



中华人民共和国国家标准

GB/T 3048.8—2025

代替 GB/T 3048.8—2007

电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验

Test methods for electrical properties of electric cables and wires—
Part 8: AC voltage test

2025-10-05 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验设备	1
5 试样制备	3
6 试验程序	3
7 试验结果及评定	5
8 试验安全	6
9 试验记录	6
附录 A (资料性) 现场交流电压试验	7
附录 B (资料性) 串联谐振试验回路和参数	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 3048《电线电缆电性能试验方法》的第 8 部分。GB/T 3048 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：金属材料电阻率试验；
- 第 3 部分：半导体橡塑材料体积电阻率试验；
- 第 4 部分：导体直流电阻试验；
- 第 5 部分：绝缘电阻试验；
- 第 7 部分：耐电痕试验；
- 第 8 部分：交流电压试验；
- 第 9 部分：绝缘线芯火花试验；
- 第 10 部分：挤出护套火花试验；
- 第 11 部分：介质损耗角正切试验；
- 第 12 部分：局部放电试验；
- 第 13 部分：冲击电压试验；
- 第 14 部分：直流电压试验；
- 第 16 部分：表面电阻试验。

本文件代替 GB/T 3048.8—2007《电线电缆电性能试验方法 第 8 部分：交流电压试验》，与 GB/T 3048.8—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了试验设备的电压波形要求（见 4.1.1, 2007 年版的 4.1.1）；
- 更改了试验设备的容许偏差的要求（见 4.1.2, 2007 年版的 4.1.2）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国电线电缆标准化技术委员会(SAC/TC 213)归口。

本文件起草单位：上海国缆检测股份有限公司、上海电缆研究所有限公司、国网上海市电力公司电缆分公司、广东电网有限责任公司广州供电局、南海海缆有限公司、江苏亨通电力电缆有限公司、特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司、无锡江南电缆有限公司。

本文件主要起草人：李闯、申永涛、黄阳、周宏、黄嘉盛、胡明、孙大壮、杨光辉、鲍启伟、贺金红、张弘。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1965 年首次发布为 GB 766—1965, 1983 年第一次修订为 GB 3048.8—1983, 1994 年第二次修订为 GB/T 3048.8—1994, 2007 年第三次修订为 GB/T 3048.8—2007；
- 本次为第四次修订。

引 言

电线电缆产品广泛应用于电能输送及电信号传输,随应用场景不同有多种类型产品。电性能是评价电线电缆性能的重要通用性指标,对于保障电线电缆的设计使用目标有重要意义。GB/T 3048 旨在确立适用于不同类型电线电缆产品电性能试验的通用基础性试验方法,GB/T 3048 拟由以下 14 个部分构成。

- 第 1 部分:总则。目的在于规定电线电缆电性能试验方法的术语、定义和一般规定。
- 第 2 部分:金属材料电阻率试验。目的在于规定电线电缆金属材料电阻率的试验方法和要求。
- 第 3 部分:半导体橡塑材料体积电阻率试验。目的在于规定电线电缆半导体橡塑材料体积电阻率的试验方法和要求。
- 第 4 部分:导体直流电阻试验。目的在于规定电线电缆导体直流电阻的试验方法和要求。
- 第 5 部分:绝缘电阻试验。目的在于规定电线电缆绝缘电阻的试验方法和要求。
- 第 7 部分:耐电痕试验。目的在于规定电线电缆耐电痕的试验方法和要求。
- 第 8 部分:交流电压试验。目的在于规定电线电缆交流电压的试验方法和要求。
- 第 9 部分:绝缘线芯火花试验。目的在于规定电线电缆绝缘线芯火花的试验方法和要求。
- 第 10 部分:挤出护套火花试验。目的在于规定电线电缆挤出防蚀护套火花的试验方法和要求。
- 第 11 部分:介质损耗角正切试验。目的在于规定电线电缆介质损耗角正切的试验方法和要求。
- 第 12 部分:局部放电试验。目的在于规定电线电缆局部放电的试验方法和要求。
- 第 13 部分:冲击电压试验。目的在于规定电线电缆冲击电压的试验方法和要求。
- 第 14 部分:直流电压试验。目的在于规定电线电缆直流电压的试验方法和要求。
- 第 16 部分:表面电阻试验。目的在于规定电线电缆表面电阻的试验方法和要求。

