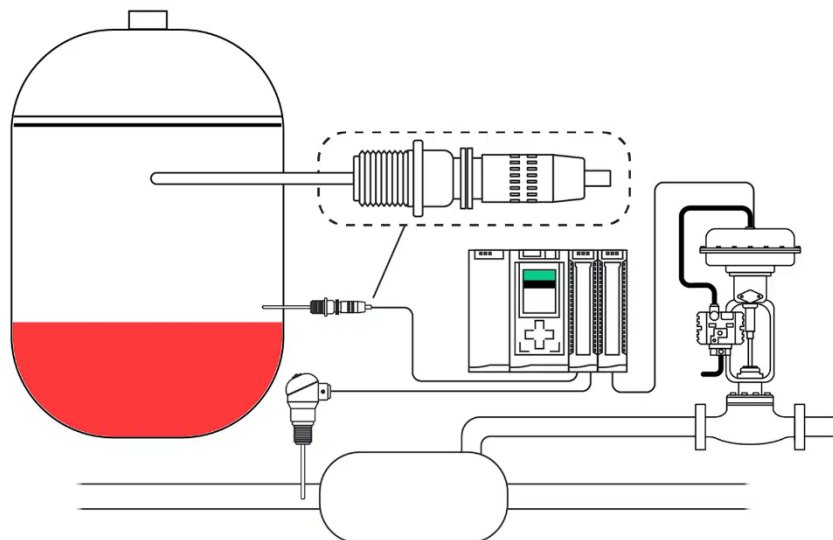


Τι είναι ένα RTD; Αρχές λειτουργίας

Μάθετε για τα RTDs, τα εξαρτήματά τους, τις αρχές ανίχνευσης και τη μετάδοση σήματος.

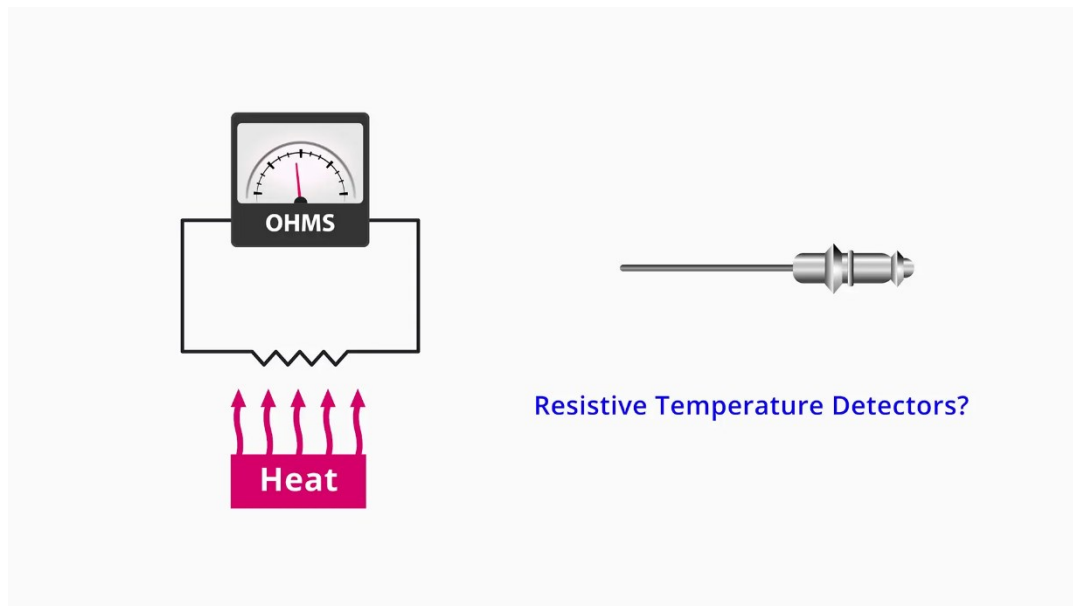


Η μέτρηση θερμοκρασίας σε μηχανές και άλλες βιομηχανικές διαδικασίες είναι μία από τις βασικές μεταβλητές ελέγχου που χρησιμοποιούνται για να διασφαλίσουν την ποιότητα των προϊόντων που κατασκευάζονται σε διαφορετικά τμήματα της βιομηχανίας.

Αυτήν τη στιγμή, οι δύο πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για ηλεκτρονική **μέτρηση θερμοκρασίας** εφαρμόζονται μέσω θερμοηλεκτρικών στοιχείων: Ανιχνευτές Θερμοκρασίας Αντίστασης (RTDs) και **Θερμοζεύγη**.»

