

北九州工業高等専門学校

令和 8 年度 専攻科推薦選抜試験検査問題

III群

(電気回路, 電気磁気学)

(配 点)

1	50 点	2	50 点
---	------	---	------

(注意事項)

- 問題は指示があるまで開かないこと。
- 問題は本紙を除き 2 枚あるため、検査開始の合図のあとに枚数を確かめること。
- 検査中に問題の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気づいた場合、静かに手を高く上げて監督者に知らせること。
- 解答用紙すべてに受験番号を記入すること。
- 問題用紙のホッチキス留めは外さないこと。

(2 枚中 1 枚)

北九州工業高等専門学校
令和8年度 専攻科推薦選抜試験 検査問題
III 群 (電気回路, 電気磁気学)

1 次の電気回路に関する問い合わせに答えなさい。(配点 50 点)

問 1 図 1-1 の回路に交流電流 $i(t) = 20\sqrt{2} \sin(5t + \pi/3)$ [A] を流したところ、交流電圧 $v(t) = 200\sqrt{2} \sin(5t + \pi/6)$ [V] が生じた。 $i(t), v(t)$ の複素表示を \dot{I}, \dot{V} としたとき、以下の問い合わせに答えなさい。

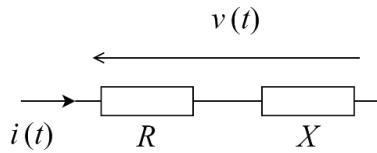


図 1-1

(1) 素子 X は基本素子 (抵抗・コイル・コンデンサ) のうちどの素子であるかを理由含めて答えなさい。また素子 X の値を単位付きで答えなさい。

(2) この回路の力率を求め、力率を改善する方法を最大 2 つ答えなさい。

問 2 図 1-2 に示す回路は \dot{E} および \dot{Z} の値を変化させたとしても、ある特定の電流値が一定である性質を有している。 \dot{E}, \dot{Z} の値を変えても、変化しない電流とその理由を答えなさい。また 図 1-2 と図 1-3 が等価であるとき、図 1-3 の合成負荷インピーダンスの大きさ $|\dot{Z}_0|$ を答えなさい。

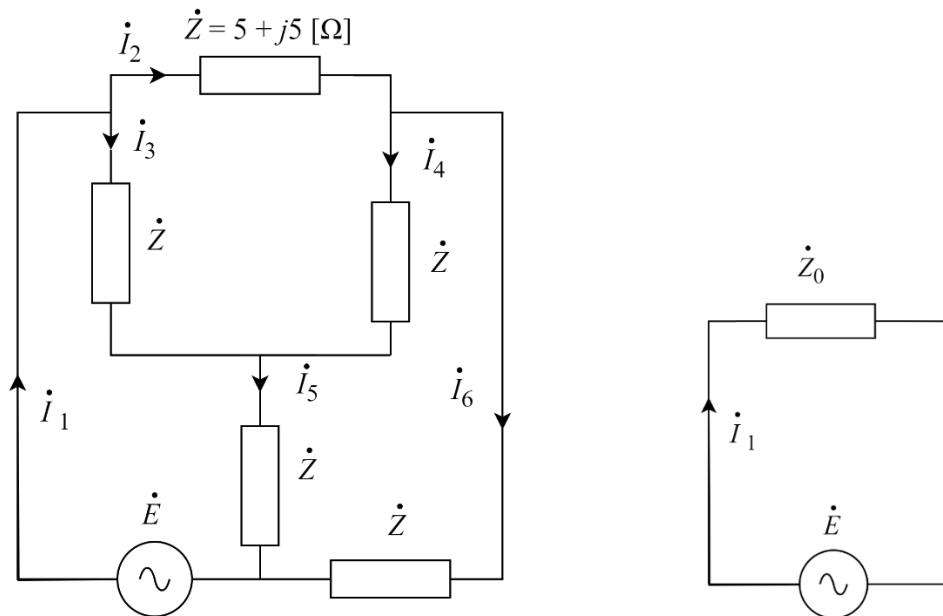


図 1-2

図 1-3

(2 枚中 2 枚)

北九州工業高等専門学校
令和8年度 専攻科推薦選抜試験 検査問題
III 群 (電気回路, 電気磁気学)

2 次の電気磁気学に関する問い合わせに答えなさい。 (配点 50 点)

問1 図2-1は半径 R の円柱状の無限長導体に、電流密度 J で一様に電流が流れている状態の断面図を示している。中心軸 O からの距離を r 、導体外部の場は全て真空中であり、真空の透磁率と導体の透磁率は共に μ_0 として、以下の問い合わせに答えなさい。

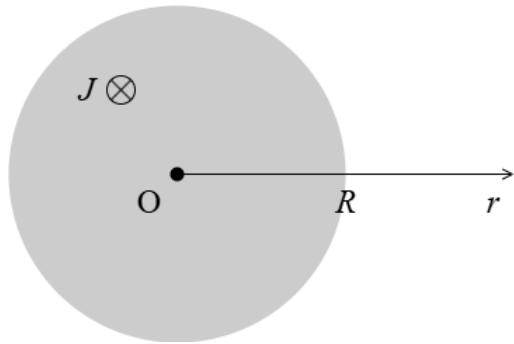


図2-1

- (1) 磁界の強さの分布 $H(r)$ を求め、適切に場合分けして示しなさい。
- (2) 導体内部 ($r < R$) の磁気エネルギー密度 $u_i(r)$ を求めなさい。
- (3) 導体内部の単位長さ当たりの磁気エネルギー U_i を求めなさい。
- (4) 導体内部の単位長さ当たりの自己インダクタンス L_i を求めなさい。