

V G ZAB 色质联用仪中快速放大器的维修

查庆民 温为佑 邓淦源

中山大学测试中心 广州 510275

摘要 简要介绍了 V G ZAB 色质联用仪中用于脉冲信号放大的快速放大器,及其故障现象、查找步骤和排除方法。

关键词 质谱仪 快速放大器

V G ZAB 色质联用仪是我国 80 年代初从英国进口的双聚焦大型质谱仪,每台约 40 万美元。本中心的仪器在多年的使用中出现过大小多次故障,特别是随着仪器的老化,故障将会越来越多。现将仪器中用于脉冲信号放大的快速放大器的维修介绍如下,以供参考。

故障现象: 无峰显示。

在调仪器分辨时无质谱峰显示。这种情况下,一个经常可以考虑的原因是 FA3 放大器故障。FA3 是一个多级的快速脉冲放大器,它将电子倍增器输

出的质谱峰信号放大滤波后,送入计算机的接口电路并作峰显示。为了缩短微弱信号的传输,FA3 分为两部分,初级放大部分紧接在倍增管的输出端上,通过主控台上的 AMPS. FULL SCALE 波段开关来选择放大系数,其输出经 BNC 接线送到主控台上 (FA3 后级)。一般出现无峰显示的故障时,在排除了电源及连接线等的故障可能后,可逐级检查主控台上的 FA3。拉出 FA3 箱体后,测量面板上 10 圈调零电位器的两端 (D、E),它们对地的电压分别应为 +5.6 V 和 -5.6 V,该电平分别由 D_3 和 D_4 两个二极管提供 (见图 1)。

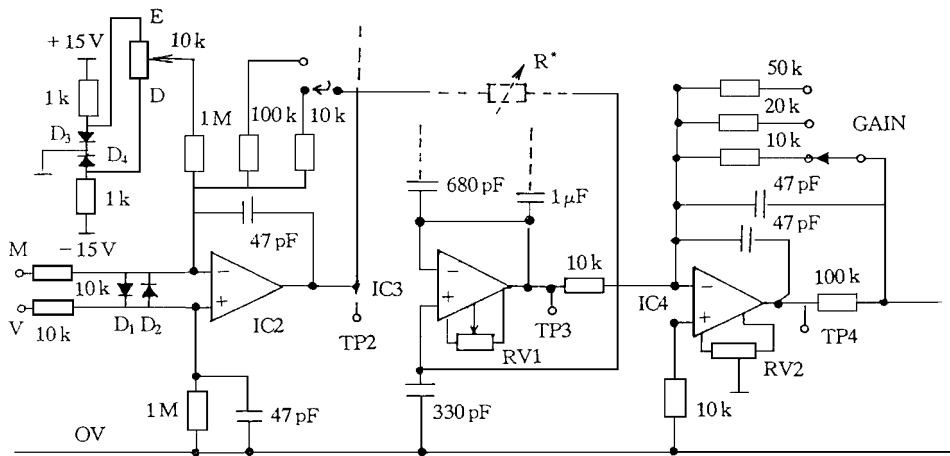


图 1 FA3 原理简图^①

R^* 及虚线部分为 FA3 动态特性补偿网络 (略)

下一步确定 IC2 ~ IC4 是否正常。在仪器的线路设计中,IC2 是通过量程的选择来选放大系数的,

当 AMPS. FULL SCALE 选在 10^{-9} 时,其放大系数为 $\times 10$,其余为 $\times 1$ 。IC3 为一同相跟随器,IC4 的放

① 根据 OPERATION INSTRUCTION & SERVICE MANUAL, V G ANALYTICAL LTD. 1983. 所绘。

大系数由面板上的 GAIN ($\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\times 5$) 开关来选择。初步检查可将 AMPS. FULL SCALE 选在 10^{-4} , GAIN 选 $\times 1$ 调节调零电位器, 这时将使 IC2 的输出从接近 - 56 mV 扫到 + 56 mV, 如若不然, IC2 可能已坏。调电位器时, IC3 应得到一个与 IC2 数值相同的电压, 否则, IC3 需要更换。在 IC3 输出不大时 (几毫伏), 将 GAIN 选择开关分别置于 $\times 2$ 、 $\times 5$ 的位置, 这时, IC4 的输出应有相应的倍乘, 以此可检验其好坏。如需排除前级的影响, 可断开初级放大与主控台的连接电缆, 将 IC2 的输入接地。在这之后, 可将 AMPS. FULL SCALE 转到 10^{-9} , 这时 IC2 的输出应

乘 10 倍。调动调零电位器时, 其输出可从 - 560 mV 扫到 + 560 mV, 以后各级与前述类似。注意在更换 IC 时, 如不能与原型号相同, 则应尽量选择转换速率高、频带宽、失调和噪声均很小的运算放大器。笔者曾以 OP111 代替原 IC3 的 AD506。更换 IC 之后, 一般还需相应地调整该运算放大器的偏置电平。这时将 FA3 上调零电位器转到中点位置 (5 圈), 调 RV1, 使 IC3 的输出趋近于零, 必要时还需联调 RV2, 使 IC4 的输出也趋近于零。

收稿日期: 1996-05-03

Trouble-Shooting of FA3 Circuit Board in VG ZAB Mass Spectrometer

Zha Qingmin, Wen Weiyu, Deng Ganyuan

(Instrumental Analysis & Research Center, Zhongshan University, Guangzhou, 510275)

A general introduction of the fast amplifier FA3 circuit board used in VG-ZAB mass spectrometer is presented and some procedures of troubleshooting for that circuit in routine maintenance is discussed.

Key words: mass spectrometer, fast amplifier