Σε αυτό το μάθημα, θα καλύψουμε τι είναι οι Ανιχνευτές Θερμοκρασίας Αντίστασης, γνωστές και ως RTDs, πώς λειτουργούν και πώς μεταδίδεται το σήμα τους.

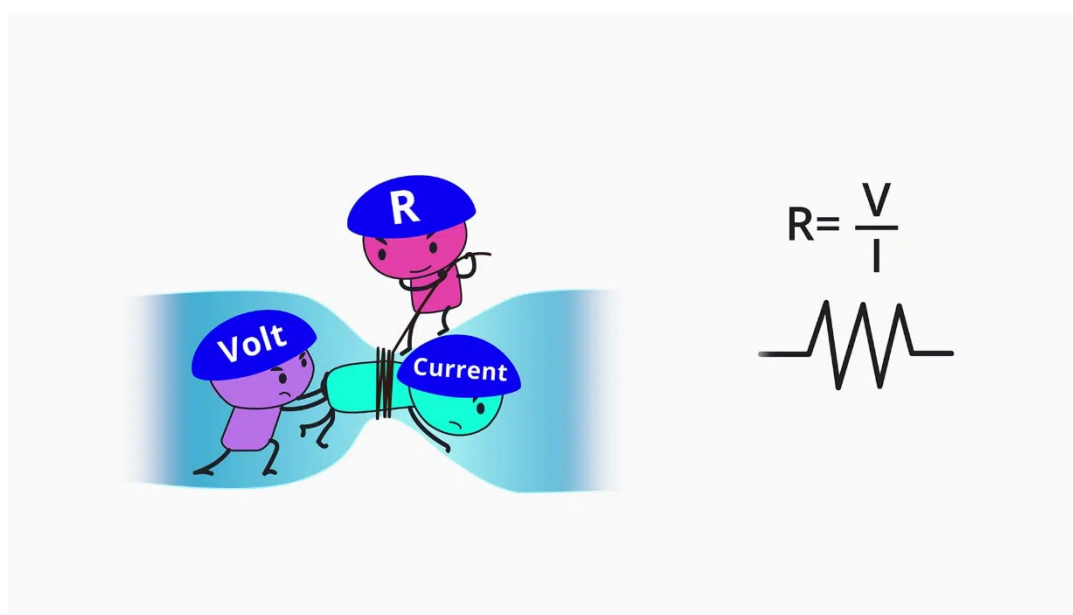
Όπως το ίδιο το όνομα υποδηλώνει, ένας Ανιχνευτής Θερμοκρασίας Αντίστασης είναι ένα όργανο που ανιχνεύει τη θερμοκρασία βασιζόμενο στην ηλεκτρική αντίσταση.



Για να κατανοήσουμε τις αρχές λειτουργίας των RTDs, είναι ουσιώδες να κατανοήσουμε τι είναι η ηλεκτρική αντίσταση και η ειδική ηλεκτρική αντίσταση, τι την προκαλεί, και μερικά βασικά θεμελιώδη στοιχεία της.

Ηλεκτρική αντίσταση

Η ηλεκτρική αντίσταση ορίζεται ως η ικανότητα ενός σώματος να αντιστέκεται στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.



Η τυπική διεθνής μονάδα αντίστασης είναι το Ωμ (Ω), ονομασμένο προς τιμήν του Γερμανού φυσικού George Simon Ohm, και αντιπροσωπεύει το λόγο βολτ/αμπέρ.

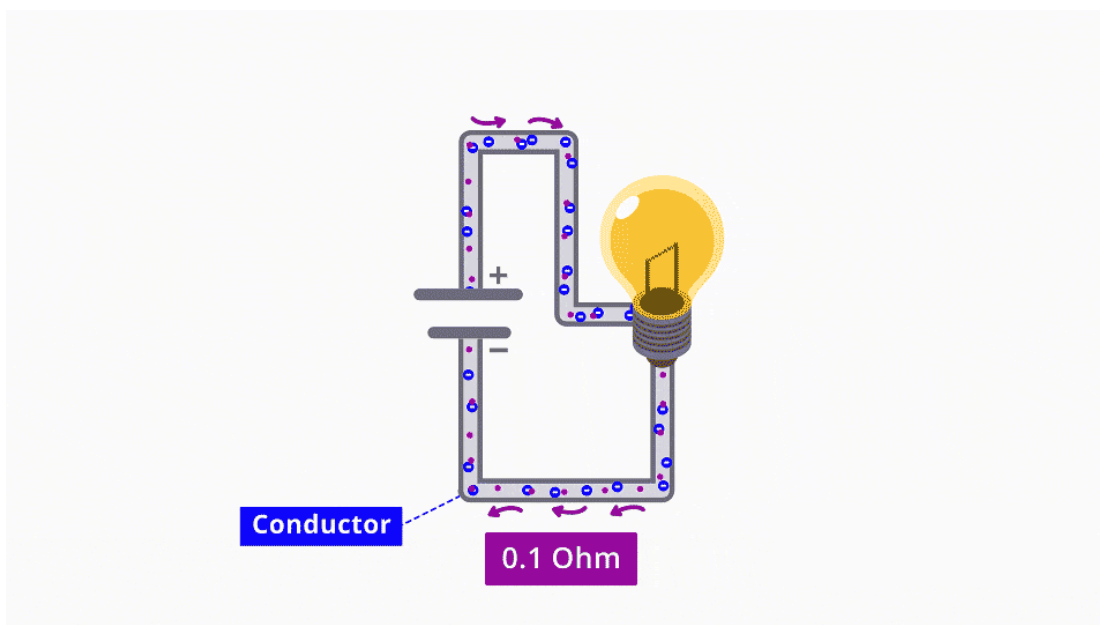
Ένα υλικό που έχει ελεύθερα ηλεκτρόνια και όπου το φορτίο μπορεί να κινείται σχετικά ελεύθερα ονομάζεται αγωγός.

