

## BP-1A、BP-1E 系列平衡继电器

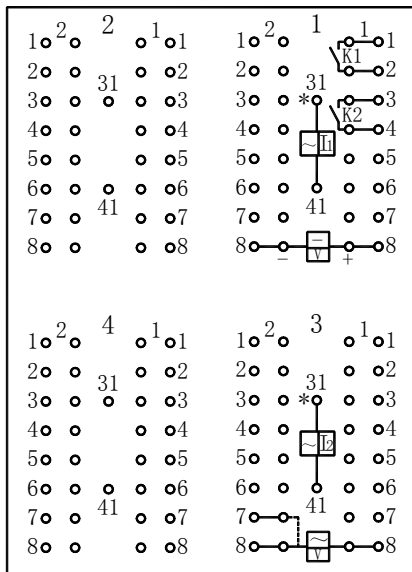
### BP-1E 型平衡继电器

#### 1 用途

BP-1E 型平衡继电器（以下简称继电器）用于电力系统的继电保护线路中，作为两个平行输电线路的横联差动保护。在单侧电源系统中，继电器安装在平行线路的电源侧，在双侧电源系统中，继电器安装在平行线路的两侧。

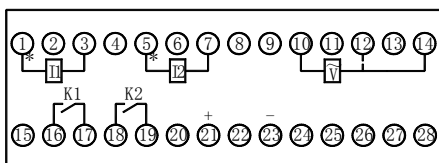
#### 2 结构与工作原理

继电器采用 JCK-10A/2 壳体，其外形尺寸、背后端子及安装开孔图见附录 1。背后端子接线图见图 1，前接线端子接线图见图 2，继电器的原理框图见图 3。



注：端子 318 和 328 用于交流额定电压 100V，端子 318 和 327 用于交流额定电压 57V。

图 1 背后端子接线图



注：端子 10 和 12 用于交流额定电压 57V，端子 10 和

14 用于交流额定电压 100V。

图 2 前接线端子接线图

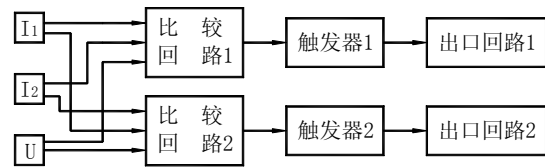


图 3 原理框图

继电器是根据比较被保护平行输电线路同名相中通过电流的绝对值的原理而构成。用两个电抗互感器分别接于平行线路同名相电流互感器的二次绕组。在正常运行或穿越性故障时，两平行线路的电流相等，亦即电流平衡，两侧制动回路输出的信号大于工作回路输出的信号（由于制动绕组匝数大于工作绕组匝数），因此两侧的触发器均不翻转，执行元件不动作。当某一线路发生短路时，此侧工作回路输出的信号大于制动回路的信号，因此触发器翻转，执行元件动作，将故障切除。对于另一侧，由于制动回路输出的信号大于工作回路的信号，因此触发器不翻转，继电器仍处于制动状态，从而保证了有选择性的切除故障。

在正常运行或穿越性故障时，两平行线路电流间的相位相同（ $\phi=0^\circ$ ），制动回路内两绕组的电势极性相同，继电器制动系数  $K_r=I_p/I_r=1.3$ ，（其中  $I_p$  为动作电流， $I_r$  为制动电流），保护具有可靠的制动特性。

在两侧电源时，在小电流源侧继电器近处发生短路的不利情况下，电流数值相差可能不大，但由于电流方向相反（ $\phi=180^\circ$ ），由于制动回路两绕组的电势极性相反，继电器的制动系数  $K_r=I_p/I_r=1.1$ ，从而提高了保护的灵敏性。

用电压互感器的一次接于母线电压互感器的二次，两个二次绕组分别并联于两侧的制动回路。

在额定电压下，当制动电流为零时，继电器的最小动作电流应较平行线路中任一线路的额定电流大，以防保护刚刚投入，仅将一回线合闸或切除一回线时保护误动作。但在故障时则具有足够的灵敏度。

