

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي

قسم : التكنولوجيا

المستوى : 5GE

الامتحان في مقياس : الميكرو مراقب

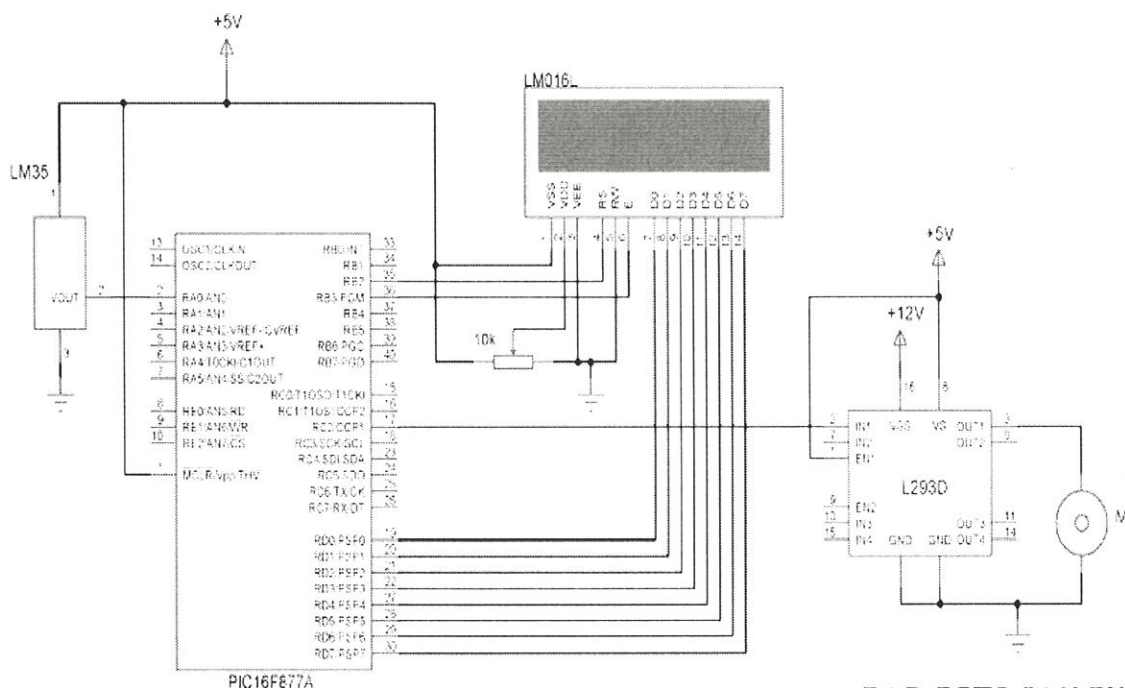
8 الأسئلة النظرية :

- 1- عرف الميكرو مراقب و على أي أساس يتم اختياره
- 2- ما هو الفرق بين PIC و الاردوينو و بطاقة STM32
- 3- اكتب جميع المراحل لتحقيق مشروع من خلال دفتر الشروط
- 4- اذكر العناصر الأساسية في الميكرو مراقب مع شرح دورها باختصار
- 5- ما هو المقصود , BIOS , RS232
- 6- ارسم دائرة الكترونية لكتابة رقم 326 بميكرو مراقب 16F84 مع شرح مبدأ العمل و الجدول المرفق له

6 التمرين الأول :

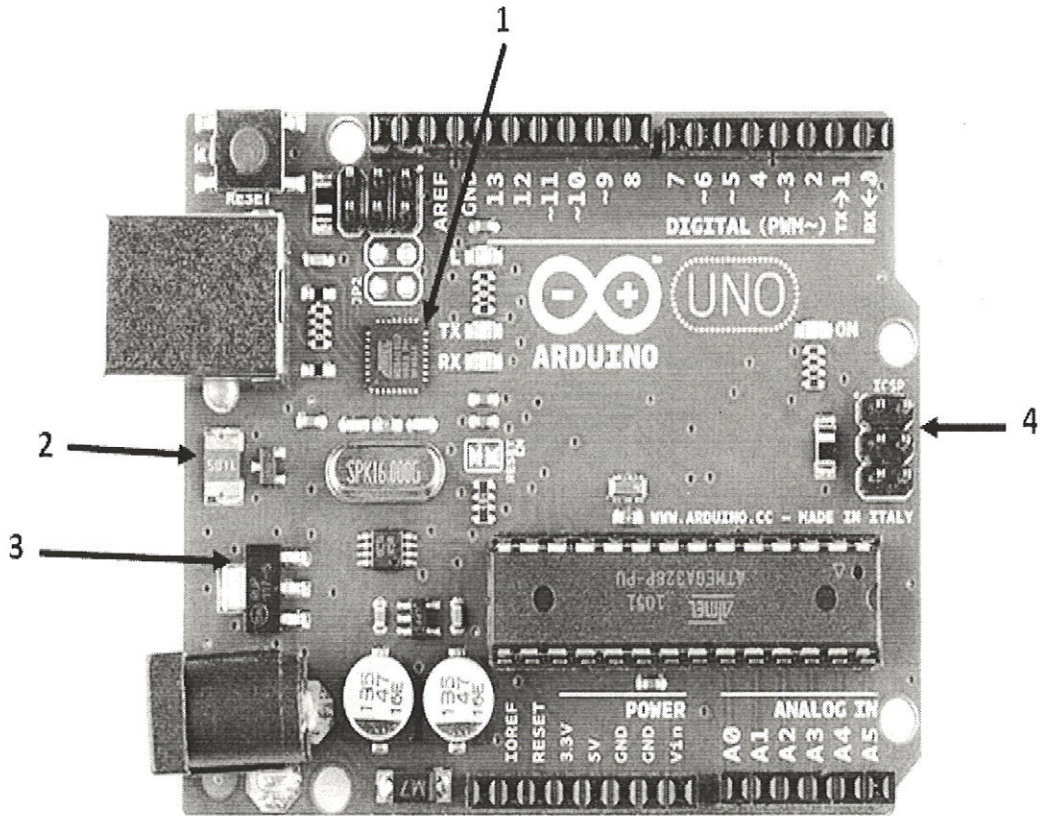
التركيب المقابل يستعمل في تعقب تغيرات درجة الحرارة عن طريق ميكرومراقب 16F877A