Όταν ένας αγωγός υπόκειται σε διαφορά δυναμικού, όπως όταν συνδέεται με μια μπαταρία, περνάει μέσα από αυτόν ηλεκτρικό ρεύμα, το οποίο αποτελείται από την κίνηση ελεύθερων ηλεκτρονίων μέσα στον αγωγό.

Όταν αυτά τα ελεύθερα ηλεκτρόνια αρχίζουν να κινούνται, αρχίζουν να συγκρούονται μεταξύ τους και με τα άτομα στον αγωγό.

Σημειώστε ότι κάθε αγωγός – και στην πραγματικότητα κάθε υλικό – αποτελείται από άτομα. Αυτά τα άτομα δονούνται συνεχώς ελαφρώς λόγω της ενέργειάς τους.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των συγκρούσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι η δυσκολία που συναντά το ηλεκτρικό ρεύμα να διασχίσει τον αγωγό. Αυτή η δυσκολία στην κίνηση των φορτίων χαρακτηρίζει την ηλεκτρική αντίσταση.

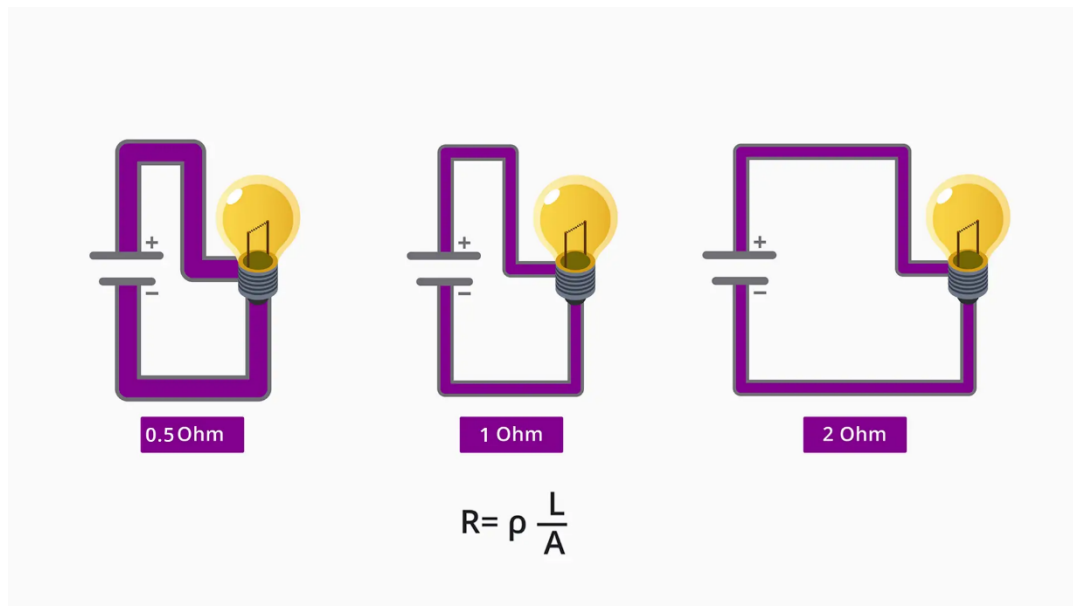


Αποτελεσματικοί παράγοντες

Η ηλεκτρική αντίσταση ποικίλλει ανάλογα με το **μήκος**, το **πλάτος**, και τη **φύση του υλικού του αγωγού**, καθώς και με το **θερμοκρασία** στην οποία υπόκειται.

