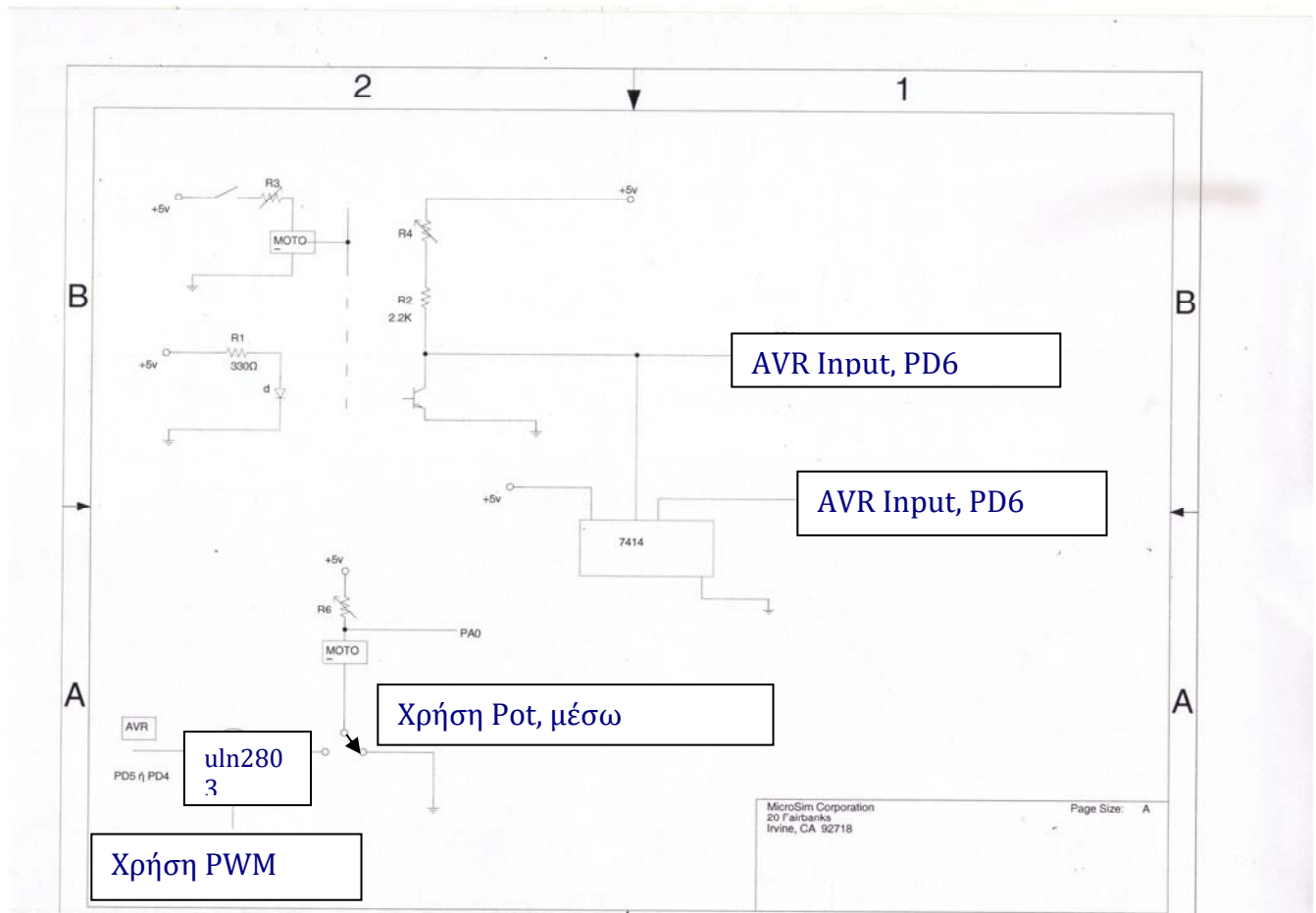


ΑΣΚΗΣΗ 2 : ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΒΡΟΧΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ DC ΚΙΝΗΤΗΡΑ

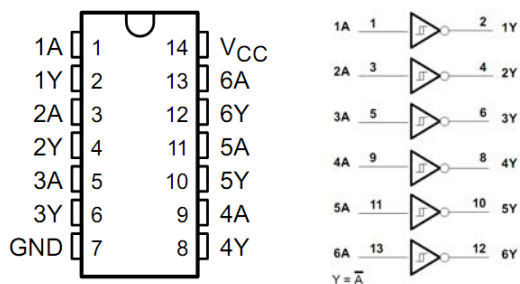
Στο παρακάτω σχήμα δίνεται το διάγραμμα ελέγχου ανοικτού βρόχου των στροφών dc κινητήρα.



Η τροφοδοσία του κινητήρα (τμήμα Α του σχήματος) ελέγχεται είτε μέσω του ποτενσιομέτρου (R6) είτε μέσω PWM (PD5 ή PD4) από τον **AVR (Mega16)** κατόπιν οδήγησης από το uln2803. Η επιλογή ανάμεσα στο ποτενσιόμετρο ή AVR γίνεται μέσω ενός διακόπτη 2 θέσεων που υπάρχει στην πλακέτα που θα χρησιμοποιηθεί για την άσκηση.

Μελετήστε τα PORT Mega16 και επιλέξτε αυτά που θα χρησιμοποιήσετε λαμβάνοντας υπόψη ότι θα χρειασθείτε συνδέσεις με SW και LED της STK500 καθώς και την χρήση του ADC και του TCNT1. Οι connectors 0 και 1 της STK500 δίνονται στην άσκηση 1.

Στο τμήμα Β του σχήματος δίνεται το κύκλωμα μέτρησης της περιστροφικής ταχύτητας του κινητήρα. Η έξοδος του οπτικού κωδικοποιητή (ΟΚ) συνδέεται είτε απευθείας στον AVR είτε μέσω κυκλώματος Schmitt trigger (7414). Παρακάτω δίνεται η διάταξη των πυλών του 7414. Επιπλέον στην πλακέτα που θα χρησιμοποιηθεί για την άσκηση υπάρχει ένα δεύτερο ποτενσιόμετρο (R4) για την ρύθμιση της πόλωσης της τάσης εξόδου του ΟΚ.



Ο ΟΚ αποτελείται από 32 άσπρους και 32 μαύρους τομείς. Η ταχύτητα του κινητήρα μπορεί να υπολογισθεί με δύο τρόπους :

- α) Μέτρηση του αριθμού των παλμών που εμφανίζονται σε χρονικό παράθυρο σταθερής διάρκειας (0,5 – 1 sec).
- β) Μέτρηση της χρονικής διάρκειας 2-4 παλμών.

Η άσκηση αποτελείται από δύο τμήματα.

ΤΜΗΜΑ Α

Οδήγηση του κινητήρα μέσω του ποτενσιομέτρου

Βήματα :

A1) Παρατηρήστε στον παλμογράφο την μορφή του σήματος από τον ΟΚ

A2) Παρατηρήστε στον παλμογράφο την μορφή του σήματος από το 7414. Σχολιάστε την μορφή τους. Συνδέστε στον παλμογράφο και την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα. Για 10 περίπου διαφορετικές τιμές, σχεδιάστε την σχέση τάσης τροφοδοσίας κινητήρα (TTK) και περιόδου του σήματος από τον ΟΚ. Μπορείτε να υπολογίσετε την ταχύτητα του κινητήρα σε rpm ;

A3) Με την χρήση του TCNT1 υπολογίστε και με τους δύο τρόπους που περιγράφηκε παραπάνω, την ταχύτητα του κινητήρα για 10 περίπου διαφορετικές τιμές. Ταυτόχρονα αποθηκεύστε και την τιμή της TTK. Στην συνέχεια εμφανίστε στα LED και καταγράψτε τις 10 τιμές που αναφέρονται στα ζευγάρια τιμών που δίνει ο TCNT1 και ο ADC (σε ανάλυση 8 bit). Σχεδιάστε την αντίστοιχη σχέση TTK και περιόδου του σήματος από τον ΟΚ.

Οι τιμές διαβάζονται διαδοχικά από τα LED με το πάτημα του πλήκτρου SW7.

ΤΜΗΜΑ Β

Οδήγηση του κινητήρα μέσω του AVR

Βήματα:

B1) Χρησιμοποιώντας την έξοδο του ΟΚ από το 7414, ξεκινήστε τον κινητήρα σε χαμηλές στροφές (αρχική τιμή duty cycle 20%). Με το πάτημα του SW0 αυξήστε το duty cycle κατά 5%. Επαναλάβετε την αύξηση αυτήν για 10 φορές. Στην συνέχεια με το πάτημα του SW1 μειώστε το duty cycle με τον ίδιο τρόπο μέχρι να σταματήσει ο κινητήρας.

Σχεδιάστε την γραφική παράσταση duty cycle και rpm έχοντας αποθηκεύσει τις τιμές που διαβάστηκαν από τον OK κατά την αύξηση και μείωση της ταχύτητας. Οι τιμές λαμβάνονται με διαδοχική ανάγνωση από τα LED με το πάτημα του πλήκτρου SW7.

B2) Υλοποιήστε την παραπάνω διαδικασία να γίνεται συνεχώς (αύξηση κατά 5% σε 10 βήματα) στην συνέχεια διατηρείστε την ταχύτητα σταθερή για 10 sec και στην συνέχεια μειώστε την κατά 5% σε 10 βήματα. Με αυτόν τον τρόπο παράγεται μία τραπεζοειδής μεταβολή της ταχύτητας του κινητήρα. Παρατηρώντας την απόκριση του κινητήρα δοκιμάστε για πόσες περιόδους θα πρέπει να είναι σταθερό το duty cycle στην κάθε αύξηση και μείωση της ταχύτητας. Σε ένα LED συνδέστε την έξοδο του PWM και παρατηρήστε την αυξομείωση της φωτεινότητας του.

ΣΧΟΛΙΑ

- Διαβάστε τα σχόλια της άσκησης 1.
- Τα port A και D που χρησιμοποιούνται στην κάρτα με τον κινητήρα συνδέονται μέσω των Connector 0 και 1 της STK500.
- LED ή SW της STK500 μπορεί μόνο να συνδεθούν μόνο στα port B και C.