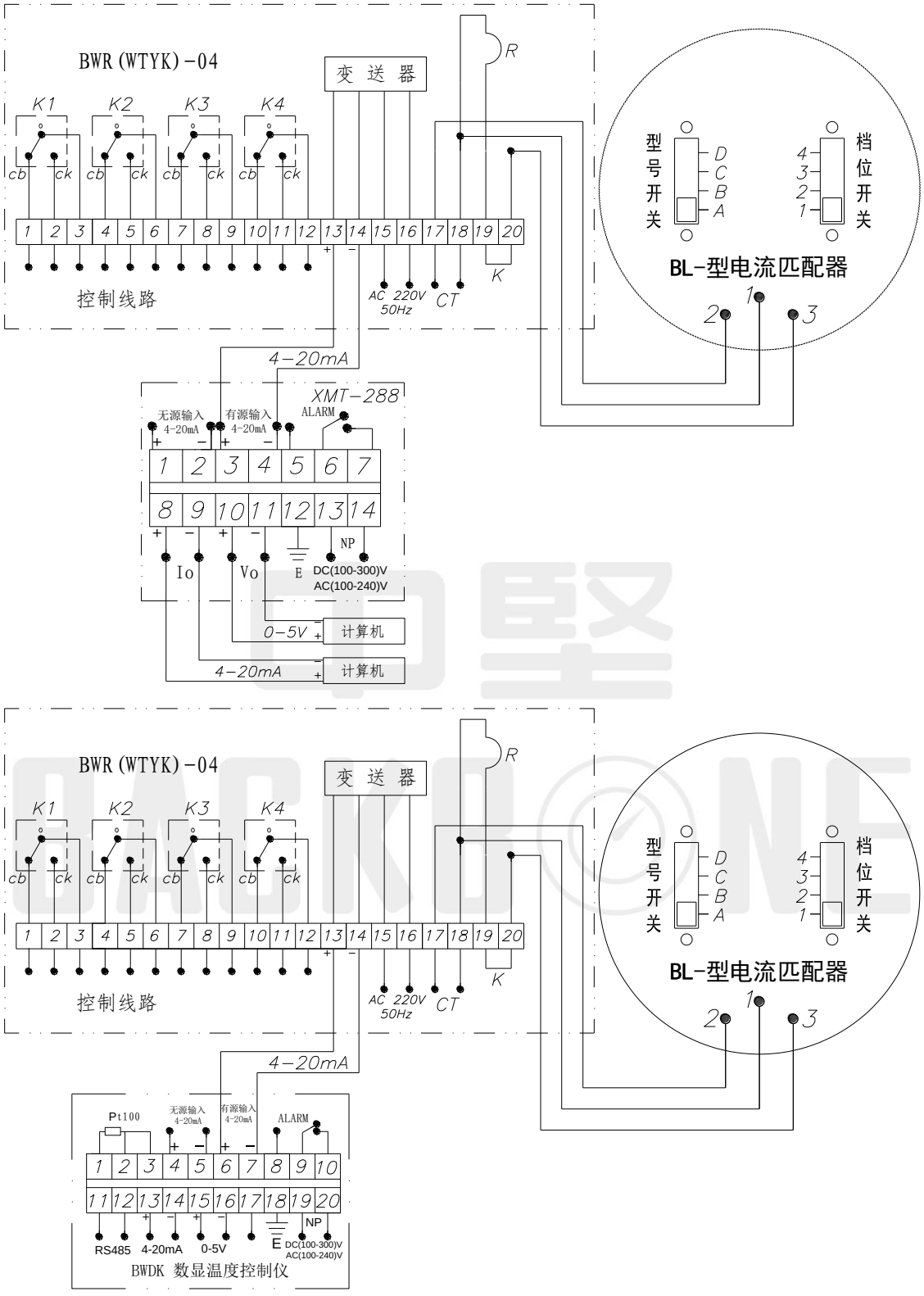


图 7(a) -1 BWR(WTYK)-04A/XMT-288/BWDK

全套电器连接线路图(有源输入)

