

调度总机挂机误响铃分析及处理

河南省电力局中调所 王江涛

河南电力系统内许多与微波连接的电力调度总机，由于未考虑到微波设备结构的特殊性，使双方调度人员通话完毕挂机后，常常出现误响铃现象。

误响使双方调度人员认为对方又在呼叫自己，都又重新摘机……。

这种挂机后误响，影响了正常工作，给调度人员增添了许多麻烦。

我们采取了适当减小调度总机控制盘中隔直电容容量或增大回路直流电阻等方法，消除了挂机误响铃。

该改进不会影响正常收铃。

误响分析：

当远方呼叫时，本方微波设备经a、b、线自控制电路送75V，20Hz铃流，铃流经整流后，启动 J_2 ， J_2 动作后，经一系列动作，向调度台送音响信号。

调度员听到音响信号，按键应答后， J_1 动作。 J_1 的1、3触点闭合，沟通直流通话回路。双方通话完毕后， J_1 释放， J_1 的1、2触点闭合。在 J_1 的1、2触点闭合瞬间，微波FXS盘的48V经a、b线对控制盘内 C_1 充电，相当于向控制盘送一脉冲。

由于一些厂家生产的调度总机控制盘内部隔直电容（ C_1 ）过大并且回路直流电阻值太小，使得在对 C_1 的充电过程中，误启动了 J_2 ， J_2 的误动，造成了误响铃。

下面进行理论分析：

J_1 的1、2触点闭合后，微波FXS盘向调度总机接口提供内阻为 600Ω 、+48V的信号电压，图1的等效电路为图2。

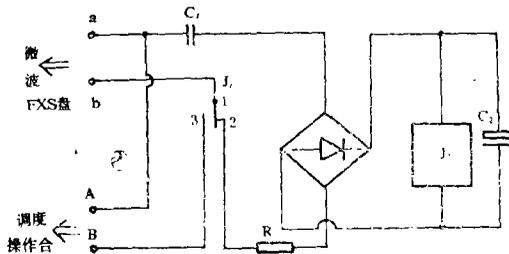


图1 调度总机控制盘原理图。

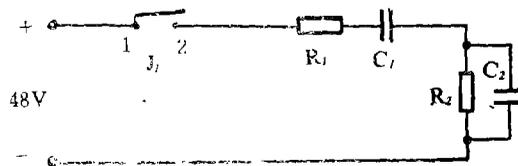


图2

其中, R_1 为FXS盘+48V电源内阻与控制盘整流桥中二极管正向电阻以及R之和的等效。

C_1 、 C_2 分别为控制盘上的 C_1 、 C_2 。

R_2 为 J_2 继电器直流电阻等效。

该等效电路的微分方程:

$$\begin{cases} C_1 \frac{du_1}{dt} = \frac{u_2}{R_2} + C_2 \frac{du_2}{dt} \\ u_1 + R_1 C_1 \frac{du_1}{dt} + u_2 = 48 \end{cases}$$

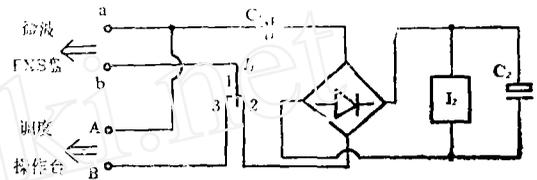


图 3

其中 u_1 、 u_2 分别为 C_1 、 C_2 两端的电压。

上图是某地误响的电力调度总机控制盘原理图,它的主要参数为:

$C_1 = 5\mu\text{F}$, $C_2 = 10\mu\text{F}$, $R_1 = 1\text{k}\Omega$, $R_2 = 1.5\text{k}\Omega$, 此图各符号同图2。(此时 $R = 0\Omega$)

将以上参数代入微分方程,可算得继电器 J_2 两端的电压:

$$u_2 = 16.7(e^{-40.9t} - e^{-325.7t})\text{V}$$

可算得,在 J_1 的1、2触点闭合后5~10ms其间, u_2 两端电压均大于10.3V。

而经实验测得, J_2 继电器最小吸合电压为10.3V,此时吸合时间为3~4ms。

由此可见,挂机后由于FXS盘对控制盘中 C_1 充电,使得 J_2 在电压以及时间上满足了吸合条件,因此 J_2 发生误动, J_2 的误动最终导致了误响铃。

以上是误响铃的主要原因,为第一种情况。

第二种情况:甲方调度总机本身完好,乙方调度总机有误响情况,并且乙方总机有自保功能,即一旦启动,必须扳键消除响铃,使得乙方在扳键消除误响时,乙方微波误发,甲方微波收到误发的标志信号,启动甲方调度总机,使得甲方也产生误响。河南省电力调度所的挂机后误响主要就是甲方这样情况。

