

ელექტრული წრედების კონსტრუირება „ლილაკების ალგებრის“ დახმარებით და მისი გამოყენება წარმოებაში

რამაზ ცერცვაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ელექტრული წრედების კონსტრუირების ამოცანა „ლილაკების ალგებრის“ გამოყენებით. ნაჩვენებია, თუ როგორ უნდა მოხდეს სხვადასხვა სახის ელექტრული წრედის კონსტრუირება. მოცემულია ცხრილები, რომელთა დახმარებითაც შესაძლებელია განვსაზღვროთ, თუ როგორ მდგომარეობაში იმყოფება ესა თუ ის წრედი. წარმოდგენილია ორი მოწყობილობის შესაბამისი ელექტრული სქემის კონკრეტული მაგალითი, თუ როგორ უნდა მოხდეს მათი ერთდროულად ჩართვა ან ერთის ჩართვა და მეორეს ბლოკირება. განხილულია კონკრეტული ელ-სქემის მუშაობის პრინციპი. პრაქტიკაში ასეთი ტიპის წრედები შეიძლება გამოყენებულ იქნას მათი რომელიმე ობიექტის მოძრაობის მიმართულების დასადგენად.

საკვანძო სიტყვები: ელექტრული წრედი. მოწყობილობა. ლოგიკური ალგებრა. მოძრაობის კონტროლი.

1. შესავალი

ნებისმიერ ელექტრულ წრედში ჩამრთველი ღილაკი შეიძლება იმყოფებოდეს ორ მდგომარეობაში: ის მიიღებს სიგნალს თუ ღილაკზე თითი დაჭერილია, ან არ მიიღებს სიგნალს თუ ღილაკზე თითი არაა დაჭერილი. შედეგად იგი შეკრავს წრედს (თითი დაჭერილია) და, შესაბამისად, ნათურა აინთება (წრედის გამოსასვლელზე არის სიგნალი) ან ის არ შეკრავს წრედს (არაა დაჭერილი). ცხადია, ნათურა არ აინთება (წრედის გამოსასვლელზე სიგნალი არ არის). შევთანხმდეთ რომ ღილაკის მდგომარეობა (და შესაბამისად ნათურის მდგომარეობა) ავლნიშნოთ 0-ით, თუ სიგნალი არ არსებობს და 1-ით, თუ სიგნალი არის. ამავდროულად, თუ ღილაკი (ნათურა) იმყოფება რომელიმე ერთ-ერთ მდგომარეობაში, მას არ შეუძლია იმყოფებოდეს მეორე მდგომარეობაში.

ამ შემთვევაში არსებობს შემდეგი ჩანაწერი: $0=\bar{1}$ (0 მდგომარეობა არის ერთიანი მდგომარეობის უარყოფა) და ის შეიძლება წავიკითხოთ შემდეგნაირად: ნული არ არის ერთიანი და შესაბამისად ჩაიწერება $1\neq 0$ (1-ის მდგომარეობა არის 0-ის მდგომარეობის უარყოფა) და ის შეიძლება წავიკითხოთ შემდეგნაირად: „ერთიანი არ არის ნული“ [1].

თუ ორი ღილაკიდან, რომლებიც შეერთებულია პარალელურად არც ერთზე არ არის თითი დაჭერილი (წრედის შესასვლელზე სიგნალი არ არის), ეს იმას ნიშნავს, რომ წრედის გამოსასვლელზე არ იქნება სიგნალი (ნათურა არ აინთება). სიმბოლურად ყოველივე ეს შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად: $0+0=0$.

თუ თითი დაჭერილია ან პირველ ან მეორე ღილაკზე, ან ორივე ღილაკზე ერთდროულად, ამ შემთვევაში ნათურა აინთება და ეს შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად: $1+0=1$; $0+1=1$ და $1+1=1$.