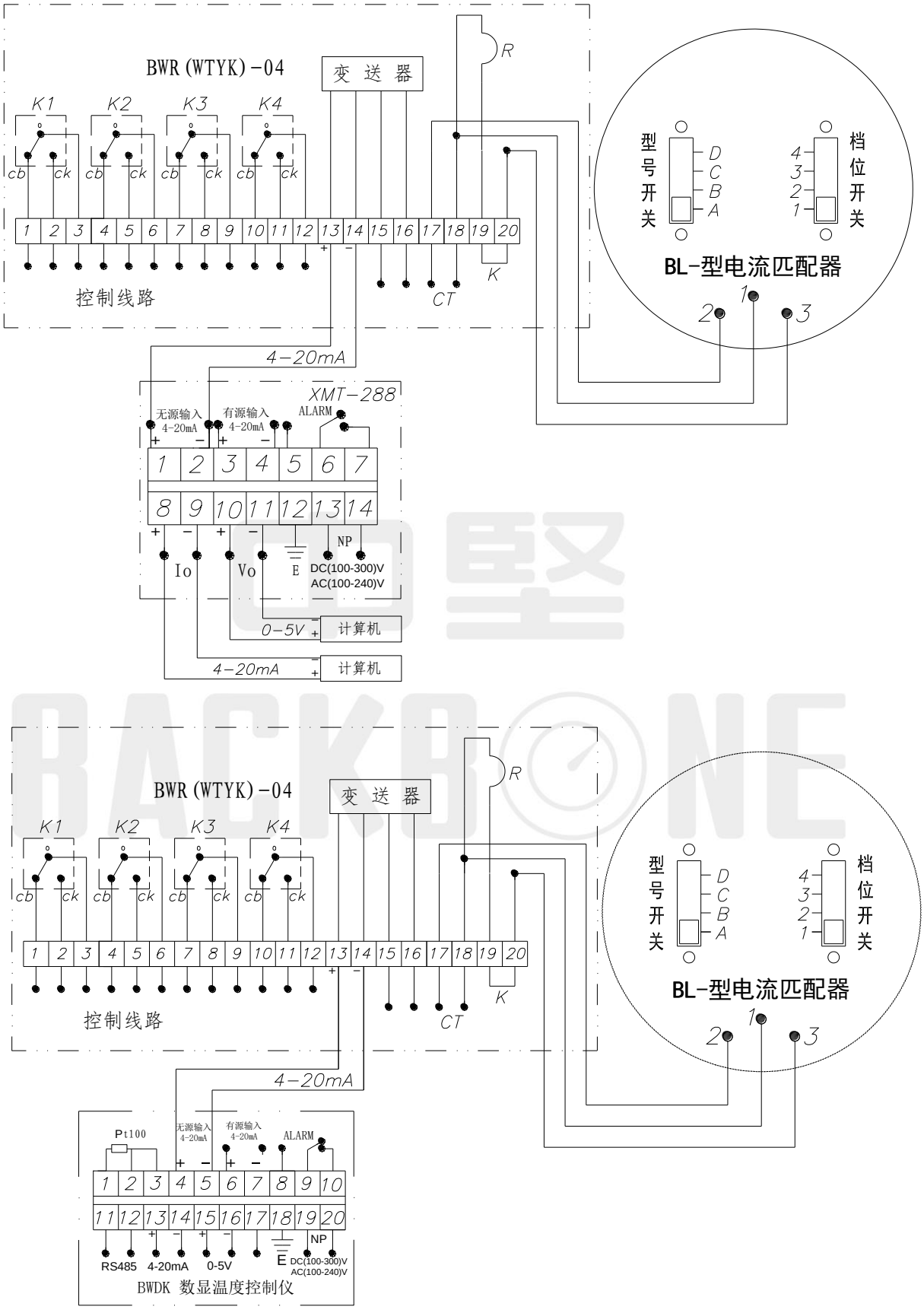


图 7(a) -2 BWR(WTYK)-04A/XMT-288/BWDK
全套电器连接线路图(无源输入)

