復旦大學

实验十八 SPWM变频调速实验 实验报告

姓名 陈力、谌达 专业 电工 年级 二 班 组 2 日期 2013.10.31 评阅人

实验记录：

一 实验目的

1 加深理解自然采样法生成SPWM波的机理和过程

2 熟悉SPWM变频器结构中直流回路、逆变桥功率器件和微机控制电路之间的连接.

3 了解SPWM变频器运行参数和特性.

二 实验线路

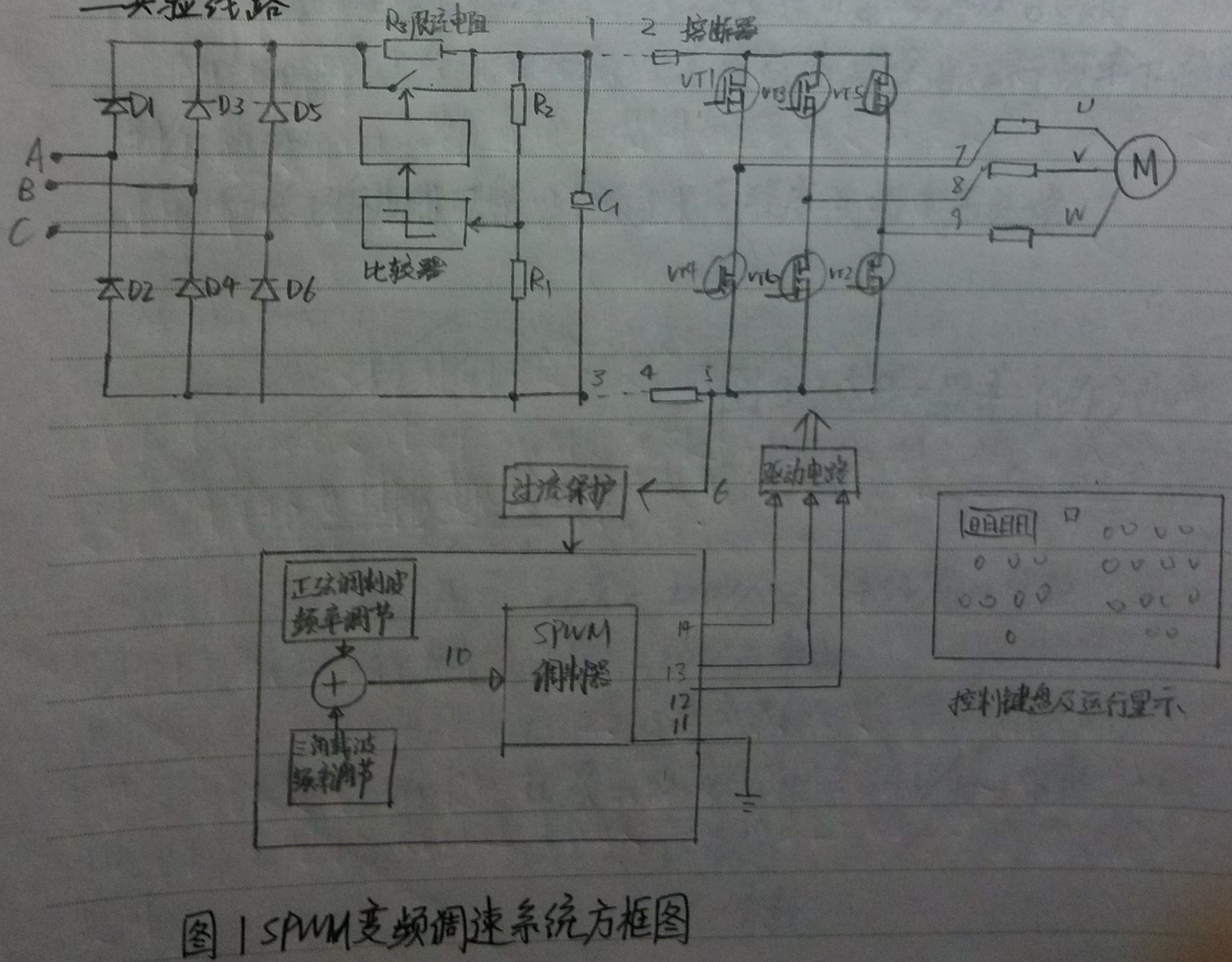


图1 SPWM变频调速系统方框图

復旦大學

_____ 实验报告

姓名_____ 专业_____ 年级_____ 班_____ 组_____ 日期_____ 评阅人_____

实验记录：

分为可控整流、电容滤波直流环节电流采样、MOSFET逆变桥驱动电路、8031单片微机数字控制器及控制键盘和运行显示几部分

挂箱性能指标：

1 运行频率：f_1=1~60Hz 连续可调

2 调制方式：

(1) 同步调制：调制比 F_r=3~123可变，步增量 3

(2) 异步调制：载波频率 f_0=0.5~8kHz 可变，步增量 0.5kHz

(3) 混合调制（分段同步调制）：系统自动确定各运行频率下的调制比。

3 V/F曲线：

有四条V/F曲线可选，以适合不同程度低频电压补偿。

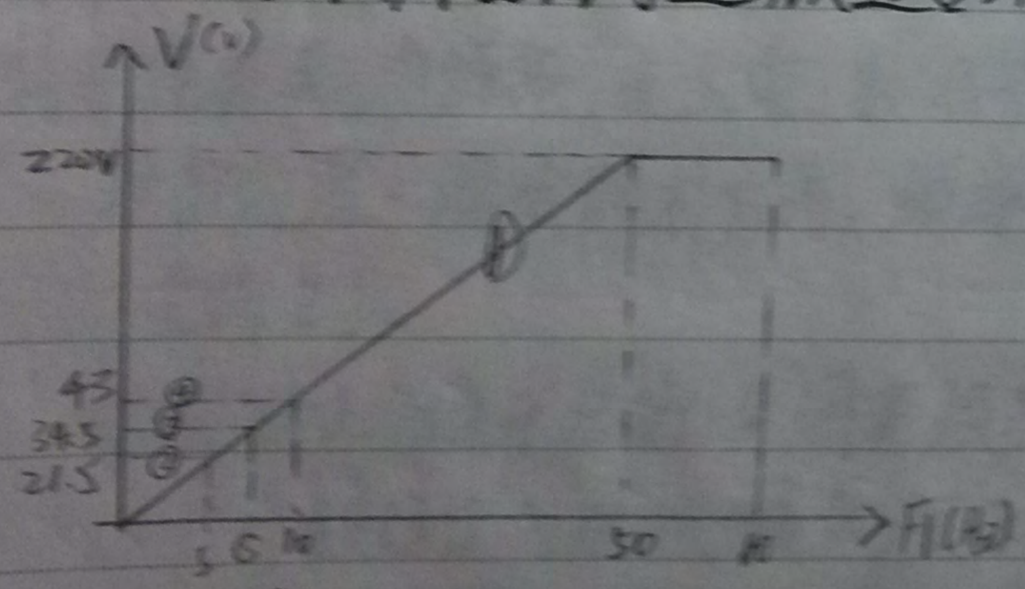


图3 电压/频率（V/F）曲线

曲线1：f_1=1~50 Hz　U_1/f_1=220V/50Hz=4.4V/Hz=常数

f_1=51~60 Hz　U_1=220V=常数

曲线2：f_1=1~5 Hz　U_1=21.5V=常数

f_1=6~50Hz　U_1/f_1=220V/50Hz=4.4V/Hz=常数

f_1=51~60Hz　U_1=220V=常数

曲线3：f_1=1~8 Hz　U_1=34.5V=常数

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录:

f_1= 9~50 Hz U_1/f_1 = 220V/50Hz = 4.4 V/Hz = 常数

