

メカトロニクスⅡ 定期試験 ①	
担当：熊谷正朗 すべて持込可	
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 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
確	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

- ・ 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、また波長によって異なる。ここに $V_F=1.2[V]$ の赤外線LEDがあり、電源電圧3.0[V]で光らせたい。電流が[50mA]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5.0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5.0倍で電力

倍

(2) 容量C[F]のコンデンサと、インダクタンスL[H]とのコイルと、抵抗値R[Ω]の抵抗をすべて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、 $R=C=L=1$ のとき、その大きさ $|Z|$ が最大となる ω を求めよ。

インピーダンス=

ω =

(3) センサなどの信号をコンピュータに取り込むためにAD変換器が必要である。
 その選定において検討すべき点を述べよ。(下枠内ですませること)

メカトロニクスⅡ 定期試験 ②	
担当：熊谷正朗 すべて持込可	
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	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
確	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	X	0	0	●	0	0	0	0	0	0	X	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y			

- ・ 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1に示す、抵抗とコンデンサを使用した分圧回路について、以下の手順で検討する。

- (1) 抵抗 R_2 、 R_3 とコンデンサ C の合成インピーダンス $Z(j\omega)$ を求めよ。
- (2) 図1の回路における、分圧比 $=v_o/v_i$ を、 $\omega \rightarrow 0$ の場合と、 $\omega \rightarrow \infty$ の場合において求めよ。
 なお、分圧の計算は、一般的な抵抗の分圧と同様に計算できる(抵抗値をそのままインピーダンスに置き換えればよい)。また、(1)をもとにしても、コンデンサの一般的性質をもとにしてもよい。
- (3) $R_1=R_2=R_3=R$ 、 $\omega=(1/RC)$ のときの分圧比を複素数で求めよ(分母に j を残さないこと)。
 その結果をもとに、信号が進むか遅れるかを述べよ。

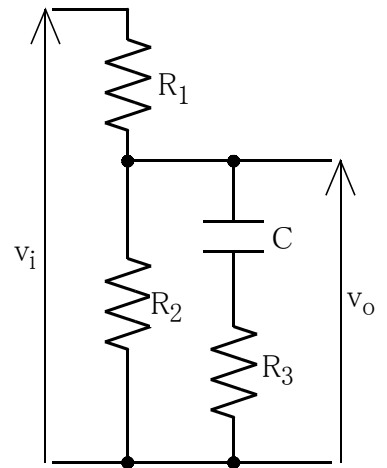


図1 分圧回路

メカトロニクスⅡ 定期試験 ③ 担当：熊谷正朗 すべて持込可		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9													
学生番号	学年	学生番号	+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY	
			1-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY	
			2-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY	
			3-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY	
氏名				+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY
日時		教室(多)		-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY
				X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	XY
				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PWM方式で駆動する回路について検討する。

特殊な駆動方式として、正負両電源を用いる方法がある。これについて以下の問いに答えよ。なお、電源電圧は±10.0[V]、FETのオン抵抗は0.10[Ω]、ダイオードの順方向電圧降下は1.0[V]とする。必要ならば、合理的な条件を追加設定せよ。

- (1) FET1をPWMでスイッチング動作させるとする。FET1をONにしたときのモータを駆動するための電流の経路を図2に環状の矢印で書き込め。またFET1をOFFにした直後はモータのコイル的性質のために電流が流れ続けようとする。OFFにした直後の電流の経路を、図3に環状の矢印で示せ。
- (2) FET1をある程度ONにしたところ、モータには5.0[A]の電流が流れていた。このときの、破線内の消費電力と、モータ駆動回路としてみたときの効率を求めよ。
- (3) 直後にOFFにすると、モータには5.0[A]流れ続ける。このときの破線内の消費電力を求めよ。
- (4) この方式は、PWM駆動すると電源に対して悪影響がある。どんな点が問題か。

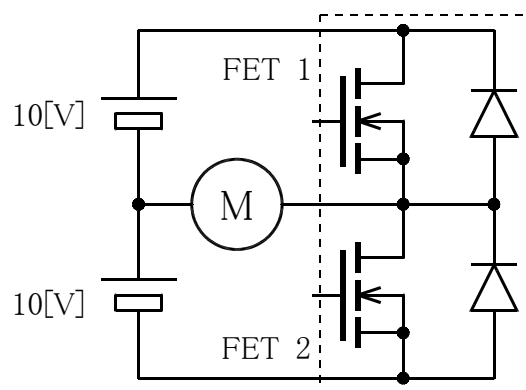


図2 FET 1 をオンにした場合

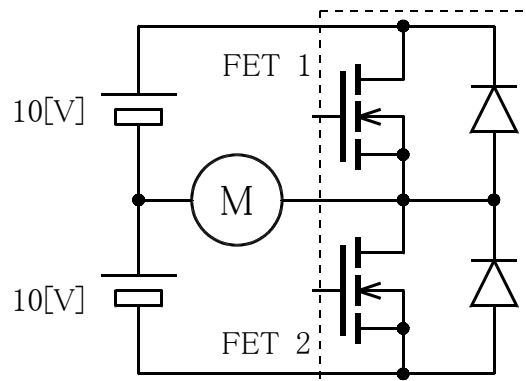


図3 直後にオフにした場合

- ・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。