

受験番号	
------	--

平成29年度
大分工業高等専門学校編入学試験問題

専 門 2
(電気電子工学科)

平成28年9月5日(月)




10:40~12:00

【注意事項】

1. 指示があるまで問題用紙は開いてはいけません。
2. この問題は表紙のほかに6ページあります。
3. 全てのページの受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
4. 各解答はその問題の所定の欄に記入しなさい。

注意 1 電圧, 電流, インピーダンスを複素数やベクトルで表すときは, 極座標表示 ($\square \angle \Delta$) もしくは直交座標表示 ($\square + j\Delta$) のいずれかとし, 極座標表示での位相角は度 ($^{\circ}$) もしくはラジアン (rad) を用いること.

(例) 電圧: $\dot{E} = 12 \angle \frac{\pi}{6} = 12 \angle 30^{\circ} \text{ V}$ インピーダンス: $\dot{Z} = 4 \angle \frac{\pi}{4} = 4 \angle 45^{\circ} = 2.83 + j2.83 \ \Omega$

注意 2 図中の記号  は抵抗を,  はインダクタを,  はキャパシタを表すものとする.

注意 3 特に指定がない場合, 数値は有効桁 3 桁で答えること. ただし, 位相角を度で表す場合は小数点以下 1 桁まで, ラジアンで表す場合は小数点以下 2 桁まで答えること.

注意 4 単位のある答えには, 必ず単位をつけること.

1. 各相のインピーダンスが $\dot{Z} = 3\sqrt{3} + j4\sqrt{3} \ \Omega$ である Y 結線の三相負荷において, 線間電圧の大きさが 300V であるとき, 次の値を求めなさい. ただし, 電源は対称三相交流とする.
- (1) 負荷の相電圧の大きさ (2) 負荷の相電流の大きさ
 (3) 負荷の力率 (4) 負荷の総消費電力
 (5) Y 結線の三相負荷を Δ 結線に接続しなおした場合の負荷の総消費電力

2. 図 1 の回路において、以下の問いに答えなさい。

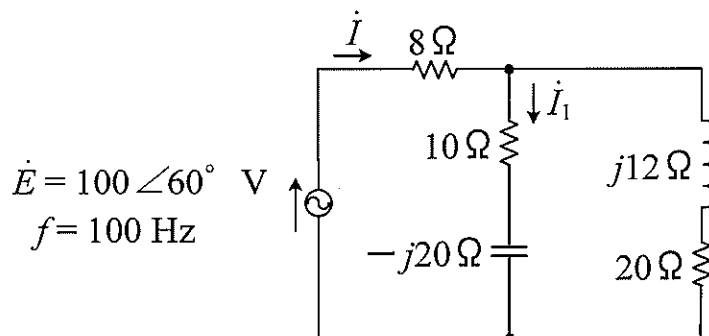


図 1

- (1) 回路の合成インピーダンス Z を求め、極座標形式で表しなさい。
- (2) 電流 I を求め、極座標形式で表しなさい。
- (3) 電流 I の分流によって電流 I_1 を求め、極座標形式で表しなさい。
- (4) 鳳・テブナンの定理を使って電流 I_1 を求め、(3) で求めた値と一致することを確認しなさい。

3. 図 2 の回路において、全消費電力が 1.6kW のとき、 R, L, C がそれぞれいくらになるか求めなさい。
 また、 \dot{i} を基準に取り $\dot{V}_R, \dot{V}_L, \dot{V}_C$ のベクトル図を図 3 に描きなさい。ただし、 R は抵抗を、 L はインダクタンスを、 C はキャパシタンスを示すものとする。

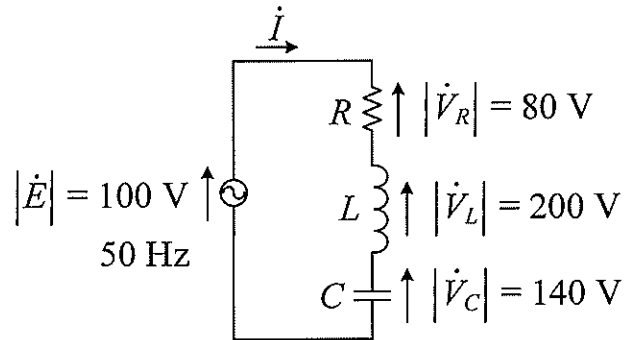


図 2

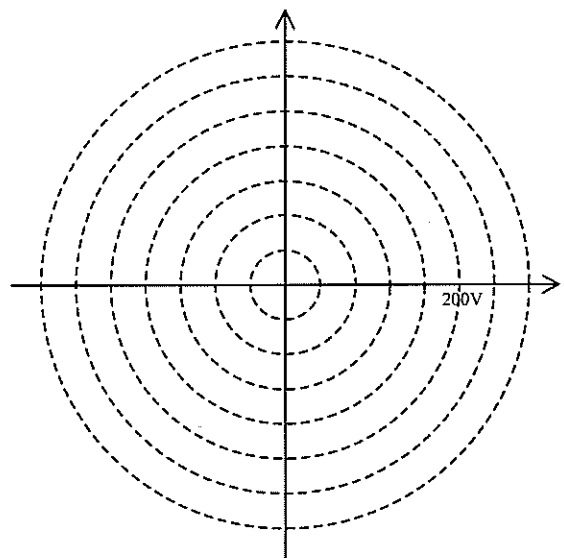


図 3

4. 図 4 の回路において、以下の問いに答えなさい。ただし、 R は抵抗を、 L はインダクタンスを、 C はキャパシタンスを示すものとし、電源電圧 \dot{E} の角周波数は ω [rad/s] で一定とする。

