

# 变压器模拟装置

## 一、结构：

HM85T 变压器模拟装置产品其设计构思、材质选择及工艺流程都是全新的，因此不仅体积小、重量轻、外形美，而且各项技术指标都达到了 <<JB3570—98>>标准要求。HM85T 变压器模拟装置产品采用全新工艺方式制作，所用介质绝缘材料其他产品是完全不一样的，从而使产品达到局放量 <3PC 的效果。

## 二、工作原理：

变压器模拟装置自带无局放高压，0~110kV 额定电压下局放量 <3PC。在带电工作模式下可任意选择放电种类，控制各放电信号的起始电压、熄灭电压和放电强度。通过传统局放测试设备及无线传感局放测试设备，测试 GIS 尖端、悬浮、气隙、颗粒、沿面等放电类型，多种放电可复合产生，可为脉冲电流、特高频、超声波、高频、等技术检测提供试验。

## 三、工作环境

- 1、环境温度：-10°C-50°C、适用于户外/户内、可长期户外运行。
- 2、防护方式：配备户外防雨罩、具备防尘，防雨。
- 3、绝缘介质：高压套管采用 25 号变压器油。
- 4、相对湿度：≤90%RH
- 5、海拔高度：≤5500 米

## 四、产品优点

1. 该设备体积小可用最小的空间
2. 组件重量轻
3. 具有能够承受长距离运输的坚固耐用结构
4. 可以在无屏蔽试验环境下完成各种试验
5. 所有高压部分全部封装在密闭的空间中保证了试验人员的高安全性
6. 宽范围的应用，加装套管能进行常规设备的耐压试验。
7. 内置高压测量和局放耦合电容器
8. 全套设备局放小于 3pC. 保证试验数据的准确性

