

大学生创新实验套件实验手册

——5529 版本

实验过程注意转接板连接

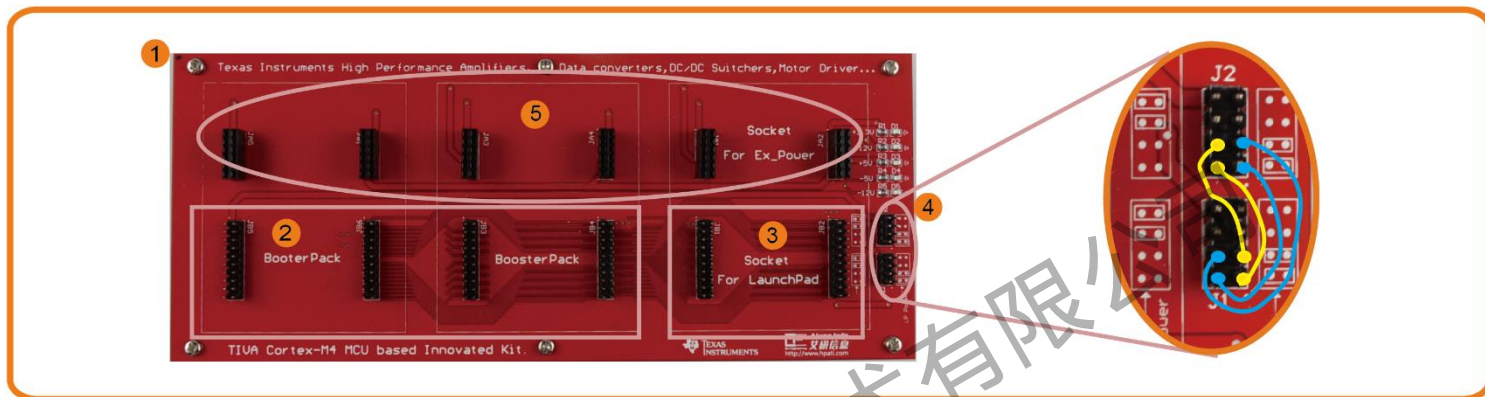
目录

第 1 章. 母板使用	- 1 -
第 2 章. 电阻测量模块	- 2 -
实验 1: 恒流源+仪用放大与电桥+仪用放大测量电阻比较	- 2 -
实验 2: 恒流源+ADC 与电桥+ADC 测量电阻的比较	- 3 -
第 3 章. 程控增益放大模块	- 4 -
实验 1: 程控放大和衰减	- 4 -
实验 2: 音频输入的信号调理	- 5 -
实验 3: 音频输出功率推动	- 6 -
第 4 章. DC-DC 升压模块	- 7 -
实验 1: 恒流测试	- 7 -
实验 2: 恒压测试	- 8 -
实验 3: 电压调节测试	- 9 -
实验 4: 负压测试	- 10 -
第 5 章. DC-DC 降压模块	- 11 -
实验 1: 恒压测试	- 11 -
实验 2: SS 控制电压输出测试	- 12 -
实验 3: VFB 电压调节测试	- 13 -
实验 4: 恒流高亮 LED 驱动测试	- 14 -
实验 5: 通过拓扑变换实现负压生成测试	- 15 -
第 6 章. 电机驱动模块	- 16 -
实验 1: 直流电机的控制和测速	- 16 -
实验 2: 步进电机的控制	- 17 -
实验 3: 高亮 LED 的驱动和电流检测	- 18 -
第 7 章. 宽带压控增益模块	- 19 -

实验 1: 宽带压控增益放大和衰减	- 19 -
实验 2: 正反馈 RC 振荡器	- 20 -
实验 3: 自稳幅闭环振荡器	- 21 -
第 8 章. 频率相位跟踪	- 22 -
实验 1: 低通滤波器	- 22 -
实验 2: SPWM 波的生成与正弦波发生	- 23 -
实验 3: 频率相位跟踪	- 24 -

杭州艾研信息技术有限公司

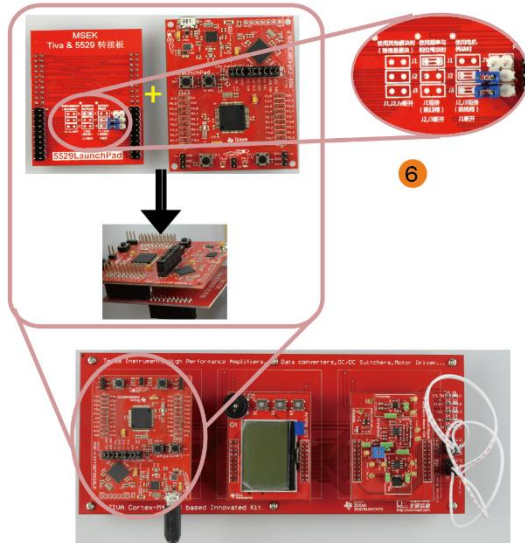
第1章. 母板使用



母板的使用

- ① 此母板为第二版，其与第一板的区别集中在③，④，⑤区域中。
- ② BoosterPack接口。实验套件根据Tiva Launchpad接口标准完成。为兼容5529 Launchpad，额外设计了转接板，在使用5529实验时需要将5529插入转接板中，然后在母板中选择②其中一处插入使用。
- ③ 根据Boosterpack接口完成，但是其VCC (3.3V) 以及VBus (5V) 端口未与2中的对应端口连接。③需要配合④一起使用。
- ④ 电源接口，给③提供电源，有两种供电方式：外部供电和Launchpad供电。外部供电需要配合⑤一起使用；Launchpad供电只需将对应排针使用杜邦线连接即可。连接方式看放大图，按照黄、蓝线进行连接（忽略白色图示提示，原因请见原理图）。**在整个实验过程中建议使用Launchpad方式供电。**
- ⑤ 电源扩展端口，保留给艾研研发的指定电源板使用，完成外部供电。
- ⑥ **转接板跳线说明，在做不同的实验过程中需要按照跳线帽连接说明进行连接。请关注每个实验操作中中标有“注意”的说明。**

实验平台连接



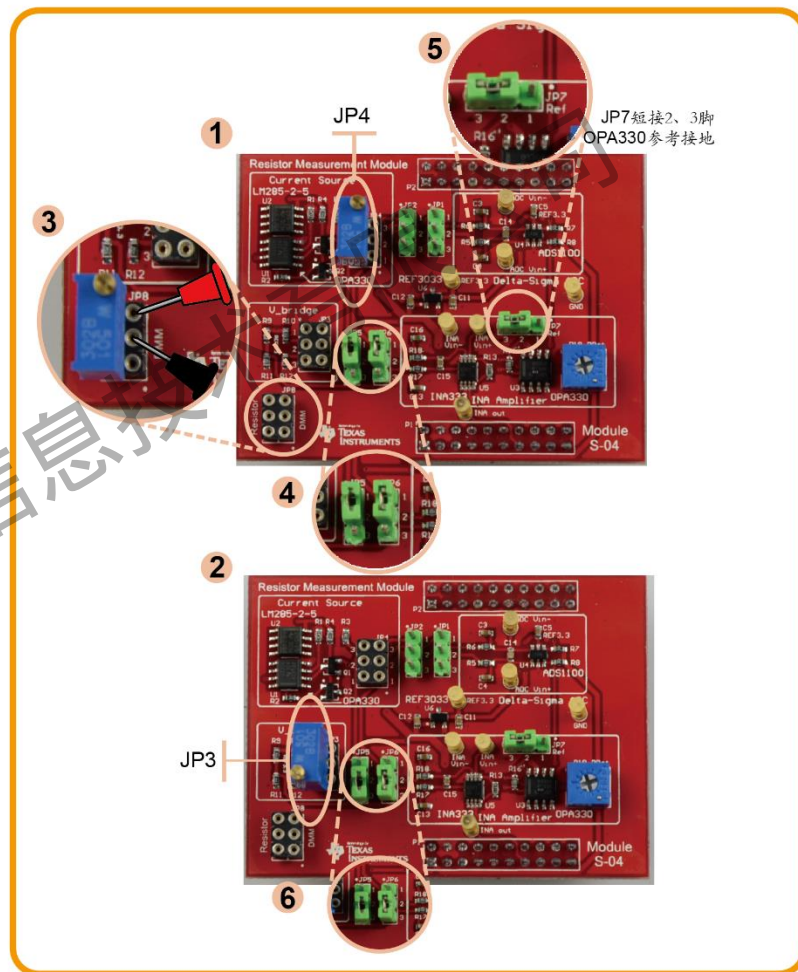
第2章. 电阻测量模块

恒流源+仪用放大与电桥+仪用放大测电阻的比较

- 1、理解等效原理图。
- 2、编写Launchpad代码(参考代码见网上资源)。
- 3、将Launchpad、转接板、液晶模块和电阻测量模块分别插到母板的三个空槽位；烧写代码。
- 4、用跳线帽短接如 **4 5** 所示的三个位置的插针；上电。
- 5、将一只500Ω的电位器如 **3** 所示插在JP8的三个孔中；
调节金色旋钮；
用万用表的两个表笔点测要接入的阻值；
记录万用表读数。
- 6、将电位器如 **1** 所示插到JP4的三个孔中；
要接入电阻的两个脚分别对应JP4的**2、3**孔；
观察液晶显示上INA所对应的值，记录数据。
- 7、将JP5、JP6上的跳线帽换插到2、3两脚，如 **6**；
将电位器如 **2** 所示插到JP3的三个孔中；
要接入电阻的两个脚分别对应JP3的**2、3**孔；
观察液晶显示上INA所对应的值，记录数据。