### 3 技术要求

#### 1. 额定数据

交流额定电压为 57V、100V、50Hz；

交流额定电流为 1A、5A；

直流额定电压为 48V、110V、220V。

2. 温度范围为-10℃~55℃。

3. 在额定电流和额定电压下各回路的功率消耗：

a. 每个交流电流回路不应大于 1VA；

b. 交流电压回路不大于 0.5VA；  
c. 直流回路对于 220V、110V、48V 分别不大于 6W、4W、2W。

#### 4. 最小动作电流

a. 制动电流  $I_r = 0$ ，制动电压  $U_r = 0$  时，动作电流  $I_p = 2.4A \sim 2.7A$ ；

b.  $I_r = 0$ ， $U_r = 100V$  时， $I_p = 7A \sim 9A$ 。

#### 5. 继电器的制动特性 $I_p = f(I_r)$

a. 当  $U_r = 0$ ， $I_r$  在 10A 以上且工作电流与制动电流同相时，制动特性范围如图 4a 所示；

b. 当  $U_r = 0$ ， $I_r$  在 10A 以上且工作电流与制动电流相位差为  $180^\circ$  时，制动特性范围如图 4b 所示；

c. 加制动电压时，制动特性范围如图 4c 所示。

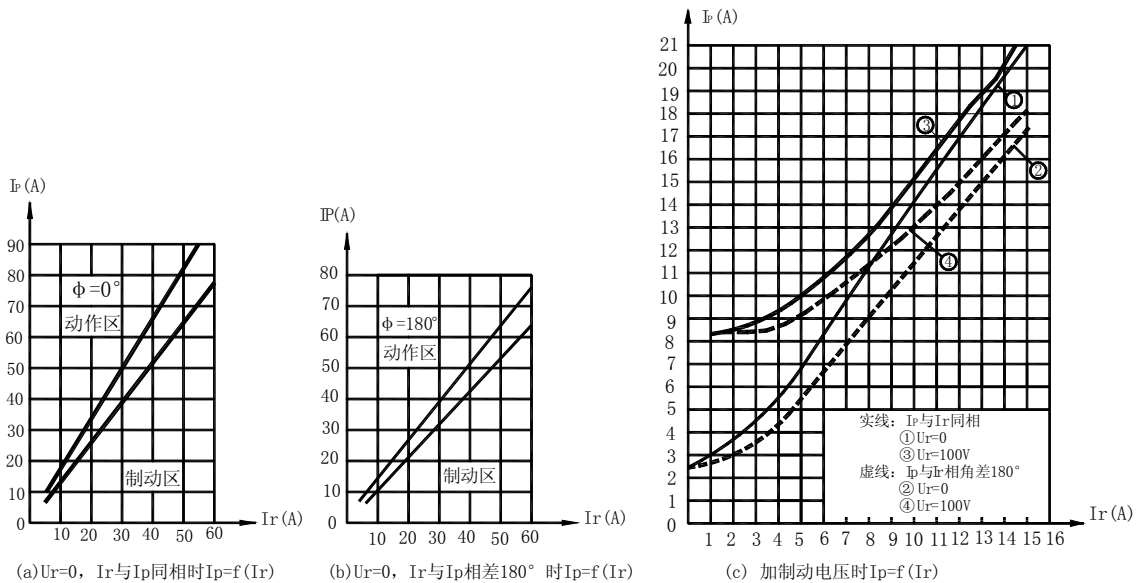


图 4 平衡继电器的制动特性

6. 当单独接入或断开直流额定电压时，继电器不应误动作，当 110、220V 时，直流电压在 80%~110% 额定值范围内变化时，以及 48V 时，直流电压在 90%~110% 额定值范围内变化时，继电器均能正常工作。

#### 7. 动作时间

当  $I_r = 0$ ， $U_r = 0$ ， $I_p$  不小于 8A 时，动作时间不大于 30ms。

#### 8. 返回时间

当  $I_r = 0$ ， $U_r = 57V$ ， $I_p$  从 10A 突降至 0 时，返回时间不大于 15ms。(只对交流额定电压 57V 要求)。

#### 9. 温度影响

当温度由-10℃~55℃变化时，继电器动作值变化与常温比不大于  $\pm 10\%$ 。

#### 10. 触点容量

在直流感性 ( $\tau = 5ms$ ) 回路， $U \leq 220V$ ， $I \leq 0.2A$ ，为 10W；在交流 ( $\cos \phi = 0.4$ ) 回路， $U \leq 220V$ ， $I \leq 0.2A$ ，为 20VA。