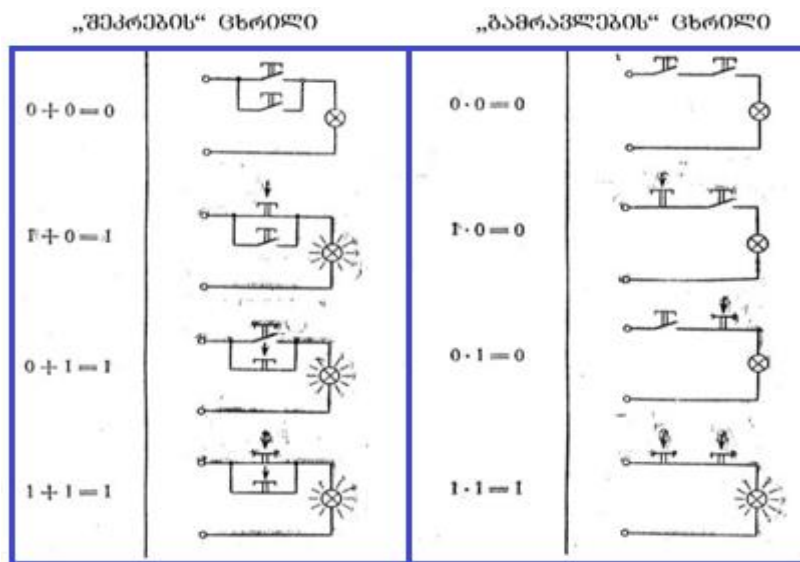
ამ შემთხვევაში, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, 0 და 1 არაა რიცხვები პირდაპირი გაგებით, არამედ ისინი ღილაკების მდგომარეობის სიმბოლოებია, რომელიც მიანიშნებს

დილაკების პარალელურ ჩართვაზე. თუ დილაკები ჩართულია მიმდევრობით, ამ შემთხვევაში გამოყენებულ იქნება გამრავლების ნიშანი (წერტილი „·“).

გამომდინარე ზემოთქმულიდან, შემდგომში მიმატებისა და გამრავლების სიმბოლოების ქვეშ უნდა გავიგოთ არა როგორც მოქმედება რიცხვებზე, არამედ ის მიაჩნდეს დილაკების შეერთების ხერხს (პარალელური ან მიმდევრობითი).

ორი დილაკის მიმდევრობით შეერთების დროს ნათურა რომ აინთოს, აუცილებელია თითო დავაჭიროთ როგორც ერთ, ასევე მეორე დილაკს, რაც სიმბოლურად შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად - $1 \cdot 1 = 1$ (ლოგიკური კონიუნქცია). იმ შემთხვევაში, თუ ერთ-ერთი დილაკი არ არის დაჭერილი წრედის გამოსასვლელზე სიგნალი არ იქნება: $0 \cdot 1 = 0$; $1 \cdot 0 = 0$.

წრედის გამოსასვლელზე არ იქნება სიგნალი იმ შემთხვევაში თუ თითო არ არის დაჭერილი არც პირველ და არც მეორე დილაკზე: $0 \cdot 0 = 0$. 1-ელ ნახაზზე ნაჩვენებია „დილაკების არითმეტიკული“ შედეგები.

