



SULIT

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA
PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER 2
SESI 2005/2006

KOD MATAPELAJARAN : **SEL 5233 / SEM 4233 / SZE 5233**

NAMA MATAPELAJARAN: **MIKROPENGAWAL**

PENSYARAH : **EN. MOHD RIDZUAN BIN AHMAD**
EN. MOHAMAD SHUKRI ZAINAL ABIDIN
EN. YEONG CHEE FAI

KURSUS : **SEM / SEL / SET / SCC / ATMA**

SEKSYEN : **01 / 02 / 03**

MASA : **2 JAM 30 MINIT**

TARIKH : **MEI 2006**

ARAHAN KEPADA CALON

JAWAB SEMUA SOALAN DALAM BAHAGIAN A DI ATAS KERTAS SOALAN PADA RUANG YANG DISEDIAKAN

JAWAB MANA-MANA DUA (2) SOALAN DARI BAHAGIAN B.

CERAIKAN SOALAN BAHAGIAN A DAN IKAT BERSAMA KERTAS JAWAPAN BAGI BAHAGIAN B.

KERTAS SOALAN INI TERDIRI DARI 19 MUKASURAT SAHAJA

BAHAGIAN A

50 MARKAH

1. Pertimbangkan aturcara berikut yang ditulis ke dalam satu mikropengawal M68HC11 yang menggunakan kristal 4 MHz. Kirakan **jumlah kitar suruhan** (*cycle*), **masa pelaksanaan** dan **jumlah ingatan** (dalam bait) yang dihasilkan apabila melaksanakan aturcara ini. **[5 MARKAH]**

```
NOMBOR1 EQU $50
NOMBOR2 EQU $60
MULA EQU $B600

                ORG MULA
                LDAB #NOMBOR1
                EORB #NOMBOR2
PROSES DECBC
                BNE PROSES
                END
```

JAWAPAN:

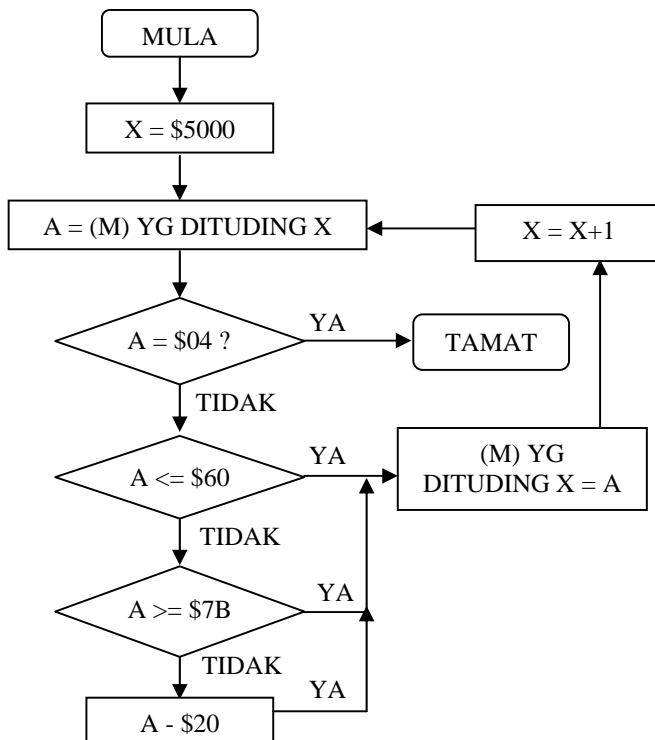
Jumlah kitar suruhan : _____
Masa pelaksanaan : _____
Jumlah ingatan : _____

2. Aturcara di bawah akan disimpan ke dalam ingatan luaran (*External EPROM*) yang beralamat di \$C000. Sistem mikropengawal menggunakan ragam terluas (*Expended Mode*). Bulatkan serta nyatakan sebab (di sebelah suruhan) bagi dua ralat yang terdapat di dalam aturcara di bawah. Aturcara di bawah juga didapati tidak lengkap. Sila buat penambahan di dalam aturcara di bawah agar ianya boleh dilaksana di dalam ragam terluas dengan betul. **[5 MARKAH]**

```
                ORG $C000
1MULA LDX #SUBJECT
_REPEAT LDAA , X
                LDAB $123, X
                BEQ *
                INX
                BRA _REPEAT
SUBJECT FCC "SEL5233"
                FCB 0
```