#### 11. 热性能要求

当环境温度为 40℃ 时，继电器的互感器的绕组长期耐受 1.1 倍额定电压和 1.1 倍额定电流时，绕组温升应不超过 65℃。

12. 绝缘电阻不小于 300MΩ。

13. 介质强度

继电器各导电电路连在一起与外露的非带电金属部分或外壳之间，应能承受 2kV（有效值）50Hz 的交流电压历时 1min 试验，而无绝缘击穿或闪络现象。

14. 电寿命为 1500 次，机械寿命为 5000 次。

15. 重量约为 1.5kg。

4 调试方法

调试线路见图 5，其调试步骤如下：

1. 首先检查继电器内部连线是否正确，直流电源的正负极性端子是否接对。

2. 直流回路检查

交流回路不加电源，合上直流开关时，检查直流稳压值是否正确，继电器不应动作。短接一下 1V16，2V16 的基极和发射极，继电器应该动作。

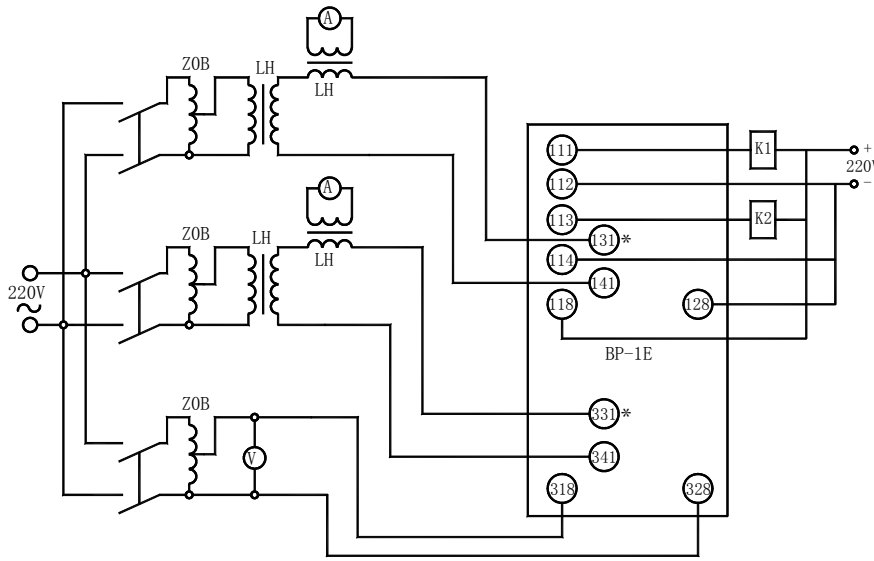


图 5 调试接线图

3. 交流回路检查

只加额定电流时，电抗器次级绕组分别约为 2.65V，0.27V，3.2V。两电抗器要对称。只加额定电压时电压互感器四个次级绕组均约为  $3.3 \pm 0.2V$ 。

4. 当  $I_r = 0$ ， $U_r = 0$  时，动作电流  $I_p = 2.4A \sim 2.7A$ 。分别调整 1R7，2R7 来达到。

5. 当  $I_r = 0$ ， $U_r = 100V$  时，动作电流  $I_p = 7A \sim 9A$ 。

6. 当  $U_r = 0$ ， $I_p = f(I_r)$  应在表 1 范围内。

表 1

I <sub>z</sub> (A)	I <sub>d</sub> 范 围 (A)	
	0°	180°
10	13~17	10~14
20	26~33	20.5~26
30	38~48	31~38.5
40	50.5~63	42~51.5
50	65~81	52.5~64

5 订货须知

订货时请注明继电器的名称、型号、直流额定电压、交流额定电压、电流数值及安装方式。

BP-1A 型平衡继电器

1 除结构不同外，用途、工作原理、技术要求、调试方法与 BP-1E 完全相同。

2 结构

继电器采用 JK-2 壳体，其外形尺寸、背后端子及安装开孔图见附录 2。背后端子接线图见图 6。

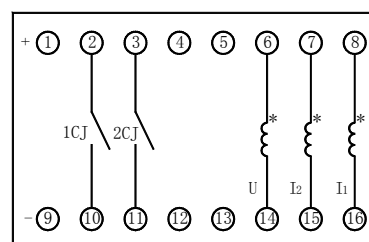


图 6 背后端子接线图

### 3 订货须知

订货时请指明继电器的名称、型号、直流额定电压、交流额定电压、电流数值及安装方式。