Φύλλο εργασίας μαθητών για το Steam4Climate

Βιώσιμη κατοικία (για μεγαλύτερους μαθητές)

Δημιουργός(-οι): Thomas Joerg (KGP)

Συντελεστές & Κριτικοί: Ρενέ Αλιμήση & Χρύσα Παπασαράντου (Edumotiva)
Μετάφραση: Γ. Φραγκάκης (23ο Γυμνάσιο Αθήνας)
Έκδοση 2.0, 2025.07.06

Κατάσταση: τελική

Κοινοπραξία Έργων της ΕΕ

Το έργο STEAM4Climate έλαβε χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης βάσει της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 2023-1-PL01-KA220-SCH-000158670. Οι συγγραφείς που αναφέρονται σε αυτό το εγχειρίδιο αποτελούν μέρος της κοινοπραξίας STEAM4Climate. Το έργο περιλαμβάνει 6 εταίρους και συντονίζεται από την POLITECHNIKA WARSZAWSKA. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το έργο μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο του έργου.

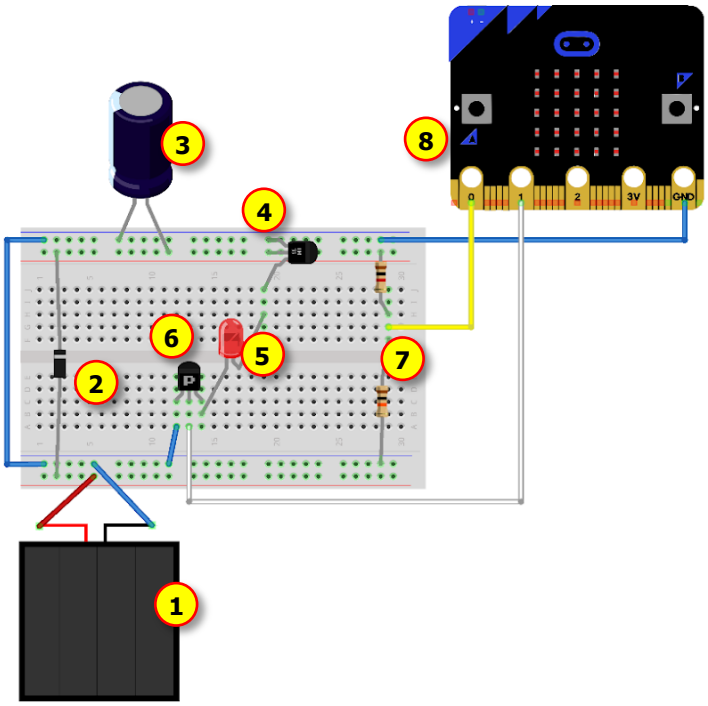
Αποποίηση ευθύνης (Disclaimer) Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Άδεια Creative Commons:

Αυτό το έγγραφο διατίθεται στο κοινό με άδεια Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

1.6 Ηλιακό πάνελ για μεγαλύτερους μαθητές (Μαθήματα τεχνολογίας από την 3η τάξη Γυμνασίου)

Ένα μικρό ηλιακό σύστημα αποθήκευσης μπορεί να κατασκευαστεί βήμα προς βήμα! Για να το πετύχουμε αυτό, δημιουργούμε πρώτα ένα απλό μοντέλο, το οποίο θα βελτιωθεί όλο και περισσότερο. Εδώ είναι το τελικό αποτέλεσμα σε στάδιο πλήρους επέκτασης με όλα τα απαραίτητα υλικά:



