

Ημιαγωγοί αισθητήρες θερμοκρασίας. Αρχή λειτουργίας. Τι είναι οι PTAT, τι είναι οι CTAT αισθητήρες



-100/900°C



-20/70°C

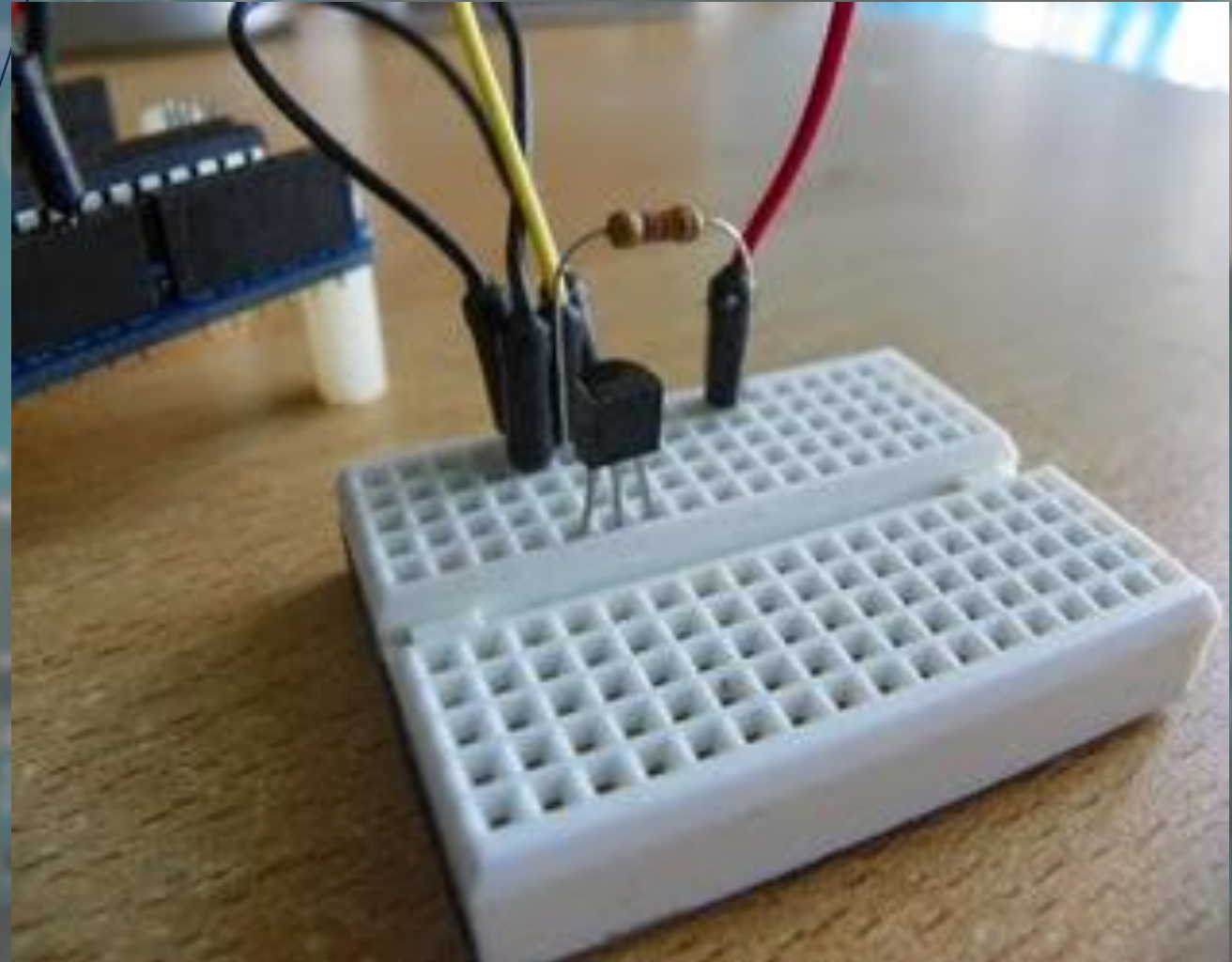


-20/50°C

Τι είναι οι ημιαγωγικοί αισθητήρες θερμοκρασίας;