注意：1.连接仪表及跳线时断开电源。
2.液晶显示屏显示数据为电压，电阻需自行运算得出。
3.转接板上不需要跳线帽短接。

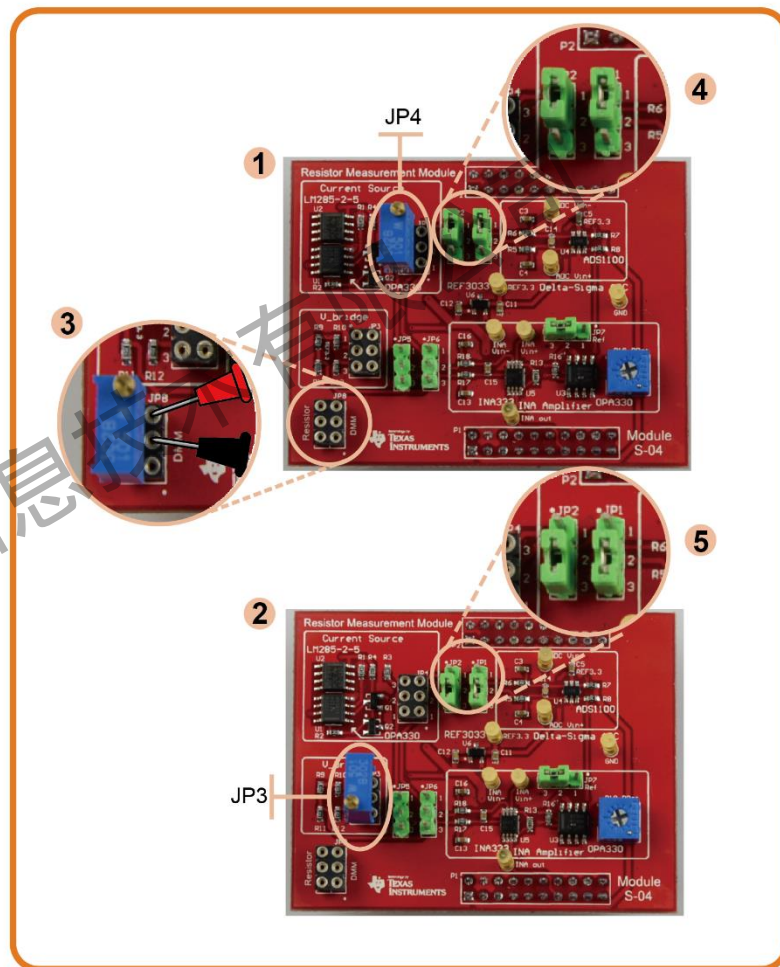


恒流源+ADC与电桥+ADC测电阻的比较

- 1、理解等效原理图。
- 2、编写Launchpad代码(参考代码见网上资源)。
- 3、将Launchpad、转接板、液晶模块和电阻测量模块分别插到母板的三个空槽位；烧写代码。
- 4、用跳线帽短接④所示的两个位置的插针；上电。
- 5、将一只500Ω的电位器③所示插在JP8的三个孔中；
调节金色旋钮；
用万用表的两个表笔点测要接入的阻值；
记录万用表读数。
- 6、将电位器①所示插到JP4的三个孔中；
要接入电阻的两个脚分别对应JP4的2、3孔；
观察液晶显示上ADC所对应的值，记录数据。
- 7、将JP1、JP2上的跳线帽换插到2、3两脚，⑤；
将电位器如②所示插到JP3的三个孔中；
要接入电阻的两个脚分别对应JP3的2、3孔；
观察液晶显示上ADC所对应的值，记录数据。



注意：1.连接仪表及跳线时断开电源。
2.液晶显示屏显示数据为电压，电阻需自行运算得出。
3.转接板不需要跳线帽短接。



第3章. 程控增益放大模块

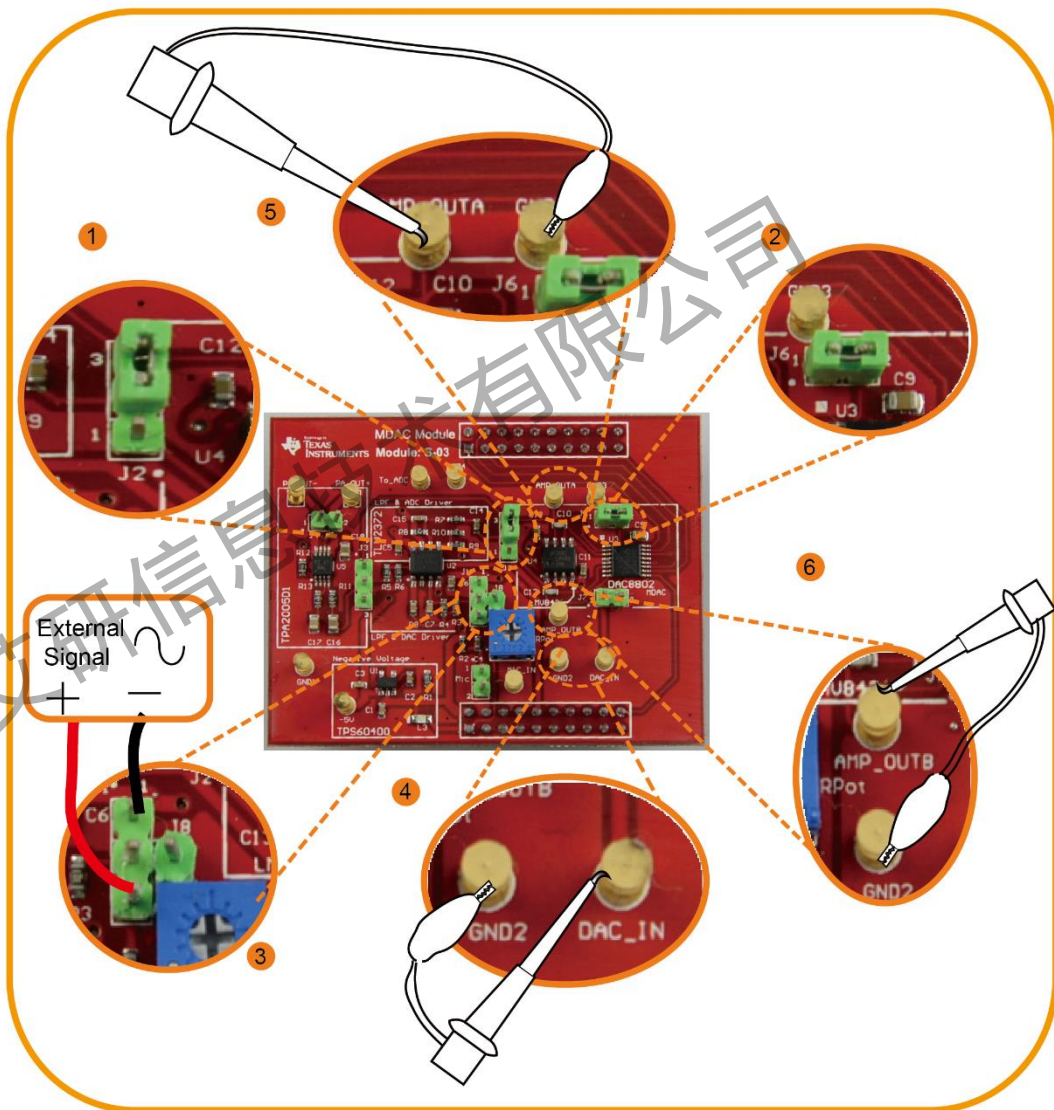
程控放大和衰减

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上将转接板、Launchpad、液晶、MDAC模块连接完成，准备实验。
- 3、在MDAC模块上完成跳线连接，如图 1, 2 所示，短接J2的 2, 3 以及J6。
- 4、用杜邦线连接信号源，信号正极接J1的2，信号负极接J1的1，如图 3 所示。输入信号以1V，25Hz为宜。
- 5、用示波器双踪观察DAC_IN以及AMP_OUTA，如图 4, 5 所示。调节滚轮，观察波形变化。
- 6、断电后，短接J2的 1, 2，拔掉J6，短接J7。
- 7、用示波器双踪观察DAC_IN以及AMP_OUTB，如图 6 所示。调节滚轮，观察波形变化。



注意

- 1.连接仪表及跳线时断开电源。
- 2.转接板上不需要跳线帽短接。



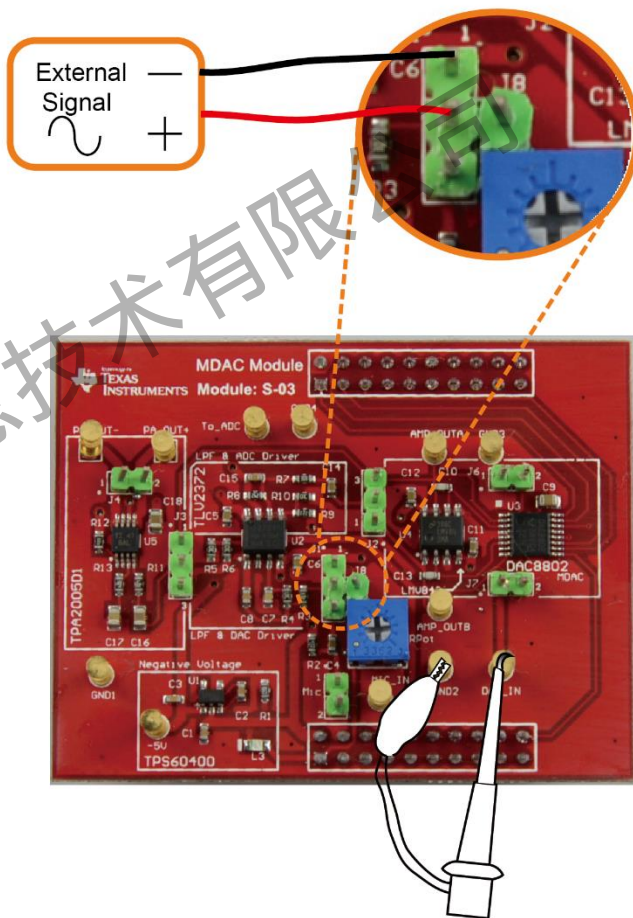
音频输入的信号调理

- 1、在母板上将转接板、Launchpad、液晶、MDAC模块连接完成，准备实验。
- 2、连接信号源，信号正极接J1的2，信号负极接J1的1，如右图所示。
- 3、用示波器观 DAC_IN 的波形。
- 4、改变输入信号频率，用示波器观察输出的结果。



