

გაზის მომხმარებლის უსაფრთხოების სისტემა

არჩილ ფრანგიშვილი, ნუგზარ იაშვილი, იური ხუტაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,
თბილისი, საქართველო, n.iashvili@gtu.ge

ანოტაცია

განხილულია საცხოვრებელ ბინებში და სახლებში ბუნებრივი და მხუთავი აირების მოხმარების უსაფრთხო სისტემის შექმნის საკითხები.

შემოთავაზებულია სისტემის სტრუქტურა, რომელიც განკუთვნილია გაზის მომხმარებელთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის. არსებული სისტემებისაგან და მოწყობილობებისაგან განსხვავებით იგი განსხვავდება რამდენიმე ნიშნით, რაც განაპირობებს მის მაღალ მგრძნობიარობას და სიზუსტეს, რაც მთავარია გაზის მომხმარებლის უსაფრთხოებას.

GAS CONSUMPTION SAFETY SYSTEM

A. Prangishvili, N. Iashvili, I. Khutashvili
Georgian Technical University,
Tbilisi, Georgian, n.iashvili@gtu.ge

ABSTRACT

A new system of gas leakage control and valve control is proposed. The system is intended to fix the gas leaks in homes, issuing a warning sound and light signals. In case of gas leakage, microprocessor unit enables the electromagnetic switch off valve and shuts off gas supply.

The proposed system distinguishes from existing devices and systems with several features that provide high sensitivity and accuracy. Besides, the cost of the system is being significantly reduced.

Keywords: control systems; electromagnetic valve; gas leakage; microprocessor device.

შესავალი

საყოფაცხოვრებო და მხუთავი გაზების გაჟონვისა და დაგროვების აღმოჩენის (იდენტიფიცირების) და ადამიანთა უსაფრთხოების დაცვის მნიშვნელობა ყველასთვის ცხადია. სწორედ ადამიანთა უსაფრთხოებისთვის არის განკუთვნილი საცხოვრებელ ბინებში და სახლებში გაზების გაჟონვის აღმოჩენის და დაგროვების დაფიქსირების სიგნალიზატორები, დეტექტორები, მონიტორინგის მოწყობილობები და უსაფრთხოების სისტემები.

ამჟამად ევროპის ქვეყნებში, აშშ, იაპონიაში და ჩინეთში შექმნილია გაზების იდენტიფიცირების სხვადასხვა მოწყობილობებს. მათ შორის დიდი ადგილი უკავია საცხოვრებელ ბინებში გაზის გაჟონვის სიგნალ ზატორებსა და დეტექტორებს. ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან დანიშნულებით, შესასრულებელი ფუნქციებით და ცხადია

ბოლო წლებში ჩვენში გახშირებულმა უბედურმა შემთხვევებმა დღის წესრიგში დააყენა ამ საკითხების მოგვარების აუცილებლობა, რათა თავიდან ავიცილოთ აფეთქებები, ხანძრები, ადამიანთა მონამვლა და დაღუპვა. სტატისტიკა კი მეტად საავალალოა. ასე მაგალითად 2014 წელს საქართველოში ბუნებრივი გაზით მოინამლა 2 089, ხოლო 2015 წელს კი 3356 ადამიანი. ამ ორ წელიწადს გაზით დაიღუპა 27 ადამიანი. ყოველივე ეს მიუთითებს გაზების გაჟონვის აღმოჩენის და ამის შესახებ ადამიანთა გაფრთხილების აქტუალობასა და აუცილებლობაზე. გაზის სიგნალიზატორების, დეტექტორების და მრავალსართულიან საცხოვრებელ კორპუსებში მონიტორინგის სისტემების ფართოდ დანერგვა სეიდლება ითქვას, რომ პრაქტიკულად გადაწყვეტს აღნიშნულ პრობლემას.

ძირითადი ნაწილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ავტომატიზაციის სამეცნიერო-კვლევითი და საინჟინრო-ტექნიკური ცენტრისა მეცნიერთა და სპეციალისტთა ჯგუფის მიერ შექმნილი გაზის მომხმარებელთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ახალი მიკროპროცესული სისტემა (მოწყობილობა).

სისტემა შედგება სამი ძირითადი ნაწილისაგან (ბლოკისაგან):

1. პირველადი გადამწოდი (ნახევარგამტარული სენსორი);

2. მიკროპროცესორული ელექტრონული ბლოკი;

3. ელექტრომაგნიტური ჩამკეტი სარქველი.

დამუშავებული სისტემის ტექნიკური დოკუმენტაცია, დამზადებულია მოწყობილობის საცდელი ნიმუშები, ჩატარებულია მეთანის გაჟონვის აღმოსაჩენი ხელსაწყოს ლაბორატორიული გამოცდა, დაწყებულია სამუშაოები საცხოვრებელ ბინებში საყოფაცხოვრებო და მხუთავი გაზების გაჟონვის და დაგროვების შემთხვევების დაფიქსირების მოწყობილობების სერიული წარმოებისათვის. მომ-

ზადებულია სამი ნიმუში საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისობაზე გამოცდების ჩასატარებლად, რომლის შემდეგაც შესაძლებელი იქნება ISO-ს სტანდარტის მიღება.