(1) Ηλιακό πάνελ ***(5V, 300mA)***

(2) Δίοδος Schottky ***(1N5817)***

(3) Πυκνωτής ηλεκτρολυτικός.***(10mF)***

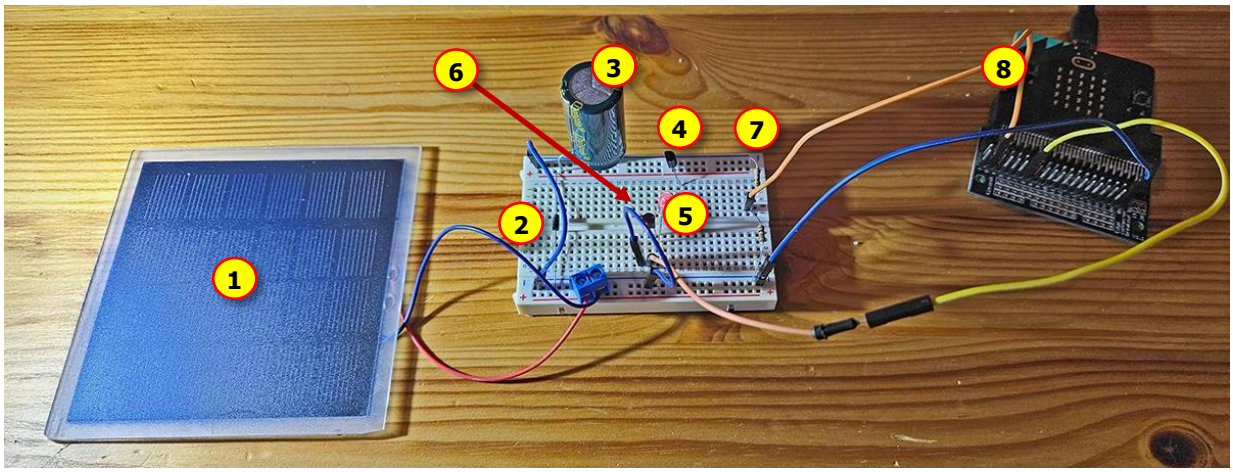
(4) microchip ***(MCP1700-3302E)***

(5) LED / Κινητήρας ***(χαμηλό ρεύμα)***

(6) MOSFET καναλιού N ***(2N7000)***

(7) Διαιρέτης τάσης ***(10kΩ)***

(8) Microbit



Εξήγηση του κυκλώματος:

(1) Τα ηλιακά πάνελ παράγουν τάση από 0 έως 5 βολτ, ανάλογα με την ένταση του φωτός. Δεν μπορείτε να λειτουργήσετε ένα ηλεκτρικό σύστημα μόνο με αυτό.

(2) Η δίοδος Schottky εμποδίζει την επιστροφή της αποθηκευμένης ηλεκτρικής ενέργειας στο ηλιακό κύτταρο στο σκοτάδι.

(3) Ο πυκνωτής χρησιμεύει ως μια απλή συσκευή αποθήκευσης ενέργειας.

(4) Ο γραμμικός ρυθμιστής LDO ("Low Drop Out") παράγει μια σταθερή τάση εξόδου 3,3 βολτ, ανεξάρτητα από την τάση εισόδου. Αυτό ισχύει εφόσον η τάση εισόδου είναι περίπου 0,1 βολτ πάνω από την τάση εξόδου των 3,3 βολτ. Αυτό προστατεύει τόσο τη λυχνία LED όσο και τον κινητήρα - αλλά υπάρχει απώλεια ισχύος.

(5) Το φορτίο που θα τροφοδοτηθεί, δηλαδή είτε μια λυχνία LED είτε ένας κινητήρας χαμηλής τάσης με ονομαστική τάση 3 βολτ.

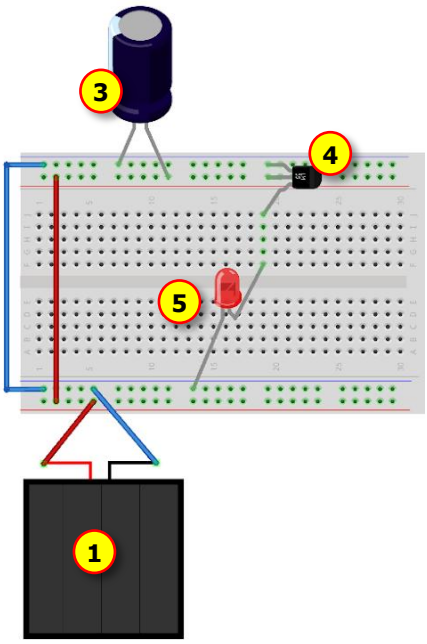
(6) Το MOSFET χρησιμεύει ως διακόπτης. Απαιτεί τον προγραμματισμό του microbit ως μονάδας ελέγχου. Λειτουργία: Το microbit μετρά την τάση στον πυκνωτή και επομένως το ενεργειακό του φορτίο. Πάνω από ένα όριο, το microbit ενεργοποιεί το

MOSFET, προκαλώντας την έναρξη λειτουργίας της λυχνίας LED ή του κινητήρα.