f_1 = 51-60Hz U_1 = 220V = 常数

曲线4: f_1 = 1~10 Hz U_1 = 43V = 常数

f_1 = 11-50Hz U_1/f_1 = 220V/50Hz = 4.4V/Hz = 常数

f_1 = 51~60Hz U_1 = 220V = 常数

4加速时间,指从静止到额定速度所需时间。可在1~60秒间,10秒以下步增量为1秒,10秒到60秒步增量为5秒

三实验方法

按图连接主回路,将挂箱控制电源插入交流220V市电插座,闭合控制电源开关,电源亮,表上电。数码管显示"P",微机等待接受指令。

缺省设置:混合调制方式,频率50Hz,加速时间为3秒,选中V/F曲线2。

"运行""停止"键来启动,关闭变频器。

运行参数设定可通过键盘/显示部分来实现。发光管用来指示运行方式及数码管显示参数。"设置"键可进入设置,数码管闪烁显示。进入设置状态后可按"加速时间""V/F曲线""同步调制""异步调制""混合调制""调制比""载波频率""运行频率"等键选择各参数,按"上升""下降"可进行参数设置,按"确认"加以输入,数码管正常显示,须按"运行"键才可运行。

应注意各个参数之间的依赖性。比如在混合调制方式,不允许设

钦州大学

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

置调制比或载波频率（设置时系统不响应键盘），在同步调制方式下不允许设置载波频率，在异步调制方式下不允许设置调制比。

调制方式重新设置后，相关参数将变成以下缺省值：

同步调制：调制比：$F_r=12$

异步调制：载波频率 $f_0=500Hz$

V/F曲线和加速时间不受影响

退出设置状态后，可查看相应参数值

实验中可通过各观察孔来观察SPWM形成过程、合成波形（孔10.11间）各功率器件上的栅极驱动信号（观察下桥臂元件，孔12.13.14与11间）开关元件上电压波形（孔7.8.9与5之间）直流母线环节电压（孔1与3之间），取样电流（孔5与3之间）输出电压波形（U.VW之间）输出电流波形（孔7与U，8与V，9与W之间）（即异步电机线电压、线电流从采样电阻上取信号）

四实验项目

1. 用SPWM变频器拖动三相异步电机实现变频调速运行（△接法）

2 同步调制实验

设定调制比 $F_r=12$，记录运行频率为 $f_1=50Hz$ 下的正弦波、三角载波所形成的SPWM波形（10）并比较三相输出的相位波形（12.13.14）

3 异步调制实验

（1）设定载波频率 $f_0=500Hz$，记录 $f_1=30Hz$ 时的正弦波、三角载波

实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录：

所形成的SPWM波形(10)

(2)设置运行频率f_1=5Hz，载波频率f_0=4kHz，选择不同V/F曲线，观察其输出力矩变化。

4 混合调制实验

设置加速时间为10 S，运行速度从10Hz到60Hz之间的进行加速与减速，观察运行过程中SPWM波形的变化(载波、调制波的频率与幅度)

五 注意事项

1 观察记录各处波形时注意观测点的参考地选择，注意微机系统数字地和变频器主电路功率地的区分。

2 如运行中显示"OC"字样，表示变频器过度保护动作，一般按"复位"键后可继续运行；如仍有过流，应关机检查。

3 出现严重故障时应先按"复位"后关功率电源。

4 注意控制电源和功率电源的开关顺序，先开控制电源，后开功率电源；先关功率电源，后关控制电源。

5 注意功率电源熔丝电源值1.5A，不能任意放大

6 三相电的电压选择开关应选220V上，否则可能损坏控制板。

六 实验结果

由于设备限制，载波频率不能调至500Hz，原先要求设定的500Hz

浙江大学

_____ 实验报告

姓名 专业 年级 班 组 日期 评阅人

实验记录:

又4kHz均调至设备最大值8Hz

1.同步调制

按上文设定，发现10、12、13、14波形相近，都为带有毛刺的方波波形，高低压差5V左右，周期为400μs左右，具体波形见附页图1~4

2异步调制

同样波形也是带毛刺的方波波形，高低压差5V左右，周期400μs左右具体见附页5~6

3 混合调制

发现波形的周期随频率提升而逐渐变密，幅度基本保持不变，峰峰间电压约3V左右，具体波形见附页图7

七实验体会

本次实验对于我们又是一次全新的体验，我们通过测量不同调制方式下电压波形变化对SPWM变频调速有了一定的了解与认识，对示波器的使用方法有了进一步的了解。

实验难度逐渐提高，这更需要我们认真预习实验内容并需要相互交流学习以顺利完成实验。对于某些知识原理或是实验中的连线方法，通过互相学习的方式可以快速掌握知识、加深对实验的了解，在讨论中甚至可以发现新问题，获得新收获。本实验中，正是我们与同学如同交流下，发现了互相的连线错误，对变频调速的原理掌握也在讨论中提升。