注意

1. 请勿带电操作，每次改变电路前，请先断电。
2. 转接板上不需要跳线帽短接。



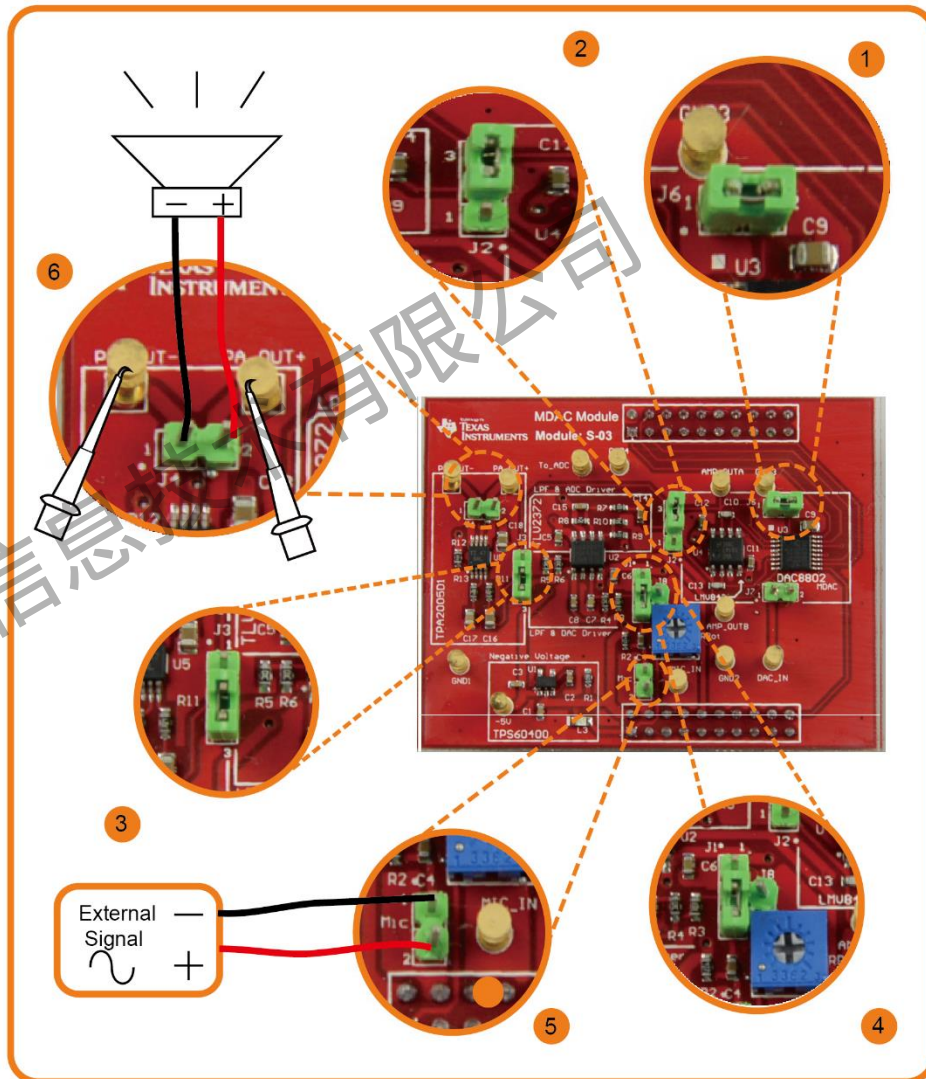
音频输出功率推动

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上将转接板、Launchpad、液晶、MDAC模块连接完成，准备实验。
- 3、在MDAC模块上完成跳线连接，如图①，②，③，④短接J6，J2的2,3，J3的2,3，J1的2,3。
- 4、用信号发生器连接到MIC，如图⑤所示。将扩音器连接到J4，如图⑥所示。
- 5、用示波器双踪观察PA_OUT+，PA_OUT-以及两个通道相减的波形。相减的波形即为实验所需结果
- 6、断电后，短接J3的①，②，调节滚轮，听声音的变化。



注意

- 1.连接仪表及跳线时断开电源。
- 2.转接板上不需要跳线帽短接。



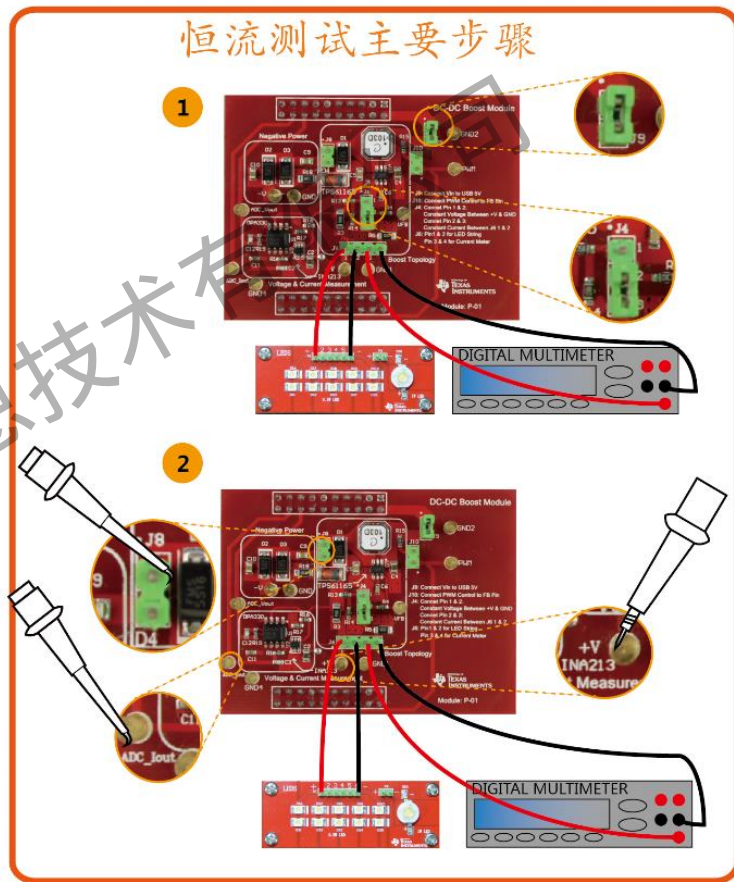
恒流测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上链接Launchpad、LCD模块、DC-DC Boost（升压）模块，准备实验。
- 3、如图1所示，短接J9及J4的2,3。完成恒流测试的硬件配置。
- 4、如图2所示，连接负载及电流表，注意负载数不少于2对。
- 5、如图2所示，进行仪表配置。测J8观测开关节点电压波形，测+V，GND1观测输出电压的纹波，测ADC_lout观测电流测量电路最后转化后的电压。
- 6、给Launchpad上电，可以观察到LED点亮，在LCD模块及电流表上可以看到电流值大小。
- 7、断电后，改变负载，即改变串入的灯数。观察液晶和电流表上显示的电流值。了解恒流情况。

注意

- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 如果没有电流表，可以如图1所示，将接口进行短接即可进行实验。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

恒流测试主要步骤



恒压测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Boost(升压)模块，准备实验。
- 3、如图1所示，短接J9、J4的1,2及J6的3,4。完成恒压测试的硬件配置。
- 4、连接负载，如图1所示，注意负载功率及阻值大小。

- 5、如图2所示，进行仪表配置。测J8观测开关节点电压波形，测+V，GND1观测输出电压的纹波，测ADC_Vout观测电压测量电路最后转化后的电压。
- 6、给Launchpad上电，在LCD模块上可以看到测量得到的电压值。
- 7、变换负载的大小，注意受USB供电功率限制，负载的大小不得低于100Ω。

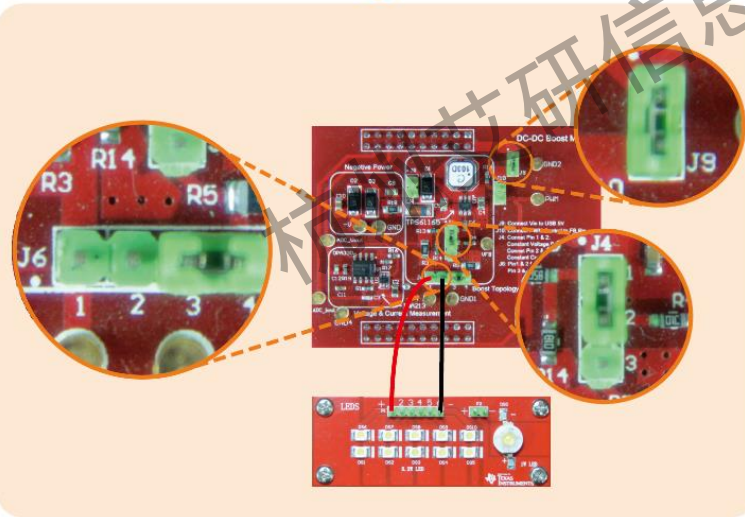
注意



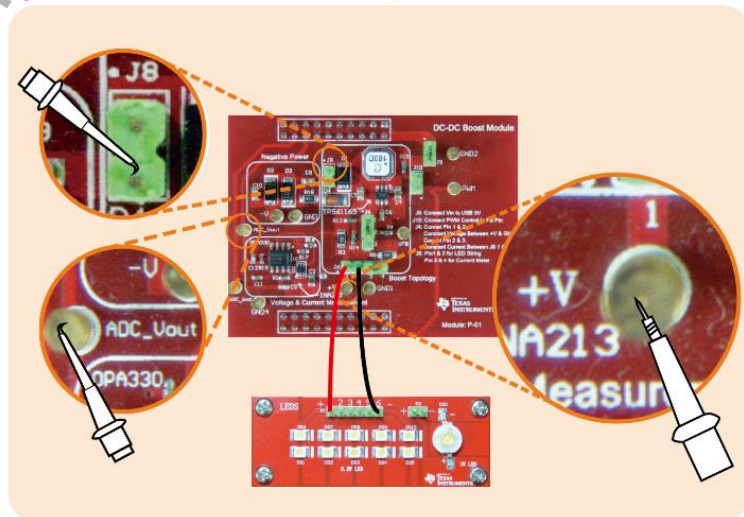
- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 输出电压测量过程中，测纹波需要将示波器切换到交流模式，而测电压值则为直流模式。
- 实验套件中没有提供电阻负载，实验中的负载需要自己制作。这里的负载是阻值100Ω、功率1W的电阻。通过电阻的串并联改变负载大小。也可以如下图使用套件中LED负载。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