3. Carta alir berikut memberikan algoritma bagi satu aturcara untuk menukarkan semua ASCII aksara berhuruf kecil (*lowercase letter*) kepada berhuruf besar (*uppercase letter*) yang tersimpan di ingatan di antara alamat \$5000 hingga \$50FF. Abjad-abjad berhuruf kecil ('a' hingga 'z') mempunyai nilai \$60 (untuk 'a') hingga \$7B (untuk 'z') di dalam jadual ASCII. Untuk menukar kepada huruf besar, aksara tersebut mesti ditolak dengan \$20. Data terakhir iaitu \$04 menandakan operasi tamat. Berdasarkan carta alir ini, tuliskan aturcara tersebut. Simbol-simbol dalam carta alir ini adalah symbol piawai dalam helaian data suruhan M68HC11 seperti dalam lampiran di mukasurat 16. **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:



4. Tuliskan satu aturcara untuk melakukan penambahan dua nombor 24 bit berikut. Simpan hasil tambah tersebut di dalam ingatan di alamat \$00, \$01 dan \$02. (\$00 mengandungi nilai paling beerti (*Most Significant Byte*) dan \$02 mengandungi nilai paling kecil (*Least Significant Byte*). Jangan gunakan teknik gelung. **[5 MARKAH]**

\$12ABCD
+ \$ABCD12

JAWAPAN:

5. Untuk aturcara berikut, nyatakan status bendera N, Z, V dan C selepas suruhan **CMPA #91** dilaksanakan. Nyatakan samada suruhan cabang yang digunakan akan mencabang atau tidak. Bolehkah suruhan **CMPA** diabaikan di dalam aturcara di bawah? Jelaskan. **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

LDAA	#\$90	
CMPA	#\$91	; N=___, Z= ___, V= ___, C=___
BCS	LIVERPOOL	; Cabang atau Tidak? _____
		; CMPA (perlu / tidak perlu) digunakan kerana

6. Pertimbangkan fail senarai berikut yang dihasilkan oleh penghimpun AS11.EXE. Tentukan kandungan ingatan-ingatan **\$00FE - \$00FF**, nilai **offset** untuk suruhan **BRA**, serta kandungan daftar-daftar penunjuk tindakan (**SP**) dan pembilang aturcara (**PC**) (dalam perenambelas) sebaik sahaja suruhan **RTS** di alamat **\$FF10** dilaksanakan. Anggap nilai asal kandungan ingatan adalah **\$FF**. **[5 MARKAH]**

Alamat	Kod Mesin	Bahasa Himpunan

		ORG \$FF00
FF00	8E 00 FF	LDS #\$00FF
FF03	CC 03 78 KERJA	LDD #\$0378
FF06	BD FF 0C	JSR PROSES
FF09	20 Offset	BRA KERJA
FF0B	3C PROSES	PSHX
FF0C	37	PSHB
FF0D	3D	MUL
FF0E	33	PULB
FF0F	38	PULX
FF10	39	RTS

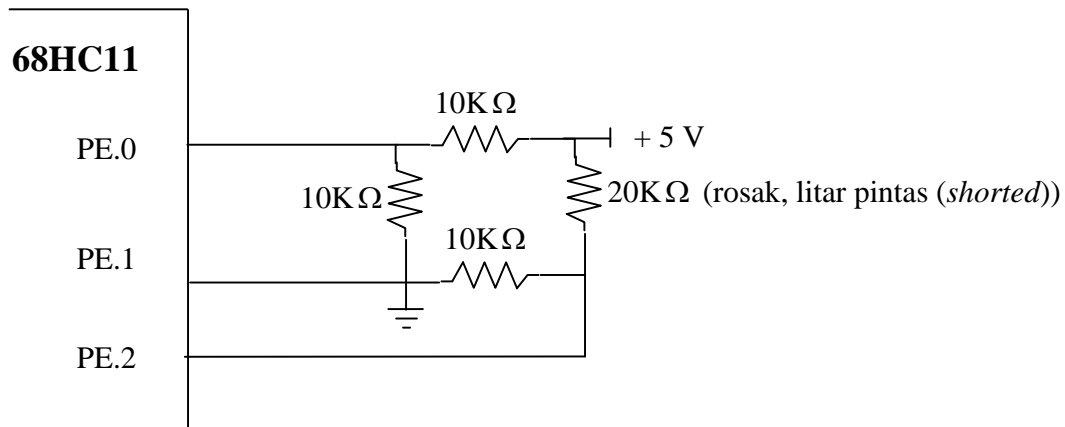
JAWAPAN:

Alamat/Daftar	Offset	\$00FE	\$00FF	SP	PC
Kandungan					

7. Semua operasi dalaman mikropengawal seperti MC68HC11 memerlukan isyarat jam dalaman (*E clock*) untuk beroperasi dengan betul. Sekiranya frekuensi isyarat jam ini mengalami penurunan mendadak sehingga jatuh melebihi 10KHz, operasi mikropengawal akan berlaku ralat. Terangkan secara ringkas satu langkah yang boleh diambil untuk mengelakkan mikropengawal beroperasi di dalam frekuensi yang rendah tersebut? Kebanyakan mikropengawal juga mempunyai pin jam keluaran E. Jelaskan fungsi utama pin E tersebut? **[5 MARKAH]**

JAWAPAN:

8. Penukar analog-ke-digital M68HC11 mengendali dalam ragam berbilang saluran mempunyai sambungan-sambungan seperti di bawah. Perintang $20\text{K}\Omega$ didapati telah rosak. Kirakan kandungan daftar-daftar **ADR1**, **ADR2** dan **ADR3** setelah penukaran analog kepada digital tamat? Anggap voltan rujukan pada M68HC11, $V_{RH} = +5\text{V}$ dan $V_{RL} = 0\text{V}$. **[5 MARKAH]**



JAWAPAN:

ADR1 = _____ **ADR3** = _____

ADR2 = _____

9. Jelaskan dengan ringkas fungsi utama daftar-daftar berikut dalam penggunaan pengantaramuka perhubungan siri (*serial communication interface*) bagi mikropengawal M68HC11. [5 MARKAH]

JAWAPAN:

BAUD :

SCCR1 :

SCCR2 :

10. Terangkan kesan keratan pada tiga tempat yang bertanda **A**, **B** dan **C** di dalam aturcara di bawah kepada perantaramukaan penukar analog ke digital dalaman mikropengawal M68HC11. [5 MARKAH]

```
OPTION    EQU    $39
ADCTL     EQU    $30

                LDX    #$1000
                BSET   OPTION, X    %11000000  →  A

LOOP      LDY    #30      }
          DEY                    }  B
          BNE   LOOP      }

                LDAA  #$00010000 }
                STAA  ADCTL, X   }  C
```

JAWAPAN:

BAHAGIAN B

50 MARKAH

S1.

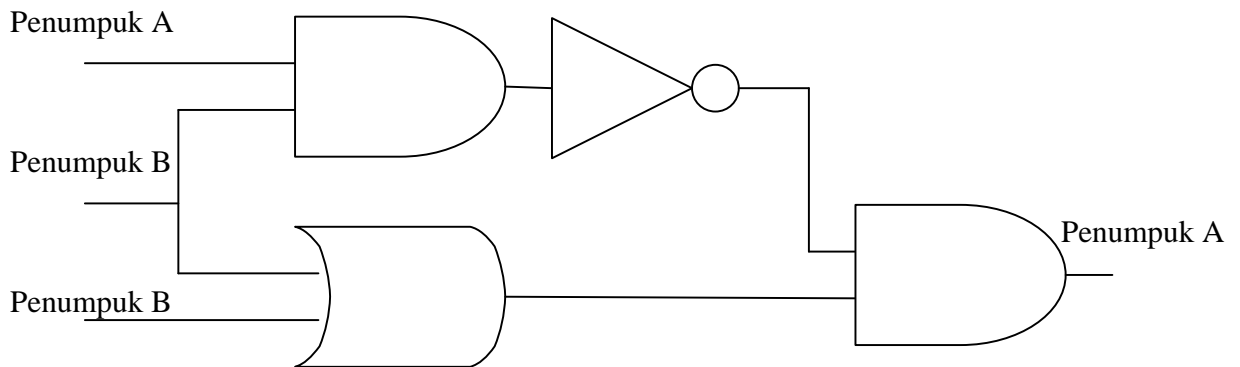
Aturcara di bawah menunjukkan aturcara utama penghantaran parameter kepada subrutin GANDA untuk melakukan pengiraan. Penghantaran parameter yang digunakan adalah menggunakan penumpuk.

```
ORG    $FF00

LDAA  #50
LDAB  #30
JSR   GANDA
STAA  $0
BRA   *

GANDA  MUL
      RTS
```