(7) Κύκλωμα διαιρέτη τάσης: Το Microbit ως μονάδα ελέγχου μπορεί να μετρήσει τάση μόνο έως 3,3 βολτ. Εάν η τάση υπερβεί αυτό το όριο, το microbit καταστρέφεται. Επομένως, η τάση μειώνεται στο μισό.

(8) Στο τελευταίο, υψηλότερο στάδιο επέκτασης, το microbit χρησιμεύει ως υπολογιστής ελέγχου.

Κύκλωμα 1: Ανάψτε ένα LED:

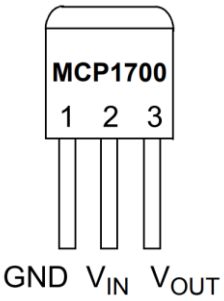


(1) Ηλιακό πάνελ ***(5V, 300mA)***

(3) Πυκνωτής ηλεκτρολυτικός.***(10mF)***

(4) microchip ***(MCP1700-3302E)***

(5) LED / Κινητήρας ***(χαμηλό ρεύμα)***



Κατασκευάστε το κύκλωμα όπως φαίνεται παραπάνω. Τα ακόλουθα είναι σημαντικά:

- Η πολικότητα του ηλιακού στοιχείου. Έχει μια πλευρά + και μια πλευρά –

- Η πολικότητα του πυκνωτή είναι ιδιαίτερα σημαντική! **Εάν η πολικότητα είναι λανθασμένη, το εξάρτημα μπορεί να εκραγεί,** γι' αυτό να είστε πάντα ιδιαίτερα προσεκτικοί όταν εργάζεστε με αυτό. Βλέπετε τις μικρές εγκοπές στην κορυφή του εξαρτήματος; Εκεί, αν συμβεί το χειρότερο - αν είστε απρόσεκτοι - ο πυκνωτής θα σπάσει πρώτος.

- Το LED έχει ένα μακρύ και ένα κοντό πόδι. Το μακρύ πόδι πρέπει να βρίσκεται στην πλευρά +, δηλαδή στην πλευρά του LDO. Συνδέετε το πόδι - στη γείωση.

- Το LDO έχει μια επίπεδη πρόσοψη. Όταν το κοιτάτε, συνδέστε τα πόδια όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα. GND σημαίνει: στον αρνητικό πόλο, VIN: στην πλευρά του πυκνωτή, VOUT: στην πλευρά του LED.

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σχετικά με το Κύκλωμα 1 πειραματιζόμενοι με αυτό:

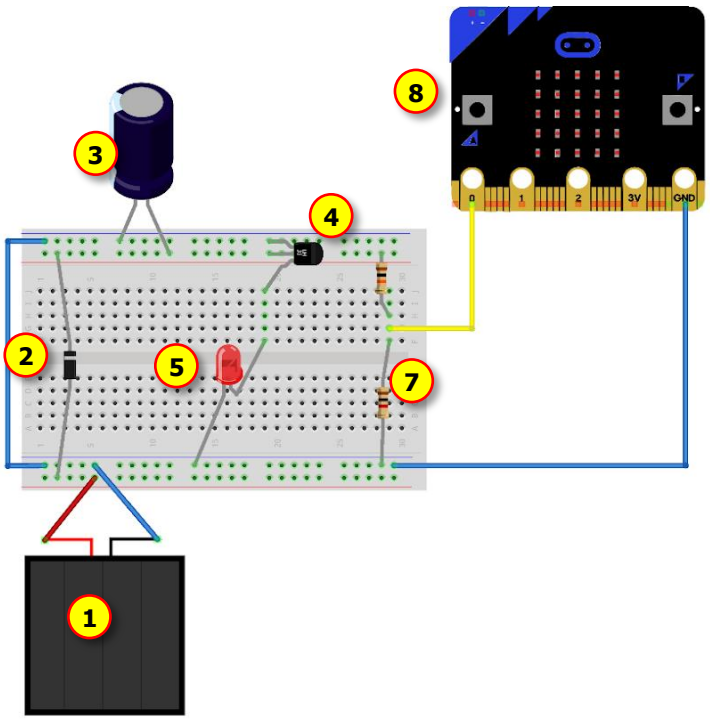
- Τι αλλάζει αν γείρετε ή καλύψετε διαφορετικά το ηλιακό στοιχείο; Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό;