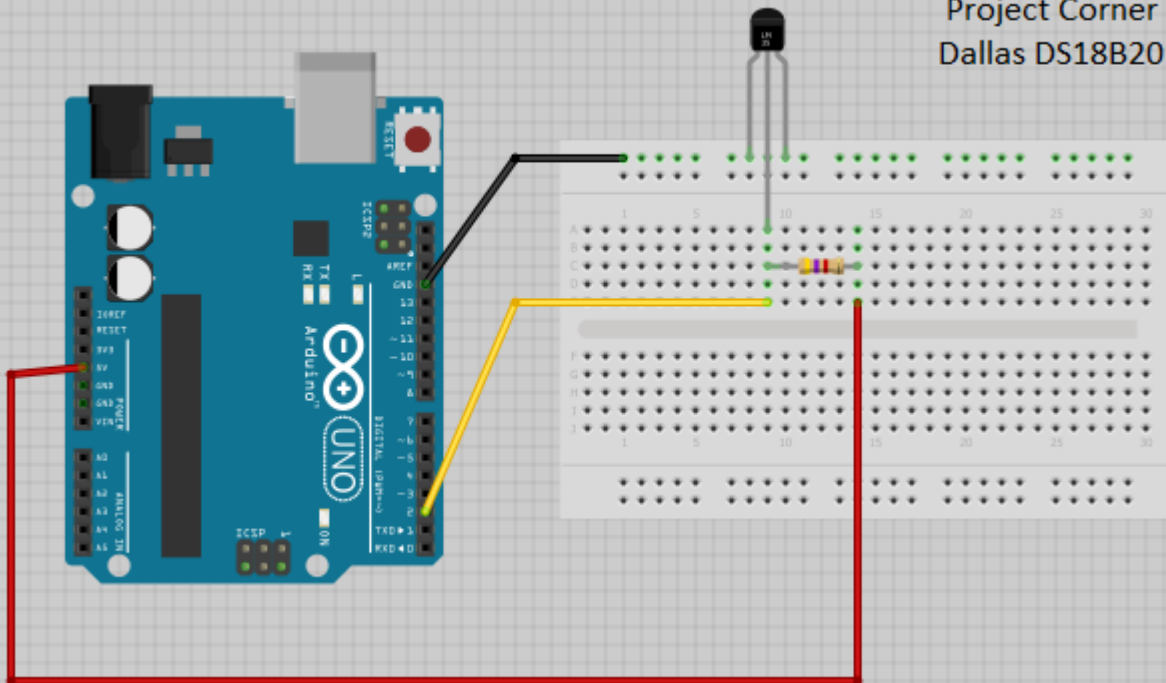
Οι ημιαγωγικοί αισθητήρες θερμοκρασίας είναι ηλεκτρονικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούν τις ιδιότητες των ημιαγωγών για τη **μέτρηση της θερμοκρασίας**. Σε αντίθεση με άλλους τύπους αισθητήρων, οι ημιαγωγικοί αισθητήρες μπορούν να ενσωματωθούν εύκολα σε ολοκληρωμένα κυκλώματα και να παρέχουν ηλεκτρικά σήματα **ανάλογα με τη θερμοκρασία**.

Εικόνα: Arduino και αισθητήρας
θερμοκρασίας(transistor)



