

მიკროკონტროლერი ავტომატური მორწყვის სისტემაში

ოთარ ქართველიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება მიკროკონტროლერის ბაზაზე ავტომატური მორწყვის სისტემის დაგეგმარების პროცესი. სისტემა ახორციელებს წყლის სარქველის გახსნას დროის გარკვეულ პერიოდში და ხანგრძლივობით, რაც უზრუნველყოფს ნარგავისათვის შესაბამისი რაოდენობის წყლის მიწოდებას. თავის მხრივ მორწყვის რეჟიმი დამოკიდებულია მთელ რიგ პარამეტრებზე, როგორცაა ნიადაგის ტენიანობა, ჰაერის ტემპერატურა და მიწში წყლის წნევა. არსებული ლიტერატურის საფუძველზე დადგენილი იქნა აღნიშნული პარამეტრების გავლენა მორწყვის რეჟიმზე. სენსორებიდან მიღებული ინფორმაციის დამუშავებისა და მმართველი სიგნალების ფორმირებისათვის გამოყენებულია მიკროკონტროლერი Atmega 128, რომელთანაც დაკავშირებულია სხვადასხვა დანიშნულების გარე მოწყობილობა. დამუშავდა მიკროკონტროლერის ფუნქციონირების ალგორითმი და შედგენილია პროგრამა C ენაზე.

საკვანძო სიტყვები: მორწყვის სისტემა. მიკროკონტროლერი. სენსორი. სარქველი. რეალური დროის საათი. ალგორითმი. პროგრამა.

1. შესავალი

მიკროკონტროლერების გამოჩენამ კომპიუტერულ ტექნიკაში შექმნა შესაძლებლობა მისი გამოყენებისა ახალ სფეროებში, რომლებიც აქამდის მიუწვდომელი იყო მისთვის. ვინაიდან, მიკროკონტროლერები წარმოადგენენ ერთ ინტეგრალურ სქემაში მოთავსებულ მცირე ზომის კომპიუტერს, რომელსაც გააჩნია გარდა პროცესორული ბირთვისა და მეხსიერებისა, სხვადასხვა პერიფერიული მოწყობილობა და გარე ობიექტებთან ინტერფეისის ფართო ასორტიმენტი, შესაძლებელი გახდა მათი გამოყენება სხვადასხვა დანიშნულების ობიექტების მართვისა და მონიტორინგისათვის. მიუხედავად შეზღუდული შესაძლებლობისა (მეხსიერების ტევადობისა და სწრაფქმედების მხრივ) მათ შეუძლიათ გადაჭრან შედარებით მარტივი ამოცანები, წინასწარ მომხმარებლის მიერ ჩაწერილი პროგრამების საშუალებით. მიკროკონტროლერების მცირე ზომა, მუშაობის მაღალი საიმედოობა და დაპროგრამების სიმარტივე შესაძლებლობას იძლევა გამოვიყენოთ ისინი ე.წ. “ჩაშენებულ სისტემებში” სხვადასხვა ინტელექტუალური ამოცანების შესასრულებლად: საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში, ავტომობილებში ან წარმოების სხვადასხვა უბანზე, როგორც დაშორებული ტერმინალები. ასეთი ტერმინალების დაკავშირებით ელექტროგამტარიანი ან უკაბლარო კავშირით იქმნება მსხვილი სისტემები, რომლებიც იმართებიან სერვერებიდან (კლიენტ-სერვერის არქიტექტურა), შესაძლებელია Internet-ის საშუალებითაც.

ნაშრომში წარმოდგენილია მორწყვის ავტომატური სისტემა მიკროკონტროლერის გამოყენებით. მორწყვის სისტემის საშუალებით სრულდება გარკვეული ტერიტორიის მორწყვა აქ არსებული მცენარეებისათვის საჭირო პერიოდულობით მიწის ტენიანობისა, ატმოსფერული მდგომარეობის და მიწებში წყლის წნევის გათვალისწინებით, წინასწარ განსაზღვრული ალგორითმის მიხედვით. მართვის ორგანოდ გამოიყენება კომპიუტერი ან მიკროკონტროლერი, რომლებიც იღებენ საჭირო ინფორმაციას სპეციალური გადაწოდებისაგან და გამოიმუშავებენ სამართავ სიგნალებს.

