

HandBook 2011-2012

Formations - Doc 2011 - Datasheet

RÉALISÉ PAR : L'ÉQUIPE 7ROBOT 2011

11 août 2011



L'esprit du HandBook

C'est une innovation pour le club de vous présenter ce HandBook , celui ci a vu le jour suite a une envie de faire partager et decouvrir des connaissances sur la robotique .

“Ne réinventons par la roue chaque année , mais servons nous et améliorons les projets mise au point par les anciens” ceci pourrait résumer l'esprit de ce Handbook.

Vous y trouverez , une première partie qui regroupe toutes les formations que vous propose le club 7Robot pour la rentrée 2012 . Mais aussi de regrouper sous forme de Doc technique la plus part des réalisations du club durant l'année 2011 . Et pour finir , il est toujours utile d'avoir accès à quelques datasheet pour avoir quelques grandeurs à l'esprit (tension maximale admissible , sens de branchement) avant de manipuler !

Nous espérons que vous aurait autant de plaisir à lire ce document , que nous avons eu a le rédiger !

LA TEAM 7ROBOT

Table des matières

1	Pour bien démarrer	4
1.1	Les bases de la robotique	4
1.2	Le travail en équipe	5
2	Les Formations Elec	6
2.1	La découverte des microcontrôleurs à travers un Aduino	7
2.2	Les moteurs	8
2.3	Arduino avancé (faire remonter des données)	10
2.4	Pic 18F (les bases)	11
2.5	Pic 18F (Avancé)	12
2.6	L'asservissement	13
3	Les Formations Méca	14
3.1	Solidworks (les bases)	15
3.2	Solidworks (Avancé)	16
4	Les Formations Info	17
4.1	ARM (les bases)	18
4.2	ARM (Avancé)	19
4.3	Open CV (Avancé)	20
A	Les Doc Techniques 2011	21
A.1	Carte de développement PIC18F	22
A.2	Carte de Commande Moteurs	24
A.3	I2C implémenté sur pic 18F	28
A.4	Commande moteur par I2C	29
A.5	ARM	32
A.6	et les Autres	33
B	Les extraits Datasheets	34
B.1	Arduino-Board	35
B.2	18F2550	36
B.3	L298	39
B.4	Régulateur 78XX	41
C	Divers	42

1.0

Pour bien démarrer

1.1

Les bases de la robotique

Le travail en équipe

Les Formations Elec

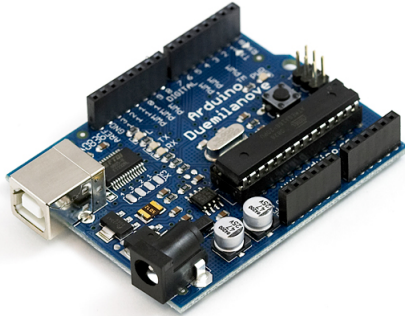


FIGURE 1 – La mascotte du club !



FIGURE 2 – L'arme du developpeur PIC

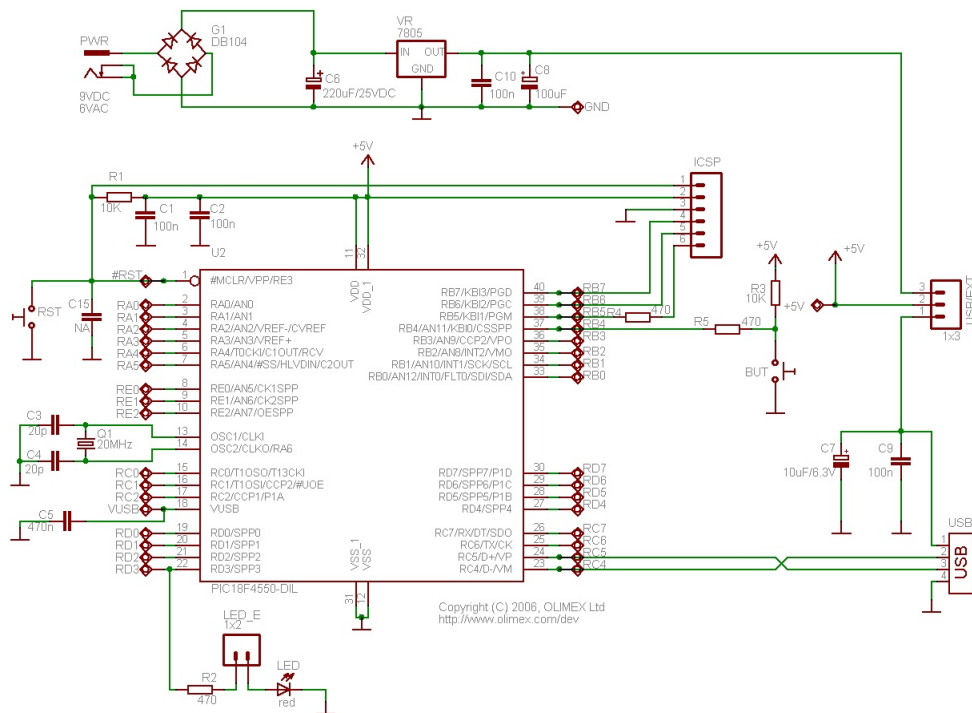


FIGURE 3 – Ca y est , enfin de l'élec !

La découverte des microcontrôleurs à travers un Arduino

Les moteurs

RÉALISÉ PAR : JÉRÉMIE FOURMANN

Objectif

Au club nous utilisons principalement 3 types de moteurs : moteur courant continu , moteur pas à pas et enfin servo moteur . Le but de cette formation est de comprendre leur fonctionnement et savoir comment et quand les utiliser .

Principe

Nous ne pouvons pas commander directement un moteur par un microcontroleur (Pic ou Arduino) , c'est pour cela que l'on utilise une interface de puissance qui a pour seul but de commander le moteur tout en faisant la transition entre le signal de commande et celui de puissance .

