

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი



თერმო-ჰიგრომეტრი

საგრანტო თემა N 78 „ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყოების დამუშავება და დამზადება“

თემის ხელმძღვანელი — სრ. პროფესორი ანა მანაგაძე _____

კონსულტანტი — სრ. პროფესორი ზაალ აზმაიფარაშვილი _____

წამყვანი სპეციალისტი — ასოც. პროფესორი ვანო ოთხოზორია _____

ინჟინერი — უფრ. მასწავლებელი მანანა ისაკაძე _____

ინჟინერ-პროგრამისტი — დოქტორანტი სოფო კოლომიკოვი _____

ინჟინერ-პროგრამისტი — დოქტორანტი ზურაბ ჯოხარიძე _____

_____ 2014 წელი _____

ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განმსაზღვრელი
მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო

თერმო – ჰიგრომეტრი

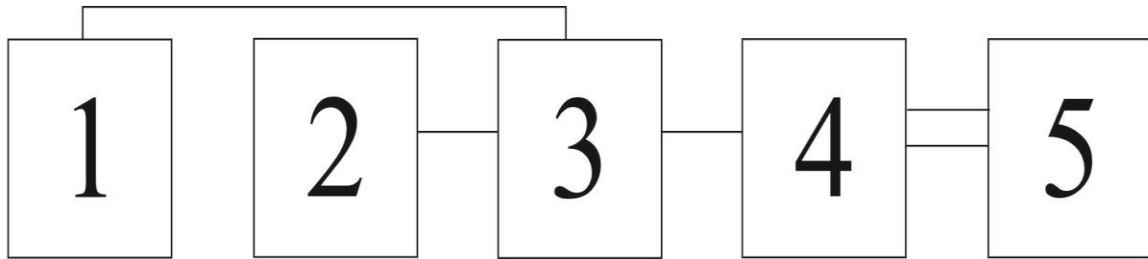
ხელსაწყოს დანიშნულებაა ნებისმიერ ამინდში, ნებისმიერ დროს ფერმერმა, მიწათმოქმედმა შეძლოს

- ა. ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განსაზღვრა;
- ბ. მასზე განპირობებულ მიწის ფართი პირობითად დაყოს 1—99 ნაკვეთებად და თითოეულზე აიღოს 1 — 99 ოდენობის ანათვალი;
- გ. ხელსაწყოს წინა პანელზე შესაძლებელია ნებისმიერი ნაკვეთის ნომრის მითითება;
- დ. მიკროპროცესორის პროგრამული უზრუნველყოფით, მეხსიერების ჩიპი ერთდროულად იმახსოვრებს ნიადაგის ტენიანობასა და ტემპერატურას;
- ე. აღებული ანათვლები მეხსიერებაში იწერება მითითებული ნაკვეთის მისამართზე;
- ვ. მიკროპროცესორი ასაშუალოებს მითითებულ ნაკვეთზე აღებულ მონაცემებს;
- ზ. მეხსიერების ბლოკიდან შესაძლებელია აღებული მონაცემების დათვალიერება და ამოწერა, მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად;
- თ. მონაცემები მეხსიერებაში რჩება ახალი ანათვლების აღებამდე.

ხელსაწყოს ტექნიკური მონაცემები

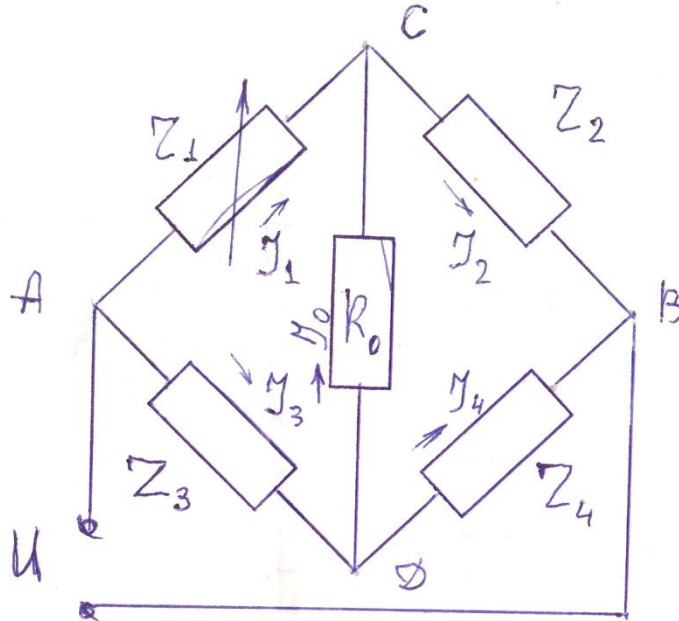
- ელექტრო „კვება“ ————— 3 * 1,5. AA = 4,5 ვ.
- მოხმარებული დენი ————— 0,04 ამპერი.
- მოხმარებული სიმძლავრე — 0,18 ვტ.
- სწრაფმედება ————— 0,1 მკ.წმ.
- ოპერატიული მესხიერება — 600 ბაიტი.
- მუდმივი მესხიერება ————— 3 კ.ბაიტი.
- ტენიანობის გაზომვის დიაპაზონი — 0% — 23%
- ტემპერატურის გაზომვის დიაპაზონი — $-10^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$
- წონა ————— 174 გრამი.