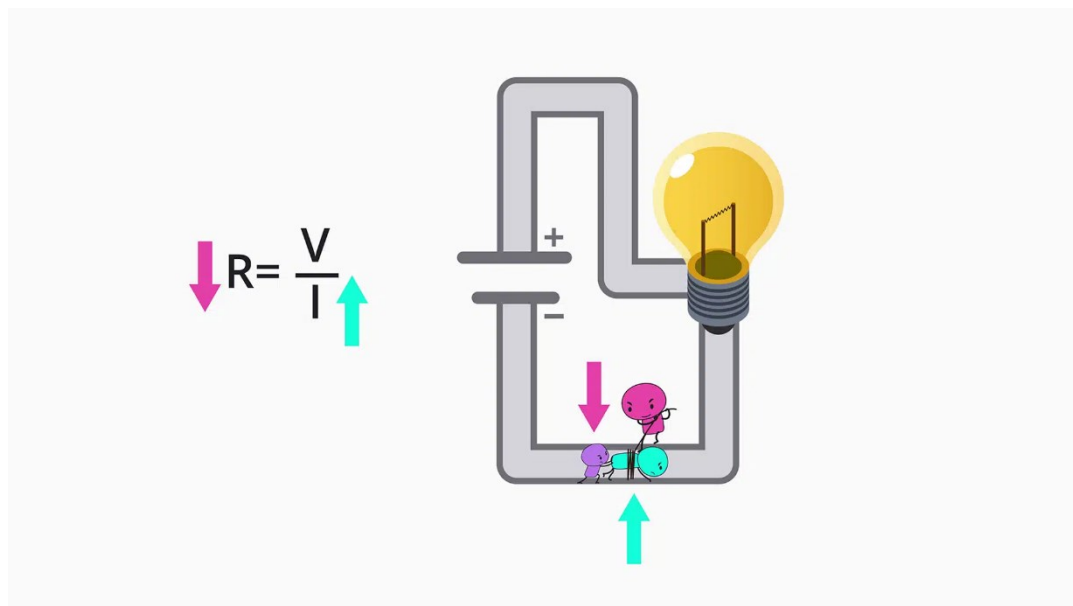
Η αντίσταση είναι άμεσα ανάλογη με το μήκος του αγωγού, δηλαδή, όσο μεγαλύτερο το μήκος, τόσο μεγαλύτερη η αντίσταση.

Είναι επίσης αντίστροφα ανάλογη με την επιφάνεια του αγωγού, καθώς όσο μεγαλύτερη η επιφάνεια, τόσο πιο εύκολη η διέλευση των ηλεκτρονίων και, κατά συνέπεια, τόσο χαμηλότερη η αντίσταση του υλικού.



Η ηλεκτρική αντίσταση μπορεί επίσης να ποικίλλει ανάλογα με τη μεταβολή της τάσης και του ηλεκτρικού ρεύματος σε έναν αγωγό.

Αυτό συμβαίνει επειδή όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος, τόσο λιγότερη δυσκολία αντιμετωπίζουν οι φορείς φορτίου να κινηθούν, δηλαδή, τόσο χαμηλότερη η αντίσταση.



Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων ενός αγωγού είναι ανάλογη με το ρεύμα που διαρρέει αυτόν.

Τελευταία και πιο σημαντικό για το άρθρο μας είναι η θερμοκρασία: Όταν ο αγωγός θερμαίνεται, τα άτομα του απορροφούν αυτή την θερμική ενέργεια, με αποτέλεσμα την αύξηση των ταλαντώσεων.

Τώρα, όταν το ηλεκτρικό ρεύμα διασχίζει τον αγωγό, αυξάνεται ο αριθμός των συγκρούσεων μεταξύ ηλεκτρονίων και ατόμων, καθιστώντας πιο δύσκολη τη ροή του ρεύματος μέσω αυτού.

Πώς λειτουργεί ένα RTD;

Τώρα που καταλαβαίνουμε τι είναι η αντίσταση, ας δούμε τα RTDs μας: Η ηλεκτρική αντίσταση των μετάλλων αυξάνεται καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται και τα μέταλλα θερμαίνονται, ενώ μειώνεται καθώς η θερμοκρασία μειώνεται και τα μέταλλα ψύχονται.