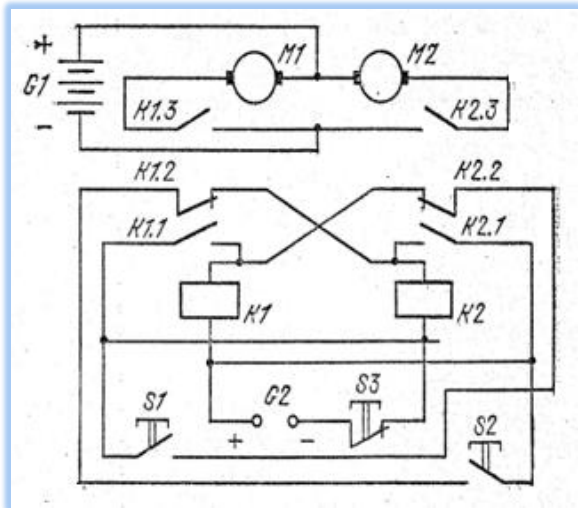


ნახ.1. დიზიუნქციისა და კონიუნქციის ცხრილები

2. ძირითადი ნაწილი

საწარმოებსა და სხვა და სხვა ტიპის ქარხნებში ზოგჯერ აუცილებელია, რომ მუშაობის პროცესში ერთდროულად იყოს ჩართული ორი მოწყობილობა-დანადგარი (მაგალითად, ორი ძრავი). ამ პირობის შესრულება შესაძლებელია იმ შემთხვევაში, თუ პირველი ძრავის მუშაობის დროს მეორე ძრავი იქნება ბლოკირებული. ძირითად მოთხოვნებს ასეთი ტიპის ავტომატური მოწყობილობების დაცვისა და ბლოკირებისა წარმოადგენს მათი მუშაობის საიმედოობა. ამიტომ წრედმა უნდა იმუშაოს ისე, რომ არც სამუშაოს შემსრულებლის შემთხვევითმა მოქმედებამ ან მექანიზმის მწყობრიდან გამოსვლამ და სხვადასხვა მიზეზებმა არ უნდა გამოიწვიოს ავარიული სიტუაცია, რაც დამახასიათებელია ძრავების ერთდროულად ჩართვასთან.

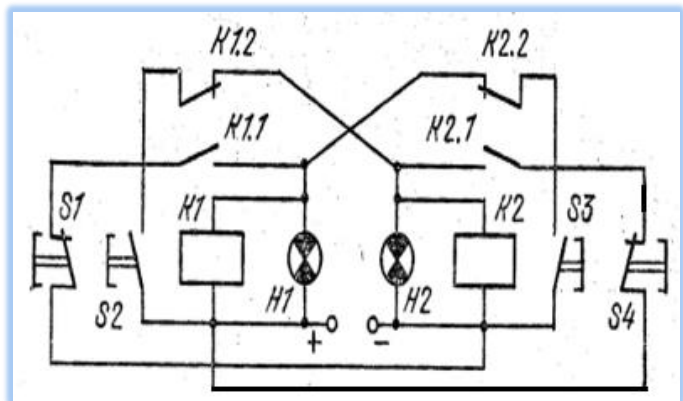
მე-2 ნახაზზე მოცემულია ელექტრული წრედის სქემა, რომლის დახმარებითაც ხდება ნებისმიერი ორი ძრავიდან ერთ-ერთის ბლოკირება, როდესაც მეორე ძრავი აგრძელებს მუშაობას. წრედის ელექტრული სქემა აკმაყოფილებს ყველა იმ პირობას, რის შესახებაც გვქონდა საუბარი.



ნახ.2

გამოიწვევს წრედის მონაკვეთის გაწყვეტას, რომელიც შეიცავს K2 რელეს ხვიებს. თუ თითო დავაჭერთ S2 ღილაკს, ჩვენ ვერ შევძლებთ ჩავრთოთ მეორე ძრავი. ამ შემთხვევაში ამბობენ, რომ M2 ძრავის და K2 რელეს ხვიები ბლოკირებულია [1].

თუ პირველად თითო დავაჭერთ S2 ჩამრთველს, ამ შემთხვევაში ჩაირთვება M2 ძრავი და შეუძლებელი იქნება M1 ძრავის ჩართვა. S3 არის საერთო ღილაკი მასზე თითის დაჭერის შემთხვევაში გამოირთვება პირველი (ან მეორე) ძრავი, მას შემდეგ რაც ჩართული იყო პირველი (ან მეორე). შევადგინოთ ელექტრული წრედი იმ სქემის მიხედვით, რომელიც მოცემულია მე-3 ნახაზზე.