თერმო-ჰიგრომეტრის ბლოკ-სქემა



ნახ.1

1. ტენზომომი პირველადი გარდამქმნელი – „1“ ბლოკი წარმოადგენს გამზომი ბოგირის ერთ-ერთ მხარში, ცვლადი წინააღობის სახით, ჩართულ ელექტროდებს.

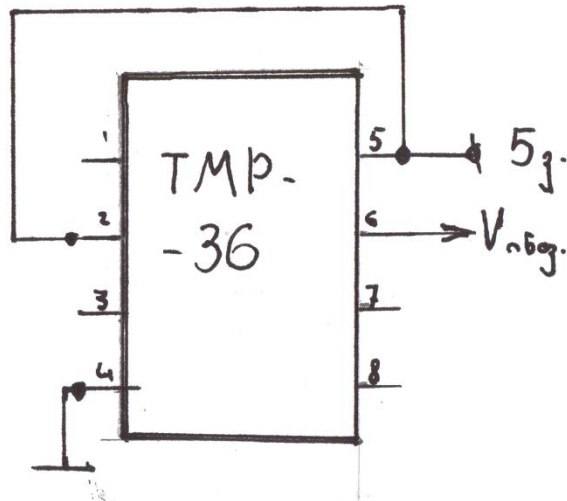


ნახ. 2

გამზომი ბოგირის წონასწორობის პირობის თანახმად, ბოგირი წონასწორობაშია უსასრულოდ დიდი წინააღობის დროს, ანუ ხელსაწყოს ჩვენება 0-ის ტოლია. ნიადაგში ტენის

მატება იწვევს ელექტროდებს შორის დენის გამტარებლობის ზრდას. შესაბამისად იცვლება ხელსაწყო ინდიკაციის ჩვენება.

2. ტემპერატურის მზომი პირველადი გარდამქმნელი – „2“ ბლოკი წარმოადგენს -40°C $+125^{\circ}\text{C}$ დიაპაზონის თერმომგრძობიარე TMP-36 ტიპის მიკროსქემას, გამოსასვლელზე ანალოგური სიგნალით.



