

科目名

電気回路Ⅲ Electric Circuit Ⅲ

3年 前期 4単位 選択
(2年後期からの継続)

柿 木 稔 男

概要

既に学んだ電気回路ⅠおよびⅡを基礎に、発電、電力の電送や送電線路などに用いられている対称三相回路およびひずみ波フーリエ級数展開による交流理論を学ぶ。フーリエ級数展開は電力線での高調波問題や信号の波形歪み問題を取り扱う際にも重要な解析手法である。電力伝送線路や通信伝送線路あるいは電気、電子装置を二端子対回路として取り扱う技法およびディジタル機器あるいはパワーエレクトロニクスで使用されている半導体スイッチの開閉時に生じる過渡現象を学ぶ。

目 標

- 1) 電力機器や電力伝送に用いられている対称三相回路について理解する。
- 2) ひずみ波のフーリエ級数展開とひずみ波電源時の交流回路の解析法を学ぶ。
- 3) 2端子対回路を理解し、これらの電気諸量の計算に習熟する。
- 4) 過渡現象の初歩の理論を理解し、その解析法を修得する。

授業計画

テ ー マ	内 容
1) 学習の準備	電気回路ⅠおよびⅡの基本事項の復習と授業の進め方
2) 対称三相回路の基本	三相電源発生とその表現式およびフェーザ図による表現法
3) 三相Y結線と電圧、電流	Y形三相電源の表現とY形—Y形結線時の電圧、電流の関係
4) 三相Δ結線と電圧、電流	Δ形三相電源の表現とΔ形—Δ形結線時の電圧、電流の関係
5) 三相電源の等価変換	Y形—Δ形電源の等価変換、Y形—Δ形結線時の電圧、電流の関係
6) 三相負荷の等価変換	Y形—Δ形負荷の等価変換、Y形—Δ形結線時の電圧、電流の関係
7) 三相電力	三相結線時の電力について学び、その導出法に習熟する。
8) 三相電力の測定法	三相電力を单相電力計2個用いて測定する二電力計法
9) ひずみ波交流回路の基礎	ひずみ波交流回路を解析するための基本手法であるフーリエ級数展開について学ぶ。基本波と一つの高調波を書かせ、ひずみ波は正弦波の集まりである事を体得する。
10) ひずみ波の振幅	基本波および高調波の振幅を表すフーリエ係数の求め方
11) ひずみ波の実効値	ひずみ波の電圧、電流の実効値の求め方
12) ひずみ波の電力	ひずみ波の電力の求め方
13) ひずみ波交流回路の計算	ひずみ波電源時の電圧、電流を重ねの理を用いて求める方法
14) 中間試験	今まで習った事について試験を行い、習熟度を知り、60点以上を合格、それ以下は不合格とする。
15) 中間試験の講評	中間試験の模範解答を行い授業の習熟度を上げる。不合格者には授業時間外に再試験を行い習熟度を上げる。
16) 二端子対回路の基礎	電気、電子装置や伝送回路は二端子対回路で表現できることや、その定量的表現法について学ぶ。
17) 二端子対回路のZ行列	二端子対回路がZ行列で表現できること、回路が与えられた時のZ行列の求め方
18) 二端子対回路のF行列	二端子対回路がF行列で表現できること、回路が与えられた時のF行列の求め方
19) 二端子対回路の接続法	二端子対回路を直列接続した場合のZ行列、二端子対回路を従属接続した場合のF行列の求め方
20) 二端子対回路の等価回路	行列と回路の等価の関係を知り数式で表されたものを回路図で表す事に慣れる。また、回路のT形— π 形等価変換を学び、解析の簡単化を学ぶ。

21) 二端子対回路の入、出力インピーダンス	二端子対回路の入、出力インピーダンスの求め方とその重要性を学ぶ。
22) 過渡現象の基礎	定常現象と過渡現象を知り、過渡現象を解析するための微分方程式の基礎について学ぶ。
23) 過渡現象の解析 1	R-L 直列回路時の過渡現象を解く方法を学び、波形図により物理的なイメージを掴む。
24) 過渡現象の解析 2	R-C 直列回路時の過渡現象を解く方法を学び、波形図により物理的なイメージを掴む。
25) 過渡現象の解析 3	L-C 直列回路時の過渡現象を解く方法を学び、波形図により物理的なイメージを掴む。
26) ラプラス変換の基礎	ラプラス変換の目的とその方法を学び、基本的な関数のラプラス変換を行う。
27) ラプラスの等価回路	回路素子のラプラス領域での等価回路について学ぶ。
28) ラプラス変換による解析 1	ラプラス変換法によって R-L、R-C、L-C 直列回路の過渡現象を解く方法を学ぶ。
29) ラプラス変換による解析 2	ラプラス変換法によって R-L-C 直列回路の過渡現象を解く方法を学ぶ。
30) 定期試験	今まで習った事について試験を行い、習熟度を知り、60点以上を合格、それ以下は不合格とする。

授業方法

教科書に沿った講義を行い、講義終了後に演習を行い、理解を深める。

学習習熟度の評価

- 1) 授業中に質問し、学生の理解度を知ると同時に、理解をするように促す。
- 2) 毎回の講義終了後に演習を行い 5 段階評価を行い、演習結果を返却し学生自身に自分の習熟度を知らせ、評価が 3 段階以下の場合は再提出させ、習熟度を上げる。
- 3) 定期試験に対して時間外に講評を行い、不合格者には再試験を行い習熟度を上げる。
- 4) 学生による授業評価を今後の授業の参考にする。

評価方法

中間試験および定期試験結果に演習結果、出席状況、受講態度を加味して評価する。

教材

家村、村田、園田、原谷、松岡「入門 電気回路 発展編」 オーム社 2,500円＋消費税