

高频实验

青岛科技大学信息科学技术学院
通信工程教研室

陈琦

实验准备

一、课程介绍

二、要求

三、实验仪器的使用

1、万用表

2、示波器

四、实验箱的介绍

1、TX-5通信原理教学实验系统

2、GP-4通信电子线路教学实验系统

五、预习报告和实验报告

六、实验操作

一、课程介绍

本课程作为通信专业学生专业基础课，在理论学习的基础上，为巩固所学专业知识和提高动手能力开设了高频实验。

通过实验课的学习，使学生对高频电路的相关电路的原理、设计、维护和调试等方面受到基本训练，培养基本的工程实践能力。使学生进一步消化理解理论课程内容，培养学生调试测量的实际动手能力，建立系统概念。

二、要求

1、必须遵守实验室的规定

不迟到，不早退。

不讨论与课程无关的事情。

不在课堂上做与课程无关的事情。

2、着装

衣着整洁，无奇装异服。

不允许穿短裤、背心，不允许穿类似拖鞋的鞋子。

3、进入实验室

不允许携带食品、饮料和水杯。

尽快找到一个实验台就座，保持安静等待上课。

禁止喧哗、四处走动。

拿出上课应用物品，放好其它物品（实验台下）。

上交上次实验报告。

4、实验前准备

取下当次应用的实验箱盖收好。

填写实验器材使用登记簿。

5、老师讲解实验要求、注意事项，请认真记录。

三、实验仪器的使用

1、万用表（MF-47型）

MF-47型万用表可以测量电阻、直流电压、交流电压、直流电流、交流电流等物理量。

图中：

1为选择开关。用于选择测量形式及量程。

2为正极性端。

3为公共端（COM）。

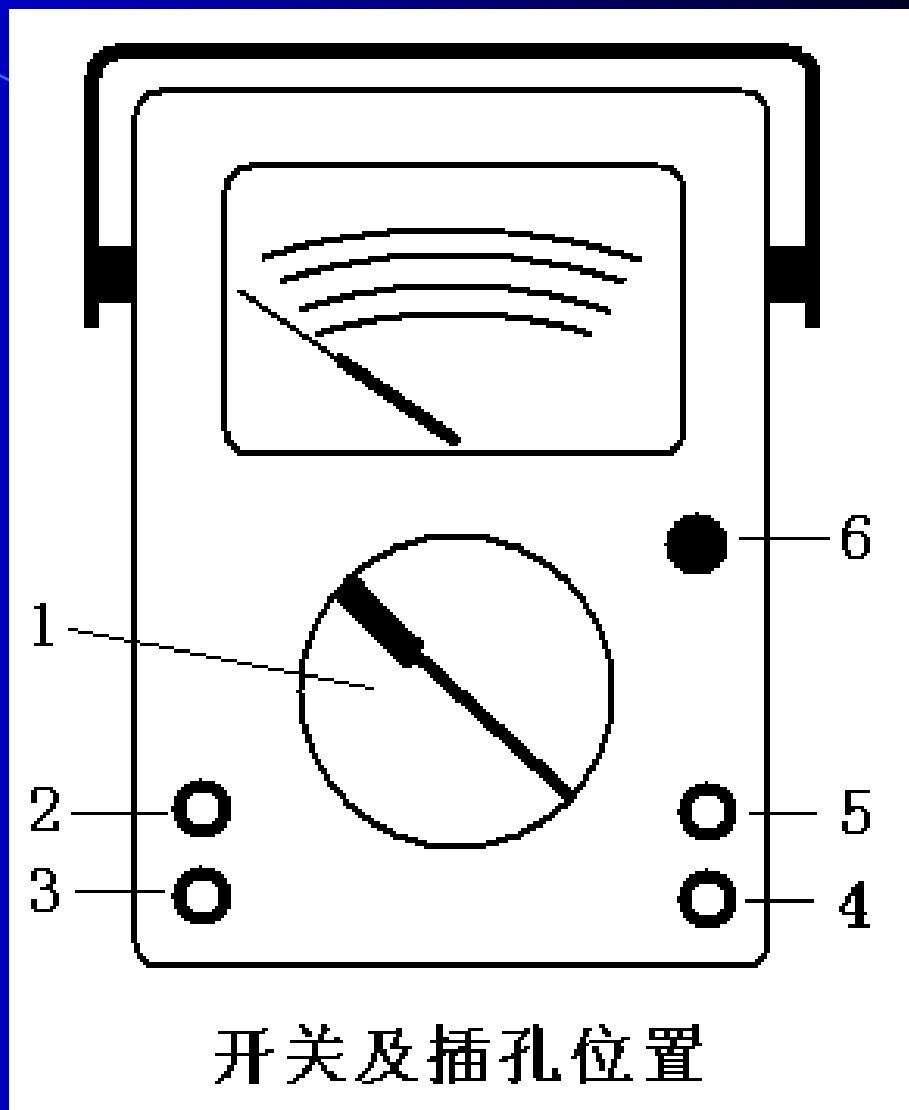
4为测量量程为20A电流时用的正极性端。

5为测量量程为2500V电压时用的正极性端。

6为调零旋钮。在测量电阻值时用于调整零电阻位置。



- 电阻的测量
- 直流电压的测量
- 交流电压的测量
- 直流电流的测量
- 交流电流的测量



► 使用注意事项

- ①在仪表测量时，不能旋转选择开关。
- ②当被测之量不能确定其大约数值时，应将选择开关旋到最大量程位置上，然后再选择适当的量程，使指针得到最大的偏转。
- ③测量直流电流时，仪表应与被测电路串联，防止将仪表直接跨接在被测电路的电压两端，防止仪表过荷而损坏。
- ④测量电路中的电阻阻值时，应将被测电路的电源切断，如果电路中有电容器，应先将其放电后才能测量。切勿在电路带电情况下测量电阻。

➤使用注意事项

- ⑤仪表在携带时或每次使用完毕后，最好将选择开关放在“OFF”或交流电压的最高量程位置上，防止仪表损坏。
- ⑥为了确保安全，测量交直流2500V量程时，应将表笔一端固定在地电位上，将表笔的另一端去接触被测高压电源，测试过程中应严格执行高压操作规程，双手必须带高压绝缘橡胶手套，地板上应铺设高压绝缘橡胶板，测试时应谨慎从事。
- ⑦仪表应经常保持清洁和干燥，以免影响准确度和损坏仪表。

