

SF-03 双光束紫外分析仪

蔡嘉坤 陈茜芝 杨慧儒

沈枝安 钱伟康

(中国科学院上海生物化学研究所)

近年来柱层析流出液的自动检测记录,应用得十分普遍,其中尤以光吸收式检测居多,国内生产的仪器如快速高压液相色谱(HPLC)只有一个波长(低压汞灯 2537 Å),为了用户的方便,还仿制了 LKB 的 Uvcords 那样有几个波长可供选择的检测器。我们研制的 SF-03 双光束紫外分析仪的特点是: 具有连续可变的波长。五年多来经过本所及有关单位使用,仪器运行正常,证明设计是成功的。现将 SF-03 的仪器工作原理以及有关技术介绍如下:

一、仪器结构特点

仪器的整机原理和光学结构见图 1、2。这是一种时间分割(Time Shared)双光束模式,光电倍增管上得到的信号波形如图(2)b所示。为避免光电倍增管暗电流的影响及直流零点漂

移,将单色光调制成 300c/秒明暗交替的形式,并编成三个脉冲为一组交替在样品光路和参考光路中通过,从光电倍增管上获得的信号通过隔直电容器输入到交流放大器,放大器的带通选择根据为: 低频段选在 $\frac{1}{t} > f > \frac{1}{T}$, 高频段以有效地抑制光电倍增管闪烁噪声为限。

从交流放大器输出的信号通过解调将 R(参考信号)和 S(样品信号)分别取出,恢复为直流信号。由于光电式解调脉冲的发生与调制器连轴,所以保证了 P. S. D* 有效地工作,而且利用 P. S. D 方法,使系统的频宽不受工作频率限制,从而可将频带选得很狭^[1],大大抑制了噪音,保证仪器的短周期稳定性。而仪器的长周期稳定性则由倍增极电压负反馈等技术来保证。在这一技术中与 R 信号相比较的参照

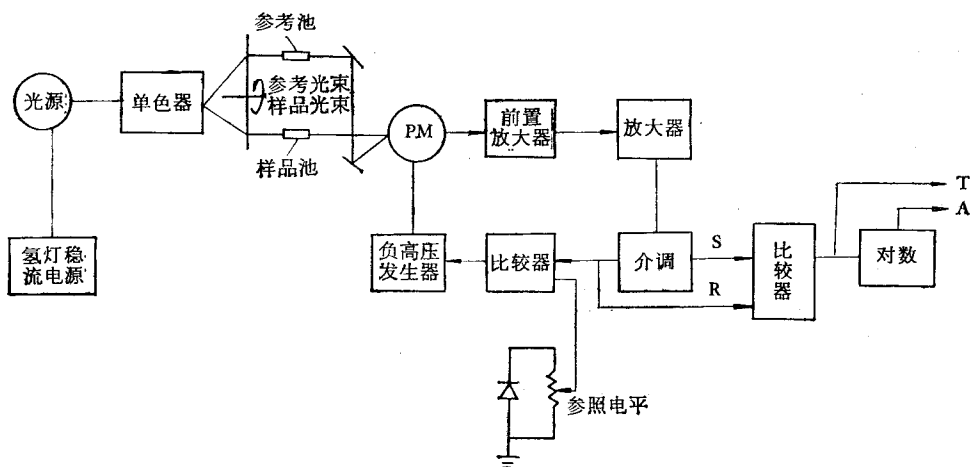


图 1 整机原理图

* P. S. D 为 Phase Sensitive Detector 之缩写,意为相敏检测器。

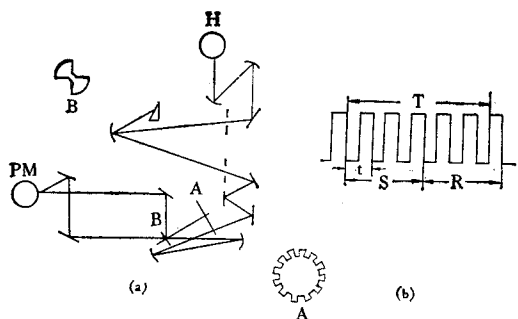


图2 a 光学结构 b 光电倍增管信号波形

电平是基准稳压二极管 2DW7C 提供的。当光源强度、倍增管的放大系数或放大器的增益等因素发生变化而引起 R 信号的变化时,让 R 信号与基准电压相比较并进行差值放大以控制直流高压变换器使负高压发生相应变化,将 R 信

号长期稳定在一个设定的电平上,保证仪器基线的稳定。工作原理和各级波形见图 3。

此外,我们还将 100% 透光率 (T) 时的仪器输出设计为零。这样就可使 R 和 S 信号在比较器上相比较时将周期 $\geq T$ 的噪音相互抵消而不至于反映在基线变化上,同时还因为 R、S 信号在解调之前都是在相同的环节上进行处理,所以这种安排就显得格外有利。

我们还设计了一种利用 RC 充电过程的对数转换线路^[2]使对数转换不受温度等变化的影响从而保证其稳定性。

考虑到生化工作中柱分离的过程往往时间较长,我们采用了自动启动式氢灯稳流线路,并将工作电流设计在 180mA 左右,这样,既可以

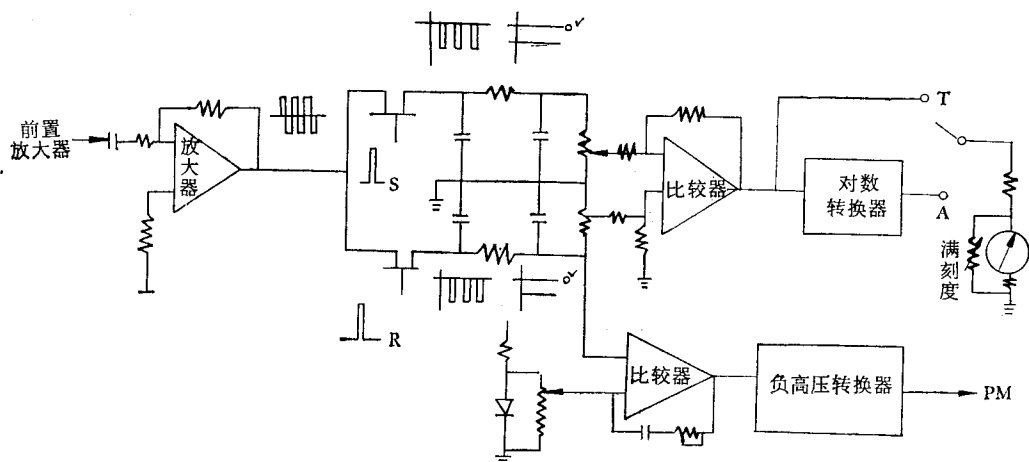


图3 负高压电源

有效地延长氢灯的使用寿命,又不至于在意外短暂断电时影响图谱描记。

二、使用效果

五年多来大部分实验室用 SF-03 作为柱层析流出液的自动检测。它在分离多肽时具有其独特的优点,因为有不少多肽片段不含带芳香环的氨基酸,使用 SF-03 选择 230nm 可测定肽键的吸收。SF-03 也可用作时间扫描的分

光光度计对酶促反应动力学曲线进行描记,因为许多涉及辅酶的酶促反应都必须在 340nm 测定。

参 考 文 献

- [1] Donby, P. C. G.: *Electronic Engineering*, 42, 503, 1970.
- [2] 蔡嘉坤、陈茜芝:《生物化学与生物物理进展》,1979年,第6期。

[本文于 1981 年 12 月 4 日收到]