恒压测试主要步骤

1



2



电压调节测试主要步骤

1

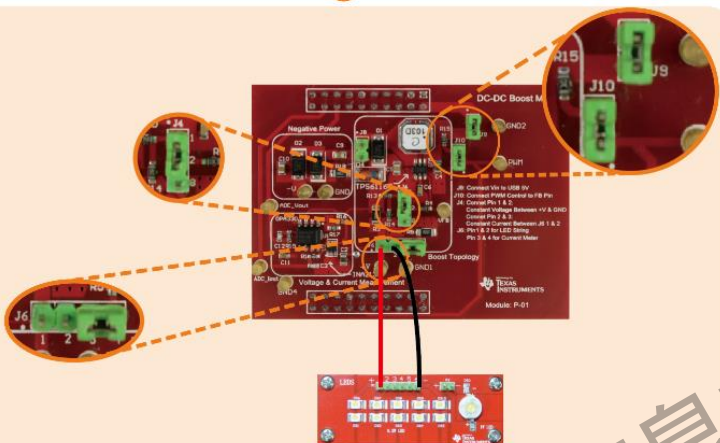


图6-1 电压调节测试跳线连接方式

2

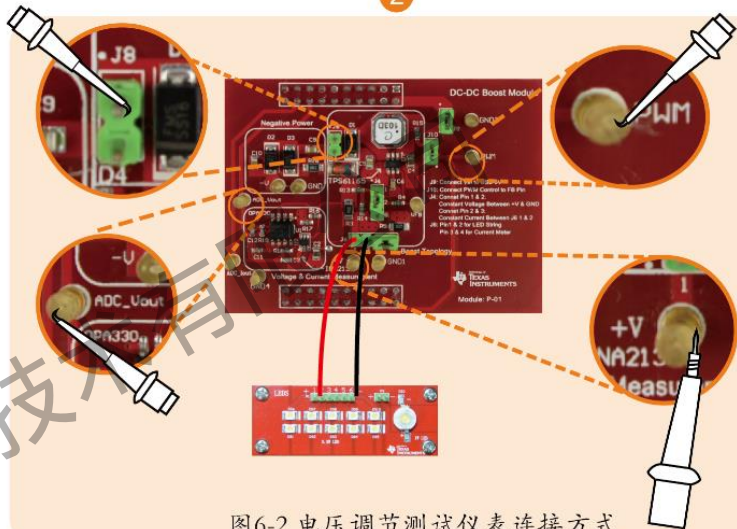


图6-2 电压调节测试仪表连接方式

电压调节测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Boost(升压)模块，准备实验。
- 3、如图1所示，短接J9、J4的1,2、J6的3,4及J10。完成电压调节测试的硬件配置。
- 4、连接负载，如图1所示，注意负载功率及阻值大小。

- 5、如图2所示，进行仪表配置。测J8观测开关节点电压波形，测+V，GND1观测输出电压的纹波，测ADC_Vout观测电压测量电路最后转化后的电压。测PWM观测Launchpad输出的PWM波形。
- 6、给Launchpad上电，在LCD上可以看到测量得到的电压值。
- 7、拨动滚轮，记录PWM的占空比和对应的输出电压值，可以发现他们之间的控制关系。

注意



- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 输出电压测量过程中，测纹波需要将示波器切换到交流模式，而测电压值则为直流模式。
- 实验套件中没有提供电阻负载，实验中的负载需要自己制作。这里的负载是阻值100Ω、功率1W的电阻。通过电阻的串并联改变负载大小。也可如上图所示选用LED负载。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

负压测试主要步骤



负压测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Boost(升压)模块，准备实验。
- 3、如图1所示，短接J9、J4的1,2及J8。完成负压测试的硬件配置。
- 4、连接负载，如图1所示，注意负载的功率和阻值大小。
- 5、如图2所示，进行仪表配置。测J8观测开关节点电压波形，测-V，GND1观测输出电压的纹波。
- 6、给Launchpad上电，观察输出电压的电压值、纹波波形及开关节点波形。
- 7、变换负载的大小，受USB供电功率限制，负载的大小不得低于 100Ω 。记录不同负载下输出电压的电压值和纹波，比较负压输出和正压输出之间的区别，即有反馈和无反馈之间的差异。

注意

- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 试验箱不提供负载，需自己配备，本实验中使用 100Ω 、1W电阻，通过串并联实现不同负载变化。也可如图所示选用试验箱配备的LED负载。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。



第5章. DC-DC 降压模块

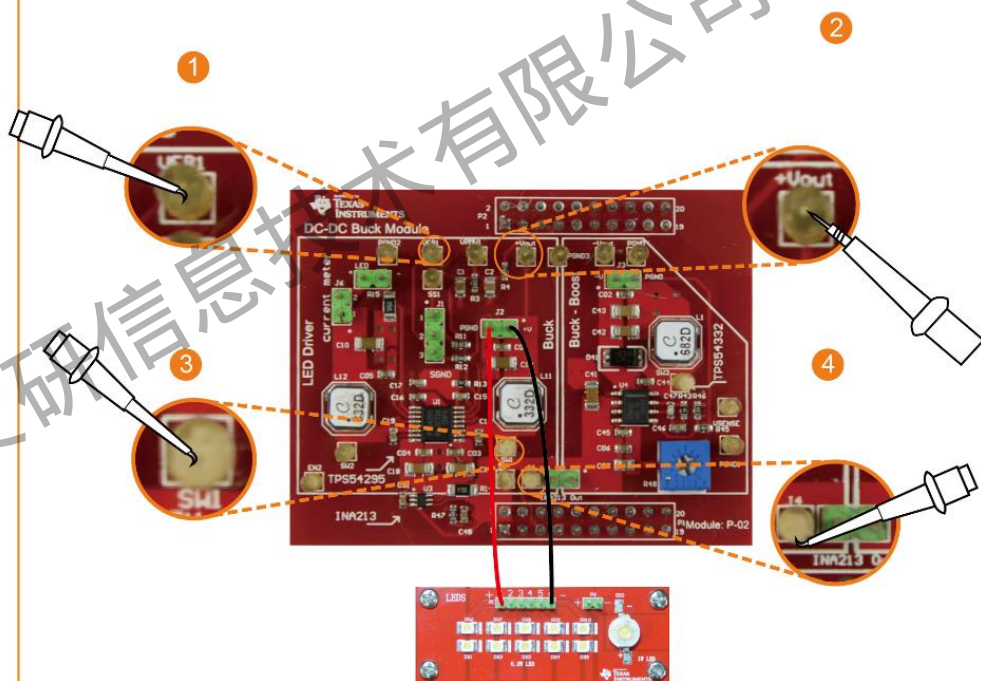
恒压测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Buck(降压)模块，准备实验。
- 3、连接负载，如右图所示。注意负载功率和阻值大小。
- 4、在降压模块上完成恒压测试的仪表连接，如右图所示。其中测①观测反馈电压值；测②观测输出电压，通过调节示波器可以测量得到电压值及纹波情况；测③观测开关节节的波形；测4观测输入电流检测电路输出的电压值。
- 5、给Launchpad上电，按LCD模块中按键S1(按键S1是通道1是否打开的切换键)，将TPS54295的通道1使能，进入工作状态，在LCD上可以看到输入电流的大小。
- 6、断电后，改变负载，通过示波器观察电路恒压的情况，及纹波的变化。

注意

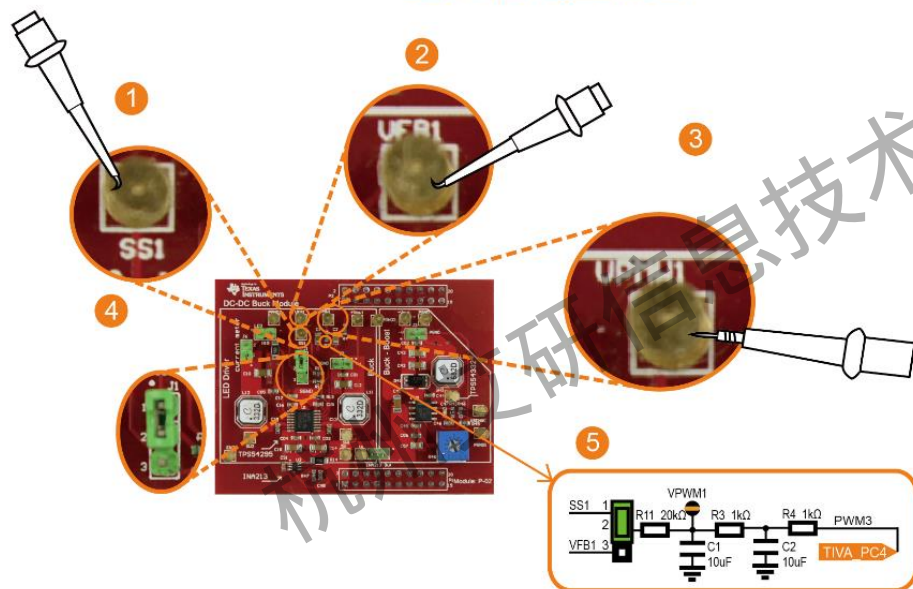
- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 电路进入工作前需要使能，这里采用按键使能。请勿忘记。
- 实验套件中没有提供电阻负载，实验中的负载需要自己制作。这里的负载是阻值13 Ω 、功率1W的电阻。通过电阻的串并联改变负载大小。也可选用实验套件中配备的LED负载。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

恒压测试主要步骤



电压调节测试主要步骤

—SS控制电压输出



SS控制电压输出测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Buck(降压)模块，准备实验。
- 3、在降压模块上完成电压控制测试，如左图所示为SS控制实现电压调节。
- 4、SS控制电压调节的测试点连接，测①观测SS1的电压值；测②观测PWM3滤波后的电压值，测③观测输出电压的电压值和纹波情况；7是滤波电路。
- 5、给TIVA上电，观察VPWM1的值通过滚轮调节使VPWM1的最小（或者将表笔连接在TIVA的PWM3输出端口上，调节滚轮，使占空比最小。）。
- 6、关闭Launchpad,如④所示短接J1的1,2。再次给Launchpad上电，按一下LCD模块上的按键S1，可看到EN1ON，再按一下按键S2，可看到SS1 EN，缓慢调节滚轮，可以看到输出电压随滚轮转动发生变化。
- 7、记录PWM3的占空比和输出电压值，了解PWM3和输出电压之间的控制关系。

注意

- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 输出电压测量过程中，测纹波需要将示波器切换到交流模式，而测电压值则为直流模式。
- 如果想了解电源的性能，可以接负载进行测试。负载可以选择阻值13Ω功率1W电阻，通过串并联实现负载变化。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。



