

メカトロニクスⅡ 定期試験 ① 担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学生番号	学年	学生 番 号	+
氏 名			1-
日 時	教室(多)		2-
			3-
		確	X
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

1 以下の各設問に答えよ。計算は余白、裏面などに行い、回答を右枠内に記載せよ。
 なお、(1)は分数ではなく、実数で求め、単位も明示せよ。

(1) 一般的なダイオードの順方向電圧降下 V_F は0.7[V]程度であるが、発光ダイオード(LED)はより大きく、また色によって異なる。ここに $V_F=3.0[V]$ の緑色LEDがあり、電源電圧12[V]で光らせたい。電流が[10mA]流れるようにするには何[Ω]の抵抗を直列に接続すればよいか。
 また、このとき抵抗で消費される電力は何[W] ([mW]) か。
 さらに、この抵抗値を0.5倍にしたときに、この抵抗で消費される電力は何倍となるか。

抵抗値=

電力=

抵抗0.5倍で電力

倍

(2) 容量Cのコンデンサと、インダクタンスLのコイルを並列に接続した場合の合成インピーダンス $Z(j\omega)$ を求めよ。
 また、その大きさ $|Z|$ が最大となる ω を求めよ。
 (当然、C、Lともゼロではないとする)

インピーダンス=

$\omega =$

(3) アナログデジタル(AD)変換器のフラッシュ型と逐次比較型の違いについて述べよ(下枠内ですませること)

②

メカトロニクスⅡ 定期試験
担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可

学生番号	学年
氏名	
日 時	教室(多)

		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y																				
学生番号	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
	確	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9																						

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

2 図2に示す回路の周波数特性(増幅率)を調べたい。以下の手順で求めよ。

- (1) 図1に示す R_1 、 R_2 、 C からなる直並列回路の合成インピーダンス $Z(j\omega)$ を求めよ。
- (2) 図1の回路の $\omega \rightarrow 0$ および $\omega \rightarrow \infty$ の際の合成インピーダンスを求めよ。
※(1)の結果をもとにしても、コンデンサの性質をもとにしても良い。
- (3) (1), (2)の結果を参考に、この回路の特性について、式と言葉(意味)で述べよ。
なお、必要なら、[R_2 は R_1 より桁違いに小さい]という仮定を使用しても良い。

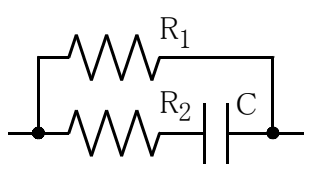


図1 RC回路

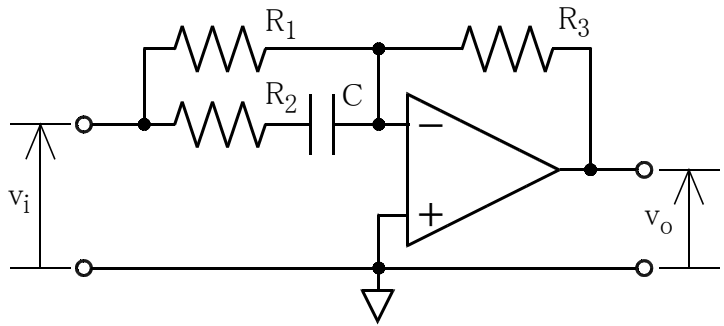


図2 増幅回路

・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

メカトロニクスⅡ 定期試験 ③ 担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可	
学生番号	学年
氏名	
日時	教室(多)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y	
学生番号	+										+													
	-										-													
	+										+													
確											X													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

3 DCサーボモータをHブリッジ方式で駆動する際の損失を検討したい。

Hブリッジ方式では図3に示すように対角の位置にあるスイッチ(ここではFET)をONにすることで、モータに電流を流す。以下の問いに答えよ(必要なら合理的条件を追加設定せよ)。

- (1) 図3において、電流は破線の経路で流れると考えられる。10[V]の電源から5.0[A]の電流が流れているとし、FETのON抵抗を0.10[Ω]とした場合の、本駆動回路全体の損失は何[W]か。また、駆動回路としての効率(モータへの電力/入力電力)は何[%]か。
- (2) モータはコイルとしての性質を持つため、FETを急にOFFにした場合には、電流を維持しようとする性質が働く。そのため、実用上は図4に示すようにダイオードを追加する。FETをすべてOFFにした直後の妥当な電流経路を図4上に図示するとともに、回路で生じる全損失を求めよ。その際、ダイオードのVF=1.0[V]とする。

※これを積極的に使う手法に回生ブレーキがある。

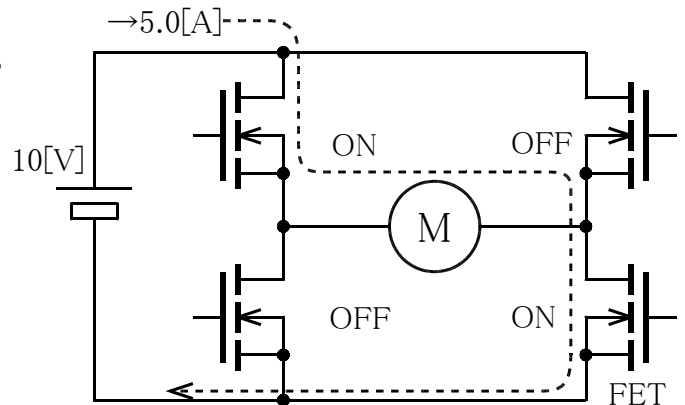


図3 対角のFETがONの場合

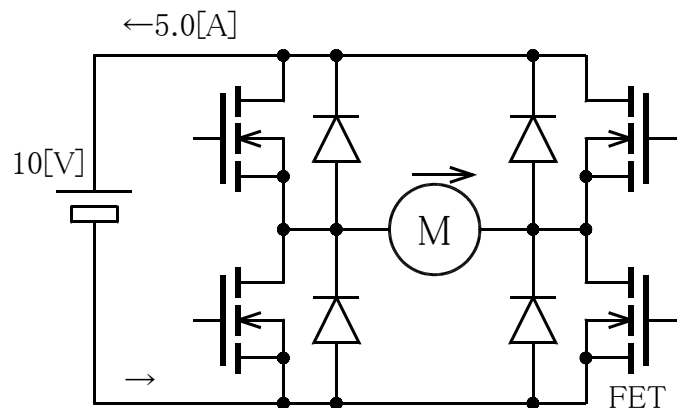


図4 FETをすべてOFFにした直後

- ・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。