
Θέμα: Αισθητήρια και εφαρμογές τους στη βιομηχανική παραγωγή

Εισηγητές: **Κ. Αλαφοδήμος**, ΗΜ, καθηγητής ΤΕΙ Πειραιά, **Ξ. Μενούνου**, **Α. Γκίκας**

Εισαγωγή

Βασικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση των στοιχείων (αισθητήρια και μετατροπείς) που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή καθώς και η αρχή λειτουργίας αυτών.

Με το σκεπτικό αυτό κρίνεται απαραίτητο να κατατάξουμε τα αισθητήρια και τους μετατροπείς σε κατηγορίες σύμφωνα με τις γενικές αρχές λειτουργίας τους.

Επίσης, κρίνεται σκόπιμο να αναφέρουμε τις ιδιαιτερότητες, που παρουσιάζει κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία, από τη θέση της προσαρμογής τους σε ένα σύστημα μέτρησης. Εδώ πρέπει επίσης να πούμε ότι η πιστότητα του αποτελέσματος είναι σχετική και εξαρτάται από παράγοντες του ίδιου του συστήματος, αν και τα τελευταία χρόνια οι μέθοδοι μέτρησης έχουν βελτιωθεί σημαντικά.

Μπορούμε λοιπόν να αναφερθούμε γενικά σε ένα φάσμα αισθητηρίων μετατροπέων σύμφωνα με τα λειτουργικά τους στοιχεία που τα χωρίζουν σε:

- α) φωτοκύτταρα
- β) διακόπτες προσέγγισης
- γ) παλμογεννήτριες
- δ) αισθητήρια υπερήχων
- ε) αισθητήρια πίεσης
- στ) χωρητικά ηλεκτρόδια στάθμης

Η παρακάτω αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και των χαρακτηριστικών των διαφόρων τύπων αισθητηρίων χρησιμοποιεί, κυρίως, ως πηγή, τα τυπολόγια της εταιρείας αυτοματισμών OMRON, αφού έχει ως αντικείμενό της τα συγκεκριμένα αισθητήρια αλλά αναφέρεται και σε κάποιες άλλες πηγές, αντλώντας κάποιες πρόσθετες πληροφορίες.

Α. Φωτοκύτταρα

Γενικά, με τη χρήση των φωτοκυττάρων επιτυγχάνεται:

- α) Ο έλεγχος της παρουσίας ή της απουσίας αντικείμενου και του τέρματος.
- β) Η ανίχνευση διέλευσης και εκτύλιξης.
- γ) Η κωδικοποίηση, η σηματοδότηση και η μέτρηση τεμαχίων.

Τα φωτοκύτταρα κρίνονται ιδιαίτερα αναγκαία, όταν:

- α) Οι ταχύτητες προσβολής και εκτύλιξης είναι μεγάλες.
- β) Τα προς ανίχνευση αντικείμενα είναι μικρών διαστάσεων ή εύθραυστα.
- γ) Η ανίχνευση ελέγχεται από ηλεκτρονικό αυτοματισμό.

Επίσης, θα μπορούσαμε να αναφερθούμε, γενικά, στις συνήθεις χρήσεις που βρίσκουν εφαρμογή τα φωτοκύτταρα. Αυτές είναι:

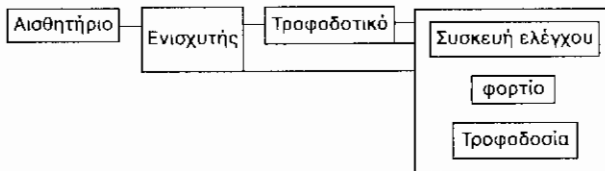
- α) οι μηχανές συσκευασίας.
β) οι αυτόματες μηχανές συναρμολόγησης.
γ) οι εγκαταστάσεις διακίνησης και μεταφορικών ταινιών.

Τα φωτοκύτταρα ταξινομούνται, κατά τύπο προϊόντος, στα εξής:

1. Ξεχωριστού ενισχυτή

Τα χαρακτηριστικά αυτού του τύπου είναι: πολύ μικρή κεφαλή ανίχνευσης, δυνατός έλεγχος ευαισθησίας από απόσταση και ότι καταλαμβάνει μικρό χώρο στην εγκατάσταση.

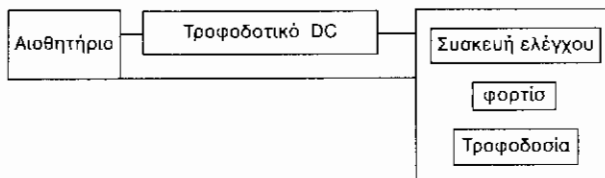
Το σύστημα ελέγχου περιγράφεται ως εξής:



2. Ενσωματωμένου ενισχυτή

Στα χαρακτηριστικά αυτού του τύπου αισθητηρίου εντάσσεται το ότι λειτουργεί με συνεχές DC και η μεγάλη ταχύτητα απόκρισής του.

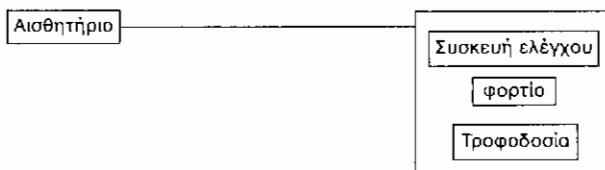
Το σύστημα ελέγχου αυτού του αισθητηρίου είναι το πιο κάτω:



3. Ενσωματωμένου τροφοδοτικού

Τα αισθητήρια αυτού του τύπου λειτουργούν για εναλλασσόμενο AC και είναι εύκολα στη χρήση.

Το σύστημα ελέγχου περιγράφεται από το σχήμα:



4. Τύπος οπτικών ινών

Τα χαρακτηριστικά αυτού του τύπου είναι η εξοικονόμηση χώρου και η ανίχνευση πολύ μικρών αντικειμένων.

Το σύστημα ελέγχου είναι το εξής:



Η αρχή λειτουργίας των οπτικών ινών είναι η εξής:

Η ίνα ενεργεί ως αγωγός φωτός. Οι φωτεινές ακτίνες εισερχόμενες με μία συγκεκριμένη γωνία οδηγούνται στην επιθυμητή θέση με τις ελάχιστες απώλειες.

Ως οπτικές ίνες χρησιμοποιούνται οι ίνες υάλου και οι πλαστικές ίνες:

Ίνες υάλου

Ο πυρήνας της υάλου είναι από πυρίτιο. Για μέγιστη ευελιξία, κάθε ίνα συνίσταται από πολυάριθμες ιδιαίτερες ίνες διαμέτρου γύρω στα 50μm.

Συνοδεύονται με ενισχυτές που εκπέμπουν στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος.

Η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι:

- 10mm για πλαστικό περίβλημα
- 90mm για περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το πλεονέκτημα αυτών των ινών είναι ότι είναι κατάλληλες για ακραίες θερμοκρασίες.

Πλαστικές ίνες

Ο πυρήνας της ίνας είναι από εύκαμπτο πλαστικό (PMMA).

Υπάρχει συνήθως μόνο μία ίνα 0,25 μέχρι 1mm ανάλογα τον τύπο.

Συνδέονται με ενισχυτές που εκπέμπουν στην ορατή ερυθρή περιοχή.

Η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι:

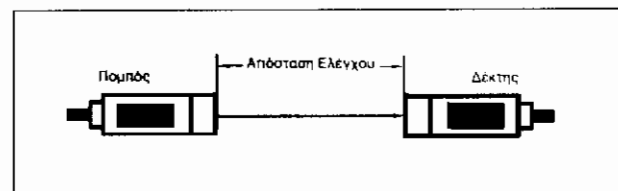
- 10mm για ίνα με 0,25mm πυρήνα
- 25mm για ίνα με 1mm πυρήνα

Το πλεονέκτημα αυτών των ινών είναι ότι κόβονται στο επιθυμητό μήκος.

Επίσης, τα φωτοκύτταρα ταξινομούνται κατά μέθοδο ανίχνευσης στις εξής κατηγορίες:

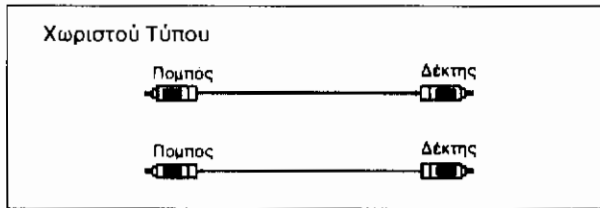
1. Χωριστού τύπου πομπού - δέκτη

Παραστατικά, το σύστημα είναι το εξής:



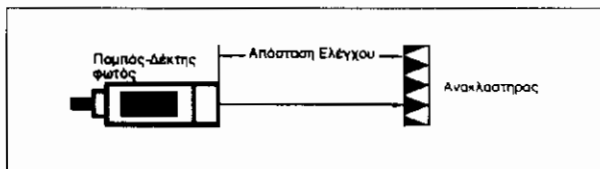
Εάν δύο ή περισσότερα φωτοκύτταρα χωριστού τύπου είναι τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, η δέση του ενός μπορεί να επηρεάζει την άλλη και αντίστροφα. Αυτό λέγεται αλληλεπίδραση ή αμοιβαία παρεμβολή. Εάν αναμένεται τέτοια παρεμβολή, τοπο-

θετούμε το φωτοκύτταρο σε ανάλογη απόσταση ή ανάστροφα, όπως στο σχήμα. Υπάρχουν, όμως, φωτοκύτταρα που διαθέτουν ανάλογο κύκλωμα απορριψής παρεμβολών και έτσι είναι δυνατή η τοποθέτησή του ενός δίπλα στο άλλο.



2. Με ανακλαστήρα

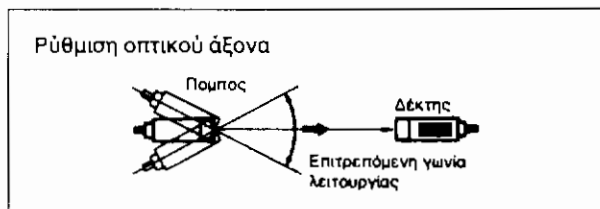
Ο ανακλαστήρας είναι εξάρτημα για συνεργασία με φωτοκύτταρα ανάκλασης. Περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό από τρίεδρα πλήρους ανάκλασης με την ιδιότητα να ανακλούν κάθε φωτεινή ακτίνα στην ίδια ακριβώς διεύθυνση.



Όταν χρησιμοποιούμε φωτοκύτταρα ανακλαστήρα για ανίχνευση αντικείμενου σε μεγάλο βαθμό ανάκλασης, τοποθετούμε τον ανακλαστήρα με μια ελαφριά κλίση (10°-20°). Για ανίχνευση κυλινδρικών αντικειμένων δίνουμε κλίση του ανακλαστήρα στην κάθετη κατεύθυνση.

Όταν ο οπτικός άξονας του φωτοκυττάρου είναι ρυθμισμένος στην ιδανικότερη θέση, η απόδοσή του στους τύπους χωριστού και με ανακλαστήρα μπορεί να αυξηθεί μέχρι τρεις φορές. Με τους τύπους που είναι εξοπλισμένοι με το ενδεικτικό ευστάθειας ρυθμίζουμε τον οπτικό άξονα, έτσι ώστε το ενδεικτικό να ανάβει (πράσινο LED).

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθούμε στον όρο "ενδεικτικό ευστάθειας". Το ενδεικτικό ευστάθειας ανάβει, όταν η έξοδος ελέγχου είναι σε μια σταθερή ON ή OFF κατάσταση. Η σταθερά κατάσταση δημιουργείται, όταν ο δέκτης δέχεται ποσότητα φωτός μικρότερη του 80% (κατάσταση OFF) ή μεγαλύτερη του 120% (κατάσταση ON) αναγκαία για τη λειτουργία του αισθητηρίου.