ამჟამად ფირმების მიერ შემოთავაზებულია აღნიშნული დანიშნულების სხვადასხვა სისტემა, რომლებიც განსხვავდებიან სირთულით, არქიტექტურული გადაწყვეტით და ღირებულებით.

წინამდებარე ნაშრომში ჩვენ შევეცადეთ შეგვექმნა მორწყვის სისტემა მიკროკონტროლერების გამოყენებით, რომელიც დააკმაყოფილებდა ყველა არსებულ პირობას და იქნებოდა შედარებით იაფი.

2. მორწყვის სისტემის კონცეფცია და პროექტის საწყისი პირობები

პირველი პირობა, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იყოს მორწყვის პროცესის მართვის დროს, არის მორწყვის ინტერვალის განსაზღვრა. სხვადასხვა სახეობის მცენარისათვის რეკომენდირებულია მორწყვის სხვადასხვა რეჟიმი. ჩვენს მიერ წარმოდგენილ პროექტში განიხილება გაზონის მორწყვის პროცესი, თუმცა პროგრამაში მცირედი ცვლილების შემდეგ იგი შეიძლება გამოყენებული იყოს სხვა შემთხვევისთვისაც. როგორც ჩვენს მიერ მოკვლეული ლიტერატურიდან ჩანს [1-5], გაზონის მორწყვა რეკომენდირებულია დღეში ერთხელ, დილის ან საღამოს საათებში ან გვალვიან პერიოდში - ორჯერ. ამიტომ მორწყვის წინ უნდა შემოწმდეს ატმოსფეროს ტემპერატურული მონაცემები: 10°C - 27°C ნორმალური მორწყვის რეჟიმი, 27°C ზევით – უფრო ინტენსიური. 10°C ქვევით კი მორწყვა არ სრულდება.

მეორე მნიშვნელოვანი საკითხი, რომელიც განხილული უნდა იყოს მართვის სისტემის პროექტირების დროს, არის მის მიერ გაფრქვეული წყლის რაოდენობა. იმავე ლიტერატურაზე დაყრდნობით გაზონის ნორმალური მორწყვისათვის ითვლება, რომ 10 ლიტრ წყალს, რომელიც იფანტება 1 m^2 -ზე მორწყვის სისტემის მიერ, შეუძლია დაატენიანოს ნიადაგის ფენა დაახლოებით 10 სმ სიღრმემდე, რაც საკმარისია გაზონის ფესვების სისტემისათვის. აღნიშნული მოცულობის წყლის გაფრქვევა უნდა უზრუნველყოს გამფრქვევა. მისი წარმადობის (გაფრქვეული წყლის რაოდენობა საათში) მიხედვით განისაზღვრება მორწყვის ხანგრძლიობა. წარმადობა თავის მხრივ დამოკიდებულია წყლის ჭავლის წნევაზე წყალსადენში, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა წყალსაქაჩი დგუმის ან ავზის გამოყენების შემთხვევაში შეადგენს 4 ბარს, მინიმალური კი 1-ს. რეკომენდირებულია გაზონისათვის წვიმის გამფრქვევის გამოყენება.

კიდევ ერთი საკითხი, რომელიც უნდა იყოს გათვალისწინებული, არის ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა. ტენიანობის ნორმალური მნიშვნელობა შეადგენს 75%. ზედმეტი ტენიანობა იწვევს მიწის ზედაპირის დატბორვას, რის გამოც მცირდება ჟანგბადის მიწოდება მცენარის ფესვებთან და უარყოფითად მოქმედებს მასზე. ამიტომ ტენიანობის გაზრდის შემთხვევაში მორწყვა არ უნდა განხორციელდეს. აღნიშნული საკითხების გადაჭრა საფუძვლად დაედება მორწყვის სისტემის პროექტს.