注:原 GB/T 3048 标准体系有 16 个部分,因 GB/T 3048.5—2007 代替了 GB/T 3048.5—1994 和 GB/T 3048.6—1994;GB/T 3048.9—2007 代替了 GB/T 3048.9—1994 和 GB/T 3048.15—1994,故现 GB/T 3048 标准体系少了第 6 部分和第 15 部分。

电线电缆电性能试验方法

第 8 部分：交流电压试验

1 范围

本文件描述了电线电缆的交流电压的试验方法,包括试验设备、试样制备、试验程序、试验结果及评定、试验安全和试验记录。

本文件适用于电线电缆产品耐受交流电压试验。

本文件不适用于绕组线产品的电压试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 311.6 高电压测量标准空气间隙

GB/T 2900.19 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合

GB/T 3048.1 电线电缆电性能试验方法 第 1 部分:总则

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第 2 部分:测量系统

3 术语和定义

GB/T 2900.19 和 GB/T 3048.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

峰值 peak value

一完整周波中电压的最大值,但不计由非破坏性放电引起的微小高频振荡。

3.2

方均根(有效)值 root-mean-square(effective)value

一完整周波中电压值平方的平均值的平方根。

3.3

试验电压值 value of the test voltage

试验中的电压峰值除以 $\sqrt{2}$ 。

注:在有关设备标准中,可能要求测量试验电压的方均根值,而不是峰值。例如考虑热效应时,测量方均根值可能更有意义。

4 试验设备

4.1 对试验电压的要求

4.1.1 电压波形

4.1.1.1 试验电压通常为频率 45 Hz~55 Hz 的交流电压,通常称为工频试验电压。因电缆长度太长

而无法采用工频试验电压时,则制造长度试样宜采用频率不低于 10 Hz 的交流电压进行试验。对于现场交流电压试验(例如安装后电缆线路交流电压试验),宜按附录 A 进行试验。

4.1.1.2 试验电压的波形为两个半波相同的近似正弦波,且峰值与方均根(有效)值之比应为 $\sqrt{2} \pm 0.05$,如满足这些要求,则认为电压试验结果不受波形畸变的影响。

注:如果诸谐波的方均根(有效)值不大于基波的方均根(有效)值的 5%,则认为满足上述对电压波形的要求。

4.1.2 容许偏差

在整个试验过程中,如果试验时间不超过 60 s,试验电压的测量值应保持在规定电压值的 $\pm 1\%$ 以内;如果试验时间超过 60 s,试验电压的测量值应保持在规定电压值的 $\pm 3\%$ 以内。

注:容许偏差为规定值与实测值的差值,被用于衡量测量结果的可靠性和精度。它与测量误差不同,测量误差是指测量值与真值之差。

4.2 试验电压的产生

4.2.1 通则

4.2.1.1 宜采用试验变压器产生所需的试验电压,对于具有较大电容的电线电缆,宜采用 4.2.2 规定的串联谐振回路产生试验电压。不论采用哪一种方式,试验电源都应满足试验所需的电压和电容电流的要求。

4.2.1.2 试验回路的电压应稳定,不受各种泄漏电流的影响。试样在进行破坏性放电时应进行电压测量,避免试样的非破坏性放电导致的电压降低。

4.2.2 串联谐振回路

串联谐振回路主要由与容性试样或负载相串接的电感及相连的馈电电源所组成。通过改变回路参数或电源频率,将回路调整到谐振,此时,加到试样上的电压远大于电源电压且符合正弦波形要求。

