

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

„ვამტკიცებ“ რექტორი

არჩილ ფრანგიშვილი

ათასწლეულის გამოწვევის ინიცირებული პროექტის(STEM-ი) (მეცნიერება, ტექნოლოგიები, ინჟინერინგი, მათემატიკა) ფარგლებში, ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო და სამეცნიერო ლაბორატორიული ბაზის გადაადგურვის პროექტი.

პასუხისმგებელი შესრულებაზე ი.ლომიძე

თბილისი - 2015

შემსრულებლები:

1. იური ლომიძე
2. თენგიზ ჩხიკვაძე
3. თენგიზ ჯიშკარიანი
4. კონსტანტინე წერეთელი
5. გრიგოლ ხელიძე
6. ბადურ ჭუნაშვილი
7. იაკირ ბიჯამოვი
8. გიორგი გიგინეიშვილი

სარჩევი

1. შესავალი	5
2. არსებული ლაბორატორიული ბაზის აღწერა	7
2.1 მოდული „არატრადიციული ენერგეტიკა და ენერგოეფექტურობა“ ...	7
2.2 მოდული „ელექტრომექანიკა“	10
2.3 მოდული „ჰიდროენერგეტიკული დანადგარები“	18
2.4 მოდული „ელექტრული სადგურები (ელექტრული ნაწილი), ქსელები და სისტემები	43
2.5 მოდული „ელექტრომოწყობილობათა დიაგნოსტიკა და რემონტი“ ...	61
3. ლაბორატორიული ბაზის განვითარების პერსპექტივა	94
4. ელექტრული მანქანების, ძალოვანი ელექტრონიკის და მართვის ლაბორატორია	112
დანართი 1. თბოსაიზოლაციო მასალების თბოგამტარობის საზომი დანადგარი	153
დანართი 2. კედლის თერმული წინაღობის საზომი ხელსაწყო	157
დანართი 3. „ჰაერი-წყალი“ ტიპის თბომცვლელი	158
დანართი 4. ორლიღვიანი აირტურბინული დანადგარი	159
დანართი 5. „მილი-მილში“ ტიპის თბომცვლელი	160
დანართი 6. შეგაწვის გამჭვირვალე ძრავი	161
დანართი 7. ორთქლის წყალმიმღებიანი ქვაბის სიმულატორი თბური ბალანსის კალკულაციით	162
დანართი 8. ორთქლის ტურბოდანადგარის სიმულატორი თბური ბალანსის კალკულაციით	163
დანართი 9. კალორიმეტრი მყარი და თხევადი სათბობის დაწვის სითბოს განსაზღვრისათვის	164
დანართი 10. კალორიმეტრი აირადი სათბობის დაწვის	

სითბოს განსაზღვრისათვის	165
დანართი 11. ამინდის მონიტორინგის სისტემა/ამინდის სადგური	166
დანართი 12. კალორიმეტრი მყარი და თხევადი სათბობის დაწვის სითბოს განსაზღვრისათვის	167
დანართი 13. ელექტროენერჯის ინდივიდუალური მრიცხველები ...	169

შესავალი

წინამდებარე სამუშაო შესრულებულია ათასწლეულის გამოწვევის ინიცირებული პროექტის “STEM”-ის (მეცნიერება, ტექნოლოგიები, ინჟინერინგი,

მათემატიკა) ფარგლებში, სტუ-ს აკადემიური საბჭოს 2014 წლის 29 ოქტომბრის № 1312 დადგენილების შესაბამისად.

როგორც ცნობილია, ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი აქტიურად არის ჩაბმული აღნიშნულ პროექტში, რომლის მიხედვით აუცილებელია სასწავლო ლაბორატორიების გადააღჭურვის სამუშაოების ჩატარება. ამას გარდა, ფაკულტეტი თანამშრომლობს სან-დიეგოს უნივერსიტეტთან სასწავლო-ლაბორატორიული ბაზის და სასწავლო პროგრამების სრულყოფისათვის. ამ მიმართულებით ჩატარებული სამუშაოებიდან აღსანიშნავია სს „თელასთან“ ერთად განხორციელებული “SCHNEIDER ELECTRIC-TELASI“-ის სასწავლო ცენტრი, რომელიც ემსახურება, როგორც სასწავლო პროცესს, ასევე საქართველოს და სხვა ქვეყნების ენერგოსისტემების კადრების გადამზადებას და მათი კვალიფიკაციის ამაღლებას.

მიუხედავად აღნიშნულისა, ფაკულტეტის სასწავლო-ლაბორატორიული ბაზა მოითხოვს არსებით განახლება-გადააღჭურვას.

წარმოდგენილი სამუშაოს მიზანია ფაკულტეტზე არსებული ლაბორატორიული ბაზის სრული ინვენტარიზაცია და მილენიუმის პროგრამის მონაწილე უნივერსიტეტების ლაბორატორიულ ბაზასთან მისი თანხვედრის დადგენა, აგრეთვე გადააღჭურვისათვის აუცილებელი ლაბორატორიული დანადგარებისა და სტენდების ნუსხის შედგენა, მათი ტექნიკური და ღირებულებითი მაჩვენებლების მითითებით და სასწავლო და სამეცნიერო სფეროში გამოყენების შესაძლებლობების აღწერით.

სამუშაოში შემოთავაზებულის შესაბამისად გადააღჭურვილი ლაბორატორიული ბაზა დაეხმარება სტუდენტებს შესაბამისი უნარების, კომპეტენციების და ცოდნის შექმნაში, რაც, თავის მხრივ, ხელს შეუწყობს მათი კონკურენტუნარიანობის ამაღლებას, როგორც შრომის ადგილობრივ, ასევე საერთაშორისო ბაზარზე.

2. არსებული ლაბორატორიული ბაზის აღწერა

სამუშაოსფარგლებში ჩატარდა საბაკალავრო და სამაგისტრო პროგრამების „ენერგეტიკა და ელექტროინჟინერია“ შესაბამისი, ფაქტობრივად არსებული ლაბორატორიული ბაზის სრული ინვენტარიზაცია სასწავლო მოდულების მიხედვით, რომლის შედეგები მოცემულია ქვემოთ. აქვე აღვნიშნავთ, რომ არსებული

ლაბორატორიული დანადგარებისა და სტენდების აღწერის გარდა მოყვანილია ლაბორატორიული სამუშაოების ნუსხაც, რომელთა ნაწილი ინგლისურ ენაზეა წარმოდგენილი, რაც ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის და სანდიეგოს უნივერსიტეტის მჭიდრო თანამშრომლობის შედეგია.

2.1 მოდული „არატრადიციული ენერგეტიკა და ენერგოეფექტურობა“

1. დგუშიანი კომპრესორის მახასიათებლების განსაზღვრა;
2. ჰაერის სითბოტევადობის განსაზღვრა მუდმივი წნევის პირობებში;
3. ჰაერის კუმშვა-გაფართოებისა და გამოდინების თერმოდინამიკური პროცესები (4 ამოცანა);
4. თბოგაცემის კოეფიციენტის განსაზღვრა ვერტიკალური მილის გასწვრივ ჰაერის თავისუფალი მოძრაობისას;
5. მყარი სხეულის თბოგამტარობის კოეფიციენტის განსაზღვრა;
6. მყარი სხეულის გამოსხივების კოეფიციენტის განსაზღვრა;
7. მახურებელიღუმელისმუშაკამერისბალანსურიგამოცდა;
8. თბურიდატვირთვისგავლენათბურიბალანსისსტრუქტურაზედამაღალტემპერატურულ იღუმელისმუშაობისმაჩვენებლებზე;
9. მაღალტემპერატურულითბოტექნოლოგიურიდანადგარისთბურიმუშაობისექსპერიმენტ ალურიგამოკვლევაჰაერისხარჯისცვლადიკოეფიციენტით;
10. მდულარეფენაშიწვრილფრაქციულიმყარისაწვავისწვისპროცესებისგამოკვლევა;
11. ბიოსაწვავზემდულარეშრიტმომუშავედანადგარისსიმძლავრისგაზომვა.