- a. Apakah nilai ingatan \$0, bendera N,Z,V dan C selepas aturcara ini dilaksanakan? **[5 MARKAH]**
- b. Jelaskan bagaimana suruhan **JSR** dan **RTS** boleh mengingat alamat pulang dan kembali semula kepada aturcara pemanggil subrutin selepas sesuatu subrutin dilaksanakan. **[5 MARKAH]**
- c. Ubahsuai subrutin GANDA supaya melaksanakan operasi seperti Rajah 1 di bawah: **[7 MARKAH]**

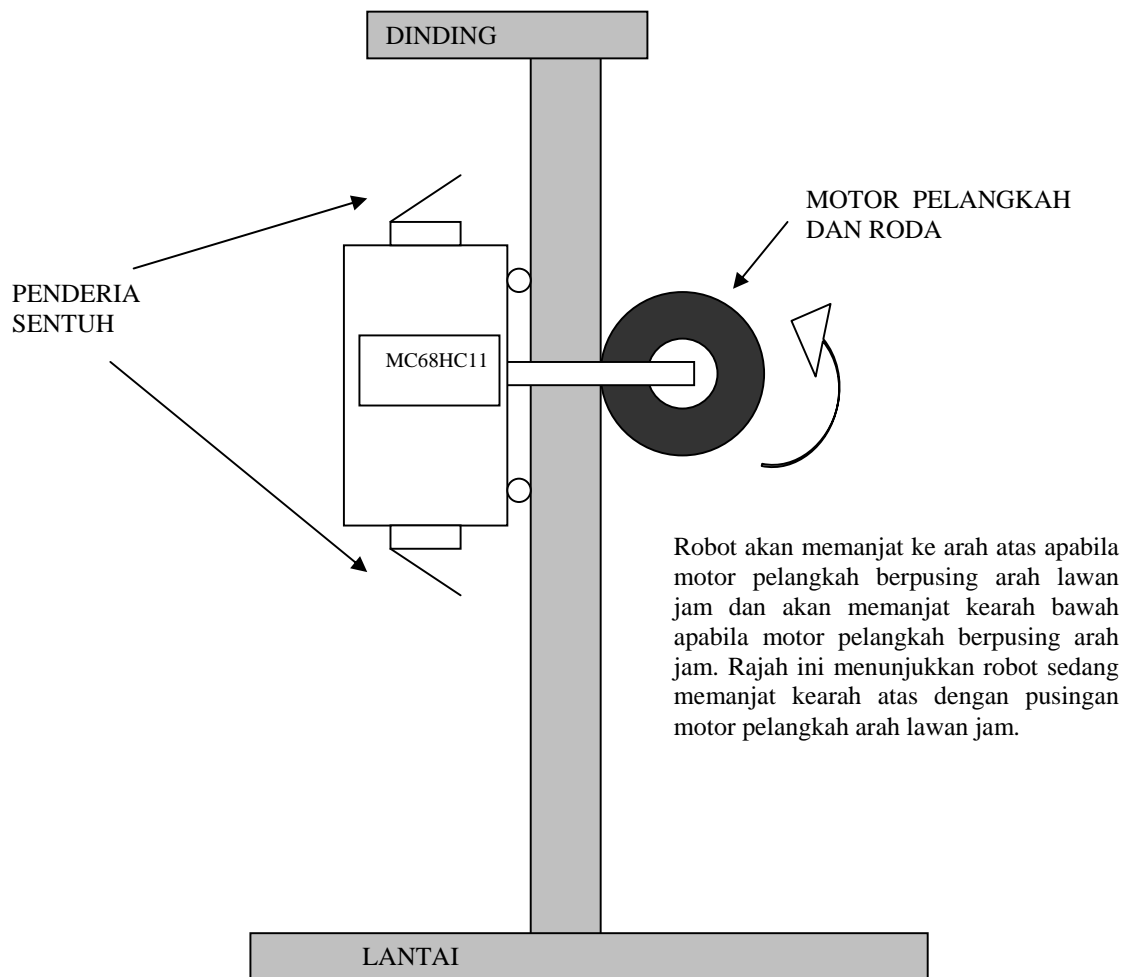


Rajah 1

- d. Tuliskan semula aturcara diatas dengan menggunakan penghantaran parameter menggunakan tindanan. Subrutin GANDA asal digunnakan. **[7 MARKAH]**
- e. Apakah satu cara lagi untuk menghantar parameter kepada subrutin? **[1 MARKAH]**

S2.