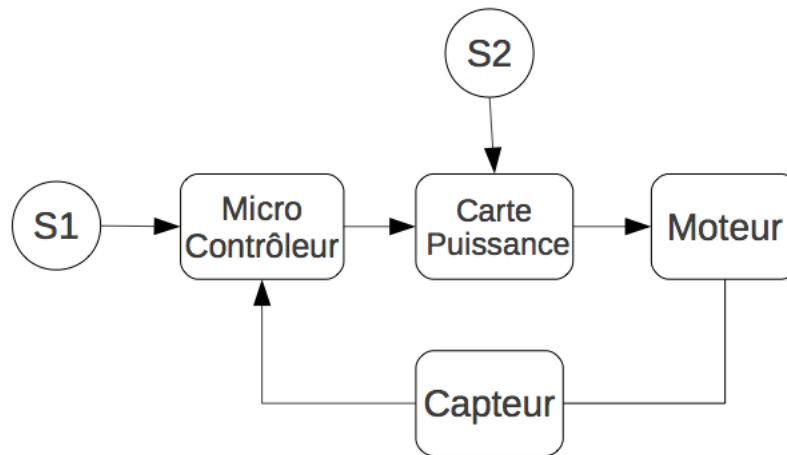


FIGURE 4 – Schéma récapitulatif

Expliquons le role de chaque bloc :

E1 source qui alimente la partie commande (ex : 5v 1A)

E2 source qui allimente la partie puissance (ex : 12v 4A)

Commande c'est l'element intelligent qui permet de commander le moteur

Interface de puissance commande le moteur en tenant compte du signal de commande

Capteur Permet de récupérer des informations sur le moteur et les transmet à la partie commande

Ca c'est le principe général , il faut savoir que chaque type de moteur a besoin d'une interface de puissance et d'un type de commande spécifique .

Moteur	Signal de Commande	Interface de Puissance
Moteur cc	pwm	carte de puissance 2011
Moteur p à p	logique	carte de puissance 2011
Servo Moteur	impulsion	carte de puissance du servo moteur

La carte de puissance 2011 figure dans la partie Réalisation 2011 à la page 24

Déroulement

Moteur cc

- explication
- programmation sur arduino d'un programme élémentaire
- visualisation du signal de commande via un oscilloscope

Moteur pas à pas

- explication
- programme qui incrémente d'un pas le moteur pour chaque appui sur un bouton poussoir
- visualisation du signal de commande via un analyseur logique lors d'une rotation continue

Servo Moteur

- explication
- programmation sur arduino d'un programme élémentaire
- programme qui commande le servo moteur en recopie d'un potentiomètre

Ce qui faut retenir

- schéma de principe
- distinguer la commande (elec-info) de la puissance (gea) !
- lire la doc des moteurs pour avoir un ordre de grandeur sur leur caractéristique couple-vitesse

Moteur	Utilisation	nb de carte de commande 2011	Rq
Moteur cc	base roulante de robot	1/2 soit 1 pont en H	besoin d'un asservissement
Moteur p à p	precision sans asservissement	1 soit 2 pont en H au minimum	pas d'asservissement
Servo Moteur	pince / articulation	0	asservissement intégré

Pour en savoir plus

- Carte commande 2011 page 24 :
- www.arduino.com : il y a même des librairies pour les servo et moteur p à p !
- www.insa-toulouse.com : un site de nos collègues de l'insa !

Arduino avancé (faire remonter des données)

Pic 18F (les bases)

Pic 18F (Avancé)

L'asservissement

Les Formations Méca



FIGURE 5 – En 2011 on a fait comme on pouvait !



FIGURE 6 – Outil le plus utilisé en 2011 par le club !



FIGURE 7 – Pour la rentrée on a pris de bonne résolution !

Solidworks (les bases)

Solidworks (Avancé)

Les Formations Info

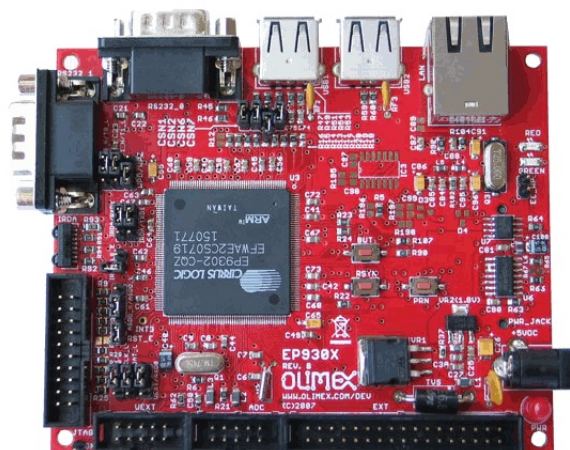


FIGURE 8 – Allez on y croit , pour Eurobot 2012 !!

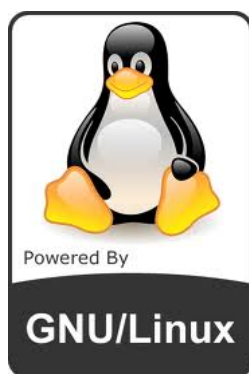


FIGURE 9 – Il va falloir s'y mettre ?

ARM (les bases)

ARM (Avancé)

Open CV (Avancé)