实验十八附图

第二组 阵力 谢法

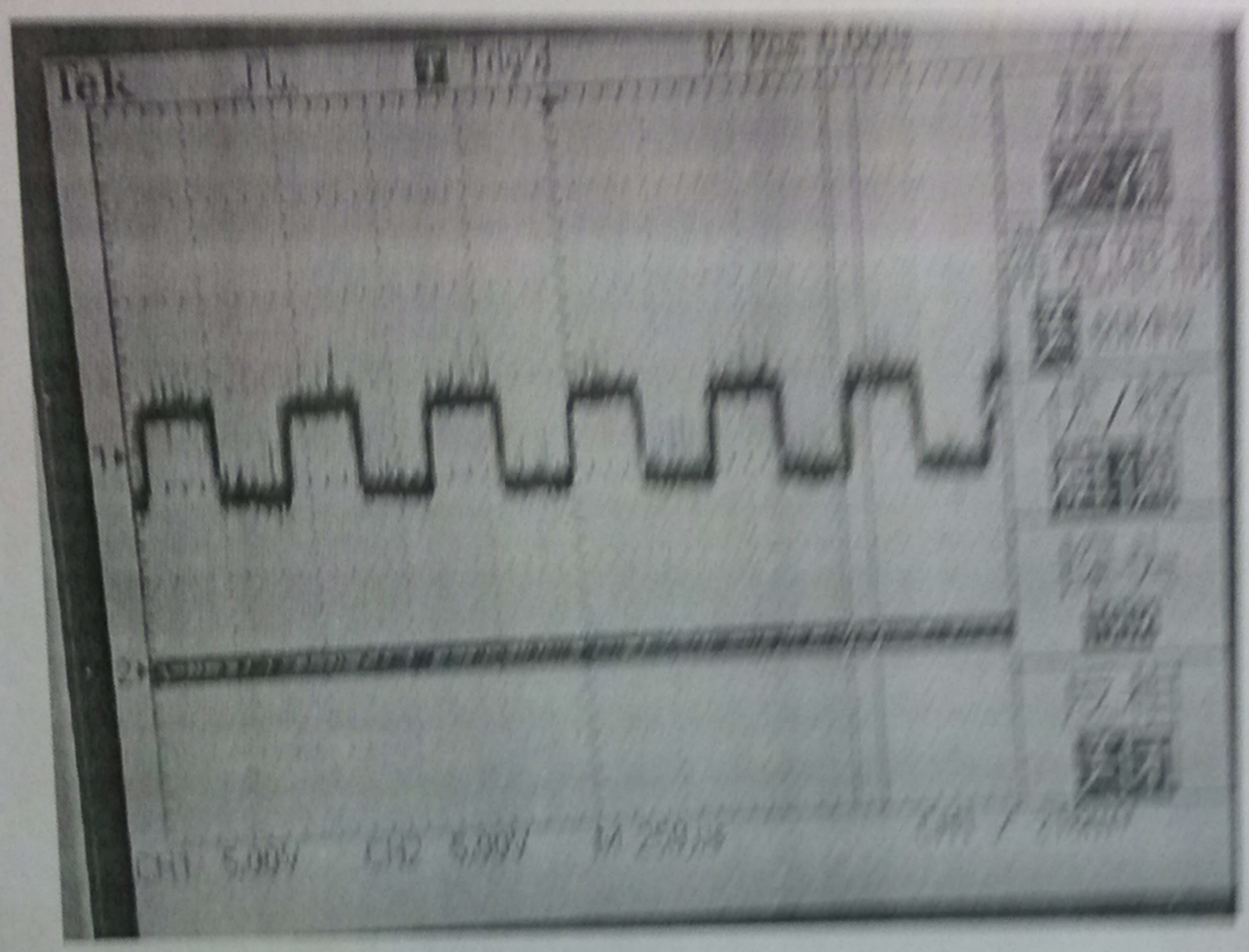


图 1：同步调制 10 点