Το παραπάνω κύκλωμα σε breadboard μορφή:

www.ardumotive.com
Project Corner
Dallas DS18B20



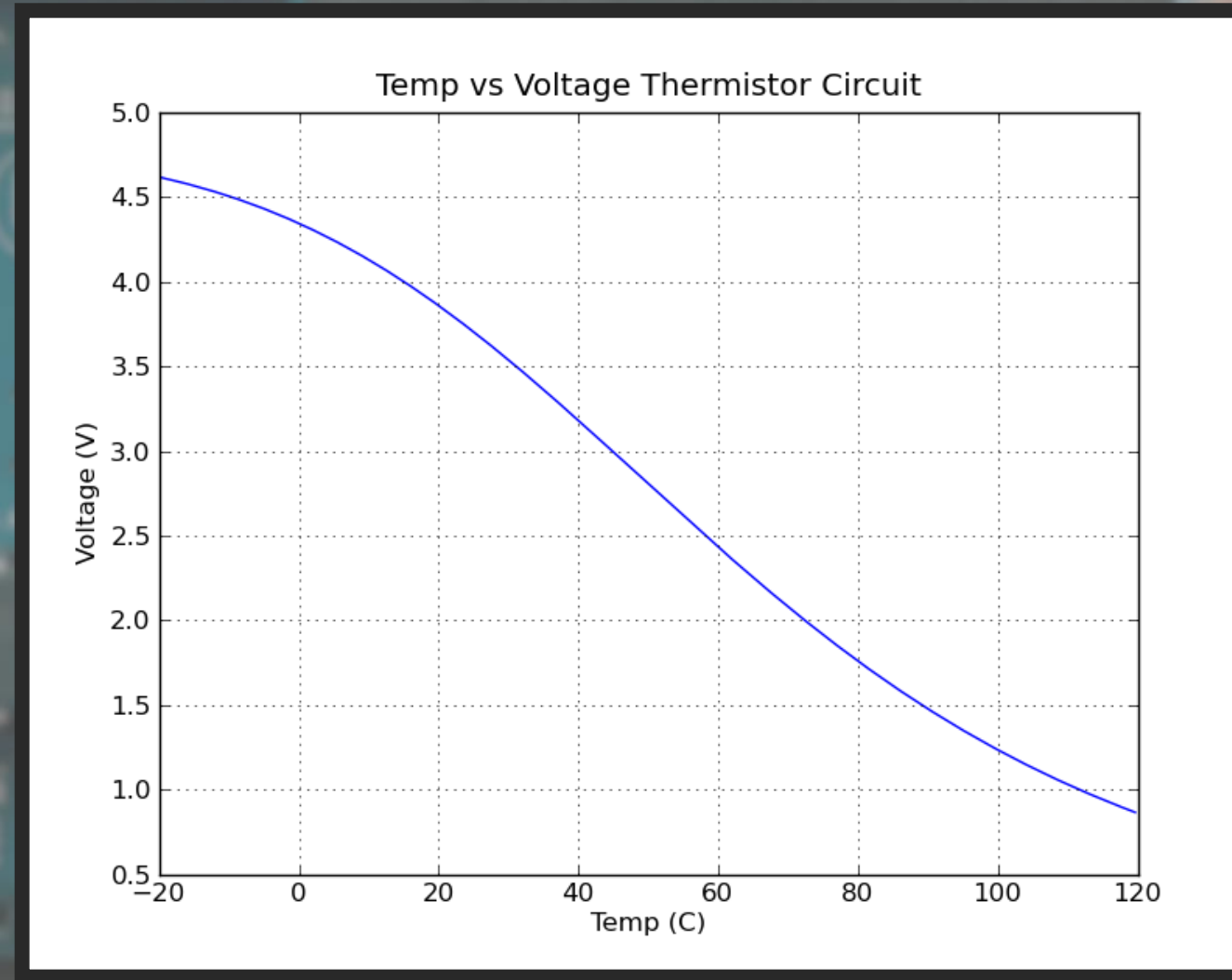
Τύποι θερμίστορ



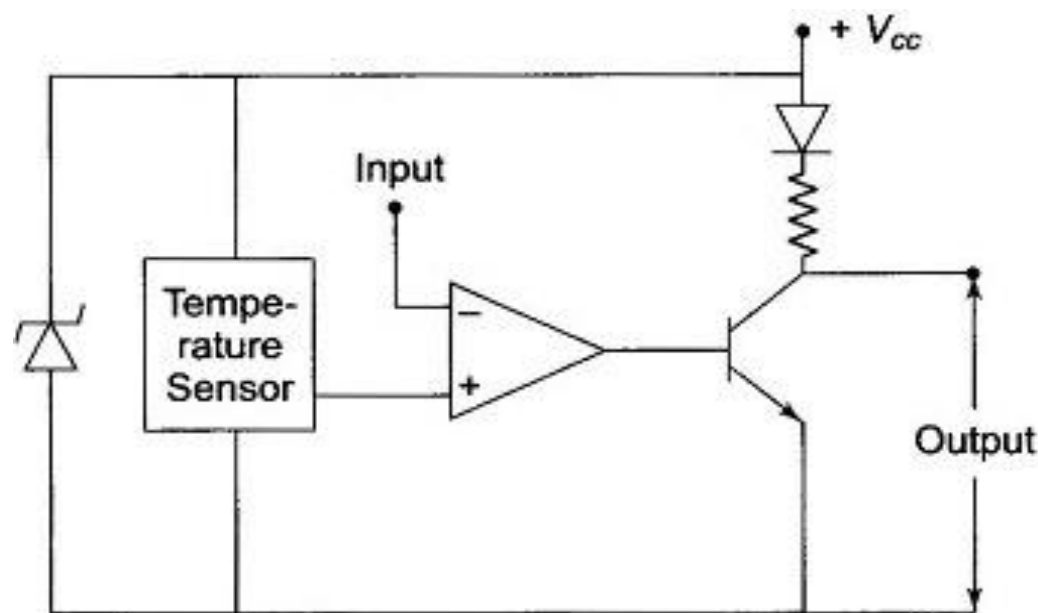
Αρχή λειτουργίας

Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην εξάρτηση διαφόρων ηλεκτρονικών μεγεθών, όπως η τάση ή το ρεύμα, από τη θερμοκρασία. Όσο ανεβαίνει η θερμοκρασία, το τρανζίστορ χρειάζεται **λιγότερη τάση** για να λειτουργεί. Αυτή η ιδιότητα μπορεί να αξιοποιηθεί για την κατασκευή θερμοαισθητήρων.

Στους περισσότερους ημιαγωγικούς αισθητήρες, η τάση ή το ρεύμα που παράγεται είναι είτε **ανάλογο της απόλυτης θερμοκρασίας (PTAT)** είτε **αντιστρόφως ανάλογο (CTAT)**.



Αυτό το κύκλωμα απεικονίζει μια βασική **αρχή λειτουργίας** ενός **ημιαγωγικού αισθητήρα θερμοκρασίας**.



Δεν είναι απαραίτητα PTAT ή CTAT από μόνο του, αλλά **βασίζεται σε αυτήν την αρχή** (εξάρτηση της τάσης από τη θερμοκρασία).

