

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

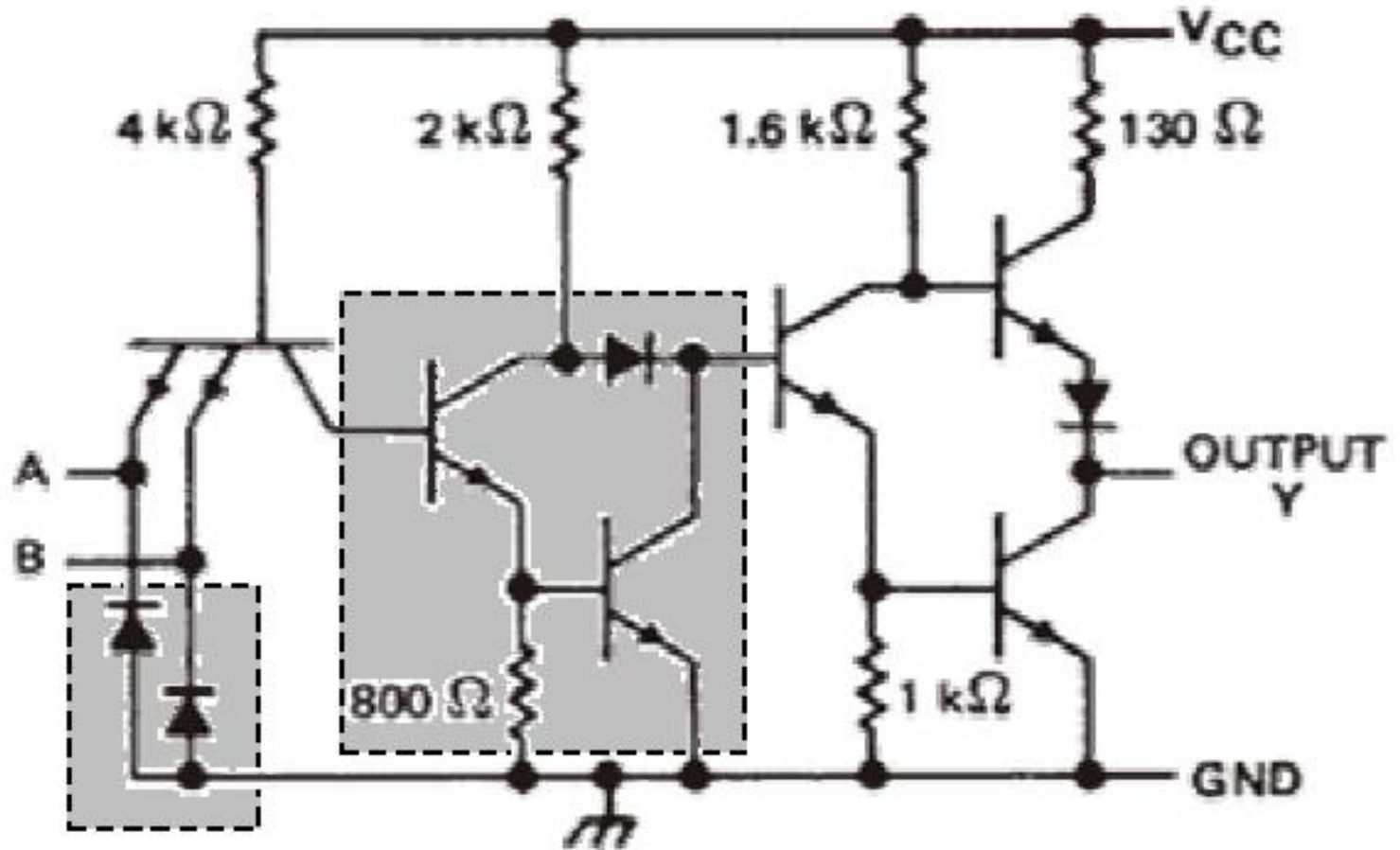
Δρ. Δ. Λαμπάκης
(6^η σειρά διαφανειών)

Διάφορες λογικές πύλες TTL

Η οικογένεια των ψηφιακών κυκλωμάτων standard TTL 74xx περιλαμβάνει μία πληθώρα λογικών συναρτήσεων εκτός από τη βασική πύλη NAND, διευκολύνοντας έτσι τη σχεδίαση συστημάτων με μικρότερο αριθμό ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, λιγότερες γραμμές διασύνδεσης και καλύτερα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.

Διάφορες λογικές πύλες TTL

Το κύκλωμα μίας πύλης TTL AND (7408)



Διάφορες λογικές πύλες TTL

Παρατηρήσεις:

Οι δίοδοι, οι οποίες συνδέονται στις εισόδους A και B της πύλης **δεν** σχετίζονται με τη λογική συνάρτηση της πύλης.

Ο σκοπός τους είναι η προστασία των εισόδων από αρνητικές αιχμές τάσης, οι οποίες προκαλούνται κατά την αλλαγή της στάθμης του σήματος από υψηλό σε χαμηλό επίπεδο.

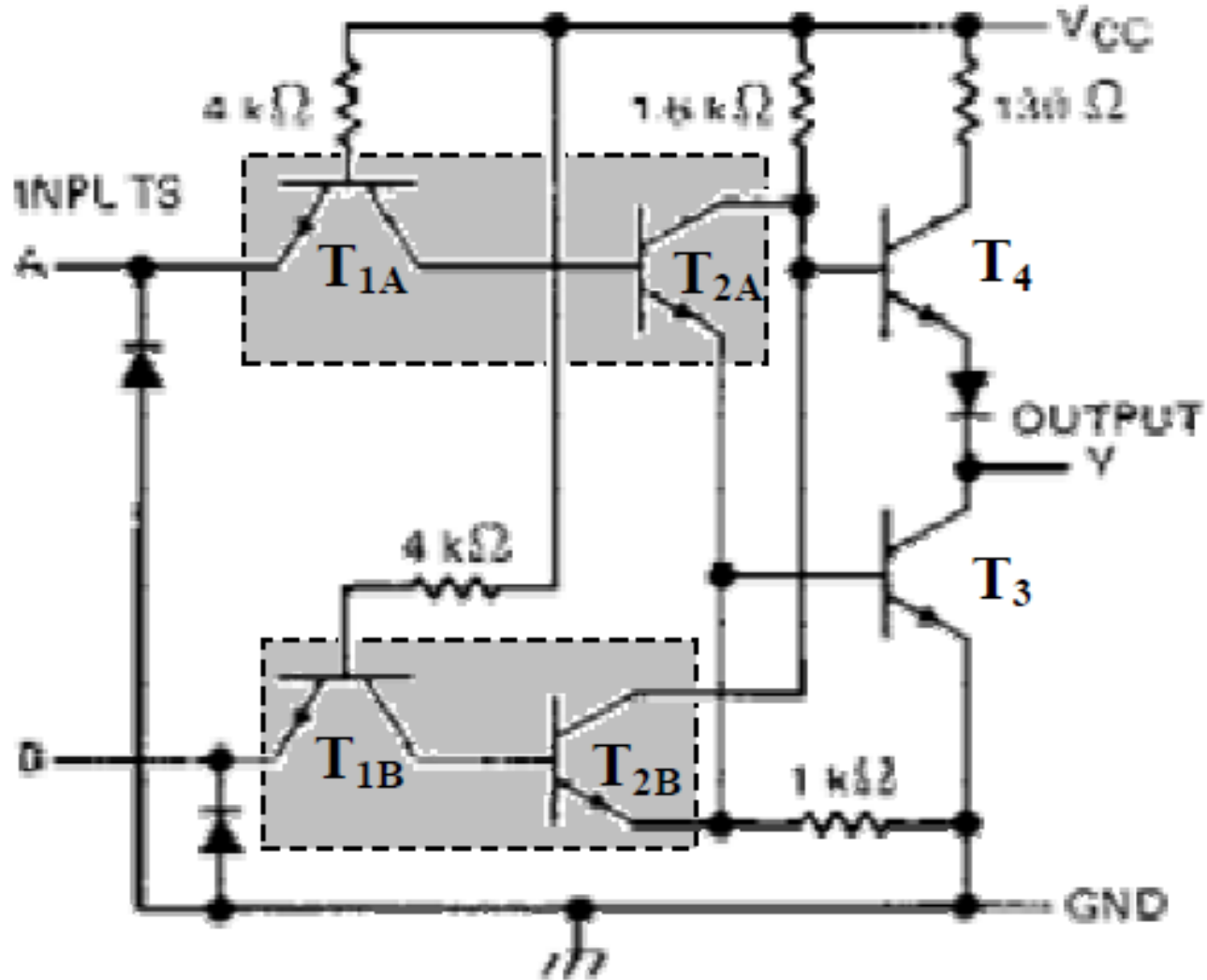
Οι δίοδοι προστασίας περιορίζουν τις αιχμές αυτές στα $-0.75V$ περίπου και απορροφούν μέρος από την ενέργεια του σήματος προς αποφυγή πιθανών ταλαντώσεων κατά την αλλαγή της στάθμης εισόδου. Όλα τα κυκλώματα TTL περιλαμβάνουν διόδους προστασίας στις εισόδους τους.