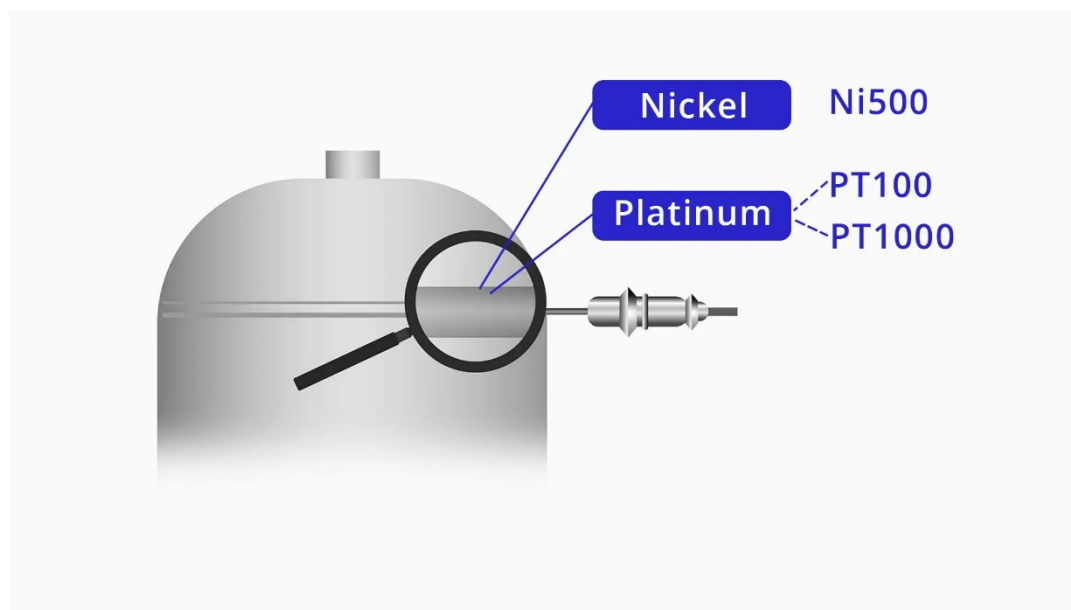
Από όσα μόλις μάθαμε, γνωρίζουμε ότι αυτό σημαίνει ότι καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, η ικανότητα ενός μετάλλου να αντιστέκεται στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος αυξάνεται επίσης, επομένως λιγότερο ρεύμα μπορεί να ρέει.

Από την άλλη πλευρά, καθώς η θερμοκρασία μειώνεται, η ικανότητα ενός μετάλλου να αντιστέκεται στη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος μειώνεται, άρα περισσότερο ρεύμα μπορεί να ρέει.

Οι αισθητήρες RTD χρησιμοποιούν αυτή τη μεταβολή στην ηλεκτρική αντίσταση για να μετρήσουν την αλλαγή στη θερμοκρασία.

Για να είναι ερμηνεύσιμες οι μετρήσεις που λαμβάνονται από αυτά τα προϊόντα, τα μέταλλα που χρησιμοποιούνται στα αισθητήρια πρέπει να έχουν γνωστές και καταγεγραμμένες ηλεκτρικές αντιστάσεις.

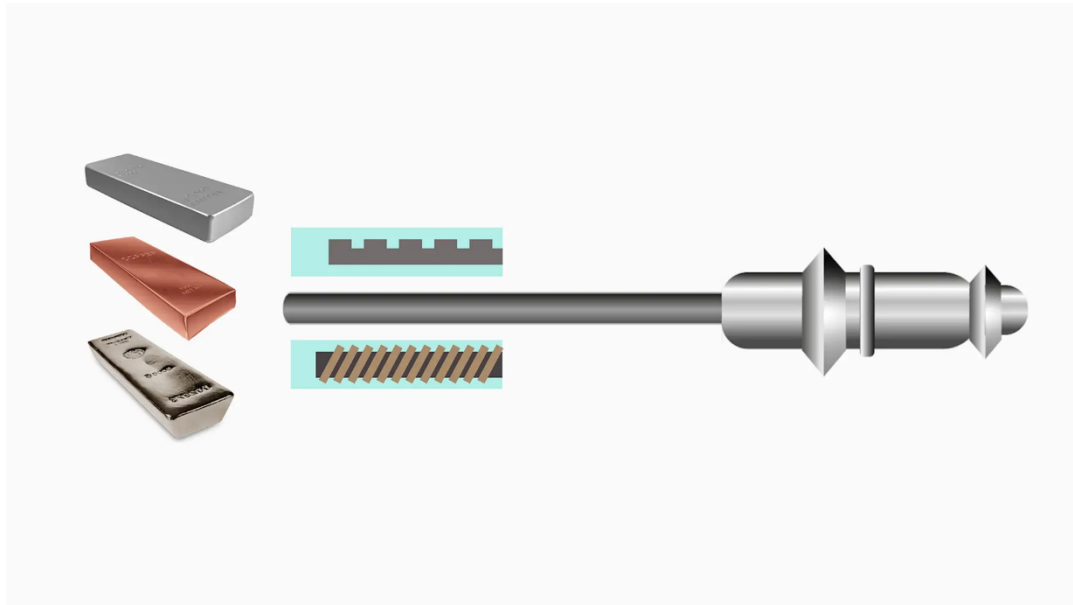
Οι πιο δημοφιλείς αισθητήρες RTD είναι οι **πλατίνας**, όπως ο **PT100** και ο **PT1000** – που έχουν 100 και 1.000 ohms αντίστασης στους μηδενικούς βαθμούς Κελσίου, αντίστοιχα, και **νικελίου**, όπως ο **Ni500** – με 500 ohms αντίστασης στους μηδενικούς βαθμούς Κελσίου.