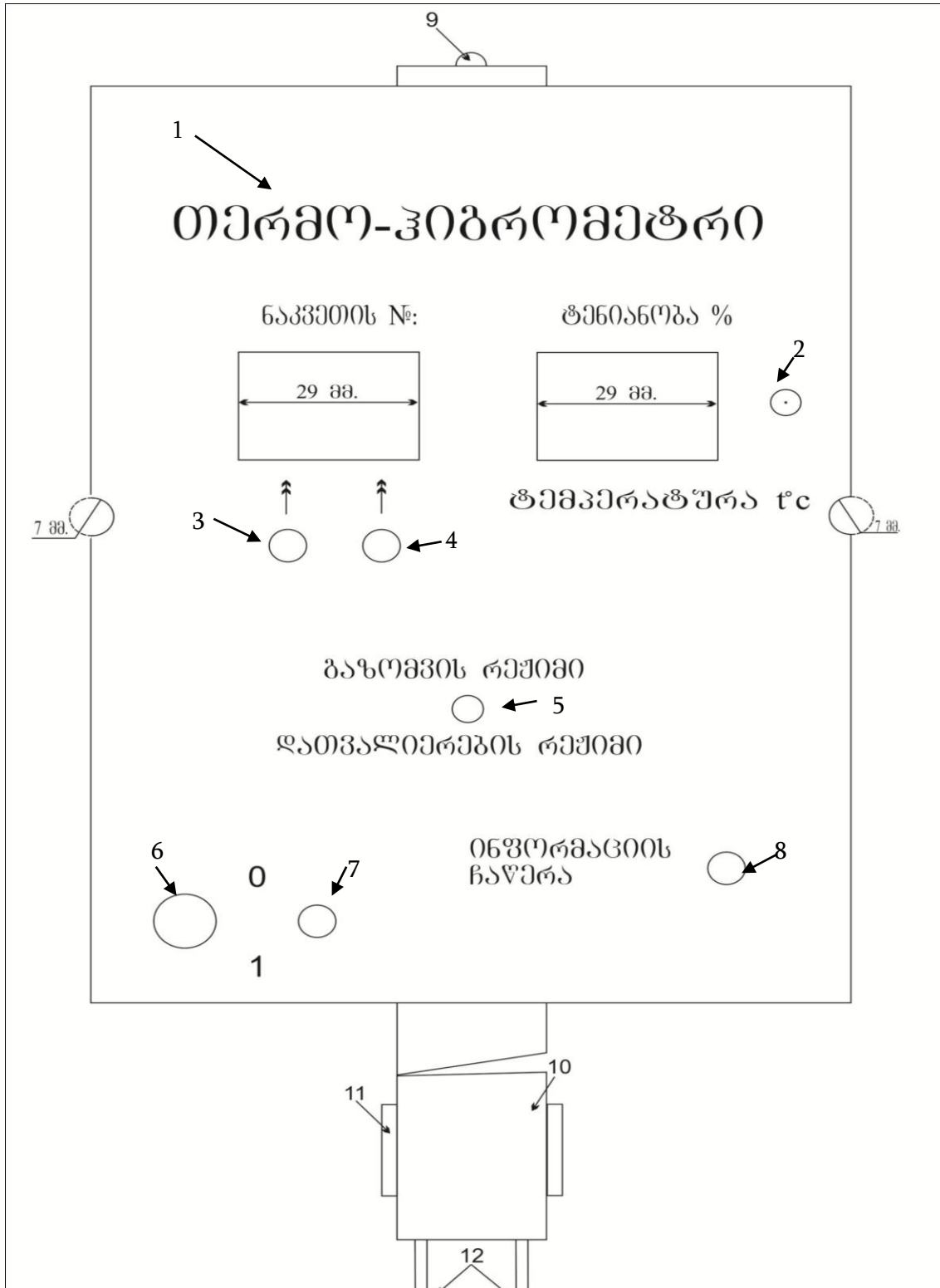
ნახ. 3

3. სტაბილიზაციისა და გამლიერების ბლოკი – „3“ ბლოკში მიმდინარეობს „1“-დან და „2“ გარდამქმნელებიდან მოხსნილი სიგნალების სტაბილიზაცია, უკუკავშირით დამახინჯებების მოხსნა, რის შემდეგ „გასუფთავებული“ სიგნალი მიეწოდება ოპერაციულ მამლიერებლებს.

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 სეგმენტთან, KINGBRIHT SC 56 – 11SRWA ტიპის მიკროსქემას, რომელთა საშუალებითაც ხელსაწყო წინა პანელზე გამოისახება ნაკვეთის ნომრები 0 — 9-მდე (ერთეულები) და 0 — 9 (ათეულები). ასევე აისახება ტემპერატურისა და ტენიანობის ჩვენებები.

თერმო-ჰიგრომეტრის წინა პანელის აღწერა

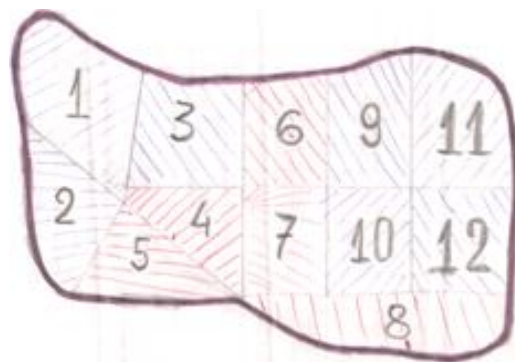


ნახ. 4

1. ხელსაწყო დასახელება.
2. გადამრთველი „ტენიანობა %“, ან „ტემპერატურა t⁰C ”
3. ნაკვეთის „N“-ის ათეულების ინდიკაციის კნოპი.
4. ნაკვეთის „N“-ის ერთეულების ინდიკაციის კნოპი.
5. „გაზომვის რეჟიმის“ ან „დათვალიერების რეჟიმის“ გადამრთველი.
6. საერთო ჩამრთველი – „0“ გამორთვა, „1“ ჩართვა.
7. საერთო ჩამრთველის შუქდიოდი.
8. „ გაზომვის რეჟიმისას“ მეხსიერებაში ინფორმაციის ჩაწერის კნოპი.
9. კნოპი ანათვალის ასაღებად.
10. ღერძულა მილი.
11. 4,5 ვოლტიანი კვების ბლოკი.
12. ელექტროდები.

თერმო –ჰიგრომეტრის ჩართვა და მუშაობის თანმიმდევრობა.

- მუშაობის დაწყებამდე გასაკონტროლებელი მიწის ფართობი პირობითად დავყოთ ნაკვეთებად, როგორც ეს (ნახ. 5)–ზეა ნაჩვენები.