- Πώς συμπεριφέρεται το κύκλωμα όταν αφαιρείτε τον πυκνωτή; Και μετά τον συνδέετε ξανά; Τι κάνει ο πυκνωτής;

- Τι κάνει το LDO; Βγάλτε το και συνδέστε το LED απευθείας στον πυκνωτή. Προσοχή: Το LED μπορεί να σπάσει εδώ, οπότε μην το χρησιμοποιείτε με έντονο φως!

- Αφαιρέστε τη λυχνία LED και τοποθετήστε στη θέση της τον κινητήρα. Τι παρατηρείτε; Εξηγήστε τη συμπεριφορά σε σύγκριση με τη λυχνία LED.

Κύκλωμα 2: "Αν μετράς, δεν χρειάζεται να μαντεύεις"



(1) Ηλιακό πάνελ ***(5V, 300mA)***

(2) Δίοδος Schottky***(1N5817)***

(3) Πυκνωτής ηλεκτρολυτικός ***(10mF)***

(4) microchip ***(MCP1700-3302E)***

(5) LED ***(χαμηλό ρεύμα)***

(7) Διαιρέτης τάσης ***(10kΩ)***

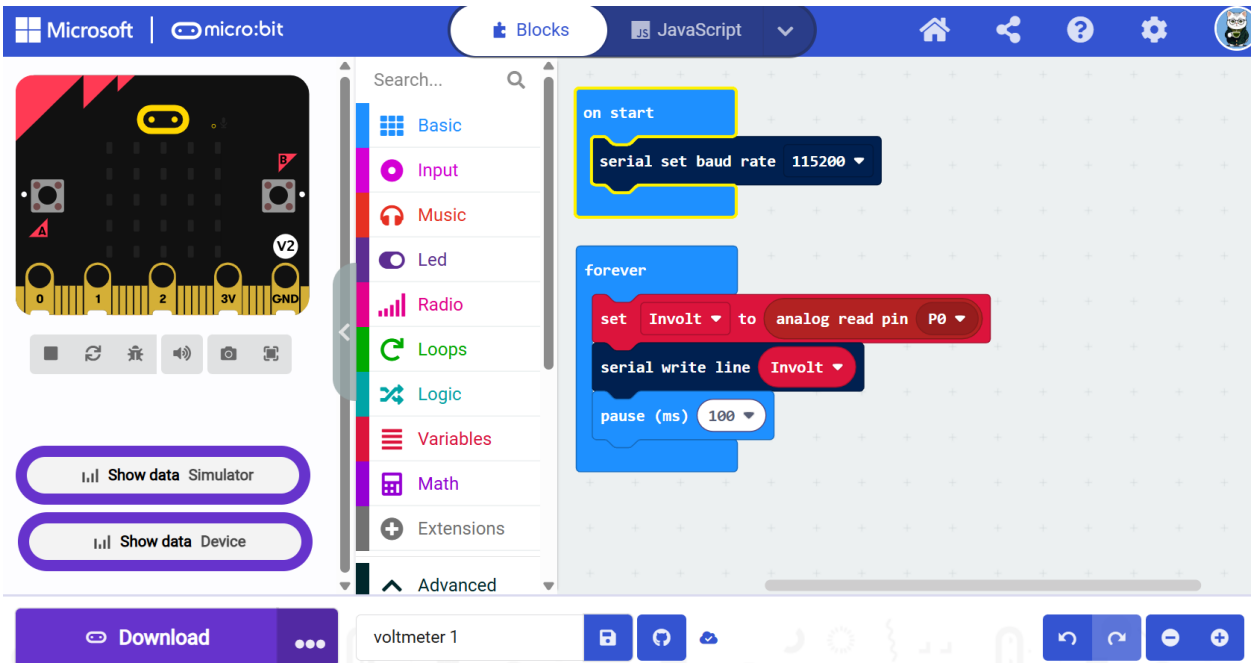
(8) microbit

Κατασκευάστε το κύκλωμα όπως φαίνεται παραπάνω. Τα ακόλουθα είναι σημαντικά:

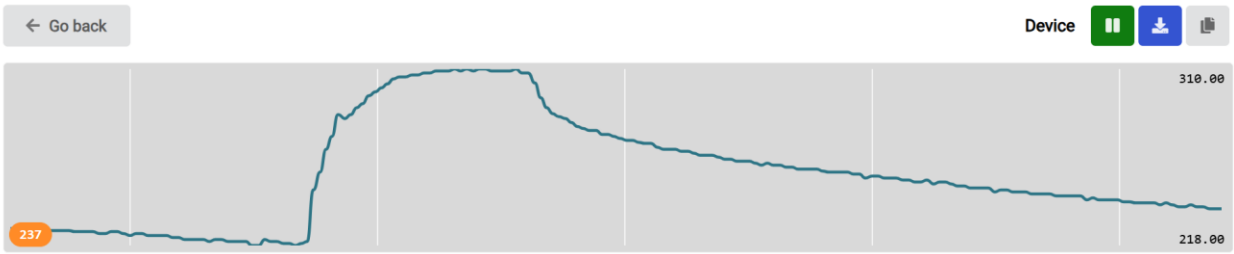
- Η δίοδος Schottky πρέπει να είναι μακριά από το ηλιακό στοιχείο με τον ασημένιο δακτύλιο προς τον πόλο + του ηλεκτρολυτικού πυκνωτή. Σκοπός τους είναι να λειτουργούν ως έξοδος. Τα ηλιακά στοιχεία μπορούν να απορροφήσουν την