VFB电压调节测试实验

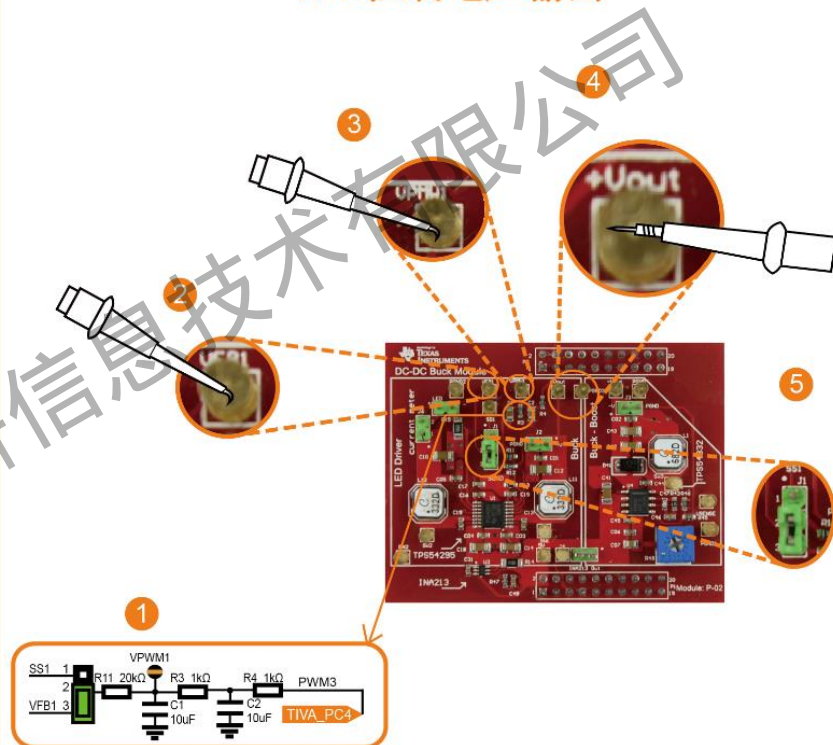
- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Buck(降压)模块，准备实验。
- 3、在降压模块上完成电压控制测试，如右图所示为VFB控制实现电压调节。
- 4、如右图所示，完成跳线连接，即5中显示，短接J1的2,3。
- 5、在降压模块上，完成仪表连接，如图所示，测2观测反馈电压值，测3观测PWM3滤波后的电压值，测4观测输出电压情况。1是滤波电路的原理图。
- 6、给Launchpad上电，进入4 DC-DC-BUCK程序，可在LCD上看到EN1 OFF VFB1 EN，然后按LCD模块上的按钮S1，使得EN1 ON。然后拨动滚轮，记录Launchpad输出的PWM3的占空比和输出电压值。了解PWM3可电压之间的控制关系。

注意

- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 输出电压测量过程中，测纹波需要将示波器切换到交流模式，而测电压值则为直流模式。
- 如果了解电源的性能，可以接负载进行测试。负载可以选择阻值13Ω功率1W的电阻，通过串并联实现负载变化。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

电压调节测试主要步骤

——VFB控制电压输出



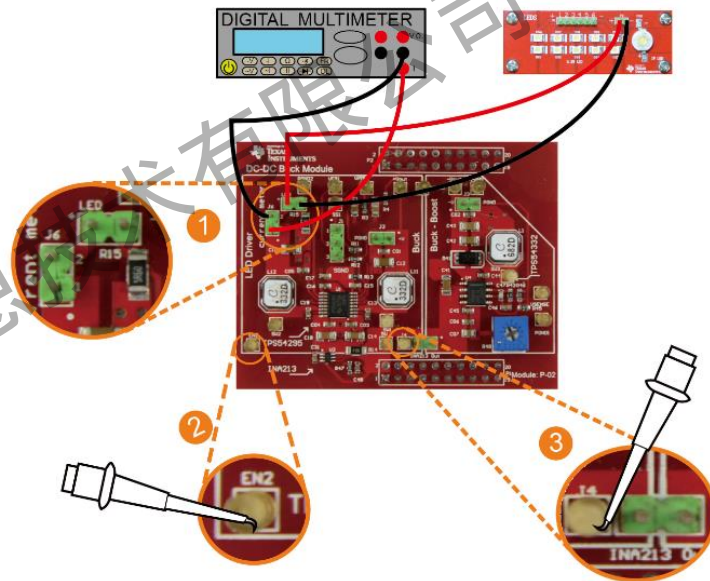
恒流高亮LED驱动 测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Buck(降压)模块，准备实验。
- 3、在降压模块上完成恒流高亮LED驱动测试的仪表连接，如右图所示。其中①中一个是电流测量的接口，J6的1接红表笔，J6的2接黑表笔；另一个的大功率LED的接口，连接时注意正负极。测②观测TPS54295的EN2端口处波形。测③观测输入电流检测电路输出的电压值。
- 4、连接负载，如右图所示。此处使用的是试验箱中的LED板，连接在电路中的是1W的LED，连接过程中注意正负极。
- 5、给Launchpad上电，可以观察到LED点亮，拨动滚轮，可以看到LED的亮度发生变化，此处是通过控制EN2端实现调节作用，过程中可以记录EN2处波形的占空比和电流表显示的电流值，了解他们之间的控制关系。

注意

- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 负载和电流表连接过程中注意正负极。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

恒流高亮LED驱动测试主要步骤



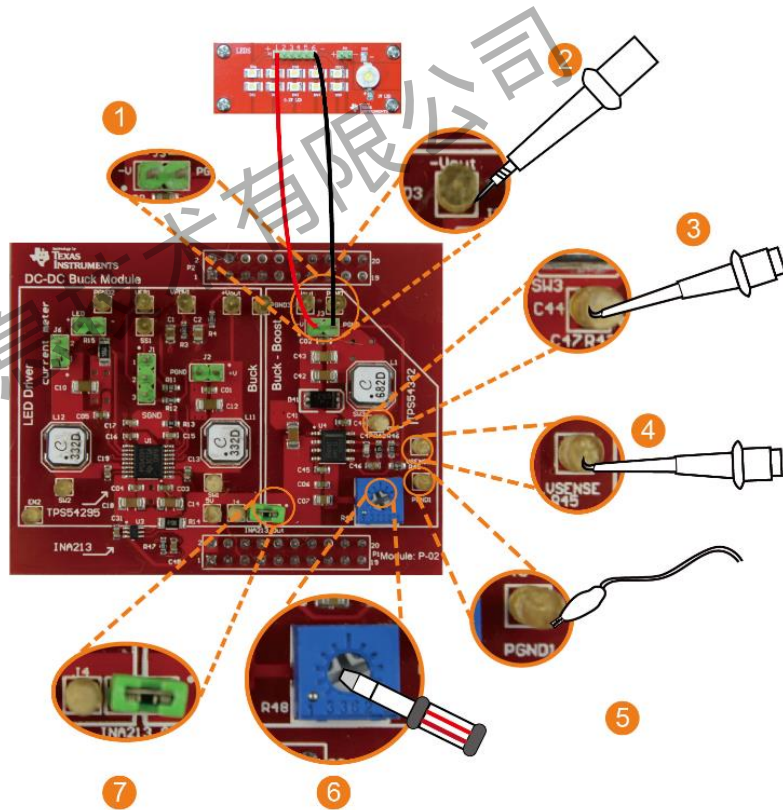
通过拓扑变换实现负压生成 测试实验

- 1、理解原理图，编写Launchpad代码（参考代码见网上资源）。
- 2、在母板上连接Launchpad、LCD模块、DC-DC Buck(降压)模块，准备实验。
- 3、在降压模块上完成通过拓扑变换实现负压生成测试的跳线及仪表连接，如右图所示。其中①是负压输出连接负载的接口；②是负压输出的测试点；③是开关电源的开关节点；④是反馈电压的测试点；⑤是地的测试点；⑥是可调电阻，如果想改变输出电压值可以改变滑变阻值，起到电压调节作用；⑦是电路中唯一一个跳线连接，即短接J4完成电路连接。
- 4、连接负载，如右图所示。注意负载的功率和阻值大小。
- 5、给Launchpad上电，先将电压调节到-15V输出，然后改变负载大小，对负压输出的性能进行测试。
- 6、调节电路中的可调电阻，观察输出电压的调节范围。

注意

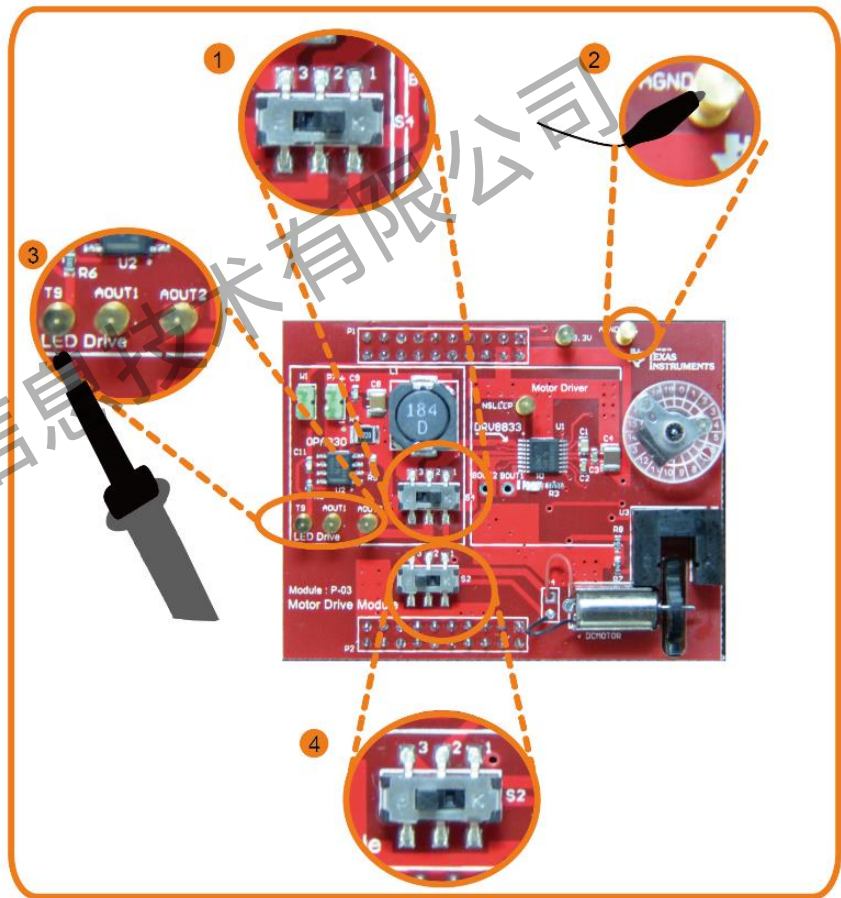
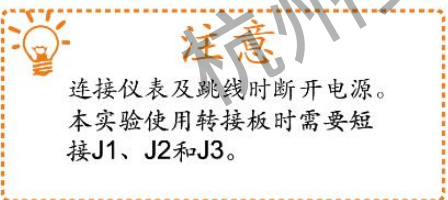
- 连接仪表及跳线时，断开电源。
- 实验套件中没有提供电阻负载，实验中的负载需要自己制作。这里的负载是阻值100Ω、功率1W的电阻。通过电阻的串并联改变负载大小。也可使用实验套件中已有的LED负载。
- 本实验使用转接板时不需要短接J1、J2和J3。