Les Doc Techniques 2011

Carte de développement PIC18F

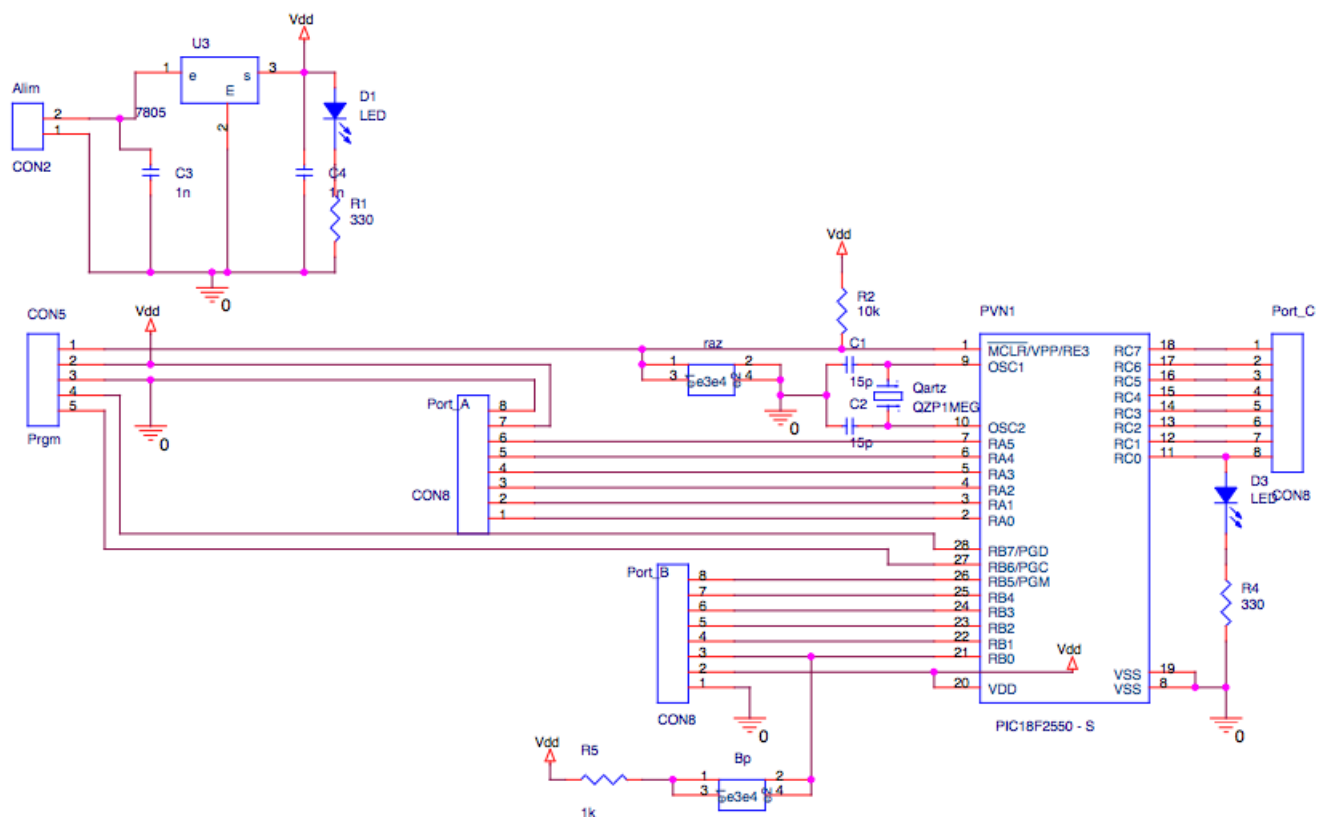
RÉALISÉ PAR : JÉRÉMIE FOURMANN

Principe

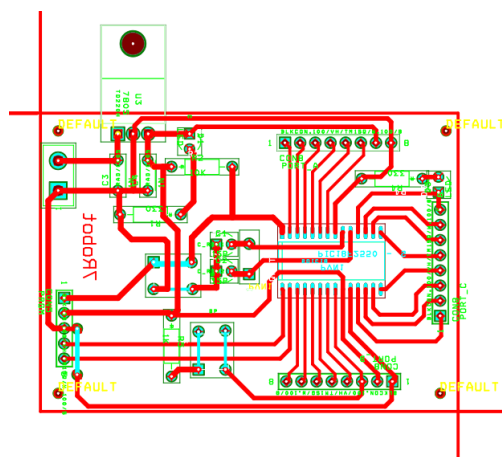
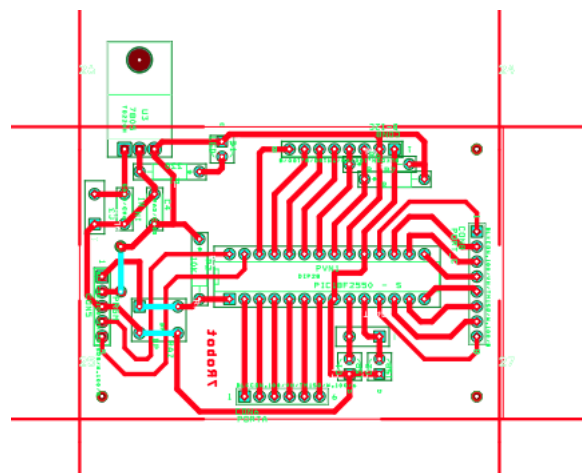
Voici deux cartes (une DILL et autre CMS) , qui ont pour but de fournir un support pour les développements de projet PIC . Ces cartes sont volontairement très minimalistes pour un usage le plus générale possible . On y trouve :

- un régulateur 7805 pour fournir 5V à la carte
- une led de mise sous tension
- les ports E/S
- le port dédié à la programmation à l'aide d'un Pickit
- un bouton de reset
- une led et bouton poussoir pour réaliser des fonctions élémentaires

Schema Electronique



Layout



Carte de Commande Moteurs

RÉALISÉ PAR : MAXIME MORIN ET JÉRÉMIE FOURMANN

Principe

Cette carte réalise l'interface de puissance pour contrôler jusqu'à 2 moteurs cc ou 1 moteur pas à pas. On peut régler le sens de rotation (2 ponts en H) et la vitesse du moteur en faisant varier le rapport cyclique sur l'entrée *Enb*.

La carte fonctionne avec une tension d'alimentation de +12V et jusqu'à des courants de 3A.

La carte se décompose suivant :

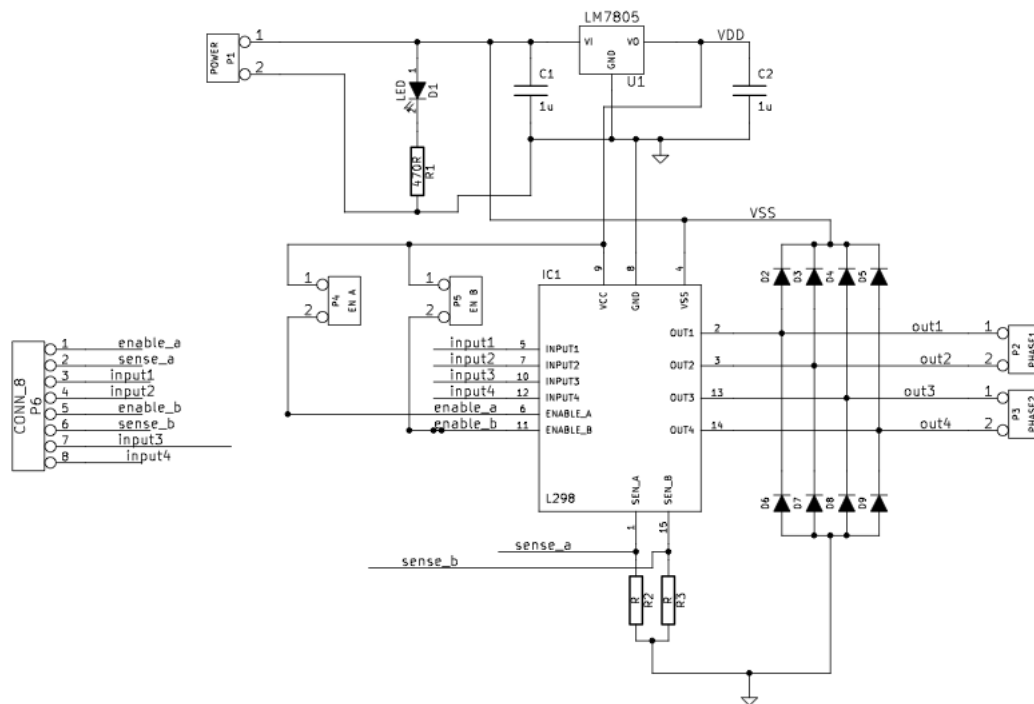
- 1 bornier d'alimentation +12V
- 8 entrées
 - intA1/intA2** : sens moteur A
 - EnbA** : PwmA
 - SensA** : tension image du courant A
 - intB1/intB2** : sens moteur B
 - EnbB** : PwmB
 - SensB** : tension image du courant B
- 2 borniers sortie moteur A/B