- 1- اشرح دور كل عنصر
- 2- كيف يتم برمجة الشاشة في برنامج فلوكوند
- 3- اعد رسم التركيب إذا تم استبدال الدارة المدمجة L293D و LM35 بعناصر بديلة لها نفس المهام



التمرين الثاني : 6

- 1- ما هو اسم و دور العناصر المشار إليها في البطاقة المقابلة
- 2- اكتب برنامج باستعمال arduino ide حيث يقوم ملنقط الاشعة تحت الحمراء بتعقب الحركة و يتحكم في LED لمدة 1S ثم يتوقف لمدة 0.5S مع التكرار العملية و يكون منطقي في حالة عدم وجود أي حركة بجوار مجس الاشعة تحت الحمراء.



الاجابة النموذجية مينا سا PIC ٢٠٢٤

الاستاذ الدكتور

١ - الميكرو مراقب داره منه مدجه دقيقه تعمل على معالجة البيانات الرقميه
بمربعه سرعيه جوده وتقتصر على المدخل والمخرج في الحاله العامه
مسئوله على التفسير والتطلع في الذم لم الألترونيك المبرمج
يتم اختياره في حسب المدخل والمخرج والسعه والسرعيه في
تنفيذ الامر حسب متطلبات دفتر الشرح.

٢ - الفرق بين PIC وباقي الميكرو الاخرى.

- PIC يبرمج في بملامه خاصه
- السرعيه في تنفيذ الامر مسؤوله
- السعه لغيره نسبيًا.
- المحول DAC هو 8 Bits

٣٢ STM والارديو . ميكرو مراقب جوده مثل لو ليس بحاجة
الى بملامه البرمجه السريه بالمعالج و DAC 16bits و 32 Bits
٣ - لتحقيق اي مشروع نتبع مايلي.

- رسم مخطط هيرمي مقبل
- تحويل المخطط الهيرمي الى مخطط كبريت او البرمجه
- تحديده مخطط كل ملاقه بمرئيه مقبله

- كتابة الخوارزمية في برنامج خاص (فلو كود)

- تحويل البرنامج الى ملف Hex.

- تحميل الملف Hex الى ذاكرة الميكرو مراقب

- تدوير المسترعي في تحويل العناصر

كأس : هي دائرة مشفرة مسؤولة عن معرفة

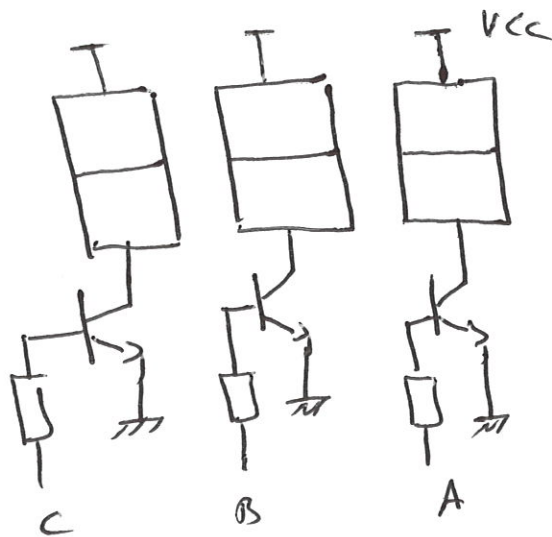
العناصر والمحتوى الاساسي في MC.