PTAT (Proportional To Absolute Temperature) αισθητήρες

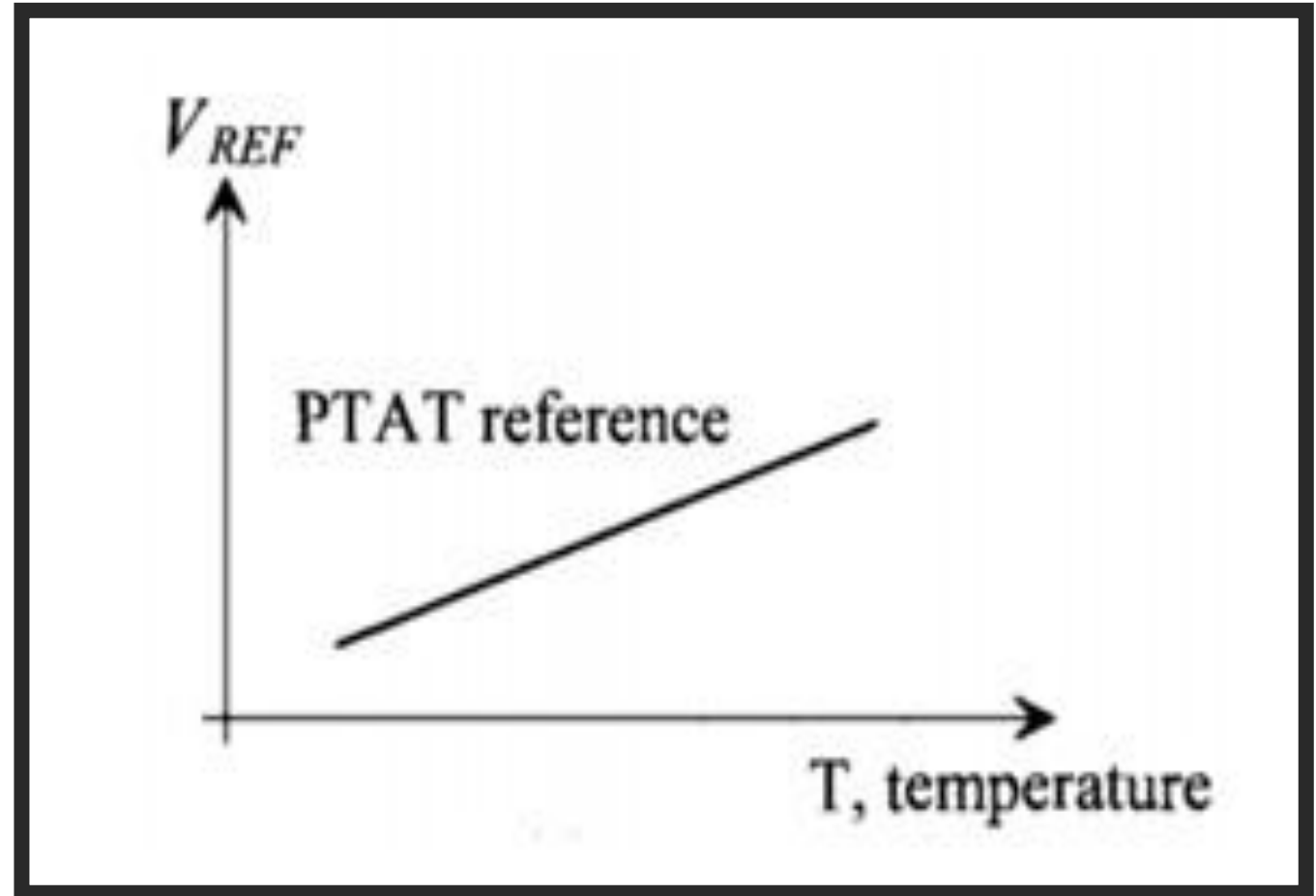
Οι PTAT αισθητήρες παράγουν σήμα (συνήθως ρεύμα ή τάση) που **αυξάνεται γραμμικά με την απόλυτη θερμοκρασία** (σε Κέλβιν). Δηλαδή, όσο αυξάνεται η θερμοκρασία, τόσο αυξάνεται και το σήμα εξόδου.

Αυτοί οι αισθητήρες σχεδιάζονται συχνά με χρήση δύο τρανζίστορ με διαφορετικά ρεύματα συλλέκτη. Η διαφορά τάσης ανάμεσα στα δύο έχει τη

μορφή:

$$V_{PTAT} = \frac{kT}{q} \ln \left(\frac{I_1}{I_2} \right)$$

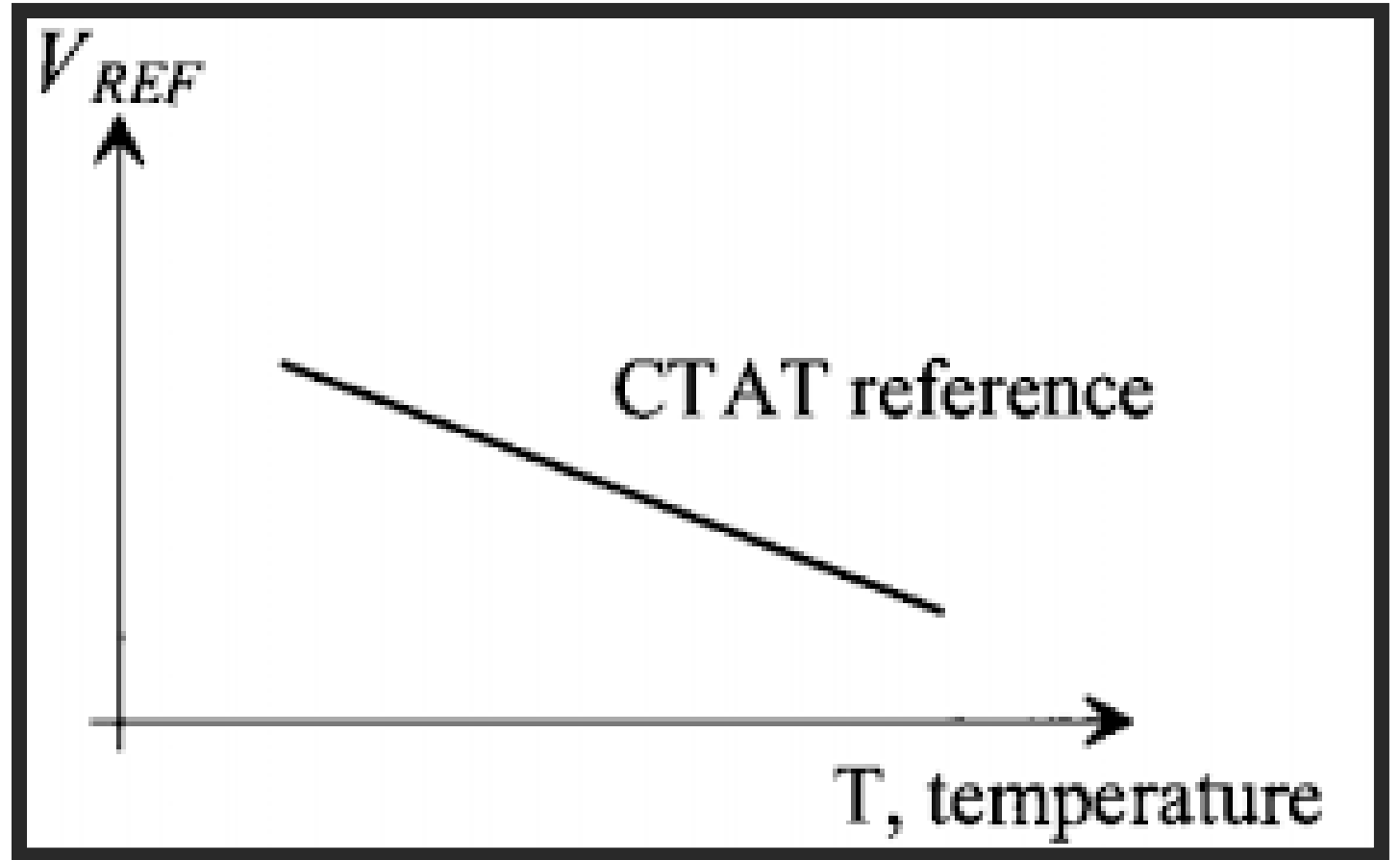
όπου: k είναι η σταθερά Boltzmann, T είναι η απόλυτη θερμοκρασία, q είναι το φορτίο του ηλεκτρονίου, I_1 και I_2 είναι τα ρεύματα στους δύο κλάδους