Το "ενδεικτικό ευστάθειας" σβήνει κάθε φορά που η ποσότητα του προσπίπτοντος φωτός στο δέκτη είναι το 20% της απαιτούμενης ποσότητας, για να αλλάξει

η κατάσταση εξόδου.

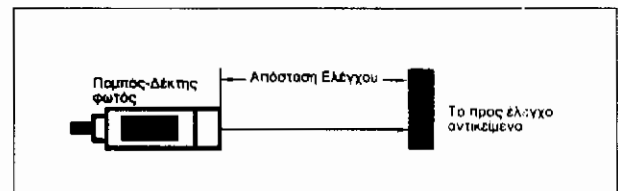
Ασταθής κατάσταση μπορεί να προκληθεί και από διάφορες εξωτερικές επιδράσεις π.χ. θερμοκρασία, σκόνη, εξωτερικός φωτισμός κ.λπ.

Τα βήματα που ακολουθούμε για τη ρύθμιση του οπτικού άξονα είναι τα εξής:

- Στερεώνουμε πρόχειρα τον πομπό και δέκτη και ρυθμίζουμε τον οπτικό άξονα.
- Μετακινούμε το δέκτη οριζόντια και κάθετα, για να βρούμε την περιοχή μέσα στην οποία το ενδεικτικό ανάβει. Σταθεροποιούμε το δέκτη στο κέντρο αυτής της περιοχής.
- Ρυθμίζουμε τον οπτικό άξονα του πομπού με τον ίδιο τρόπο όπως του δέκτη.

3. Ανάκλαση στο αντικείμενο

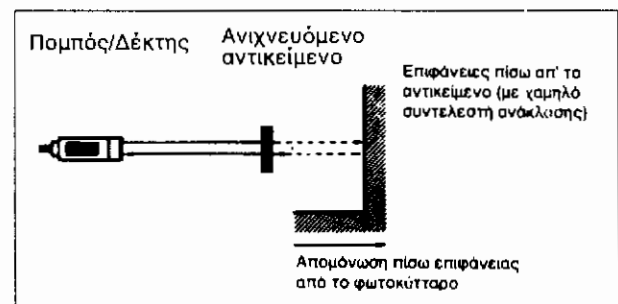
Στον τύπο ανάκλασης στο αντικείμενο, η απόδοση του φωτοκυττάρου μεταβάλλεται με την κατάσταση της επιφάνειας του προς έλεγχο αντικείμενου. Η ρύθμιση της απόστασης και της οπτικής γωνίας είναι αναγκαία, για να επιτύχουμε τη μέγιστη απόδοση.



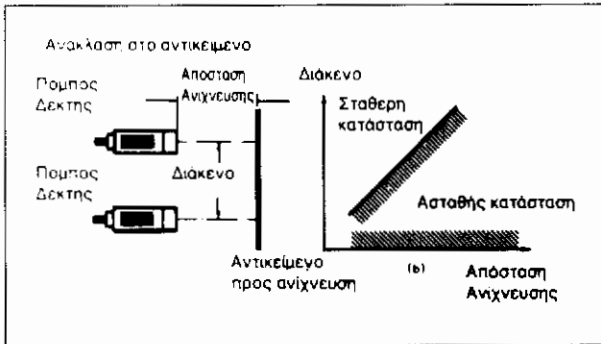
Εάν υπάρχει πίσω από το ανιχνευόμενο αντικείμενο άλλη επιφάνεια, μπορεί να επηρεάσει την ανίχνευση φωτοκυττάρου ανάκλασης στο αντικείμενο λόγω ανάκλασης στην επιφάνεια αυτή.

Οπωσδήποτε η αρνητική επίδραση θα είναι μεγαλύτερη, αν ο βαθμός ανάκλασης του φόντου είναι μεγάλος.

Γενικά μια μαύρη επιφάνεια δεν επηρεάζει τη λειτουργία, αντίθετα όταν το χρώμα της επιφάνειας είναι περίπου το ίδιο με του αντικείμενου, τότε πρέπει η δέσμη να κατευθύνεται ακριβώς πάνω σ' αυτό.



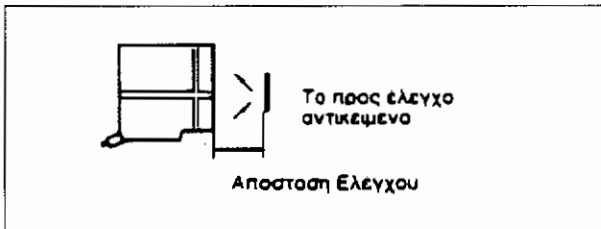
Εάν δύο ή περισσότερα φωτοκύτταρα ανάκλασης στο αντικείμενο τοποθετηθούν το ένα δίπλα στο άλλο, μπορεί επίσης να έχουμε αλληλεπίδραση, κι αυτό γιατί η επιστρεφόμενη ανακλώμενη δέσμη του ενός μπορεί να πέσει στο άλλο. Ειδικά αυτό συμβαίνει, όταν υπάρχει αντικείμενο ή φόντο με μεγάλο βαθμό ανά-



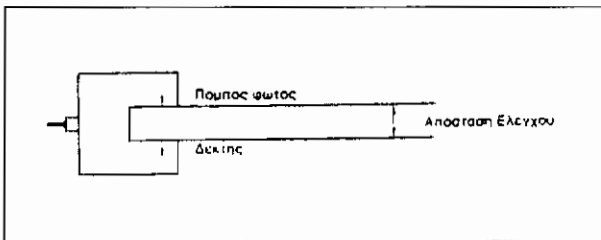
κλάσης.

Σε τέτοιες περιπτώσεις ή πλησιάζουμε το ανιχνευόμενο αντικείμενο πιο κοντά στο φωτοκύτταρο ή τα απομακρύνουμε μεταξύ τους. Για φωτοκύτταρα που διαθέτουν κύκλωμα απόρριψης παρεμβολών δεν χρειάζονται τέτοια μέτρα.

4. Ανάκλαση στο αντικείμενο ρυθμιζόμενης εστίασης



5. Φωτοκύτταρο πετάλου



Θα έπρεπε να σημειώσουμε ότι η "απόσταση ελέγχου" καθορίζει την απόσταση, μέσα στα όρια της οποίας το φωτοκύτταρο μπορεί να ανιχνεύσει. Για το χωριστό τύπο ή με ανακλαστήρα καθορίζει τη μέγιστη απόσταση, που σταθερά μπορεί να λειτουργεί και να ανιχνεύει. Με τους τύπους ανάκλασης στο αντικείμενο ή ρυθμιζόμενης εστίασης καθορίζει τη μέγιστη απόσταση, μέσα στην οποία το φωτοκύτταρο μπορεί να λειτουργεί σταθερά με ένα καθορισμένο αντικείμενο (standard object).

Με τους τύπους πομπού δέκτη και με ανακλαστήρα ο όρος "καθορισμένο αντικείμενο" αναφέρεται σε ένα υπό ανίχνευση αντικείμενο μεγέθους που μπορεί πλήρως να καλύψει το φακό.

Στον τύπο ανάκλασης σε αντικείμενο, ο όρος αναφέρεται σε αντικείμενο ανίχνευσης μεγέθους που ικανοποιεί την αναφερόμενη ονομαστική απόσταση ανίχνευσης.

Στη συνέχεια δίνουμε τρεις χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας φωτοκυττάρων:

B. Διακόπτες προσέγγισης

Με τους διακόπτες προσέγγισης είναι δυνατό να επιτευχθούν:

- α) Οι έλεγχοι παρουσίας, απουσίας και τέλους διαδρομής.
- β) Η ανίχνευση διέλευσης και συσσώρευσης.
- γ) Ο προσδιορισμός της θέσης, η κωδικοποίηση και η μέτρηση κομματιών.

Τα πλεονεκτήματα των διακοπών προσέγγισης είναι τα ακόλουθα:

- α) Δεν γίνεται επαφή με το προς ανίχνευση αντικείμενο.
- β) Η γρήγορη και σίγουρη σηματοδότηση από ηλεκτρονική έξοδο.
- γ) Η αποφυγή φθοράς, αφού δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη.
- δ) Ο απεριόριστος αριθμός χειρισμών.

Επιγραμματικά, αναφέρουμε τις εξής περιπτώσεις, στις οποίες οι διακόπτες προσέγγισης βρίσκουν εφαρμογή:

- α) Οι μηχανές συναρμολόγησης και οι εργαλειομηχανές.
- β) Οι μηχανές μεταφοράς και οι πρέσες.
- γ) Οι μηχανές συσκευασίας, οι εγκαταστάσεις τροφοδοσίας και μεταφοράς με μεταφορικές ταινίες, κ.λπ.

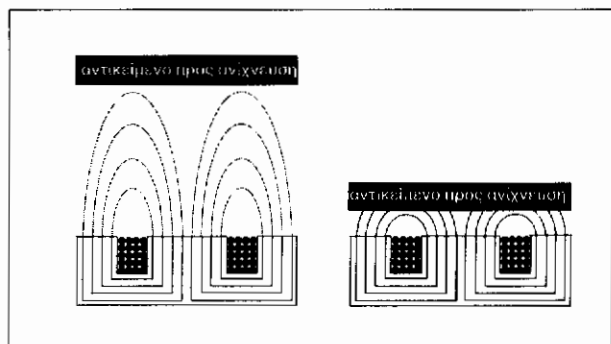
Οι διακόπτες προσέγγισης διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- 1) Επαγωγικοί διακόπτες προσέγγισης
- 2) Χωρητικοί διακόπτες προσέγγισης.

Αναλυτικά, η αρχή λειτουργίας κάθε τύπου διακοπών προσέγγισης καθώς και τα ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά τους περιγράφονται στη συνέχεια.

1. Επαγωγικοί διακόπτες προσέγγισης

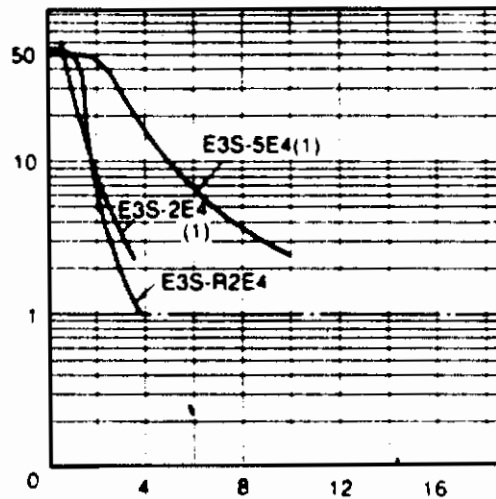
Ο επαγωγικός διακόπτης προσέγγισης περιλαμβάνει ένα ταλαντωτή, του οποίου τα τυλίγματα συνιστούν την επιφάνεια ανίχνευσης.



Μπροστά από αυτά τα τυλίγματα δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο.

Έξοδος δέκτη / απόσταση ελέγχου

Παράδειγμα: E3S-5 χωριστού τύπου



Το διάγραμμα δείχνει τις αλλαγές στην ένταση εξόδου ενός φωτοκυττάρου, ανάλογα με την απόσταση που διακόπτεται η δέσμη ή αυτής του πομπού από το δέκτη.

Το πιο πάνω παράδειγμα μας δίνει τη χαρακτηριστική καμπύλη του φωτοκυττάρου E3S-5 πομπού-δέκτη.