3. სტრუქტურული რეალიზაცია

სისტემის ბირთვს წარმოადგენს მიკროკონტროლერი Atmega 128 [6]. მისი არჩევა განპირობებულია დიდი ტევადობის მეხსიერებით, მდიდარი პერიფერიით და გარე მოწყობილობებთან ინტერფეისების ფართო ნომენკლატურით, რაც სრულად აკმაყოფილებს სისტემის პროექტის მოთხოვნას.

გარე მოწყობილობასთან დასაკავშირებლად გამოყენებულია მიკროკონტროლერის PB, PC და PD პორტები. კერძოდ, PB0 გამოყვანილი დაკონფიგურებულია როგორც გამოსასვლელი, რომლითაც იმართება სარქველის ჩართვა-გამორთვა.

წყლის სარქველი წარმოადგენს მორწყვის ავტომატური სისტემის ერთ-ერთ საკვანძო ელემენტს. მისი დანიშნულებაა ჩართვის შემთხვევაში მიაწოდოს წყლის ჭავლი გამფრქვევს (სპრინკლერს) დროის შესაბამის მომენტში [7]. ვინაიდან, სარქველის ჩართვა-გამორთვა იმართება

მიკროკონტროლერიდან, კონკრეტული მოდელის არჩევის დროს უნდა უზრუნველყოფილი იყოს მიკროკონტროლერთან მისი შეთავსება ტექნიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით.

Internet ფორუმში წარმოდგენილი სპეციალისტების აზრით, აღნიშნული პროექტისათვის ყველაზე მეტად გამოსადეგია ფირმა Hunter-ის ელექტრო დინამიკური სარკველი PGV100. მისი მახასიათებლები მთლიანად აკმაყოფილებენ პროექტის მოთხოვნებს [8,9,10].

ვინაიდან სარკველის გახსნისათვის საჭიროა ჩართვის დენის დიდი მნიშვნელობა (350 მა), აღნიშნულ გამოსასვლელზე დაყენებულია ტრანზისტორული გასაღები (სხვა ვარიანტში – ელექტრონული რელე), რომელიც უზრუნველყოფს ჩართვის დენის საჭირო მნიშვნელობას.

PC0 და PC1 გამომყვანები დაკონფიგურირებული არიან როგორც შესასვლელები და უკავშირდებიან, შესაბამისად, ტენიანობის და წნევის სენსორების გამოსასვლელებს. აღნიშნული შესასვლელები მიკროკონტროლერში უკავშირდებიან ანალოგურ-ციფრულ გარდამსახს (აცვ), სადაც სრულდება სენსორებიდან მიწოდებული ანალოგური სიგნალების გარდასახვა ათთანრიგა დისკრეტულ ფორმატში [11].

ნიადაგის ტენიანობის სენსორი განკუთვნილია ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრისათვის. თუ ნიადაგი ტენიანია მორწყვა არ ხდება, თუ იგი იყო დაგეგმილი. ტენიანობის სენსორის არჩევის დროს ყურადღება ექცეოდა შემდეგ პარამეტრებს: კვების წყაროს მნიშვნელობას, გამოსასვლელი სიგნალის ცვლილების დიაპაზონს, გაზომვის ცდომილებას.

ჩვენს მიერ არჩეული იქნა ტენიანობის სენსორი DFRobot, რომლის პარამეტრები აკმაყოფილებს პროექტის მოთხოვნას – გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობების დიაპაზონი 0-4,5ვ, ხოლო ათთანრიგა გარდაქმნის შედეგი სავსებით მისაღებია გაზომვის ცდომილებისათვის [12].