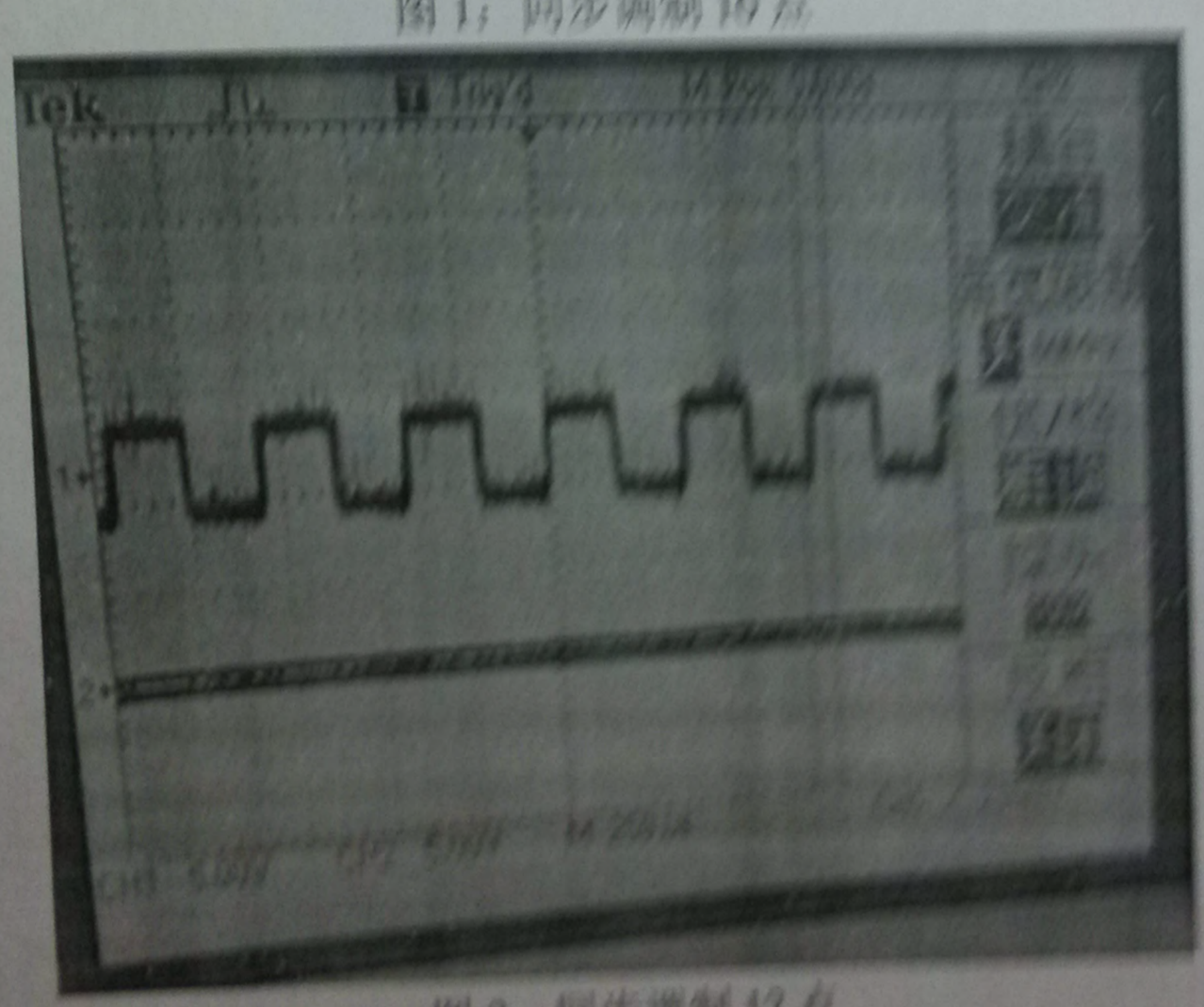


图 2：同步调制 12 点

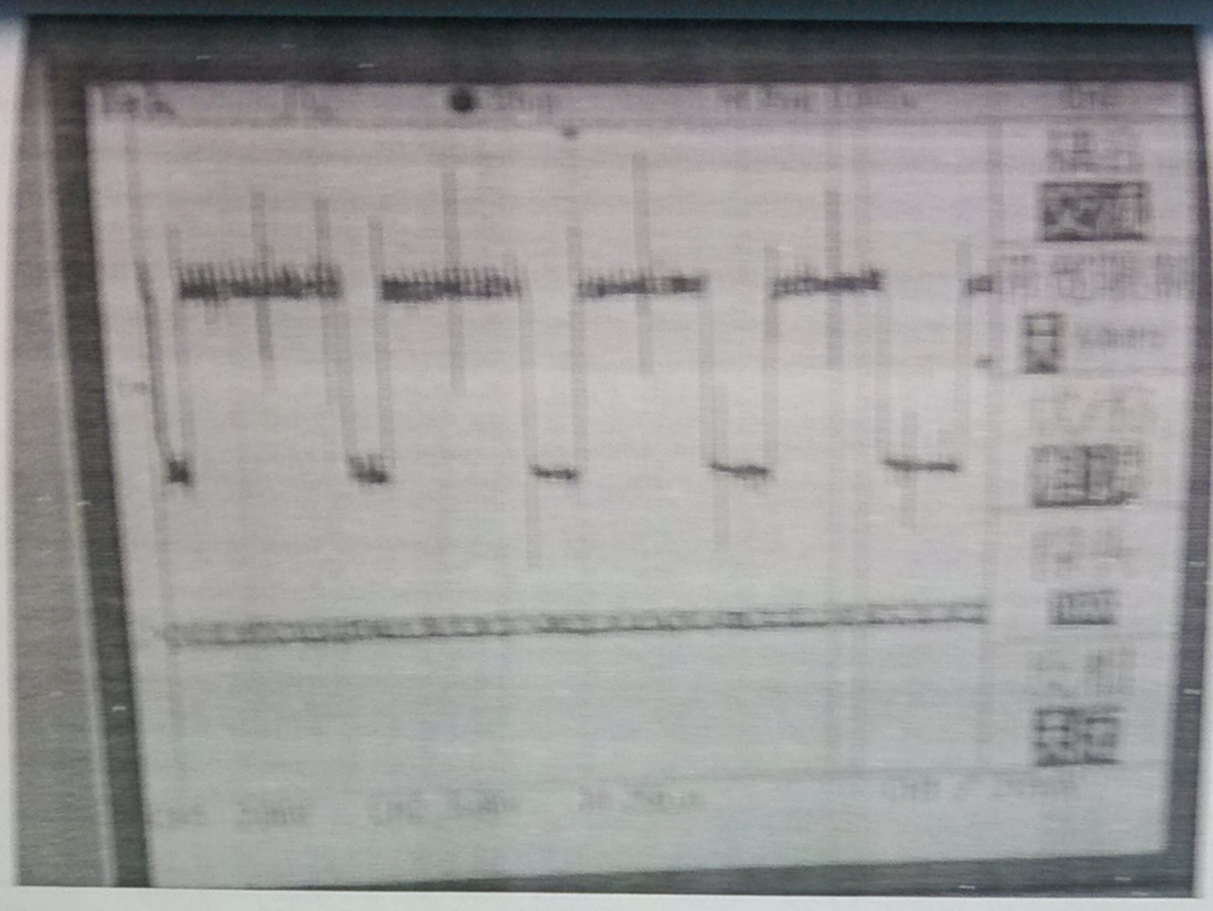


