

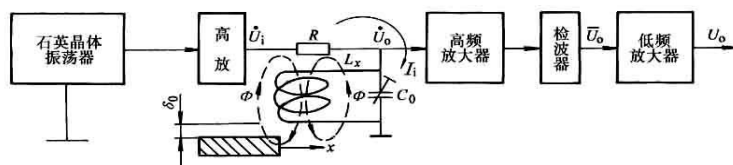
4-9. 某一火力发电厂发现, 运输到该电厂的煤炭中混杂有未爆炸的雷管和其他金属。现打算在磨煤机传送带的适当位置安装若干个传感器, 当检测到雷管和其他金属时报警, 并快速将该段传送带上的煤块自动推下传送带。请按以上要求, 设计一台雷管检测装置。具体要求是: 1) 选择什么传感器; 2) 画出系统框图; 3) 简要说明检测原理。

### 习题解答指导:

首选电涡流传感器。如选用霍尔传感器、磁敏电阻传感器等磁场测量传感器, 也具有部分合理性。

1、选用电涡流传感器。

2、测量转换电路原理框图:



3、工作原理:

当没有被测物体时, 调节  $C_0$ , 使  $L_x C_0$  的谐振频率等于石英晶体振荡器的频率  $f_0$ , 此时谐振回路的  $Q$  值和阻抗  $Z$  也最大, 在  $L C_0$  并联谐振回路上的压降  $U_0$  也最大。

当被测体为非磁性体 (煤炭) 时, 探头线圈的等效电感  $L$  减小, 电阻  $R$  增大, 引起  $Q$  值下降, 并联谐振回路的谐振频率  $f_1 > f_0$ , 处于失谐状态, 输出电压  $U_0$  大大降低。

当被测体为磁性金属 (雷管和金属物体) 时, 探头线圈的等效电感  $L$  略微增大, 但由于被测磁性金属的磁滞损耗, 使探头线圈的  $Q$  值大大下降, 输出电压也降低很多, 比被测体为非磁性体时降得更多。

输出电压经高放、检波、低放之后, 输出的直流电压反映了被测体的性质。