Η απόσταση ελέγχου του E3S-5 ανέρχεται στα 5 μέτρα και σε αυτή την απόσταση η ονομαστική ένταση εξόδου ανέρχεται στα 80mA.

Σ' αυτή όμως την απόσταση η πραγματική ένταση εξόδου είναι 700mA δηλαδή 8,5 φορές μεγαλύτερη από την ονομαστική. Έτσι από την καμπύλη, ανάλογα με την πραγματική απόσταση ελέγχου μπορούμε με τη βοήθεια του πολλαπλασιαστού να βρούμε την πραγματική διαθέσιμη ένταση εξόδου (περίσσεια έντασης).

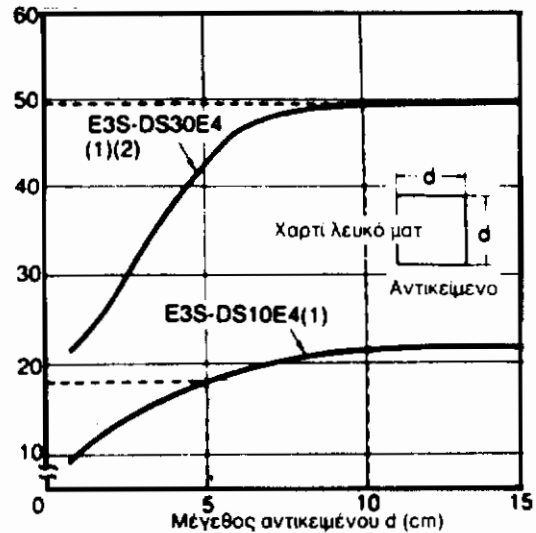
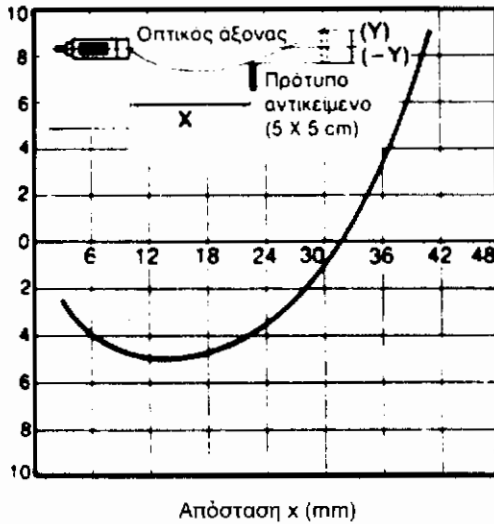
Τα φωτοκύτταρα της OMRON έχουν σχεδιαστεί, για να δίνουν μια έξοδο τριπλάσιας έντασης, απ' αυτή της ονομαστικής λειτουργίας, έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν σταθερά κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες.

Καμπύλη χώρου

Απόσταση ελέγχου/μέγεθος αντικειμένου

Παράδειγμα: E3S-DS30

Παράδειγμα: E3S-DS30



Αυτή η καμπύλη μάς δίνει τις αποστάσεις ενεργοποίησης του φωτοκυττάρου για τον τύπο E3S-DS30 ανάκλασης στο αντικείμενο. Η ευαισθησία έχει ρυθμιστεί στο μέγιστο και το αντικείμενο κινείται κατά μήκος του οπτικού άξονα.

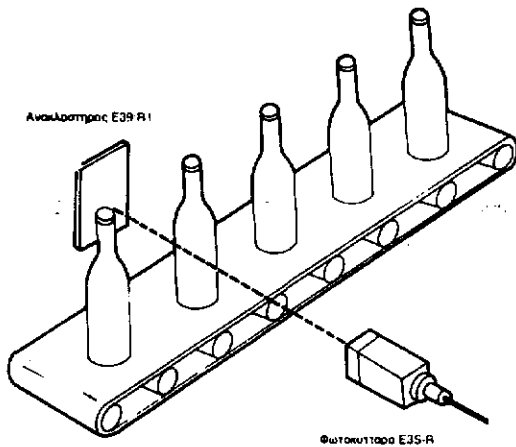
Η καμπύλη μάς δείχνει τη μέγιστη απόσταση μεταξύ πομποδέκτη και αντικειμένου που ακόμα το φωτοκύτταρο είναι διεγερμένο.

Η καμπύλη αυτή μας δίνει την επίδραση της διάστασης του αντικειμένου στην απόσταση ελέγχου, σε τύπο φωτοκυττάρου ανάκλασης στο αντικείμενο.

Η απόσταση ελέγχου του φωτοκυττάρου μεταβάλλεται ανάλογα με το συντελεστή ανάκλασης της επιφάνειας του αντικειμένου και επηρεάζεται επίσης από το μέγεθός του. Όσο πιο μεγάλο το αντικείμενο, τόσο μεγαλύτερη η απόσταση ελέγχου. Για τις μετρήσεις έχει χρησιμοποιηθεί σαν αντικείμενο χαρτί λευκό ματ.

Έλεγχος διαφανών μπουκαλιών

Το φωτοκύτταρο E3S-R που έχει τη δυνατότητα να ελέγχει διαφανή αντικείμενα, σε συνδυασμό με τον ανακλαστήρα E39-R1, ανιχνεύει τα μπουκάλια που μεταφέρονται στην ταινία και παράγει σήματα συγχρονισμού και μέτρησης.



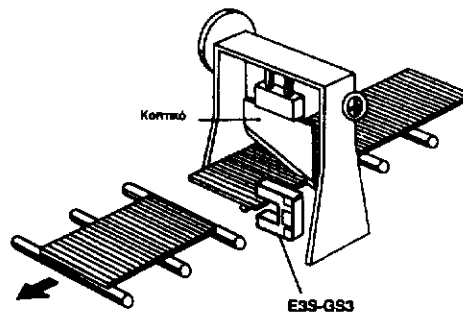
Παρατηρήσεις

Το φωτοκύτταρο E3S-R είναι απόλυτα στεγανό (IP67) και μπορεί να τοποθετηθεί σε πολύ βεβαρημένο περιβάλλον.

Αντικείμενο	Τύπος	E3S-R1E4			
		E3S-RS30E4-30	Κέντρο	Πλευρά διακόπτη	Πλευρά ανακλαστήρα
Γυάλινο κούτσουρο	10 dia. x 30 t = 1.0	20	13	33	55
	15 dia. x 30 t = 1.25	20	13	13	40
	20 dia. x 30 t = 1.9	28	18	13	28
	30 dia. x 30 t = 2.5	43	28	23	23
	100 dia. x 30 t = 2.5	55	58	50	50
	200 dia. x 30 t = 5.0	58	63	58	50
Γυάλινη πλάκα	50 x 50 t = 1	70	75		
	50 x 50 t = 2	70	75		
	50 x 50 t = 3	58	65		
	50 x 50 t = 5	50	55		
	50 x 50 t = 10	35	40		

Κόψιμο πλακών σε ένα σταθερό μήκος

Όταν το πεταλωτό φωτοκύτταρο ανιχνεύει το τέρμα μιας πλάκας, το ψαλίδι ενεργοποιείται. Έτσι η πλάκα κόβεται πάντα σε ένα σταθερό μήκος.

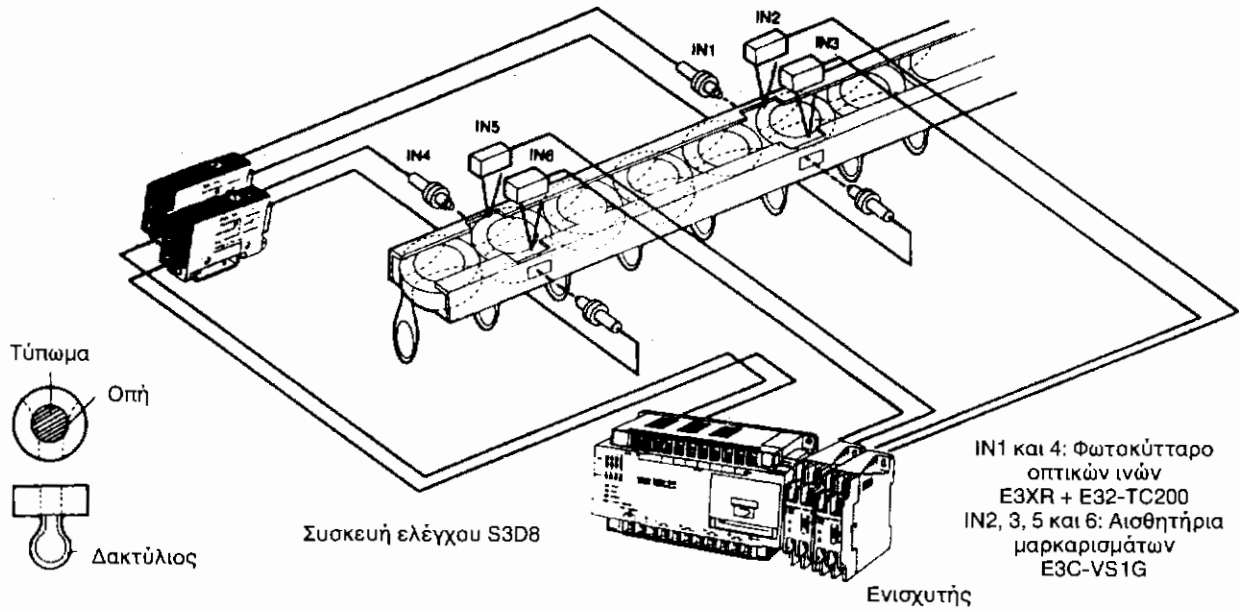


Έλεγχος ελαττωματικών καπακιών

Έξι φωτοκύτταρα ελέγχουν τα ελαττωματικά καπάκια. Οι διακόπτες IN2 και IN3 ελέγχουν την ακριβή θέση τυπώματος καπακιών, ενώ τα IN4 και IN6 ελέγχουν αν υπάρχει τρύπα στο καπάκι, τα IN1 και IN4 χρησιμοποιούνται για το συγχρονισμό. Τα σήματα εξόδου όλων των αισθητηρίων οδηγούνται στο S3D για τον αυτόματο έλεγχο του συστήματος.

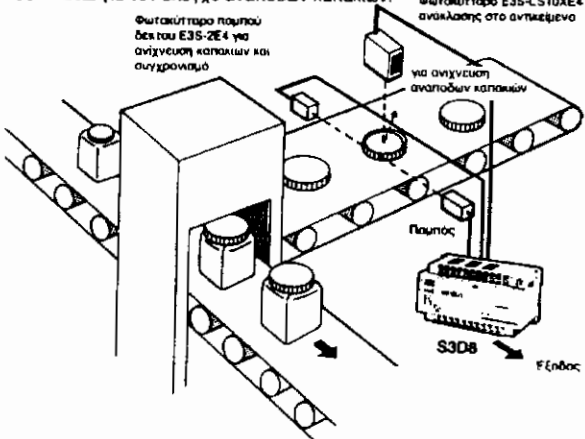
Παρατηρήσεις

Μια απλή συσκευή ελέγχου S3D είναι απόλυτα αρκετή για την επεξεργασία όλων των σημάτων από τα 6 αισθητήρια και τον αυτόματο έλεγχο του συστήματος.



Έλεγχος ανάποδων καπακιών

Το φωτοκύτταρο E35-LS10 X E4 ανακλάσσει στο αντικείμενο συνδέεται για τον έλεγχο ανάποδων καπακιών.



Όταν ένα μεταλλικό αντικείμενο βρεθεί μέσα σ' αυτό το πεδίο, τα ρεύματα που επάγονται αναπαριστούν ένα πρόσθετο φορτίο και οι ταλαντώσεις μειώνονται.