2、示波器（POS9040型和MOS—640型）

A. 控制面板说明

MOS—640型示波器

POS9040型示波器

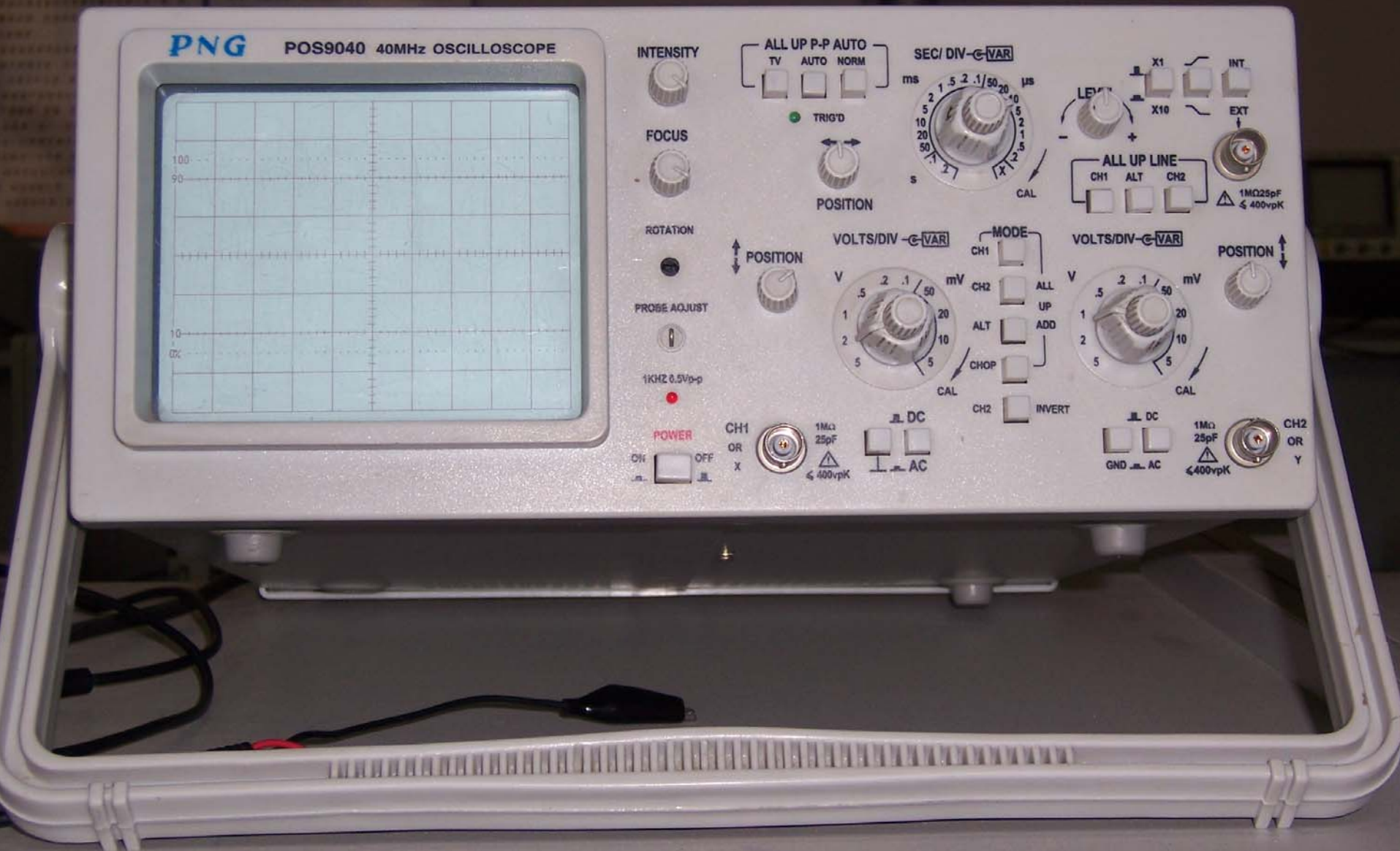
MOS-640型示波器



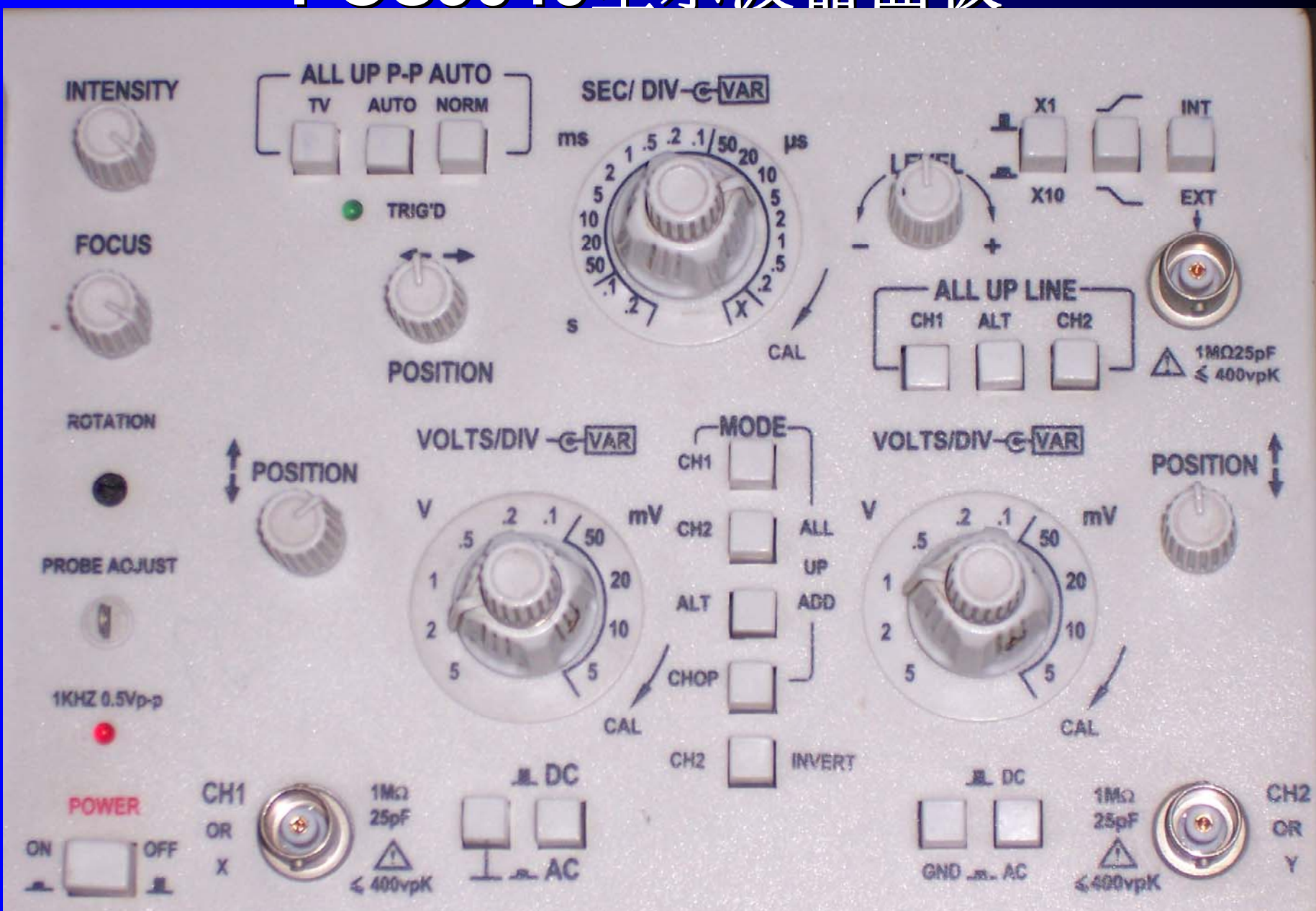
MOS-640型示波器面板



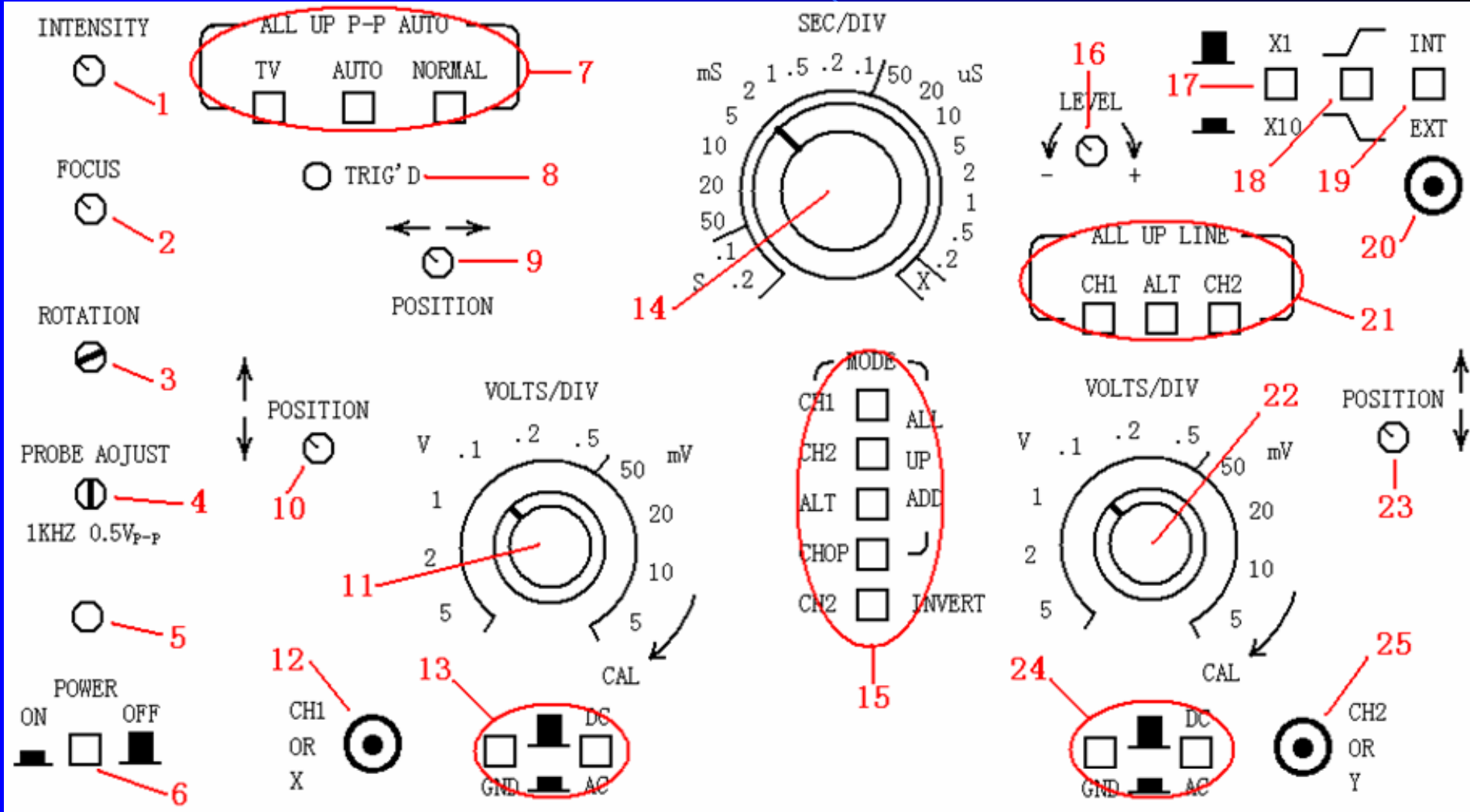
POS9040型示波器



POS9040型示波器面板