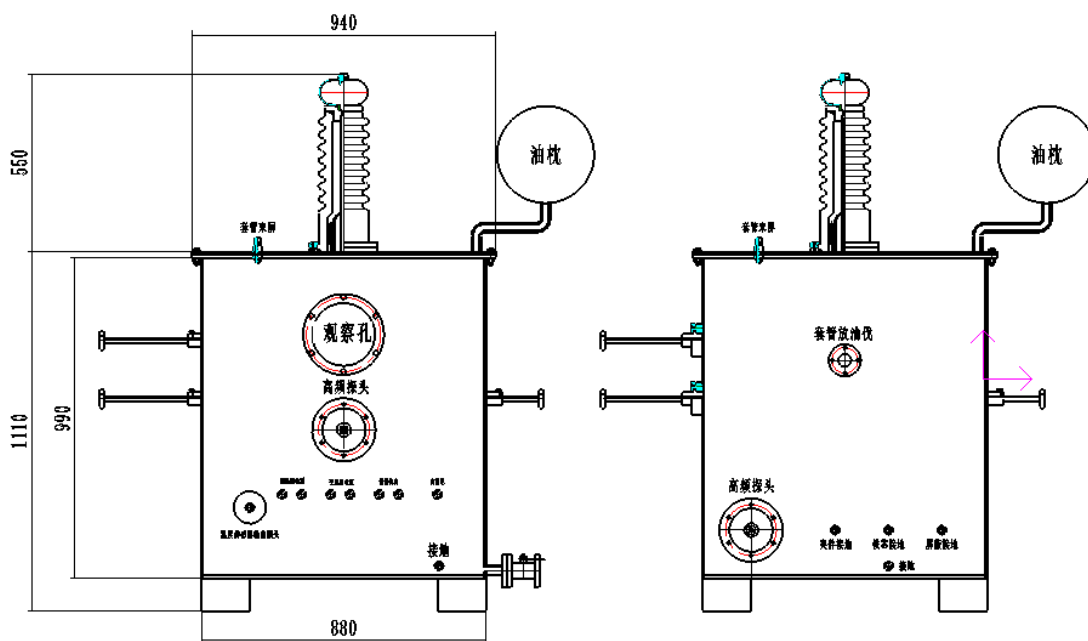
## 五、系统组成

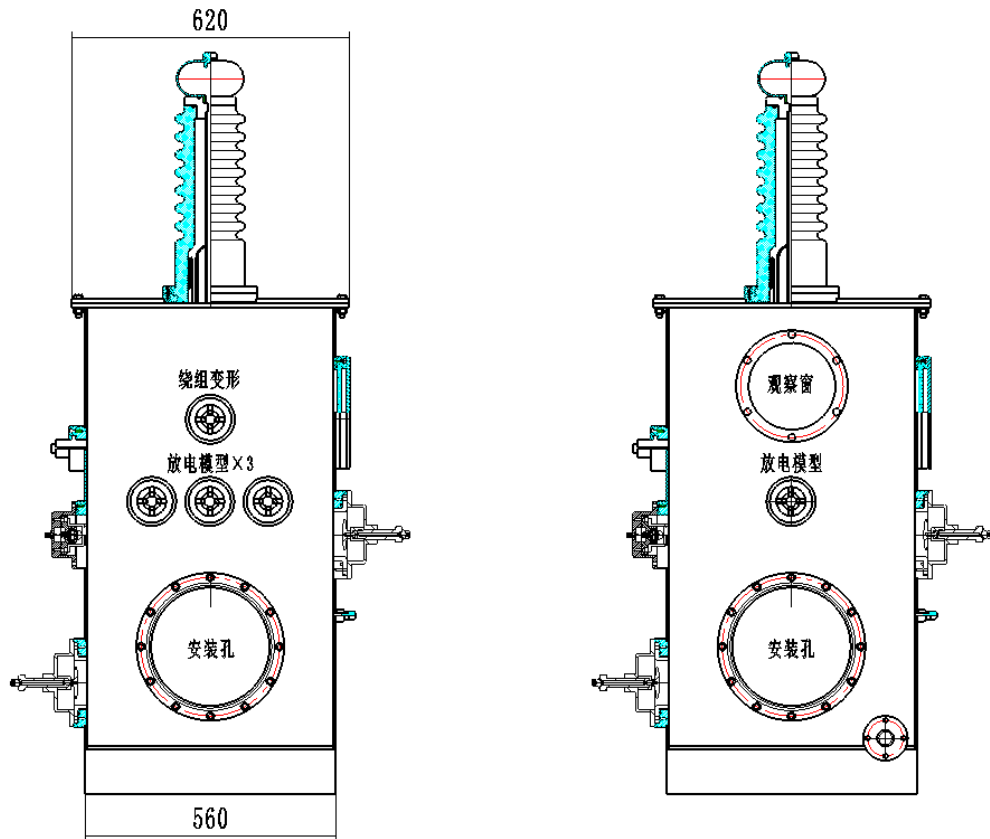
该系统由以下部分组成：

序号	货物名称	单位	数量
1	变压器油箱、铁芯、绕组油枕及其他部件	套	1

2	高压套管（含末屏）	个	1
3	低压套管	个	1
4	接地套管	个	2
5	变压器加热系统	个	1
6	局放缺陷仿真调节系统（含局放模型）	套	4
7	绕组变形缺陷仿真调节系统	套	1
8	特高频传感器	只	2
9	电源控制部分	套	1
10	耦合电容分压部分	套	1
11	隔离滤波部分	套	1
12	接地线等附件	套	1
13	使用说明	套	2

## 六、HM85T 变压器模拟装置产品外形结构图





## 七、HM85T 变压器模拟装置操作控制台

一、本系列操作台是根据轻型高压试验变压器独特的使用范围而设计生产的，其功能有：

- A、 合闸声光报警；
- B、 计时声光报警；
- C、 电子式低压电流保护（箱式）；
- D、 高压电压直读；
- E、 耐压试验时间自由设定（数显）；
- F、 移动式结构（台式）

### 二、工作原理：

本系列操作台是由接触式调压器（50kVA 以上为电动柱式调压器）及其控制、保护、测量、信号电路组成。它是通过接入 220V 工频电源，调节调压器（即试验变压器的输入电压），以获得所需要的试验高压电压值。其工作原理见图 1：