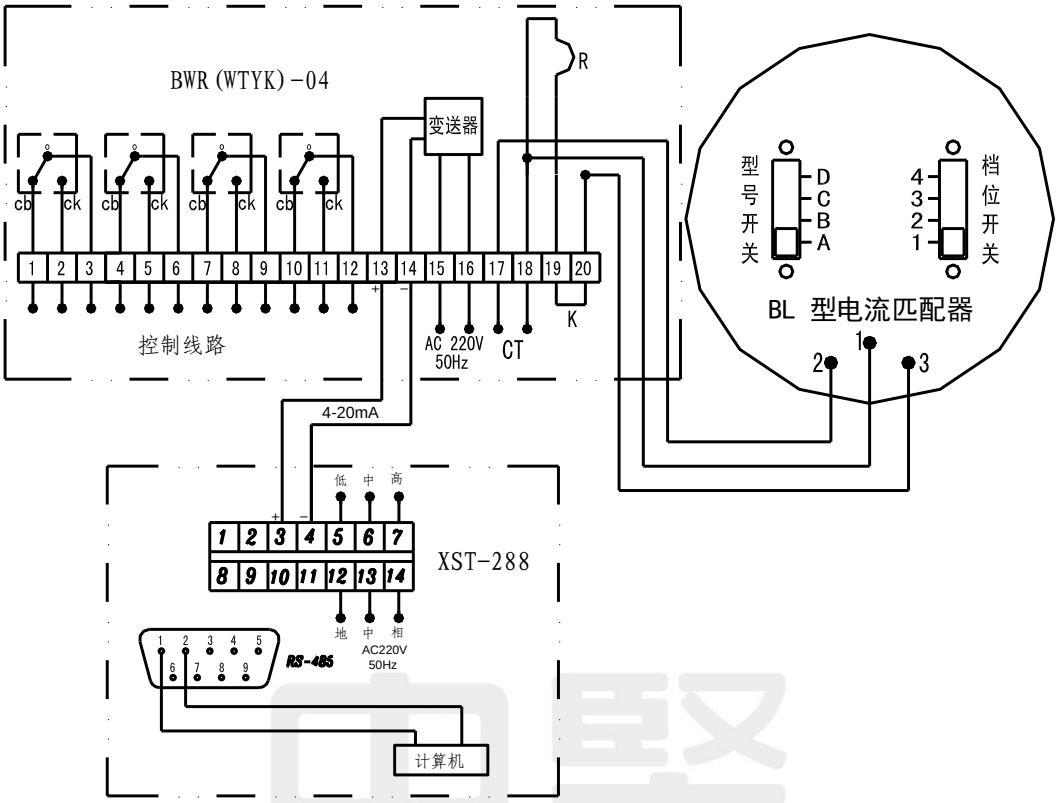


图 7(b) BWR(WTYK)-04A/XST-288 全套电器连接线路图

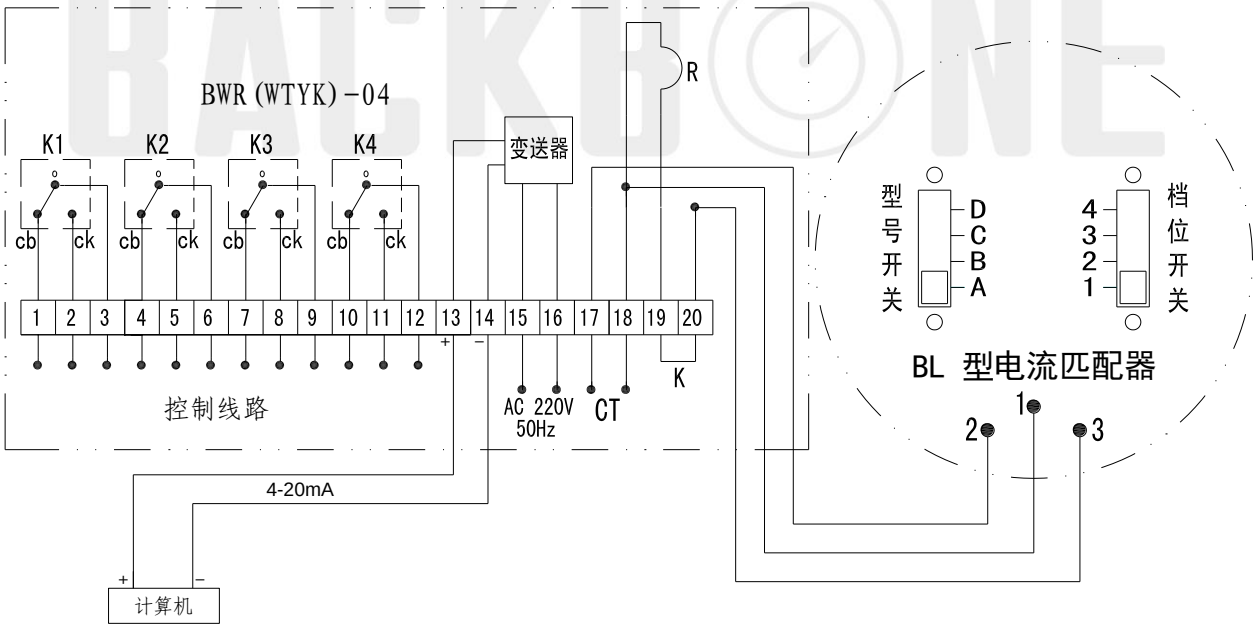


图 7(c) BWR(WTYK)-04A 全套电器连接线路图