დამუშავებულ იქნა სისტემის ელექტრული სქემის რამდენიმე ვარიანტი. ამ ეტაპზე შერჩეულ იქნა სქემა, რომელიც აგებულია ერთი ნახევარგამტარული სენსორის (კომპანია ფიგაროს სენსორი TGS და ერთი მიკროკონტროლერის ბაზაზე; დამზადებულია სისტემის სამი საცდელი ნიმუში რომლებშიც გამოყენებული იქნა PIC12F675 ტიპის მიკროკონტროლერი.

შემოთავაზებულ ახალ სისტემას, სხვა არსებულ სიგნალიზატორებთან, დეტექტორებთან და მოწყობილობებთან შედარებით გააჩნია რამდენიმე უპირატესობა:

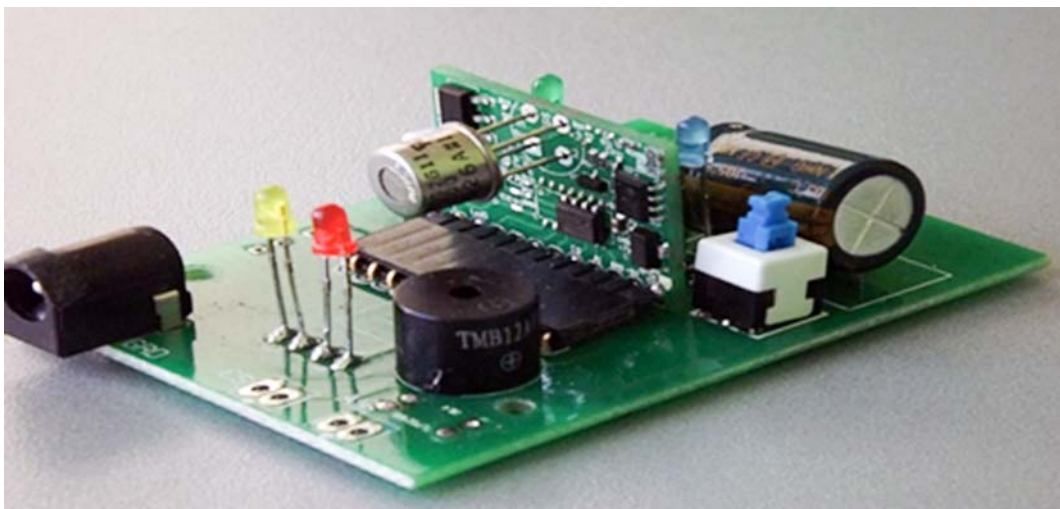
- სენსორის გახურებისათვის სტაბილიზირებული დენის გამოყენება ამცირებს სენსორის დეგრადაციის სიჩქარეს და ზრდის მისი მუშაობის ხანგრძლიობას;
- ორ დიაპაზონიანი გამზომი სქემა უზრუნველყოფს მოწყობილობის მაღალ მგრძნობიარობას ჰაერის როგორც მცირე, ისე დიდი დაგაზიანებისას;
- ნახევარგამტარული სენსორის მიერ მოხმარებული სიმძლავრე თითქმის 100-ჯერ ნაკლებია ზღვრულ მნიშვნელობაზე;
- პერიოდული ავტომატური კალიბრების გამო შესაძლებელია ავცილობთ ყოველწლიურ პერიოდული დამონება და კალიბრება.
- დამატებით ავტომატური პერიოდული კალიბრება გამოირიცხავს სენსორის დეგრადაციისა და დაბინძურების პროცესის უარყოფით გავლენას, რაც ზრდის მისი მუშაობის რესურსს.

გაზის უსაფრთხოდ მოხმარების პრობლემის გადაწყვეტისას გამოყენებული იქნა სისტემური მიდგომა, რაც ითვალისწინებს პრობლემის შემადგენელი კომპონენტის გამოყოფას. პირველი კომპონენტის დამუშავება ამ დროს ხდება ახალი მოწყობილობის