Εξαρτήματα του RTD

Ας ρίξουμε μια ματιά στα διαφορετικά συστατικά ενός RTD: Η Αντίσταση ή αισθητήριο στοιχείο είναι το κυριολεκτικό μέρος ανίχνευσης θερμοκρασίας του RTD. Βρίσκεται στο τέλος του αισθητήρα, όπου ανιχνεύει την πραγματική θερμοκρασία της διεργασίας.

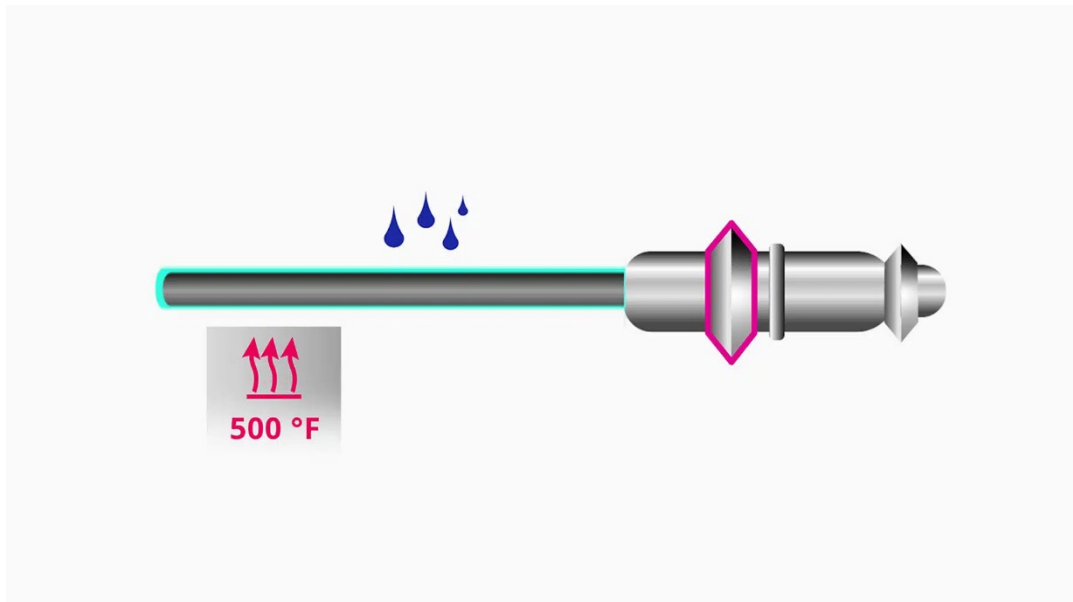
Είναι ένα μεταλλικό σύρμα είτε πάνω σε χαραγμένο πλέγμα σε υπόστρωμα, είτε ένα σύρμα τυλιγμένο σε πηνίο. Μπορούν να κατασκευαστούν από υλικά όπως πλατίνα, χαλκός, νικέλιο, μεταξύ άλλων.



