

Υλοποιήστε το κύκλωμα του PFD. Παρατηρείστε ότι το κύκλωμα του Σχήματος 1 αποτελείται από δύο τμήματα: (α) δύο DFF που υλοποιούν τις τρεις διαφορετικές καταστάσεις που είδαμε στη θεωρία και τρεις πύλες NAND δύο εισόδων από τις οποίες οι δύο λειτουργούν ως αντιστροφείς αφού οι δύο εισοδοί τους είναι βραχυκυκλωμένες σχηματίζοντας τη μοναδική είσοδο του αντιστροφέα. Όταν το PLL είναι κλειδωμένο

τότε οι δύο εισοδοί του είναι ίδιες. Αυτή ακριβώς την συνθήκη θα εξετάσουμε σε αυτό το τμήμα του εργαστηρίου.

- Κατασκευάστε το κύκλωμα που απεικονίζεται στο Σχήμα 1.
- Τροφοδοτήστε το κύκλωμα με $V_{CC} = 5\text{ V}$
- Δημιουργήστε με τη γεννήτρια ένα τετραγωνικό σήμα συχνότητας 1 kHz, πλάτους 5 V_{pp}, 2.5 V_{DC} και Duty-Cycle= 50% (δηλ. $V_{low} = 0\text{ V}$, $V_{high} = 5\text{ V}$).
- Συνδέστε την έξοδο της γεννήτριας στις εισόδους ϕ_{ref} και ϕ_{fb} του PFD.
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία Y-T και ελέγξτε όλους τους κόμβους του κυκλώματος και βεβαιωθείτε ότι μπορείτε να εξηγήσετε όλες τις κυματομορφές.

Χαρακτηρισμός του PFD σε λειτουργία Ανίχνευσης Φάσης

- Δημιουργήστε με τη γεννήτρια δύο τετραγωνικά σήματα συχνότητας: CH1= 1 kHz, πλάτους 5 V_{pp}, 2.5 V_{DC} και Duty-Cycle= 50%, φάση=0.0, CH2= 1 kHz, πλάτους 5 V_{pp}, 2.5 V_{DC} και Duty-Cycle= 50%, φάση=10.0°.
- Συνδέστε τις εξόδους της γεννήτριας στις δύο εισόδους ϕ_{ref} και ϕ_{fb} του PFD.
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία Y-T και ελέγξτε όλους τους κόμβους του κυκλώματος και βεβαιωθείτε ότι μπορείτε να εξηγήσετε όλες τις κυματομορφές.
- Μεταβάλετε την φάση του CH2 στο εύρος 0.0° ↔ 180° V_{pp} και καταγράψετε τις μέσες τιμές των Q_A , Q_B . Από τη διαφορά τους υπολογίστε το K_{PD} .

Χαρακτηρισμός του PFD σε λειτουργία Ανίχνευσης Συχνότητας

- Δημιουργήστε με τη γεννήτρια δύο τετραγωνικά σήματα συχνότητας: CH1= 1 kHz, πλάτους 5 V_{pp}, 2.5 V_{DC} και Duty-Cycle= 50%, φάση=0.0°, CH2= 1.1 kHz, πλάτους 5 V_{pp}, 2.5 V_{DC} και Duty-Cycle= 50%, φάση=0.0°.
- Συνδέστε τις εξόδους της γεννήτριας στις δύο εισόδους ϕ_{ref} και ϕ_{fb} του PFD.
- Ρυθμίστε τον παλμογράφο σε λειτουργία Y-T και ελέγξτε όλους τους κόμβους του κυκλώματος και βεβαιωθείτε ότι μπορείτε να εξηγήσετε όλες τις κυματομορφές.
- * Μεταβάλετε τη συχνότητα του CH2 σε μικρότερες και μεγαλύτερες τιμές και καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας.