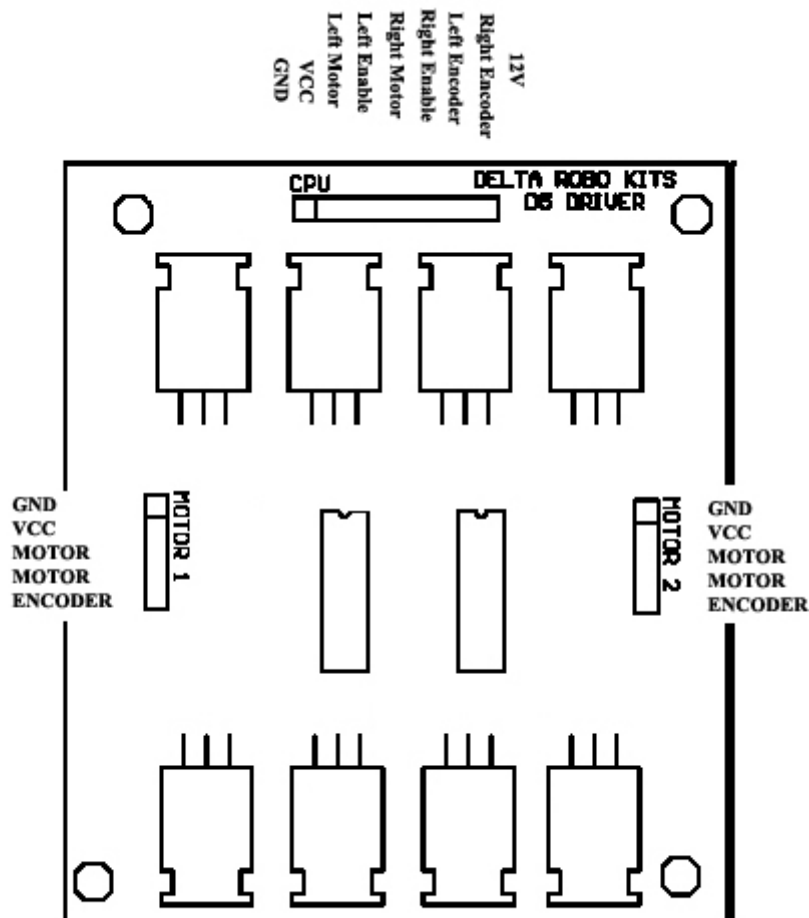


AN004 DC Motor Driver

Dewasa ini sistem penggerak robot memang sudah menggunakan kabel otot (muscle wire) namun sebagian besar masih banyak yang tetap menggunakan motor sebagai penggerak utama mengingat torsi dari kabel otot masih terlalu rendah. Motor DC adalah merupakan motor yang memiliki kecepatan putar tinggi. Dengan tambahan gearbox, maka motor ini dapat digunakan untuk menggerakkan bagian-bagian robot yang membutuhkan torsi besar seperti pada bagian untuk menjalankan robot tersebut.

Delta Robo Kits DC Driver

Bagian ini adalah bagian yang melaksanakan perintah dari CPU Board akan aktifitas apa yang harus dilakukan pada motor-motor DC pada bagian mekanik dari aplikasi robot ini.



Gambar 1
Delta Robot DC Driver

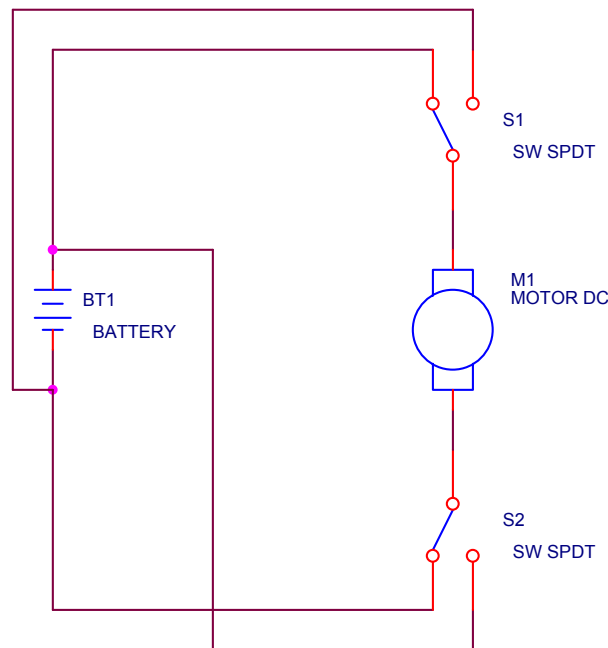
Pada bagian port yang terhubung dengan motor baik motor 1 dan motor 2 terdapat keluaran VCC dan GND yang merupakan kutub sumber tegangan 5 Volt dan 0 Volt untuk pengendalian motor DC yang menggunakan rotary encoder. Pin Encoder adalah merupakan pulsa yang terjadi hasil dari putaran motor DC yang menggunakan rotary encoder. Fungsi rotary encoder adalah untuk menghitung jumlah putaran yang telah terjadi pada motor. Pulsa dari rotary encoder yang masuk melalui kaki Encoder

akan diteruskan menuju ke CPU Board melalui kaki Right Encoder ataupun Left Encoder pada CPU Port.

