

DY—5型正序电压继电器

第一部分 检验项目和要求

验全1.一般性检验

同DY—30系列继电器。

验 2.正序电压滤过器平衡调整。

分别在A臂和C臂加100V电压,测量 R_A 和 X_C 上的电压应为50V; X_A 和 R_C 上的电压应为86.6V。

验全3.不平衡电压测量

加三相对称负序电压时,不平衡电压应符合表1。

表 1

三相对称负序线电压(伏)	不平衡电压(伏)
100	≤ 2.5
173	≤ 4.5

验全4.整定点的正序电压动作值和返回值

动作值与正定值误差不应超过 $\pm 3\%$,返回系数不大于1.06。

第二部分 工作原理和检验方法

一、用途

用于发电机强行励磁回路中,作为低电压启动元件

二、构造和动作原理

继电器由正序电压滤过器和一个低电压电磁继电器(作为执行元件)组成,执行元件的线圈接到滤过器输出端mn上,内部接线如图1

滤过器由两组电阻器和两个电容器 C_1 、 C_2 组成,如图2、 $R_A = R_1 + R_3$, $R_C = R_2 + R_4$,其中, R_3 、 R_4 为可调电阻, $X_A = \frac{1}{2\pi f C_1}$ 、 $X_C = \frac{1}{2\pi f C_2}$,当 $R_A = \frac{X_A}{\sqrt{3}}$ 、 $R_C = \sqrt{3} X_C$ 时,在滤过器输入端加入负序电压,滤过器输出只有很小

的不平衡电压,而在滤过器输入端加入正序电压时,则空载输出电压为 $1.5U_H$

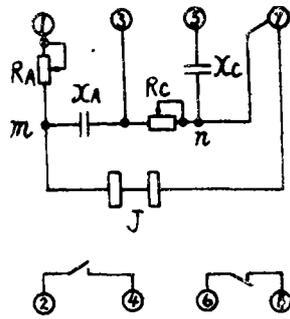


图1 继电器内部接线(正视)

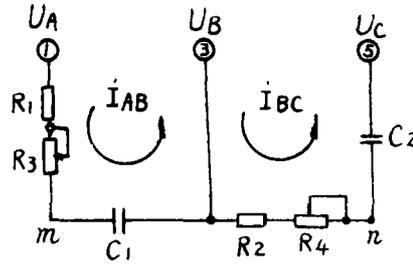


图2 滤过器接线

$$\text{因为 } \dot{U}_{AB} = \dot{I}_{AB} R_A + (-j \dot{I}_{AB} X_A)$$

$$\dot{U}_{BC} = \dot{I}_{BC} R_C + (-j \dot{I}_{BC} X_C)$$

$$\dot{U}_{mn} = -j \dot{I}_{AB} X_A + \dot{I}_{BC} R_C$$

1. 当加入正序电压时滤过器空载输出电压

$$\begin{aligned} \dot{U}_{mn(1)} &= -j \dot{I}_{AB(1)} X_A + \dot{I}_{BC(1)} R_C \\ &= \frac{\dot{U}_{AB(1)}}{R_A - jX_A} (-jX_A) + \frac{\dot{U}_{BC(1)}}{R_C - jX_C} R_C \\ &= \frac{\dot{U}_{AB(1)}}{\frac{2}{\sqrt{3}} X_A e^{-j^{90^\circ}}} X_A e^{-j^{90^\circ}} + \frac{\dot{U}_{AB(1)} e^{-j^{120^\circ}}}{\frac{2}{\sqrt{3}} R_C \cdot e^{-j^{90^\circ}}} R_C \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \dot{U}_{AB(1)} e^{-j^{90^\circ}} + \frac{\sqrt{3}}{2} \dot{U}_{AB(1)} e^{-j^{90^\circ}} \\ &= \left(\frac{3}{4} - j \frac{\sqrt{3}}{4} - j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \dot{U}_{AB(1)} \\ &= \left(\frac{3}{4} - j \frac{3\sqrt{3}}{4} \right) \dot{U}_{AB(1)} \\ &= \frac{6}{4} \dot{U}_{AB(1)} e^{-j^{90^\circ}} \\ &= 1.5 \dot{U}_{AB(1)} e^{-j^{90^\circ}} \end{aligned}$$