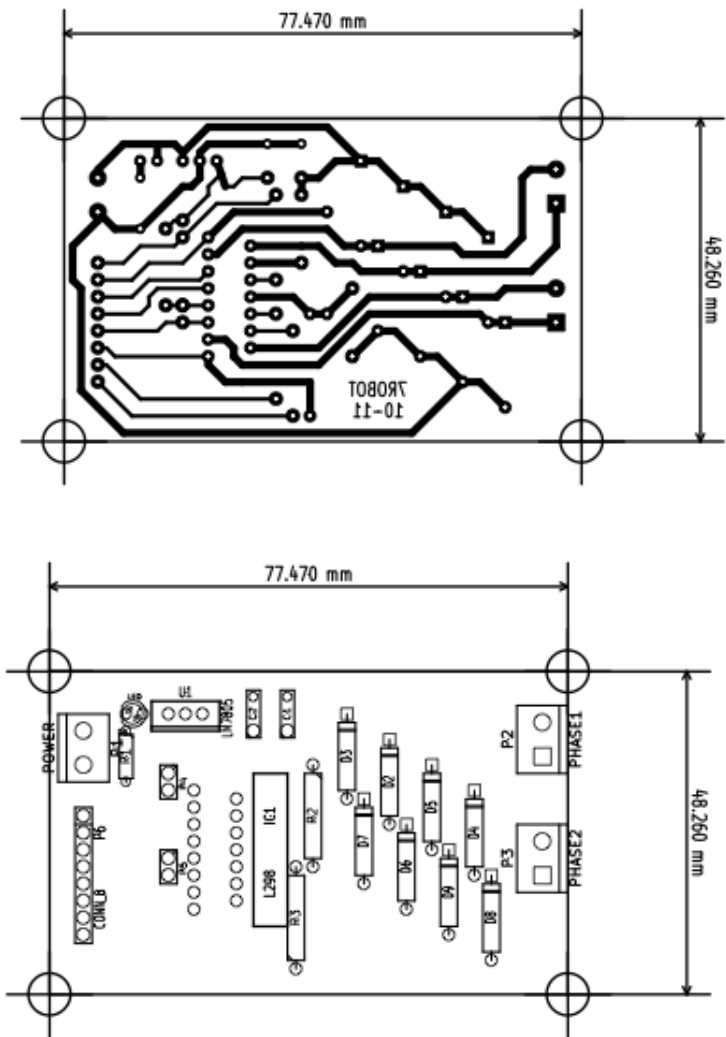
Rq : pour avoir un PWM d'un apport de 1, mettre le cavalier sur l'entrée Enb

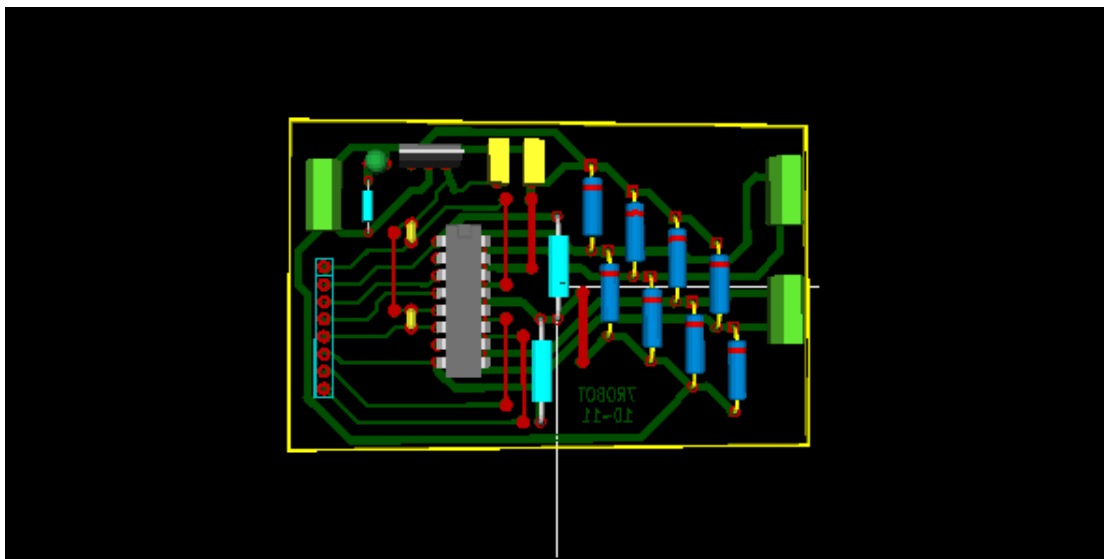
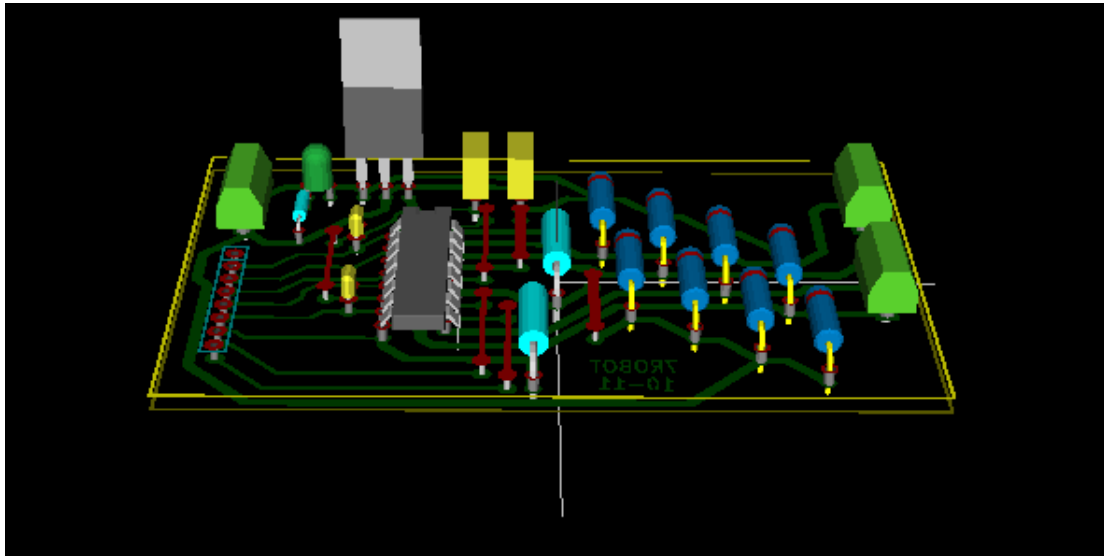
Matériel utilisé

- L298
- 8 diodes de puissances
- 2 résistances $.5\Omega$
- 3 bornier de 2
- 1 con8

Schéma Eléctrique







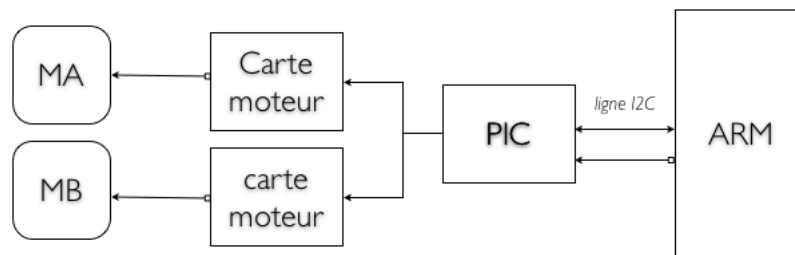
I2C implémenté sur pic 18F

Commande moteur par I2C

RÉALISÉ PAR : MAXIME MORIN ET JÉRÉMIE FOURMANN

Principe

On veut commander 2 moteurs pas à pas via l'envoi d'une trame I2C . L'ARM ou l'arduino envoi une trame I2C au pic , le pic la décode et commande les 2 moteur par l'intermédiaire des cartes de puissance une fois le travail fini le pic le signal à l'ARM . On peut donc régler le nombre de pas à effectuer, le sens, la vitesse de chacun des 2 moteurs .



Matériel utilisé

- 2 moteurs pas à pas
- 2 cartes de commande moteurs
- 1 pic 18F252 avec le programme : I2Cmot.c
- ARM ou arduino

La trame de commande

Voici toute les informations à transmettre dans la trame :

A/B Maitre A ou Maitre B

npas nombre de pas demandé

inv sens inverse de rotation

ratio rapport entre la vitesse du moteur Maitre et le moteur esclave

vit vitesse demandée (celle du Maitre)

Ici on a choisi de coder toute ces informations sur 2 octets , dans l'ordre suivant :

A/B	npas							inv	ratio				vit			
octet 1								octet 2								

Explication du programme I2Cmot.c

Les interruptions et fonctions utilisées

Dans le programme il y a 2 sources d' interruption possible :

interruption I2C nous averti que l'ARM veut transmettre des données au pic

interruption débordement timer0 nous signale q'un certain temps s'est écoulé

et il y a les fonctions suivantes :

fct I2C qui gère la réception et décodage de la trame I2C

fct timer0 qui gère le temps entre 2 pas du moteur Maitre

nextA le moteur A tourne de 1 pas dans le sens direct

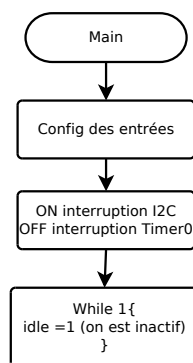
prevA le moteur A tourne de 1 pas dans le sens indirect

nextB le moteur B tourne de 1 pas dans le sens direct

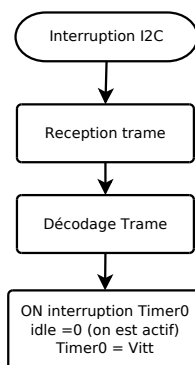
prevB le moteur B tourne de 1 pas dans le sens indirect

Voila on a toutes nos fonctions élémentaires pour écrire notre programme !!