RS232 دائرة مشفرة مسؤولة عن التواصل بين

TTL و CMOS

لكتابة الرقم 326 تحقق التركيب التالي

C	B	A
0	1	0
1	0	0
0	0	1

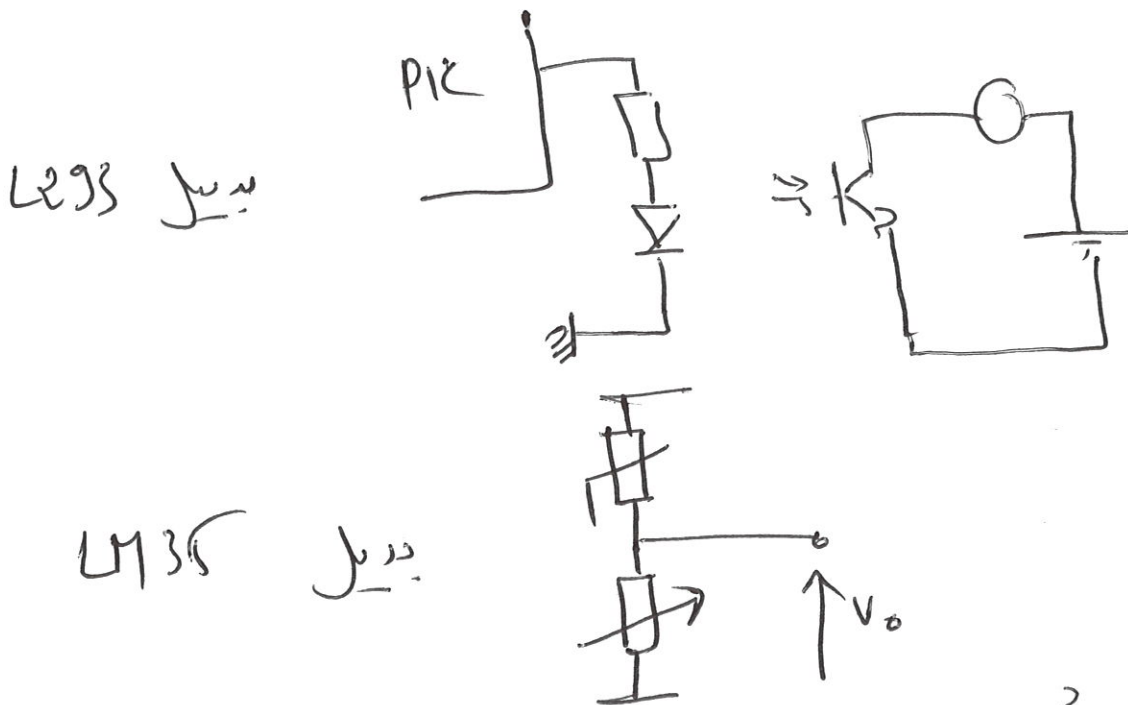


التصميم الأول :

- LM35 مقيس الحرارة يتحقق التغير في أحمال الرقعة الحفص.
- Pic يعمل على تشغيل الاوامر المبرمجة في الذاكرة.
- الساعة لفرقة القيمة T
- L293D دارح الاسم لا تقبل بين المعالج و الموتر

II. اختيار الخواريزم المناسب كدفتر السور

- اختيار Pic المناسب
- تحويل الفنا
- تحقيق المراحل
- تحويل الملف الى Hex.
- يمكن استعمال الالات السايعة برام هوية



Numero 1

2.1.4.II الميكرو مراقب ATmega 16U2 الثانوي

لا يمكن للميكرو مراقب الرئيسي ATmega328 أن يتبادل البيانات مع الحاسب عبر قطب USB، لذلك تم إضافة ATmega16U2 إلى لوحة الأردوينو أونو، حيث يوجد ضمن بنيته الداخلية وحدة اتصال تسلسلية USB.

لا يتصل الميكرو مراقب ATmega328 مع القطب USB بشكل مباشر وإنما يتواصل مع المتحكم ATmega16U2 بشكل تسلسلي وفق بروتوكول UART وبدوره يتصل ATmega16U2 مع الحاسب عبر قطب USB، بنفس الطريقة يتصل الحاسب مع ATmega328 عن طريق ATmega 16U2 يمكن اعتبار هذا الأخير بمثابة مبدل USB إلى Serial (UART) و العكس، ويظهر كقطب COM افتراضي Virtual على الحاسب.

يتصل المتحكم ATmega16U2 مع خط إعادة إقلاع ATmega 328 لأنه يراد برمجة الميكرو مراقب الرئيسي بدلا من إعادة تشغيله، كذلك يتصل الميكرو مراقب ATmega16U2 مع كريستاله ترددها 16 MHZ تقع أسفل منه.

لابد من الإشارة أنه في لوحة الأردوينو أونو للنوعين Original و R2 يستخدم الميكرو مراقب ATmega842 بدلا من الميكرو مراقب ATmega16U2 [9].

Numero 2

منصهرة الحماية،

Numero 3

منظم جهد 5V

Numero 4

8.5.II منفذ برمجة تسلسلي (ICSP) In-circuit serial programming

ذكرنا سابقا أنه من الممكن برمجة الميكرو مراقب الرئيسي ATmega328 عن طريق قطب USB.

كما يوجد طريقة أخرى يتم فيها برمجته من خلال قطب يعرف ب ICSP الموضح في الشكل (16.II) كذلك يوجد للميكرو مراقب ATmega16U2 قطب ICSP تتم برمجته من خلاله، تتم عملية البرمجة ICSP من خلال استخدام مبرمجة خارجية أو لوحة أردوينو أخرى يتم وصلها معه

```

// تعريف المنافذ
const int pirPin = 2;      // منفذ مستشعر الحركة PIR
const int ledPin = 13;     // منفذ LED (يمكن تغييره حسب التوصيل)

// متغير لتخزين حالة الحركة
int motionState = LOW;

void setup() {
  pinMode(pirPin, INPUT);    // إعداد منفذ المستشعر كمدخل
  pinMode(ledPin, OUTPUT);   // إعداد منفذ LED كمخرج
  digitalWrite(ledPin, LOW); // إطفاء LED في البداية
  Serial.begin(9600);        // تفعيل الاتصال التسلسلي (اختياري للرصد)
}

void loop() {
  // قراءة حالة مستشعر الحركة
  motionState = digitalRead(pirPin);

  if (motionState == HIGH) { // إذا تم اكتشاف حركة
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // تشغيل الـ LED
    delay(1000);                // الانتظار لمدة 1 ثانية
    digitalWrite(ledPin, LOW);  // إطفاء الـ LED
    delay(500);                 // الانتظار لمدة 0.5 ثانية
  } else {
    // لا توجد حركة → إبقاء الـ LED مطفأ
    digitalWrite(ledPin, LOW);
  }
}