Διάφορες λογικές πύλες TTL

Το κύκλωμα μίας πύλης standard TTL NOR (7402)

Η πύλη αποτελείται από 2 παράλληλα τμήματα (σκιασμένα τμήματα), κάθε ένα από τα οποία περιλαμβάνει το βασικό κύκλωμα εισόδου και οδήγησης.

Αντιθέτως, το κύκλωμα εξόδου totem-role είναι κοινό.



Διάφορες λογικές πύλες TTL

Παρατηρήσεις:

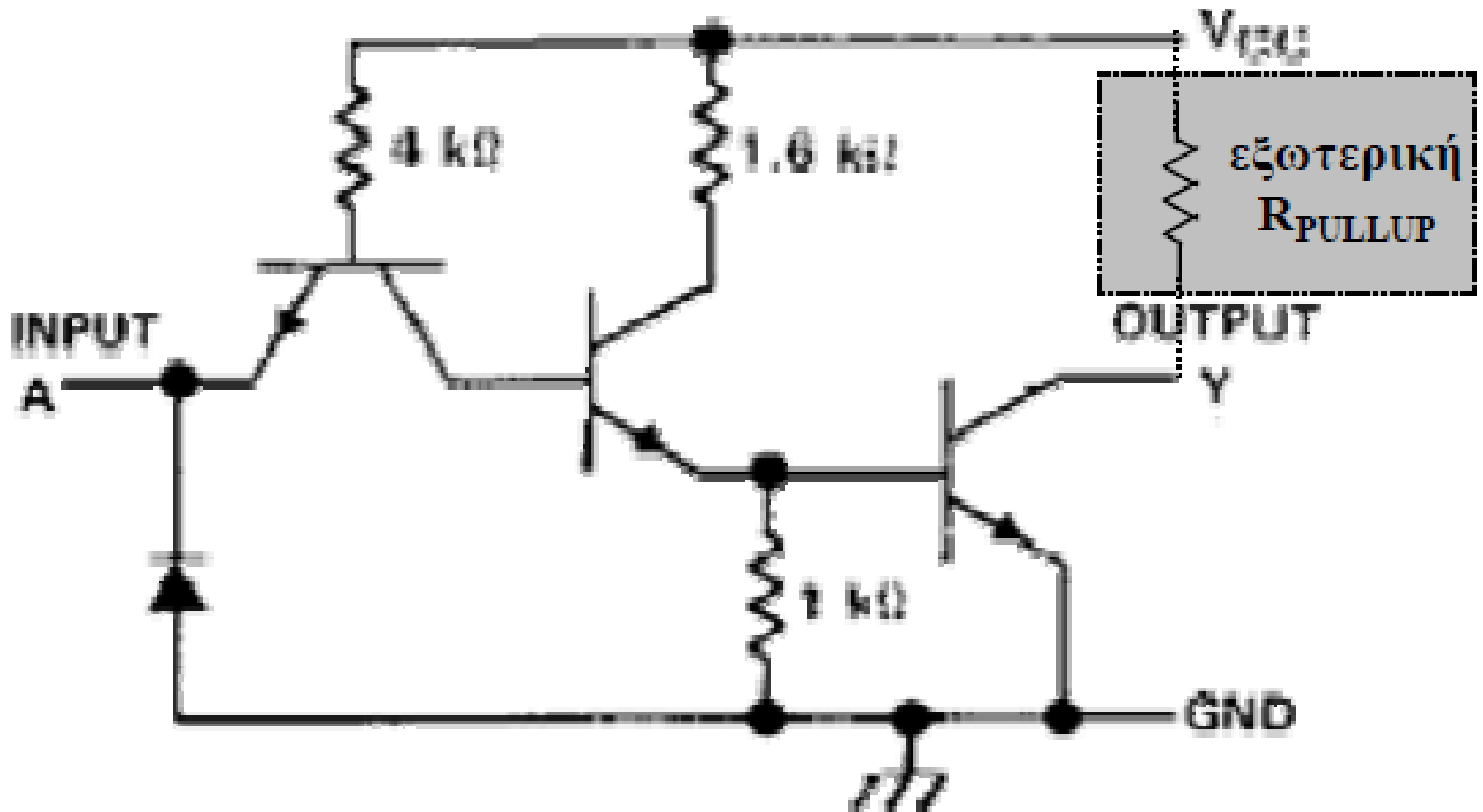
Όταν 1 τουλάχιστον είσοδος είναι σε υψηλή λογική κατάσταση, το αντίστοιχο τρανζίστορ εισόδου (T_{1A} ή T_{1B}) βρίσκεται σε αντίστροφη λειτουργία και το αντίστοιχο τρανζίστορ οδήγησης (T_{2A} ή T_{2B}) σε κορεσμό. Συνεπώς το T_4 είναι σε αποκοπή, το T_3 σε κορεσμό και η έξοδος σε χαμηλή κατάσταση.