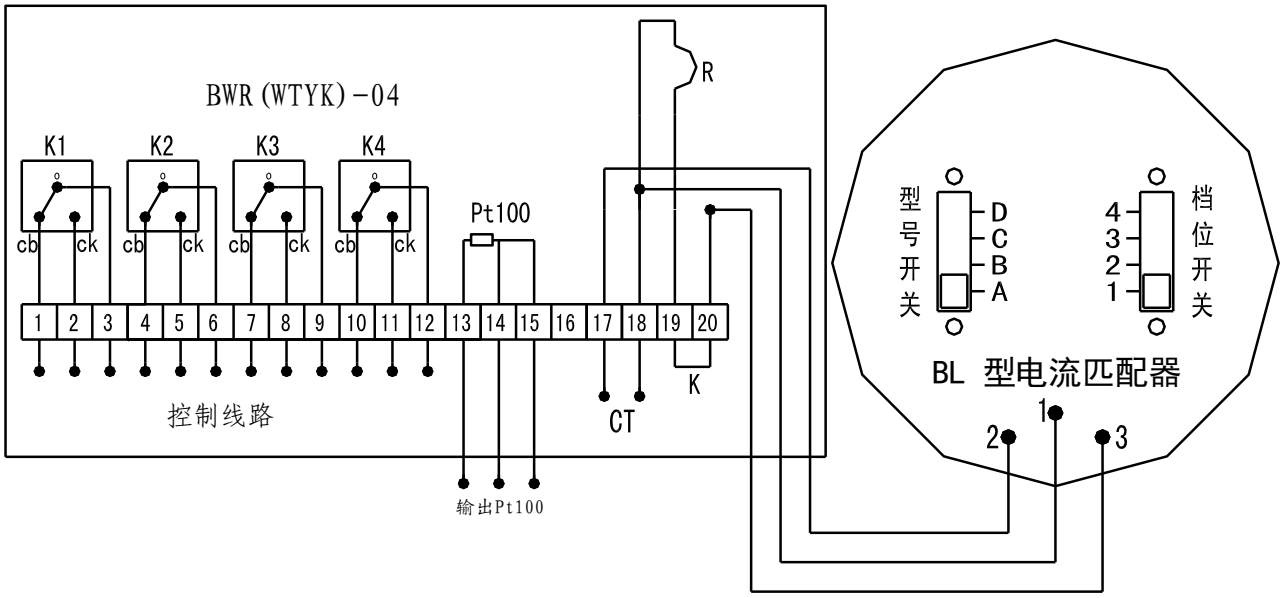


图 7(d) BWR(WTYK)-04Y 全套电器连接线路图

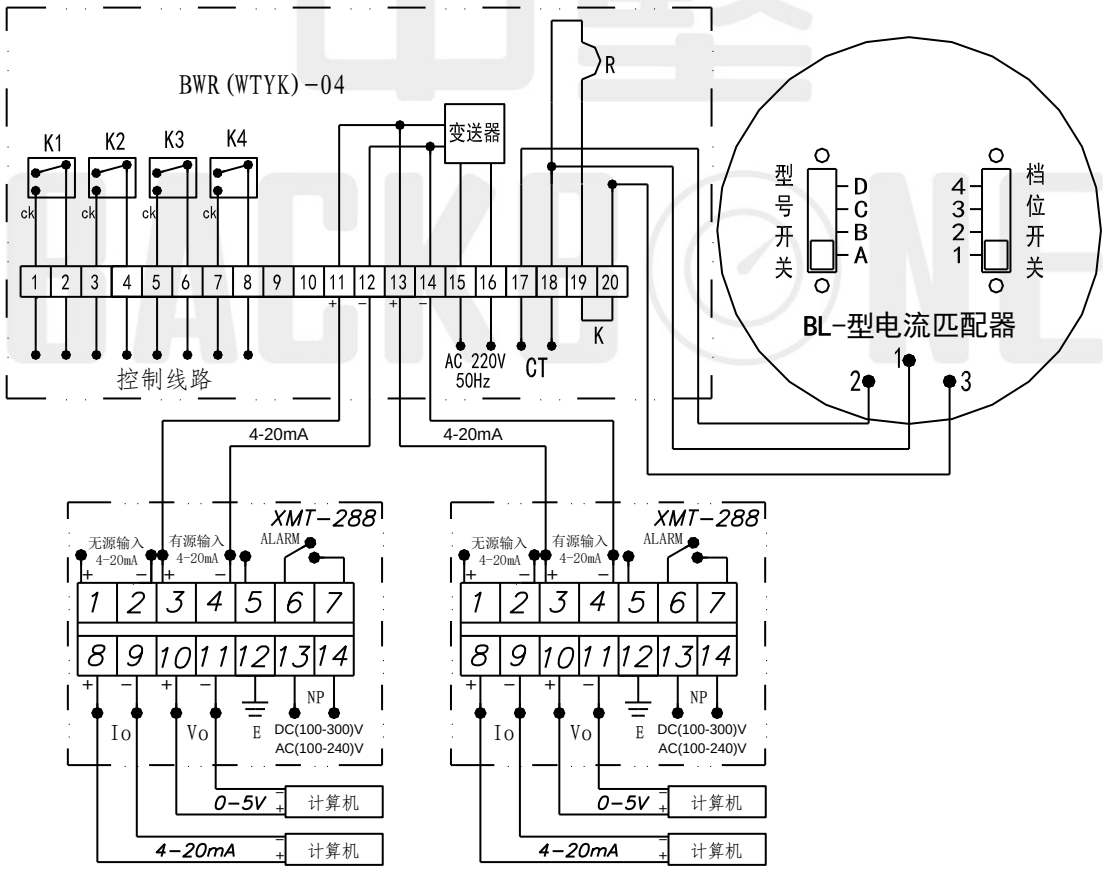


图 7(e)-1 BWR(WTYK)-04JJ/XMT-288 全套电器连接线路图(有源输入)