ηλεκτρική ενέργεια που παρέχεται στο σκοτάδι. Επομένως, πρέπει να παρεμβληθεί μια βαλβίδα. Αλλά αυτό έχει ένα τίμημα: Για να μπορέσει να λειτουργήσει, η δίοδος Schottky αφαιρεί λίγη τάση και επομένως ενέργεια από την τάση του ηλιακού στοιχείου, και έτσι φτάνει λίγο λιγότερη ενέργεια.

- Ο διαιρέτης τάσης προστατεύει το microbit: Το ηλιακό πάνελ παράγει μέγιστο 5 βολτ, αλλά το microbit καταστρέφεται πάνω από τα 3,3 βολτ. Ο διαιρέτης τάσης μειώνει την τάση που δέχεται το microbit.

Προγραμματίστε το microbit στο κύκλωμα 2 με το Makecode.



Αν έχετε κατεβάσει τον κώδικα στο Microbit σας, τότε κάνοντας κλικ στην επιλογή "Εμφάνιση συσκευής δεδομένων" κάτω από την εικόνα του Microbit, μπορείτε να δείτε μια καμπύλη μέτρησης που μοιάζει με αυτήν:



Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σχετικά με το Κύκλωμα 2 πειραματιζόμενοι με αυτό:

Στη συνέχεια, μετρήστε τις τάσεις στο κύκλωμά σας.

- Πώς αλλάζουν οι μετρούμενες τιμές όταν το ηλιακό πάνελ είναι καλυμμένο, όταν το ηλιακό πάνελ είναι κεκλιμένο; Ή όταν βρίσκεται σε σκιά; Εξηγήστε τις παρατηρήσεις σας.