POS9040型示波器面板功能划分



序号	控件名称	功 能
1	亮度(INTENSITY)	调节光迹的亮度
2	聚焦(FOCUS)	调节光迹的清晰度
3	迹线旋转(ROTATION)	调节光迹与水平刻度刻线平行
4	探头校正信号(PROBE AOJUST)	提供幅度为，频率为的方波信号用于校正探头的补偿电容
5	电源指示(POWER INDCATOR)	电源接通时，灯亮
6	电源开关(POWER)	电源接通或断开
7	触发方式选择	TV — 按入为电视场扫描 AUTO — 按入为自动方式扫描 NORM — 按入为普通方式扫描 三个按钮都不按下为峰-峰值自动稳频方式
8	触发指示灯(TRIG'D)	产生触发扫描后，“TRIG'D”指示灯亮
9	水平移位(PPOSITION)	调节迹线在屏幕上的水平位置
10	CH1移位(PPOSITION)	调节通道1的光迹在屏幕上的位置
11	CH1衰减开关(VOLTS/DIV)	调节通道1的垂直偏转灵敏度
12	CH1 OR X	通道1的被测信号输入插座
13	耦合方式(DC-AC-GND)	用于选择被测信号输入垂直通道1的耦合方式
14	扫描开关(SEC/DIV)	用于调节扫描速度