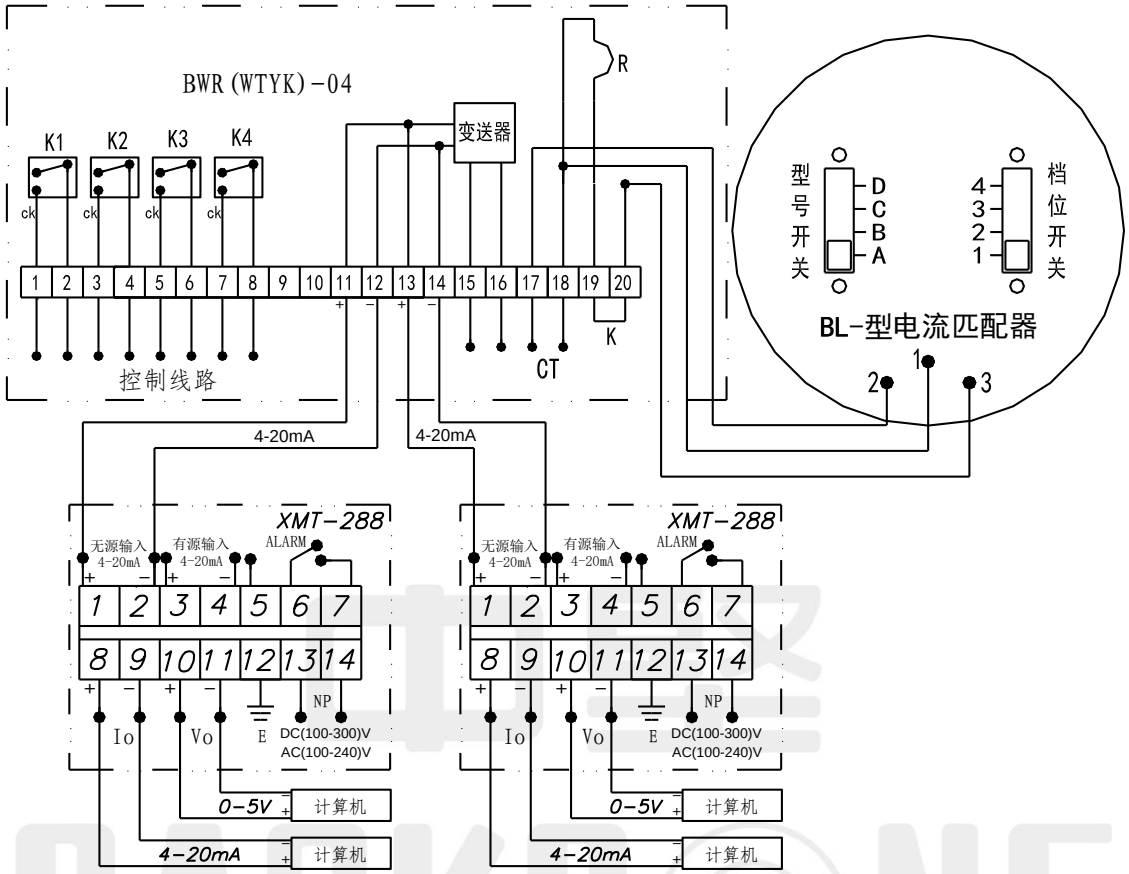


图 7(e)-2 BWR(WTYK)-04JJ/XMT-288 全套电器连接线路图(无源输入)