谐振条件和试验电压的稳定性取决于电源频率和试验回路特性的稳定性。

当放电发生时,电源供给很小的电流,这就限制了对试样介质的破坏。

串联谐振回路的试验回路和参数选择参考附录 B。

4.3 试验电压的测量

4.3.1 用 GB/T 16927.2 规定的测量装置进行测量

电压的峰值,方均根(有效)值和正弦波畸变及瞬态电压降的测量应采用经 GB/T 16927.2 规定程序认可的测量装置。

在额定频率下测量试验电压峰值或方均根(有效)值的不确定度应在 3% 范围内。

4.3.2 用认可的测量装置校准未认可的测量装置

通常将与试验电压有关的某种仪器的显示与对同一个电压进行的测量之间建立的一种关系,其电压的测量应按 4.3.1 进行或用符合 GB/T 311.6 的球隙进行。使用球隙测量时,球隙距离应增至足够大,以防止放电。

宜用不低于 50% 的试验电压值外推。如果试验回路中电流不随外加电压线性变化,或者在校准电压和试验电压之间的电压波形或频率发生变化,则外推法可能误差较大。

对于电力电缆的例行试验,下述三种方法都能满足要求:

——电压互感器(与试样的高压端并联):电压互感器的测量误差不应大于 $\pm 1\%$,与之相接的电压表的测量误差不应大于 $\pm 2\%$;

- 高压静电电压表(与试样的高压端并联):高压静电电压表的测量误差不应大于 $\pm 2\%$;
- 分压器(与试样的高压端并联):分压器的分压比误差不应大于 $\pm 1\%$,测量有效值时应接至准确度不低于0.5级的低压测量仪表;测量峰值时应接至测量误差不超过 $\pm 1\%$ 的低压测量仪表。

5 试样制备

- 5.1 除产品标准中另有规定外,抽样试验用样品应随机抽样。
- 5.2 试样的数量和长度按产品标准的规定。
- 5.3 试样终端部分的长度和终端头的制备方法,应确保在规定的试验电压下不发生闪络或终端内部击穿。
- 5.4 在水槽内进行试验时,试样两个端部伸出水面的长度不应小于200 mm,且应保证在规定的试验电压下不发生闪络。
- 5.5 充油或充气电缆试样的油压或气压按产品标准的规定。
- 5.6 挤包绝缘电力电缆宜采用脱离子水终端、预制终端、油终端等合适的终端。终端制备(包括开保护环)按其技术说明书的规定进行。
- 5.7 应小心处理矿物绝缘电缆试样,以避免影响电缆端头的密封和破坏绝缘结构,从而导致试样“假击穿”。

6 试验程序

6.1 试验方式

- 6.1.1 试样耐压试验的试验电压值和耐受电压时间按产品标准规定。
- 6.1.2 试样的逐级击穿试验,宜由供需双方商定每级升压的数值和耐受时间。每级耐受时间宜不少于5 min。

6.2 试样接线

- 6.2.1 除产品标准中另有规定外,应按表1和表2中规定的接线方式接线,也可采用其他的接线方式,但应保证试样每一线芯与其相邻线芯、接地端(若有)之间至少经受一次按产品标准规定的工频电压试验。
- 6.2.2 电力电缆和电气装备用电线电缆按表1规定接线,通信电缆按表2规定接线。

表1 电力电缆和电气装备用电线电缆接线方式

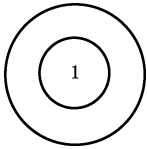
试样芯数	试样结构简图	试样接线方式(高压端→接地端)	
		无金属套、金属屏蔽、铠装且无附加特殊电极	有金属套、或金属屏蔽、或铠装、或有附加特殊电极
单芯		—	1→0

表 1 电力电缆和电气装备用电线电缆接线方式 (续)

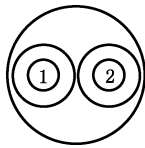
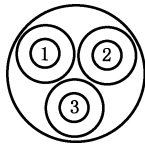
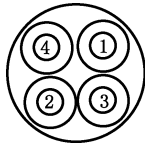
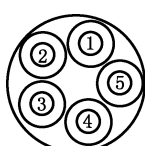
试样芯数	试样结构简图	试样接线方式(高压端→接地端)	
		无金属套、金属屏蔽、 铠装且无附加特殊电极	有金属套、或金属屏蔽、或 铠装、或有附加特殊电极
二芯		1→2	(1)1→2+0 (2)2→1+0
三芯		(1)1→2+3 (2)2→3+1	(1)1→2+3+0 (2)2→1+3+0 (3)3→1+2+0
四芯		(1)1→2+3+4 (2)2→3+4+1 (3)3→4+1+2	(1)1→2+3+4+0 (2)2→1+3+4+0 (3)3→1+2+4+0 (4)4→1+2+3+0
五芯		(1)1→2+3+4+5 (2)2→3+4+5+1 (3)3→4+5+1+2 (4)4→5+1+2+3	(1)1→2+3+4+5+0 (2)2→1+3+4+5+0 (3)3→1+2+4+5+0 (4)4→1+2+3+5+0 (5)5→1+2+3+4+0
<p>注 1: 表中“1,2,3,4,5”代表线芯导体编号。</p> <p>注 2: 表中“0”代表金属护套,或金属屏蔽,或铠装或附加特殊电极(指水、金属珠链、石墨涂层、绕包金属箔等)。</p> <p>注 3: 表中“+”代表相互电气连接。</p>			

表 2 通信电缆接线方式

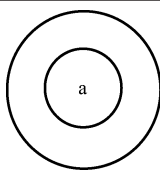
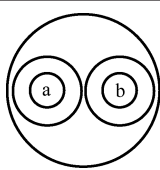
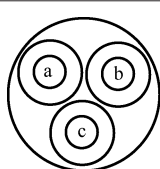
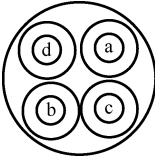
绞合元件	元件结构示意图	试样接线方式(高压端→接地端)	
		无金属套、金属屏蔽、 铠装且无附加电极	有金属套、或金属屏蔽、或 铠装、或有附加特殊电极
单根芯线		每一导体对其余所有导体(若有)	每一导体对其余所有导体与金属护套或金属屏蔽、铠装或附加特殊电极连接接地
对绞组		所有导体 a→ 所有导体 b	(1) 所有导体 a→ 所有导体 b (2) 所有导体 a+b→0
三线组		(1) 所有导体 a→ 所有导体 b+c (2) 所有导体 b→ 所有导体 a+c	(1) 所有导体 a→ 所有导体 b+c (2) 所有导体 b→ 所有导体 a+c (3) 所有导体 a+b+c→0

表 2 通信电缆接线方式 (续)

绞合元件	元件结构示意图	试样接线方式(高压端→接地端)	
		无金属套、金属屏蔽、 铠装且无附加电极	有金属套、或金属屏蔽、或 铠装、或有附加特殊电极
四线组		(1) 所有导体 a+b→ 所有导体 c+d (2) 所有导体 a+c→ 所有导体 b+d	(1) 所有导体 a+b→ 所有导体 c+d (2) 所有导体 a+c→ 所有导体 b+d (3) 所有导体 a+b+c+d→0
<p>注 1: 表中“a,b,c,d”代表线芯导体编号。</p> <p>注 2: 表中“0”表中代表金属护套、或金属屏蔽、铠装或附加特殊电极(指水、金属珠链、石墨涂层、绕包金属箔等)。</p> <p>注 3: 表中“+”表中代表相互电气连接。</p>			

6.2.3 五芯及以上多芯电缆(线芯分层),宜进行两次试验:第一次在每层芯中的奇数芯(并联)对偶数芯(并联)之间施加电压,第二次在所有奇数层的线芯(并联)对偶数层的线芯(并联)之间施加电压。如果电缆中同一层中含有的线芯数为奇数,则应补充对未经受电压试验的同一层的相邻线芯间再进行一次规定的电压试验。

