

**ĐỀ THI**  
**MÔN: LÝ THUYẾT ĐO LƯỜNG & ĐIỀU KHIỂN BẰNG MÁY TÍNH**  
**LỚP: HKP2 - CĐ TĐ**

**Ngày thi: ---/---/2020**

Thời gian: 90 phút (Không kể thời gian chép/phát đề thi)

------(Sinh viên không được sử dụng tài liệu)-----

**Phần 1: Trắc nghiệm (5đ)**

**Câu 1:** Một bộ ADC 8 bit thì có bao nhiêu giá trị số?

- A. 1024
- B. 1023
- C. 255
- D. 256

**Câu 2:** Cho bộ ADC 10 bit dùng để đo điện áp từ 0 - 4.5V, điện áp Vref nên chọn là bao nhiêu để đo chính xác nhất?

- A. 4.5V
- B. 5.0V
- C. 4.8V
- D. 4.2V

**Câu 3:** Một cảm biến mực nước có độ nhạy 1mm/mV, muốn đo mực nước từ 0-300cm thì Vref nên chọn là:

- A. 1.5V
- B. 2.8V
- C. 3V
- D. 3.5V

**Câu 4:** Cho một bộ DAC 12 bit, Vref=5V thì độ phân giải là:

- A. 1.220 mV
- B. 1.221 mV
- C. 0.918 mV
- D. 1.223 mV

**Câu 5:** Cho một bộ DAC 12bit điều khiển driver góc mở của van điện từ 0 đến 180°, khi tăng 1 giá trị nhị phân thì van sẽ thay đổi góc bao nhiêu độ?

- A. 0.023°
- B. 0.042°
- C. 0.045°
- D. 0.044°

**Câu 6:** Cho bộ DAC 8 bit dùng để xuất tín hiệu điều khiển từ 0-20mA, điều khiển 1 biến tần tương ứng từ 0-50Hz. Khi bộ DAC có giá trị là 87 thì biến tần có giá trị:

- A. 17.06 Hz

B. 17.17 Hz

C. 27.49 Hz

D. Kết quả khác.

**Câu 7:** Lệnh sau là lệnh:



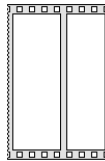
A. Giảm 1 đơn vị.