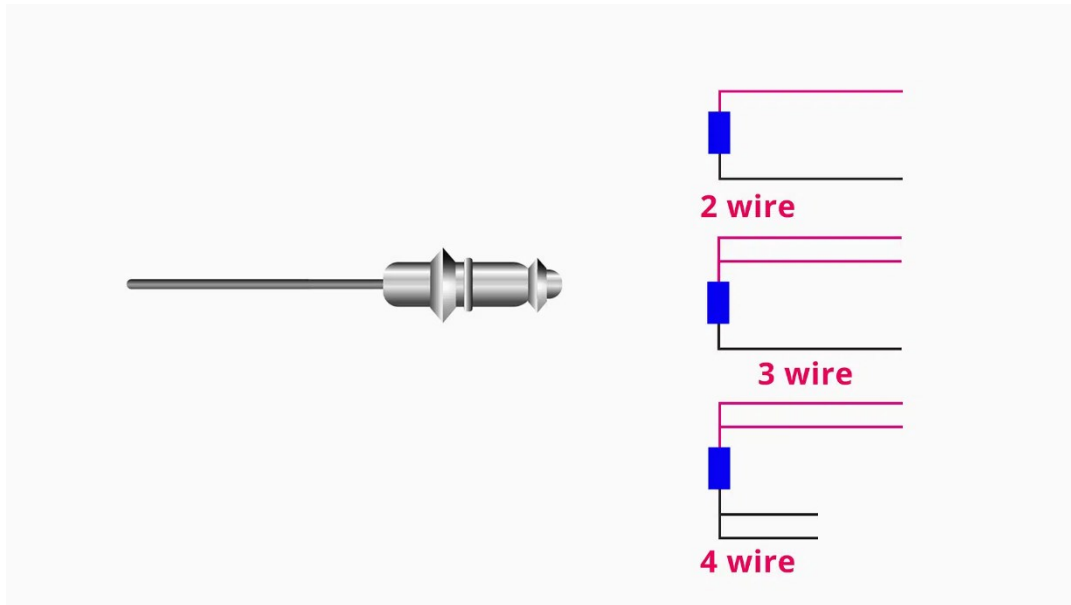
Ο **Προστατευτικός σωλήνας** είναι κυρίως κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ασάλι, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συγκροτήματα έως και 500° F.

Δεδομένου ότι η συναρμολόγηση συχνά εκτίθεται στο εξωτερικό περιβάλλον και υγρασία, αυτό το σωλήνας προσθέτει προστασία στη συσκευή.

Το **Σύνδεση διεργασίας** είναι ένα τυπικό εξάρτημα.



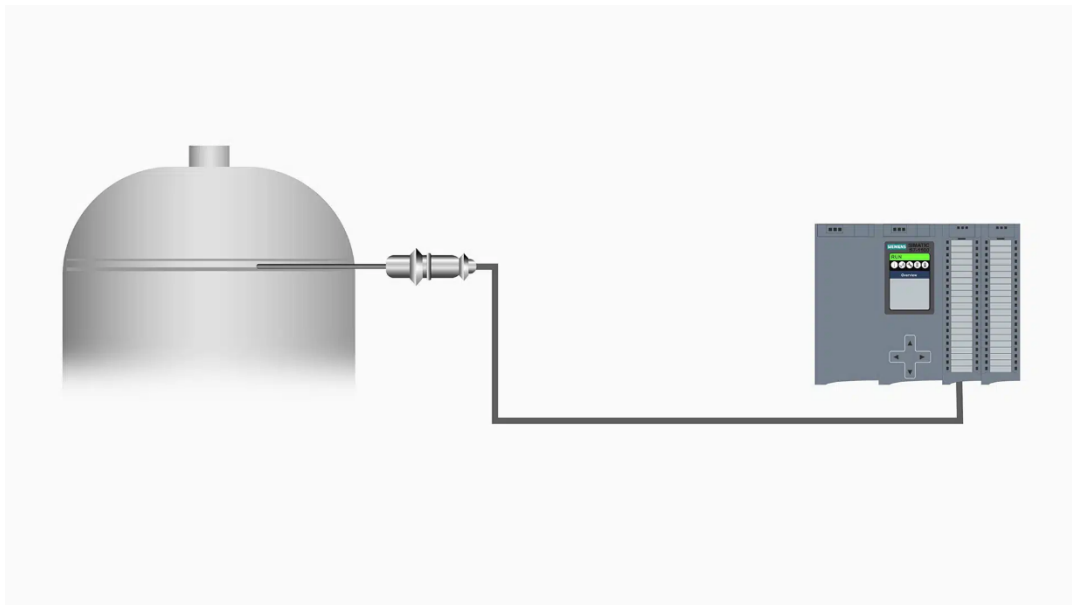
Υπάρχουν διάφορες διαμορφώσεις σύρματος των RTD διαθέσιμες: 2, 3 και 4 σύρματα.



Το RTD με 3 καλώδια είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη στη βιομηχανική εφαρμογή,

Όπως συζητήσαμε προηγουμένως, η μονάδα που δίνεται από το RTD μας είναι σε Ohms. Πρέπει να μετατρέψουμε αυτή τη διαφορά αντίστασης σε διαφορά τάσης ή ρεύματος για να χρησιμοποιήσουμε αυτό το σήμα.