图 3：同步调制 13 点

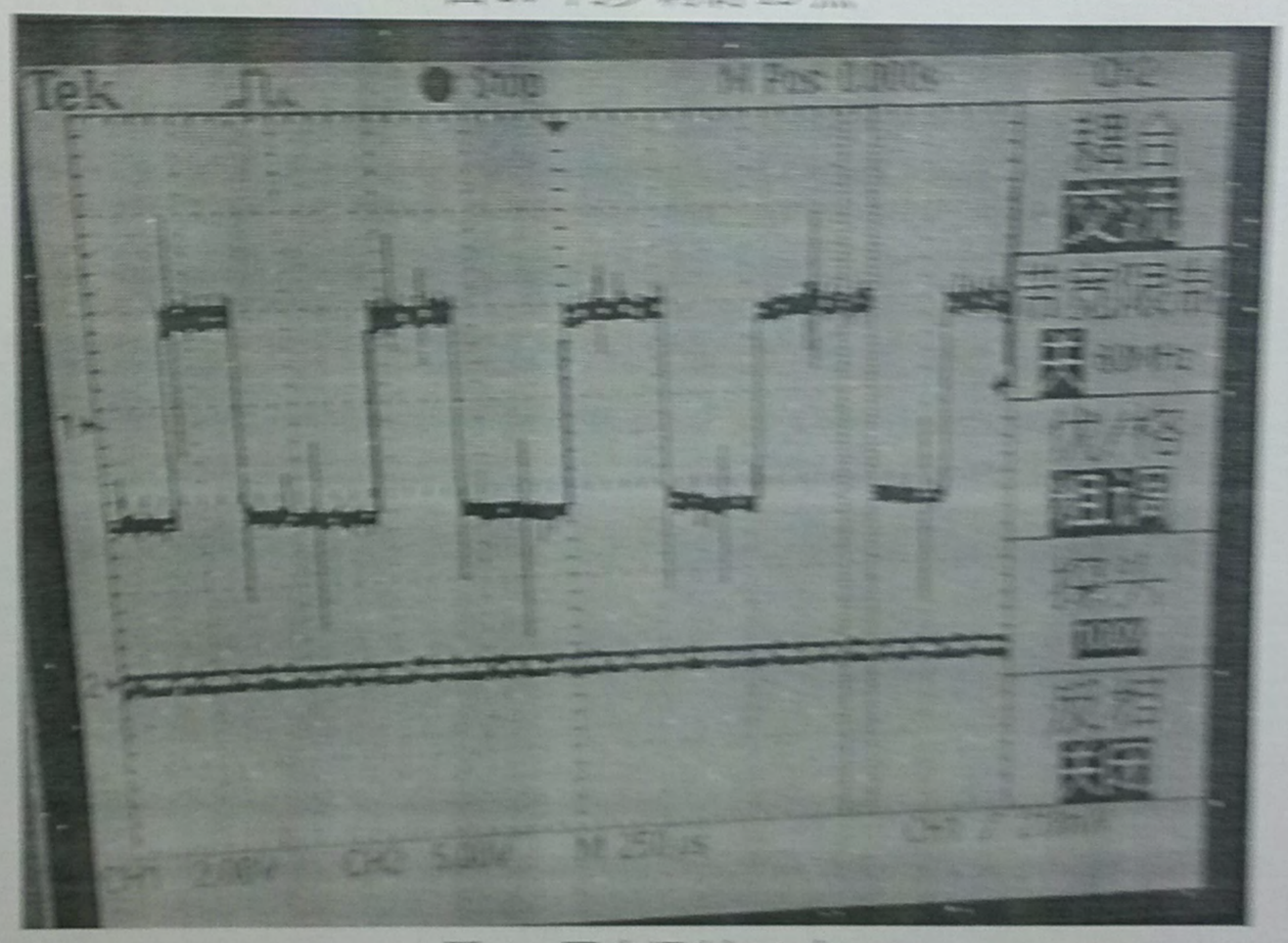


图 4：同步调制 14 点