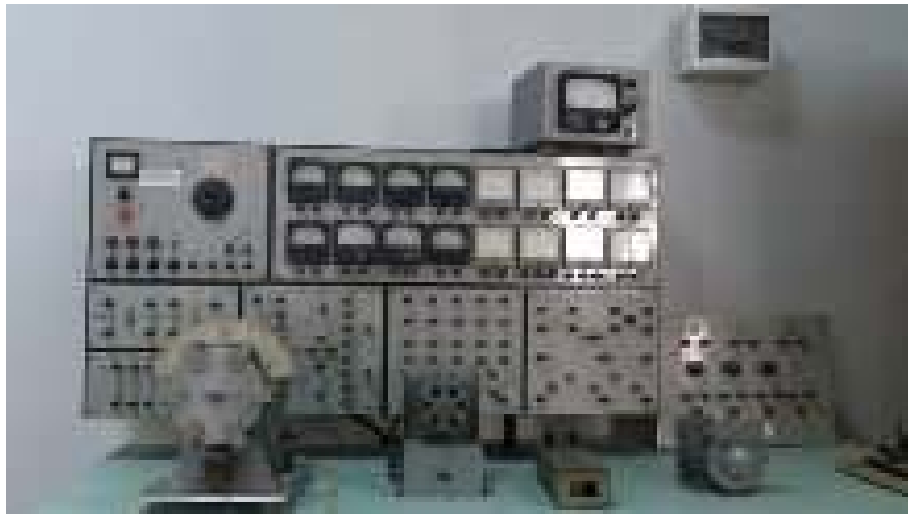


2.2 მოდული „ელექტრომექანიკა“

№	დასახელება
1	2
1	ტრანსფორმატორების ლაბორატორია
1.1	ტრანსფორმატორების შეერთების ჯგუფების განსაზღვრის სტენდი
1.2	სამფაზა ორგრაგნილიანი ტრანსფორმატორის პარამეტრების განსაზღვრის სტენდი
1.3	სამფაზა ორგრაგნილიანი ტრანსფორმატორების პარალელურად მუშაობის გამოცდის სტენდი
1.4	სამფაზა სამგრაგნილიანი ტრანსფორმატორების ასიმეტრიული რეჟიმების განსაზღვრის სტენდი
1.5	სამფაზა სამგრაგნილიანი ტრანსფორმატორების გამოკვლევა
2.	მუდმივი დენის ელექტრული მანქანების ლაბორატორია
2.1	დამოუკიდებელი აგზნების გენერატორის გამოცდის სტენდი
2.2	პარალელური აგზნების გენერატორის გამოცდის სტენდი
2.3	შერეული აგზნების გენერატორის გამოცდის სტენდი
2.4	პარალელური აგზნების გენერატორის პარალელური მუშაობის გამოცდის სტენდი
2.5	პარალელური აგზნების ელექტროძრავის მუშა პარამეტრების გამოცდის სტენდი
2.6	მიმდევრობითი აგზნების ძრავის მუშა პარამეტრების განსაზღვრის სტენდი
3.	ცვლადი დენის ელექტრული მანქანების ლაბორატორია
3.1	სამფაზა ასინქრონული ფაზურ-როტორიანი ელექტროძრავის ანომალიური რეჟიმების მუშა პარამეტრების განსაზღვრის სტენდი
3.2	სამფაზა ასინქრონული მოკლედშერთული როტორიანი ელექტროძრავის მუშა პარამეტრების განსაზღვრის სტენდი
3.3.	ორსინქარიანი ასინქრონული ელექტროძრავის მუშა პარამეტრების განსაზღვრის გამოცდის სტენდი
3.4	ქსელზე მიმყოფი ასინქრონული გენერატორის გამოცდის სტენდი
3.5	სიხშირის ასინქრონული გარდამსახის გამოცდის სტენდი
3.6	ავტონომიური ასინქრონული ელექტროძრავის (გენერატორის) გამომკვლევი სტენდი
3.7	სამფაზა სინქრონული ელექტროძრავის გამოცდის სტენდი
3.8	სამფაზა სინქრონული გენერატორის გამოცდის სტენდი
3.9	სამფაზა სინქრონული გენერატორის ქსელთან პარალელური მუშაობის გამოცდის სტენდი
3.10	ძაბვის ინდუქციური რეგულატორის გამოცდის სტენდი
3.11	სამფაზა კოლექტორული ელექტროძრავის (შრაგერისტერის) გამოკვლევის სტენდი
3.12	ოთხსინქარიანი ასინქრონული ელექტროძრავის გამოცდის სტენდი
3.13	სინქრონული ელექტროძრავების პარამეტრების განსაზღვრის სტენდი
4.	მიკრომანქანების ლაბორატორია
4.1	მუდმივი დენის ტახოგენერატორის გამოცდის სტენდი
4.2	გლუეროტორიანი ასინქრონული ტახოგენერატორის გამოცდის სტენდი
4.3	ინდიკატორულ რეჟიმში მომუშავე სელსინების გამოცდის სტენდი
4.4	ტრანსფორმატორულ რეჟიმში სელსინების გამოკვლევის ცენტრი
4.5	კონდენსატორული გაშვებით ერთფაზა ასინქრონული ელექტრული ძრავის გამოცდის სტენდი
4.6	შემსრულებელი ელექტროძრავის გამოცდის სტენდი
4.7	ერთფაზა სინქრონული რეაქტიული ძრავის გამოცდის სტენდი

