2022年TI杯大学生电子设计竞赛

**信号调制度测量装置（F题）**

**一、任务**

设计制作信号调制度测量装置，该装置测量并显示信号源输出的被测信号调制度等参数，识别并显示被测信号的调制方式，输出解调信号。测量系统如图1所示。

**信号源**

**信号调制度**

**测量装置**

**解调**

**信号**

图1 信号调制度测量系统组成框图

**被测**

**信号**

**示波器**

**二、要求**

（1）被测信号为电压峰峰值100mV的普通单音调幅（AM）电压，其载频为10MHz、调制信号为频率1~3kHz的正弦信号。测量并显示的调幅度，要求测量误差绝对值≤0.1；输出解调信号，要求解调信号波形无明显失真。 （20分）

（2）被测信号为电压峰峰值100mV的单音调频（FM）电压，其载频为10MHz、调制信号为频率3~5kHz的正弦信号。测量并显示的调频度，测量误差绝对值≤0.3；测量并显示的最大频偏(kHz)；输出解调信号，要求解调信号波形无明显失真。（25分）

（3）被测信号为载波电压峰峰值100mV的高频电压，其载频范围为10MHz~30MHz（频率步进间隔0.5MHz）。若为已调波（AM或FM波）时，其调制信号为频率范围5kHz~10kHz（频率步进间隔1kHz）内某一频率的正弦信号。测量装置应能自主识别的调制方式，即能判断出为调幅、调频或未调载波。测量并显示的调制度（或），测量误差要求分别同前面第 （1） 、（2）项的要求；当被测信号为调频波时，要求测量并显示其最大频偏(kHz)；输出解调信号，要求解调信号波形无明显失真。（45分）

（4）其他（10分）

（5）设计报告（20分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **主要内容** | **满分** |
| 方案论证 | 比较与选择，方案描述。 | 3 |
| 理论分析与计算 | 系统相关参数设计 | 5 |
| 电路与程序设计 | 系统组成，原理框图与各部分电路图，系统软件与流程图。 | 5 |
| 测试方案与测试结果 | 测试结果完整性，测试结果分析。 | 5 |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要，正文结构规范，图表的完整与准确性。 | 2 |
| **总分** | | 20 |

**三、说明**

（1）题中“普通单音调幅波”是指：载波为正弦波，调制信号为单频正弦信号，其频谱包括完整的载频与上、下边频分量。题中“单音调频波”是指：载波为正弦波，调制信号为单频正弦信号。

（2）本题被测信号为AM信号时，其调幅度范围是：0.2＜≤1；被测信号为FM信号时，其调频度范围是：≤6；被测信号为未调载波，是指被测信号为正弦载波或连续波（CW）。本题第（3）项要求测量装置能自主识别出被测信号的三种可能调制方式。

（3）如测量装置需对被测信号进行A/D变换，应借鉴适用于对高频窄带信号抽样的“带通抽样定律”。“奈奎斯特抽样定律”亦称为“低通抽样定律”，它适于对基带信号的抽样。

（4）测试时可自带具有AM/FM调制信号输出功能的信号源，并以自带信号源输出信号的参数设置值作为测量基准值。

（5）要求第（3）项的操作必须是一键启动，装置应连续完成调制方式识别与调制度等参数的测量和显示，测量过程中不得有人工介入。