მორწყვის პროცესისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გაფრქვეული წყლის მოცულობას და სიმძლავრეს. სხვადასხვა სახის მცენარეებს ახასიათებთ ამ პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობები. თავის მხრივ, აღნიშნული მაჩვენებლები დამოკიდებული არიან მიწსადავნი წყლის წნევაზე, რომელიც შეიძლება იცვლებოდეს სხვადასხვა მიზეზის გამო. წნევის შემცირების შემთხვევაში მორწყვა უნდა სრულდებოდეს უფრო ხანგრძლივად, ვიდრე ნორმალური წნევის შემთხვევაში. წყლის წნევა იზომება ბარებში (1 ბარი დაახლოებით ტოლია 1 ატმოსფეროს). წყლის წნევის ცვლილება ქლაქის ქსელში ან სააგარაკო ტერიტორიაზე, რომლის დროსაც სისტემა მუშაობს დამაკმაყოფილებლად, უნდა იყოს 1,5-5 ბარი. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ავტომატური მორწყვის სისტემის დაგეგმარების დროს უნდა გათვალისწინებული იყოს წყლის წნევის მნიშვნელობის შემოწმება და მორწყვის ხანგრძლიობის კორექტირება.

წნევის გასაზომად მიწში გამოიყენებინა წყლის წნევის სენსორები, რომელთა არჩევა ხდება პარამეტრების საშუალებით. პროექტის თავისებურებიდან გამომდინარე, წნევის სენსორის არჩევა შესრულდა შემდეგი პარამეტრებით: გაზომვის დიაპაზონი, შეადგენდეს 0-5ბარს, გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობა, კვების წყაროს მნიშვნელობა.

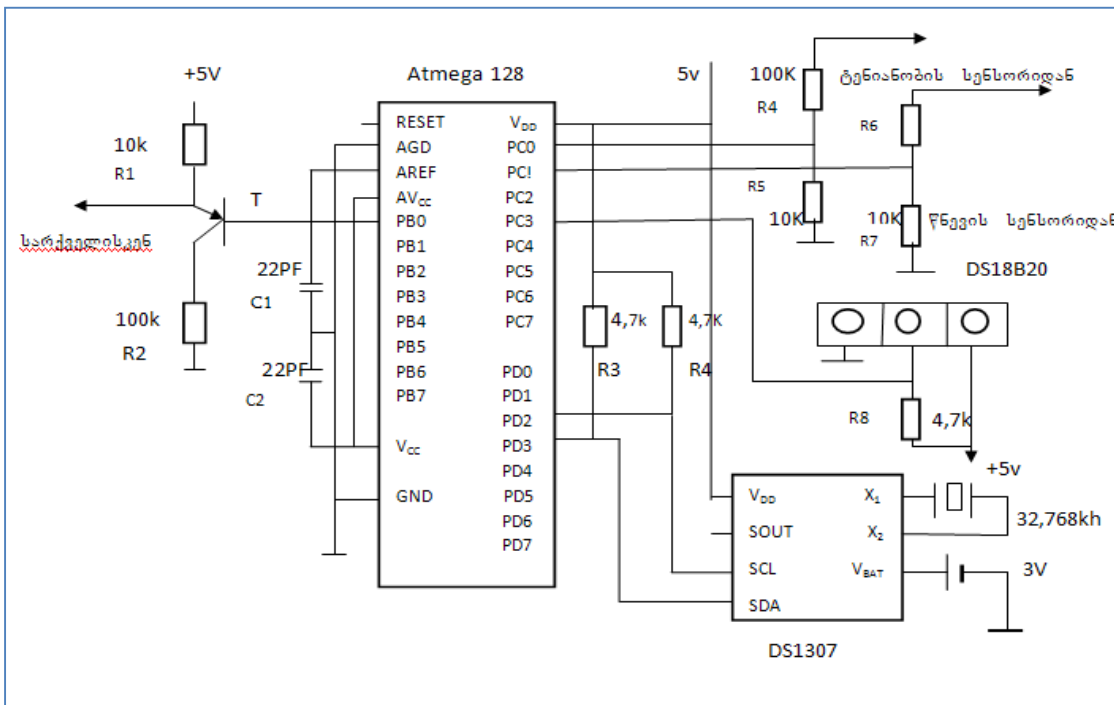
პროექტისთვის მისაღები აღმოჩნდა WIKA კომპანიის წნევის სენსორი S-10, რომლის გაზომვის დიაპაზონია 0-6 ბარი, გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობა 0-10ვ [13,14].