Satu robot memanjat dibina berasaskan mikropengawal Motorola M68HC11 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2 di bawah. Robot ini mempunyai satu roda yang dikawal oleh satu motor pelangkah (*stepper motor*). Litar pacuan bagi motor pelangkah terdiri dari empat transistor NPN jenis TIP211 dan empat diod yang disambungkan kepada liang B (PB0-PB3) melalui empat perintang 10K. Dua suis mekanikal disambungkan kepada liang C (PC0 – PC1) digunakan sebagai penderia sentuh di hadapan (PC0) dan belakang (PC1) robot untuk mengesan sebarang pelanggaran dinding atau lantai. Anggap sistem mikropengawal M68HC11 mengendalikan dalam ragam ikat-but dengan hablur/krisal 8Mhz.



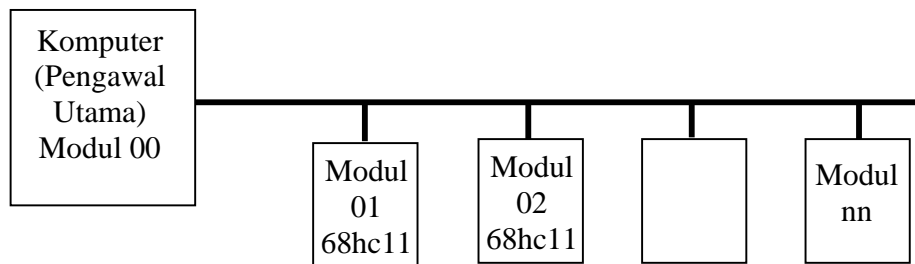
Rajah 2

- a. Jelaskan dengan ringkas perbezaan antara motor arus terus dengan motor pelangkah. **[6 MARKAH]**
- b. Jelaskan dengan ringkas sebab motor pelangkah **tidak** boleh disambung terus ke MC68HC11? **[2 MARKAH]**
- c. Lukis litar perantaramukaan pemacu motor pelangkah dan penderia sentuh kepada MC68HC11 dalam ragam ikat-but dengan menggunakan hablur/kristal 8Mhz. Labelkan dengan jelas litar anda. **[9 MARKAH]**
- d. Untuk menggerakkan motor pelangkah arah ikut jam, jujukan kod-kod berikut perlu dihantar kepada tapak empat transistor TIP211: \$05, \$09, \$0A, \$06. Untuk menggerakkan motor pelangkah arah lawan jam, jujukan kod-kod tersebut perlu diterbalikkan. Pergerakan di antara setiap langkah biasanya memerlukan lengah 20 milisaat. Tuliskan satu aturcara untuk membolehkan robot ini memanjat ke arah atas sehingga penderia sentuh PC0 menyentuh dinding. Jika ada penyentuhan, robot undur dengan serta-merta. Robot ini akan terus mengundur sehingga penderia sentuh PC1 menyentuh lantai. Jika ada penyentuhan dengan lantai, robot akan memanjat keatas semula dan proses ini akan berulang. Labelkan dengan jelas aturcara anda. **[8 MARKAH]**

S3.