Η αλλαγή αυτή διεγείρει τη μονάδα εξόδου και γίνεται μεταγωγή από NO σε NC ή αντίστροφα.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι οι επαγωγικοί διακόπτες προσέγγισης είναι κατάλληλοι για ανίχνευση σιδηρομαγνητικών υλικών.

Οι επαγωγικοί διακόπτες προσέγγισης της OMRON ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, με βάση ένα κύριο χαρακτηριστικό, και είναι οι ακόλουθες:

- α. Επαγωγικοί διακόπτες με ενσωματωμένο ενισχυτή και
- β. Επαγωγικοί διακόπτες ξεχωριστού ενισχυτού.

Όσον αφορά στη σύνθεση του επαγωγικού διακόπτη, αυτός αποτελείται από τη μονάδα ανίχνευσης και τη μονάδα εξόδου.

Οι διακόπτες προσέγγισης διακρίνονται στους διάφορους τύπους με βάση τόσο τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη μονάδα ανίχνευσης, όσο και σ' αυτά που αναφέρονται στη μονάδα εξόδου.

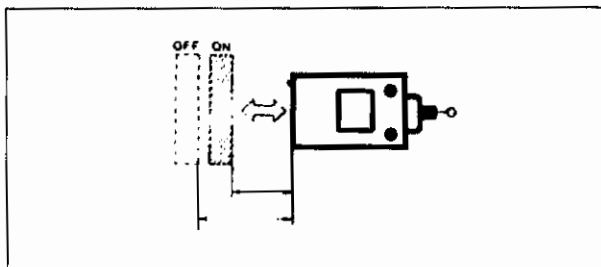
Τα επιμέρους χαρακτηριστικά της μονάδας ανίχνευσης κατατάσσονται στις εξής ομάδες:

- Τύπος στήριξης (κυλινδρικής, παραλληλεπίπεδης μορφής).
- Χαρακτηριστικά ανίχνευσης (απόσταση ελέγχου, συχνότητα απόκρισης, τάση λειτουργίας κ.λπ.),

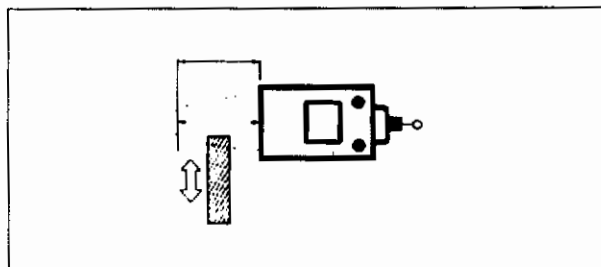
ενώ για τη μονάδα εξόδου έχουμε:

- Είδος τροφοδοσίας (DC, AC, AC/DC)
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά (τάση, ρεύμα, κ.λπ.)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθούμε στην τεχνική ορολογία βασιζόμενοι πάντα στα τεχνικά εγχειρίδια της OMRON.



Ο όρος "**απόσταση ελέγχου**" αναφέρεται στην απόσταση, στην οποία ο διακόπτης προσέγγισης ενεργο-



ποιείται ή απενεργοποιείται, όπως μετριέται από τη θέση αναφοράς με τη μετακίνηση του ελεγχόμενου αντικειμένου (στόχος).

Η "**απόσταση ελέγχου**" μάς δίνει τις τιμές που μετρούνται με το πρότυπο αντικείμενο.

Η "**απόσταση ασφαλείας**" αναφέρεται στην απόσταση από την επιφάνεια εκπομπής μέχρι τη θέση διέλευσης του στόχου, που επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία του διακόπτη προσέγγισης χωρίς προβλήματα που μπορεί να οφείλονται σε διακυμάνσεις θερμοκρασίας ή τάσης.

Η "**συχνότητα απόκρισης**" αναφέρεται στη συχνότητα των εξόδων του διακόπτη προσέγγισης ανά δευτερόλεπτο σε ανταπόκριση στην κίνηση του αντικείμενου ανίχνευσης, όταν προσεγγίζει το διακόπτη.

Το "**ρεύμα διαρροής**" αναφέρεται στο μετρημένο ρεύμα στο κύκλωμα εξόδου ενός διακόπτη προσέγγισης εναλλασσόμενου ρεύματος, όταν βρίσκεται σε κατάσταση OFF.

Τέλος, άλλα χαρακτηριστικά που αποτελούν στοιχεία διάκρισης και κριτήρια επιλογής ανάμεσα στους διάφορους τύπους διακοπών γενικά είναι:

- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η λειτουργία των διακοπών δεν είναι εγγυημένα σωστή και αξιόπιστη για χρήση τους έξω από τα όρια τους και μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη βλάβη.
- Ο βαθμός προστασίας IEC.

Ενδεικτικά, αναφέρουμε ορισμένες τιμές που συναντούμε σε διάφορους τύπους:

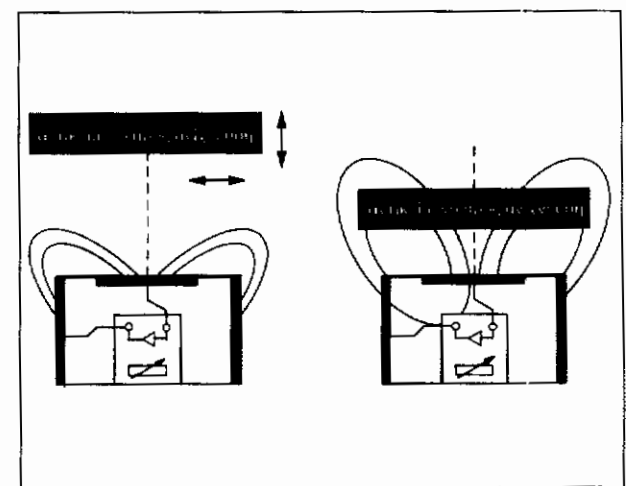
IP 67 - Προστασία από εμβάπτιση σε υγρά δοκιμές κατά IEC 529.

Ο διακόπτης μπορεί να μείνει βυθισμένος σε 1m υγρού για 30 λεπτά.

IP 68 - Προστασία από παρατεταμένη εμβάπτιση σε υγρά.

Οι συνθήκες δοκιμών καθορίζονται από τον κατασκευαστή και το χρήστη.

2. Χωρητικοί διακόπτες προσέγγισης



Ο χωρητικός διακόπτης περιλαμβάνει έναν ταλαντωτή, του οποίου οι πυκνωτές συνιστούν την επιφάνεια ανίχνευσης.

Όταν ένα αγώγιμο ή μονωτικό υλικό με διαπερατότητα >1 βρεθεί μέσα σ' αυτό το πεδίο, τροποποιεί τη χωρητικότητα ζεύξης και προξενεί ταλαντώσεις. Η αλλαγή αυτή διεγείρει τη μονάδα εξόδου και γίνεται μεταγωγή από NO σε NC ή αντίστροφα.

Οι χωρητικοί διακόπτες είναι κατάλληλοι για ανίχνευση μονωτικών αντικειμένων, υγρών ή σε μορφή σκόνης.

Ενδεικτικά, αναφερόμαστε στους εξείς τύπους χωρητικών διακοπτών της OMRON:

• E2K-X

Πρόκειται για χωρητικό διακόπτη προσέγγισης με πλαστικό κυλινδρικό κέλυφος και σπείρωμα.

Ανιχνεύει σχεδόν όλα τα είδη των μεταλλικών και μη μεταλλικών αντικειμένων συμπεριλαμβανομένου του γυαλιού, του ξύλου, του νερού του λαδιού και των πλαστικών.

Διαθέτει σταθερή απόσταση ανίχνευσης χωρίς απαίτηση ρύθμισης της ευαισθησίας και έχει τάση λειτουργίας τόσο AC όσο και DC.

• E2K-C

Είναι χωρητικός διακόπτης ρυθμιζόμενης ευαισθησίας. Ανιχνεύει μεταλλικά και μη μεταλλικά αντικείμενα χωρίς άμεση επαφή με τα αντικείμενα.

Επίσης, κάνει έμμεση ανίχνευση αντικειμένων που βρίσκονται πίσω από μη μεταλλικές επιφάνειες ή αντικειμένων που βρίσκονται μέσα σε μη μεταλλικά δοχεία.

Μπορεί να ελέγχει φορτία μέχρι 200mA στα 90-250 VAC (για τους τύπους εναλλασσομένου) και στα 10-40 VDC (για τους τύπους συνεχούς).

Τέλος, κρίνεται αναγκαίο να ασχοληθούμε με τον ορισμό της απόστασης ανίχνευσης καθώς και με τους συντελεστές διόρθωσης αυτής.

Ονομαστική απόσταση ανίχνευσης S_n

Είναι η απόσταση ανίχνευσης για την οποία η συσκευή σχεδιάστηκε. Δεν λαμβάνει υπόψη κατασκευαστικές ανοχές ή αλλαγές της τάσης θερμοκρασίας κ.λπ. κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Πραγματική απόσταση ανίχνευσης S_r

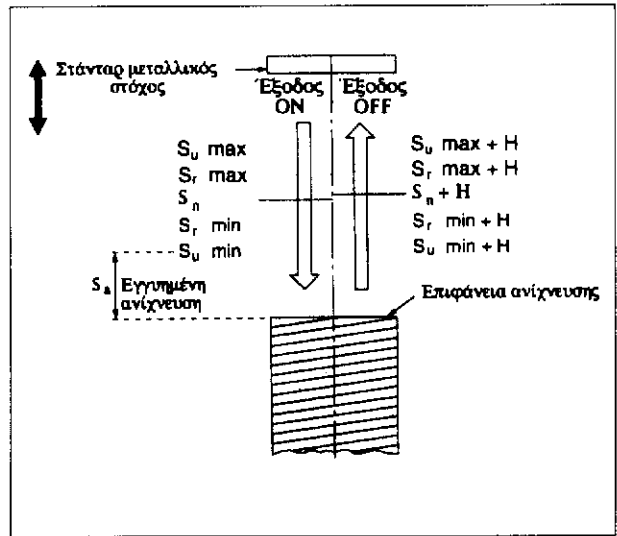
Η πραγματική απόσταση μετράται στην ονομαστική τάση και στην ονομαστική θερμοκρασία περιβάλλοντος. Βρίσκεται μεταξύ του 90% και 110% της ονομαστικής απόστασης ανίχνευσης, δηλαδή:

$$1.1 S_n \geq S_r \geq 0.9 S_n$$

Χρήσιμη απόσταση ανίχνευσης S_u

Είναι αυτή που μετριέται στα όρια των επιτρεπτών μεταβολών της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και της τάσης τροφοδοσίας. Βρίσκεται μεταξύ του 90% και 11% της πραγματικής απόστασης ανίχνευσης:

$$1.1 S_r \geq S_u \geq 0.9 S_r$$



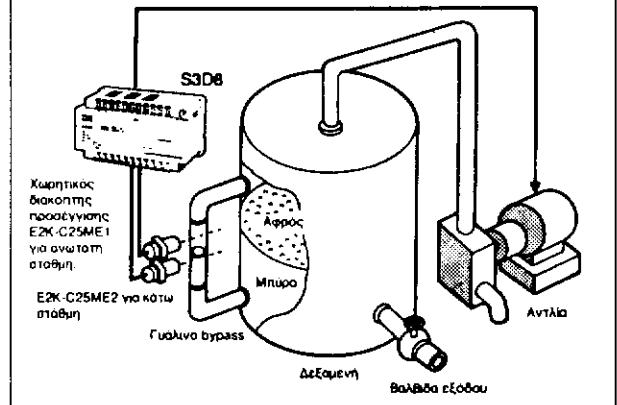
Περιοχή λειτουργίας S_a

Η περιοχή λειτουργίας βρίσκεται ανάμεσα στο 0 και στο 81% της ονομαστικής απόστασης S_n .