Όταν όλες οι είσοδοι είναι σε χαμηλή στάθμη, τα T_{1A} και T_{1B} είναι σε κορεσμό και τα T_{2A} και T_{2B} σε αποκοπή. Έτσι το T_3 είναι σε αποκοπή, το T_4 άγει και η έξοδος είναι σε υψηλή κατάσταση.

Εάν τα τρανζίστορ εισόδου T_{1A} και T_{1B} αντικατασταθούν από τρανζίστορ πολλαπλών εκπομπών προκύπτει η λογική συνάρτηση "AND-OR-INVERT".

Διάφορες λογικές πύλες TTL

Πύλη αντιστροφής με έξοδο ανοικτού συλλέκτη (7405).



Διάφορες λογικές πύλες TTL

Η παραπάνω πύλη αυτή επιτρέπει τη σύνδεσή της σε σχήματα καλωδιωμένης λογικής (wired-AND).

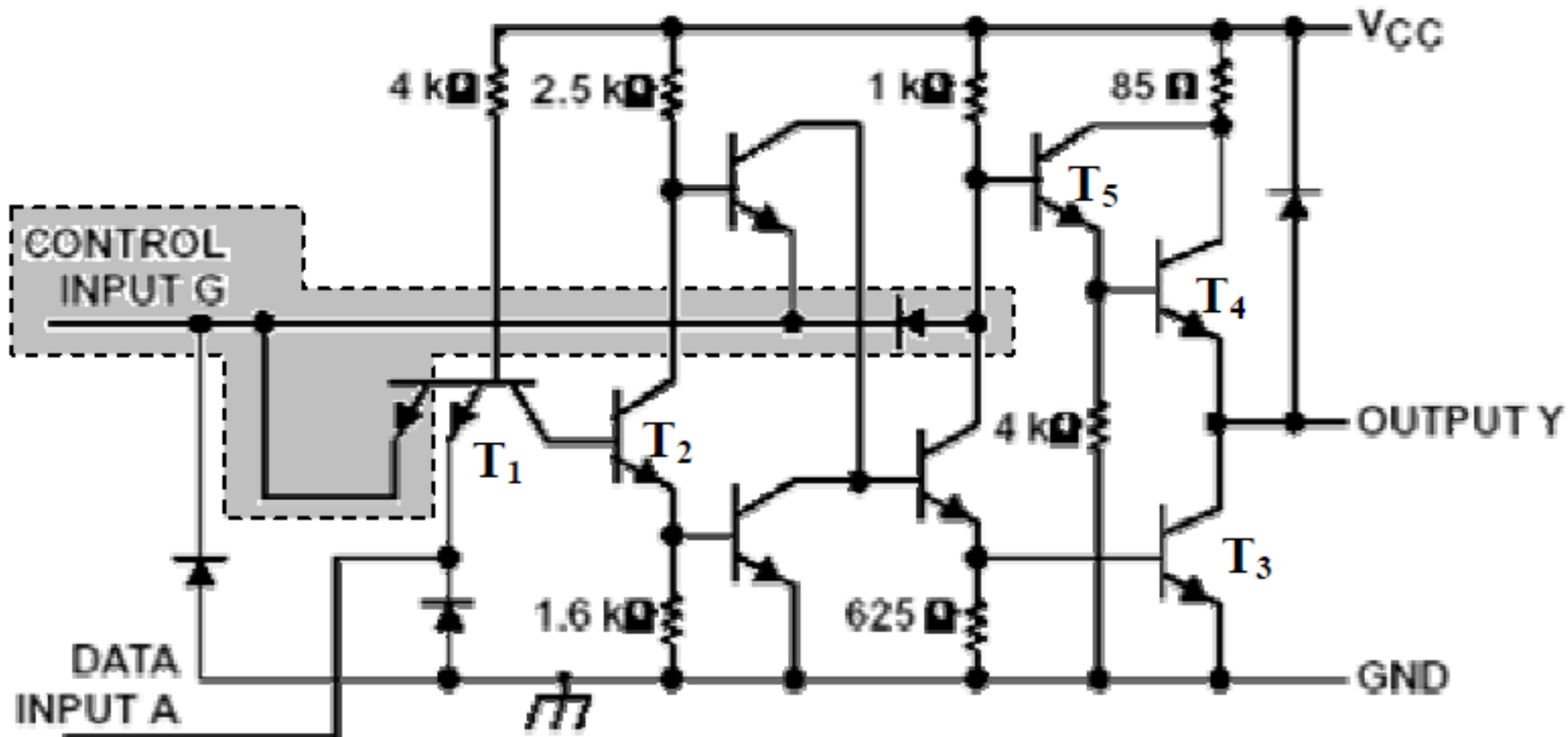
Ακόμη, αντί του κλασσικού σχήματος totem-pole, στην παραπάνω πύλη έχει αφαιρεθεί το τρανζίστορ ανύψωσης δυναμικού (T_4).

Για την παραγωγή την υψηλής λογικής στάθμης απαιτείται μία εξωτερική αντίσταση R_{PULLUP} (παθητικό στοιχείο ανύψωσης δυναμικού) προς το V_{CC} .

Διάφορες λογικές πύλες TTL