- Αφαιρέστε τη δίοδο Schottky από το κύκλωμα και αντικαταστήστε την με ένα καλώδιο. Αν τώρα καλύψετε πλήρως το ηλιακό στοιχείο, πώς αλλάζει η χρονική καμπύλη τάσης που μετράτε με το microbit;

- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ένα πολύμετρο για να μετρήσετε την πτώση τάσης στη δίοδο Schottky; Αξιολογήστε το "πόσο ακριβή" είναι η δίοδος. Αξίζει τον κόπο;

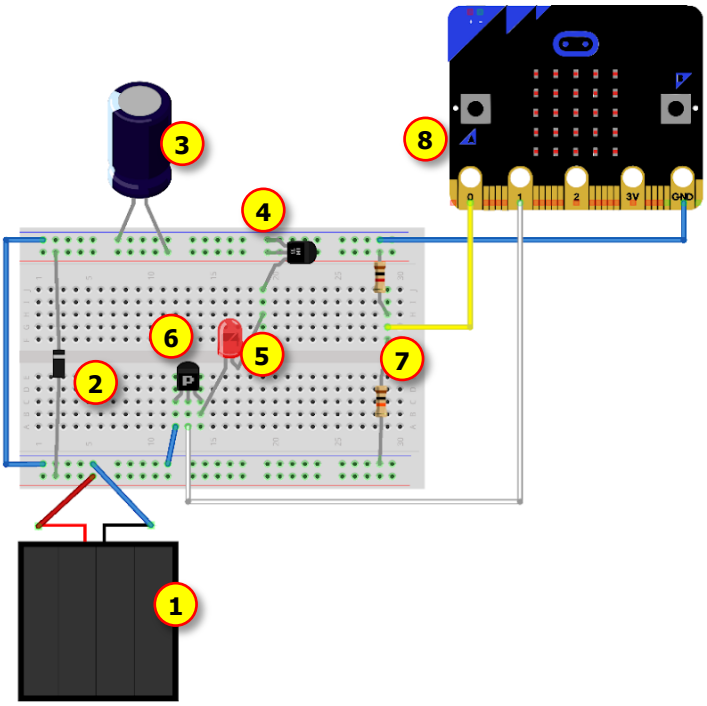
- Πώς λειτουργεί στην πραγματικότητα ένας διαιρέτης τάσης; Ποια μέγιστη τάση μετρά το microbit με το κύκλωμα ρεύματος;

- Θα μπορούσε ίσως ο διαιρέτης τάσης να βελτιωθεί με άλλες τιμές αντίστασης; Ο στόχος είναι να έχουμε το μεγαλύτερο δυνατό εύρος μέτρησης, στην καλύτερη περίπτωση από 0 έως 3,3 βολτ.

- Καμπύλη φόρτισης και εκφόρτισης: Σχεδιάστε στο σημειωματάριό σας την καμπύλη μέτρησης που μετρά το microbit σας. Αν στη συνέχεια καλύψετε το ηλιακό στοιχείο, μπορείτε να δείτε την καμπύλη εκφόρτισης. Περιγράψτε το σχήμα της καμπύλης με δικά σας λόγια.

- Αντικαταστήστε τη λυχνία LED με τον κινητήρα. Ποιες αλλαγές βλέπετε στη συμπεριφορά του κυκλώματος; Μπορείτε να το εξηγήσετε αυτό;

Κύκλωμα 3: "Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση την κατάλληλη στιγμή"



(1) Ηλιακό πάνελ ***(5V, 300mA)***

(2) Δίοδος Schottky***(1N5817)***

(3) Πυκνωτής ηλεκτρολυτικός.***(10mF)***

(4) microchip ***(MCP1700-3302E)***

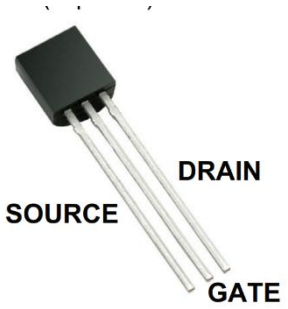
(5) LED / Κινητήρας ***(χαμηλό ρεύμα)***