Αυτό γίνεται συνδέοντας τα καλώδια από το RTD μας σε έναν **πομπό**, έναν **PLC**, **DCS**, ή ακόμα και έναν **PID ελεγκτή**.

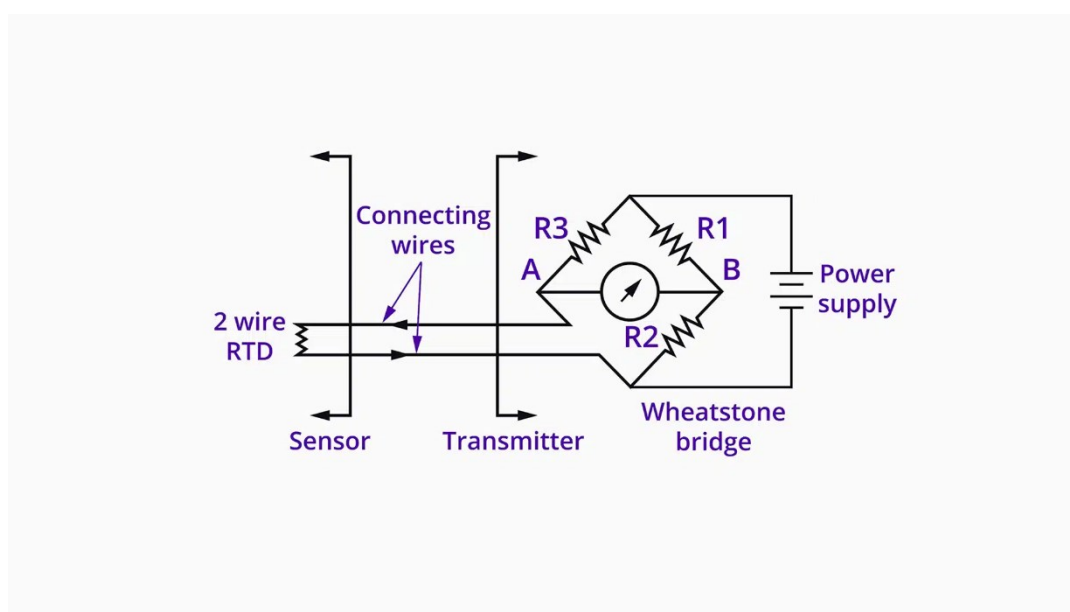


Ένα κύκλωμα γέφυρας γνωστό ως γέφυρα Wheatstone χρησιμοποιείται για αυτόν τον σκοπό:

Η γέφυρα Wheatstone αποτελείται από τρεις αντιστάσεις, μια πηγή τροφοδοσίας, ένα βολτόμετρο ή έναν μετατροπέα τάσης.

Η γέφυρα βρίσκεται σε μηδενική ισορροπία όταν η μετρούμενη ροή ρεύματος των δύο κλάδων της γέφυρας είναι μηδέν – αυτό είναι οι μηδενικές τιμές αναφοράς της θερμοκρασίας εξόδου του RTD.

Καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία, η τάση ή το ρεύμα που διαβάζει ο βολτόμετρο ή ο μετατροπέας τάσης σας αυξάνεται επίσης.



Περίληψη

Τα RTD είναι συσκευές των οποίων η λειτουργική αρχή βασίζεται στη μεταβολή της ηλεκτρικής αντίστασης των αγωγικών στοιχείων τους λόγω της μεταβολής της θερμοκρασίας στο περιβάλλον στο οποίο υποβάλλονται.

Τα RTDs είναι αισθητήρια όργανα που αποτελούνται από ωμικό υλικό – το οποίο συνήθως είναι κατασκευασμένο από πλατίνα, χαλκό, νικέλιο και άλλα.

Λειτουργούν με την αρχή ότι κάθε μέταλλο έχει μοναδική σύνθεση και αντίσταση στην ηλεκτρική ροή.

Η αντίσταση ενός υλικού σχετίζεται με την αλλαγή στη θερμοκρασία του, καθώς τα άτομα του απορροφούν περισσότερο ή διασκορπίζουν ενέργεια, καθιστώντας πιο δύσκολη ή πιο εύκολη τη ροή των ηλεκτρονίων μέσα σε αυτό.

Κάποιου είδους πομπός θερμοκρασίας, το οποίο μπορεί επίσης να είναι μια μονάδα PLC, DCS, ή ακόμα και ένας ελεγκτής PID, χρειάζεται για να μετατρέψει αυτήν την μετρούμενη αλλαγή αντίστασης σε ένα χρήσιμο σήμα όπως τάση ή ρεύμα.

Μια γέφυρα Wheatstone χρησιμοποιείται για αυτόν τον σκοπό.