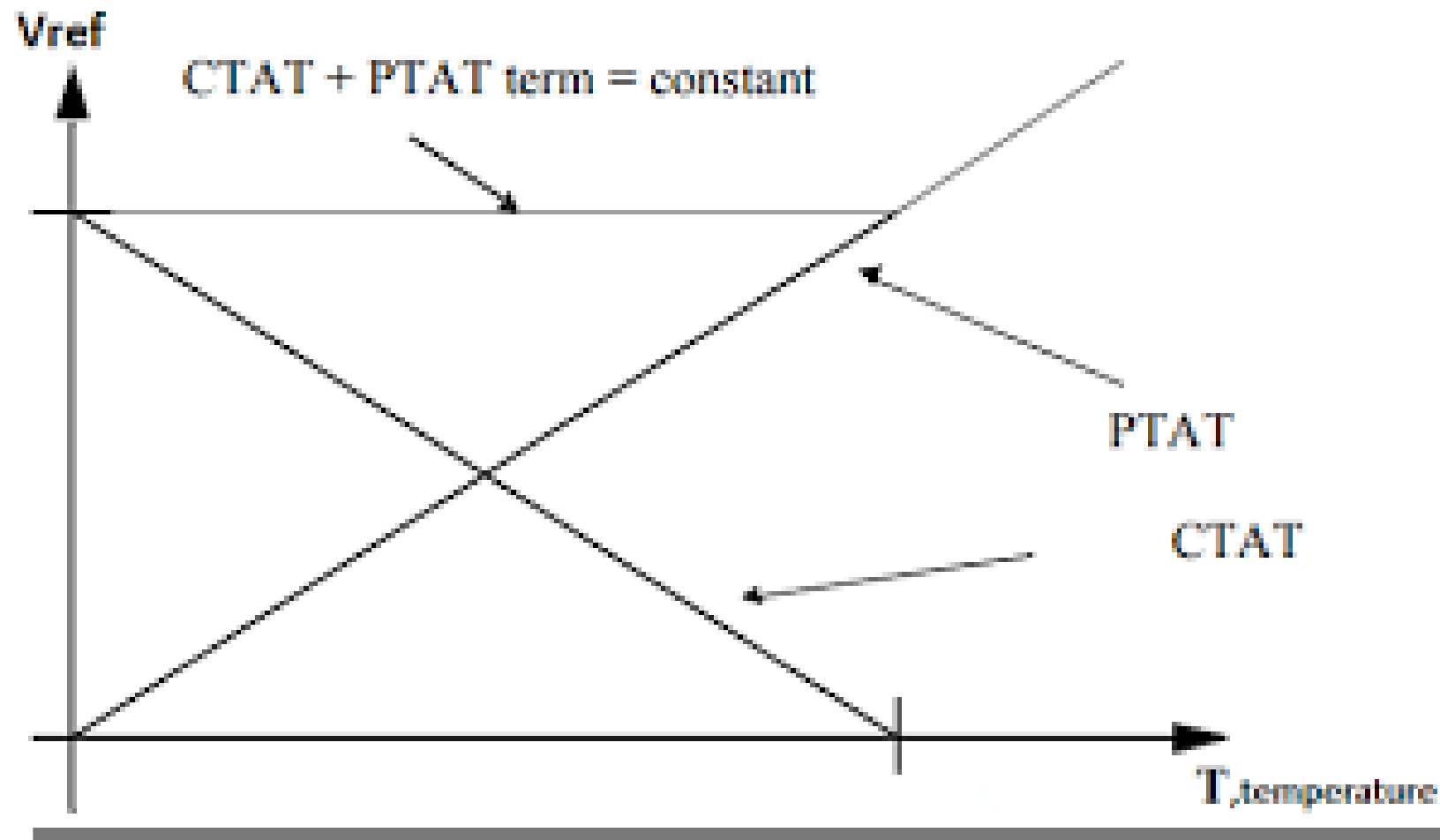
Αυτό το διάγραμμα απεικονίζει την σχέση τάση-απόλυτη θερμοκρασία και παρομοίως έτσι θα ήταν το διάγραμμα ρεύμα-απόλυτη θερμοκρασία