ბილობის თუ სისტემის ს დამუშავება და კონსტრუირება. მეორე კომპონენტი - „წარმოება“, გულისხმობს ბუნებრივი გაზის (და შემდეგში სხვა გაზების) გაჟონვის აღმოსაჩენ დეტექტორების სერიულ წარმოებას. აქ ჩვენ მიერ გამოყენებული იქნება აუტოსინგის მეთოდი. აუტოსინგინგი - Outsourcing, ზოგადად ნიშნავს გარეშე, სხვა რესურსების გამოყენებას. ეს ტერმინი პირველად 1989 წელს გამოიყენეს რომელიმე კონკრეტული საქმიანობის ან ფუნქციის სხვა გარეშე კომპანიაზე გადაცემის აღსანიშნავად. აუტოსინგის ერთ-ერთი ძირითადი პრინციპი შეიძლება ასე ჩამოყალიბდეს: „დაავალე სხვას გააკეთოს ის, რასაც ის შენზე უფრო კარგად და იაფად გააკეთებს“. აუტოსინგმა თითქმის ყველა სფეროში მოიკიდა ფეხი. განსაკუთრებით ფართოდ გამოიყენება ის ხელსაწყოთმშენებლობაში, აგრეთვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებში. იმისათვის, რომ ახალმა ინოვაციურმა ხელსაწყომ, მოწყობილობამ თუ სისტემამ შეძლოს მუშაობა, საჭიროა პროგრამირებად მიკროკონტროლერში მოვთავსოთ (ჩავტვირთოთ) ჩვენ მიერ შექმნილი პროგრამული პროდუქტი. ყოველივე ამის შემდეგ მოხდება სისტემის მონტაჟი, აწყობა-გამართვა, პირველადი გამოცდა და საბოლოო შემოწმება. ამის შემდეგ მუშაობაში ჩაირთვება პრობლემის სხვა კომპონენტი - „სერტიფიცირება“ (ან „სერტიფიცირების მეტროლოგიური სტენდი“). სისტემა უნდა შემოწმდეს საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისობაზე.

დასკვნა

ამგვარად, პრობლემის გადასაწყვეტად აუცილებელია სპეციალური მეტროლოგიური სტენდის დამუშავება და დამზადება, რომელზეც მოხდება პირველ ეტაპზე დამზადებული ხელსაწყოების გამოცდა, დამონება და მათზე სერტიფიკატების გაცემა. მხოლოდ ამის შემდეგ უნდა მოხდეს წა-



გაზის დეტექტორის ელექტრონული სქემა (ნაბეჭდი ფირი)

რმოებული სისტემების (ხელსაწყოების) სავაჭრო ქსელში. ჩვენს მიერ შექმნილ სტენდზე შესაძლებელი იქნება არა მარტო ბუნებრივი აირის გაჟონვის დეტექტორების, არამედ სხვა გაზების კონტროლის მონაცემების და ხელსაწყოების გამოცდაც. ასევე, სასურველია რომ ამავე სტენდზე გათვალისწინებული იქნეს ელექტრომაგნიტური ჩამკეტი სარქველების გამოცდა-შემოწმებაც.

განსაკუთრებით უნდა გათვალისწინებული იქნას ის გარემოება, რომ მომხმარებლებს არ შეეძინას დისკომფორტი, პრობლემის სრულად გადაჭრისათვის აუცილებელია ისეთი სპეციალური სამსახურის შექმნა, რომელიც უშუალოდ ბინებში, სახლებში და შენობებში დააყენებს (დაამონტაჟებს) ხელსაწყოებს, ასევე გაუწევს მათ შემოწმება-დამოწმებას ტექნიკური პირობებით განსაზღვრული პერიოდულობით. ცხადია რომ ამ კომპონენტის გარეშე შუძლებელია

ყოველივე ამ სამუშაოების შესასრულებლად გათვალისწინებული პრობლემის კომპონენტი-„ტექნიკური მომსახურება“: შეიქმნება სპეციალიზებული სერვისული სამსახური (ტექნიკური მომსახურების ცენტრი). აღნიშნული კომპონენტები მთლიანად ფარავს საკითხთა სპექტრს, რომელიც გადასაწყვეტია გაზების გაჟონვით გამოწვეული ავარიების, ხანძრების, აფეთქებების, ადამიანთა დაშავებისა და შესაძლო მსხვერპლთა თავიდან

აცოლების მიზნით.

ახალ სისტემას ქვეყნის შიდა ბაზარზე კონკურენტი არ გააჩნია; მისი გამოყენება შესაძლებელია სხვა მეზობელ ქვეყნებშიც; მონაცემილობა ძირითადი ტექნიკური პარამეტრებით შეესაბამება თანამედროვე ევროპული ნარმოების ანალოგებს და იგი დაცულია ჩვენი ქვეყნის პატენტით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. იაშვილი ნ., (2017) ბუნებრივი აირის გაჟონვის პრობლემისადმი სისტემური მიდგომის შესახებ. სტუ.შრ.კრ. „მას“. No 1(23);
2. იაშვილი ნ., აზმაიფარაშვილი ზ. და სხ. (2014). ბუნებრივი აირის გაჟონვის სიგნალიზატორებით საცხოვრებელი ბინების და მონიტორინგის სისტემებით მრავალსართულ-ლიანი კორპუსების აღჭურვის აუცილებლობის შესახებ. სტუ.შრ.კრ. „მას“. N 1(17), გვ. 105-110.;
3. იაშვილი ნ., ხუტაშვილი ი. (2016). ბუნებრივი აირის გაჟონვის კონტროლის, სიგნალიზაციისა და ჩამკეტი სარქველის მართვის ახალი მიკროპროცესორული სისტემა. თბ.„მეცნიერება და ტექნოლოგიები“. N3, გვ. 59-65.;
4. Суров В. В. Сигнализатор загазованности воздуха. Москва, журнал “Радио”, № 9, 2009 г.;