15	方式选择开关(MODE)	CH1 — 通道1单独显示 CH2 — 通道2单独显示 ALT — 两个通道交替显示 CHOP — 两个通道断续显示 CH1、CH2、ALT、CHOP 四个按钮全部弹出时显示两个通道的代数和或差 CH2 INVERT — 在ADD方式时，选择和或差
16	电平(LAVEL)	用于调节被测信号在某一电平触发扫描(一般情况下电平无需调节，信号既能自动同步)
17	水平扩展($\times 10$)	按入时扫描速度被扩展10倍
18	触发极性	用于选择信号的上升沿或下降沿触发扫描
19	触发源选择	INT (内)， EXT (外)
20	内触发源选择	CH1 — 通道1触发 CH2 — 通道2触发 ALT — 两个通道交替触发 全部弹起内电源触发(LINE)
21	外触发源输入插座	用于输入外触发信号
22	CH2 衰减开关(VOLTS/DIV)	调节通道2的垂直偏转灵敏度
23	CH2 移位(PPOSITION)	调节通道2的光迹在屏幕上的位置
24	耦合方式(DC-AC-GND)	用于选择被测信号输入垂直通道2的耦合方式
25	CH2 OR Y	通道2的被测信号输入插座

B. 操作说明

1、电源检查

2、面板一般功能检查

3、亮度控制

4、垂直系统的操作

(1) 垂直方式的选择

(2) 输入耦合的选择

5、触发源的选择

(1) 触发源的选择

(2) 内触发源选择

6、水平系统的操作

(1) 扫描速度的设定

(2) 触发方式的选择

(3) 极性的选择

(4) 电平的选择

四、实验箱的介绍

1、GP-4通信电子线路教学实验系统

通信电子线路实验系统是配合通信电子线路（高频电子线路或非线性电子电路）课程的理论教学研制的一套实验系统。

通信电子线路实验系统由通信发射机和接收机两大部分组成。每部分都由单独的单元模块组合。既可根据课程内容、进度完成单元模块实验，又可进行调幅、调频两种收、发系统的实验。

振荡器与频率调制

电源

功率放大

低频调制信号

振幅调制

前置放大

高频小信号放大

晶体管混频

二次混频与变频

本振

低放

频率合成器

平衡混频器

中放

振幅解调

88888

Microcontroller and display section containing a 7-segment display and various control ICs.

Power supply and regulation section with a transformer, diodes, and capacitors.

Frequency synthesizer section featuring a PLL IC (HC5951P2) and associated components.

Oscillator and frequency modulation section with various capacitors and inductors.

Amplitude modulation section containing a PLL POWER IC and related circuitry.

Power amplifier section with a 30G12 tube and associated power components.

Low-frequency modulation signal section with input and output connectors.

Transistor mixer section with a central transistor and biasing network.

Second mixer and frequency conversion section with a PLL IC and filter components.

Frequency synthesizer section with a PLL IC and frequency divider.

Balance mixer section with a balanced transistor pair and associated components.

Intermediate frequency (IF) amplifier section with a PLL IC and various passive components.

