

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ 1

1.1.ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Με την ολοκλήρωση αυτής της ενότητας, θα είστε σε θέση να περιγράψετε τις βασικές αρχές του παλμού, ψηφιακές επικοινωνίες, και τα στοιχεία στον πίνακα ψηφιακών επικοινωνιών 1 του κυκλώματος.

1.2.ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Βρισκόμαστε στην εποχή της επικοινωνίας και πληροφόρησης! Η ραγδαία ανάπτυξη της ψηφιακής τεχνολογίας στις επικοινωνίες είναι ο βασικός λόγος της διατήρησης αυτής της έκρηξης. Σχεδόν καθημερινά στον έντυπο και ηλεκτρονικό τύπο γίνεται λόγος για:

- Ψηφιακούς δίσκους
- Φαξ
- E-mail
- Διαδραστική εκπαίδευση βασισμένη σε υπολογιστή
- Ψηφιακή ζώνη πληροφορίας
- Τηλέφωνο οπτικών ινών (ISDN)
- Διαδραστική τηλεόραση πολυμέσων
- Εικονική πραγματικότητα.

Μία από τις πρώτες μορφές των ψηφιακών επικοινωνιών ήταν αποστολή μηνυμάτων με σήματα καπνού, όπου οι λέξεις κωδικοποιούνταν σε δεδομένα που αποτελούνταν από συνεφέακια καπνού.

Το πρώτο ηλεκτρικό σύστημα επικοινωνιών ήταν ο τηλέγραφος, το οποίο εμφανίστηκε το 1844. Το 1876, το πρώτο τηλέφωνο κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Σήμερα, υπεραστικές κλήσεις μεταδίδονται ψηφιακά. Το αναλογικό ραδιόφωνο εμφανίστηκε το 1895, και κυριάρχησε στην ασύρματη επικοινωνία για 50

χρόνια. Η τηλεόραση με αναλογικά κυκλώματα εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1920, αλλά δεν είχε γίνει δημοφιλής για την επικοινωνία και την ψυχαγωγία μέχρι το 1950. Η ανακάλυψη του τρανζίστορ έγινε το 1948 και η ταχεία ανάπτυξη των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων από το 1960 άνοιξε το δρόμο για τις σημερινές ψηφιακές επικοινωνίες υπολογιστών και συστημάτων.

Τα αναλογικά σήματα επικοινωνίας, (όπως το ραδιόφωνο που λαμβάνει FM σήματα), είναι συνεχή και μεταβάλλονται σε πλάτος, συχνότητα ή φάση.

Τα ψηφιακά σήματα είναι διακριτά, και αποτελούνται από διακεκομμένους παλμούς που έχουν δύο επίπεδα τάσης. Σε αυτό το εργαστήριο, θα εξεταστούν:

- Την διαμόρφωση η οποία περιλαμβάνει την διαμόρφωση παλμού κατά πλάτος (PAM) και κατά χρόνο (PTM)
- Την ψηφιακή διαμόρφωση, η οποία περιλαμβάνει την παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM) και την διαμόρφωση δέλτα (DM)
- Την πολυπλεξία στο πεδίο χρόνου (TDM) των σημάτων PAM και PCM.
- Την επίδραση του θορύβου στους παλμούς και ψηφιακά σήματα διαμόρφωσης.
- Την αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν στα σήματα επικοινωνίας.

Η διαμόρφωση παλμού παράγει ασυνεχείς παλμούς που αντιπροσωπεύουν το πλάτος του αναλογικού σήματος μηνύματος.

Η διαμόρφωση παλμών περιλαμβάνει:

- διαμόρφωση κατά πλάτος παλμού (PAM)
- διαμόρφωση εύρους παλμού (PWM)
- θέση παλμού (PPM)
- Τα PWM και PPM είναι τύποι της διαμόρφωσης παλμού κατά χρόνο (PTM).

Στη διαμόρφωση παλμού, το σήμα μηνύματος είναι και το σήμα διαμόρφωσης, και το σήμα του δείγματος και το σήμα του φορέα. Το σήμα μηνύματος διαμορφώνει το σήμα του δείγματος για την παραγωγή του παλμού σήματος (PAM, PWM ή PPM).

Αν και τα σήματα παλμού είναι ασυνεχή, αυτοί οι παλμοί δεν είναι πραγματικά ψηφιακά σήματα. Τα PAM, PWM και PPM είναι, αντίστοιχα, οι ισοδύναμοι παλμοί των AM, FM, PM και των αναλογικών σημάτων φορέα.

Σε διαμορφωμένα σήματα παλμού, όπως PAM, PWM και PPM, δεν μεταδίδονται άμεσα, αλλά σε περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται για να διαμορφώνουν τη συχνότητα ενός αναλογικού φορέα.

Τα σήματα διαμόρφωσης παλμού πρέπει να περιέχουν το σύνολο των πληροφοριών του αναλογικού σήματος. Για να ισχύει κάτι τέτοιο πρέπει να εφαρμόζεται το θεώρημα του SHANNON.

Στην ψηφιακή διαμόρφωση έχουμε την παλμοκωδική διαμόρφωση και την διαμόρφωση Δέλτα. Η παλμοκωδική διαμόρφωση (PCM) είναι μια διαδικασία που παράγει ένα δυαδικό κώδικα, συνήθως 8 bits, για κάθε πλάτος δείγματος. Σήματα PCM είναι δυαδικά κωδικοποιημένα σήματα PAM.

Η DELTA διαμόρφωση (DM) είναι μια διαδικασία που παράγει έναν κωδικό 1-bit, η οποία δείχνει την αύξηση του πλάτους σημάτων μηνύματος.

Έτσι τα PCM ή DM σήματα, τα οποία είναι πραγματικοί ψηφιακοί κώδικες, μπορούν να διαβιβαστούν με ψηφιακές μεθόδους υπολογιστή.

Τα σήματα PCM και DM πρώτα αποκωδικοποιούνται και εν μέρει ανακατασκευάζονται πριν από το φίλτρο διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων που ανακτά το σήμα μηνύματος.

Τέλος την πολυπλεξία γενικά εφαρμόζεται το εξής:

Στη διαμόρφωση PAM, το κενό διάστημα χρόνου μεταξύ των μεταδιδόμενων παλμών πλάτους PAM είναι ομοιόμορφο επειδή η συχνότητα δειγματοληψίας είναι σταθερή. Έτσι PAM παλμοί και από άλλα σήματα μηνυμάτων μπορούν να εισαχθούν σε αυτό το κενό διάστημα χρόνου, με αποτέλεσμα την πολυπλεξία πολλών σημάτων και την ταυτόχρονη αποστολή αυτών.

Στον δέκτη, ένα φίλτρο χαμηλής διόδου ανασυνθέτει τα PAM, PWM, και PPM σήματα για την ανάκτηση του αρχικού σήματος μηνύματος.