ნახ.5

- აღწერილობის ბოლოში მოვიძიოთ „ცხრილი“ და შევიტანოთ იმდღევანდელი თარიღი.
- ჩავრთოთ საერთო ჩამრთველი „6“.
- აინთება ნათურა „7“.
- „ნაკვეთის N’ –თან კნოპებით მე-3, მე-4 ავკრიფოთ ნაკვეთის ნომერი, ვთქვათ 07.
- შევიდეთ მე-7 ნაკვეთში.
- **მე-5 გადამრთველი** გადავრთოთ „გაზომვის რეჟიმში“.
- ხელსაწყო ელექტროდებით ჩავარჭოთ ნიადაგში.
- მსუბუქად დავაწვეთ მე-9 კნოპს.
- იმისდა მიხედვით, გადამრთველი „2“ საითაა გადართული „ტენიანობა %“ თუ „ტემპერატურა °C“ მარჯვენა ინდიკატორი გვიჩვენებს ან ტემპერატურის, ანდა ტენიანობის ჩვენებას, რასაც შესაბამისი შუქდიოდი მიგვანიშნებს.
- მიუხედავად ინდიკაციის ჩვენებისა, ოპერ. მეხსიერებაში მაინც ხდება ორივე მონაცემის H % ანდა °C –ს ჩაწერა.
- იგივე გავიმეოროთ არჩეული ნაკვეთის სხვადასხვა ადგილზე, რამდენჯერაც გვსურს 1–დან 99 ანათვლამდე.
- ნაკვეთის შეცვლამდე, ანუ მოვამთავრეთ ანათვლების აღება 07 ნაკვეთზე და გვინდა სხვა ნაკვეთზე გადასვლა. ამისათვის, მსუბუქად **დავაწვეთ მე-8 კნოპს**. ამით გავასაშვალოებთ და ოპერატიულ მეხსიერებაში შევიტანთ 07 ნაკვეთზე აღებულ ანათვლებს.
- გადავიდეთ სხვა ნაკვეთში.
- მე-3, მე-4 კნოპებით ავკრიფოთ არჩეული ნაკვეთის ნომერი და მე-9 კნოპით ავილოთ ანათვლები.

- მე-8 კნოპით მონაცემები ჩავწერთ მეხსიერებაში და ასე მოვიართო ყველა ნაკვეთი.
- გარკვეული დროის მერე (10 სთ, 24 სთ, 72 სთ და ა.შ.) მოვიძიოთ „ცხრილი“, მე-5 გადამრთველი გადავიყვანოთ „ დათვალიერების რეჟიმში“
- თანმიმდევრულად ავკრიფოთ გავლილი ნაკვეთების ნომრები.
- მარჯვენა ინდიკაციის პანელზე გამონათდება მითითებულ ნაკვეთზე აღებული ანათვლების საშ. გრადიენტი.
- მონაცემები შევიტანოთ ცხრილის შესაბამის გრაფებში.

თუ, იგივეს გაიმეორებთ თვეში 2-ჯერ მაინც, გექნებათ თქვენი ნაკვეთის თერმო-ჰიგროგრაფიული რუკა და რაციონალურად გამოიყენებთ სამელიორაციო სისტემას.

ცხრილში აღნიშნული მჟავიანობის - PH და ნიტრატების - Nit გრაფები მიუთითებს მასზედ, რომ მიკროპროცესორში მცირედი პროგრამული ცვლილებისას ხელსაწყო შეძლებს ნიადაგში PH-ის და Nit-ის განსაზღვრას.

ქვემოთ მოყვანილია ხელსაწყოს შექმნაზე და დამზადებაზე დახარჯული თანხა, ანუ ეკონომიური ანგარიში. ბუნებრივია, საწარმოო სიმძლავრეებისას აღნიშნული თანხა საგრძნობლად შემცირდება.

ეკონომიკური ანგარიში		
1	ყუთი 17 x 10	8 ლ
2	პლასტმასის მილი 120 x 3,2	2 ლ
3	ფიქსირებული კნოპი	2 ლ
4	არაფიქსირებული კნოპი	5 ლ
5	გადამრთველი	5 ლ
6	სადენი 1,5 მმ ²	5 ლ
7	წინაღობა 30ც	14 ლ
8	კონდენსატორი 12ც	7 ლ
9	2მხრივ ტრასირებული სამონტაჟო დაფა	45 ლ
10	ელექტროდები 2ც	10 ლ
11	ოპერაციული მამლიერებელი 2ც	8 ლ
12	მიკროპროცესორი	12 ლ
13	შუქდიოდები	8 ლ
14	კონტაქტორები	17 ლ
15	თერმოგარდამქმნელი	9 ლ
16	მართვის პროგრამა	30 ლ
17	სადებავი	2,5 ლ
18	საფასადე წებოვანი ცელოფანი	3 ლ
	სულ	192 ლ

ცხრილი

თარიღი:

ნაკვეთის N	ტემპერატურა t ^o c	ტენიანობა %	PH	ნიტრატები
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				