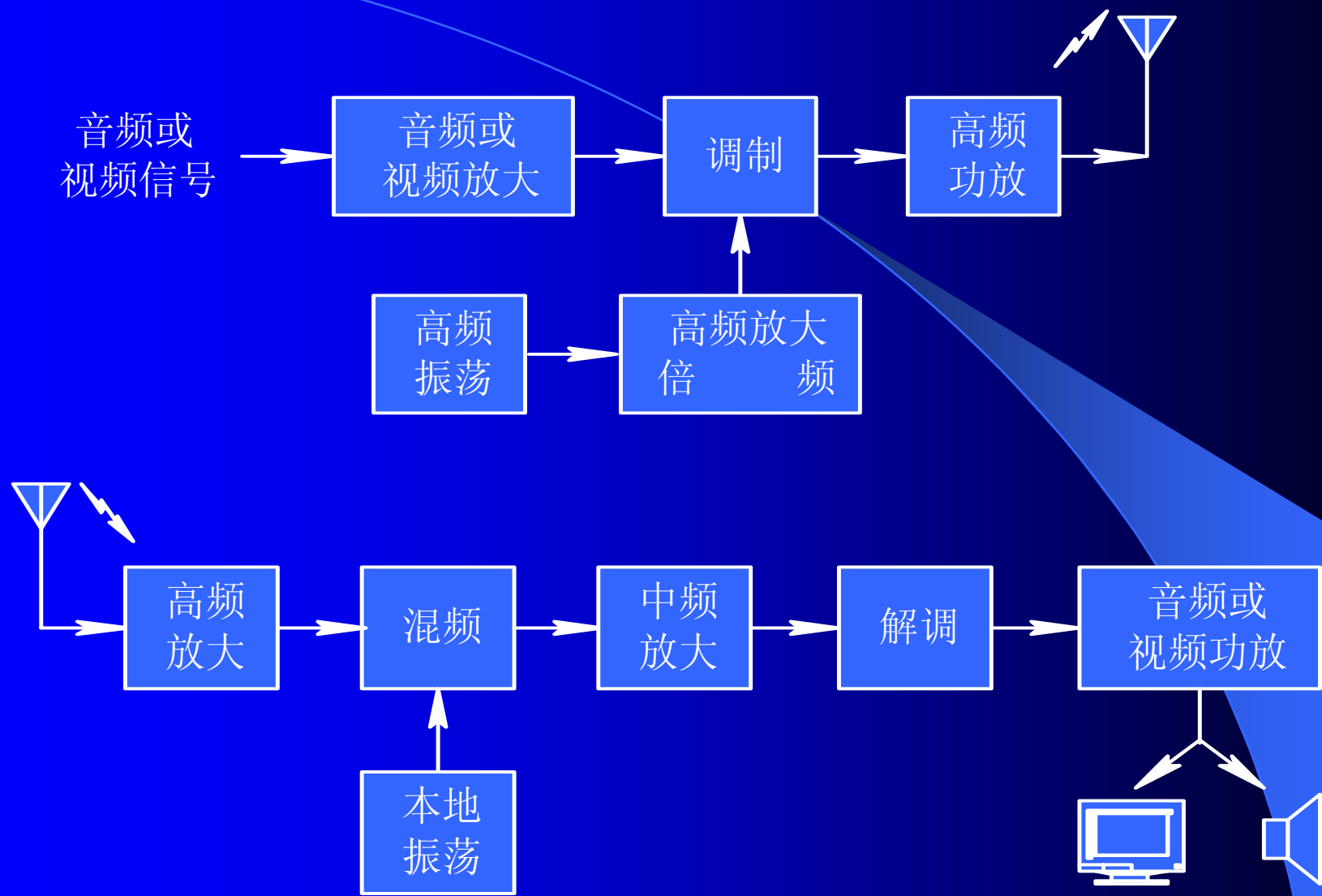
Frequency synthesizer section with a PLL IC and output drivers.

Balance mixer section with a balanced transistor pair and associated components.

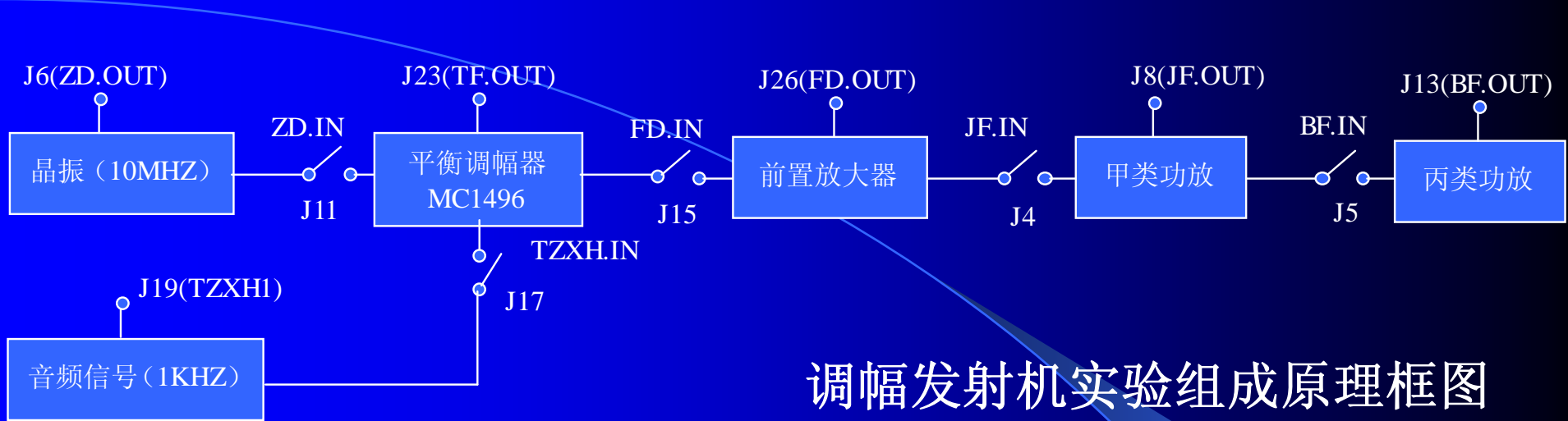
Amplitude demodulation section with a PLL IC and various passive components.

