



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105717369 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(21)申请号 201610087099.2

(22)申请日 2016.02.16

(71)申请人 常州同惠电子股份有限公司

地址 213000 江苏省常州市新北区天山路3号

(72)发明人 赵浩华 高志齐 刘瑜 倪忠伟
黄庭

(74)专利代理机构 常州市维益专利事务所
32211

代理人 肖兴江

(51)Int.Cl.

G01R 27/26(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法

(57)摘要

本发明属于电子测量技术领域,特别涉及一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法。本发明针对现有技术的不足,设计了一种通过电容表测量电容的串联等效电感的方法,能同时对串联等效电阻、串联等效电容以及串联等效电感的测量,并在电容表上进行显示,实现了快速测量电容的串联等效电感。

1. 一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法，
 R_s 、 L_s 、 C_s 为串联等效电阻、串联等效电感和串联等效电容；

$$\text{电容的阻抗 } Z = R_s + j\omega L_s + \frac{1}{j\omega C_s};$$

其中j为复数， ω 为角频率， $\omega = 2\pi f$ ；f为测试频率；

根据上式可得 $Z = R_s + jX_s$

其特征在于：包括以下步骤：

步骤1：在频率 f_1 时，测试被测件可得：

$$R_{s1} = R_1; X_{s1} = \omega_1 L_s - \frac{1}{\omega_1 C_{s1}};$$

步骤2：在频率 f_2 时，测试被测件可得：

$$R_{s2} = R_2; X_{s2} = \omega_2 L_s - \frac{1}{\omega_2 C_{s2}};$$

在频率 f_1 和 f_2 下， R_1 与 R_2 相等；

$$\text{联立解得串联等效电感： } L_s = \frac{f_2 X_{s2} - f_1 X_{s1}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)};$$

由于 X_{s1} 、 X_{s2} 分别由被测件在频率 f_1 、 f_2 上的等效电容表示为：

$$X_{s1} = -\frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}}; X_{s2} = -\frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}};$$

代入可得：

$$L_s = \frac{f_1 \frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}} - f_2 \frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)};$$

化简得：

$$L_s = \frac{C_{s2} - C_{s1}}{4\pi^2 C_{s1} C_{s2} (f_2^2 - f_1^2)}$$

一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法

技术领域

[0001] 本发明属于电子测量技术领域,特别涉及一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车等新兴产业的发展,市场上对充电电容的测试提出了新要求,要求能准确的测量出充电电容的串联等效电容,串联等效电阻,串联等效电感,尤其对串联等效电阻,串联等效电感的测试精度提出来更高的要求。

发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,设计了一种通过电容表测量电容的串联等效电感的方法,能同时完成对串联等效电阻、串联等效电容以及串联等效电感的测量,并在电容表上进行监测,实现了快速测量电容的串联等效电感。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法,

[0006] R_s 、 L_s 、 C_s 为串联等效电阻、串联等效电感和串联等效电容;

[0007] 电容的阻抗 $Z = R_s + j\omega L_s + \frac{1}{j\omega C_s}$;

[0008] 其中j为复数, ω 为角频率, $\omega = 2\pi f$;f为测试频率;

[0009] 根据上式可得 $Z = R_s + jX_s$

[0010] 其特征在于:包括以下步骤:

[0011] 步骤1:在频率 f_1 时,测试被测件可得:

[0012] $R_{s1} = R_1; X_{s1} = \omega_1 L_s - \frac{1}{\omega_1 C_{s1}}$;

[0013] 步骤2:在频率 f_2 时,测试被测件可得:

[0014] $R_{s2} = R_2; X_{s2} = \omega_2 L_s - \frac{1}{\omega_2 C_{s2}}$;

[0015] 在频率 f_1 和 f_2 下,同一个电容在不同频率下, R_1 与 R_2 相等;

[0016] 联立解得串联等效电感: $L_s = \frac{f_2 X_{s2} - f_1 X_{s1}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)}$;

[0017] 由于 X_{s1} 、 X_{s2} 分别由被测件在频率 f_1 、 f_2 上的等效电容表示为:

[0018] $X_{s1} = -\frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}}$; $X_{s2} = -\frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}}$;

[0019] 代入可得:

$$[0020] \quad L_s = \frac{f_1 \frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}} - f_2 \frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)};$$

[0021] 化简得:

$$[0022] \quad L_s = \frac{C_{s2} - C_{s1}}{4\pi^2 C_{s1} C_{s2} (f_2^2 - f_1^2)}$$

[0023] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0024] 本发明针对现有技术的不足,设计了一种通过电容表测量电容的串联等效电感的方法,能同时完成对串联等效电阻、串联等效电容以及串联等效电感的测量,并在电容表上进行显示,实现了快速测量电容的串联等效电感。

具体实施方式

[0025] 下面对本发明做进一步的说明。

[0026] 一种用电容表测量电容的串联等效电感的方法,

[0027] R_s 、 L_s 、 C_s 为串联等效电阻、串联等效电感和串联等效电容;

$$[0028] \quad \text{电容的阻抗 } Z = R_s + j\omega L_s + \frac{1}{j\omega C_s};$$

[0029] 其中j为复数, ω 为角频率, $\omega = 2\pi f$;f为测试频率;

[0030] 根据上式可得 $Z = R_s + jX_s$

[0031] 其特征在于:包括以下步骤:

[0032] 步骤1:在频率 f_1 时,测试被测件可得:

$$[0033] \quad R_{s1} = R_1; X_{s1} = \omega_1 L_s - \frac{1}{\omega_1 C_{s1}};$$

[0034] 步骤2:在频率 f_2 时,测试被测件可得:

$$[0035] \quad R_{s2} = R_2; X_{s2} = \omega_2 L_s - \frac{1}{\omega_2 C_{s2}};$$

[0036] 在频率 f_1 和 f_2 下,同一个电容在不同频率下, R_1 与 R_2 相等;

$$[0037] \quad \text{联立解得串联等效电感: } L_s = \frac{f_2 X_{s2} - f_1 X_{s1}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)};$$

[0038] 由于 X_{s1} 、 X_{s2} 分别由被测件在频率 f_1 、 f_2 上的等效电容表示为:

$$[0039] \quad X_{s1} = -\frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}}; X_{s2} = -\frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}};$$

[0040] 代入可得:

$$[0041] \quad L_s = \frac{f_1 \frac{1}{2\pi f_1 C_{s1}} - f_2 \frac{1}{2\pi f_2 C_{s2}}}{2\pi(f_2^2 - f_1^2)};$$

[0042] 化简得:

$$[0043] \quad L_s = \frac{C_{s2} - C_{s1}}{4\pi^2 C_{s1} C_{s2} (f_2^2 - f_1^2)}$$

[0044] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0045] 本发明针对现有技术的不足,设计了一种通过电容表测量电容的串联等效电感的方法,能同时完成对串联等效电阻、串联等效电容以及串联等效电感的测量,并在电容表上进行显示,实现了快速测量电容的串联等效电感。