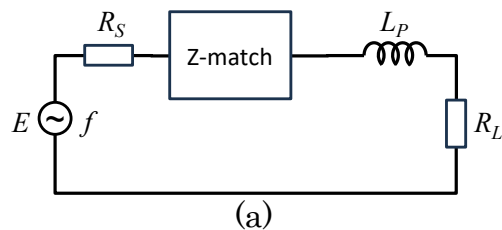
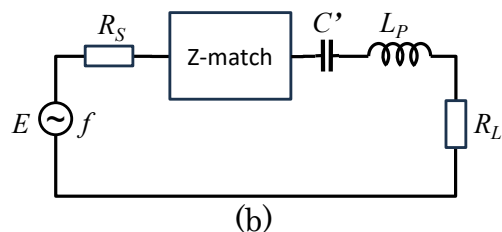


[2 1] 電気回路論

(1) 図 1(a)の内部インピーダンス R_0 を持つ交流電源 E から負荷 R_L へ最大の電力を供給する Z-match 回路を考える。次の問いに答えよ。なお、 E の周波数 f は 10 MHz である。

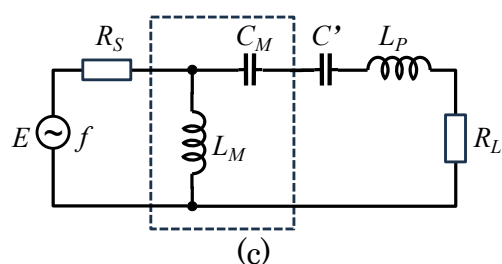


a) E から R_L へ最大の電力を送るために、負荷の寄生インダクタンス L_P を図 1(b)に示される容量 C' で共振させて取り除く時、この C' の値を求めよ。なお、 L_P は 100 nH とする。

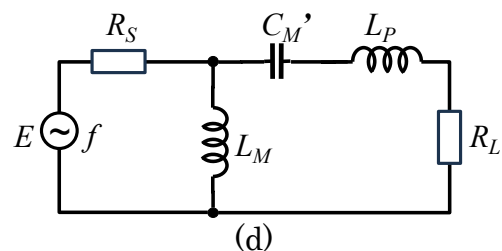


b) 図 1(c)に示す C_M 、 L_M から成る Z-match 回路を考える時、 R_L で最大の電力を取り出す C_M 、 L_M の値を求めよ。なお、 R_S 、 R_L はそれぞれ 50 Ω 、1 Ω であり、 C_M 、 L_M は次の式で与えられる。

$$C_M = \frac{1}{2\pi f R_L} \sqrt{\frac{R_L}{R_0 - R_L}}, \quad L_M = \frac{R_0}{2\pi f} \sqrt{\frac{R_L}{R_0 - R_L}}$$



c) C_M と C' はひとつの容量 C_M' とすることで図 1(d)のような単純化した回路が考えられる。この時の C_M' を求めよ。



d) この回路で整合が取れる R_L の最大値をもとめよ。また、それ以下の値の場合、どのような整合回路が考えられるか図示せよ。

図 1

(2) 図 2 の回路について次の問いに答えよ。

a) 二つのスイッチ S1、S2 とともに開いた状態から、 $t=0$ で S1 のみを閉じた。 R_1 における電流 I_R および V_R 電圧の時間変化を求めよ。

b) 前問 a) で定常状態になった後、時間 $t=t_0$ に S1 を開くと同時に S2 を閉じる。 R_1 における電流 I_R および V_R 電圧の時間変化を求めよ。

c) 前問 b) の状態で十分に時間が経って定常状態になるまでに R_1 で消費されるエネルギーを求めよ。

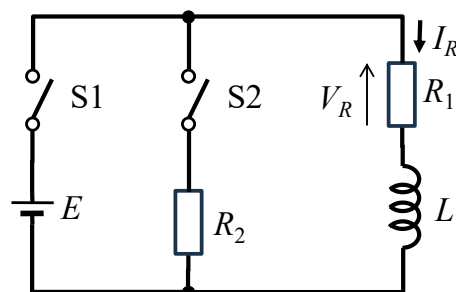


図 2