```

يوم: 2025/05/19
المدة: 2 ساعة

الاحتبار الأول

مقياس: التحكم في الآلات الكهربائية
المستوى: 05 كهروتقني PEST

التمرين الأول

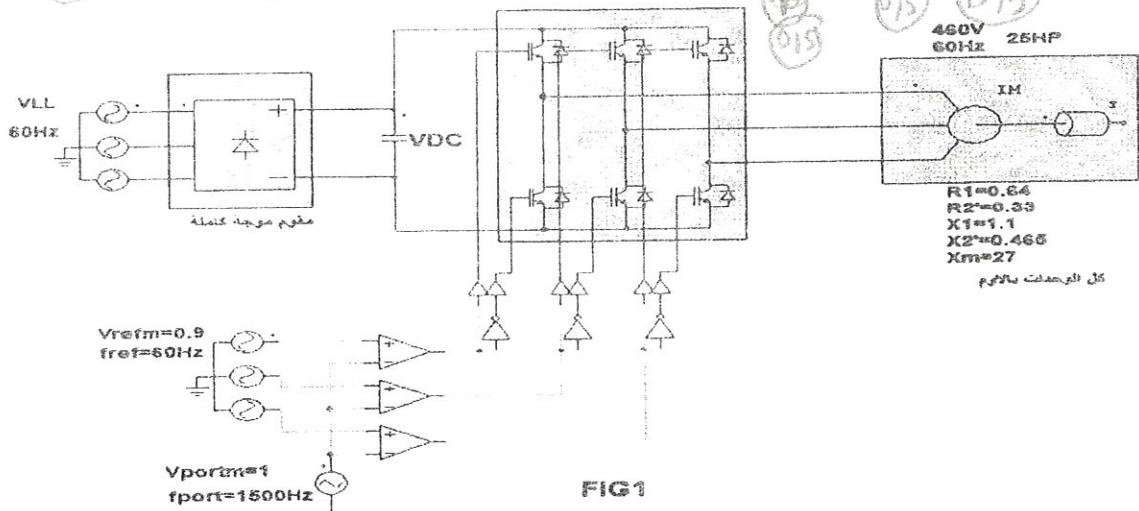
1. ارسم منحني السرعة بدلالة التيار، كذلك السرعة بدلالة العزم لمحرك تيار مستمر ذو اثارة منفصلة مع وضع اهم النقاط المهمة على الرسم (نقطة التشغيل، عزم البدء تيار البدء).
2. ارسم منحني التحكم في سرعة محرك ذو اثارة منفصلة عن طريق اضافة مقاومات على التسلسل مع دائرة المنتج ($R1 < R2 < R3$).
3. ارسم منحني التحكم في السرعة عن طريق تغيير جهد المنتج ($V1 < V2 < V3 < Vn$) مع وضع اهم النقاط المميزة (العزم الأعظمي، عزم البدء العزم الاسمي). على المنحني.
4. ارسم منحني السرعة بدلالة العزم لطريقة التحكم في تيار البدء للمحرك الحثي ثلاثي الطور عن طريق اضافة مقاومات على التسلسل مع مقاومة الدوار ($R_{add1} < R_{add2} < R_{add3}$).
5. ارسم منحني التحكم في السرعة عن طريق تغيير تردد التغذية من اجل ($f3 < f2 < f1$) مع إعطاء العلاقات التقريبية لعزم المحرك بدلالة الانزلاق في حالة (قيم الانزلاق الصغيرة وقيم الانزلاق الكبيرة) مع وضع الفرضيات والشروط للحصول على العلاقات.

التمرين الثاني

- محرك تيار مستمر تغذية منفصلة يحمل الخصائص التالية: ($V_a=200V, P_{2N}=1.5 Kw, T_N=10 N.m, R_a=2\Omega$) اوجد مايلي :
1. السرعة الاسمية، المردود الاسمي، سرعة اللاحمل، تيار البدء.
 - يقاد هذا المحرك عن طريق مقطع تيار مستمر جسري متحكم في عن طريق عرض النبضة (PWM) في دائرة المنتج وعن طريق مقوم احادي الطور ثنائي النوبة غير محكوم في دائرة المجال.
 - 1- ارسم دائرة الاستطاعة ودائرة التحكم لنظام الكلي، تعطى ($V_{dc}=250V$)
 - 2- اوجد مجال تغير المعامل الدوري لهذا النظام.
 - 3- اوجد قيمة المعامل الدوري كذلك القيمة الفعالة لجهد التغذية المتناوبة للحصول على قيم الجهود الاسمية لهذا المحرك.
 - 4- ارسم اشارات التحكم في القواطع الالكترونية لهذا المقطع كذلك جهد وتيار الخرج في حالة العمل في الربع الأول، مع ذكر طريقة تحسين شكل التيار (الحصول على تيار مستمر بأقل تموجات).