### 三、结构（面板布置）：

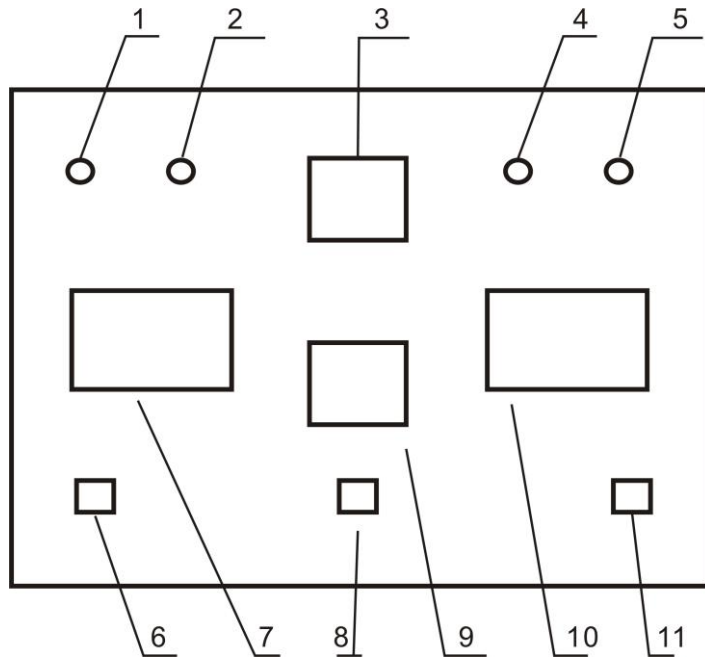


图 2：操作台面板布置

- |          |         |           |
|----------|---------|-----------|
| 1—电源信号灯  | 2—零位信号灯 | 3—电流保护继电器 |
| 4—送电指示灯  | 5—报警信号灯 | 6—启动按钮    |
| 7— 低压电流表 | 8—计时按钮  | 9—时间继电器   |
| 10—高压电压表 | 11—停止按钮 |           |

### 四、技术参数、规格及选用配套

该操作台的容量是与调压器的容量而标称，如果和试验变压器（短时 30min 以内工作制）配套工作，可根据中华人民共和国电力行业标准“DL474.4-92”之规定： $P_0=0.75P$  选配。式中  $P_0$ —试验变压器容量； $P$ —调压器容量。如用于电器专业工厂产品作批量试验，调压器容量应等于试验变压器容量，即： $P_0=P$ 。

### 五、操作指南

在操作之前应根据不同被试品的容量、电压等级，先计算好最大工作电流，并调整电流保护器。其试验接线应参考本说明书中图 1 或试验变压器中相关的连接示意图，接地端应良好接地（以下视耐压试验为例）。

5—1、连接电源（箱式为插座式电源，台式为接线柱式电源），并将调压器手柄

旋至零位处，零位开关闭合，零位指示灯（黄灯）亮，（也称调压器零位输出状态指示）；

5—2、按下启动按钮（绿色），接触器吸合，调压器受电，同时工作指示灯（红灯）亮，并发出警报声（警报声随调压器离开零位后，报警声光才能停止）；

5—3、顺时针缓慢均匀地旋转调压器手柄，并密切注视仪表读数，当升到所需高压电压值时，应停止旋转手柄，并及时按下计时按钮（黄色），此时，数显时间继电器顺计时显示时间（计时单位为“s”，秒），当到达设定的时间，操作箱内发出声光报警，及时将调压器手柄反方向旋转，直至调压器回零为止，解除计时按钮；

5—4、在升压或耐压试验过程中，如出现短路、闪络、击穿等过电流时，电流继电器保护跳闸，调压器自动断电，表示被试品不合格，此时应将调压器回零，切断电源，检查被试品。

