


班级 114514 班 学号 1919810 姓名 longlin 教师签名 

实验日期 2024.4.1 预习成绩 2.0 总成绩 3.0

实验名称 RLC 暂态电路研究

一、预习

1. RC、RL 串联电路暂态过程电压表达式，以及时间常数 τ 的表达式是什么？
2. RLC 串联电路的暂态过程（三种阻尼过程）电压表达式、时间常数 τ 表达式是什么？
3. 请绘制数字示波器、信号发生器观测 RC、RL 和 RLC 串联电路的连接线路示意图。

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius. Ego autem mirari satis non queo unde hoc sit tam insolens domesticarum rerum fastidium. Non est omnino hic docendi locus; sed ita prorsus existimo, neque eum Torquatum, qui hoc primus cognomen invenerit, aut torquem illum hosti detraxisse, ut aliquam ex eo est consecutus? – Laudem et caritatem, quae sunt vitae.

二、原始数据记录

1. RC 串联电路的暂态特性(使用方波信号进行实验, 可取 $V_{pp} = 10V$) $R = 500\Omega$ 方波信号周期 T $220\mu s$ 、 60 ms 、 600 ms 、 3 s

$\tau \setminus C$	$0.022\mu F$	$10\mu F$	$100\mu F$	$470\mu F$
时间常数 τ	$12\mu s$	6 ms	56 ms	288 ms

 $C = 100\mu F$ 方波信号周期 T 10 ms 、 50 ms 、 100 ms 、 500 ms

$\tau \setminus R$	10Ω	50Ω	100Ω	500Ω
时间常数 τ	1 ms	5.1 ms	12 ms	56 ms

2. RL 串联电路的暂态特性(使用方波信号进行实验, 可取 $V_{pp} = 10V$) $L = 10\text{ mH}$ 方波信号周期 T $220\mu s$ 、 60 ms 、 600 ms

$\tau \setminus R$	100Ω	500Ω	900Ω
时间常数 τ	$92\mu s$	$16\mu s$	$10.4\mu s$

 $R = 1000\Omega$ 方波信号周期 T 10 ms 、 50 ms 、 100 ms


$\tau \setminus L$	10 mH	50 mH	100 mH
时间常数 τ	$8.8\mu s$	$44\mu s$	$88\mu s$

3. RLC 串联电路的暂态特性(使用方波信号进行实验, 可取 $V_{pp} = 10V$)

测量欠阻尼情况下 U_C 充电时振荡波形的任一 t_1 时峰值 U_{ct_1} 和 $t_1 + nT$ 时峰值 $U_{c(t_1+nT)}$

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$U_{c(t_1+nT)}$	13.4	11.0	9.4	8.2	7.2	6.6	6.2	5.8	5.4

E 10 V t_1 $52\mu s$

教师	姓名
签字	

三、数据处理

1. 记录各项实验任务过程中的 R 、 C 和 L 各参数值，示波器观察到的波形，以及时间常数 τ 。
2. 测量欠阻尼情况下 U_C 充电时振荡波形的任一 t_1 时峰值 U_{ct_1} 和 $t_1 + nT$ 时峰值 $U_{c(t_1+nT)}$ ，采用最小二乘法或作图法求出 $\ln(1 - \frac{U_C}{E}) \sim t$ 的斜率，计算时间常数 τ ，并与理论值 $\tau = \frac{2L}{R}$ ($R = R_{\text{电阻}} + R_S + R_L$) 进行比较，分析误差产生的原因。

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequale doleamus animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et aut officiis debitis aut rerum necessitatibus saepe eveniet, ut et voluptates repudiandae sint et molestiae non recusandae. Itaque earum rerum defuturum, quas natura non depravata desiderat. Et quem ad me accedis, saluto: 'chaere,' inquam, 'Tite!' lictores, turma omnis chorusque: 'chaere, Tite!' hinc hostis mi Albucius, hinc inimicus. Sed iure Mucius. Ego autem mirari satis non queo unde hoc sit tam insolens domesticarum rerum fastidium. Non est omnino hic docendi locus; sed ita prorsus existimo, neque eum Torquatum, qui hoc primus cognomen invenerit, aut torquem illum hosti detraxisse, ut aliquam ex eo est consecutus? – Laudem et caritatem, quae sunt vitae.

四、实验现象分析及结论

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequaleam animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.

五、讨论题

1. 在 RC 和 RL 电路中, 固定方波频率 f 而改变 R 的阻值, 为什么会有各种不同的波形? 若固定 R 而改变方波频率 f , 会得到类似的波形吗? 为什么?
2. 在 RLC 电路中, 为什么要适当调节方波频率才能观测到阻尼振荡的波形? 如果频率很高, 将会发生什么样的情况? 试观察。

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magnam aliquam quaerat voluptatem. Ut enim aequaleam animo, cum corpore dolemus, fieri tamen permagna accessio potest, si aliquod aeternum et infinitum impendere malum nobis opinemur. Quod idem licet transferre in voluptatem, ut postea variari voluptas distinguere possit, augeri amplificarique non possit. At etiam Athenis, ut e patre audiebam facete et urbane Stoicos irridente, statua est in quo a nobis philosophia defensa et collaudata est, cum id, quod maxime placeat, facere possimus, omnis voluptas assumenda est, omnis dolor repellendus. Temporibus autem quibusdam et.