多芯电缆中心的一根线芯(或诸线芯)作为第一层;如有金属套(屏蔽)或铠装层作为最后一层,试验时应接地。

6.2.4 对金属套(屏蔽)和铠装之间的内衬层进行试验时,所有线芯都应 与金属套(屏蔽)相连接,并接至试验电源的高压端,铠装接至接地端。

6.3 试验要求

6.3.1 除非产品标准另有规定,试验应在 $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$ 环境温度下进行。试验前,试样温度宜与试验环境温度基本一致,避免试样温度过高或过低造成错误的试验结果。当有争议时,试样宜放置环境温度中至少 24 h 后再进行试验。

6.3.2 对试样施加电压时,应根据试验设备和施加的电压值选择合适的速率升压,避免操作瞬变过程而引起的过电压影响,但也不能升得太慢,避免在接近试验电压时耐压时间过长,若试验电压值从达到 75% 试验电压 U 时以 $2\%U/s$ 的速率上升,可满足上述要求。当试验电压升到规定值时,保持试验电压至产品标准规定的时间后,应立即降低电压,下降过程中避免直接切断电源,防止电压瞬变而导致设备故障或造成错误的试验结果。

7 试验结果及评定

7.1 试样在施加所规定的试验电压和持续时间内无任何击穿现象,则判定该试样耐受工频电压试验合格。

7.2 试验中如发生异常现象,应判断是否属于“假击穿”。“假击穿”现象应予排除,并重新试验。只有当试样不可能再次耐受规定的试验电压时,则确定试样已击穿,判定该试样耐受工频电压试验不合格。

7.3 如果在试验过程中,试样的端部或终端如果发生闪络或内部击穿,则应重新安装终端,并重新进行试验。

7.4 除非产品标准另有规定,试验过程中因故障停止施加试验电压,试验恢复时应重新计时。

8 试验安全

8.1 试验回路应有快速保护装置,以保证当试样击穿或试样端部或终端发生闪络或内部击穿时能迅速切断试验电源。

8.2 试验设备、测量系统和试样的高压端与周围接地体之间应保持距离,以防止空气击穿。试验区周围应有可靠的安全措施,如金属接地栅栏、信号灯或安全警示标志。

8.3 试验区内应有接地极,当产品电压等级为 35 kV 及以下时,接地电阻应小于 $4\ \Omega$;当产品电压等级为 66 kV~220 kV 时,接地电阻应小于 $2\ \Omega$;当产品电压等级为 220 kV 及以上时,接地电阻应小于 $1\ \Omega$ 。

8.4 试验设备、测量系统的接地端和试样的接地端或附加电极应与接地电极可靠连接。

9 试验记录

试验记录中应详细记录下列内容:

- a) 试验类型;
- b) 试样编号,试样型号、规格、长度;
- c) 试验日期;
- d) 试验时的大气条件(气压、温度、湿度);
- e) 施加的试验电压的方均根(有效)值和持续时间;
- f) 试验中的异常现象(若有)及处理;
- g) 试验设备及其校准日期和有效期。

附录 A
(资料性)
现场交流电压试验

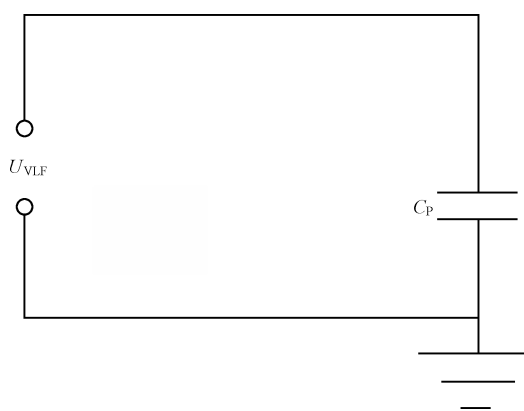
A.1 超低频(VLF)交流电压试验

A.1.1 现场 VLF 交流电压试验适用于所有类型电缆绝缘的电压耐受试验。

A.1.2 VLF 电压现场试验使用的电压频率范围为 0.01 Hz~1 Hz,测试频率宜为 0.1 Hz。

A.1.3 VLF 交流电压试验的试验电压和试验时间按照相关标准和规定进行选择。

A.1.4 超低频交流电压试验回路见图 A.1。



标引符号说明:

C_P —— 容性试样,单位为法拉(F);

U_{VLF} —— 超低频电压源,单位为伏特(V)。

图 A.1 超低频交流电压试验回路

A.2 振荡波交流电压试验

A.2.1 振荡波交流电压试验适用于所有类型的电力电缆系统。

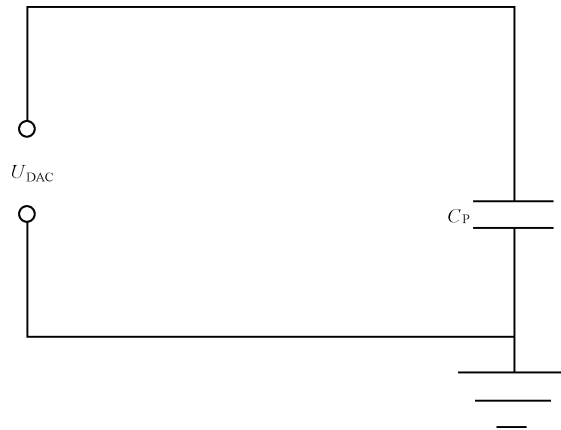
A.2.2 试验设备由高压直流电压源、电感器、电容器和开关组成。

A.2.3 将试样充电到预定电压电平,然后将开关闭合,通过适当的电感对试样的电容进行放电而产生振荡波交流电压。

A.2.4 振荡波交流电压试验使用的电压频率为 20 Hz~500 Hz。

注:对于耐受电压试验,由于施加的振荡波激励持续时间较短,电压具有衰减特性,振荡波交流电压试验得到的测试结果可能与连续交流测试得到的结果不同。

A.2.5 振荡波交流电压试验回路见图 A.2。



标引符号说明：

C_P ——容性试样,单位为法拉(F)；

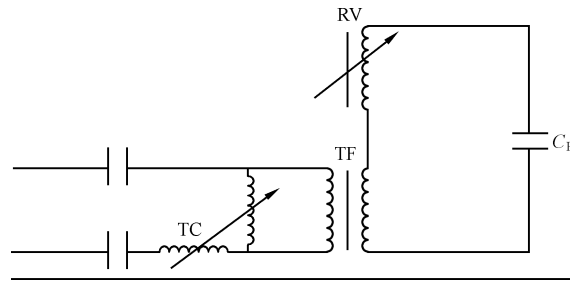
U_{DAC} ——振荡波电压源,单位为伏特(V)。

图 A.2 振荡波交流电压试验回路

附录 B
(资料性)
串联谐振试验回路和参数

B.1 调感式串联谐振试验回路

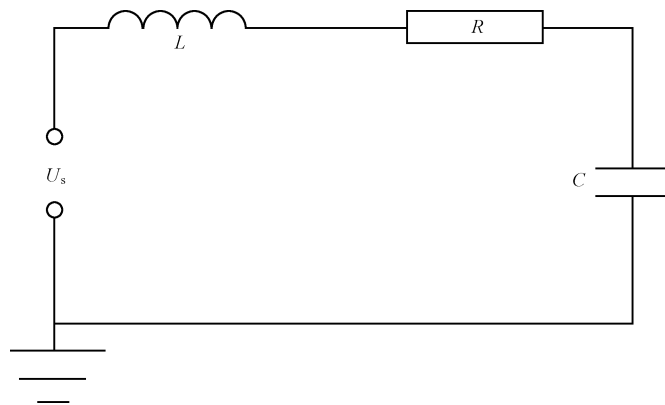
调感式串联谐振试验回路及其等值线路分别如图 B.1 与图 B.2 所示。



标引符号说明：

- C_p —— 容性试样；
- RV —— 可调电抗器；
- TC —— 单相调压器；
- TF —— 馈电变压器。

图 B.1 调感式串联谐振试验回路



标引符号说明：

- C —— 试样电容,单位为法拉(F)；
- L —— 电感,单位为亨利(H)；
- U_s —— 交流电源,单位为伏特(V)；
- R —— 回路等值电阻(包括可调电抗器的电阻和馈电变压器的损耗、高压导线的电晕损耗和试样介质损耗和脱离子水终端的损耗等),单位为欧姆(Ω)。