## 六、使用与维护

6—1、开箱验收时，应检查主控回路接线是否松动，调压器电刷是否接触良好；

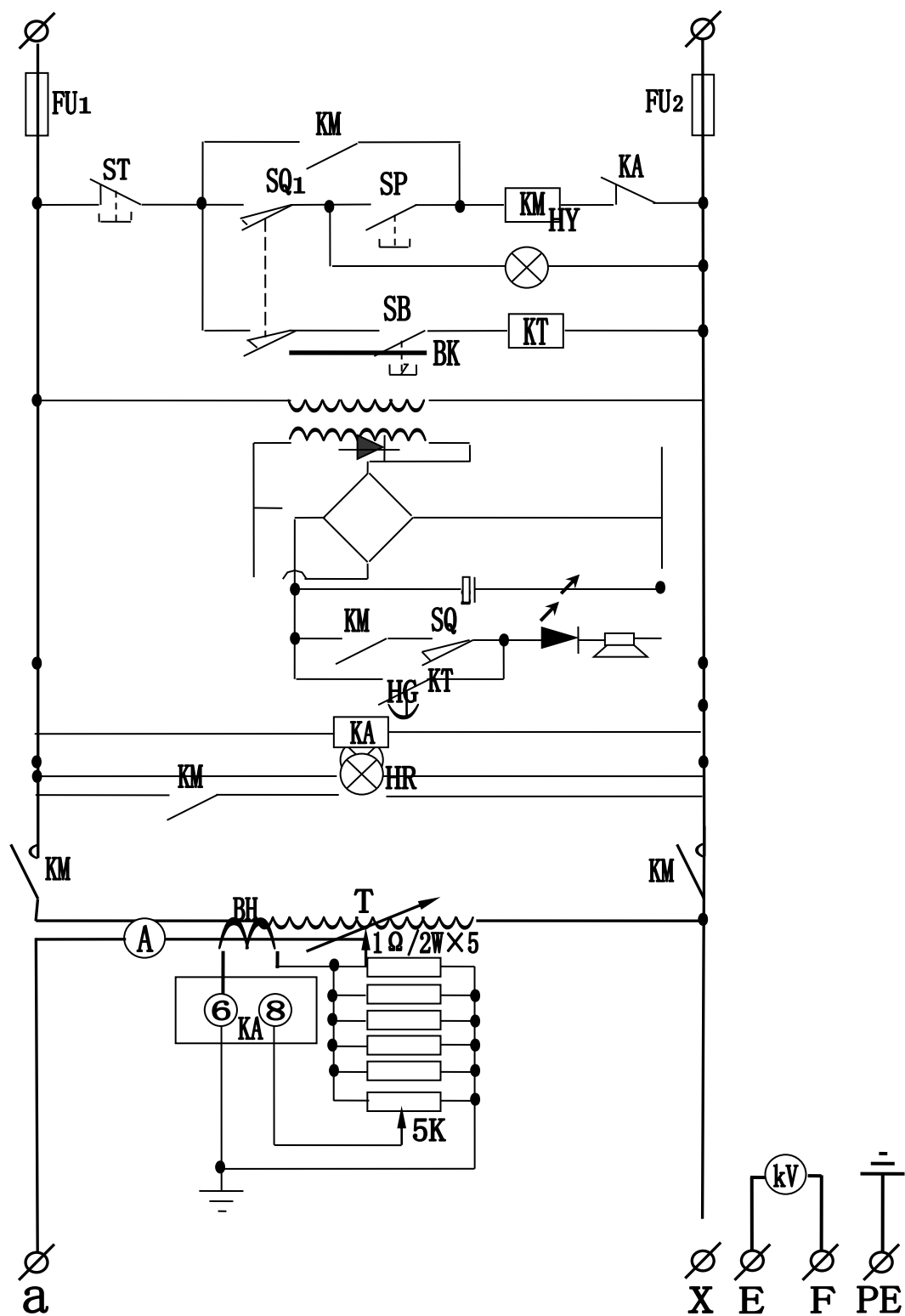
6—2、长期不用时，使用前应用 500V 兆欧表测量绝缘电阻，其阻值不低于 0.5M $\Omega$ ；

6—3、电源电压应符合箱（台）铭牌上的输入电压值；

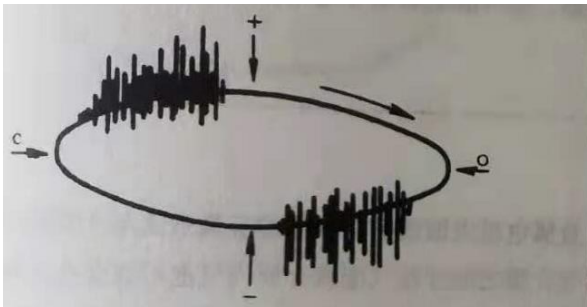
6—4、本箱（台）设有过电流保护，出厂已调整为额定电流的 80%。用于小负载时，应根据被试品的额定容量电流重新设定；

6—5、使用完毕后，应关好箱（台）门盖，以保持箱（台）内部清洁。

附录一：操作台原理图

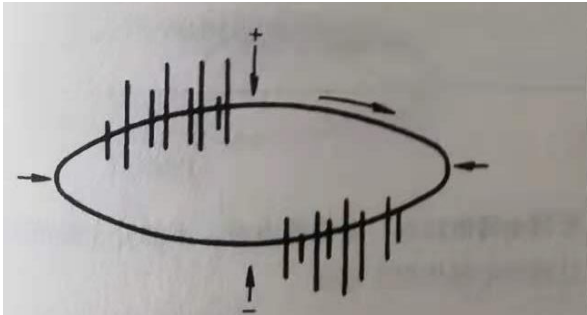


附录二：提供各种放电及干扰分析谱图（供用户参考比对）



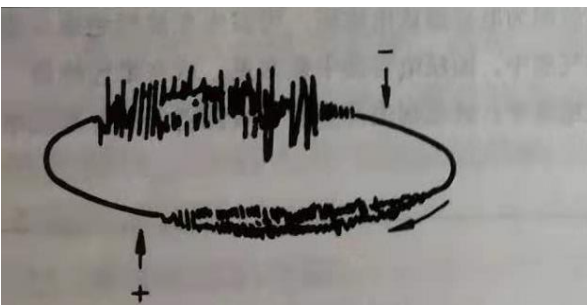
典型放电波形（一）

该图为电容型放电波形，可发生在油纸绝缘或固体绝缘的气泡中，油浸电容器中最常见，或在纸包绝缘、塑料填充绝缘中；放电幅值及脉冲个数都随电压升高而增大

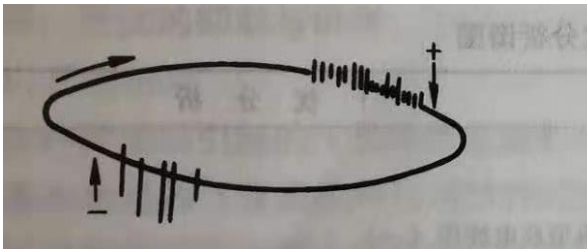


典型放电波形（二）

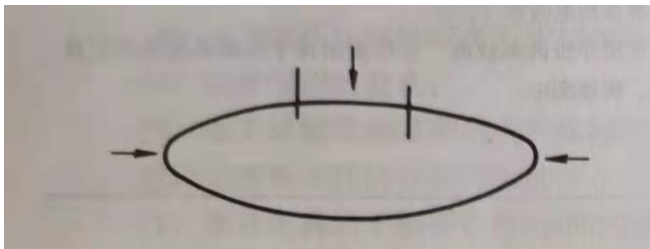
夹层介质内部放电，也可能出现于绝缘纸板的碳化放电、树枝爬电



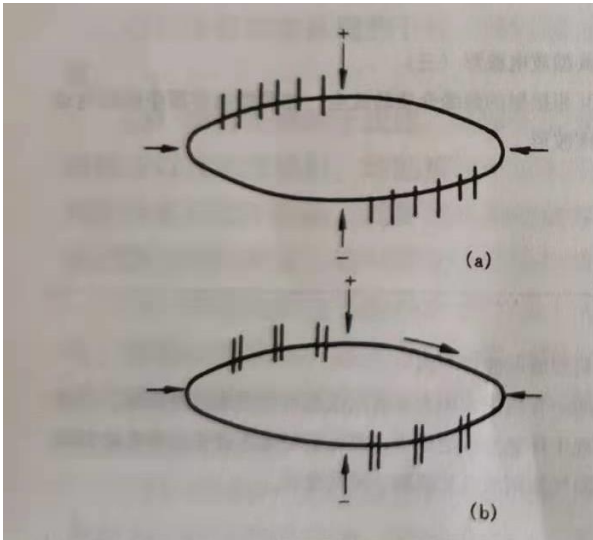
金属电极表面放电，外露的金属表面与介质间放电，金属与介质之间存在气泡或介质内气泡可能含有金属或碳等杂质