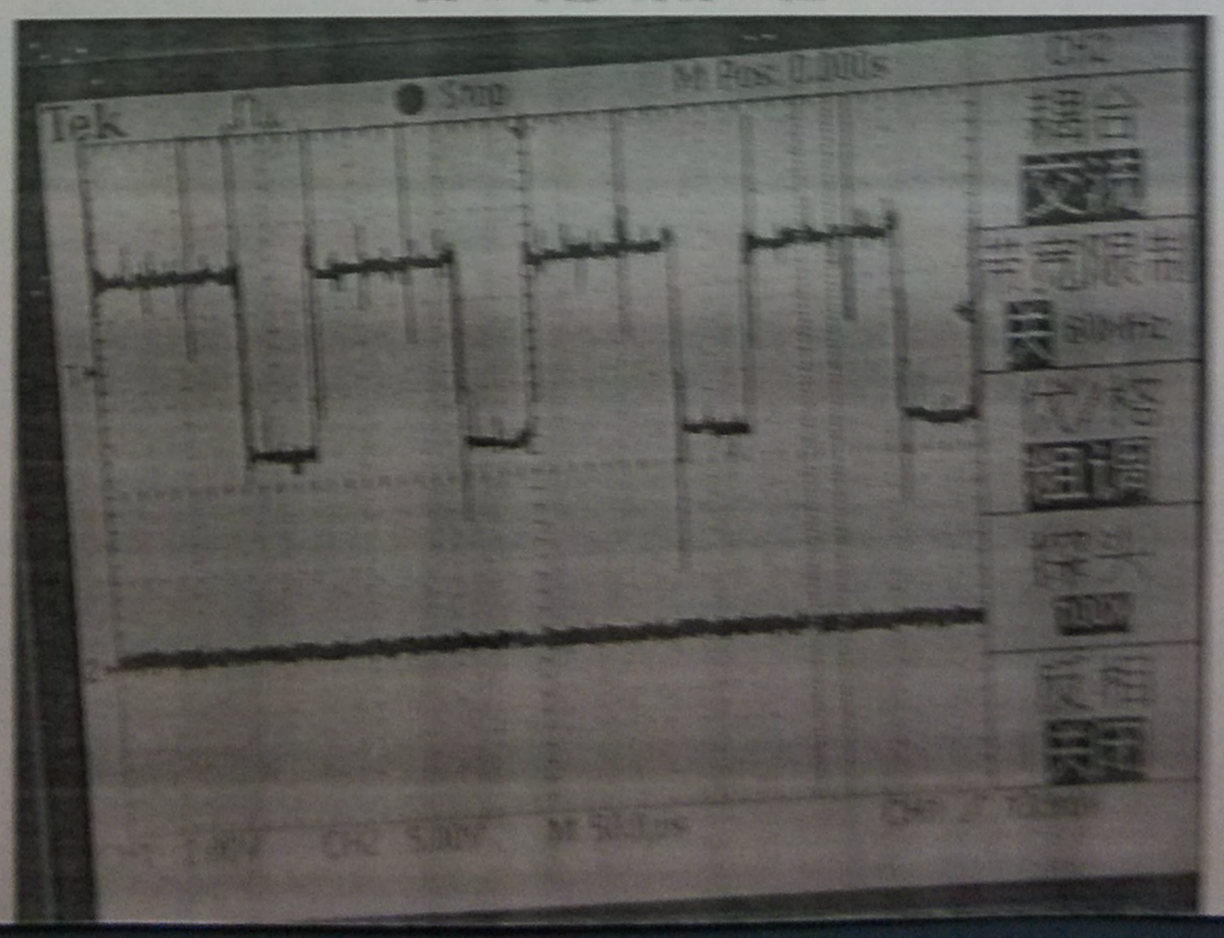


图 5：异步调制 14 点

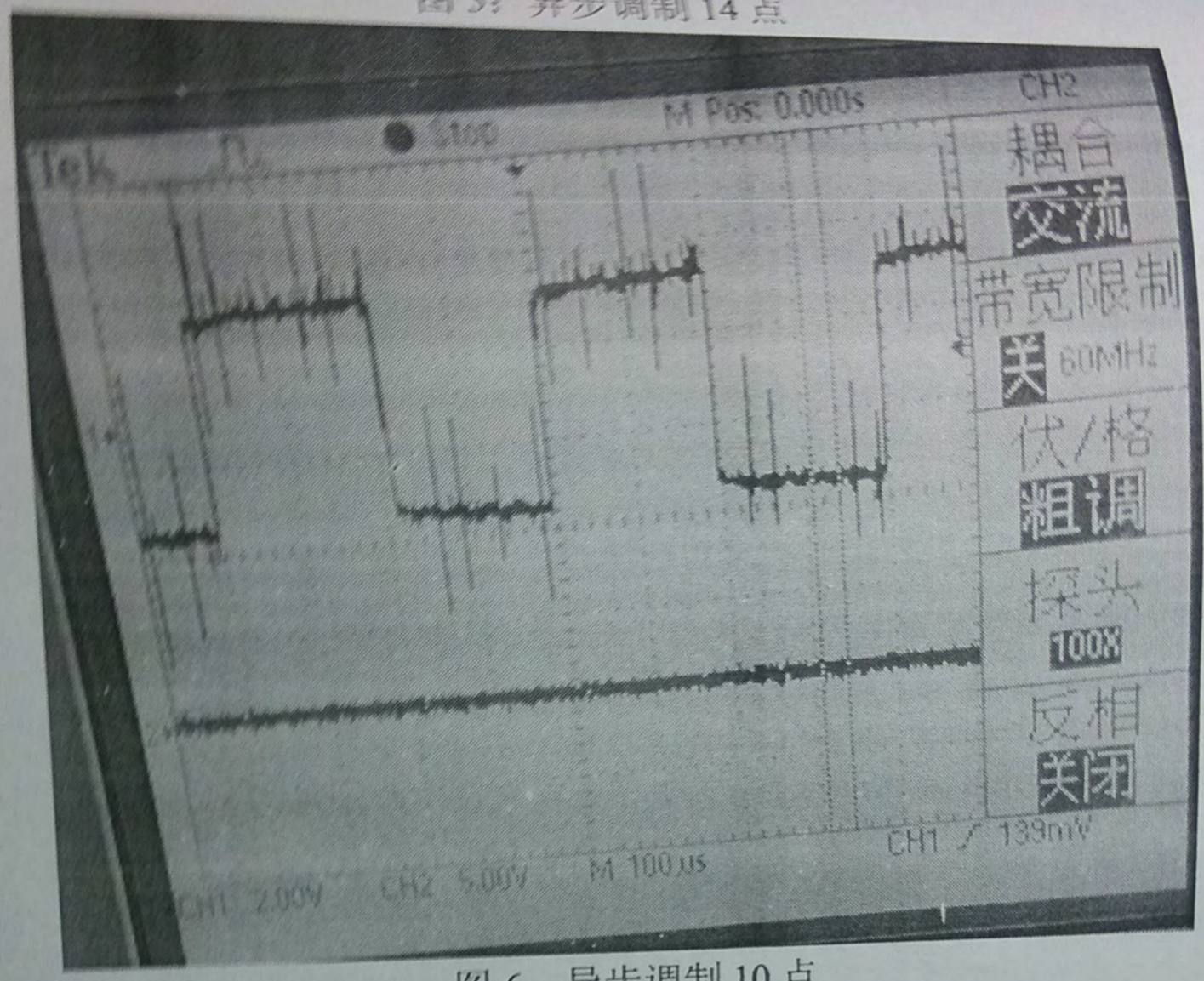