ჩვენს მიერ ანალოგურ-ციფრული გარდამსახისთვის არჩეული იქნა მიკროკონტროლერის შიგა საყრდენ ძაბვის მნიშვნელობა 2,56ვ, რომლის დროსაც დასაშვები მაქსიმალური შემავალი ძაბვა პორტების შესასვლელებზე განისაზღვრება 2,75ვ-ით. სენსორებიდან მიწოდებული ძაბვების მნიშვნელობების დასაშვებამდე შემცირების მიზნით გამოიყენეთ ძაბვების გამყოფები (R4-R5), (R6-R7).

PC3 გამომყვანებთან დაკავშირებულია ტემპერატურის სენსორი. პროექტში ჩვენს მიერ გამოყენებულია ამჟამად მეტად პოპულარული Dallas Semiconductor კორპორაციის ტემპერატურის

სენსორი DS18B20. იგი წარმოადგენს ინტეგრალურ პროგრამულად მართვად მოდულს. ანალოგურ სიგნალის გარდასახვა სრულდება მასში ჩაშენებულ აცვ-ში. ინფორმაციის გაცვლა მიკროპროცესორსა და მოდულს შორის ხორციელდება ერთგამტარიან 1-Wire ინტერფეისის საშუალებით [15,16]. ვინაიდან უმოქმედობის შემთხვევაში სალტეზე უნდა იყოს Hi-Z მდგომარეობა, სალტესთან მიერთებულია მომჭიმავი წინაღობა R8, რომელიც უზრუნველყოფს აღნიშნულ მდგომარეობას.

მორწყვის დროის ინტერვალების ფიქსირებისათვის ჩვენს მიერ გამოყენებულია რეალური დროის საათი, რომელიც წარმოადგენს ინტეგრალურ სქემას DS1307. რეალური დროის საათი ასრულებს წამების, წუთების, საათების, დღის, თვის და წლის ათვლას. გათვალისწინებულია როგორც 24-საათიან, ისე 12-საათიან რეჟიმებში მუშაობა. უკანასკნელ შემთხვევაში დღის პერიოდის ინდიკაცია ხდება AM/PM ალბებით. მოდულთან მიკროკონტროლერის უთიერთობა ხორციელდება ბრძანებების საშუალებით [17,18]. მონაცემთა და ბრძანებების გაცვლა სრულდება TWI ინტერფეისით, რომელსაც წარმოადგენენ PD0,PD1 პორტების გამოსასვლელები. მომჭიმავი წინააღმდეგობები R3,R4 მიერთებულია გამომავალ სალტეებთან იმავე მიზნით, რაც ზევით იყო ნაჩვენები. სურ.1-ზე წარმოდგენილია სისტემის სტრუქტურა.



ნახ.1

4. სისტემის ფუნქციონირების ალგორითმი

ვინაიდან სისტემის მართვის ფუნქციის შესრულება მდგომარეობს წყლის მილის სარქველის გახსნაში დროის საჭირო მომენტში გარკვეული ხანგრძლიობით, უპირველეს ყოვლისა უნდა განისაზღვროს მორწყვის ინტერვალი.

როგორც ზევით იყო ნაჩვენები, პროგრამა გათვალისწინებულია გაზონის მორწყვისათვის. ამ ტიპის ნარგავისათვის რეკომენდირებულია დღე-ღამეში ერთხელ მორწყვა ჩვეულებრივ პირობებში და ორჯერ - გვალვიან პერიოდში.

მორწყვის დროის დასაფიქსირებლად ჩვენს მიერ გამოყენებულია რეალური დროის საათი, რომლის გამოკითხვა ხდება პერიოდულად. საათთან მიკითხვის ინიცირებას ასრულებს მიკროკონტროლერში ჩამენებული მთვლელის წვევების სამომსახურე პროგრამა, რომელიც ფორმირდება მთვლელის გადავსების შემთხვევაში. მისი პერიოდულობა განსაზღვრულია თვლის სიხშირით და ჩამოვლების კონსტანტით.

წაკითხული დრო ედარება მორწყვის დაწყების წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობას (დილის და საღამოს საათებში). ამ სიდიდეების თანხვედრის შემთხვევაში რეალური დროის საათი დგება საწყის მდგომარეობაში და სრულდება გარე პირობების ანალიზი.

პირველ რიგში მოწმდება ნიადაგის ტენიანობა. სენსორიდან მიწოდებული ანალოგური სიგნალის მნიშვნელობის მიხედვით, რომელიც აცვ-ში გარდაიქმნება 10 თანრიგა კოდად, სრულდება შემდეგი მოქმედებები: 0-300 - მშრალი ნიადაგია და მოითხოვს მორწყვას; 300-700 - ტენიანი ნიადაგია და მისი მორწყვა დამოკიდებულია ატმოსფეროს ტემპერატურაზე; 700- 950 - ზედმეტი ტენიანია და მორწყვას არ მოითხოვს.

ნორმალური ტენიანობის შემთხვევაში მოწმდება ატმოსფეროს ტემპერატურა: გრილ ამინდში, თუ მისი მნიშვნელობა ნაკლებია მინიმალურ დასშვებზე (10°C), მორწყვა არ სრულდება; 10°C - 27°C მნიშვნელობის დროს, მორწყვა სრულდება ერთხელ დღე - ღამეში; 27°C მეტი მნიშვნელობის დროს - ორჯერ.

შემდეგ დგინდება მორწყვის ხანგრძლიობა, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს გაფრქვეული წყლის საჭირო რაოდენობა. როგორც ითქვა, გაზონისათვის მორწყვის ნორმას წარმოადგენს 10ლ/მ^2 4-5 დღის განმავლობაში (ანუ 2 ლიტრი ერთ დღეში).

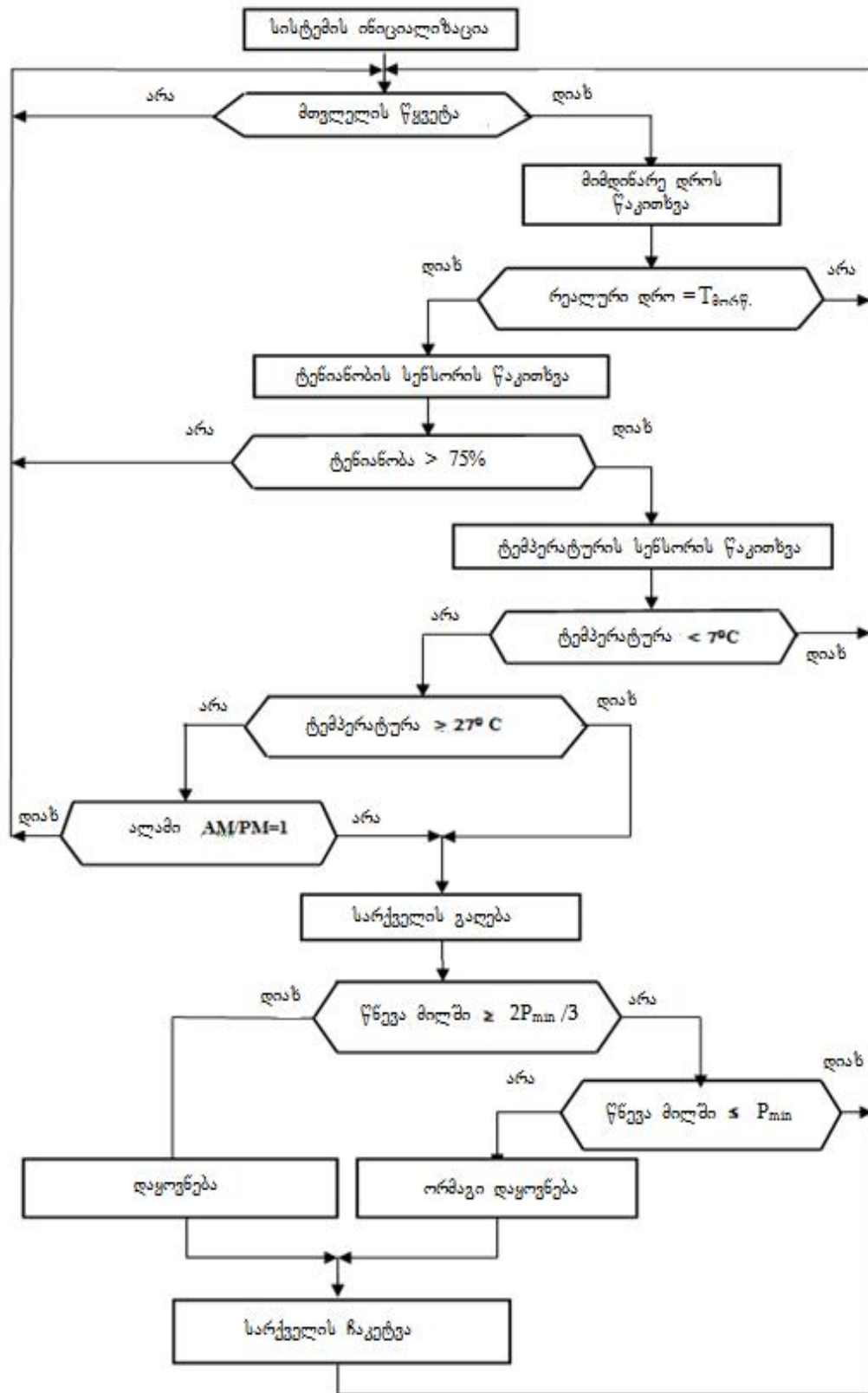
ჩვენს მიერ არჩეული გამფრქვევის წარმადობა არის 700ლ/ს 4 ბარი წნევის შემთხვევაში. ვინაიდან გაფრქვევის რადიუსი ამ გამფრქვევისათვის $r=5$ მეტრია, მორწყვის ფართი იქნება $S=\pi r^2=77,5\text{მ}^2$, მასასადამე ერთ კვადრატულ მეტრზე დაიფრქვევა 9 ლიტრი საათში ($700\text{ლ}/77,5\text{მ}^2$). მორწყვის ნორმის შესასრულებლად აღნიშნულ წნევის შემთხვევაში მორწყვა უნდა შესრულდეს 0,5 საათის განმავლობაში.

წნევის დაწევის შემთხვევაში 2 ბარამდე გაფრქვევის ინტენსიობა მცირდება 350ლ/ს -მდე და მორწყვის ნორმის შესრულებისათვის საჭირო ხდება მორწყვის ხანგრძლიობის გაზრდა 1 საათამდე. 1 ბარი წნევის შემთხვევაში გამფრქვევი ვერ იმუშავებს და მორწყვა არ განხორციელდება.

მორწყვა იწყება სარქველის გახსნით, როდესაც შესასვლელზე მიეწოდება გაშვების დენი ტრანზისტორული გასაღებიდან (ან IP Power 9212 Delux რელედან), რომელიც იმართება მიკროკონტროლერის C პორტის ერთ - ერთი გამოსასვლელით. სარქველის ჩართვისთვის პორტის შესაბამის თანრიგში, რომელიც წინასწარ დაყენებულია როგორც გამოსასვლელი, ჩაიწერება 1. შედეგად ამ გამოსასვლელზე ფორმირდება მაღალი პოტენციალი, რომლითაც იხსნება ტრანზისტორული გასაღები და ფორმირდება სარქველის გახსნისთვის საჭირო დენი.

მიკროპროკონტროლერის C პორტის თანრიგში 0-ს ჩაწერით მის გამოსასვლელზე დგება დაბალი პოტენციალი, ტრანზისტორული გასაღები ჩაიკეტება და სარქველი გამოირათება. ამგვარად, პორტის თანრიგში 1 ან 0-ის ჩაწერით რეგულირდება სარქველის ჩართვის და გამორთვის პერიოდი.

