

ნიადაგის ტენზომი და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო

ზაალ აზმაიფარაშვილი, სოფიკო კოლომიკოვი, ვლადიმერ ფადიურაშვილი,
ზურაბ ჯონხარიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ნიადაგის ტენისა და ტემპერატურის საზომი ხელსაწყო. ვინაიდან ფერმერისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციას ნაკვეთის ნიადაგის ტენიანობის, მჟავიანობის, ტუტეიანობისა და ტემპერატურის შესახებ, რათა შესაბამისი რეაგირება მოხდინოს, მცენარის ზრდა-განვითარებისა და მოსავლიანობის გაზრდის მხრივ. მოცემულია მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო „თერმო-ჰიგრომეტრი“ მუშაობის ალგორითმი, ბლოკსქემა და ელექტროსქემა. ასევე ხელსაწყოს დანიშნულება, მისი შესაძლებლობები, რომ ფერმერმა ნებისმიერ ამინდში შეძლოს ნიადაგის ტენიანობის და ტემპერატურის გაზომვა. ხელსაწყო პროგრამულად უზრუნველყოფილია მეხსიერების ჩიპით, სრულად ინახავს ინფორმაციას ახალი მონაცემების აღებად.

საკვანძო სიტყვები: ნიადაგი. ტენი. თერმო-ჰიგრომეტრი. მიკროპროცესორი. ტემპერატურა.

1. შესავალი

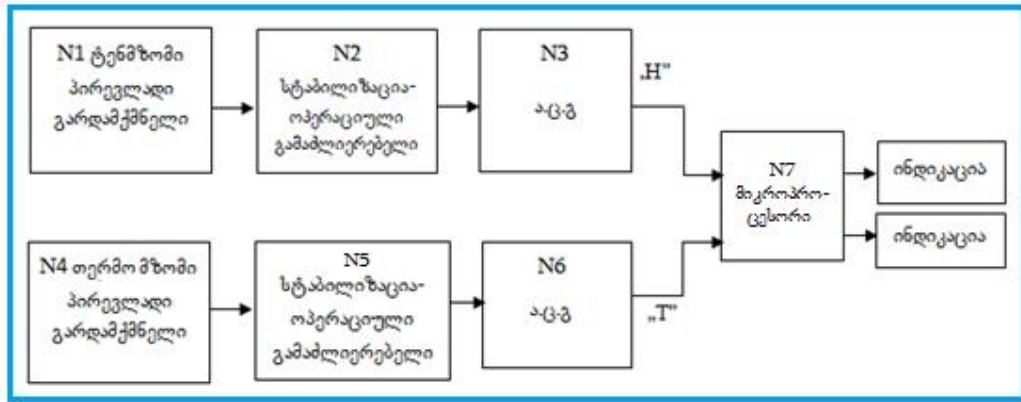
დღეისათვის, ინფორმატიკის საუკუნეში, დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციის მიღება-დაგროვებასა და მის დროულ გადამუშავებას. ჩვენ შემთხვევაში შევეხეთ ფერმერულ მეწარმობას. კერძოდ, ხელსაწყოს რომელიც საშუალებას იძლევა გაიზომოს ნიადაგის ტენიანობა და ტემპერატურა.

ნიადაგისათვის მნიშვნელოვანი მახასიათებელი პარამეტრებია ნიადაგის ტენი და ტემპერატურა. გამომდინარე აქედან უზრუნველყოფილი უნდა იქნას ნიადაგის ტენის დასაშვები მნიშვნელობა – წყლის საჭირო რეჟიმი მცენარეთა გაღვივების, განვითარების და მცენარეთათვის მიკროელემენტების საკმარისი რაოდენობის მიწოდებისათვის. ნიადაგის ტემპერატურა კი გავლენას ახდენს მასში მიმდინარე ქიმიურ და ბიოქიმიურ პროცესებზე. საქართველოს ტერიტორია მდიდარია სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებით, მათ შედგენილობაზე დამოკიდებული ნაყოფის ზრდა-განვითარება და მოსავლიანობა. გარემო პირობებზე და ნიადაგის ტიპზე დამოკიდებულებით, ტენიანობა და ტემპერატურაც განსხვავებულია. მიზანად დავისახეთ და შევქმენით მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო – „თერმო-ჰიგრომეტრი“ [3].