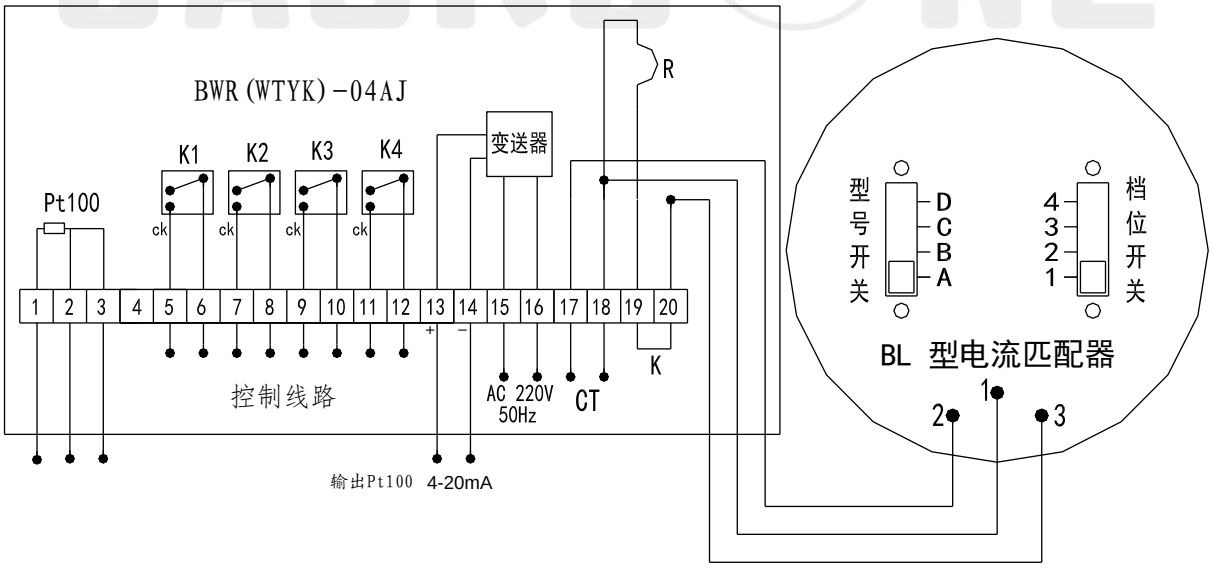


图 7(f)-1 BWR(WTYK)-04AJ 全套电器连接线路图

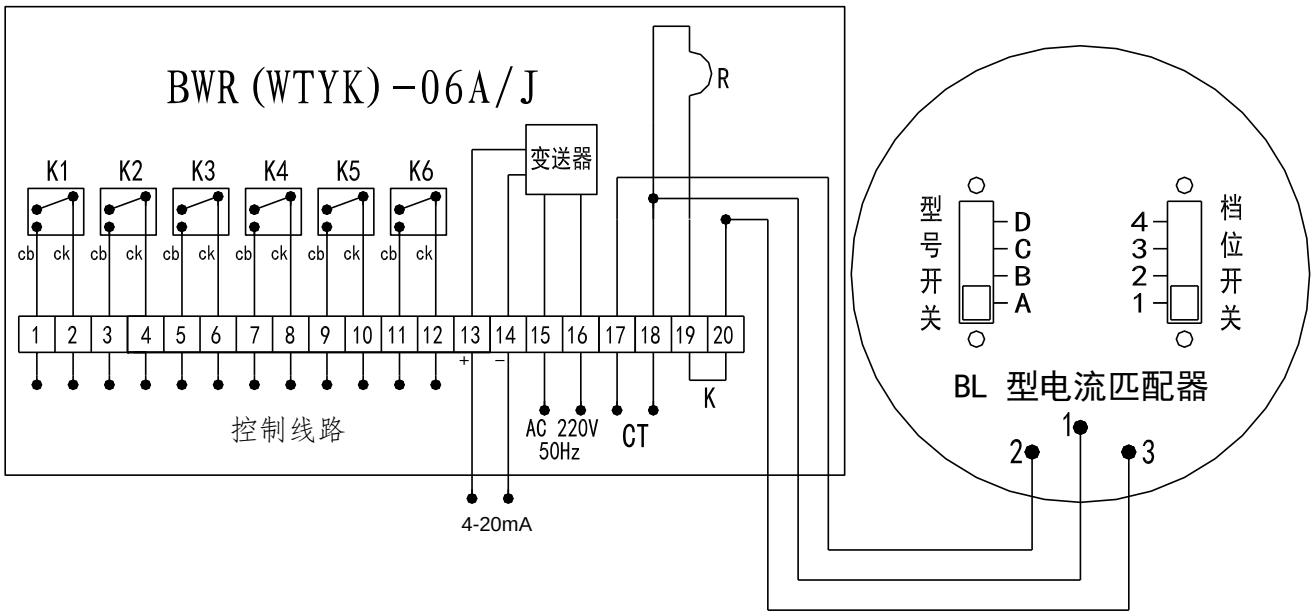


图 7(f)-2 BWR(WTYK)-06A/J 全套电器连接线路图

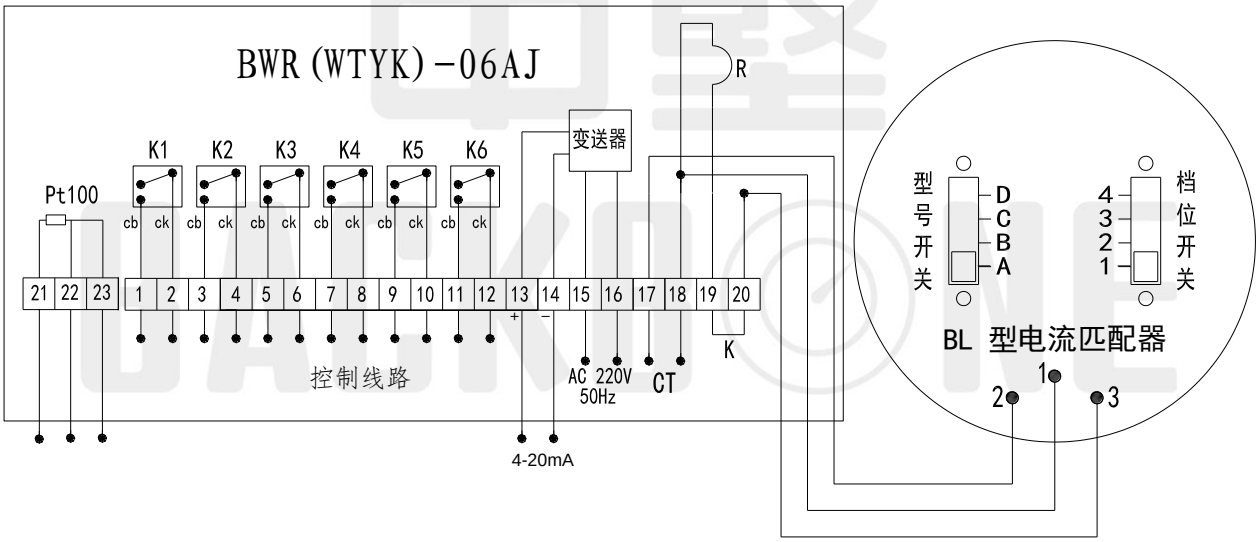


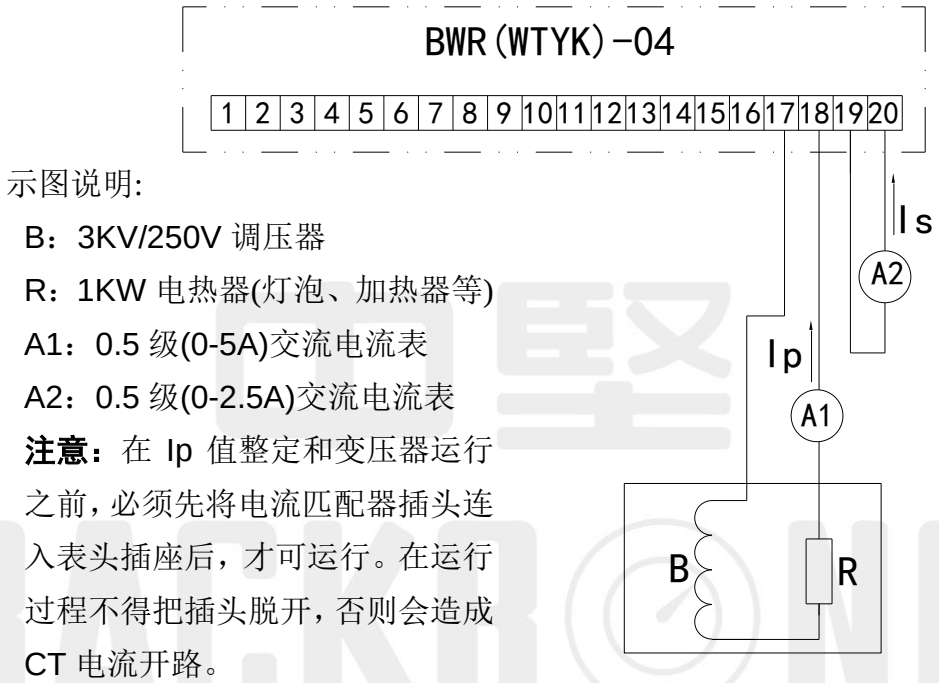
图 7(f)-3 BWR(WTYK)-06AJ 全套电器连接线路图

2、Is 值整定：

如图 8 所示，Is 为 BWR（WTYK）-04/06 型绕组温度计的工作电流，因每台油浸式变压器的 CT 额定输出电流都可能不同，线圈与油温差也可能不同，不同的温差值需要不同值的工作电流 Is 进行模拟。变流器出厂前，已根据 CT 额定输出电流 5A，绕组对油平均温升△T=20K，将交流器工作电流 Is 整定在 1.04A，用户使用的场合如不符合上述参数时，在使用前应先进行工作电流 Is

整定，具体操作步骤如下：

① 将 19 和 20 端子之间的短路线摘掉，（19、20 号端子是为校验 Is 电流值专用），把匹配器的交插件插入表头插孔，拧松外壳 M6 螺栓，打开表盖，拧松引出线电缆接头取电缆 KVV-4X1.5 穿过橡胶线圈（在电缆接头内），按图 7 接线。



示图说明:

B：3KV/250V 调压器

R：1KW 电热器(灯泡、加热器等)

A1：0.5 级(0-5A)交流电流表

A2：0.5 级(0-2.5A)交流电流表

注意：在 Ip 值整定和变压器运行之前，必须先将电流匹配器插头连入表头插座后，才可运行。在运行过程不得把插头脱开，否则会造成 CT 电流开路。

图 8　Is 整定接线图

② 查阅电力变压器的说明书，变压器额定电流和电流互感器的变比，得出电流互感器 CT 二次额定电流值 Ip，例如：变压器的额定电流 500A，CT 的变比为 500:5，IP=500/(500/5)=5A。

③ 根据电流匹配器技术参数表选定电流匹配器型号，并将电流匹配器型号开关拔至对应型号位置，例如 Ip=5A 为 BL-A 型，则把型号开关拔至 A 位置。