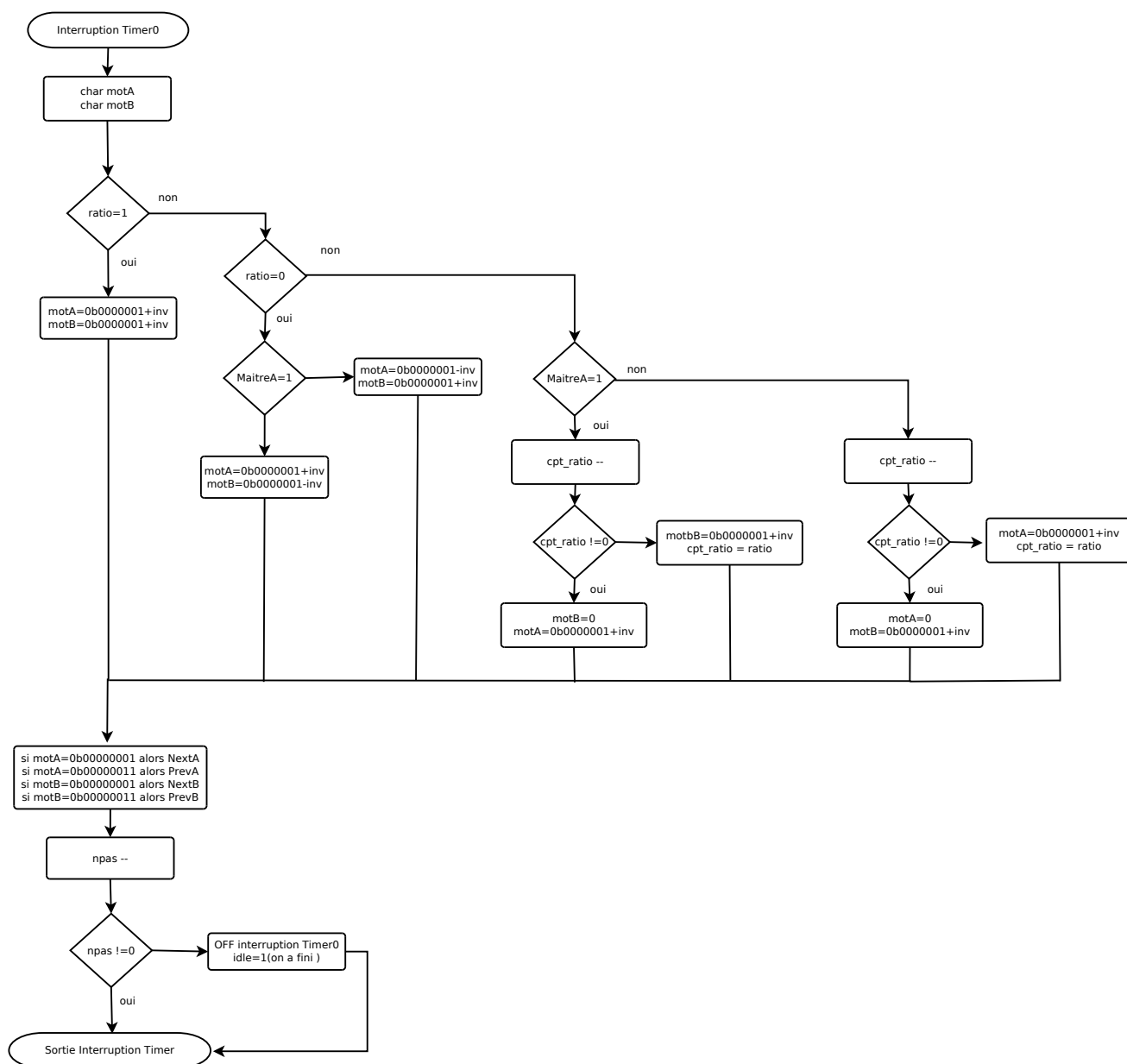
Organigramme du programme Principal



Organigramme de la fonction interruption I2C



Organigramme de la fonction Timer0



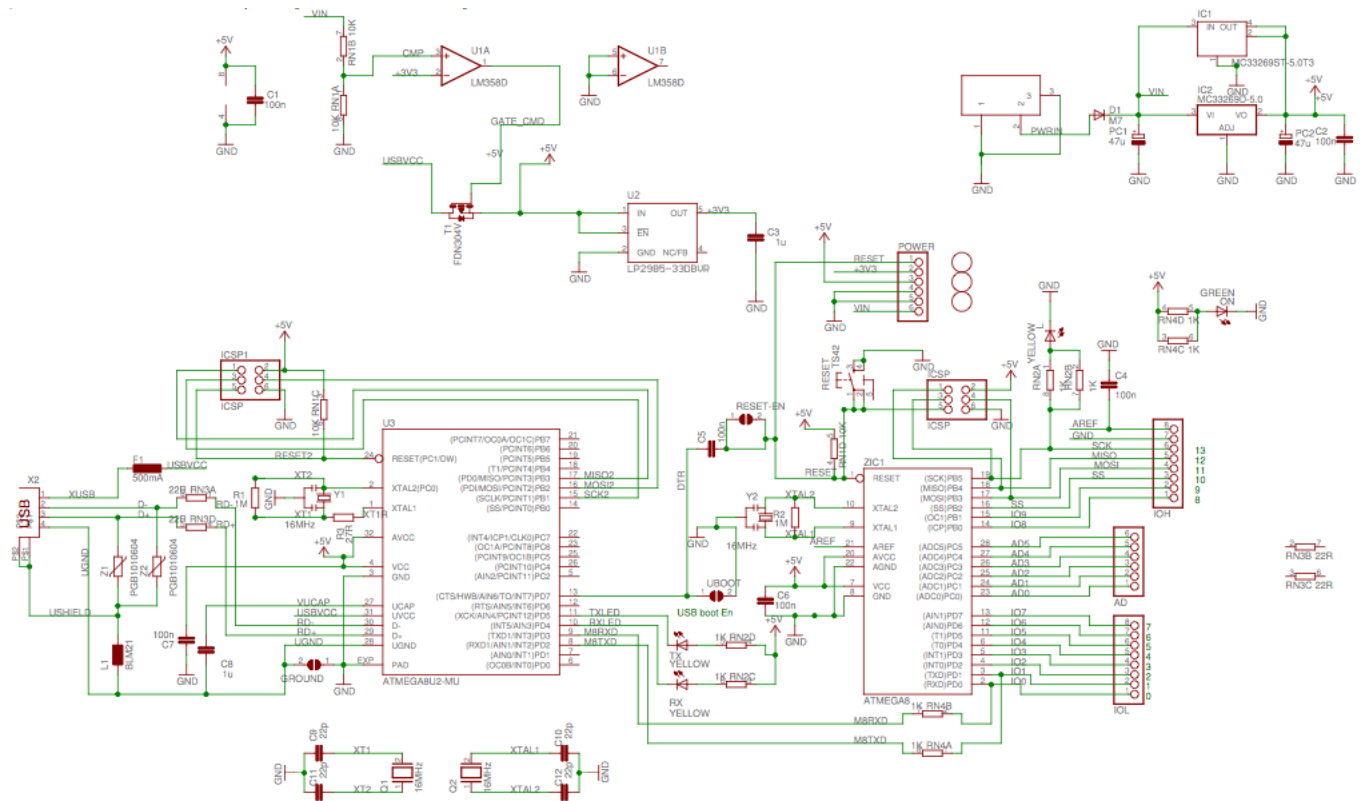
ARM

et les Autres

Les extraits Datasheets

Arduino-Board

Schéma Electrique



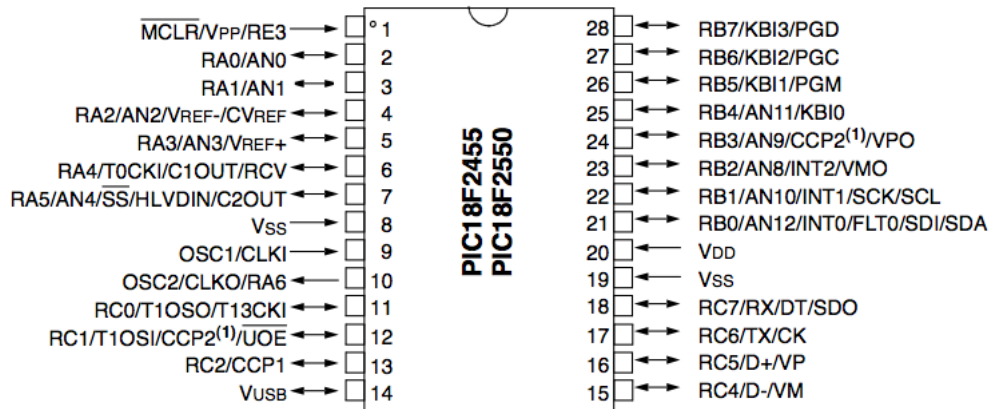
Sauver la vie à un Arduino !