Είναι η περιοχή, μέσα στην οποία η ανίχνευση ενός

Έλεγχος στάθμης δεξαμενής

Έλεγχος στάθμης με τη βοήθεια δύο διακοπών προσέγγισης. Ένα γυάλινο By pass τοποθετημένο στο πλάι της δεξαμενής μπορεί να ελέγχει τη στάθμη με τη βοήθεια των διακοπών προσέγγισης.



στάνταρ μεταλλικού στόχου είναι βέβαιη, άσχετα από τις μεταβολές της τάσης ή της θερμοκρασίας.

Τα παραπάνω φαίνονται παραστατικά στο σχήμα που ακολουθεί:

Οι διακόπτες προσέγγισης, λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν, βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στη βιομηχανία. Μερικές χαρακτηριστικές περιπτώσεις χρησιμοποίησης των διακοπών προσέγγισης φαίνονται στα παρακάτω σχήματα:

Γ. Παλμογεννήτριες (Encoders)

Οι παλμογεννήτριες διακρίνονται σε δύο τύπους:

1. Τύπος Incremental

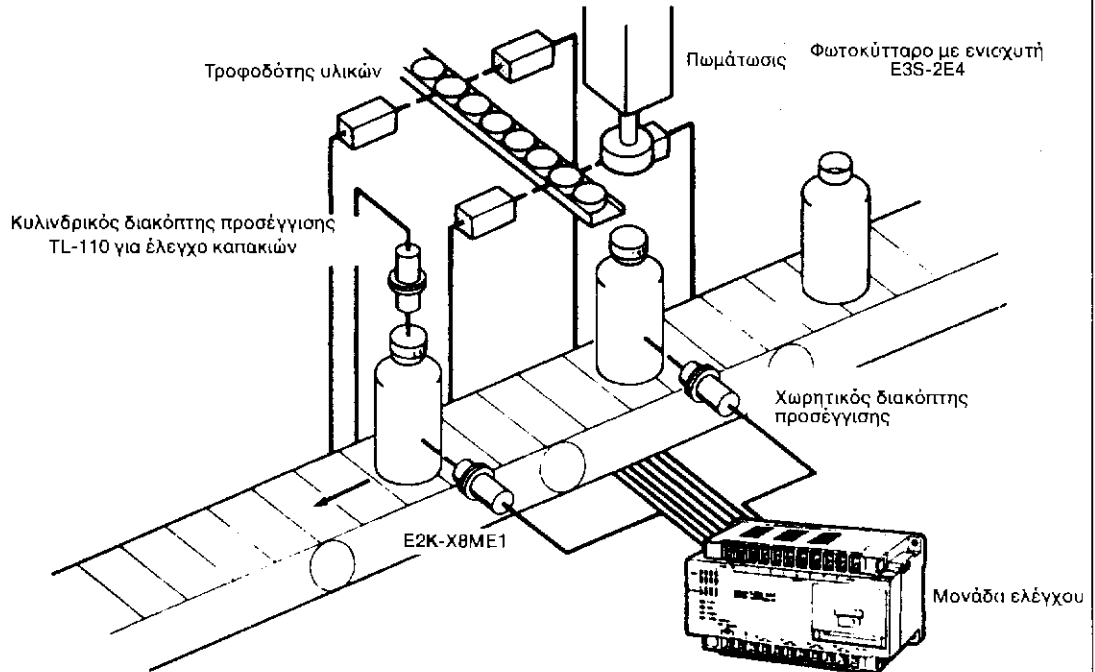
Είναι ο τύπος που δίνει στην έξοδο παλμοσειρά, παλ-

Έλεγχος φιαλών χωρίς καπάκι

Ένα φωτοκύτταρο και δύο τύποι διακοπών προσέγγισης - χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της τοποθέτησης καπακιών σε μπουκάλια. Εάν ένα μπουκάλι δεν έχει καπάκι, ανάβει ενδεικτική λυχνία που μας εντοπίζει το πρόβλημα.

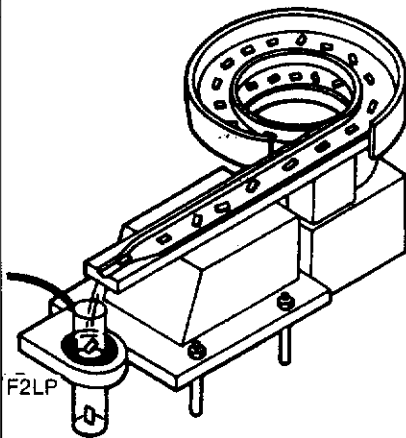
Παρατηρήσεις

Ο χωρητικός διακόπτης συγχρονισμού E2K μπορεί να ανιχνεύει, ακόμα και όταν χρησιμοποιούνται πλαστικά μπουκάλια.



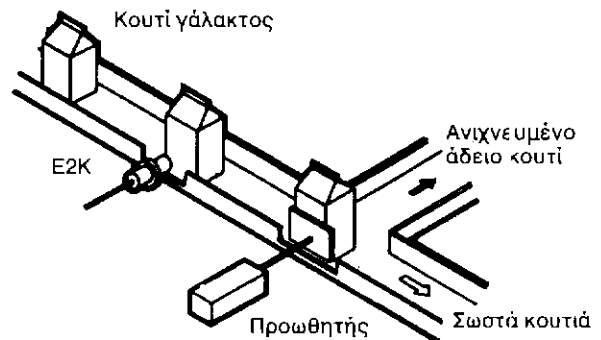
Για καταμέτρηση εξαρτημάτων

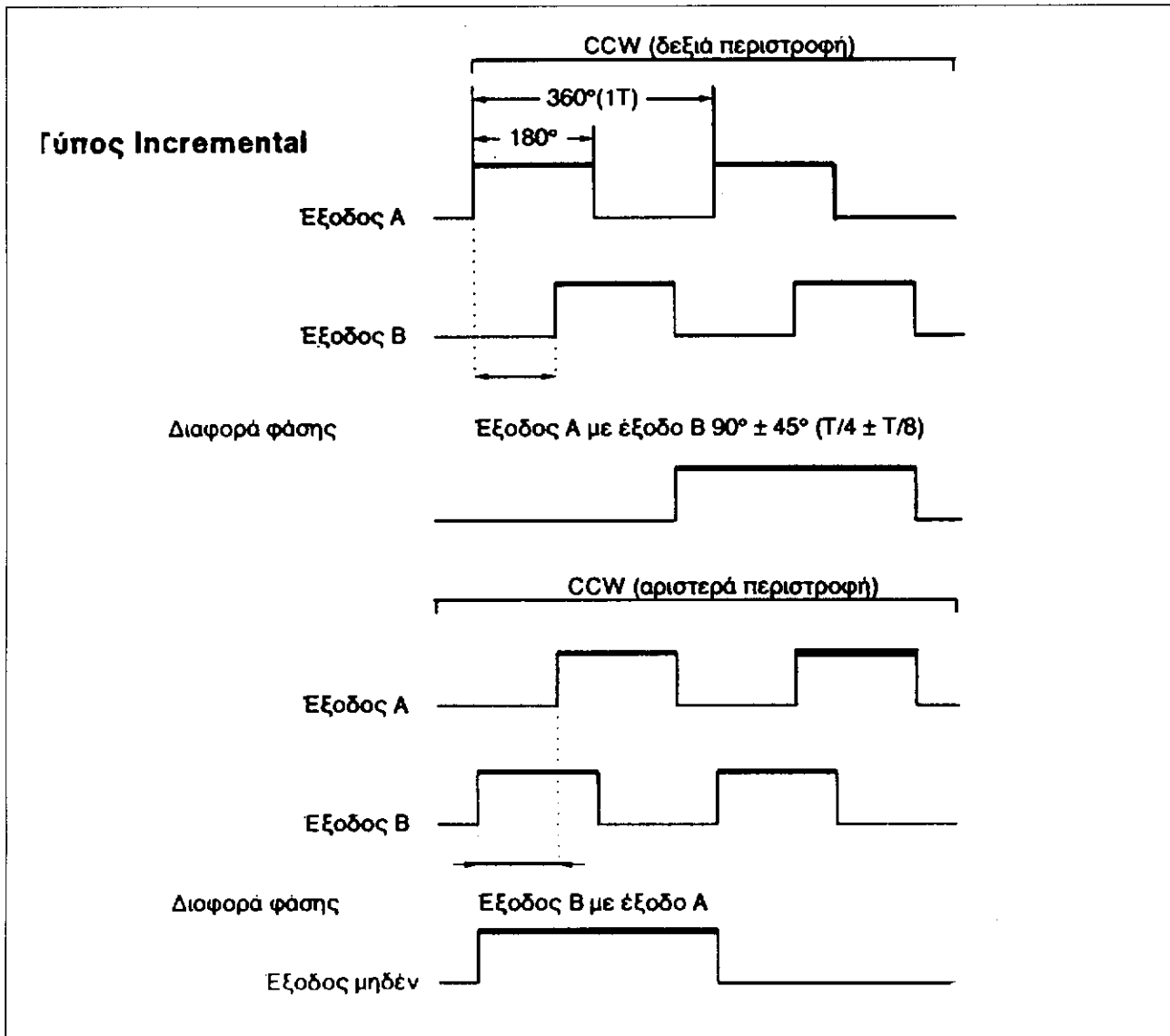
Ο αριθμός των εξαρτημάτων που μεταφέρονται με το δονητικό μεταφορέα, ελέγχονται με τη βοήθεια δακτυλιωτού διακόπτη προσέγγισης.



Έλεγχος άδειων κουτιών γάλακτος

Ο χωρητικός διακόπτης προσέγγισης ελέγχει τα άδεια χαρτόκουτα γάλακτος.





μούς (τον ένα μετά τον άλλο), ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από τη γωνία περιστροφής του άξονα. Η παλμογεννήτρια δεν δίνει παλμούς, όταν ο άξονας δεν περιστρέφεται. Για την καταμέτρηση των παλμών απαιτείται επιπλέον ένας μετρητής παλμών (counter).

Η γωνία περιστροφής γίνεται αντιληπτή από τον αριθμό των παλμών.

Αυτές οι παλμογεννήτριες κατατάσσονται κυρίως σε δύο κατηγορίες:

α) Μιας κατεύθυνσης, όπου δίνουν παλμούς (έξοδο μόνο από το κανάλι Α) κατά τη διάρκεια περιστροφής του άξονα.

β) Διπλής κατεύθυνσης (έξοδος από τα κανάλια Α και Β) και έτσι μπορεί να γίνει αντιληπτή και η φορά περιστροφής του άξονα (αριστερή ή δεξιά).

Μια παραλλαγή των παραπάνω τύπων είναι παλμογεννήτριες που δίνουν έναν παλμό ανά περιστροφή σαν σημείο αναφοράς.

Για τον τύπο του encoder διπλής κατεύθυνσης χρησι-

μοποιούνται δύο κανάλια εξόδου για τον καθορισμό της φοράς περιστροφής δεξιά (CW όπως οι δείκτες του ρολογιού) και αριστερά (CCW αντίθετα στους δείκτες), που βασίζεται στη διαφορά φάσης της εξόδου Α και εξόδου Β. Αν και η ιδανική διαφορά μεταξύ Α και Β είναι 90° ± 0°, μια διακύμανση της τάξεως ±45° είναι ανεκτή.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να εξηγήσουμε ότι με τον όρο έξοδο μηδέν εννοούμε την έξοδο που δίνει έναν παλμό ανά πλήρη περιστροφή του άξονα. Αυτή η λειτουργία ένδειξης μηδέν συνήθως υπάρχει στον τύπο των incremental encoder και χρησιμοποιείται για Reset ενός εξωτερικά συνδεδεμένου μετρητή για σημεία αναφοράς (home position).