Χρησιμοποιώντας πύλες με εξόδους τριών-καταστάσεων είναι δυνατή η σύνδεση πολλαπλών εξόδων σε έναν κοινό δίαυλο διασύνδεσης (bus).

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται μία πύλη TTL με έξοδο τριών-καταστάσεων.



Πρώιμα ψηφιακά λογικά κυκλώματα

Παρατηρήσεις:

Όταν η είσοδος ελέγχου (G) είναι σε υψηλή στάθμη, η πύλη εμφανίζει στην έξοδο Y το σήμα εισόδου A .

Με το G σε χαμηλή στάθμη, το τρανζίστορ T_1 οδηγείται σε κορεσμό, αποκόπτοντας έτσι την σειρά τρανζίστορ από το T_2 έως και το T_3 .

Επίσης, η χαμηλή στάθμη του G οδηγεί σε αποκοπή και τα T_5 , T_4 . Συνεπώς η έξοδος Y δεν οδηγείται ούτε από το V_{CC} ούτε από το GND .

Βιβλιογραφία

“CAD & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ” Α. ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΗΣ, Γ. ΒΕΛΝΤΕΣ, ΤΕΙ ΛΑΜΙΑΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ **“Βασικές Έννοιες Ψηφιακών Κυκλωμάτων”** Δ.Λιούπης – Μ.Στεφανιδάκης,
Πανεπιστήμιο Πατρών