ნახ.3

როგორ იმუშავებს წრედი თუ ღილაკებს თითო დავაჭერთ შემდეგი თანმიმდევრობით: ა) S1, S2, S3 და შემდეგ S4; ბ) S4, S3, S2 და შემდეგ S1. პრაქტიკაში ასეთი წრედი რა მიზნით შეიძლება იქნეს გამოყენებული? პირველ შემთხვევაში, როდესაც ღილაკებზე თითი დაეჭირება რიგრიგობით, მარცხნიდან მარჯვნივ, მაშინ წრედი მუშაობს შემდეგნაირად: S1 ღილაკზე თითის დაჭერა არაფერს არ მოგვცემს, რადგან წრედის მონაკვეთი, რომელშიც არის ეს ღილაკი, არ შეიკვრება K1.1-ის კონტაქტები. S2 ღილაკზე თითის დაჭერით ამუშავდება K2 რელე, რომელიც ჩაკეტავს K2.1-ის კონტაქტებს და ამავედროულად გაიხსნება K2.2 კონტაქტები და, შესაბამისად, K2 რელეს ჩართვის შედეგად აინთება H2 ნათურა. K2.1 კონტაქტები ბლოკირების კონტაქტებია და მათი განსაკუთრებულობის გამო K2 რელე დარჩება ჩართული მას შემდეგ, რაც S2 ღილაკზე თითი არ იქნება დაჭერილი. შემდეგი თითის დაჭერა S3 ღილაკზე არაფერს არ ცვლის.

ამ მომენტისათვის წრედის მონაკვეთი, რომელშიც არის ღილაკი, იქნება გაწყვეტილი, K2.2 კონტაქტების გათიშვის გამო. ღილაკი S4 წარმოადგენს ჩამოყრის

ლილაკს, მასზე თითის დაჭერის შედეგად მთელი წრედი მოვა საწყის პოზიციაში რელეს ხვებში შეწყდება დენის მიწოდება და ნათურა ჩაქრება.

თუ ლილაკებზე თითი დაეჭირება რიგრიგობით საწინააღმდეგო მიმართულებით მარჯვნიდან მარცხნივ, ამ შემთხვევაში S3 ლილაკზე თითის დაჭერის შემდეგ აინთება H1 ნათურა. ამ დროს ჩამოყრის ლილაკის როლს შეასრულებს S1 ლილაკი.

3. დასკვნა

პრაქტიკაში ასეთი წრედი შეიძლება გამოყენებულ იქნას იმისათვის, რომ დავადგინოთ სასურველი ობიექტის მოძრაობის მიმართულება, რომელიც თავისი გადაადგილების დროს მექანიკურად (შეხებით) მოქმედებს ლილაკებზე. H1 და H2 ნათურები განლაგებულია სტენდის უკანა მხარეს გამჭვირვალე ფირფიტაზე. ასეთი წრედი პრაქტიკაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას მხოლოდ იმ შემთხვევებში, როდესაც ობიექტის მოძრაობა საკონტროლო მონაკვეთზე არ იქნება ძალიან ინტენსიური და დროის ინტერვალები ობიექტის გადაადგილების შემთხვევაში იქნება შედარებით გაზრდილი. ასეთი წრედი შეიძლება გამოყენებულ იქნას აგრეთვე სხვა მიზნითაც. თუ წრედში ნათურების ნაცვლად ჩავრთავთ ელექტრომაგნიტურ მრიცხველებს. ამ შემთხვევაში ასეთი მოწყობილობა საშუალებას მოგვცემს გავიგოთ იმ ობიექტების რაოდენობა, რომლებიც მიემართება ნებისმიერი მიმართულებით.

ლიტერატურა - References – Литература:

1. ლიუბიმოვი კ.ვ., ნოვიკოვი ს.მ. (2010). გავეცნოთ ელექტრულ წრედებს. მოსკოვი. „მეცნიერება“.

APPLIED TO THE BUTTON ALGEBRA IN THE PRODUCTION

Tsertsvadze Ramaz

Georgian Technical University

Summary

In the Work specific examples are considered as it is possible to include simultaneously two engines in the plant or to include one device and block it differently. Specific electric schemes are given and the principle of operation of this scheme is described. In practice, such chains can be used then we want to find the direction of some kind of obekt.

ПРИМЕНЕНИЕ КНОПЧНОЙ АЛГЕБРЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Цертсвадзе Р.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены конкретные примеры как можно на заводе включать одновременно двух двигателей или включать одного устройства и блокировать другое. Приведены конкретные электрические схемы и описан принцип работы этой схемы. На практике такие цепи можно применять тогда, когда мы хотим обнаружить направление какого нибудь объекта.