# 实验考试理论题目及答案

## 1. 在直流稳压电源的使用过程中，设置 CH1 通道电压输出为 8V，但是从 CH1 输出端无法测到 8V 电压，在测量仪器设置无误的前提下，可能的出错原因是什么？

**答**：可能性最大的原因是：输出使能按键 “Output” 没有按下。

## 2. 某同学在按如下步骤设置并获得 1KHZ，峰-峰值为 5V 的正弦信号，请判断该同学的设置过程是否有误，如有，请指出之

1. 按下正弦信号按键，选择正弦波形；
2. 设置频率为 1000kHZ；
3. 设置幅度为 5Vrms；
4. 输出信号。

**答**：以上设置过程中，存在如下问题：

1. 波形选择前应该先选定输出通道是 CH1 还是 CH2，并确认当前的设置界面是否对应其选择的输出通道，如不是，则按 按键，使当前的设置、参数观察界面对应选定的通道；
2. 频率选择为 1KHz 或者 1000Hz（通常不这样设置），而非 1000KHZ；幅度为 5Vp-p，而非 5Vrms；
3. 设置完波形、频率、幅度后，应该检查是否有其余未用到的参数设置键，是否有非当前不需要的设置值残留，比如偏移量等；
4. 输出信号前应该按下对应的通道使能键，使设置好的信号能够从正确的端口输出；
5. 输出信号时，没有确认输出端口是否为其选择的通道对应的端口。

## 3. 某同学设置一输出信号为正弦信号，但示波器上观察发现输出波形是三角波，请问可能的原因是什么？

**答**：可能的原因是，设置信号的通道和输出通道不一致，设置 CH1 或 CH2 通道的输出信号为正弦波形，但是输出的是另一个残留三角波设置的通道。

## 4. 某同学设置信号发生器输出正弦信号的峰峰值为 4V，但从四位半测得值为 1.4V 左右，请问该值正确么，为什么？如果不正确，请说明可能的原因

**答**：正确，信号发生器输出信号的幅度以峰峰值计量，四位半测量得到的是有效值，它们之间存在如下关系：

## 5. 对于一个峰峰值为 4V，直流偏移为 +1V，频率为 2KHz 的正弦信号，请分析用四位半 DC 档、AC 档、AC+TrueRMS 档分别测量的测量值会是多少？

**答**：

* **DC 档**：测量的直流偏移值为 +1.0V；
* **AC 档**：测量交流有效值为 1.4V 左右；
* **AC+TrueRMS 档**：测量真有效值（交流平均值）为 1.7V 左右。
* 真有效值（交流平均值）与直流值、交流有效值之间关系如下：

## 6. 对于一个峰峰值为 4V，直流偏移为 +1V，频率为 2KHz 的正弦信号，测量得到其交流有效值约为 1.7V 左右，请问正确么？若不正确，请问原因何在，正确值大概是多少？

**答**：该结果不正确，原因是测量时四位半按下了 TrueRMS 档位按键；正确值约为 1.4V。

## 7. 简单说明本实验室电阻器规格的色环标注法中各种颜色代表的数字？

**答**：

* 用黑、棕、红、橙、黄、绿、蓝、紫、灰、白分别代表数字 0-9；
* 棕、红、金分别代表正负 的误差。

## 8. 如何判断电解电容的极性？

**答**：

1. 长脚为正，短脚为负，有负号标注端为负；
2. 实际电容符号中，空心框为正端。

## 9. 简述电位器使用注意事项

**答**：由于是可调器件，且使用者众多，电位器在使用过程中容易被损毁；为了避免电路搭接中使用已经损毁的电位器，在使用电位器之前，必须对电位器进行检查。

* **检查方法**：
  1. 测量两边固定端的阻值是否和标称阻值相符合；
  2. 逐次测量 2 固定端和中间抽头之间的阻值，看看固定端和中间抽头是否良好连接且阻值线性可调。

## 10. 完成表格（本表格只是例子）

| 色环 | 标称阻值 | 容许误差 |
| --- | --- | --- |
| 灰红橙金 | 82KΩ | ±5% |

## 11. 现有一批本学期统一购买的电容器，给出电容器表面标注信息，填写相应参数（本表格只是例子）

| 标注信息 | 容值 | 直流工作电压 | 容许误差 |
| --- | --- | --- | --- |
| 68 | 68pF | 100V | ±20% |

