

4-3 電子応用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 日常生活の中にありながら意識されてこなかった微小エネルギーを、大規模な施設を用いずに回収して小型情報通信端末などの電源とするエネルギーハーベスティング技術において、利用できるエネルギー形態を3つ挙げ、それぞれについて、電気エネルギーへ変換する素子や機構を説明せよ。また、互いの得失を述べよ。

Ⅱ-1-2 直交ミキサを用いたダイレクトコンバージョン受信機（ホモダイン受信機ともいう）の構成をブロック図で示し、その動作を説明せよ。次に、この受信機の長所と短所について簡単に説明せよ。

Ⅱ-1-3 アナログ信号をデジタル信号に変換するAD変換について、異なる原理の方式を2つ示し、その1つについて特徴を示し、回路図やブロック図を用いて動作を説明せよ。

Ⅱ-1-4 GaNやSiCなどの半導体材料を用いたパワー半導体素子が注目されている。Si半導体素子と比較して、これらの素子の特徴を2つ挙げよ。さらに、これらのパワー半導体素子によってもたらされる電子機器のメリットについて具体例を示して述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 電子システムの開発段階において，不要な電圧・電流の変化が信号に重畳して，十分な機能が得られないことが分かった。この問題を解決するため，業務の担当責任者としてあなたがこの問題に取り組むこととなった。このような状況において，以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な業務を想定し，問題の原因を明らかにするために調査・検討すべき項目を３点述べよ。
- (2) (1) で挙げた項目のそれぞれについて，原因となっているか否かを見極めるための方法と判断基準を述べよ。さらに，それら３つの見極め方法の実施順序として最も適切と考える順序を，理由とともに示せ。
- (3) (2) で述べた順序のうち３番目の原因であることが分かった場合，どのように業務を進めるべきか，具体的な対策技術を挙げ，留意点も示せ。

Ⅱ－２－２ 無線機器の開発に電子回路設計者として参画することになった。無線周波数の受信信号を増幅するために，トランジスタを用いた低雑音増幅回路を設計して高性能な低雑音増幅器を実現したい。そこで，市場の低雑音増幅器の特性を調査したところ，電源電圧，雑音指数，電力利得，消費電力，線形性，安定性の６つの項目で求められる特性を全て満足できるものがないことが分かった。そのため，自社開発をすることが必要となった。

- (1) あなたが開発したい商品の目的と，必要となる低雑音増幅回路の仕様を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた仕様に対して上述の６つの特性項目で特に重要と考えられるものを３つ，理由とともに述べよ。所望の値を満足しないことが開発に重大な影響を与えると考えられるものから順に挙げること。
- (3) (2) で挙げた３つの項目が満足できたとして，残り３つの項目のそれぞれについて，問題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (4) (3) で挙げた技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。

4-3 電子応用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 近年、製品開発における人の経験に依存してきた作業をAI（人工知能）により支援することで、経験による判断に頼らずとも効率的でばらつきのない判断が実現可能と考えられている。電子応用に関する開発業務にAIを用いる具体的な実施例を想定した上で、下記の内容について記述せよ。

- (1) 実施例として考えられるものを1つ挙げ、その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた実施例でAIを応用するに当たり検討しなければならない課題を3つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) で示した課題に対して、あなたが最も重要と思うものを1つ挙げ、解決のための技術的提案をせよ。
- (4) (3) で挙げた技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。

Ⅲ-2 近年、さまざまなセンサを用いてデータを取得し、利便性を向上させるIoT（Internet of Things）デバイスが注目されている。このようなセンサを有したIoTデバイスを実現するプロジェクトに電子回路設計者として参画することになった。ただし、インターネットに接続するためのネットワーク機能回路は、他社から購入するため、あなたの業務からは除外する。このIoTデバイスを用いる具体的な実施例を想定した上で、下記の内容について記述せよ。

- (1) 実施例として考えられるものを1つ挙げ、その概要を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた実施例を構築するに当たり、電気回路や電子回路、電子デバイスの知識に基づき検討しなければならない課題を3つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) で示した課題に対して、あなたが最も重要と思うものを1つ挙げ、解決のための技術的提案をせよ。
- (4) (3) で挙げた技術的提案に潜むリスクについて論述せよ。