B. Làm tròn tới 1 số lẻ.

C. Tăng 1 giá trị.

D. Dịch sang phải 1 đơn vị.

**Câu 8:** Lệnh sau là lệnh gì?



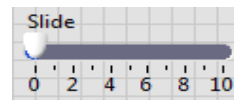
A. For loop

B. Flat sequence

C. Case structure

D. While loop

**Câu 9:** Slide trong trường hợp này là:



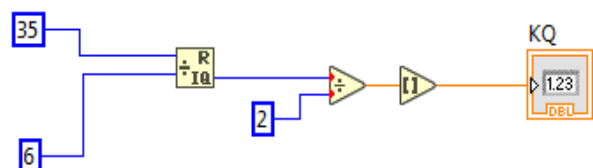
A. Numeric Control

B. Numeric Indicator

C. String

D. Symbol

**Câu 10:** Sau khi chạy xong chương trình, KQ= ?

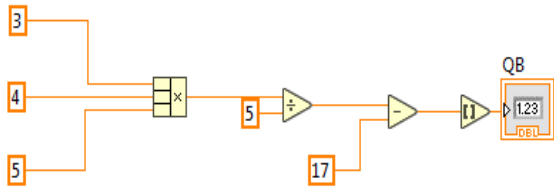


A. 2.5

B. 3

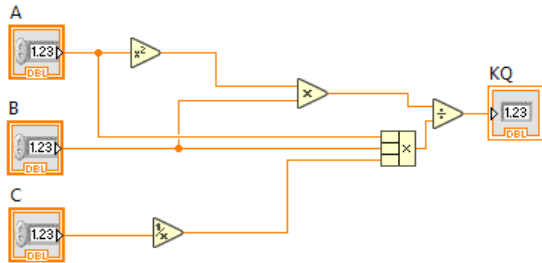
- C. 2
- D. 3.5

**Câu 11:** Sau khi chạy xong chương trình, QB = ?



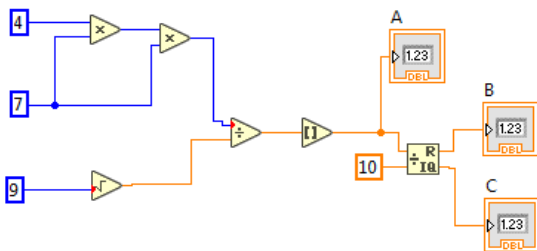
- A. -5.2
- B. -5
- C. -15
- D. -15.2

**Câu 12:** Biểu thức nào tương ứng với đoạn chương trình sau KQ=?



- A. Đáp án khác.
- B.  $A^2$
- C.  $A*B*C$
- D.  $A*C$

Cho đoạn chương trình sau, hãy trả lời câu 13, 14 và 15



**Câu 13:** A có giá trị là:

- A. 56
- B. 65
- C. 5
- D. 6

**Câu 14:** B có giá trị là:

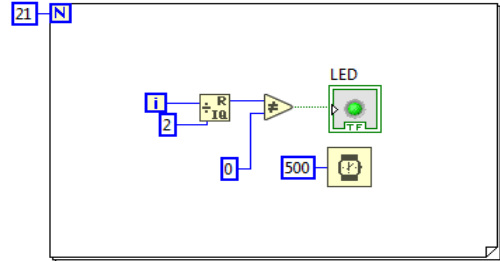
- A. 5
- B. 4
- C. 7
- D. 6

**Câu 15:** C có giá trị là:

- A. 4

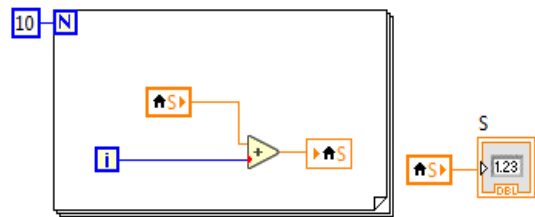
- B. 5
- C. 7
- D. 6

**Câu 16:** Cho đoạn chương trình sau, LED nhấp nháy mấy lần?



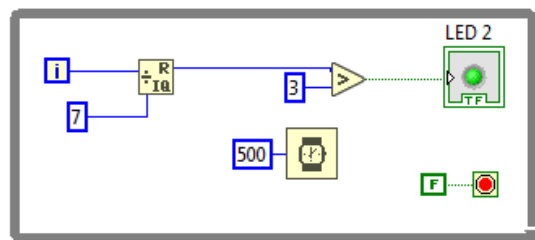
- A. 9 lần
- B. 8 lần
- C. 11 lần
- D. 10 lần

**Câu 17:** Sau khi chạy xong chương trình S=?



- A. 55
- B. 36
- C. 45
- D. 32

**Câu 18:** Cho đoạn chương trình sau, LED 2 nhấp nháy với chu kỳ:

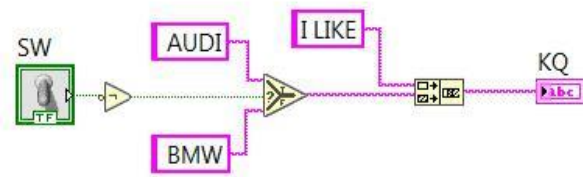


- A. 2.5s tắt, 1s sáng
- B. 2s tắt, 1.5s sáng
- C. 1s tắt, 2.5s sáng
- D. 1.5s sáng, 1.5s tắt

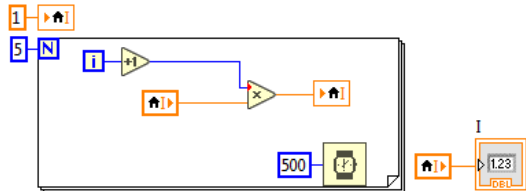
**Câu 19:** Khi gạt SW xuống thì KQ là:

- A. I LIKE AUDI
- B. AUDI I LIKE
- C. I LIKE BMW

D. BMW I LIKE

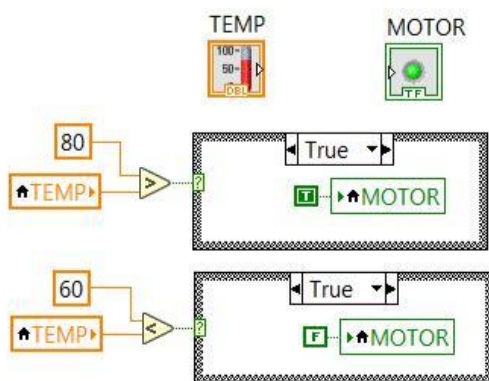


**Câu 20:** Sau khi chạy xong đoạn chương trình sau, I=?



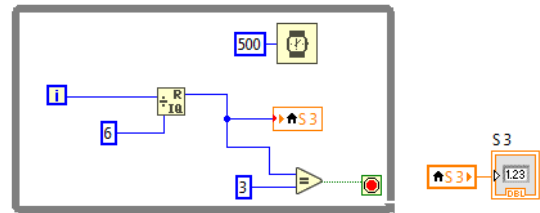
- A. 34
- B. 24
- C. 720
- D. 120

**Câu 21:** Khi TEMP=100 thì:



- A. MOTOR ON
- B. MOTOR OFF
- C. Không xác định
- D. MOTOR OFF, 2s sau ON

**Câu 22:** Sau khi chạy chương trình S3 có giá trị bao nhiêu:

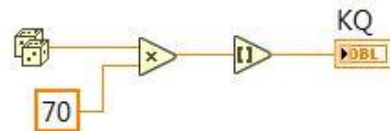


- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 5

**Câu 23:** Khi nối dây có màu xanh lá thì cho biết kiểu dữ liệu dạng gì:

- A. Boolean
- B. Numeric
- C. String
- D. Array

**Câu 24:** Sau khi chạy xong chương trình KQ có giá trị:



- A. 1
  - B. 0
  - C. 70
  - D. Một giá trị nào đó ngẫu nhiên
- Câu 25:** Kiểu dữ liệu được sử dụng trong hàm VISA read và VISA write để giao tiếp USB vs COM là:
- A. Numeric.
  - B. Boolean.
  - C. String.
  - D. Int32.

## Phần 2: Tự luận (5đ)

**Câu 1: Vẽ sơ đồ khối của hệ thống điều khiển và giám sát áp suất máy nén khí gas hoạt động bao gồm những thiết bị như sau: (1đ):**

- Người dùng cài đặt giá trị áp suất và giải thuật điều khiển chạy trên máy tính, máy tính giao tiếp và truyền nhận dữ liệu với card NI 6009
- Card NI 6009 xuất tín hiệu điều khiển từ 0-5V cho biến tần, biến tần điều khiển động cơ 3 pha chạy từ 0-60Hz để nén khí trong bồn.
- Đồng thời, Card 6009 cũng nhận tín hiệu trả về 1-5V của một cảm biến áp suất để đo áp suất trong bồn.

**Câu 2: Cho 1 cảm biến áp suất như sau:**

**OMRON**

General-Purpose Pressure Sensor

**E8EB**

Ideal for Workpiece Presence Detection

- Models with a pressure sensing range of 0 to 142.1 psi are ideal for workpiece position checking
- Models with a pressure sensing range of 0 to 142 psi are ideal for original pressure checking
- Conforms to IEC IP54



### Ordering Information

#### ■ SENSOR

Pressure range	ON/OFF output	Linear output	Part number	
Positive pressure	0 to 142.1 psi (0 to 980 kPa)	1 to 5 V	NPN open collector	<b>E8EB-10C</b>
			PNP open collector	<b>E8EB-10B</b>
	0 to 14.2 psi (0 to 98 kPa)		NPN open collector	<b>E8EB-01C</b>
			PNP open collector	<b>E8EB-01B</b>
Negative pressure	0 to -14.2 psi (0 to -98 kPa)	NPN open collector	<b>E8EB-N0C2B</b>	
		PNP open collector	<b>E8EB-N0B2B</b>	

- Sử dụng cảm biến loại **E8EB-01C** và bộ ADC của card NI là 10bit, có  $V_{ref}=5V$ . Khi áp suất ở 60kPa thì tín hiệu điện áp trả về, và giá trị bộ ADC là bao nhiêu? 0.5đ
- Khi bộ ADC có giá trị là 800 thì điện áp đọc về và áp suất là bao nhiêu? 0.5đ
- Khi điện áp đọc về là 2.4V thì áp suất và bộ ADC có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ
- Để bộ ADC nhận biết sự thay đổi trong 0.1kPa thì phải chọn bộ ADC có độ phân giải là bao nhiêu bit? 0.5đ

**Câu 3: Cho 1 biến tần có thông số cài đặt như sau:**

- + Điện áp tham chiếu tần số chân AI: 0.2 – 5 VDC
- + Tần số điều khiển: 0 – 60 Hz

Bộ DAC của card NI là 10bit dùng để xuất điện áp từ 0-5V đưa vào chân AI điều khiển biến tần chạy tương ứng tần số từ 0-60Hz.