## 12. 测量二极管或三极管的 PN 结时，四位半用什么按键？请画出来

**答**：

* 有 PN 结标识的两个，即按键 KΩ 档和 2K 档同时按下。

## 13. 给一个 NPN 型三极管，将其管脚依次标注为 ①、②、③，用四位判断管子类型，判断 E 极、B 极、C 极管脚，判断三极管的好坏。请详细写出步骤

**答**：管脚两两相测。

1. 红表笔固定在 ①，黑表笔分别放在 ②、③，若 ①② 间和 ①③ 间都可以显示出 0.1~0.3 或 0.5~0.7V 压降，可以初步判定 ① 为 P 结，且为 B 极；②、③ 管脚为 N 结。
2. 黑表笔固定在 ①，红表笔分别放在 ②、③，若都显示为“溢出”，可以最终判断该管为 NPN 管，① 为 P 结，且为 B 极。若依然能读到读数，说明该管损坏。
3. 若该管未损坏，则判断 ①② 间和 ①③ 间的压降大小：
   * 若 ①② > ①③，则②管脚为 E 极，③管脚为 C 极；
   * 反之，则②管脚为 C 极，③管脚为 E 极。

## 14. 面包板可以方便地实现不同元器件之间的物理连接；面包板上的各种小孔之间的相互关系，可以简单归纳为如下两句话：“田字分割、五五相连；竖 5 相连、块块不连”，请解释这两句话的含义

**答**：

1. **“田字分割、五五相连”**：
   * 将电源插孔板块中间十字交叉划分成 4 块，4 块之间互不相连；
   * 每块内部 5x5 共 25 个孔通过金属卡簧连在一起。
2. **“竖 5 相连、块块不连”**：
   * 器件搭接板块，竖排 5 个小孔通过金属卡簧相互连接；
   * 横向的排与排之间不连，纵向的块与块之间也不相连。

## 15. 触发源 (Source) 选择

**答**：  
要使屏幕上显示稳定的波形，则需将被测信号本身或者与被测信号有一定时间关系的触发信号加到触发电路。触发源选择确定触发信号由何处供给。通常有三种触发源：

1. **内触发 (INT)**：使用被测信号作为触发信号，是经常使用的一种触发方式。由于触发信号本身是被测信号的一部分，在屏幕上可以显示出非常稳定的波形。
2. **电源触发 (LINE)**：利用电源信号作为触发源。
3. **外触发 (EXT)**：由外部信号提供触发信号。

在双踪示波器中：

* 通道 1 或者通道 2 都可以选作触发信号；
* 当单独观察某一通道的信号时，通常选择该通道信号作触发源；
* 若双踪同时观察时：
  + 若两路信号存在某种相关性，则选波形质量较好的那路作触发源；
  + 若两路信号是非相关信号，为了使这两路信号同时在示波器上稳定，需使用交替触发模式。

## 16. 用示波器观察信号发生器的信号，如果信号发生器产生的信号设置了偏移，但示波器上没有直流成分，应怎样调节？

**答**： 示波器耦合方式应采用 **DC 耦合**。  
**操作步骤**：

1. 打开通道菜单；
2. 选择“耦合 (Coupling)”；
3. 设置为直流 (DC)。

## 17. 示波器显示的信号不同步，怎样调节？

**答**： 检查触发源和触发电平是否设置正确。  
**操作步骤**：

1. 选择触发菜单 (Trigger)；
2. 设置触发类型为边沿触发；
3. 设置触发源为当前显示信号：
   * 若观察三个或以上波形，选择周期最大、边沿数最少的信号作为外触发；
4. 调节触发电平旋钮，使屏幕左侧 T 横线对应的电压值调至源波形电压范围内。

## 18. 怎样切换示波器的 YT 模式、XY 模式？YT 模式和 XY 模式下坐标系的意义？

**答**：

1. **切换方法**：
   * 按下 Horiz 键；
   * 在“时基模式 (Time Base Mode)”中选择：
     + **标准 (Standard)**：即 YT 模式；
     + **XY** 模式。
2. **坐标系意义**：
   * YT 模式：时间为 X 轴，电压为 Y 轴；
   * XY 模式：通道 1 (CH1) 的电压值为 X 轴，通道 2 (CH2) 的电压值为 Y 轴。

## 19. 使用示波器测量正弦信号电压值时，直流电压、交流电压、均方根值分别对应哪些测量项目？最大电平和高值的区别？

**答**：

1. 测量项目：
   * **直流电压**：平均值；
   * **交流电压**：交流有效值；
   * **均方根值 (RMS)**：直流有效值。
2. **最大值与高值的区别**：
   * 最大值：信号的极值；
   * 高值：信号的高电平值。