有人提出挂机后误响是否是由微波误发标志码等微波设备本身缺陷原因造成,曾就此与河南电力调度所无线科的同志一起,在FXS盘上进行过多次测试,试验结果均未发现误发标志码。并且采用间接方式,对有误响现象的地方,做了进一步验证:

1) A方先挂机,10秒后, B方再挂。

2) B方先挂机,10秒后, A方再挂。

观察双方误响情况,如是微波误发或误收标志码,该试验将不再出现误响。

但结果与平时误响情况一样。

故认为挂机误响是仅由调度总机控制盘内阻容参数选取不当所致。

改进方案:

无论第一种还是第二种误响情况,关键问题是解决自身产生误响的调度总机,采用方法有:

1) 增大控制盘中直流回路电阻,即增大图3中的R的阻值,若使 $R = 1\text{k}\Omega$,图3中

其余条件不变, 可使 J_2 两端挂机后最大峰值小于9 V。

2) 也可减小 C_1 , 当仅将 C_1 由 $5\mu\text{F} \rightarrow 2\mu\text{F}$ 时, J_2 两端挂机后最大峰值小于7.5 V。

3) 也可增大 C_2 , 若仅将 C_2 由 $10\mu\text{F} \rightarrow 100\mu\text{F}$ 时, 那么 J_2 两端挂机后最大峰值小于2 V。若对第二种情况下甲方调度总机的 C_2 由 $10\mu\text{F} \rightarrow 1000\mu\text{F}$, 可消除甲方误响(但乙方仍误响)。河南省电力调度所的调度总机误响消除就是采用的这种方法, 试行了近半年, 收铃正常, 没有出现误响。

以上三种改进方案, 均可消除误响铃, 并且不影响正常收铃。

因为75 V, 20 Hz铃流含直流分量约为48 V, 参照图2, 可进行如下粗略计算:

$$C_1 \text{ 的容抗: } Z_{C_1} = \frac{1}{2\pi f C} \approx 1.6 \text{ k}\Omega.$$

$$J_2 \text{ 两端电压: } u_2 = 48 \times \frac{R_2}{R_{\text{总}}} = 48 \times \frac{R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + Z_{C_1}^2}}$$

那么改进方案1)中:

当 $R = 1 \text{ k}\Omega$, 即 $R_1 = R + 1 = 2 \text{ k}\Omega$ 时,

$$u_2 = 48 \times \frac{1.5}{\sqrt{(2 + 1.5)^2 + 1.6^2}} \approx 20 \text{ V}$$

$\therefore 20 \text{ V} > 10.3 \text{ V}$ 。

\therefore 仍能正确可靠地收铃。

同理: 方案2)、3)都能正确可靠地收铃。

一些厂、局为了消除误响, 在图3中 C_2 一端串联 $2 \text{ k}\Omega$ 电阻, 再并在 J_2 继电器上, (图略), 这样不仅不能消除误响, 只会火上浇油。读者可用微分方程自己证明。



《世界机电技术》1992年征订启事

中国国际贸易促进委员会机械电子行业分会和机械电子工业部机械科学技术情报研究所联合主办的《世界机电技术》, 宗旨是促进对外经济技术合作, 为您单位扩大机电产品出口服务。

本刊将向机电企事业单位, 包括中小和乡镇企业提供国外同行业取得的成果及发展动态; 生产和科研中, 特别是高科技领域出现的新产品、新技术、新工艺、新材料和工巧适用的小窍门; 技术经济与组织管理可借鉴的经验; 贸易与商情, 引进与出口以及国外需求的机电产品等信息。本刊可作为各级领导、工程技术、管理和外贸人员了解国外同行业动态, 收集技术、经济、市场信息, 制定规划、技术政策、外贸决策、课题论证以及理工院校师生的参考资料, 也是继续工程教育的自学读物。

本刊是月刊, 16开本48页, 每本订价1.5元, 国内统一刊号 CN11—2742, 邮发代号82—354, 可就近在当地邮局订阅。编辑部地址: 北京市百万庄南街一号, 邮政编码: 100037。如您处订阅不便或因故漏订可与编辑部直接联系补订, 汇款由王贤瑛收。