2. ძირითადი ნაწილი

ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა ნიადაგის ტენიანობის და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო – „თერმო-ჰიგრომეტრი“. ხელსაწყოს დანიშნულებაა: ნებისმიერ ამინდში, ნებისმიერ დროს ფერმერმა, მიწათმოქმედმა შეძლოს ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განსაზღვრა. პირველ რიგში, ხელსაწყოს მუშაობის ალგორითმის ჩამოსაყალიბებლად შემუშავებულ იქნა ხელსაწყო ბლოკსქემა (ნახ.1).

1-ელი ბლოკის მუშაობის უზრუნველსაყოფად, ანუ ნიადაგის ტენზომი პირველადი გარდამქმნელების საზომი პარამეტრებისა და მუშაობის პრინციპის დასადგენად გავყვანიტ ვერობისა და ამერიკის ფერმერულ მეურნეობებში გამოყენებად ტენზომებს. ამავდროულად, პირველადი გარდამქმნელის ზუსტი პარამეტრების მისაღებად საჭირო გახდა შესაბამისი სახელმწიფო სტანდარტის მოძიება, თარგმნა და განხილვა.



ნახ.1. ხელსაწყოს ბლოკ-სქემა

საბოლოო ჯამში მივედით დასკვნამდე: ზოგი გარდამქმნელი ჩვენების სიზუსტით დადებითა, მაგრამ ექსპლუატაციაში, სავსე პირობებისთვის არასაიმედო. აქედან გამომდინარე და სახელმწიფო სტანდარტის მონაცემებზე დაყრდნობით, გადავწყვიტეთ გამოვიყენოთ ჩვენს მიერ შექმნილი ნიადაგის ტენზომომი პირველადი გარდამქმნელი.

ანალოგური მდგომარეობა გვქონდა მე-4 ბლოკისთვისაც – ტემპერატურის მზომი პირველადი გარდამქმნელი. გავეცანით ელექტრულ თერმომეტრებს. არჩევანი შევაჩერეთ TMP 36, რომელიც მოიხმარს მცირე ენერგიას, გაზომვის დიაპაზონით $-40^0 +125^0$ C -ით .



ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე ჩამოვყალიბეთ თერმო-ჰიგრომეტრის შემდეგი ბლოკ-სქემა:

ნახ.2. თერმოჰიგრომეტრის ბლოკ-სქემა

სადაც:

1. ტენზომომი პირველადი გარდამქმნელი – ბლოკი გამზომი ბოგირის ერთ-ერთ მხარში ცვლადი წინაღობის სახით ჩართულ ელექტროდებია. გამზომი ბოგირის წონასწორობის პირობის თანახმად, იგი წონასწორობაშია უსასრულოდ დიდი წინაღობის დროს, ანუ ხელსაწყოს ჩვენება 0-ის ტოლია. ნიადაგში ტენის მატება იწვევს ელექტროდებს შორის დენის გამტარებლობის ზრდას. შესაბამისად იცვლება ხელსაწყოს ინდიკაციის ჩვენება;

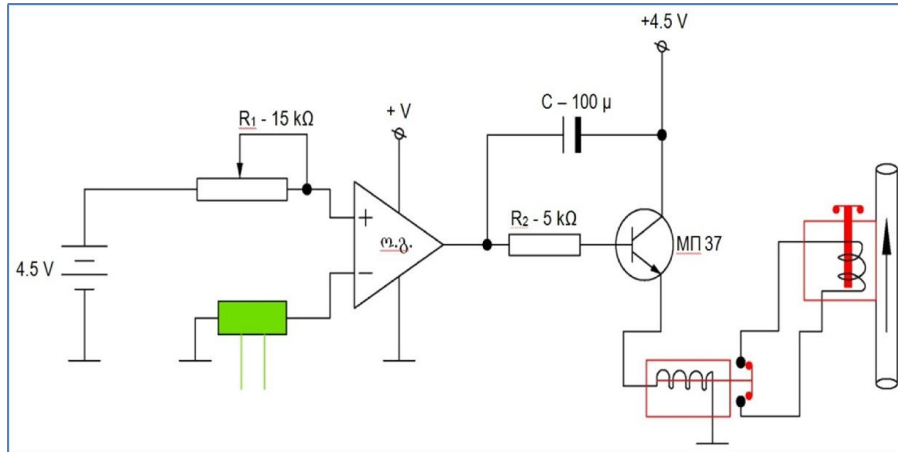
2. ტემპერატურის მზომი პირველადი გარდამქმნელი – ბლოკი წარმოადგენს -40^0 C $+125^0$ C დიაპაზონის თერმომგრძობიარე TMP-36 ტიპის მიკროსქემას, გამოსასვლელზე ანალოგური სიგნალით;

3. სტაბილიზაციის და გაძლიერების ბლოკი – აქ მიმდინარეობს „1“ და „2“ გარდამქმნელებიდან მოხსნილი სიგნალების სტაბილიზაცია, უკუკავშირით დამახინჯებების მოხსნა, რის შემდეგ „გასუფთავებულ“ სიგნალი მიეწოდება ოპერაციულ გამაძლიერებლებს.

4. მიკროპროცესორული ბლოკი – „4“ მიკროპროცესორული ბლოკი მოიცავს ა.ც.გ.-ს, ოპერატიულ მეხსიერებას და პროგრამულ უზრუნველყოფას.

5. ინდიკაციის ბლოკი – „5“ ინდიკაციის ბლოკი წარმოადგენს 4 ცალ, 7 სეგმენტის, KINGBRIHT SC 56 – 11SRWA ტიპის მიკროსქემას, რომელთა საშუალებითაც ხელსაწყოს წინა პანელზე გამოისახება ნაკვეთის ნომრები 0–9 –მდე (ერთეულები) და 0–9 (ათეულები). ასევე აისახება ტემპერატურისა და ტენიანობის ჩვენებები.

მიღებული გვაქვს არაელექტრული სიდიდეების ცვალებადობის (ნიადაგის ტენიანობა, ნიადაგის ტემპერატურა) შესაბამისად ცვალებადი, გაძლიერებული, სტაბილური ელექტრო სიგნალები – პროფესიულად „ანალოგური სიგნალები“ [1]



ნახ.3. ხელსაწყოს ელექტრული სქემა

სქემა წარმოადგენს ოპერაციულ გამაძლიერებელს, ჩართულს კომპარატორის რეჟიმში. ანუ, თუ, მის „+“ შესასვლელზე სიგნალი აჭარბებს „-“ შესასვლელის სიგნალს ო.გ.-ის გამოსასვლელზე ვლბულობთ V_{max} . ხოლო, თუ „-“ ტოლია, ან აჭარბებს „+“ სიგნალს, ო. გ.-ის გამოსასვლელზე ვლბულობთ V_{min} და თითქმის უტოლდება 0–ს.

ნიადაგის სიმშრალის დროს, პირველადი გარდამქმნელის შიდა წინაღობა R_H ნაკლებია R_1 წინაღობაზე $R_H < R_1$. ნიადაგში ტენის მატებასთან ერთად ეს სხვაობა მცირდება და გრძელდება მანამდე, ვიდრე ისინი ერთმანეთს არ გაუტოლდება: $R_H = R_1$.