CTAT (Complementary To Absolute Temperature) αισθητήρες

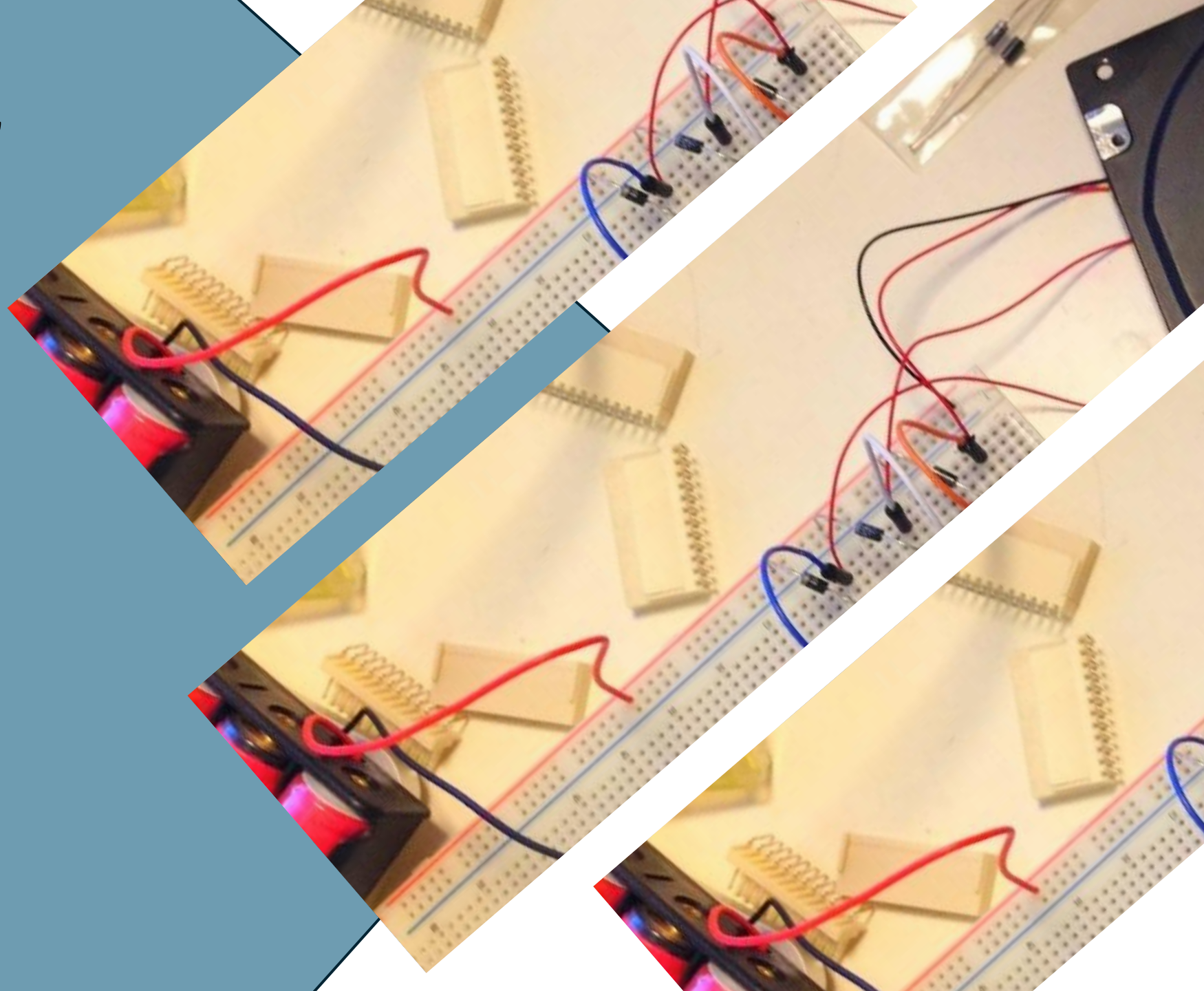
Αντίθετα, οι CTAT αισθητήρες παράγουν σήμα που **μειώνεται γραμμικά με την αύξηση της θερμοκρασίας**.



Οι CTAT αισθητήρες
χρησιμοποιούνται συχνά **σε
συνδυασμό με PTAT** για τη
δημιουργία αναφοράς τάσης
που παραμένει σταθερή
ανεξαρτήτως θερμοκρασίας.



Ευχαριστώ για τον
χρόνο σας



Αστέριος Παρισης
1116202300021