5	ელექტრული აპარატების ლაბორატორია
5.1	ელექტრო დინამიური ძალების განსაზღვრის სტენდი
5.2	მუდმივი დენის რკალის გამოკვლევის სტენდი
5.3	ცვლადი დენის რკალის გამოკვლევის სტენდი
5.4	კოჭის განხურების განსაზღვრის სტენდი
5.5	თიშვადი კონტაქტების გამოკვლევის სტენდი
5.6	ელექტრული აპარატების მიერ გამოყენებული სიმძლავრის განსაზღვრის სტენდი
5.7	მუდმივი დენის კონტაქტურის გამოკვლევის სტენდი
5.8	მაგნიტური გამშვების გამოკვლევის სტენდი
5.9	კომანდო აპარატის სტენდი
5.10	ელექტრული აპარატების ელექტრულ სიმტკიცეზე გამოკვლევის სტენდი
6.0	პერსონალური კომპიუტერების გამოყენების ლაბორატორია
6.1	ერთფაზა ტრანსფორმატორის გამოკვლევა
6.2	სამფაზა ტრანსფორმატორის გამოკვლევა
6.3	სამფაზა მოკლედშერთული როტორიანი ასინქრონული მანქანის გამოკვლევა
6.4	სამფაზა ასინქრონული მანქანის გამოკვლევა
6.5	სამფაზა ასინქრონული მანქანის გამოკვლევა მოკლედშერთული როტორით ერთფაზა ქსელიდან კვების პირობებში
6.6	სამფაზა მაგნიტოელექტრული სინქრონული მანქანის გამოკვლევა
6.7	სინქრონული გენერატორის გამოკვლევა
6.8	სინქრონული კომპენსატორის გამოკვლევა “ხისტ” წრედში მუშაობის პირობებში
6.9	მუდმივი დენის დამოუკიდებელი აგზნებიანი მანქანის გამოკვლევა
6.10	მიმეგრობითი აგზნების მუდმივი მანქანის გამოკვლევა
6.11	ვიზუალური მასალები ვოლტოფილმების სახით
7	ელექტრული მანქანების (ზოგადი კურსი) ლაბორატორია
7.1	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-01 (2 კომპლექტი)
7.2	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-02 (2 კომპლექტი)
7.3	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-03 (2 კომპლექტი)
7.4	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-04 (2 კომპლექტი)
7.5	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-05 (2 კომპლექტი)
7.6	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-06 (2 კომპლექტი)
7.7	ელექტრული მანქანების გამოსაცდელი სტენდი LC3M-07 (2 კომპლექტი)











2.3 მოდული „ჰიდროენერგეტიკული დანადგარები“

ლაბორატორიული სამუშაოები

საგანში 'ჰიდროელექტროსადგურების ჰიდროენერგეტიკული და ჰიდრომექანიკური მოწყობილობები'

ლაბორატორიული სამუშაოები სრულდება "ზაჰეს"-ში (სს "ენერგო-პრო ჯორჯია")

1. ინსტრუქტაჟი ჰესზე უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დაცვასთან დაკავშირებით.
2. ჰიდროტურბინის ზეთსადაწნეო დანადგარის მუშაობის შეფასება მისი ძირითადი პარამეტრების მნიშვნელობების მიხედვით.(I და II ნაწილი).
3. ჰიდროტურბინისა და გენერატორის საკისრების ტემპერატურული მდგომარეობის შეფასება. (I და II ნაწილი).
4. ჰიდროტურბინის ბრუნთა რიცხვის ცვლილების სიდიდის დადგენა ჰიდროტურბინის რეგულირების პროცესში.(I და II ნაწილი).
5. ჰიდროტურბინის მიმმართველი აპარატის გალებისა და მუშა თვლის ფრთების მობრუნების კუთხის სიდიდის დადგენა დატვირთვის ცვლილებისას..(I და II ნაწილი).
6. ჰესის სადრენაჟო სისტემის ტუმბოების ფაქტობრივი პარამეტრების ანალიზი..(I და II ნაწილი).
7. ჰესის ჰიდროაგრეგატების გაცივების სისტემის პარამეტრების ფაქტობრივი მნიშვნელობების დადგენა .(I და II ნაწილი).
8. ჰესის ზეთის მეურნეობის გაცნობა და მისი აღწერა.
9. ჰესის პნევმატური მეურნეობის გაცნობა და მისი აღწერა.