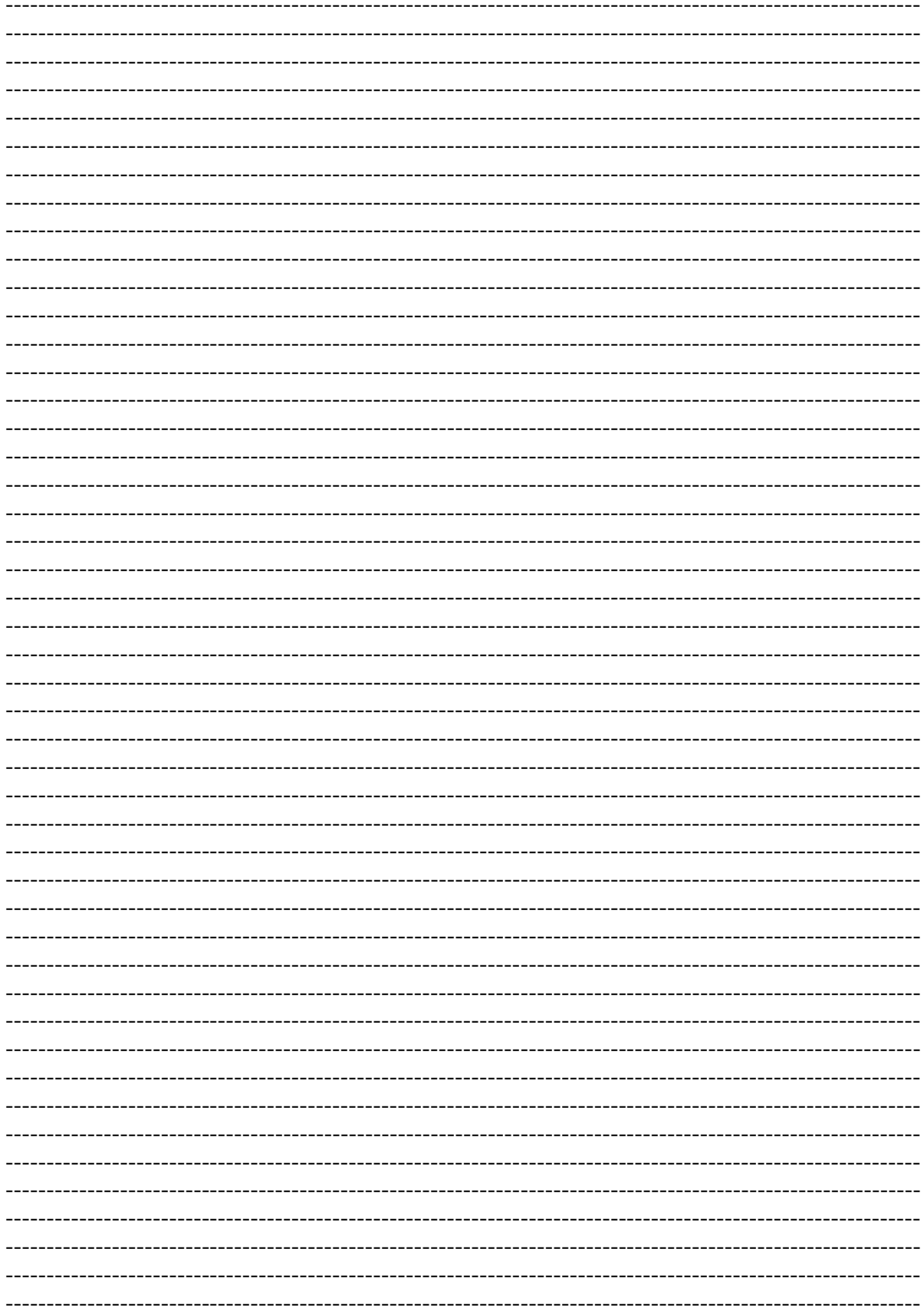
- Để động cơ chạy ở 40Hz thì điện áp điều khiển và giá trị bộ DAC phải có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ

- b) Khi bộ DAC có giá trị là 560 thì động cơ chạy ở tần số bao nhiêu Hz và điện áp điều khiển có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ
- c) Khi xuất điện áp điều khiển là 2.2V thì bộ DAC có giá trị là bao nhiêu và động cơ chạy ở tần số bao nhiêu Hz? 0.5đ
- d) Để mỗi lần thay đổi 1 giá trị bộ DAC thì tần số thay đổi 0.05Hz, phải chọn bộ DAC bao nhiêu bit? 0.5đ

**BM Tự động hóa**

**Giáo viên ra đề**





CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

**ĐÁP ÁN ĐỀ THI CUỐI KỲ**  
MÔN THI: LÝ THUYẾT ĐO LƯỜNG & ĐIỀU KHIỂN BẰNG MÁY TÍNH  
LỚP: HKP2 CD TĐ  
Thời gian: 90 phút

	Nội dung	Điểm																											
TN	<p>Một câu đúng: 0.2đ/câu</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. D</td> <td style="width: 33%;">9. A</td> <td style="width: 33%;">17. C</td> </tr> <tr> <td>2. A</td> <td>10. C</td> <td>18. B</td> </tr> <tr> <td>3. C</td> <td>11. B</td> <td>19. A</td> </tr> <tr> <td>4. B</td> <td>12. D</td> <td>20. D</td> </tr> <tr> <td>5. D</td> <td>13. B</td> <td>21. A</td> </tr> <tr> <td>6. A</td> <td>14. A</td> <td>22. C</td> </tr> <tr> <td>7. C</td> <td>15. B</td> <td>23. A</td> </tr> <tr> <td>8. B</td> <td>16. D</td> <td>24. D</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25. C</td> </tr> </table>	1. D	9. A	17. C	2. A	10. C	18. B	3. C	11. B	19. A	4. B	12. D	20. D	5. D	13. B	21. A	6. A	14. A	22. C	7. C	15. B	23. A	8. B	16. D	24. D			25. C	5đ
1. D	9. A	17. C																											
2. A	10. C	18. B																											
3. C	11. B	19. A																											
4. B	12. D	20. D																											
5. D	13. B	21. A																											
6. A	14. A	22. C																											
7. C	15. B	23. A																											
8. B	16. D	24. D																											
		25. C																											
Tự luận	<p><b>Câu 1</b></p> <p>Vẽ sơ đồ khối của hệ thống điều khiển và giám sát áp suất máy nén khí gas hoạt động bao gồm những thiết bị như sau: (1đ):</p> <pre> graph LR     MT[MÁY TÍNH] --&gt; GD[GIAO ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN]     GD --&gt; MT     MT --&gt; C6009[Card 6009]     C6009 -- "0-5V" --&gt; BT[BIẾN TẦN]     BT -- "0-60 Hz" --&gt; DC[ĐỘNG CƠ]     DC --&gt; BKN[BỒN KHÍ NÉN]     BKN --&gt; CB[CẢM BIẾN ÁP SUẤT]     CB -- "1-5V" --&gt; C6009     </pre>	1đ																											
Tự luận	<p><b>Câu 2</b></p> <p>2a. Sử dụng cảm biến loại E8EB-01C và bộ ADC của card NI là 10bit, có <math>V_{ref}=5V</math>. Khi áp suất ở 60kPa thì tín hiệu điện áp trả về, và giá trị bộ ADC là bao nhiêu? 0.5đ</p> <p>Phương trình tuyến tính có dạng: <math>V = a \cdot P + b</math>          Dựa vào datasheet về cảm biến mã E8EB-01C (0-98 kPa)          Có hai nghiệm: <math>V= 1V, P=0kPa</math>  <math>V=5V, P= 98 kPa</math>          Giải hệ phương trình: <math>a= 2/49 = 0.041</math> , <math>b= 1</math>          Phương trình tuyến tính: <math>V = 0.041 \cdot P + 1</math>          Điện áp trả về:  <math>P = 60 kPa \Rightarrow V = 0.041 \cdot 60 + 1 = 3.46V</math>          Giá trị ADC: <math>(3.46 \cdot 1023) / 5 = 708</math></p>	0.5đ																											