Microcontrôleur	ATmega328
Vin	6-20 V
Operating Voltage	5v
DC courant per pin	40 mA

18F2550

Le circuit

28-Pin PDIP, SOIC



Les Caractéristiques

TABLE 1-1: DEVICE FEATURES

Features	PIC18F2455	PIC18F2550	PIC18F4455	PIC18F4550
Operating Frequency	DC – 48 MHz	DC – 48 MHz	DC – 48 MHz	DC – 48 MHz
Program Memory (Bytes)	24576	32768	24576	32768
Program Memory (Instructions)	12288	16384	12288	16384
Data Memory (Bytes)	2048	2048	2048	2048
Data EEPROM Memory (Bytes)	256	256	256	256
Interrupt Sources	19	19	20	20
I/O Ports	Ports A, B, C, (E)	Ports A, B, C, (E)	Ports A, B, C, D, E	Ports A, B, C, D, E
Timers	4	4	4	4
Capture/Compare/PWM Modules	2	2	1	1
Enhanced Capture/ Compare/PWM Modules	0	0	1	1
Serial Communications	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART	MSSP, Enhanced USART
Universal Serial Bus (USB) Module	1	1	1	1
Streaming Parallel Port (SPP)	No	No	Yes	Yes
10-bit Analog-to-Digital Module	10 Input Channels	10 Input Channels	13 Input Channels	13 Input Channels
Comparators	2	2	2	2
Resets (and Delays)	POR, BOR, RESET Instruction, Stack Full, Stack Underflow (PWRT, OST), MCLR (optional), WDT	POR, BOR, RESET Instruction, Stack Full, Stack Underflow (PWRT, OST), MCLR (optional), WDT	POR, BOR, RESET Instruction, Stack Full, Stack Underflow (PWRT, OST), MCLR (optional), WDT	POR, BOR, RESET Instruction, Stack Full, Stack Underflow (PWRT, OST), MCLR (optional), WDT
Programmable Low-Voltage Detect	Yes	Yes	Yes	Yes
Programmable Brown-out Reset	Yes	Yes	Yes	Yes
Instruction Set	75 Instructions; 83 with Extended Instruction Set enabled	75 Instructions; 83 with Extended Instruction Set enabled	75 Instructions; 83 with Extended Instruction Set enabled	75 Instructions; 83 with Extended Instruction Set enabled
Packages	28-pin PDIP 28-pin SOIC	28-pin PDIP 28-pin SOIC	40-pin PDIP 44-pin QFN 44-pin TQFP	40-pin PDIP 44-pin QFN 44-pin TQFP

Pour aller plus loin

Table of Contents

1.0	Device Overview	7
2.0	Oscillator Configurations	23
3.0	Power-Managed Modes	35
4.0	Reset	43
5.0	Memory Organization	57
6.0	Flash Program Memory	79
7.0	Data EEPROM Memory	89
8.0	8 x 8 Hardware Multiplier	95
9.0	Interrupts	97
10.0	I/O Ports	111
11.0	Timer0 Module	125
12.0	Timer1 Module	129
13.0	Timer2 Module	135
14.0	Timer3 Module	137
15.0	Capture/Compare/PWM (CCP) Modules	141
16.0	Enhanced Capture/Compare/PWM (ECCP) Module	149
17.0	Universal Serial Bus (USB)	163
18.0	Streaming Parallel Port	187
19.0	Master Synchronous Serial Port (MSSP) Module	193
20.0	Enhanced Universal Synchronous Receiver Transmitter (EUSART)	233
21.0	10-Bit Analog-to-Digital Converter (A/D) Module	253
22.0	Comparator Module	263
23.0	Comparator Voltage Reference Module	269
24.0	High/Low-Voltage Detect (HLVD)	273
25.0	Special Features of the CPU	279
26.0	Instruction Set Summary	301
27.0	Development Support	351
28.0	Electrical Characteristics	357
29.0	DC and AC Characteristics Graphs and Tables	395
30.0	Packaging Information	397
	Appendix A: Revision History	405
	Appendix B: Device Differences	405
	Appendix C: Conversion Considerations	406
	Appendix D: Migration From Baseline to Enhanced Devices	406
	Appendix E: Migration From Mid-Range to Enhanced Devices	407
	Appendix F: Migration From High-End to Enhanced Devices	407
	Index	409
	On-Line Support	421
	Systems Information and Upgrade Hot Line	421
	Reader Response	422
	PIC18F2455/2550/4455/4550 Product Identification System	423

L298



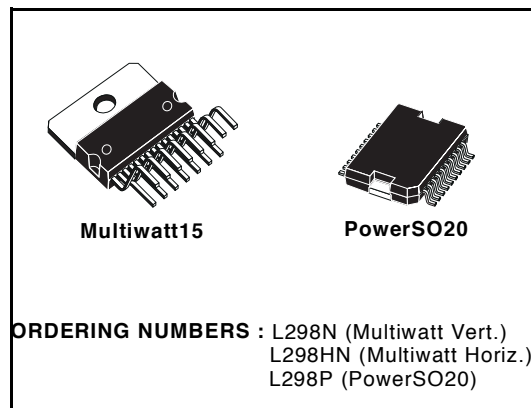
L298

DUAL FULL-BRIDGE DRIVER

- OPERATING SUPPLY VOLTAGE UP TO 46 V
- TOTAL DC CURRENT UP TO 4 A
- LOW SATURATION VOLTAGE
- OVERTEMPERATURE PROTECTION
- LOGICAL "0" INPUT VOLTAGE UP TO 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)

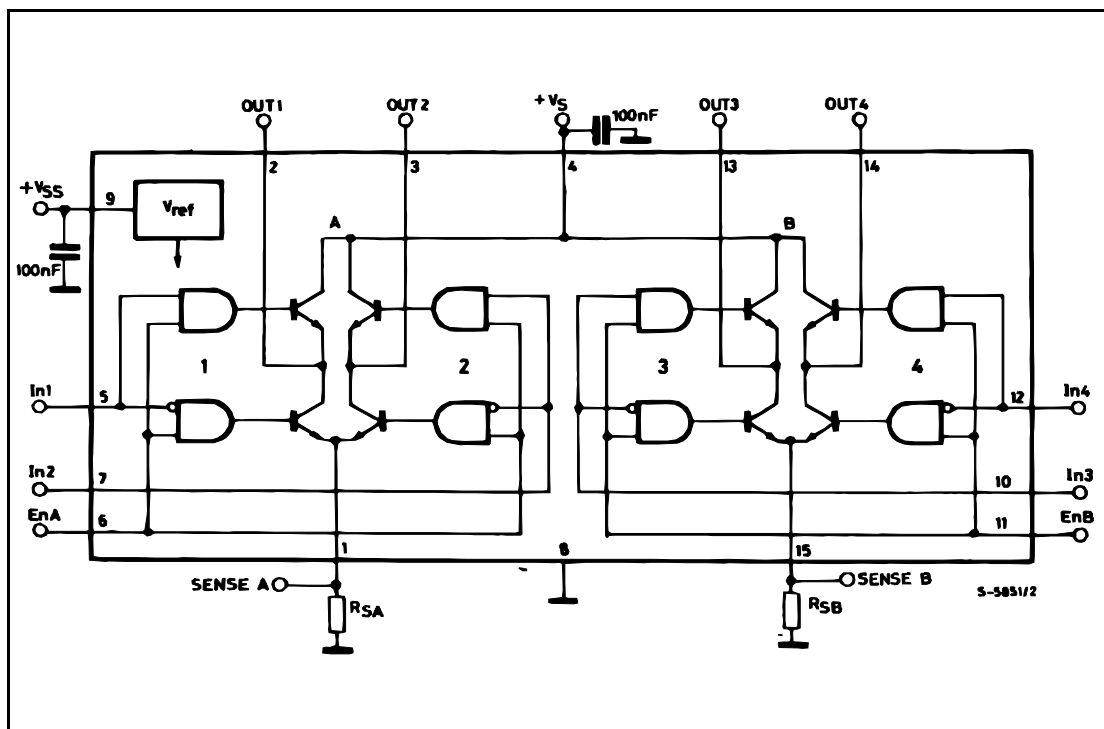
DESCRIPTION

The L298 is an integrated monolithic circuit in a 15-lead Multiwatt and PowerSO20 packages. It is a high voltage, high current dual full-bridge driver designed to accept standard TTL logic levels and drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. Two enable inputs are provided to enable or disable the device independently of the input signals. The emitters of the lower transistors of each bridge are connected together and the corresponding external terminal can be used for the con-



nection of an external sensing resistor. An additional supply input is provided so that the logic works at a lower voltage.