التمرين الثالث

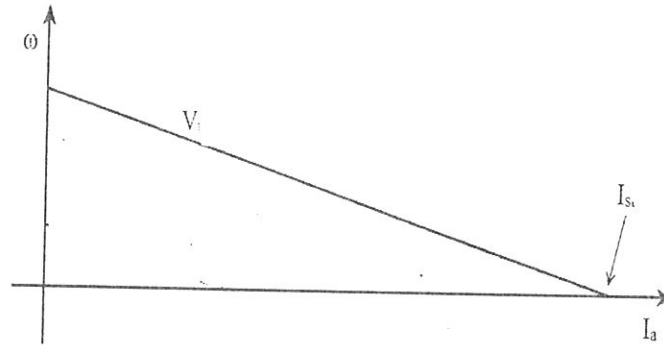
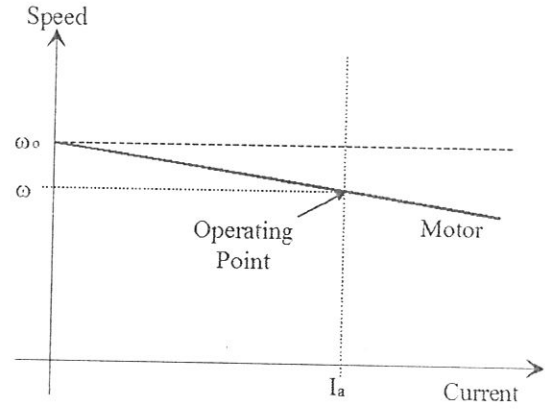
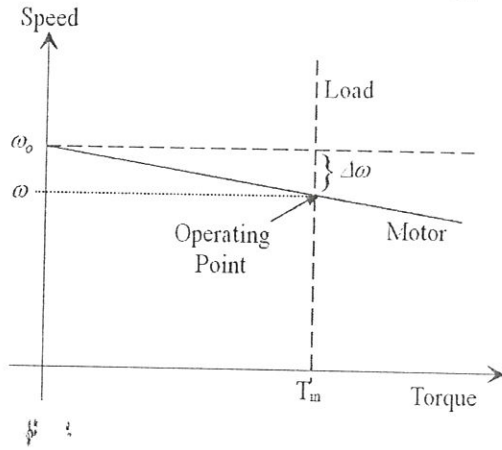
- محرك لا تزامني ثلاثي الطور ذو 4 أقطاب موصول نجمي قيمه الاسمية وثوابت الدارة المكافئة منسوبة للعضو الثابت موضحه على الشكل (FIG1)، المحرك يقاد عن طريق مغير سرعة متحكم فيه عن طريق عرض النبضة (PWM).
- 1- اوجد القيمة المتوسطة (V_{DC}) من اجل الحصول على جهد وتردد التوافقية الأساسية لجهد خرج العاكس مساوية للجهد الاسمي للمحرك. كذلك احسب في هذه الحالة قيمة جهد التغذية V_{LL} .
 - المفاقيد الحديدية تساوي ($300W$) ومفاقيد الاحتكاك تساوي ($700W$) يمكن اعتبارهما ثابتين، فادا كانت سرعة المحرك (1750) احسب الانزلاق ثم استخدم الدائرة المكافئة التقريبية ومخطط القدرة لحساب :
 - التيار المسحوب من المصدر، معامل القدرة، القدرة المسحوبة من المصدر القدرة في الثفرة الهوائية، المفاقيد النحاسية، العزم المتولد عزم الحمل، القدرة عند عمود الدوران.



تصحيح الامتحان الثاني لمادة التحكم في الآلات الكهربائية سنة
خامسة هندسة كهربائية

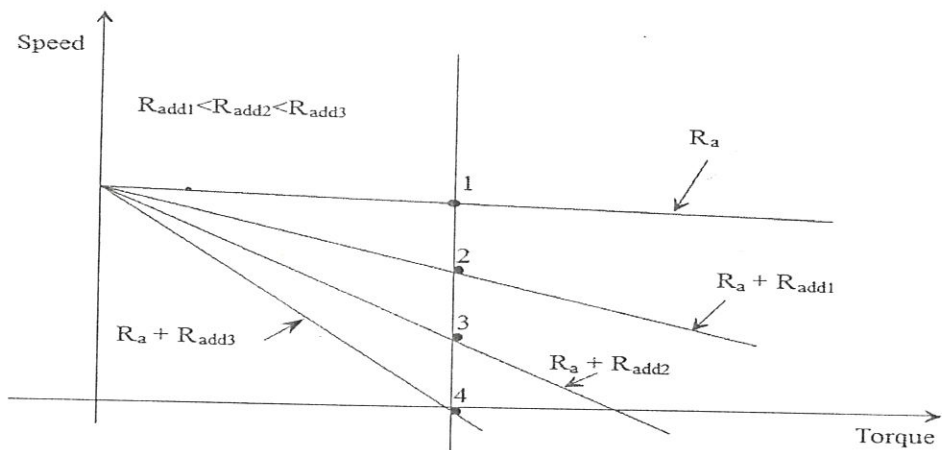
حل التمرين الأول : 8 نقاط

1. منحنى السرعة بدلالة التيار، والسرعة بدلالة العزم مع اهم النقاط المهمة



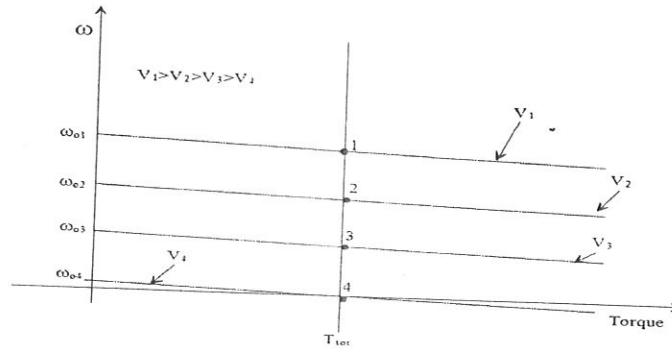
-2

منحنى التحكم في سرعة محرك ذو اثارة منفصلة عن طريق إضافة مقاومات على التسلسل مع دائرة المنتج :