2. Τύπος απολύτου θέσης

Είναι ένας τύπος encoder που στην έξοδο δίνει παράλληλα κωδικοποιημένα σήματα που οι συνδυασμοί τους αντιστοιχούν σε ορισμένη γωνία στρέψης του άξονα.

Αντίθετα από την παλμογεννήτρια τύπου incremental,

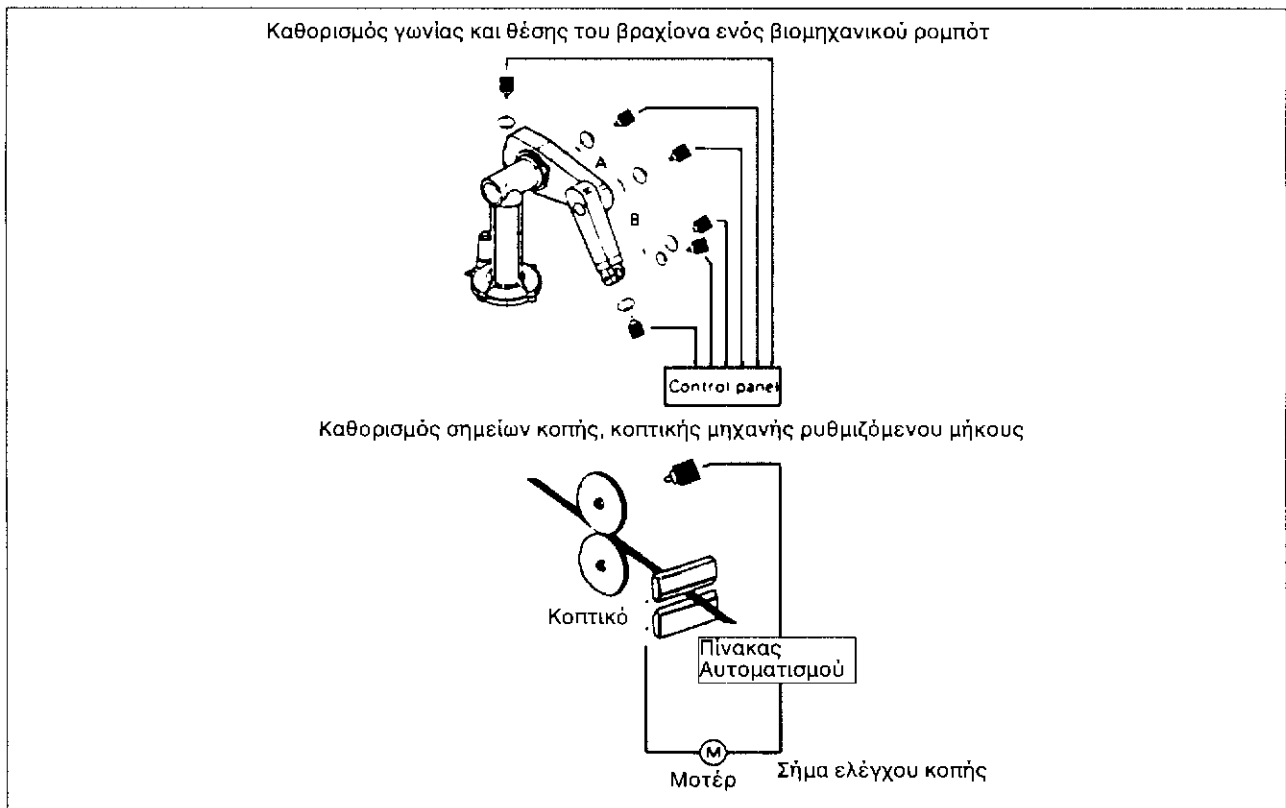
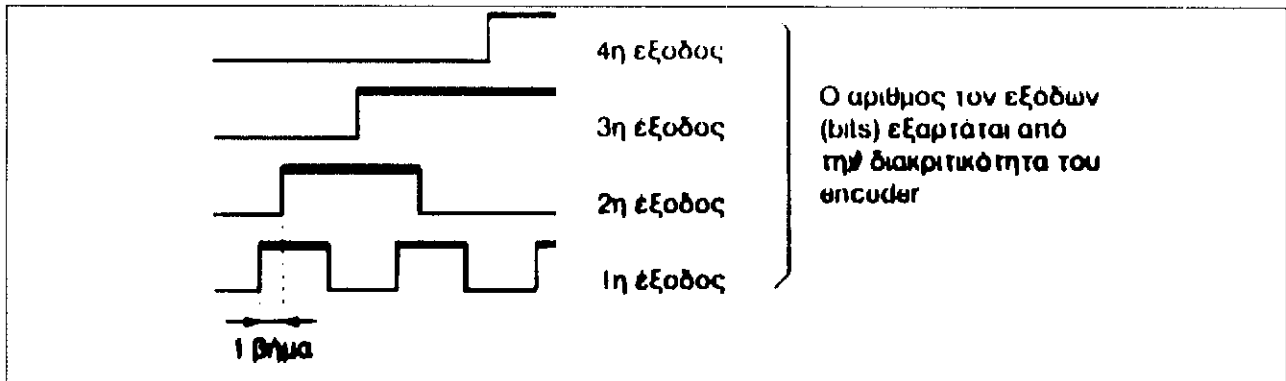
ο τύπος αυτός δεν χρειάζεται counter για τη μέτρηση των παλμών.

Η γωνία στρέψης του άξονα είναι γνωστή από τα σήματα εξόδου. Ο τύπος απολύτου θέσης έχει καλύτερη διακριτικότητα και μπορεί να δώσει στην έξοδο μεγαλύτερη περιοχή τιμών.

Εάν ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται με μια άλλη συ-

σκευή, η θέση μηδέν του άξονα είναι καθορισμένη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν απαρχή της μέτρησης.

Εάν ο άξονας περιστραφεί γύρω από τη θέση μηδέν, η γωνία στρέψης μπορεί να απεικονιστεί ψηφιακά στην οθόνη του οργάνου. Η έξοδος του encoder δεν επηρεάζεται από παράσιτα που δημιουργούνται από το ανοιγοκλείσιμο επαφών και δε χρειάζεται μικρο-



μετρική ρύθμιση του άξονα. Επιπλέον και αν ακόμη το κωδικοποιημένο σήμα εξόδου δεν είναι αναγνώσιμο, λόγω μεγάλης ταχύτητας περιστροφής, η ακριβής θέση του άξονα θα εξακριβωθεί, μόλις χαμηλώσει αρκετά η ταχύτητα (ή σταματήσει τελείως).

Τα σήματα εξόδου δεν παρουσιάζουν αστάθεια, όταν υπάρχει μηχανική ταλάντωση (vibration).

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε πως είναι οι έξοδοι για την παλμογεννήτρια απολύτου τύπου:

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των παλμογεννη-

τριών, βάσει των οποίων γίνεται και η διάκριση στα διάφορα μοντέλα που υπάρχουν, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

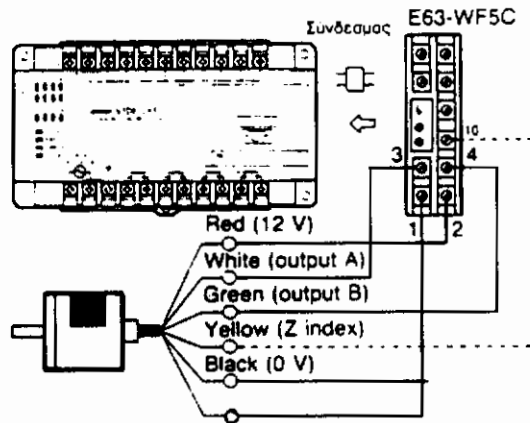
Μέγιστη συχνότητα απόκρισης

Είναι η μέγιστη συχνότητα για την οποία μια παλμογεννήτρια μπορεί να ανταποκριθεί (παρέχει αναγνώσιμη έξοδο).

Για τον τύπο του incremental encoder η συχνότητα αυτή ανταποκρίνεται στον αριθμό παλμών ανά δευτερόλεπτο, που μπορεί να δώσει στην έξοδο.

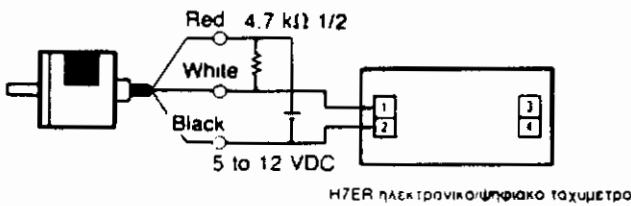
Με την συσκευή ελέγχου (S 3D 8)

Τύπος Εφαρμογή: E6A-CW3C, E6B-CWZ5C, E6D-CWZ2C



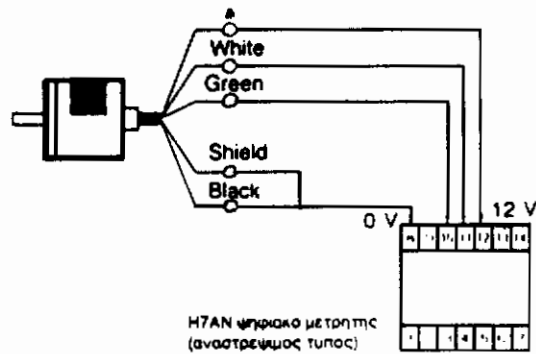
Με το ψηφιακό ταχύμετρο (H7ER)

Τύπος προς εφαρμογή: E6A-CS10/-CS60



Με το ψηφιακό μετρητή (H7AN)

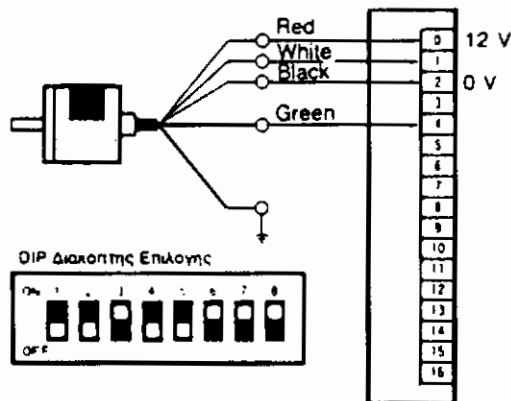
Τύπος προς εφαρμογή: E6B-CWZ3E, E6C-CWZ3E



Με το ψηφιακό μετρητή μεγάλης ταχύτητας για το SYSMAC V8/C series (3G2A2-CT001/3G2A5-C0001)

CW/CCW έλεγχος αριστεράς δεξιάς φοράς (αναστρέψιμη μέτρηση)

Τύπος εφαρμογής: E6A-CW3C, E6B-CWZ3C, E6C-CWZ5C, E6D-CWZ2C



Για αυτό ο incremental τύπος πρέπει να πληροί την παρακάτω σχέση:

Μέγιστη συχνότητα απόκρισης \geq Αριθμός στροφών ανά λεπτό \times 60 \times Διακριτικότητα

Διακριτικότητα

Για τον τύπο incremental παλμογεννήτριας αυτός όρος αναφέρεται στον αριθμό των παλμών ανά πλήρη περιστροφή του άξονα.

Ροπή αδράνειας

Ροπή αδράνειας για περιστρεφόμενο άξονα. Όσο μικρότερη είναι αυτή η ροπή, τόσο ταχύτερα και ομαλά μπορεί να σταματήσει ο άξονας.