(6) MOSFET καναλιού N***(2N7000)***

(7) Διαιρέτης τάσης ***(10kΩ)***

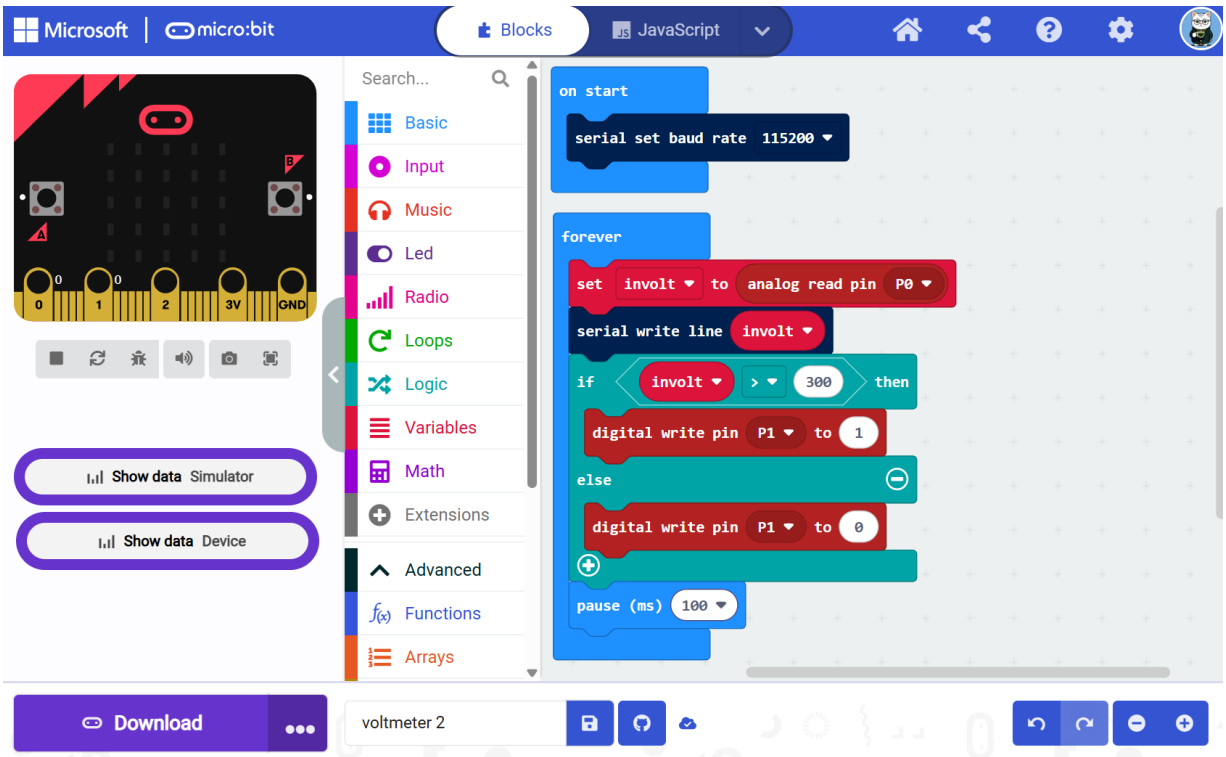
(8) microbit

Κατασκευάστε το κύκλωμα όπως φαίνεται παραπάνω. Τα ακόλουθα είναι σημαντικά:



Η τροφοδοσία ρεύματος του πυκνωτή σας δεν διαρκεί για πάντα, αλλά το LED σας θα πρέπει να λαμβάνει πάντα την ίδια τάση. Έτσι, εάν η τάση του πυκνωτή μειωθεί, το LED πρέπει να απενεργοποιηθεί. Το microbit αποφασίζει αυτό μέσω των μετρούμενων τιμών του: Εάν η μετρούμενη τιμή πέσει κάτω από μια τιμή που έχετε καθορίσει εύλογα, απενεργοποιείται. Εάν οι μετρούμενες τιμές αυξηθούν ξανά, μπορεί να ενεργοποιηθεί ξανά. Αυτή η λειτουργία εκτελείται από το mosfet (έναν ηλεκτρονικό διακόπτη): Το Source συνδέεται στο αρνητικό (GND), το Gate στον ακροδέκτη 2 του Microbit, το Drain στην πλευρά + (στο LED)

Προγραμματίστε το μικροβίτ στο κύκλωμα 3 χρησιμοποιώντας το Makecode.