BLOCK DIAGRAM

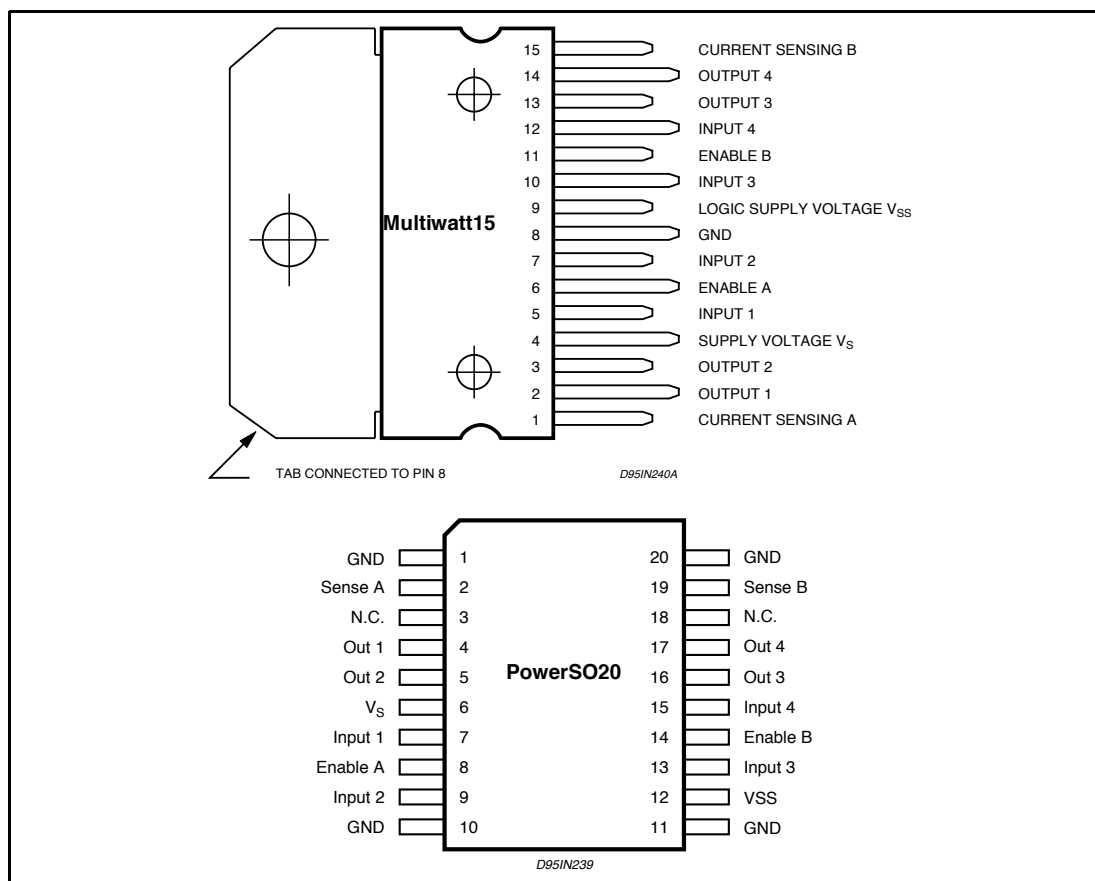


L298

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_S	Power Supply	50	V
V_{SS}	Logic Supply Voltage	7	V
V_I, V_{en}	Input and Enable Voltage	-0.3 to 7	V
I_O	Peak Output Current (each Channel)		
	– Non Repetitive ($t = 100\mu s$)	3	A
	– Repetitive (80% on -20% off; $t_{on} = 10ms$)	2.5	A
	– DC Operation	2	A
V_{sens}	Sensing Voltage	-1 to 2.3	V
P_{tot}	Total Power Dissipation ($T_{case} = 75^\circ C$)	25	W
T_{op}	Junction Operating Temperature	-25 to 130	$^\circ C$
T_{stg}, T_j	Storage and Junction Temperature	-40 to 150	$^\circ C$

PIN CONNECTIONS (top view)



THERMAL DATA

Symbol	Parameter	PowerSO20	Multiwatt15	Unit
$R_{th j-case}$	Thermal Resistance Junction-case	Max.	3	$^\circ C/W$
$R_{th j-amb}$	Thermal Resistance Junction-ambient	Max.	35	$^\circ C/W$

(*) Mounted on aluminum substrate

Régulateur 78XX



May 2000

LM78XX Series Voltage Regulators

LM78XX Series Voltage Regulators

General Description

The LM78XX series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

The LM78XX series is available in an aluminum TO-3 package which will allow over 1.0A load current if adequate heat sinking is provided. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

Considerable effort was expended to make the LM78XX series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the out-

put, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.

For output voltage other than 5V, 12V and 15V the LM117 series provides an output voltage range from 1.2V to 57V.

Features

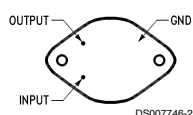
- Output current in excess of 1A
- Internal thermal overload protection
- No external components required
- Output transistor safe area protection
- Internal short circuit current limit
- Available in the aluminum TO-3 package

Voltage Range

LM7805C	5V
LM7812C	12V
LM7815C	15V

Connection Diagrams

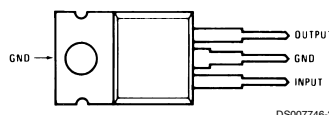
**Metal Can Package
TO-3 (K)
Aluminum**



DS007746-2

Bottom View
Order Number LM7805CK,
LM7812CK or LM7815CK
See NS Package Number KC02A

**Plastic Package
TO-220 (T)**



DS007746-3

Top View
Order Number LM7805CT,
LM7812CT or LM7815CT
See NS Package Number T03B

Divers