图 B.2 调感式串联谐振试验回路等值线路

B.2 调感式串联谐振试验回路谐振参数

根据试样电容值调节电抗器的电感值使回路满足谐振条件,见公式(B.1);当回路谐振时,电流的最

大值按公式(B.2)计算;回路品质因数按公式(B.3)计算。

$$\bar{\omega}L = \frac{1}{\bar{\omega}C} \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

$\bar{\omega}$ ——角频率,单位为弧度每秒(rad/s), $\bar{\omega} = 2\pi f$, $f = 50$ Hz;

L ——电感,单位为亨利(H);

C ——试样电容,单位为法拉(F)。

回路谐振时,流过高压回路 L 及 C 的电流达到最大值,按公式(B.2)计算电流最大值 I_s 。

$$I_s = \frac{U_s}{R} \dots\dots\dots(B.2)$$

式中:

I_s ——调感式串联谐振时的电流最大值,单位为安培(A);

U_s ——交流电源,单位为伏特(V);

R ——回路等值电阻,单位为欧姆(Ω)。

回路品质因数 Q 按公式(B.3)计算。

$$Q = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} \dots\dots\dots(B.3)$$

式中:

Q ——回路品质因数, Q 值通常大于 30;

R ——回路等值电阻,单位为欧姆(Ω);

L ——电感,单位为亨利(H);

C ——试样电容,单位为法拉(F)。

B.3 调感式串联谐振试验回路参数选择

B.3.1 馈电变压器输出的馈电电压 U_s ,按 $\frac{U_c}{Q}$ 选取, U_c 为试样所需最高试验电压值。

B.3.2 馈电变压器输出电流 I_s 等于试样所需的最大电容电流值。

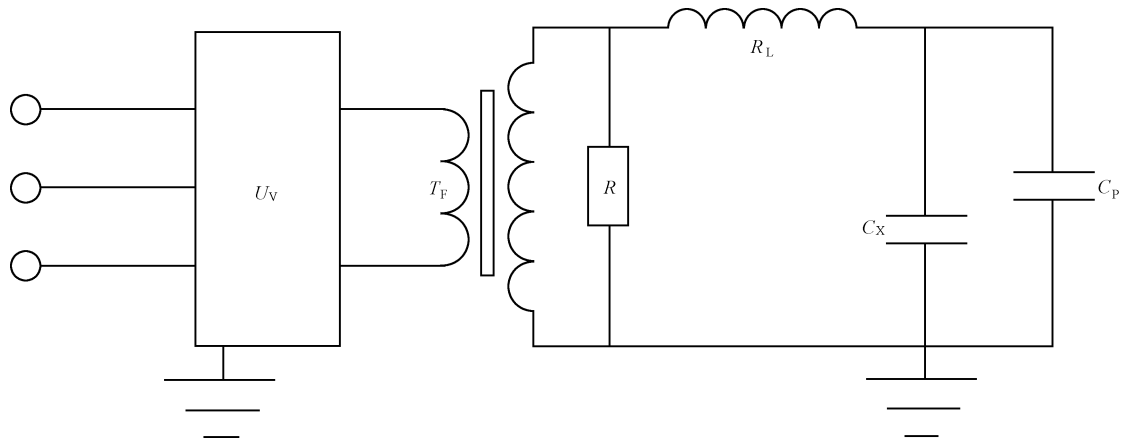
B.3.3 调压器的额定容量与馈电变压器相同。

B.3.4 可调电抗器电感调节范围按试样最大电容和最小电容值进行选择,首先应满足最大电容时的电感值。如果电感调节范围不够,为满足最小电容值试验的需要,必要时宜增加负荷电容器。