发射机系统由低频调制源振荡器电路、变容二极管调频电路、振幅调制电路、高频功率放大器五个模块组成。可独立进行各部分功能模块实验，也可将各部分级连完成发射机整机调试和测试实验。

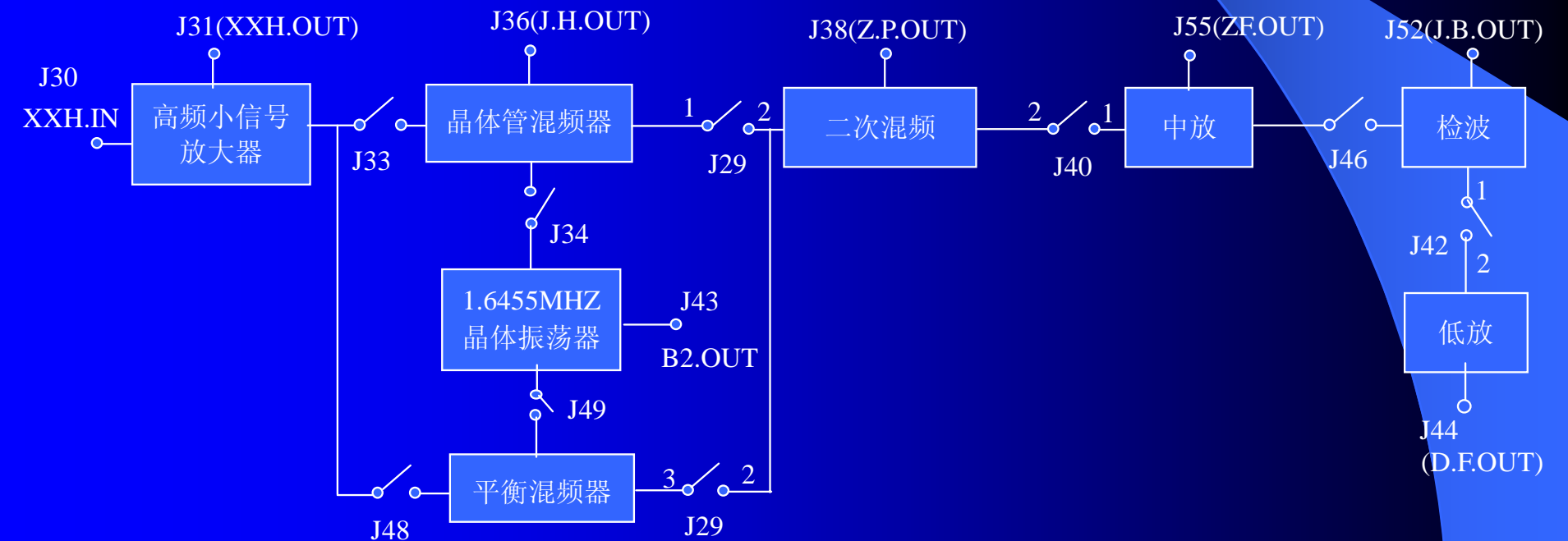
接收机系统由小信号调谐放大器、混频器、锁相频率合成器、本振源、中放、二次混频与鉴频，包络检波五个模块组成。可独立进行各部分功能模块实验，也可将各部分级联完成接收机功能实验。该实验装置还可进行通话实验，使学生了解实际的通信系统。



无线模拟发送、接收系统方框图



调幅发射机实验组成原理框图

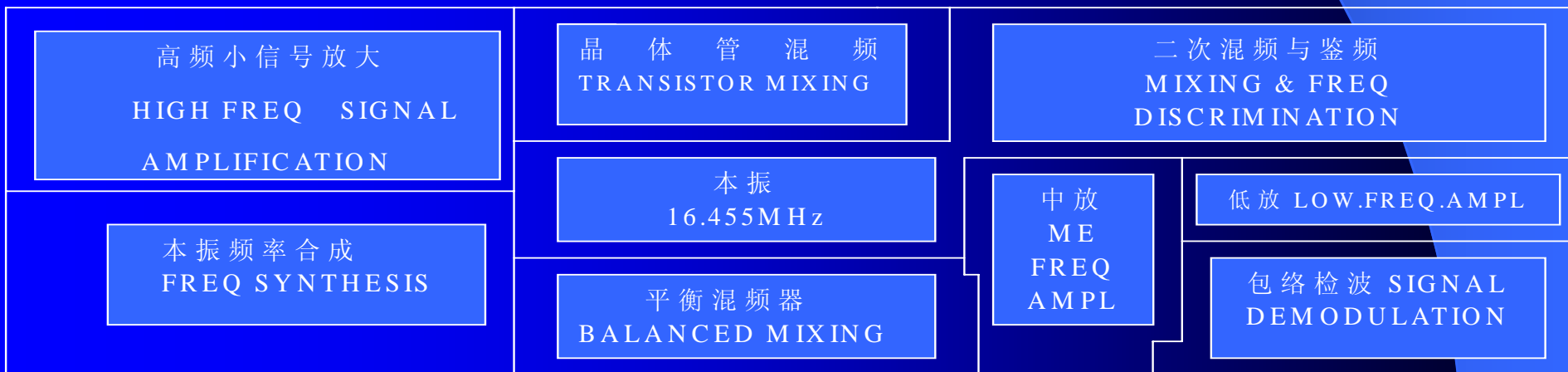
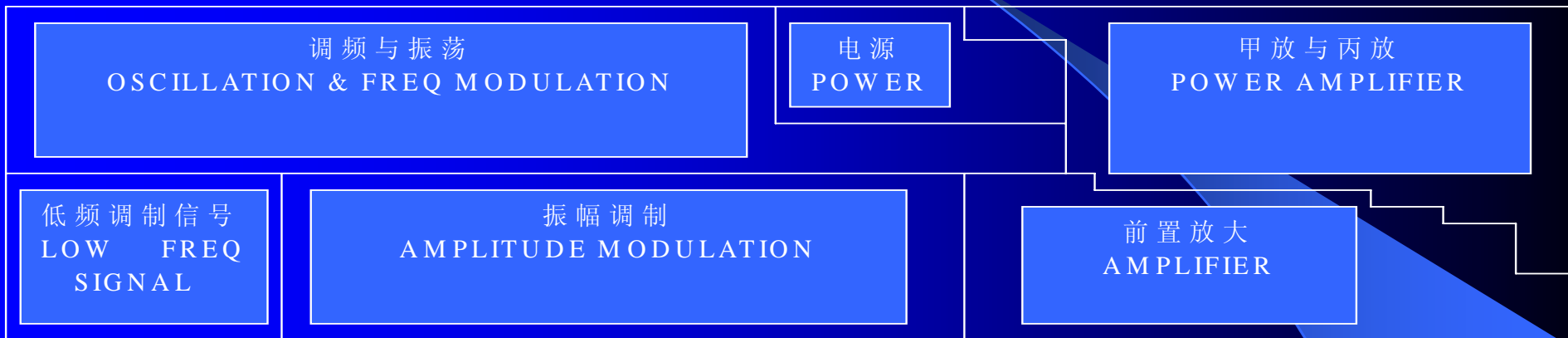


调幅接收机实验组成原理框图

GP-4通信电子线路教学实验系统布局示意图

GP-4

发射板模块分布图



接收板模块分布图

GP-4通信电子线路教学实验系统

实验目录

- 实验一 高频小信号谐振放大器实验
- 实验二 变容二极管调频器实验
- 实验三 调频波解调实验
- 实验四 调频通信系统与模拟通话实验

五、预习报告和实验报告

在每次实验以前，必须认真写好预习报告。

预习报告主要目的是让学生了解当次实验的内容、

目的、所使用的设备和实验原理。并预先制定实验步骤，确定待测参数。

每次实验以前，要认真阅读实验指导书。并依据所学的相关理论知识撰写实验预习报告。

预习报告要求：

- (1) 实验目的
- (2) 实验内容
- (3) 实验原理说明

如简单介绍**AMI**、**HDB3**码编码规律。

实验模块简要说明。包括各信号测试点的简要说

每次实验结束后要完成实验报告。

实验报告要求

(4) 实验步骤与数据

记录波形时要记录幅度、周期、和相位。

对高频实验，记录的高频信号的数量要保证至少具有一个完整低频信号的周期。

实验结论：根据实验数据作出的图表或文字说明。

(5) 实验习题

(6) 实验中遇到的问题及解决方法

实验报告范例

六、实验操作

A. 检查设备

示波器：电源、触发方式、触发源、耦合方式、所有微调旋钮、探头。
利用校正信号校正示波器。

万用表：表笔。

实验箱：电源、开关。

B. 按操作步骤顺序操作，并记录实验数据。实验数据必须真实准确，实验数据不得抄袭其它组的数据。

C. 操作注意事项：

旋动旋钮、拨动开关力度要适中。

插拔实验箱跳线前应关机，插拔力度要适中，角度要垂直。

检查跳线连接正确后再开机。

实验箱电路板上不允许放置任何物品。

不能确定被测信号大约数值时，万用表应从最大量程开始测量。

万用表使用完毕后，应将选择开关旋至交流电压的最高档位。

➤ D. 实验结束后

- 请老师检查实验结果及数据。
- 经老师同意后关闭所有电源，取下所有跳线，实验登记簿放于实验箱内，盖好实验箱盖。
- 归还跳线和工具。
- 清洁实验台，拿好自己东西，将凳子放回原处，离开。



谢 谢 大 家