④ 查阅电力变压器的说明书，得出变压器绕组对油温升值△T（也可向变压器制造厂索取此值），例如查的△T=20℃。

⑤ 再根据电热元件温升特性图查出 Is=1A，如图 4 所示。

⑥ 按公式 Is:Ip=1:5=20%，由变压器技术参数表查得档位开关为 3，则将接档位开关拔至 3 号位置。

⑦ 接通电源，调整调压器使输入电流 Ip（电流表 A_1 的指示值）等于 CT 二次额定电流值。例如：Ip=5A。

⑧ 调整电流匹配器上的电流微调调节器，使得 Is=1A（电流表 A_2 的指示值）。

⑨ 校验完毕后，请将 19、20 端子按原样连接好。

3、开关整定：

① 旋松红色设定指示针上的圆柱头螺钉。

② 转动设定刻度（注意必须保持螺钉在原来的位置上），即可获得所需的温度控制点；再将螺钉拧紧。

③ 向下拨动检验柄(仪表左下侧)，使得指示针缓缓的向温度上限方向移动，每经过一个温度设定点时，都能听到相对应开关的接点动作声(或用万用表检测)，这样即可调整和检查设定值的正确性。

④ 开关出厂时设定 K1 为 50℃，K2 为 70℃用于冷却容量分级投入，K3 为 100℃，K4 为 120℃分别用于报警和跳闸信号。

4、接线安装：

① 整定结束后，按图 7 进行接线，拧紧引出线电缆接头，合上表盖，拧紧螺母。

② 把温度计安装在安装板的四个 M6X20 螺栓上，电流匹配器安装在安装板三个 M6X20 螺栓上，然后把电流匹配器插件连入温度计。

③ 在变压器油箱顶部的温度计安装孔管内注满变压器油，然后插入温包，并拧紧安装螺母。用户完全拧紧安装螺母前应调整好温包的插入深度（尽可能取最大插入深度，保证温包被油完全浸没）。

④ 温包与表头之间的毛细管必须有相应的固定（间距在 300mm 为宜），弯曲半径应大于 100mm。

⑤ XMT-288 是为信号远传所配置，接线查仪表后示意图。

5、BWR—04/06 配套显示仪表配合调整方法：

在绕组温度计和数显仪表正确连接后，数显仪表通电如发现两者示值有误差需作调整时，可按下述方法进行；在绕组温度计刻度盘的右侧模块上有一个可调多圈电位器，调整到对应温度即可，使数显仪表示值与 BWR（WTYK）-04/06 示值相同。从而达到所配数显表可以互换的目的，并保证示值的一致性。