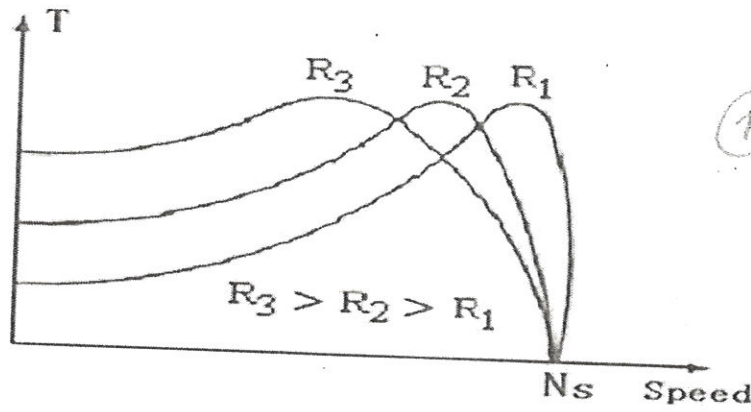
-3

منحنى التحكم في السرعة عن طريق تغيير جهد المنتج :



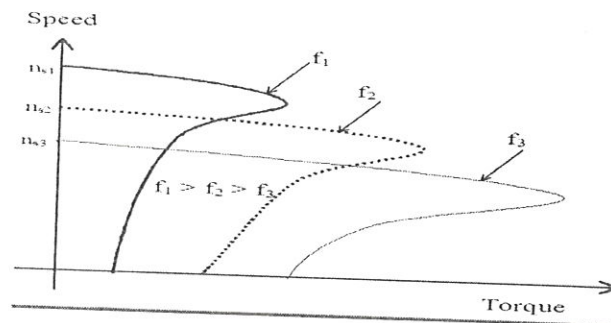
-4

منحنى السرعة بدلالة العزم لطريقة التحكم في تيار البدء للمحرك الحثي ثلاثي الطور عن طريق إضافة مقاومات على التسلسل مع مقاومة الدوار :



-5

منحنى التحكم في السرعة عن طريق تغيير تردد التغذية :



$$T_d = \frac{P_d}{\omega} = \frac{V^2 R_2'}{s \omega_s \left[\left(R_1 + \frac{R_2'}{s} \right)^2 + X_{eq}^2 \right]}$$

$$\left(R_1 + \frac{R_2'}{s} \right)^2 \ll X_{eq}^2$$

015

$$R_1 \ll \frac{R_2'}{s} \gg X_{eq}$$

قيم الانزلا الصغيرة :

$$T_d \approx \frac{V^2 s}{\omega_s R_2'}$$

وقيم الانزلا الكبيرة :

$$T_d \approx \frac{V^2 R_2'}{s \omega_s X_{eq}^2}$$

حل التمرين الثاني : 07 نقاط

حد التمرين ③

1- إيجاد القيمة المتوسطة V_{dc}

$$V_{rms(1)} = r \cdot \frac{V_{dc}}{2\sqrt{2}} ;$$

$$r = \frac{V_{r8}}{V_p} = 0,9$$

$$V_{rms(1)} = \frac{460}{\sqrt{3}} = 265,6 (V)$$

$$V_{dc} = 836,7 (V) \quad (1)$$

حساب قيمة جهد التغذية

$$V_{LL} = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} V_{dc}$$

$$V_{LL} = 0,74 V_{dc}$$

$$V_{LL} = 617,9 V \quad (1)$$

2-

• حساب الانزلاق

$$P_c = 300 W ; P_g = 700 W , \eta = 1750 \text{ rpm} \quad \text{لدينا}$$

$$P = 4 ; V_L = 460 V ; V_{ph} = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{460}{\sqrt{3}} = 265,6 V$$

$$\eta_s = \frac{1208}{P} = 1800 \text{ Rpm} ; \omega_s = \frac{2\pi \eta_s}{60} = 188,1436 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot \eta}{60} = 183,26 (\text{rad/s})$$

$$s = \frac{\eta_s - \eta}{\eta_s} = 0,0278$$

$$s = 0,0278 \quad (0,5)$$

• التيار المسحوب من المصدر

$$\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = \left(R_1 + \frac{R_L'}{s} \right) + j(X_1 + X_2) \quad \text{هنا التارة المكافئة التقريبية}$$

$$\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2 = 12,715 \angle 7^\circ$$

التيار المار في العنصر الدائر

$$I_2' = \frac{V_{ph}}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2} = \frac{265,58}{12,715 \angle 7^\circ}$$

$$= 20,88 \angle -7^\circ = 20,7 \angle -9,64^\circ$$

تيار الا حمل

$$I_0 = \frac{V_{ph}}{\bar{Z}_0} = \frac{265,58}{j27} = 9,836 \angle 90^\circ$$

$$I_0 = -j 9,836$$

③

ومن ثم التيار المسحوب من المصدر

$$I_1 = I_0 + I_2' = 24,12 \angle -30,9^\circ$$

$$I_1 = 24,12 \angle -30,9^\circ \quad , \quad I_1 = 24,12 \text{ A}$$

* معامل القدرة

$$P.F = \cos(-30,9) = 0,86 \text{ (متأخر)} \quad (1)$$

* القدرة المسحوبة من المصدر

$$P_{in} = 3 V_{ph} I_1 \cos(30,9)$$

$$P_{in} = 16492,87 \text{ Watt} \quad (1)$$

* القدرة في التفرعة الموائية

المفاقيد النحاسية في العضو الثابت

$$P_{st} = 3 I_1^2 \cdot R_1 = 1117 \text{ Watt}$$

$$P_g = P_{in} - (P_{st} + P_c) = 15075,86 \text{ Watt}$$

$$P_g = 15075,86 \text{ Watt} \quad (1)$$

* المفاقيد النحاسية

في العضو الثابت:

$$P_s = 1117 \text{ Watt}$$

في العضو الدوار:

$$P_{cu2} = 3 I_2'^2 R_2' = 435,54 \text{ Watt}$$

$$P_{cu2} = 435,54 \text{ Watt} \quad (1)$$

* العزم المتولد وعزم الحمل

$$T_d = \frac{P_g}{\omega_s} = \frac{15075,86}{188,496} = 80 \text{ N.m} \quad T_d = 80 \text{ N.m} \quad (0,15)$$

~~العزم المتولد = عزم الحمل~~

* القدرة عند عمود الدوران

$$P_{sh} = P_g - (P_{cu2} + P_f) = 13940,32 \text{ Watt}$$

$$P_{sh} = 13940,32 \text{ Watt} \quad (0,15)$$

$$T_{sh} = \frac{P_{sh}}{\omega} = \frac{13940,32}{183,12} = 76 \text{ N.m}$$

عزم الحمل = عزم عمود الدوران

$$T_{sh} = 76 \text{ N.m} \quad (0,15)$$

(4)

حل المربع (2)

$$P_{2n} = T_n \omega_n \Rightarrow \omega_n = \frac{P_{2n}}{T_n}$$

• السرعة الإسمية :

$$\omega_n = \frac{1,5 \cdot 10^3}{10} = 150 \text{ (Rad/s)}$$

$$n_n = \frac{30}{\pi} \omega_n = 1432,39 \text{ (Rpm)}$$

(0,5)

$$\eta_n = \frac{P_{2n}}{P_{1n}} = \frac{P_{2n}}{V_a I_{a_n}} \quad | \quad I_{a_n} = ??$$

• المخرج الإسمي :

$$\omega = \frac{V_a - R_a \cdot I_a}{(K\phi)_n}$$

$$T_n = (K\phi)_n \cdot I_{a_n}$$

$$\left\{ \begin{aligned} (K\phi)_n &= \frac{T_n}{I_{a_n}} \end{aligned} \right.$$

$$(K\phi)_n = \frac{V_a - R_a \cdot I_a}{\omega}$$

$$\Rightarrow R_a \cdot I_{a_n}^2 - V_a I_{a_n} + P_{2n} = 0$$

$$I_{a_n}^2 - 100 I_{a_n} + 750 = 0$$

$$I_{a_{n1}} = 91,83 \text{ (مرفوض)}$$

• يوجد حلين :

$$I_{a_{n2}} = 8,17 \text{ (مقبول)}$$

$$\boxed{I_{a_n} = 8,17 \text{ A}}$$

$$P_{a2} = V_a \cdot I_a = 1,6 \text{ kW}$$

$$P_{1n} = 1,6 \text{ kW}$$

$$\eta_n = \frac{P_{2n}}{P_{1n}} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{1,6 \cdot 10^3} = 93,7 \%$$

$$\boxed{\eta_n = 93,7 \%}$$

(0,5)

$$\omega_o = \frac{V_a}{(K\phi)_n} = \frac{V_a}{T_n / I_{a_n}} = \frac{200}{1,22} \quad \text{• سرعة الإحصال :}$$

(0,5)

$$\boxed{\omega_o = 163,93 \text{ (Rad/s)} = 1565,45 \text{ (Rpm)}}$$

(1)

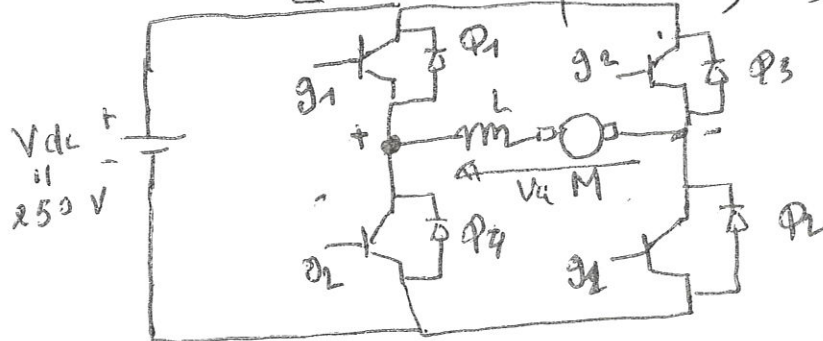
$$I_{st} = \frac{V_a}{R_a} = \frac{200}{2} = 100 \text{ A}$$

* تيار البدء

$$I_{st} = 100 \text{ A}$$

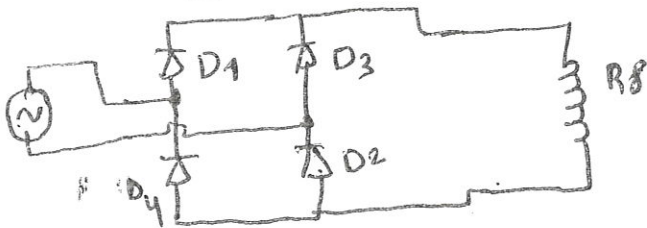
(0,5)