	<p><b>2b. Khi bộ ADC có giá trị là 800 thì điện áp đọc về và áp suất là bao nhiêu? 0.5đ</b></p> <p>Phương trình tuyến tính: <math>V = 0.041 * P + 1</math>          Giá trị ADC = 800:          Điện áp đọc về: <math>V = (800 * 5) / 1023 = 3.91V</math>          Áp suất: <math>P = (3.91 - 1) / 0.041 = 71kPa</math></p>	0.5đ
	<p><b>2c. Khi điện áp đọc về là 2.5V thì áp suất và bộ ADC có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ</b></p> <p>Phương trình tuyến tính: <math>V = 0.041 * P + 1</math>          Điện áp đọc về: <math>V = 2.5V</math>          Áp suất: <math>P = (2.5 - 1) / 0.041 = 34.15kPa</math>          Giá trị ADC: <math>(2.4 * 1023) / 5 = 491</math></p>	0.5đ
	<p><b>2d. Để bộ ADC nhận biết sự thay đổi trong 0.1kPa thì phải chọn bộ ADC có độ phân giải là bao nhiêu bit? 0.5đ</b></p> <p>Độ lệch điện áp nhỏ nhất = độ phân giải:  <math>\Delta V = 0.041 * \Delta P = 0.041 * 0.1 = 0.0041V</math>          Độ phân giải:  <math>\Delta V = (V_{ref} / (2^n - 1)) \Rightarrow n = \log_2(1221) = 10 \text{ bit}</math></p>	0.5đ
Câu 3	<p><b>3a. Để động cơ chạy ở 40Hz thì điện áp điều khiển và giá trị bộ DAC phải có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ</b></p> <p>Phương trình tuyến tính có dạng: <math>F = a * V_i + b</math>          Dựa vào thông số đề bài:          Có hai nghiệm: <math>V_i = 0.2V, F = 0 \text{ Hz}</math>  <math>V_i = 5V, F = 60 \text{ Hz}</math>          Giải hệ phương trình: <math>a = 25/2 = 12.5, b = -2.5</math>          Phương trình tuyến tính: <math>F = 12.5 * V_i - 2.5</math>          Tần số: <math>F = 40 \text{ Hz}</math>          Điện áp điều khiển: <math>V_o = V_i = (F + 2.5) / 12.5 = (40 + 2.5) / 12.5 = 3.4V</math>          Giá trị DAC: <math>(3.4 * 1023) / 5 = 696</math></p>	0.5đ
	<p><b>3b. Khi bộ DAC có giá trị là 560 thì động cơ chạy ở tần số bao nhiêu Hz và điện áp điều khiển có giá trị là bao nhiêu? 0.5đ</b></p> <p>Phương trình tuyến tính: <math>F = 12.5 * V_i - 2.5</math>          Giá trị DAC = 560:          Điện áp xuất ra: <math>V_o = V_i = (560 * 5) / 1023 = 2.74V</math>          Tần số động cơ: <math>F = 12.5 * V_i - 2.5 = 12.5 * 2.74 - 2.5 = 32 \text{ Hz}</math></p>	0.5đ
	<p><b>3c. Khi xuất điện áp điều khiển là 2.2V thì bộ DAC có giá trị là bao nhiêu và động cơ chạy ở tần số bao nhiêu Hz? 0.5đ</b></p> <p>Phương trình tuyến tính: <math>F = 12.5 * V_i - 2.5</math>          Giá trị áp xuất ra <math>V_o = V_i = 2.2V</math>          Giá trị DAC: <math>(2.2 * 1023) / 5 = 450</math>          Tần số động cơ: <math>F = 12.5 * V_i - 2.5 = 12.5 * 2.2 - 2.5 = 25 \text{ Hz}</math></p>	0.5đ
	<p><b>3d. Để mỗi lần thay đổi 1 giá trị bộ DAC thì tần số thay đổi 0.05Hz, phải chọn bộ DAC bao nhiêu bit? 0.5đ</b></p> <p>Độ lệch tần số nhỏ nhất = độ phân giải:  <math>\Delta F = 12.5 * \Delta V_i = 12.5 * \Delta V_o \Rightarrow \Delta V_o = \Delta V_i = 0.05 / 12.5 = 0.004V</math>          Độ phân giải:</p>	0.5đ

	$\Delta V_o = \Delta V_i = (V_{ref}/(2^n-1)) \Rightarrow n = \log_2(1251) = 10 \text{ bit}$	
--	---	--

**BM Tự động hóa**

**Giáo viên ra đề**