Delta DC Driver ini juga memiliki breakdown voltage protector yang melindungi sistem elektronik dari tegangan balik akibat putaran motor dc. Juga terdapat rangkaian gerbang yang menghindari kondisi ON dari semua transistor yang ada sehingga sistem terhindar dari kondisi hubung singkat yang sering terjadi pada sistem half bridge.

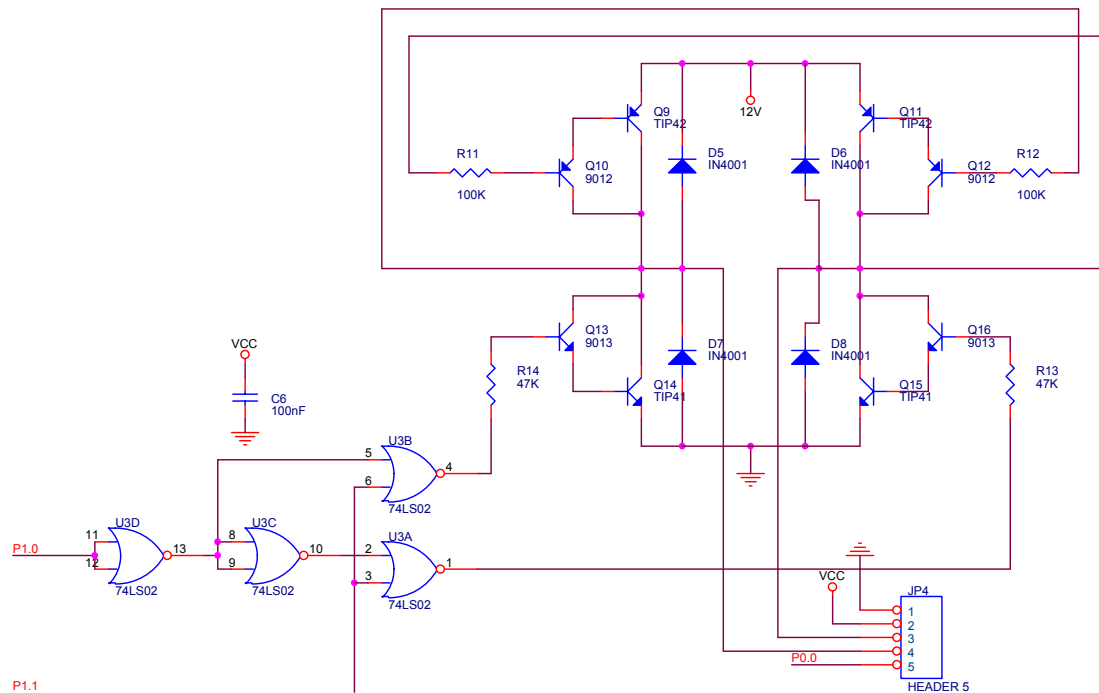
Delta DC Driver adalah bagian modul pengendali atau dapat dianalogikan sebagai pelaksana dari perintah yang diterima oleh Delta Robot CPU. Dalam Delta DC Driver terdapat rangkaian Half Bridge yang dilengkapi dengan rangkaian gerbang pencegah terjadinya hubung singkat.

Half Bridge adalah sebuah rangkaian yang digunakan untuk mengendalikan sebuah motor DC sehingga dapat berputar searah ataupun melawan jarum jam. Prinsip kerja Half Bridge adalah mengatur aliran arus pada motor DC. Apabila aliran arus dibalik maka motor DC akan berputar ke arah sebaliknya. Rangkaian Half Bridge sederhana dapat dibangun oleh dua buah saklar SPDT seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2
Pengaturan arah Motor DC

Saat ini terlihat bahwa saklar S1 menghubungkan kutub di bagian atas motor ke kutub positif sumber daya/battery, dan S2 menghubungkan kutub di bagian bawah motor ke kutub negatif sumber daya/battery sehingga arus pada motor mengalir dari atas ke bawah. Untuk mengubah putaran motor dengan melakukan perubahan arah aliran arus dilakukan dengan memindah posisi S1 dan S2 bersamaan sehingga bagian atas motor terhubung pada kutub negatif battery dan bagian bawah ke kutub positif.