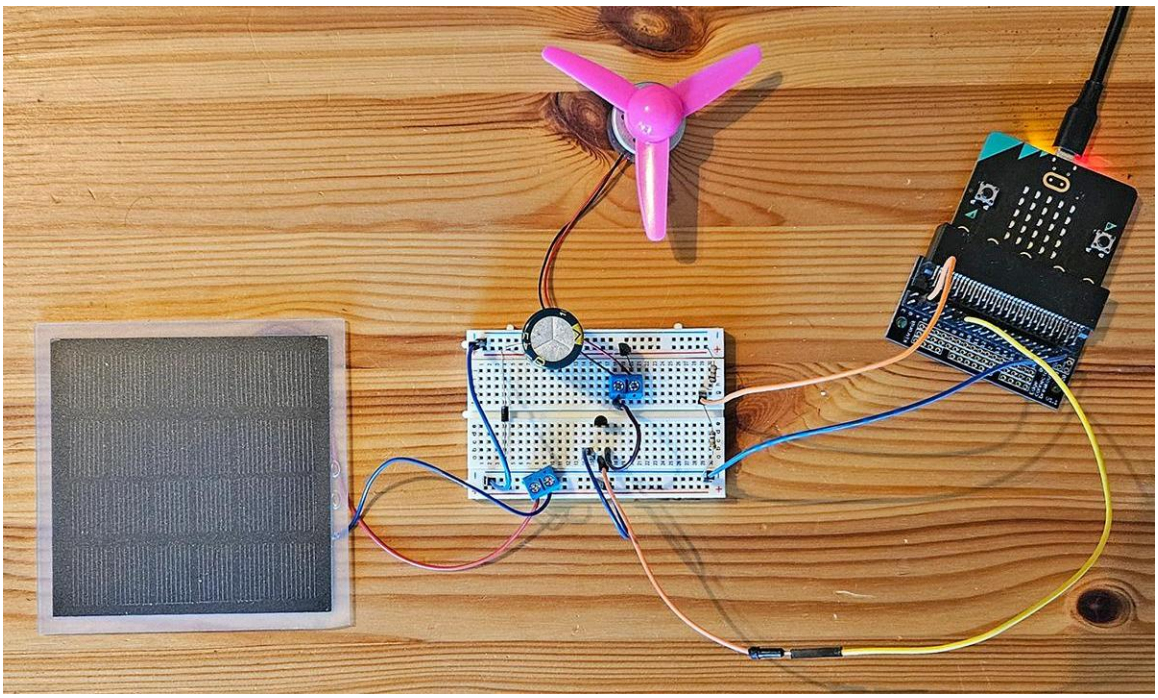


Η ακίδα 0 στο microbit χρησιμοποιείται και πάλι για την απόκτηση δεδομένων. Η ακίδα 1 ελέγχει το MOSFET και επομένως την κατάσταση ολόκληρου του κυκλώματος. Για

να είναι σωστά ελεγχόμενο το κύκλωμα, πρέπει να ληφθεί μια απόφαση ανάλογα με την μετρούμενη τιμή. Ποια δομή ή εντολή προγραμματισμού επιτρέπει αυτήν την απόφαση;

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις σχετικά με το Κύκλωμα 3 πειραματιζόμενοι με αυτό:

- Αρχικά, εξηγήστε τον προγραμματισμό. Σε τι χρησιμεύει ο κλάδος 'If';

- Αλλάξτε την αριθμητική τιμή στη συνθήκη «Εάν». Τι κάνει; Μπορεί η τιμή να βελτιστοποιηθεί; Ποια κριτήρια βελτιστοποίησης επιλέξατε;

- Αφαιρέστε τη λυχνία LED και αντικαταστήστε την με τον κινητήρα. Πώς συμπεριφέρεται το κύκλωμα τώρα; Πώς μπορείτε να το βελτιστοποιήσετε τώρα;