图 6：异步调制 10 点

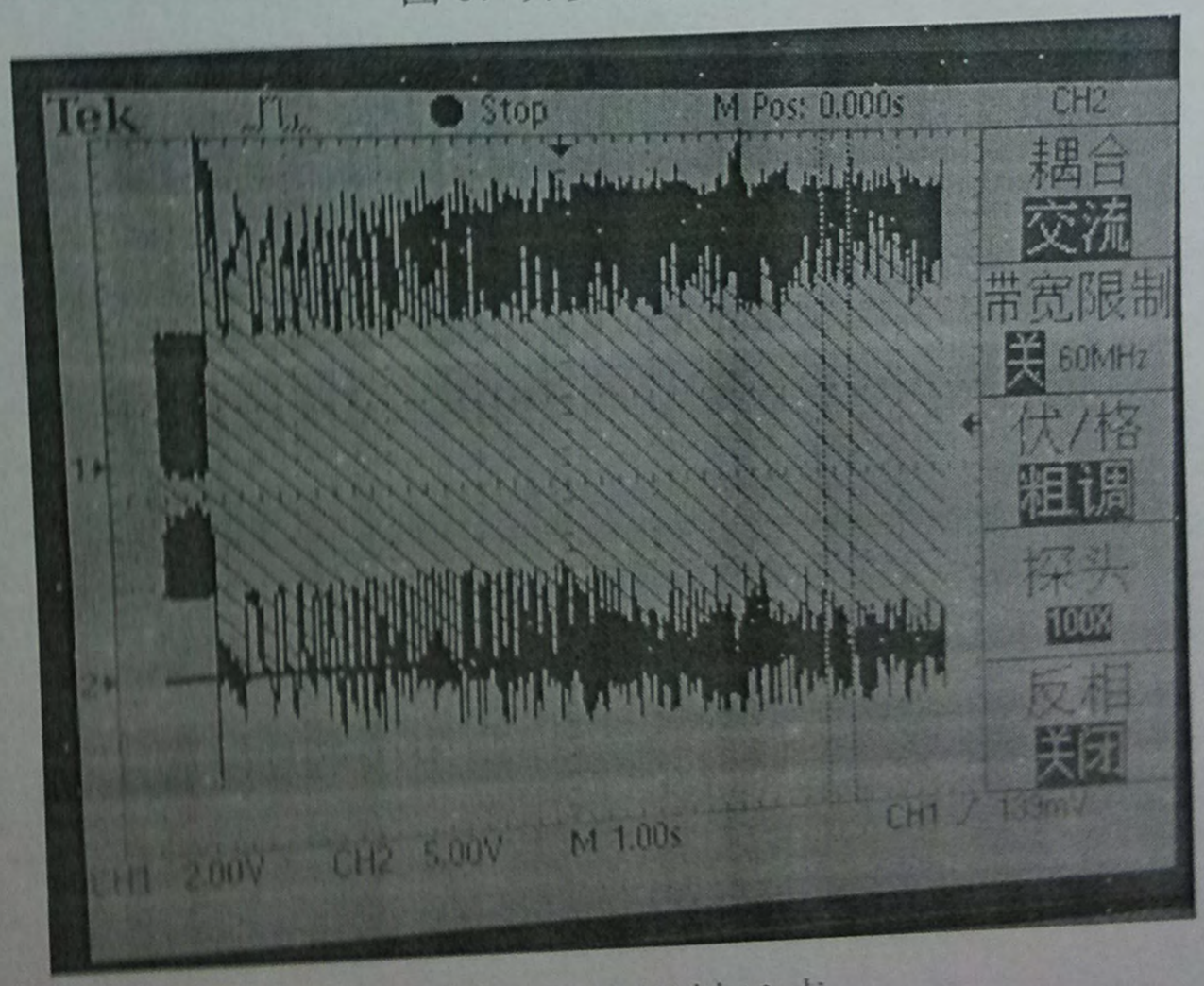


图 7：混合调制 10 点