通过拓扑变换实现负压生成测试 主要步骤



直流电机的控制与测速

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、电机驱动模块连接完成，准备实验。
- 3、在电机驱动模块上完成开关的选择，如图 ① 所示开关S4拨向右即连接了S4的1、2；如图 ④ 所示开关S2拨向左即连接了S2的3、2。
- 4、打开电源，调节液晶模块的滚轮，可看见直流电机的转速改变，同时用示波器观察图 ③ 所示的AOUT1、AOUT2、AIO等测量点的波形。



步进电机的控制

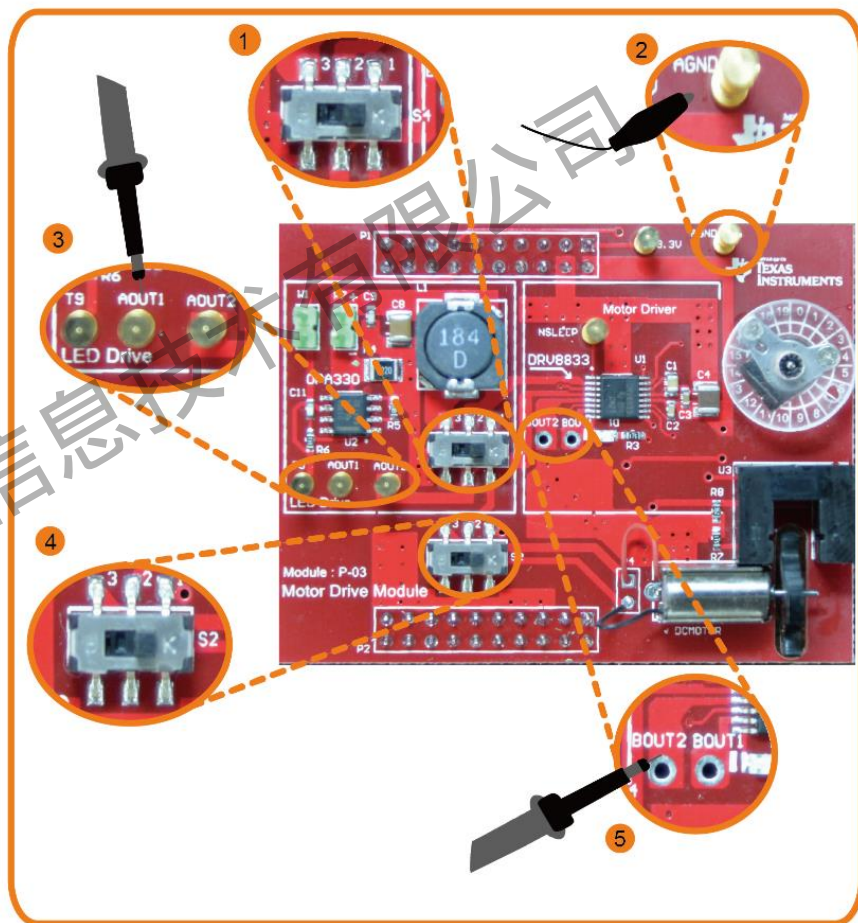
- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、电机驱动模块连接完成，准备实验。
- 3、在电机驱动模块上完成开关的选择，如图 ① 所示开关S4拨向右；图 ④ 所示开关S2拨向右；
- 4、打开电源，调节液晶模块的滚轮，可看见直流电机的转速改变，同时用示波器观察图 ③ 所示的AOUT1、AOUT2、AIO等测量点的波形。



注意

连接仪表及跳线时断开电源。

本实验使用转接板时需要短接J1、J2和J3。



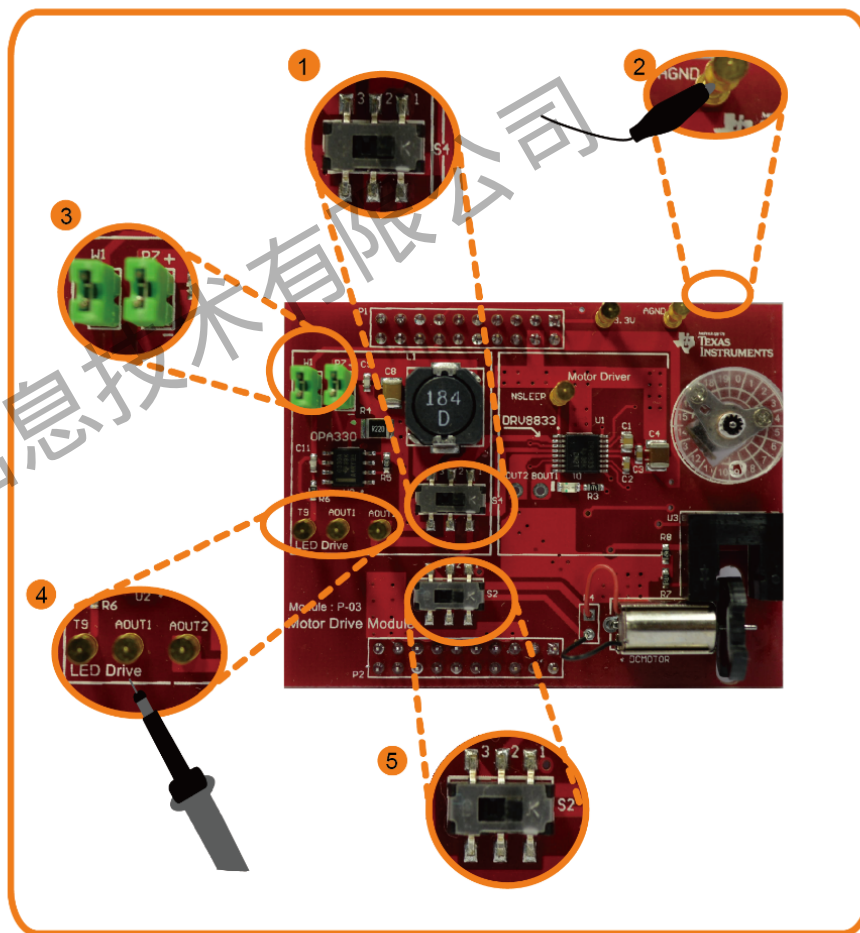
高亮LED的驱动与电流检测

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、电机驱动模块连接完成，准备实验。
- 3、在电机驱动模块上完成开关的选择，如图 ① 所示开关S4拨向左；图 ⑤ 所示开关S2任意；图 ③ 跳线P7短接；图 ③ 跳线W1可短接可外接高亮LED模块。
- 4、打开电源，调节液晶模块的滚轮，可看见直流电机的转速改变，同时用示波器观察图 ④ 所示的AOUT1、AOUT2、AIO等测量点的波形。