აღწერილი ალგორითმი მეორდება უსასრულო ციკლში. ალგორითმის გრაფ-სქემა ნაჩვენებია მე-2 ნახაზზე.



ნახ. 2

4. დასკვნა

განიხილება მიკროკონტროლერის ბაზაზე მართვის სისტემის დაგეგმარების პროცესი ჩვენს მიერ დამუშავებული ავტომატური მორწყვის სისტემის მაგალითზე. აღნიშნული პროცესი ითვალისწინებს მთელ რიგ საკითხის გადაჭრას: მართვის რეჟიმის განსაზღვრას გარე ფაქტორებთან კავშირში, მიკროკონტროლერის არჩევას, გარე მოწყობილობების არჩევას და მათ მიერთებას მიკროკონტროლერთან, მიკროკონტროლერის ფუნქციონირების ალგორითმის დამუშავებას და პროგრამის შედგენას. პროგრამა დაწერილია C ენაზე mikroC PRO for AVR კომპილიატორის არეში და გატესტირებულია პროგრამულ სიმულატორზე. შექმნილი სისტემა წარმოადგენს ავტონომიურ ხელსაწყოს, რომელიც განსხვავდება არსებული ანალოგებისაგან კომპაქტურობით და დაბალი ღირებულებით.

ლიტერატურა:

1. Режимы полива. www.greencorner-al.ru
2. Полив газона. www.Greeninfo.ru
3. Нормы полива. www.Poliv-montag.ru
4. Полив автоматический. www.Polivmaster.ru
5. Автополив в саду. www.Ab-log.ru
6. Евстифеев А.В. (2008). Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL
7. Веерные разбрызгиватели для автополива Hunter. oborudovanie-dly-avtopoliva.ua
8. Клапаны, применяемые в системах автополива. Elit-poliv.ru/klapany
9. Электромагнитный клапан фирмы Hunter PGV-100MM. [Garden.in.ua/...](http://Garden.in.ua/)
10. <http://www.hunterindustries.com/ru/product/sensors-ru/freeze-clik>
11. АЦП микроконтроллера AVR. Делаем цифровой вольтметр. Radioparty.ru
12. Датчик влажности DFRobot фирмы MoisturSensor. avrobot.ru
13. Датчики давления. Правила выбора датчиков давления. Kipservis.ru
14. Wika BDSensors & Delta. Energometrica.ru
15. Микросети 1-Wire. www.Ab-log.ru
16. Подключение датчика температуры DS18B20 к микроконтроллеру. Sxem.net
payalnik.pro
17. КовальюИ. Электронные часы с будильником на микроконтроллере AT90S2313-19P. kazus.ru
18. Часы реального времени-DS1307. Alex_EXE.ru

MICRO CONTROLLER IN AUTOMATIC PLANT WATERING SYSTEM

Kartvelishvili Otar
Georgian Technical University

Summary

The present document is dedicated to the development of the micro controller based plant watering system. The system is opening water valves with certain time intervals for certain periods in order to supply plants with the necessary water quantity. Watering mode is depending on many parameters, such as soil humidity, air temperature and water pressure in the pipeline. After analysis of existing literature we determined the exact dependence of the watering mode on the mentioned parameters. Micro controller Atmega 128 is used for processing of information received from sensors and forming control signals. It is connected to different external devices. The microcontroller operation algorithm was developed and program in C language was written.

МИКРОКОНТРОЛЛЕР В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Картвелишвили О.М.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Представленная работа посвящена разработке автоматической системы полива растений на базе микроконтроллера. Система осуществляет открытие клапана воды в определенные интервалы времени с определенной длительностью для обеспечения растения необходимым количеством воды. В свою очередь, режим полива зависит от ряда параметров, таких как влажность почвы, температура воздуха и давление воды в трубопроводе. На основании анализа существующей литературы нами было установлено влияние указанных параметров на режим полива. Для обработки информации, полученной от сенсоров, и формирования управляющих сигналов используется микроконтроллер Atmega 128, к которому подключены различные внешние устройства. Был разработан алгоритм функционирования микроконтроллера и составлена программа на языке C.