Ροπή εκκίνησης

Είναι η αναγκαία ροπή για να αρχίσει να περιστρέφεται ο άξονας. Όσο μικρότερη είναι η ροπή εκκίνησης, τόσο πιο ομαλά μπορεί να περιστραφεί ο άξονας.

Μηχανική φόρτιση του άξονα

Η μέγιστη φόρτιση του άξονα αποτελείται από την αξονική και ακτινωτή. Η μέγιστη φόρτιση του άξονα επηρεάζει άμεσα τη διάρκεια ζωής των ρουλεμάν.

Μέγιστη ταχύτητα μηχανικής αντοχής

Είναι ο μέγιστος αριθμός στροφών ανά λεπτό που ένας περιστροφικός encoder μπορεί να αντέξει. Η χρή-

ση encoder σε αριθμό στροφών που ξεπερνούν αυτά τα όρια δε συνιστάται.

Για την κανονική έξοδο του encoder πρέπει κανείς να είναι σίγουρος ότι τόσο η μέγιστη ταχύτητα μηχανικής αντοχής, όσο και η μέγιστη ταχύτητα απόκρισης δεν έχουν ξεπεραστεί.

Για να κατανοήσουμε τον τρόπο χρήσης και εφαρμογής των παλμογεννητριών, βλέπουμε ορισμένα παραδείγματα σύνδεσης στα σχήματα που προηγήθηκαν.

Δ. Αισθητήρια υπερήχων

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν δύο είδη αισθητηρίων υπερήχων.

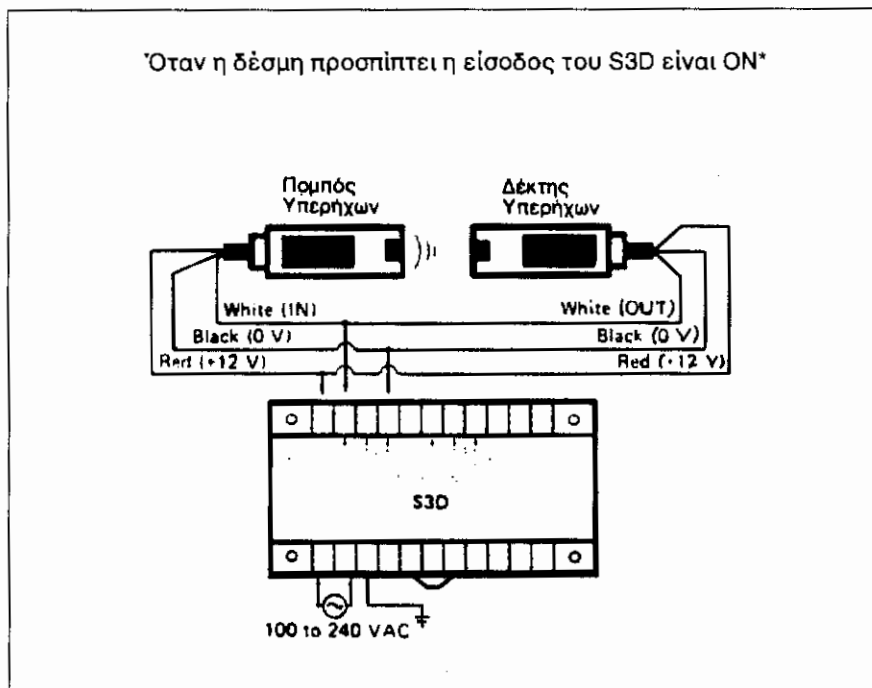
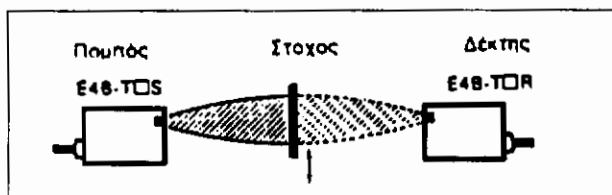
Ι. Συσκευή ανίχνευσης με υπερήχους

Πρόκειται για έναν ανιχνευτή υπερήχων κατάλληλο για ανίχνευση αντικειμένων στη ζώνη της δέσμης των υπερήχων.

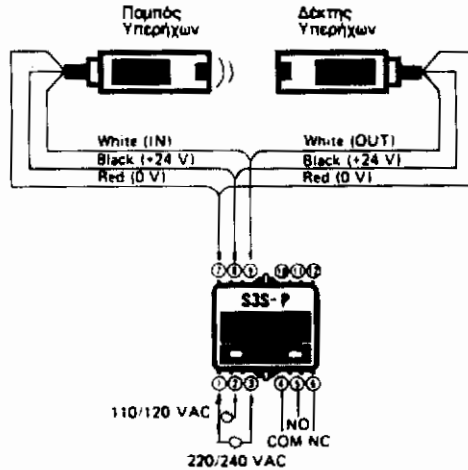
Συναντούμε τους τύπους που ακολουθούν:

1. Ξεχωριστού τύπου (διακοπή δέσμης)

Αυτό το αισθητήριο υπερήχων αισθάνεται τη μείωση ή διακοπή της δέσμης υπερήχων, η οποία υπάρχει μεταξύ πομπού και δέκτη, η οποία (διακοπή) προκαλείται από την παρουσία του αντικειμένου στη δέσμη, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



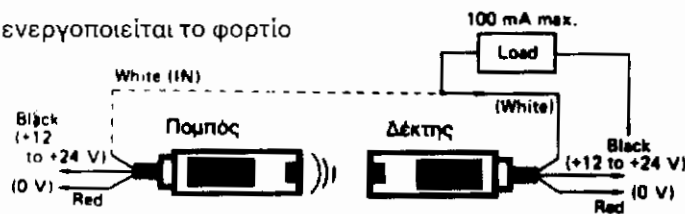
Όταν διακόπτεται η δέσμη ενεργοποιείται το ρελέ εξόδου.



Στο σχήμα που ακολουθεί βλέπουμε τους δύο τρόπους συνδεσμολογίας για τα αντίστοιχα μοντέλα αισθητηρίων αυτού του τύπου.

Όταν το φορτίο (π.χ. ρελέ) συνδέεται απευθείας, η σύνθεση για την κατάσταση ενεργοποίησης φορτίου μπορεί να παρασταθεί στο παρακάτω σχήμα:

Όταν διακοπεί η δέσμη ενεργοποιείται το φορτίο

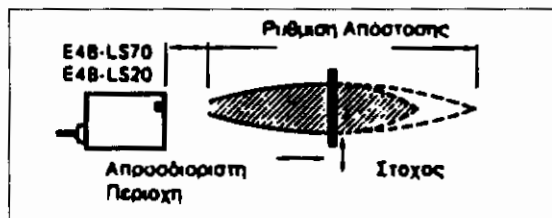


Σημείωση: Για να ενεργοποιηθεί το φορτίο, όταν η δέσμη προσπίπτει, συνδέουμε το μαύρο σύρμα στο ON και το κόκκινο στο + 12 έως 24V.

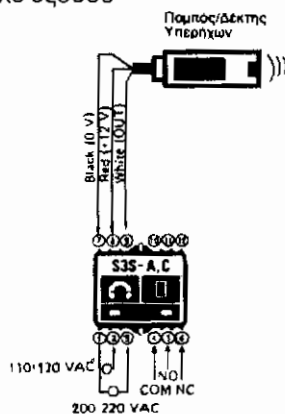
2. Τύπος συγκλίνουσας δέσμης

Ο τύπος αυτός του αισθητηρίου ανιχνεύει μόνο την α-

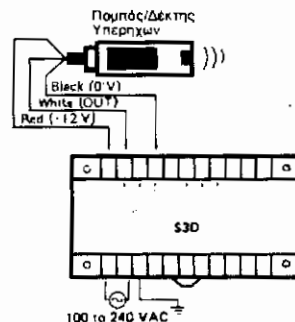
πό το αντικείμενο ανακλώμενη δέσμη, όταν αυτό βρίσκεται εντός της περιοχής ανίχνευσης, η οποία είναι δυνατόν να ρυθμιστεί.



Όταν διακόπτεται η δέσμη ενεργοποιείται το ρελέ εξόδου*



Όταν η δέσμη προσπίπτει η είσοδος του S3D είναι ON*



Και πάλι συναντούμε δύο περιπτώσεις συνδεσμολογίας που είναι οι εξής:

3. Τύπος επιλεκτικής δέσμης

Ο τύπος αυτός του αισθητηρίου ανιχνεύει μόνο την από το αντικείμενο ανακλώμενη δέσμη, όταν αυτό βρίσκεται εντός της περιοχής ανίχνευσης η οποία ρυθμίζεται με τον ειδικό διακόπτη.

Εδώ θα πρέπει να πούμε ότι η απροσδιόριστη περιοχή βρίσκεται εκτός της περιοχής ρύθμισης. Πλην, όμως, στους τύπους συγκλίνουσας δέσμης και επιλεκτικής ζώνης, είναι δυνατόν να γίνει ανίχνευση στην περιοχή αυτή. Αυτό οφείλεται σε πολλαπλές ανακλάσεις. Η λειτουργία του αισθητηρίου υπερήχων στην απροσδιόριστη περιοχή είναι ασταθής, και ως εκ τούτου, η λειτουργία του στην περιοχή αυτή θα πρέπει να αποφεύγεται.

Η κατάσταση ενεργοποίησης για τον τύπο ρυθμιζόμενης εστίασης και επιλεγόμενης ζώνης φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

Όταν προσφέρεται έξοδος NPN για κύκλωμα ημιαγωγών

για τον ξεχωριστό τύπο, τον τύπο ρυθμιζόμενης εστίασης και τον τύπο επιλεκτικής δέσμης, η κατάσταση ενεργοποίησης φορτίου παριστάνεται στο παρακάτω σχήμα:

Τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων αισθητηρίων της OMRON είναι:

α) Σταθερή ανίχνευση ανεξάρτητα από το χρώμα του ανιχνευόμενου αντικειμένου, τη διαφάνεια ή τη σύνθεση του υλικού.

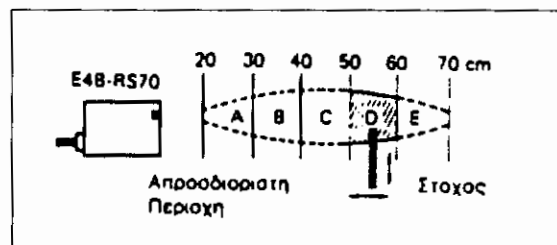
β) Δέσμη πλάτους 8° που εξασφαλίζει την ανίχνευση χωρίς να επηρεάζεται από περιβάλλοντα εμπόδια.

γ) Ανιχνεύει αντικείμενα μεγέθους το ελάχιστο 2 x 2 cm.

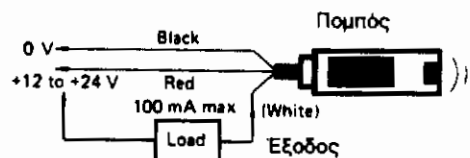
δ) Υπέρηχος 200 kHz που δεν επηρεάζεται από εξωτερικούς θορύβους και άλλες παρεμβολές.

ε) Ενδεικτικό σταθερότητας που βοηθάει τις ρυθμίσεις του άξονα της δέσμης και της ευαισθησίας.