注意

连接仪表及跳线时断开电源。
本实验使用转接板时需要短接J1、J2和J3。



第7章. 宽带压控增益模块

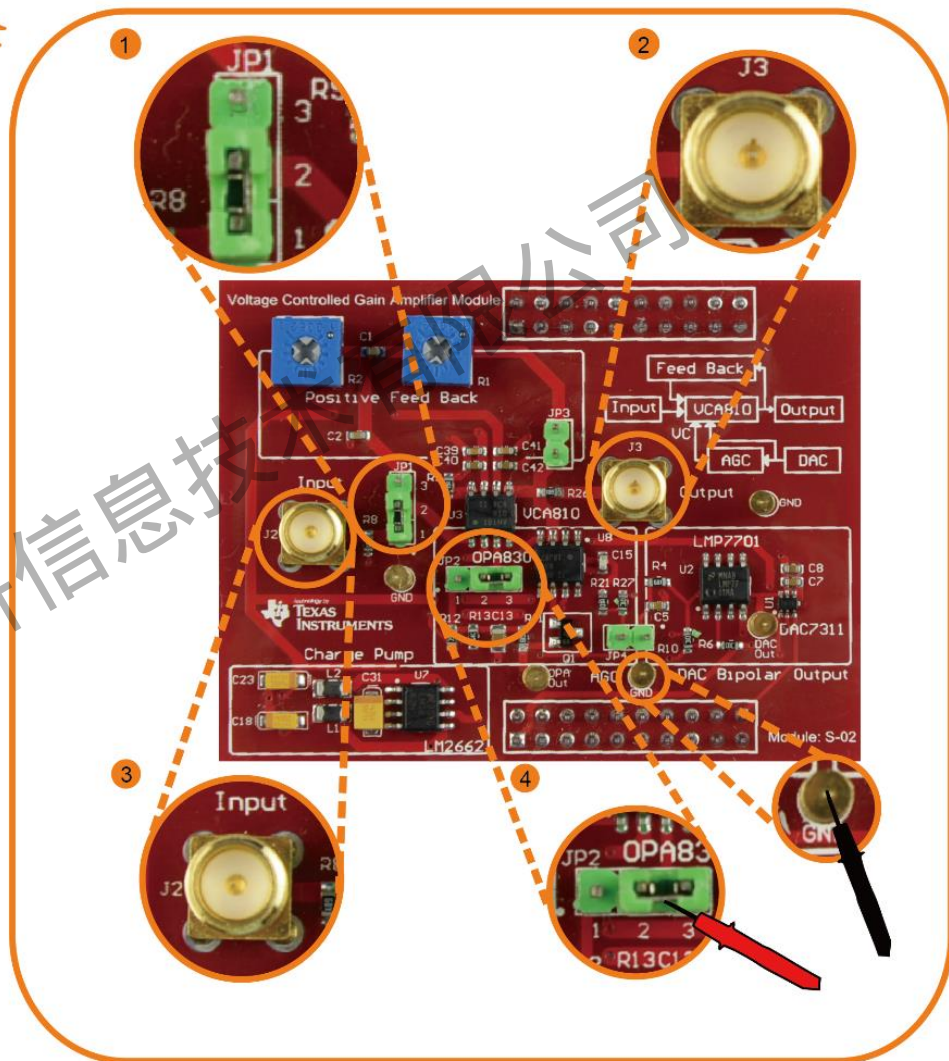
宽带压控增益放大与衰减实验

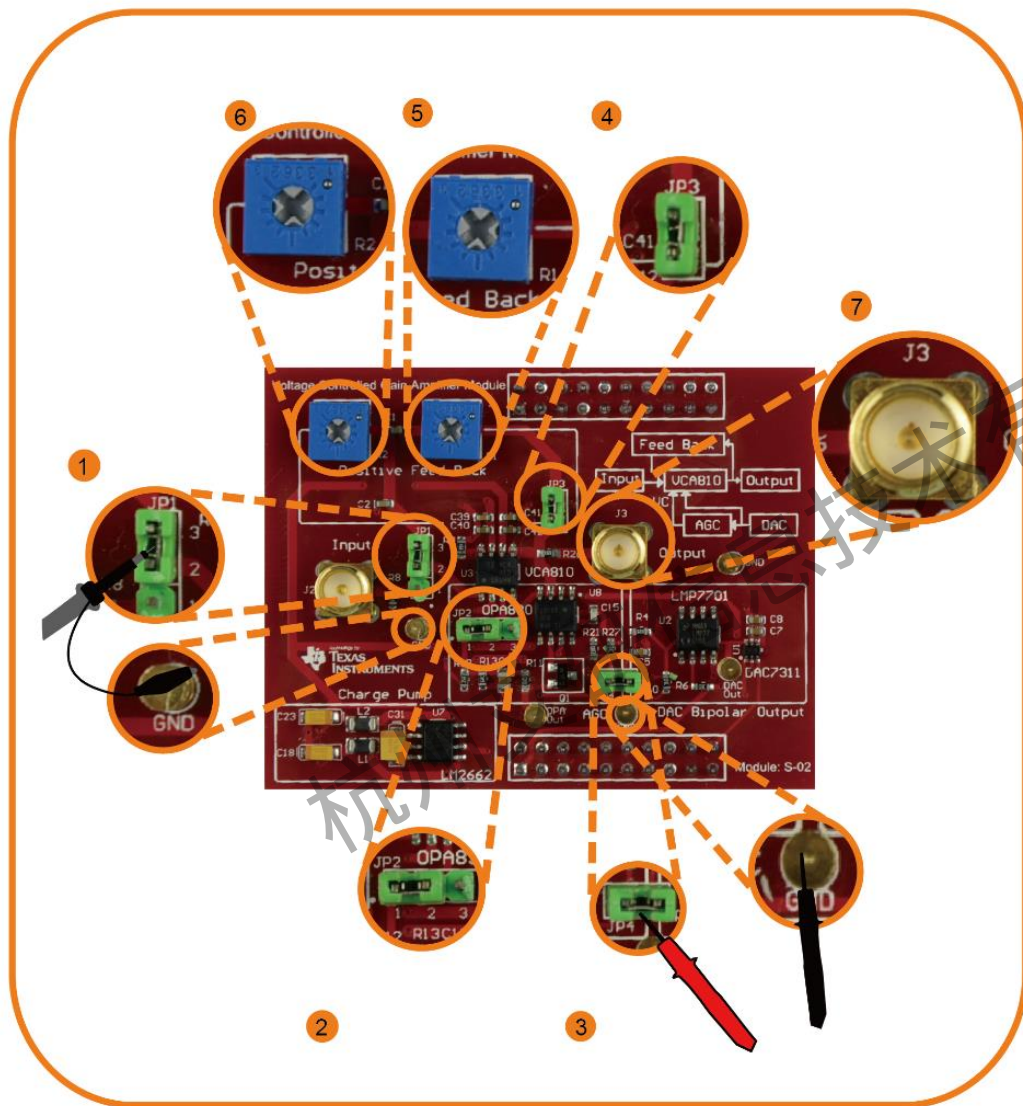
- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、高速压控增益模块连接完成，准备实验。
- 3、在高速压控增益模块上完成宽带压控增益放大与衰减实验的跳线连接，如图所示，短接图 ① JP1的1.2，以及JP2的2.3。
- 4、用实验套件里的两根高频连接线分别接在图 ③ 的J2和图 ② 的J3上，其中J2连接到信号发生器，J3连接到示波器上。再万用表的红表笔接在跳线帽图 ④ JP2上，黑表笔接地，用于测量VC的电压值大小。
- 5、用信号发生器产生一个信号例如（10MHz 0.05Vpp），给Launchpad上电，通过液晶模块上的S3选择Lab1,通过S1和S2按钮来调节VC的电压值（注意VC值要小于0），同时观察示波器上的输出信号，并记录，再计算增益与VC值的关系，查看增益线性度。
- 6、改变输入信号的幅值，例如（10MHz 2.5Vpp）重复步骤4，查看增益的线性度。
- 7、保持VC的值固定，例如（VC=-1.13V），保持输入信号的幅值，例如（Vin=1.5Vpp），改变输入信号的频率，测试增益，查看增益频率特性。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、使用转接板时转接板上不需要跳线帽短接。





正反馈RC振荡器实验

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、高速压控增益模块连接完成，准备实验。
- 3、在模块上完成正反馈RC振荡器的跳线连接，如图中的①.②.③.④所示，短接JP1的2,3, JP2的1,2, JP3以及JP4。
- 4、如图中①所示，用示波器测量RC振荡器产生的频率。如图中③所示，用万用表测量幅度控制电压的大小。如图中⑦所示，用高频连接线连接J3至示波器，观察输出。
- 5、给Launchpad上电，通过液晶模块上的S3选择Lab3,调节滑动变阻器R1和R2的值来改变RC振荡器的输出频率。（注意同角度的调节滑变），再通过示波器可观察振荡器输出波形。
- 6、保持RC振荡器的输出频率不变，通过液晶模块上的S1.S2按钮来改变幅度控制电压的大小（JP4）。并测量输出幅度，查看振荡器幅度控制的线性度。
- 7、保持幅度控制电压大小不变，变化振荡频率，测试输出幅度，查看稳幅振荡情况。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、使用转接板时转接板上不需要跳线帽短接。

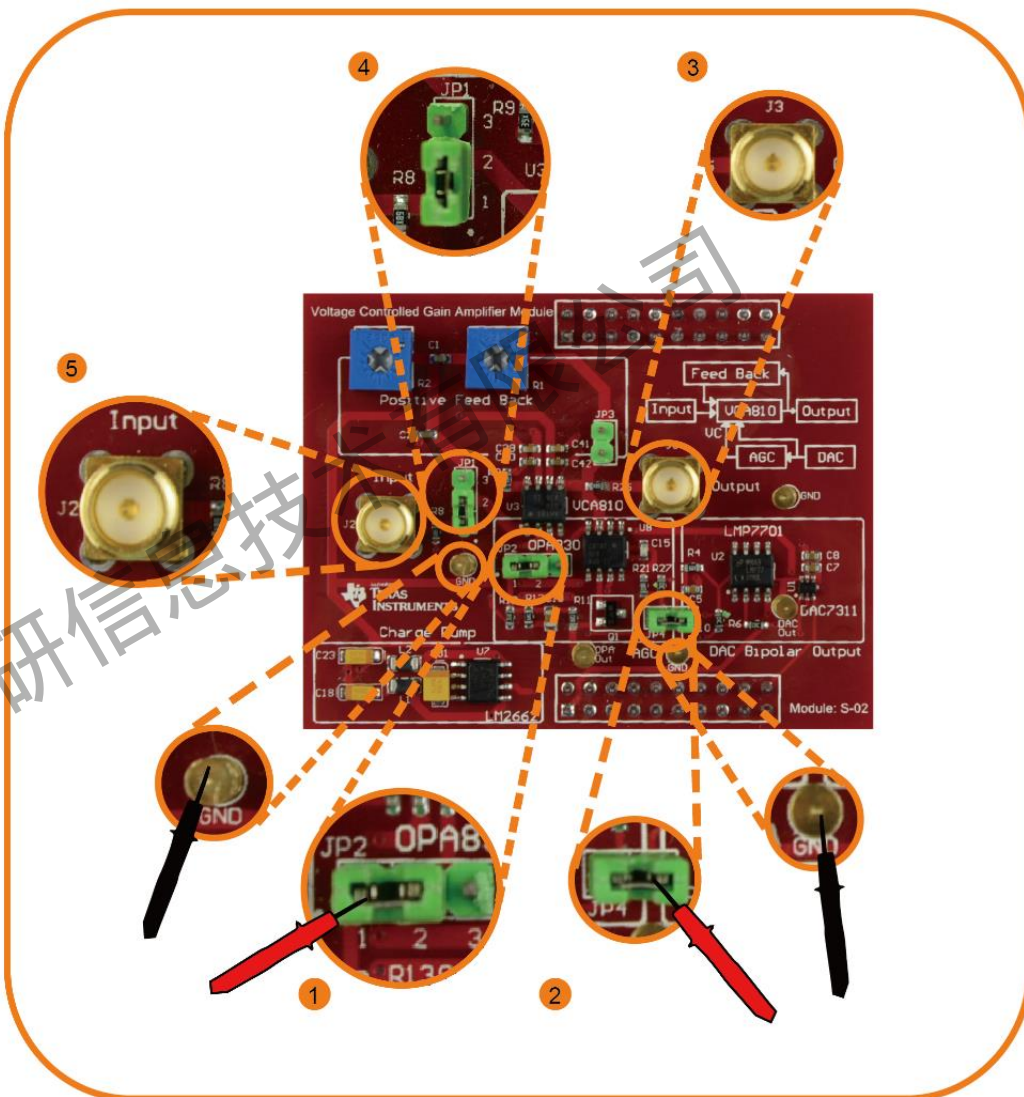
自稳幅闭环振荡器实验

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、高速压控增益模块连接完成，准备实验。
- 3、在模块上完成自稳幅闭环振荡器的跳线连接，如图中的①、②、④所示，短接JP1的1,2，JP2的1,2，以及JP4。
- 4、用两根高频连接线分别接在图⑤的J2和图③ J3上，其中J2连接到信号发生器，J3连接到示波器上。
- 5、给Launchpad上电，通过液晶模块上的S3选择Lab2,然后用S1.S2按钮来调节幅度控制电压的大小（JP4），测量方式如图中的②。保持其电压为1.17V左右。
- 6、用信号发生器产生一个频率固定的输入信号，例如（100KHz），再改变输入信号的幅度，测试AGC的幅度稳定能力。（需测量输出端的电压值和VC的电压值）
- 7、使幅度控制电压为0.033V左右（JP4）。重复实验步骤5。
- 8、变化输入信号频率，测试AGC的幅度稳定能力。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、使用转接板时转接板上不需要跳线帽短接。