Satu sistem perhubungan berasaskan mikropengawal MC68HC11 telah digunakan untuk melakukan komunikasi di antara komputer dan beberapa modul input/output (I/O). Setiap modul I/O mempunyai satu modul perantara komunikasi sesiri RS485 untuk menerima dan menghantar data dari dan kepada komputer. Modul I/O ini di sambung kepada mikropengawal M68HC11 seperti di dalam Rajah 3 di bawah. Sistem komunikasi ini menghantar data secara sesiri dan dalam format 1-8-1 dengan kelajuan 9600 bps dengan menggunakan kristal 8Mhz. Dalam proses penghantaran dan penerimaan data secara berterusan, komputer akan menghantar 7 bait data yang mana:

- i. Bait pertama adalah aksara '@', diikuti 1 bait ID destinasi, 1bait ID sumber, 1 bait arahan, 1 bait data input, 1 bait data output dan terakhir adalah 1 bait hasil jumlah bait arahan, bait data input dan bait data output.
- ii. Apabila bait '@' dibaca oleh modul I/O, bait ID sumber akan disimpan di alamat \$00, bait ID destinasi di alamat \$01, bait arahan di alamat \$02, bait data input dan data output di alamat \$03 ke \$04 dan 1 bait data hasil jumlah ini akan disimpan di alamat \$05.
- iii. Tiga bait data tadi akan dijumlahkan tanpa mengambilkira limpahan yang berlaku. Hasil penambahan 3 bait nombor tadi dibandingkan dengan bait hasil jumlah (bait ketujuh dari proses penerimaan).
- iv. Jika kedua-dua nombor tadi adalah sama, modul I/O akan menghantar kod 'Q' sebagai bait arahan bersama-sama dengan data-data asal yang diterimanya kepada komputer. Jika tidak sama, kod 'E' akan dihantar.



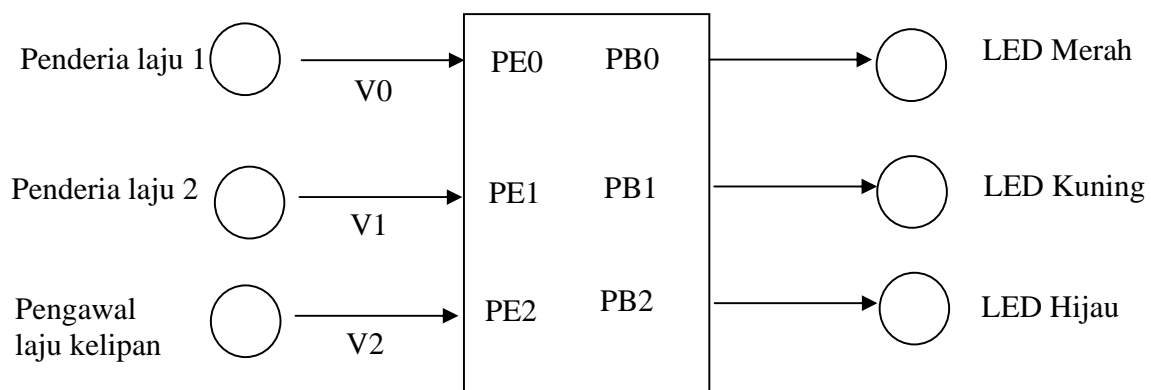
Rajah 3: Rangkaian komunikasi pengawal I/O dan komputer

Jadual 1: Data-data yang dihantar dan fungsi setiap bait data

<i>Contoh</i>	@	00	02	11	22	55	77
<i>Fungsi</i>	Bait mula	ID Destinasi	ID Sumber	Arahan	Data Input	Data Output	Jumlah

S4.

Satu alat pengelek menggunakan satu mikropengawal M68HC11 yang bertindak sebagai pengawal terbenam dalam alat ini. Sebahagian dari tugas pengawal adalah memantau kelajuan motor dalam alat ini dan memaparkan taraf kelajuan motor-motor ini melalui 3 LED. Kelajuan motor-motor ini diukur menggunakan penderia kelajuan yang memberikan voltan analog (0 hingga +10V) yang berkadar terus dengan kelajuan motor. Keluaran dari penderia ini disambungkan kepada masukan penukar analog-ke-digital dalam M68HC11. Rajah blok sambungan bagi penderia dan LED dalam alat ini ditunjukkan dalam Rajah 4 di bawah:



Rajah 4

Dalam Rajah 4 di atas tiga LED disambungkan kepada liang B (PORT B), voltan analog dari motor pertama (V0) disambungkan kepada saluran analog 0 (PE0) dan voltan analog dari motor kedua (V1) disambungkan kepada saluran analog 1 (PE1) dan voltan analog dari potentiometer ketiga (V2) disambungkan kepada saluran analog 2 (PE2). Tugas

perisian pemantau dalam alat ini diringkaskan dalam Jadual 2 di bawah. Perlu diingat perisian pemantau ini berjalan secara berterusan.