ოპერაციული გამაძლიერებლის გამოსასვლელი წრედი კი მაშინ, როცა ნიადაგში ტენი ნაკლებია, ე.ი. $R_H < R_1$ –ზე, ო.გ.-ის გამოსასვლელზე $V = 4,5$ ვ. დადებითი პოტენციალი მიეწოდება N – P – N ტრანზისტორის ბაზას და ტრანზისტორი გაიხსნება. ჩაირთვება ემიტერის წრედში ჩართული რელე, რომელიც თავის მხრივ ჩართავს წყლის ელექტროკლაპანს და დაიწყება ნიადაგის მორწყვა.

წყლის მიწოდება გაგრძელდება მანამ, ვიდრე $R_H = R_1$. ამ დროს, ო.გ.-ის გამოსასვლელზე $V = 0,2$ ვ. დაბალი პოტენციალი ჩაკეტავს ტრანზისტორს, გამოირთვება რელე და შეწყდება წყლის მიწოდება. R_1 ცვლადი პოტენციომეტრით შეგვიძლია ნიადაგის დატენიანების რეგულირება [1,2].

3. დასკვნა

ხელსაწყოს დანიშნულებაა ნებისმიერ ამინდში, ნებისმიერ დროს ფერმერმა, მიწათმოქმედმა შეძლოს:

1. ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განსაზღვრა;

2. მასზე განპირობებულ მიწის ფართი პირობითად დაყოს 1–99 ნაკვეთებად და თითოეულზე აიღოს 1–99 ოდენობის ანათვალი;
3. ხელსაწყოს წინა პანელზე შესაძლებელია ნებისმიერი ნაკვეთის ნომრის მითითება;
4. მიკროპროცესორის პროგრამული უზრუნველყოფით, მეხსიერების ჩიპი ერთდროულად იმასსოვრებს ნიადაგის ტენიანობასა და ტემპერატურას;
5. აღებული ანათვლები იწერება მეხსიერებაში მითითებული ნაკვეთის მისამართზე;
6. მიკროპროცესორი ასაშუალოებს მითითებულ ნაკვეთზე აღებულ მონაცემებს;
7. მეხსიერების ბლოკიდან შესაძლებელია აღებული მონაცემების დათვალიერება და ამოწერა, მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად;
8. მონაცემები მეხსიერებაში რჩება ახალი ანათვლების აღებამდე.

ლიტერატურა:

1. Бишард Е.Г., Киселев Е.А., Лебедев Г.П. (1991). Аналоговые электроизмерительные приборы. 2-е изд. -М. высшая школа.
2. Основы метрологии и электрические измерения. (1987). Под ред. Е.Душина Л.
3. საბაშვილი ვ. (1952). ნიადაგმცოდნეობა. თბილისი.

MOBILE MICROPROCESSOR DEVICES FOR THE MEASUREMENT OF SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE

Azmaifarashvili Zaal, Kolomikovi Sophiko, Padiurashvili Vladimer,

Djoxaridze Zurab

Georgian Technical University

Summary

Considered a device for determining soil moisture and temperature. For farmers, is very important to know: the humidity, acidity, alkalinity and temperature of the soil of their land to enhance the growth and fertility of plants. Microprocessor "Thermohygrometer." Algorithm, a block diagram, wiring mobile microprocessor. Strengths and Opportunities "Thermohygrometers". so that farmers could in any weather to determine the humidity and temperature of the soil. The device has the software by using the memory chip, which saves all the information prior to taking the new data.

МОБИЛЬНОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВ

Азмайпарашвили. З, КоломиковиС., РадиурашвилиВ.,

Джохаридзе.З.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрено устройство для определения влажности и температуры почв. Для фермеров большое значение имеет знание следующих показателей: влажность, кислотность, щелочность и температуру почвы своего земельного участка., чтобы увеличить урожайность. Приведены алгоритм, блок-схема, электросхема мобильного микропроцессорного устройства „Термогигрометр”. "Термогигрометра" позволяет фермеру в любую в погоду определить влажность и температуру почвы. Устройства имеет программное обеспечение и при помощи чипа памяти сохраняет полную информацию до взятия новых данных.