第8章. 频率相位跟踪

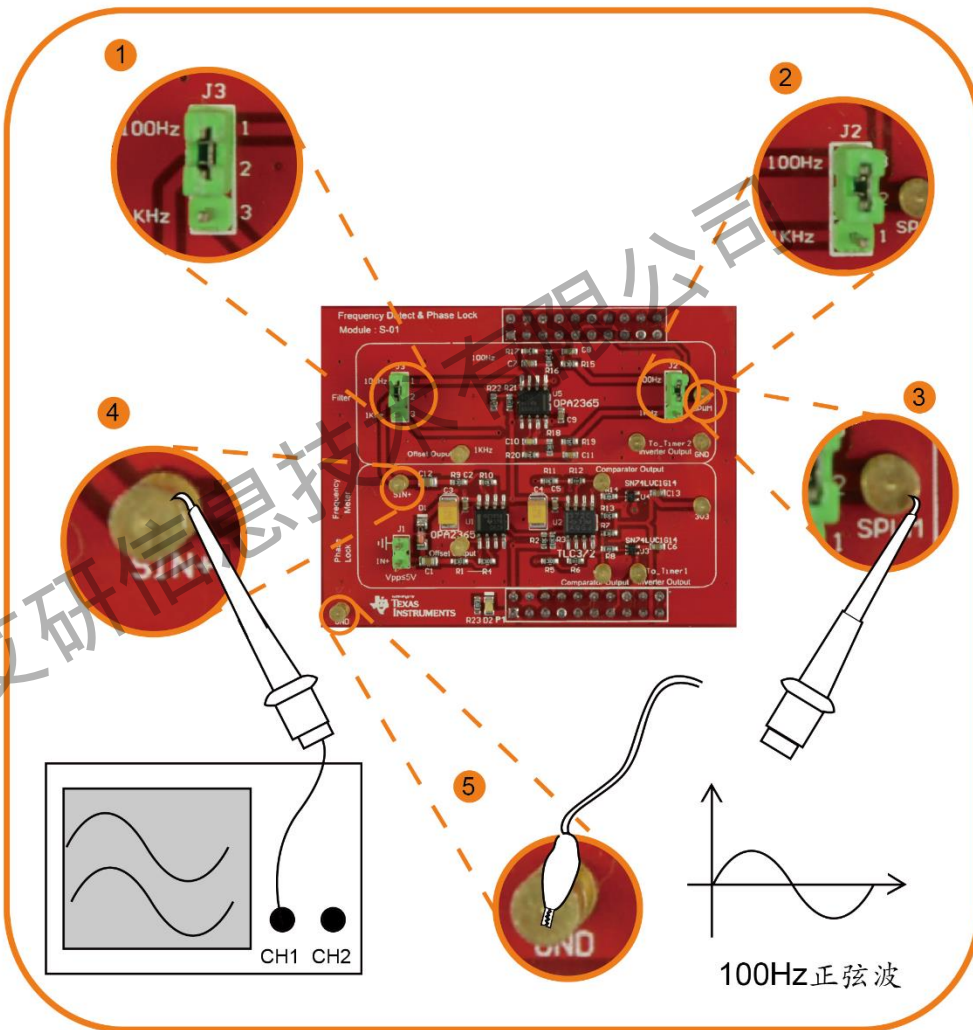
低通滤波实验

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、频率相位跟踪模块连接完成，准备实验。
- 3、跳帽的连接：如图 ① 和图 ②。在频率相位模块上用跳帽将J2的3、2和J3的1、2连接。
- 4、仪器连接：示波器表笔连接到图 ④ 所示的测试点。注意示波器不要忘了图 ⑤ 的接地。
- 5、信号输入：将信号发生器的表笔连接到图 ③ SPWM处，分别输入频率 $f < 100\text{Hz}$ ， $100\text{Hz} < f < 1\text{KHz}$ ， $f > 1\text{KHz}$ 正弦波，信号发生器同样要注意接地如图 ⑤。
- 6、给Launchpad上电，可以观察到LED点亮，在示波器上能观察到滤波过后的信号波形。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、使用转接板时按转接板上说明用跳线帽短接。



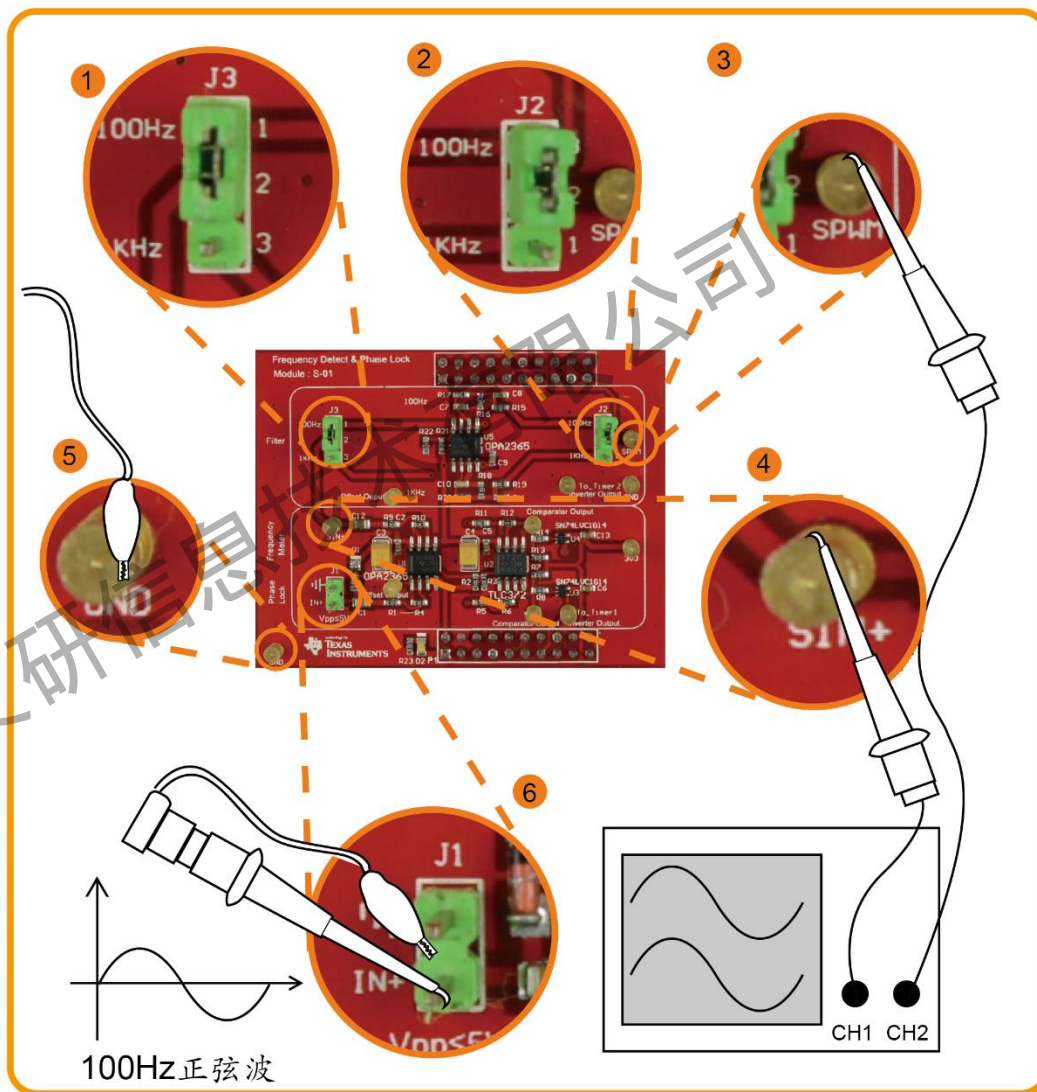
SPWM波的生成与 正弦波发生实验

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、频率相位跟踪模块连接完成，准备实验。
- 3、跳帽的连接：如图 ① 和图 ②。在频率相位模块上用跳帽将J2的3、2和J3的1、2连接。
- 4、仪器连接：示波器两个表笔分别连接到图 ③ 所示的测试点和图 ④ 所示的测试点。注意示波器不要忘了图 ⑤ 的接地。
- 5、信号输入：将信号发生器的表笔连接到图 ⑥ J1的IN+，输入频率100Hz的正弦波，信号发生器同样要注意接地如图 ⑤。
- 6、给Launchpad上电，可以观察到LED点亮，在液晶上能看到信号发生器输入的正弦波的频率，同时在示波器上能看到两路信号：一路是MCU输出的占空比变化的方波，另一路是经过滤波以后的正弦波。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、信号发生器的输入信号改为1KHz的时候，只需要在步骤2用跳帽将J2的2、1和J3的2、3连接即可。
- 3、使用转接板时按转接板上说明用跳线帽短接。



频率相位跟踪实验

- 1、理解原理图以后编写Launchpad代码，代码可参考网上资源。然后烧写代码。
- 2、在母板上Launchpad、液晶、频率相位跟踪模块连接完成，准备实验。
- 3、跳帽的连接：如图 ① 和图 ②。在频率相位模块上用跳帽将J2的3、2和J3的1、2连接。
- 4、仪器连接：示波器两个表笔分别连接到图 ③ 所示的测试点和图 ④ 所示的测试点。注意示波器不要忘了图 ⑤ 的接地。
- 5、信号输入：将信号发生器的表笔连接到图 ⑥ J1的IN+，输入频率100Hz的正弦波，信号发生器同样要注意接地如图 ⑤。
- 6、给Launchpad上电，可以观察到LED点亮，在液晶上能看到信号发生器输入的正弦波的频率，同时在示波器上能看到两路信号：一路是MCU经滤波迟滞比较以后的方波，另一路是信号发生器经过迟滞比较以后的正弦波。观察两路信号比较异同，分析其产生的原理。



注意

- 1、连接仪表及跳线时断开电源。
- 2、信号发生器的输入信号改为1KHz的时候，只需要在步骤2用跳帽将J2的2、1和J3的2、3连接即可。
- 3、使用转接板时按转接板上说明用跳线帽短接。