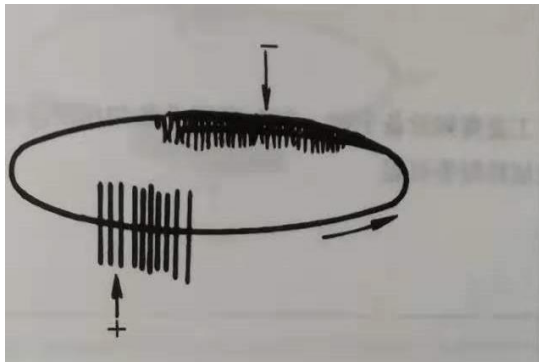
金属与介质表面之间放电，可能是金属与介质之间存在气隙，也可能是表面导电率不均匀



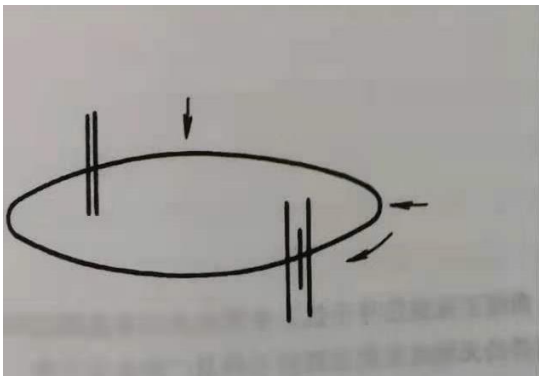
松散金属箔放电，电容器内有一小部分金属箔或金属化片已能在电场作用下移动



接触不良放电（如屏蔽接触不良），或悬浮金属放电，试验回路不可靠连接等。该类放电的放电脉冲正负半周的幅值脉冲数都相等，放电脉冲按等距分布。在示波器上可能观察到放电脉冲成对出现，见图（a）、（b），这是由于示波器余辉效应引起视觉误差造成的。也即在用模拟器件局放仪观察该现象时，用数字式局放仪测量则无此现象

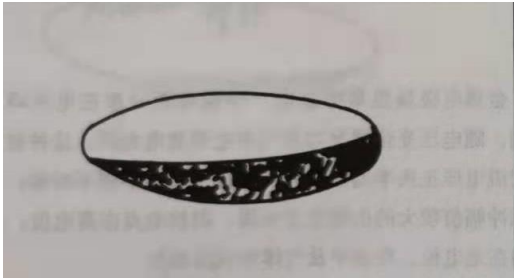


金属电极场强集中放电，等幅等距分布在电压峰值两侧，随电压变化情况与空气中电晕放电相同，这种放电在交流电压正负半周都存在，但幅值两个半周不对称，放电脉冲幅值较大的出现在正半周，则放电点在高电位，反之则在地电位。在油中及气体中状况相似

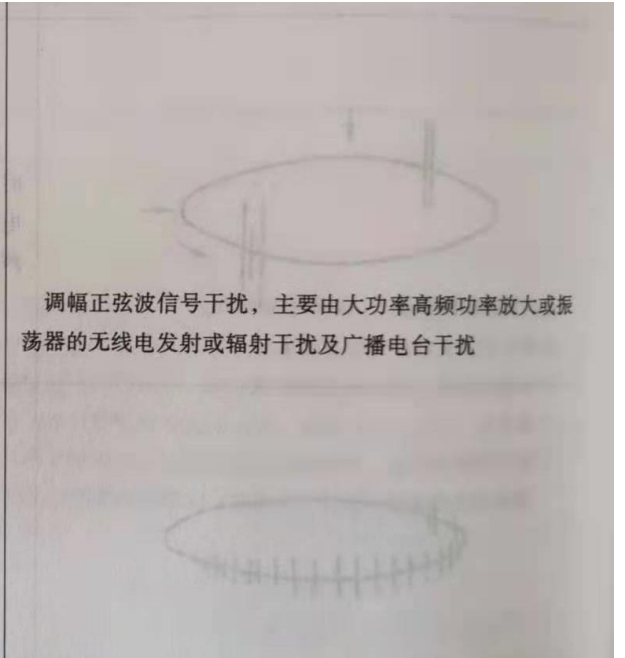
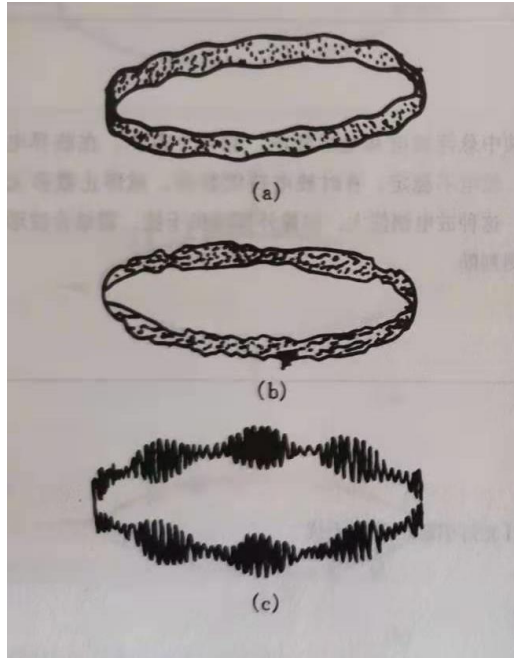
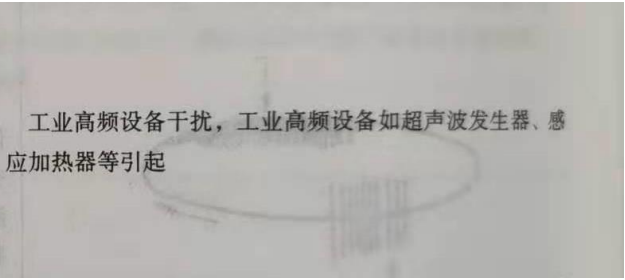