1- دائرة الإستطاعة ودائرة التحكم لنظام الكلي



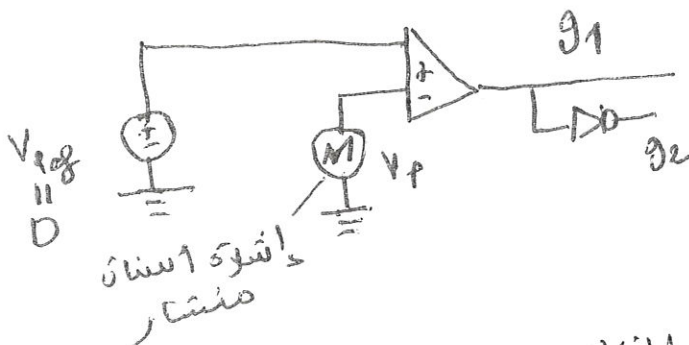
(a) دائرة الإستطاعة

(0,5)



(b) دائرة التحكم

(0,5)



2- مجال تغيير المعامل الدوري لهذا النظام

$$V_a = D \cdot V_{in} = D \cdot V_{dc} \quad (0 < D < 1)$$

$$D_{min} < D < D_{max}$$

$$V_a = R_a \cdot I_a \quad \Leftrightarrow \quad V_a - R_a \cdot I_a = 0 \quad \Leftrightarrow \quad W = 0 \quad \text{لما}$$

$$V_a = 2 \times 8,17 = 16,34 \text{ (V)}$$

$$D_{min} = \frac{V_{amin}}{V_{in}} = \frac{16,34}{250} = 6,5 \%$$

$$V_a = 200 \text{ V}$$

$$\Leftrightarrow W = W_n \quad \text{لما}$$

$$D_n = \frac{V_{an}}{V_{in}} = \frac{200}{250} = 0,8 = 80 \%$$

$$D_{max} = \frac{V_a}{V_{in}} = \frac{216,3}{250} = 86,5 \% \quad \text{لما } W = W_0$$

(2)

$$D_{min} < D < D_{max}$$

$$0,065 < D < 0,865 \quad (2)$$

(3) للحصول على قيم الجهود الإستيعية نحسب D وقيمة V_m

$$D_n = 0,8 \quad (\text{احسبناه سابقا})$$

$$V_f = 200 \text{ (V)}$$

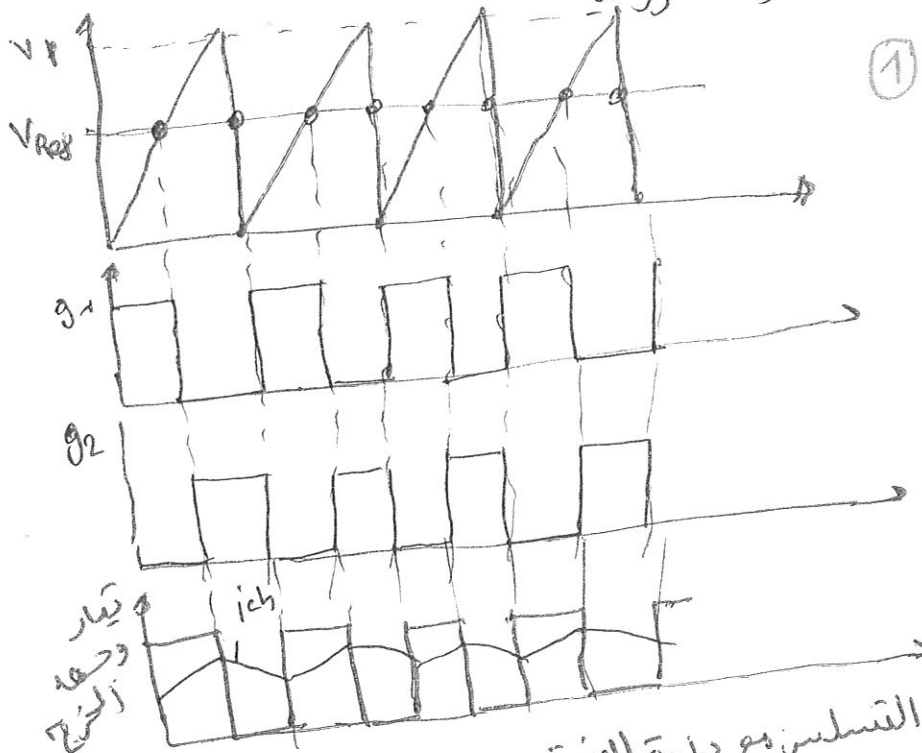
$$V_f = \frac{2V_m}{\pi} \Rightarrow V_m = V_f \frac{\pi}{2}$$

$$V_m = 314,15 \text{ (V)}$$

$$V_{s_{Rms}} = V_m / \sqrt{2} = 222 \text{ V}$$

$$V_{s_{Rms}} = 222 \text{ V} \quad (1)$$

(4) انتشارات التحكم في القواطع الإلكترونية



للعمل في الربع الأول
يجب فتح P_1 و P_2 فقط
يعني إحصاء نبضات g_1
فقط P_1 و P_2 لا يقدحان

طريقة تحسين شكل التيار

- 1- إضافة وشعة تنعيم على التسلسل مع دائرة الفتح
- 2- استعمال تقنية التحكم بتعديل تردد النبضة