Για τις συνθήκες περιβάλλοντος, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν τα εξής:



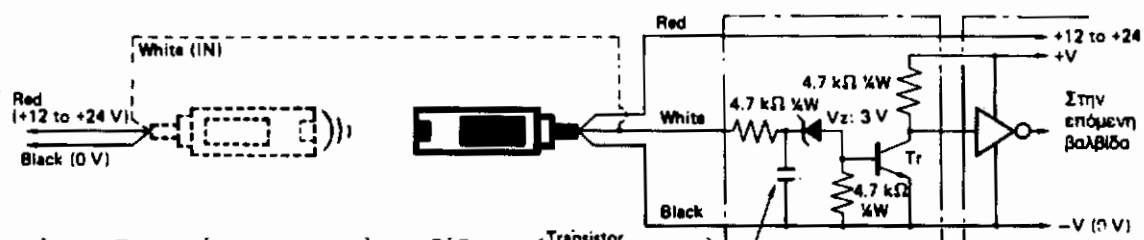
Όταν η δέσμη προσπίπτει ενεργοποιείται το φορτίο



Σημείωση: Για να ενεργοποιηθεί το φορτίο όταν η δέσμη διακόπτεται, συνδέουμε το κόκκινο σύρμα στο ON και το μαύρο στο +12 έως 24V.

Ξεχωριστός Τύπος (διακοπή δέσμης), τύπος ρυθμιζόμενης εστίασης και επιλεκτικής δέσμης (με την προσθήκη E4 στο νούμερο του τύπου).

Όταν διακοπεί η δέσμη η τάση εξόδου γίνεται υψηλή (HIGH)



Σημείωση: Για να έχουμε την τάση εξόδου υψηλή, όταν προσπίπτει η δέσμη, συνδέουμε το μαύρο καλώδιο στο +12 - +24V.

Transistor
IC: 100 mA min.
IFE: 50 min.
VCE: 30 V min.

Ενδιάμεσο
Κύκλωμα

Κύκλωμα
Ημιαγωγών

1. Επειδή το αισθητήριο υπερήχων χρησιμοποιεί τον αέρα ως μέσο μετάδοσης των ηχητικών κυμάτων, πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτησή του σε χώρους, όπου υπάρχει σημαντικό ρεύμα αέρος. Η κακή λειτουργία του αισθητηρίου μπορεί να παρουσιαστεί από απότομη αλλαγή του ρεύματος αέρος που γίνεται εντός της περιοχής λειτουργίας του αισθητηρίου.

2. Ο θόρυβος που δημιουργείται από ακροφύσια περιέχει διάφορες συχνότητες που επιδρούν δυσμενώς στο αισθητήριο υπερήχων.

3. Τα αισθητήρια του τύπου συγκλίνουσας δέσμης ή επιλεκτικής ζώνης, δεν μπορούν να ανιχνεύσουν υλικά που απορροφούν τα ηχητικά κύματα, όπως επιφάνεια από λεπτό βαμβάκι.

II. Έλεγχος στάθμης με υπερήχους

Το αισθητήριο υπερήχων της OMRON, E4M παρέχει τη δυνατότητα για έλεγχο στάθμης με έξοδο ρελέ και αναλογική (4 mA-20 mA).

Τα χαρακτηριστικά του είναι τα εξής:

α) Ανιχνεύει σχεδόν όλα τα υλικά υγρά, στερεά, πούδρες κ.τ.λ. χωρίς να έρχεται σε επαφή με το υλικό.

β) Κάνει μέτρηση απόστασης από την επιφάνεια του υλικού ή εντοπισμό του υπολοίπου δεξαμενής.

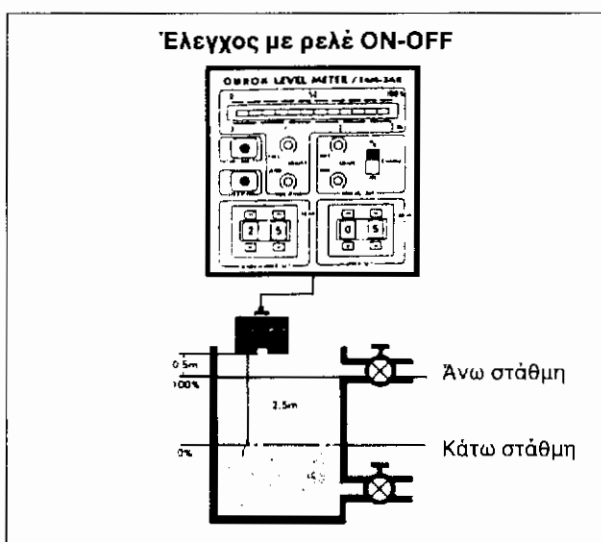
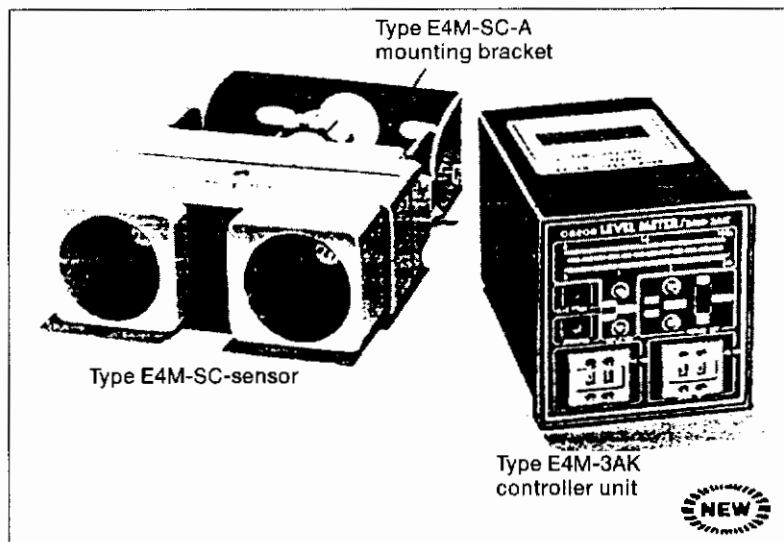
γ) Παρέχει ευκολοδιάκριτη φωτεινή σειρά LED για τη συνεχή παρακολούθηση περιεχομένου.

δ) Είναι αισθητήριο στεγανής κατασκευής.

ε) Τόσο στο αισθητήριο, όσο και στη μονάδα ελέγχου και ρύθμισης υπάρχουν ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας και σταθερότητας ήχου.

Ο τύπος αυτός αισθητηρίου μπορεί να δείχνει ποσοστά και αποστάσεις.

Η ένδειξη σε ποσοστά % μάς δείχνει σε % το υπόλοιπο της δεξαμενής, ενώ η απόσταση δίνεται σε μέτρα από την επιφάνεια του υλικού μέχρι το αισθητήριο.



1. Έλεγχος με ρελέ ON-OFF

Κατά τον έλεγχο άνω στάθμης, το ενσωματωμένο ρε-

λέ ενεργοποιείται σε απόσταση 0.5 m από το αισθητήριο.

Κατά τον έλεγχο άνω στάθμης, το ρελέ απενεργοποιείται σε απόσταση 2.5 m από το αισθητήριο.

Αναγκαία ελάχιστη απόσταση μεταξύ άνω και κάτω στάθμης είναι το 0.1 του μέτρου.

Η διάταξη για τη μέτρηση της στάθμης σε αυτήν την περίπτωση σχηματικά είναι η εξής:

2. Αναλογική έξοδος με ένδειξη ποσοστών %

Η περιοχή μέτρησης είναι 1 έως 2 μέτρα.

Κατά τη μέτρηση άνω στάθμης έχουμε αναλογική έξοδο 20mA σε απόσταση 1 μέτρου από το αισθητήριο.

Κατά τη μέτρηση κάτω στάθμης έχουμε αναλογική έξοδο 4mA σε απόσταση 2 μέτρων από το αισθητήριο.

Ο έλεγχος γίνεται υπό την προϋπόθεση ότι η ελάχιστη απόσταση μεταξύ άνω και κάτω στάθμης είναι 0.5m.



3. Αναλογική έξοδος με ένδειξη απόστασης σε μέτρα

Η περιοχή μέτρησης στάθμης είναι από 0.2 έως 3 m.
Η αναλογική έξοδος (4-20mA) είναι ανάλογη με την απόσταση από 0.2-3 μέτρα.

Το ενσωματωμένο ρελέ ενεργοποιείται, όταν η στάθμη βρίσκεται 1.5 μέτρα κάτω από το αισθητήριο και απενεργοποιείται, όταν η στάθμη κατέβει στα 3 m από το αισθητήριο.

Κατά τη χρήση του αισθητηρίου υπερήχων που εξετάζουμε πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τους περιορισμούς που προκύπτουν.

Τα θερμά ρεύματα αέρος, που δημιουργούνται στην περιοχή λειτουργίας του αισθητηρίου ή κατά τόπους δημιουργούμενα ρεύματα που μπορεί να προκαλέσουν σκέδαση στα εκπεμπόμενα κύματα υπερήχων καθώς και η χρήση σε δεξαμενές υψηλής πίεσης είναι ενδεικτικά κάποιοι απ' αυτούς.

Ε. Αισθητήρια πίεσης

Στα αισθητήρια πίεσης χρησιμοποιούνται υψηλής αξιοπιστίας κρύσταλλοι, συνήθως πυριτίου.

Στους διαθέσιμους τύπους διακρίνουμε τα εξής χαρακτηριστικά:

- Έλεγχος πίεσης κενού με έξοδο ON/OFF, υψηλής α-

κρίβειας επανάληψη και ρυθμιζόμενη ευαισθησία.

- Έλεγχος πίεσης αερίων ή κενού με υψηλής ακρίβειας γραμμική αναλογική έξοδο, υψηλή επαναληψιμότητα.

- Έλεγχος πίεσης ON/OFF με μονή ή διπλή έξοδο, διαφορικής πίεσης που βελτιώνει την αξιοπιστία του πνευματικού εξοπλισμού.

- Ανίχνευση πίεσης αερίων και υγρών με υψηλής ακρίβειας γραμμική έξοδο, σύστημα διπλού διαφράγματος (ατσάλι και πυρίτιο) και στιβαρή, ανοξειδωτή κατασκευή που εξασφαλίζει μεγάλη αντοχή σε εξωτερικές επιδράσεις.

ΣΤ. Χωρητικά αισθητήρια στάθμης

Τα αισθητήρια αυτά είναι μεγάλης ευαισθησίας, ιδανικά για έλεγχο στάθμης δεξαμενής ή για ανίχνευση πούδρας, δημητριακών ή παχύρρευστων υγρών.

Τα αισθητήρια για έλεγχο στάθμης δεξαμενής παρέχουν βελτιωμένο σύστημα ανίχνευσης που ελαχιστοποιεί τις αλληλεπιδράσεις, έτσι ώστε να επιτρέπεται η τοποθέτηση δύο συσκευών σε απόσταση 300mm μεταξύ τους.

Ταξινομούνται σε:

α) Γενικής χρήσης με ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο ή ηλεκτρόδιο καλυμμένο με πλαστικό.

β) Χαμηλής ευαισθησίας με ηλεκτρόδιο καλυμμένο με πλαστικό.

Σαν εφαρμογή αυτών των αισθητηρίων αναφέρουμε τον έλεγχο στάθμης υγρού σε μια δεξαμενή.

Κατά τη διαδικασία ενός αυτομάτου ελέγχου το αισθητήριο ελέγχει τη στάθμη του υγρού και ανάλογα δίνει εντολή σ' ένα προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC) και αυτός με τη σειρά του ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί την αντλία που γεμίζει τη δεξαμενή. Η ρύθμιση της στάθμης αλλάζει με την ανάλογη ρύθμιση του αισθητηρίου.



Πρόεδρος: Ο κ. Μέρμηγκας μήπως έχει έρθει; Όχι. Παρακαλείται ο κ. Δημούλας να μας μιλήσει για τους «Αισθητήρες - sensors - μετατροπείς».