油中悬浮放电和绝缘爬电，脉冲个数少，在临界电压时，放电不稳定，有时放电持续数秒，或停止数秒无放电，这种放电幅值大，但像外部随机干扰，需结合波形及声测判断

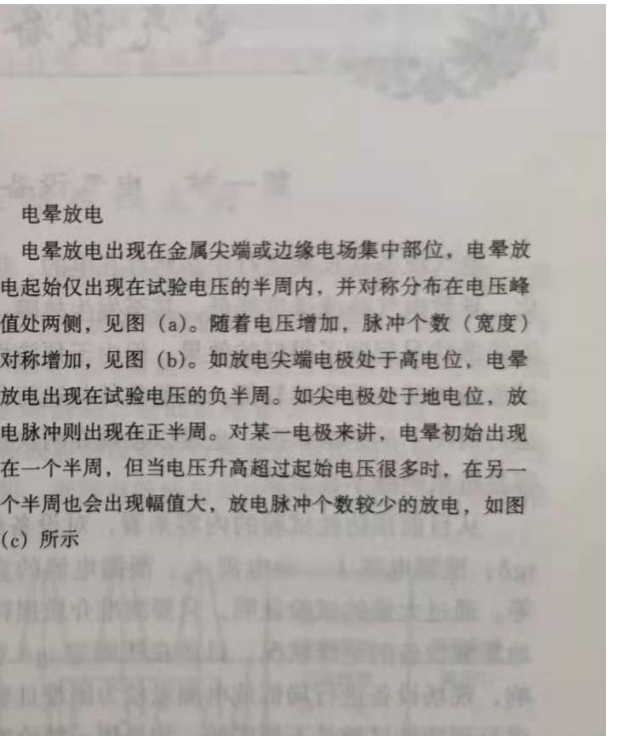
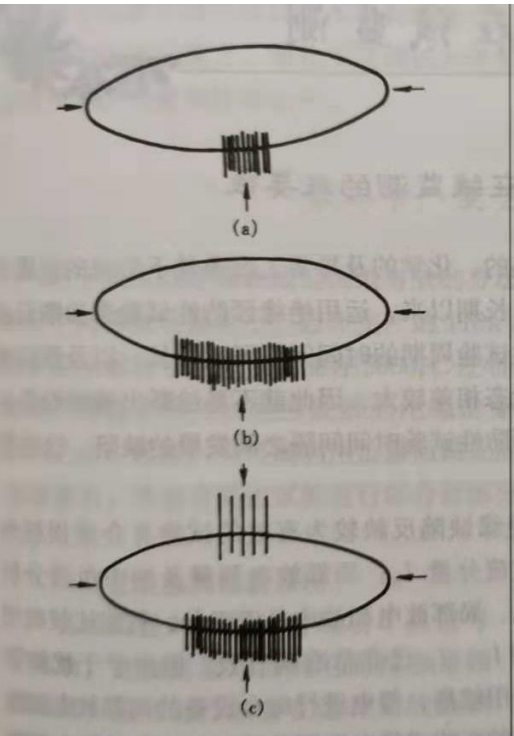




工业高频设备干扰，工业高频设备如超声波发生器、感应加热器等引起



调幅正弦波信号干扰，主要由大功率高频功率放大或振荡器的无线电发射或辐射干扰及广播电台干扰



电晕放电

电晕放电出现在金属尖端或边缘电场集中部位，电晕放电起始仅出现在试验电压的半周内，并对称分布在电压峰值处两侧，见图 (a)。随着电压增加，脉冲个数 (宽度) 对称增加，见图 (b)。如放电尖端电极处于高电位，电晕放电出现在试验电压的负半周。如尖端电极处于地电位，放电脉冲则出现在正半周。对某一电极来讲，电晕初始出现在一个半周，但当电压升高超过起始电压很多时，在另一个半周也会出现幅值大，放电脉冲个数较少的放电，如图 (c) 所示