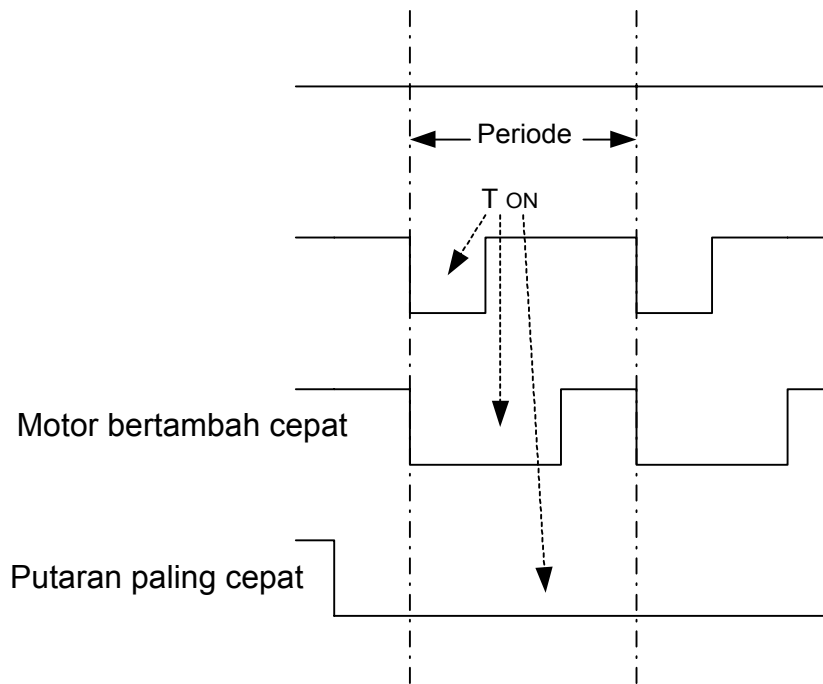


Gambar 3
Half Bridge Circuit with Short Circuit Protection

Gambar 3 menunjukkan rangkaian Half Bridge yang lebih kompleks dan merupakan $\frac{1}{2}$ bagian dari Delta DC Driver. Saklar S2 digantikan dengan rangkaian transistor type NPN yaitu transistor TIP41 dan C9014 sedangkan saklar S1 digantikan dengan rangkaian transistor type PNP yaitu TIP42 dan C9012. Posisi saklar S1 diwakili dengan posisi transistor PNP mana yang aktif sedangkan posisi saklar S2 diwakili dengan posisi transistor NPN mana yang aktif.

Apabila transistor PNP yang kiri aktif, maka transistor NPN kanan juga aktif sedangkan PNP kanan harus non aktif dan NPN kiri non aktif. Arus akan mengalir dari sumber daya positif ke kaki 3 JP4 yang terhubung pada kutub motor dan diteruskan hingga kaki 4 JP4 ke sumber daya negatif atau ground. Sebaliknya pada saat transistor PNP kanan yang aktif, maka transistor NPN kiri juga aktif sedangkan PNP kiri harus non aktif dan NPN kanan juga non aktif. Arus akan mengalir dari sumber daya ke kaki 4 JP4 dan terus menuju ke sumber daya negatif melalui kaki 3. Diode berfungsi untuk mencegah adanya tegangan reverse akibat induksi motor.

Pada rangkaian Half Bridge, hal yang tidak boleh terjadi adalah keempat bagian transistor yaitu NPN kiri, NPN kanan, PNP kiri dan PNP kanan aktif bersamaan. Hal ini akan menghubungkan singkatkan sumber daya positif dan negatif. Untuk mencegah kondisi ini, rangkaian gerbang logika yang dibentuk oleh IC 74LS02 diatur sehingga NPN kiri dan NPN kanan aktif bergantian. Hal ini ditentukan oleh kondisi logika pada P1.0 sebagai penentu arah gerakan motor. Sedangkan P1.1 berfungsi untuk mengatur apakah motor dalam keadaan aktif atau tidak. Bila kondisi logika P1.0 adalah logika 0, maka keluaran U3B akan berlogika 0 pula selama P1.1 aktif (berlogika 0). Hal ini akan mengakibatkan transistor NPN kiri non aktif. Sedangkan keluaran U3C akan berlogika 1 yang mengakibatkan keluaran U3A juga berlogika 1 dan transistor NPN kanan aktif. P1.1 juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak motor. Dengan membangkitkan PWM pada P1.1 maka kecepatan gerak motor akan dapat diatur melalui bagian ini.



Gambar 4
Bentuk Sinyal PWM