## 20. 使用示波器时，怎样去除高频噪声的干扰？

**答**： 在相应通道菜单下，开启带宽限制 (Bandwidth Limit)。

## 21. 简述示波器的使用方法

**答**：

1. 接入信号；
2. 打开相应通道，选择合适的耦合方式；
3. 选择正确的触发源；
4. 设置合适的时间灵敏度和电压灵敏度；
5. 将图像调至屏幕合适位置；
6. 调节触发电平，使图像稳定。

## 22. 简述光标测量方法

**答**：

1. 按下 Cursors 按键；
2. 在模式中选择“手动”；
3. 选择待测通道作为源；
4. 选择合适的光标标尺；
5. 旋转 Cursors 旋钮至测量位置；
6. 读出相应测量值。

## 23. 请说明放大倍数、输入电阻、输出电阻的测量方法及对应的测量公式（非理论计算公式）？

**答**：

### 1. 放大倍数的测量方法及公式

* **测量方法**：
  1. 使用信号发生器向放大器输入已知幅度和频率的信号。
  2. 用示波器分别测量输入信号和输出信号的幅度（峰值或峰峰值均可）。
  3. 确保信号无失真并处于放大器线性工作区。
* **公式**： [ A\_v = ] 其中：
  + ( A\_v )：电压放大倍数；
  + ( V\_{} )：输出信号电压；
  + ( V\_{} )：输入信号电压。

### 2. 输入电阻的测量方法及公式

* **测量方法**：
  1. 使用信号发生器向放大器输入一个已知的信号，通过输入端串联一个可变电阻 ( R\_{} )。
  2. 调节 ( R\_{} ) 的阻值，直至输入信号幅度减小到原来的 ( )。
  3. 此时，输入电阻 ( R\_{} ) 的值约等于 ( R\_{} )。
* **公式**： [ R\_{} = R\_{} ] 其中：
  + ( R\_{} )：输入电阻；
  + ( R\_{} )：外接可调电阻。

### 3. 输出电阻的测量方法及公式

* **测量方法**：
  1. 将放大器输出端接一个已知的负载电阻 ( R\_L )。
  2. 分别测量负载连接前后的输出电压 ( V\_{} ) 和 ( V\_{} )。
  3. 根据电压降计算输出电阻 ( R\_{} )。
* **公式**： [ R\_{} = R\_L ( ) ] 其中：
  + ( R\_{} )：输出电阻；
  + ( R\_L )：负载电阻；
  + ( V\_{} )：无负载时的输出电压；
  + ( V\_{} )：加负载后的输出电压。

1. 测量时需确保放大器工作在稳定状态，避免信号失真。
2. 输入和输出信号应选择合适的频率和幅度，以避免电路进入非线性区。
3. 测量设备（如示波器和信号发生器）需要校准以保证数据准确性。

## 24. 观察放大器的输出波形时，如示波器上不显示任何波形，请问该如何排除故障，使得示波器上显示正确的波形？

**答**： 当示波器上无法显示输出波形时，可能的原因包括信号发生器使用不当、电路搭接错误、静态工作点设置错误、示波器设置不正确，以及连接错误等。以下是排查步骤：

1. **检查连接**：
   * 确认信号发生器、搭接电路和示波器之间的连接是否正确；
   * 若不正确，修正后查看是否能显示输出波形。
2. **检查示波器设置**：
   * 进行自检，确认设置是否正确；
   * 若无法显示信号，用其他设置正确的示波器测试输出信号。
3. **直接测试信号发生器**：
   * 将信号发生器直接连接至示波器；
   * 若仍无法显示，说明信号发生器输出信号有问题，排除设置错误，直至显示正确信号。
4. **测试搭接电路**：
   * 将信号发生器输出信号输入搭接电路，用示波器观察输出信号；
   * 若无法观察到信号，继续排查。
5. **检查静态工作点**：
   * 断开搭接电路输入信号，检查三极管的静态工作点是否正确；
   * 若不正确，调整电位器或检查电路搭接。
6. **重新测试**：
   * 重新接入输入信号，查看示波器是否显示正确信号；
   * 若仍不行，继续排查。
7. **逐点排查**：
   * 从输入信号端开始，用示波器探头逐点检查信号路径；
   * 若某一点波形异常，修正后查看输出波形是否恢复。