注：配合使用时 XMT-288 的精度为 2.0 级；RS-485 仪表通讯协议另附。

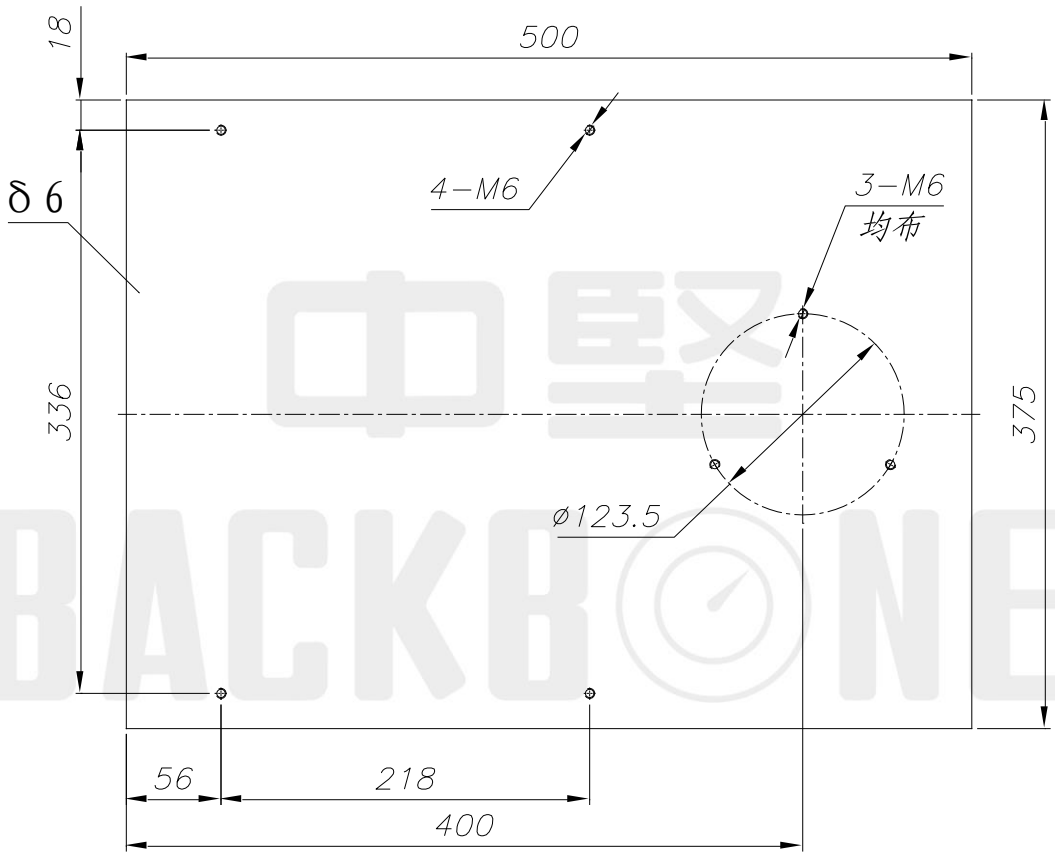


图 9 温度计安装板尺寸图

七、附录：温度值、电流值对照表：

mA / ℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4.0000	4.1067	4.2133	4.3200	4.4267	4.5333	4.6400	4.7467	4.8533	4.9600
10	5.0667	5.1733	5.2800	5.3867	5.4933	5.600	5.7067	5.8133	5.9200	6.0267
20	6.1333	6.2400	6.3467	6.4533	6.5600	6.6667	6.773	6.8800	6.9867	7.0933
30	7.200	7.3067	7.4133	7.5200	7.6267	7.7333	7.8400	7.9467	8.0533	8.1600
40	8.2667	8.3733	8.4800	8.5867	8.6933	8.8000	8.9067	9.0133	9.1200	9.2267
50	9.3333	9.4400	9.5467	9.6533	9.7600	9.8667	9.9733	10.080	10.187	10.393
60	10.400	10.507	10.613	10.720	10.827	10.933	11.040	11.147	11.253	11.360
70	11.467	11.573	11.680	11.787	11.893	12.000	12.017	12.213	12.320	12.427
80	12.533	12.640	12.747	12.853	12.960	13.067	13.173	13.280	13.387	13.493
90	13.600	13.707	13.813	13.920	14.027	14.133	14.240	14.347	14.453	14.560
100	14.667	14.773	14.880	14.987	15.093	15.200	15.307	15.413	15.520	15.627
110	15.773	15.840	15.947	16.053	16.160	16.267	16.373	16.480	16.587	16.693
120	16.800	16.907	17.013	17.120	17.227	17.333	17.440	17.547	17.653	17.760
130	17.867	17.937	18.080	18.187	18.293	18.400	18.507	18.613	18.720	18.827
140	18.933	19.040	19.147	19.253	19.360	19.467	19.573	19.680	19.787	19.893
150	20.000									

杭州博阳仪器仪表有限公司

(原杭州中坚特种仪表有限公司)

地址：杭州瓶窑凤都工业园

电话（0571）88536378 传真（0571）88536377　邮编:311115

网址：Http://www.beyand.com　　www.beyand.net.cn

电子邮件：sales@beyand.com