B.3.5 为满足短试样进行型式试验,且采用脱离子水终端时,回路的 Q 值将大大降低,为此,选择的馈电变压器应具有足够的电压输出。

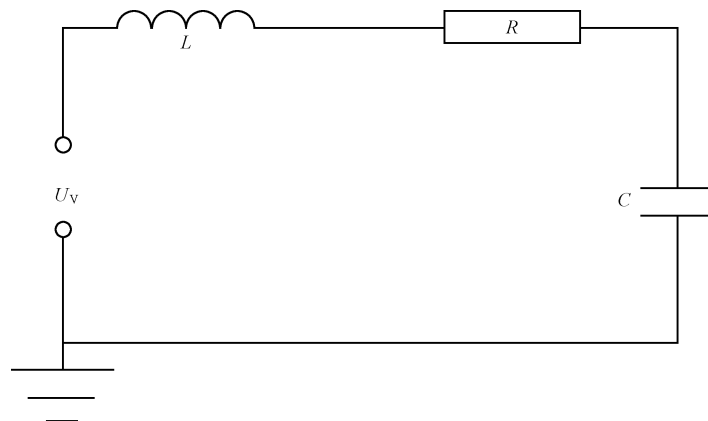
B.4 调频式串联谐振试验回路

调频式串联谐振试验回路及其等值线路分别如图 B.3 与图 B.4 所示。



标引符号说明：
 Cp —— 容性试样；
 Cx —— 分压电容器；
 RL —— 电抗器；
 Uv —— 变频电源；
 TF —— 馈电变压器。

图 B.3 调频式串联谐振试验回路



标引符号说明：
 C —— 试样电容,单位为法拉(F)；
 L —— 电感,单位为亨利(H)；
 Uv —— 变频电源,单位为伏特(V)；
 R —— 回路等值电阻(包括可调电抗器的电阻和馈电变压器的损耗、高压导线的电晕损耗和试样介质损耗和脱离子水终端的损耗等),单位为欧姆(Ω)。

图 B.4 调频式串联谐振试验回路等值线路

B.5 调频式串联谐振试验回路谐振参数

根据试样电容值和电抗器的电感值调节试验电压频率使回路满足谐振条件,见公式 B.4,当回路谐振时,电流的最大值按公式(B.6)计算,回路品质因数按公式(B.7)计算。

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$\bar{\omega}$ ——角频率,单位为弧度每秒(rad/s), $\bar{\omega}=2\pi f$, $f=50$ Hz;

L ——电抗器电感值(已知参数),单位为亨利(H);

C ——样品电容值,单位为法拉(F),按公式(B.5)计算。

$$C = \frac{\epsilon}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)} \cdot 10^{-9} \dots\dots\dots(B.5)$$

式中:

ϵ ——绝缘材料介电常数;

D_i ——绝缘层外径,单位为毫米(mm);

d_c ——导体或导体屏蔽外径,单位为毫米(mm)。

回路谐振时,流过高压回路 L 及 C 的电流达到最大值,按公式(B.6)计算电流最大值 I_M :

$$I_M = \frac{U_V}{R} \dots\dots\dots(B.6)$$

式中:

I_M ——调频式串联谐振时的电流最大值,单位为安培(A);

U_V ——变频电源,单位为伏特(V);

R ——回路等值电阻,单位为欧姆(Ω)。

回路品质因数 Q 按公式(B.7)计算:

$$Q = \frac{1}{R} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} \dots\dots\dots(B.7)$$

式中:

Q ——回路品质因数, Q 值通常大于 30。

R ——回路等值电阻,单位为欧姆(Ω);

C ——试样电容,单位为法拉(F);

L ——电感,单位为亨利(H)。

B.6 调频式串联谐振试验回路参数选择

B.6.1 变频电源的输出电压频率 f ,按 $\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$ 选取, L 为电感器的电感值, C 为样品的电容值。

B.6.2 馈电变压器输出电流 I_M 等于试样所需的最大电容电流值。

B.6.3 电抗器电感值按试样电容和输出电压调频范围进行选择,应用时当采用脱离子水终端时,回路的 Q 值将大大降低。为此,选择的馈电变压器应具有足够的电压输出。