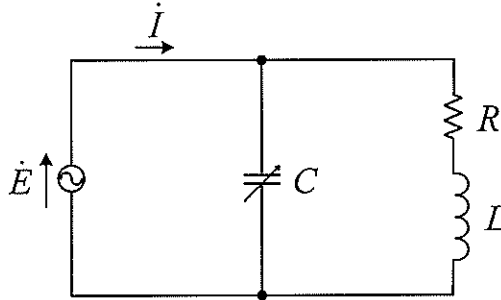
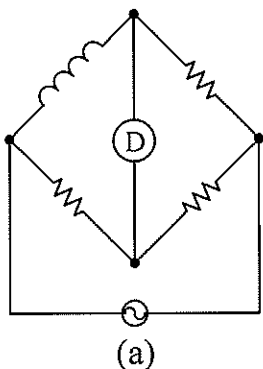


図 4

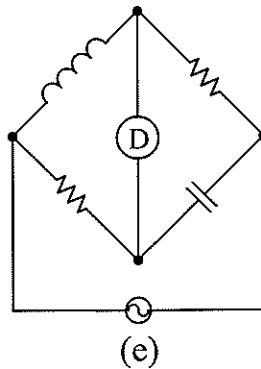
- (1) 回路の合成インピーダンス Z の大きさ $|Z|$ を求めなさい。
- (2) (1) より、電流 \dot{I} の大きさを最小とする C を R , L , ω で表しなさい。また、その場合の $|Z|$ を求めなさい。
- (3) 回路の合成インピーダンス Z の偏角 θ を求めなさい。
- (4) (3) より、電源電圧 \dot{E} と電流 \dot{I} が同相となる C を R , L , ω で表しなさい。また、その場合の $|Z|$ を求めなさい。

(4. のつづき)

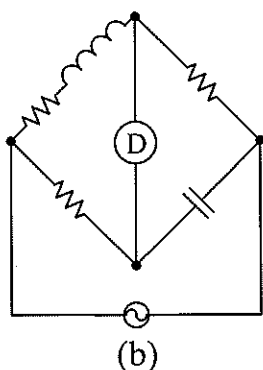
5. 図5の(a)~(h)のブリッジ回路において、各素子値を0でない値に自由に調整できるとして、平衡がとれる回路には○を、平衡がとれない回路には×を解答欄に示しなさい。



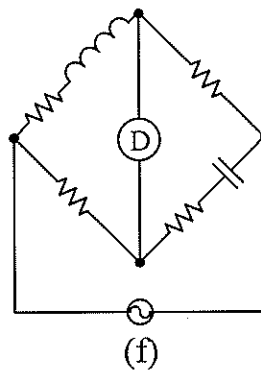
(a)解答欄



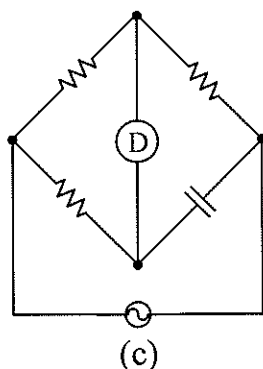
(e)解答欄



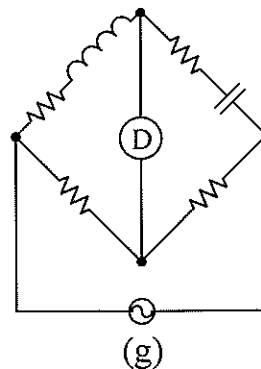
(b)解答欄



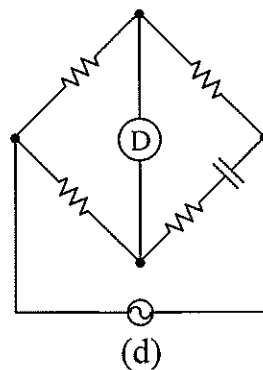
(f)解答欄



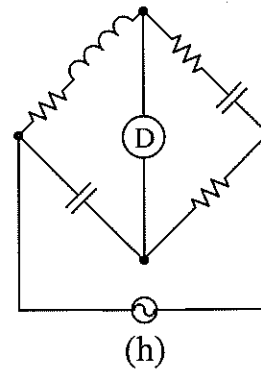
(c)解答欄



(g)解答欄



(d)解答欄



(h)解答欄

図 5