Jadual 2

Keadaan Masukan Analog V0 , V1 , V3	Tindakan Perisian Pemantau
V0 < V1	Nyalakan (berkelip) LED Merah sahaja
V0 = V1	Nyalakan (berkelip) LED Kuning sahaja
V0 > V1	Nyalakan (berkelip) LED Hijau sahaja
V2	Mengawal kadar kelipan semua LED

a. Apakah yang dimaksudkan dengan resolusi dan berapakah resolusi bagi pengantaramuka analog di atas jika VRL dan VRH disambung kepada 0V dan +10V?
[4 MARKAH]

b. Atucara dalam alat ini telah dimulakan dengan jujukan suruhan berikut:

```
LDX      #$1000
BSET     OPTION,X  %11000000
JSR      DELAY100
LDAA     #%00110000
STAA     ADCTL,X
```

Jelaskan apakah kesan setiap suruhan ini ke atas penukar analog ke digital dalam MC68HC11.
[3 MARKAH]

c. Lukiskan litar lengkap yang menunjukkan bagaimana tiga LED tersebut boleh disambungkan kepada liang B. Berikan justifikasi litar anda.
[3 MARKAH]

d. Tuliskan satu subrutin berlabel TUKAR yang melakukan tugas berikut: Tukarkan nilai analog pada semua saluran kepada nilai digital, pulangkan nilai digital pada saluran PE0 dalam penumpuk A dan pulangkan nilai digital pada saluran PE3 dalam penumpuk B. Anggap penukar analog ke digital telah diasalkan seperti dalam soalan bahagian (b). Gunakan label bagi semua daftar input-output seperti yang diberikan dalam lampiran di mukasurat 16. Anggap label-label ini telah ditakrifkan.
[4 MARKAH]

e. Dengan memanggil subrutin TUKAR yang anda tulis dalam bahagian (c) di atas, tuliskan aturcara pemantau bagi alat ini yang melakukan tugas seperti yang diberikan dalam Jadual 2 (kecuali fungsi kelipan).
[5 MARKAH]

- f. Dari aturcara pemantau di atas, panggil subrutin KELIP untuk melaksanakan fungsi kelipan bagi LED-LED dalam Jadual 2. Pastikan kadar kelipan LED boleh dikawal dengan menggunakan potentiometer. Masa nyala dan padam bagi LED adalah bebas.

[6 MARKAH]

PUSH-PULL FOUR CHANNEL DRIVERS

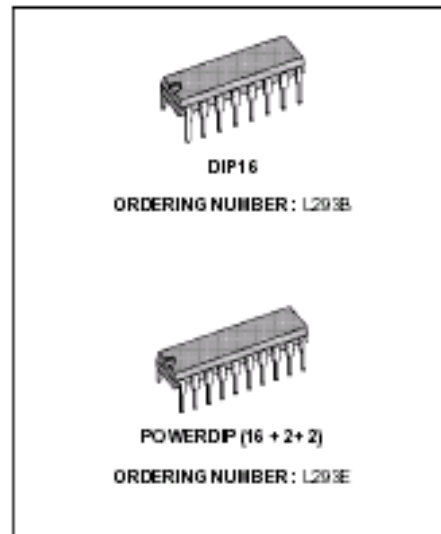
- OUTPUT CURRENT 1A PER CHANNEL
- PEAK OUTPUT CURRENT 2A PER CHANNEL (non repetitive)
- INHIBIT FACILITY
- HIGH NOISE IMMUNITY
- SEPARATE LOGIC SUPPLY
- OVERTEMPERATURE PROTECTION