与该情况相对应的向量关系如图3a。

2. 当加入负序电压时,滤过器空载输出电压

$$\begin{aligned} \dot{U}_{mn(2)} &= -j \dot{I}_{AB(2)} X_A + \dot{I}_{BC(2)} R_C \\ &= \frac{\dot{U}_{AB(2)}}{R_A - jX_A} (-jX_A) + \frac{\dot{U}_{BC(2)}}{R_C - jX_C} R_C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\dot{U}_{AB(2)}}{\frac{2}{\sqrt{3}}X_A e^{-j^{90^\circ}}} X_A e^{-j^{90^\circ}} + \frac{\dot{U}_{AB(2)} e^{j^{120^\circ}}}{\frac{2}{\sqrt{3}}R_C e^{j^{30^\circ}}} R_C \\
 &= \frac{\dot{U}_{AB(2)}}{2} \sqrt{3} e^{-j^{30^\circ}} + \frac{\dot{U}_{AB(2)}}{2} \sqrt{3} e^{+j^{150^\circ}} = 0
 \end{aligned}$$

与这种情况相对应的向量关系如图3、4。

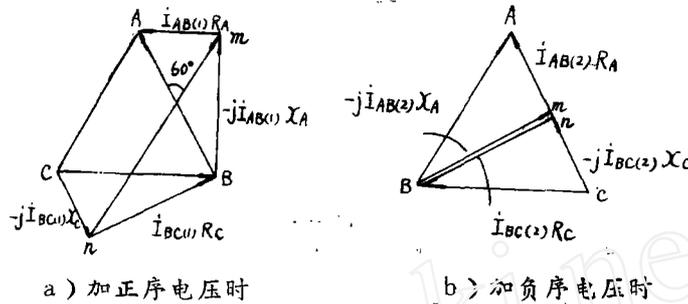


图3 继电器向量图

改变执行元件指针位置即可进行动作值的正定。

电压回路渐线时，继电器处于欠励状态。

三、技术数据

1. 额定值：线电压173V50HZ；100V50HZ两种，滤过器参数相同，仅执行元件不同，前者为DY—36/320，后者为DY—36/160型低电压继电器。

2. 继电器的正序动作线电压：额定电压为173V时，动作范围115~225V；额定电压为100V时，动作范围为58V~113V。

3. 当加上对称的1.1倍负序额定电压时，继电器应可靠地返回到原来位置，可靠系数不小于2。

4. 继电器元件长期加1.1倍对称的正序额定电压，当周围介质温度为+40°C时，其线圈温升不超过60°C。

5. 在额定电压下继电器消耗的总功率： $U_H = 173V$ 时为35VA； $U_H = 100V$ 时为22VA。

6. 动作时间：0.5倍正定电压时，不大于0.15秒。

7. 接点容量和绝缘强度：同DY~30系列继电器。

8. 元件参数见表2。

表 2

元件符号	名 称	技 术 数 据
R ₁	固定电阻	RXY-25 ^W 1.6k ^Ω ±5%
R ₂	固定电阻	RXY-25 ^W 2.4k ^Ω ±5%
R ₃ 、R ₄	可调电阻	RXYC-T25 ^W 470 ^Ω ±5%
C ₁	电 容 器	CZJD-2 1μt ±5% 400 ^V
C ₂	电 容 器	CZJD-2 2μt ±5% 400 ^V
J	执行元件	DY-36/320.160

$$R_A = R_1 + R_2 = 1830^{\Omega} ; R_C = R_2 + R_4 = 2750^{\Omega}$$

四、检验方法

1. 正序电压滤波器平衡调整

在额定周率(50Hz)且电压波形为正弦波时进行,同时断开端子⑦连线(即过滤器和执行元件的连线)使过滤器处于空载状态

在端子①、③加100^V电压,调正R₃使U_{RA} = 50^V, U_{C1} = 86.6^V

在端子②、⑤加100^V电压,调正R₄使U_{RC} = 86.6^V, U_{C2} = 50^V

测量时应使用高内阻电压表

2. 不平衡电压测量

在端子①、③、⑤上加入三相对称负序电压时,执行元件上的不平衡电压应符合表1,如不满足要求,可适当调正可变电阻R₃、R₄。新安装时,最后用电桥测量R_A、R_C使用值。

3. 检验正定点的正序电压动作值和返回值。

在端子①、③、⑤上加入三相对称正序电压,测量继电器动作时的线电压值,重复三次,每次测量值与正定值误差不应超过±3%

返回系数不大于1.06。

如不满足要求,应查明原因,当确认为必要时,单独调正执行元件,其最大、最小刻度应符合表3。

表 3

正序额定线电压(伏)	最大刻度(伏)	最小刻度(伏)
100	160	80
173	320	160

如无三相调压设备时,也可用单相法检验,但动作值比加三相对称正序电压时大 $\sqrt{3}$ 倍。分别在①—③、③—⑤①,⑤—①、③加电压,模拟三种两相短路,取平均值作为继电器的动作值。