

平成23年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

選択科目【4-3】電子応用

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ。（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。）

I-1-1 電圧制御電流源と容量を用いてインダクタと等価なインピーダンスを実現する回路を示し、その動作を説明せよ。次に、使用した電圧制御電流源の出力抵抗の値が有限であった場合、実現したインピーダンスに与える影響について述べよ。

I-1-2 演算増幅器の位相余裕について、ボード線図を用いて述べよ。また、位相余裕の大きさによって演算増幅器を用いた回路の出力波形がどのように変化するか、具体的な回路と入力信号を用いて説明せよ。この変化を基に、回路の安定性についても言及せよ。

I-1-3 放射線により半導体の動作は影響を受けるが、その具体例を2つ挙げ、その対策方法を説明せよ。

I-1-4 CMOSデジタル回路の消費電力を決める要因の中で、素子微細化に伴い重要性が増すと考えられるものを3つ挙げ、電力が消費される過程と微細化による影響を具体的に説明せよ。

I-1-5 ダブルバランスミキサとはどのようなものか回路構成を示し、その動作及び特徴について説明せよ。

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 近年、ナノワイヤ、ナノチューブなどと呼ばれる細線状材料が注目されている。このような細線状材料の例を1つ挙げ、その製造方法、電子材料としての特徴を説明せよ。また、従来技術と比較したときに優位性が発揮できると期待される応用分野を挙げ、その理由と、その期待を具現化する上での技術的課題を述べよ。また、その解決方法についてあなたの考えを述べよ。ただし、応用分野としては広い意味での電子情報システムを考えること。

I-2-2 自然エネルギーの利用が近年益々重要になってきている。太陽エネルギーを電気エネルギーに変換する技術に関し、未だに解決されていない重要な問題点を2つ挙げ説明せよ。また、その解決方法についてあなたの考えを電気電子技術者の立場から論理的に述べよ。

I-2-3 電子装置のデジタル化を支えているのは、高速高分解能の処理が可能なアナログ・デジタル変換とデジタル信号処理の技術である。現状これらに必要不可欠な回路要素として、高性能なスイッチとアナログコンパレータが挙げられる。この事実を踏まえて、今後のデジタル化にふさわしいアーキテクチャや回路構成、使用素子について論理的にあなたの考えを述べよ。(例えば、アンテナで受信した無線信号からデジタルデータを復元する無線受信器や、環境変化による様々な物理量の変化を電圧・電流でとらえるセンサデバイスから有意な情報を抽出するシステムについて、それらの性能や開発コストなど多角的な観点から検討し、電子機器の今後のデジタル化について展望を示せ。)