DESCRIPTION

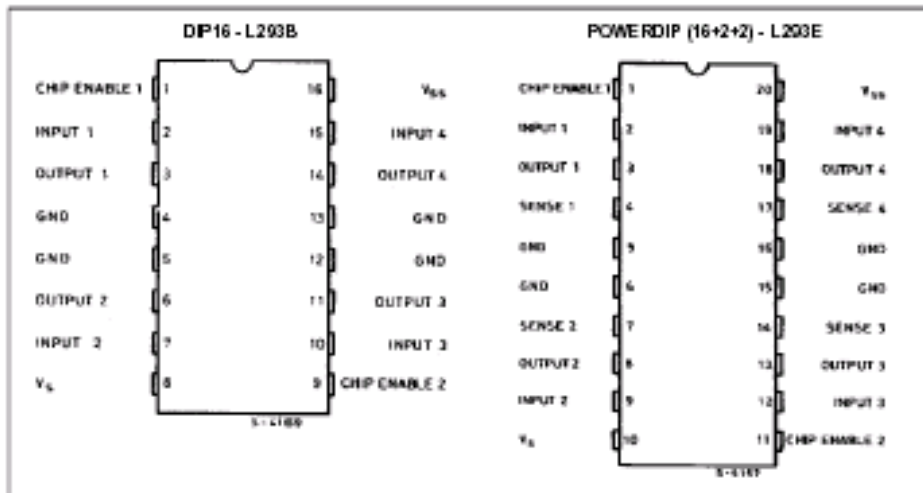
The L293B and L293E are quad push-pull drivers capable of delivering output currents to 1A per channel. Each channel is controlled by a TTL-compatible logic input and each pair of drivers (a full bridge) is equipped with an inhibit input which turns off all four transistors. A separate supply input is provided for the logic so that it may be run off a lower voltage to reduce dissipation.

Additionally, the L293E has external connection of sensing resistors, for switchmode control.

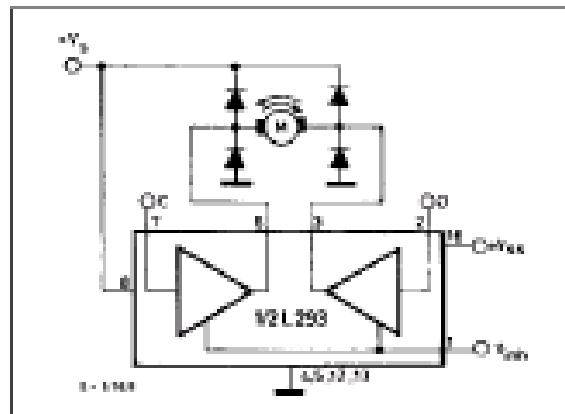
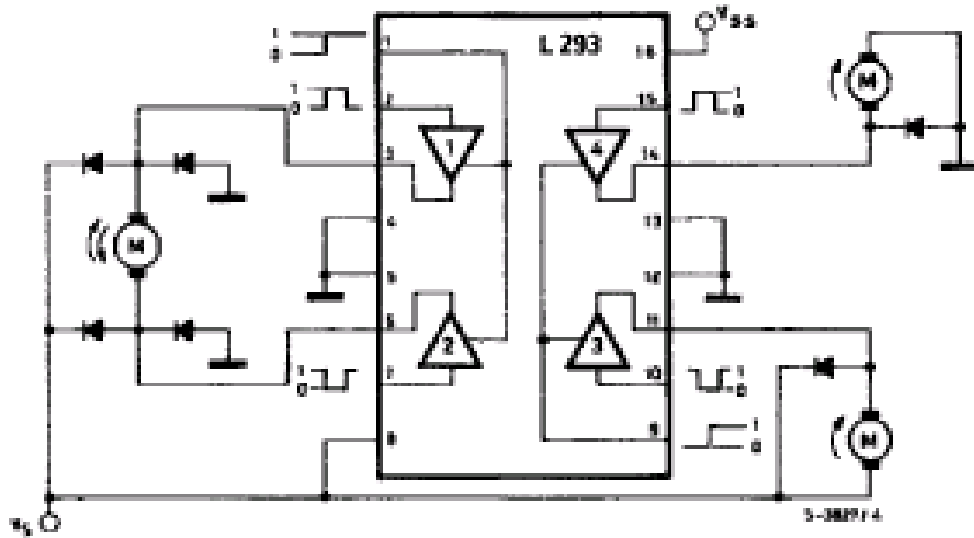
The L293B and L293E are package in 16 and 20-pin plastic DIPs respectively ; both use the four center pins to conduct heat to the printed circuit board.



PIN CONNECTIONS



DP16 - L293B



Inputs	Function	
V _{in} = H	C = H ; D = L	Turn Right
	C = L ; D = H	Turn Left
	C = D	Fast Motor Stop
V _{in} = L	C = X ; D = X	Free Running Motor Stop

L = Low H = High X = Don't Care