29.11.13
12:41:32

გ1-ის ფარი



წნევა სპირალში:

ლიან ხარ.

შირ.

ფარის მდგ.:

ლიან

გაღება!

STOP!

დაკეტვა!



დისტანც. მართ.:

მართვის ფარი

გ2

გ3

გ4

გ5

გ6



29/11/2013 12:42







ლაბორატორიული სამუშაოები საგანში
'ფრთიანი ტუმბოები და სატუმბი დანადგარები'

1. ცენტრიდანული (კონსოლური) ტუმბოსკონსტრუქციისგაცნობადააღწერა.(I და II ნაწილი)
2. ცენტრიდანული (ორმხრივიშესვლის) ტუმბოსკონსტრუქციისგაცნობადააღწერა.(I და II ნაწილი).
3. სატუმბიდანადგარისგაცნობა და აღწერა. (I და II ნაწილი)
4. სატუმბიდანადგარისმზომიხელსაწყოებისმოწყობადამუშაობა.(I და II ნაწილი)
5. $H = f(Q)$ მახასიათებლის აგება ტუმბოების მიმდევრობით შეერთებისას..
6. $H = f(Q)$ მახასიათებლის აგება ტუმბოების პარალელურად შეერთებისას..
7. ექსპერიმენტალურსატუმბდანადგარზეტუმბოსმუშაობისრეჟიმებისშეცვლადროს ელირებით.(I და II ნაწილი).
8. ექსპერიმენტალურისატუმბიდანადგარისტუმბოს $H = f(Q)$ მახასიათებლისაგება.(I, II და III ნაწილი)











ლაბორატორიული სამუშაოები საგანში

‘ჰიდროენერგეტიკული დანადგარებით ენერჯის გარდაქმნის ტექნოლოგიები’
ლაბორატორიული სამუშაოები სრულდება ”ორთაჭალჰეს“-ში (სს ”ენერგო-პრო
ჯორჯია’)

1. ინსტრუქტაჟი ჰესზე უსაფრთხოების ტექნიკის წესების დაცვასთან დაკავშირებით
2. ჰესის ტექნიკურ განყოფილებაში არსებული ჰიდროტურბინების საპროექტო დოკუმენტაციის გაცნობა. (I და II ნაწილი)
3. ჰესზე გამოყენებული ტუმბოების ტიპისა და მათი მახასიათებელი პარამეტრების დადგენა(I და II ნაწილი).
4. ჰესის ბრუტო დაწნევის, ქვედა ბიეფის წყლის ხარჯისა და წყალსაცავის ენერგეტიკული პოტენციალის განსაზღვრა (I და II ნაწილი)
5. ნატურული ჰიდროტურბინის დაყვანილი პარამეტრებისა და სწრაფმავლობის კოეფიციენტის განსაზღვრა (I და II ნაწილი)
6. წყლის ხარჯის განსაზღვრა ჰიდროტურბინის სპირალურ კამერაზე დაყენებული დიფმანომეტრის საშუალებით (I და II ნაწილი)
7. ჰესის მართვის ფარზე ელექტრული და სხვა პარამეტრების ანათვლების აღება და მათი ანალიზი (I და II ნაწილი)
8. წყლის ხარჯის გაანგარიშება ჰესის წყალსაგდების ფარის გაღების სიდიდის მიხედვით.(I და II ნაწილი)















გადახედვა

01.01.2004 17:42:23

ზაქეხი - გ6

აგრეგატის რეჟიმი	მუშაობს		
აგრეგატის სიჩქარე	100,5	%	167,5 ბრ/წთ
მიმართველის მოზიციე	41,5	%	
წნევის სენსორი	რეალური სიდიდე	დ	დ.დ
სპირალური ვაჭერა	1,9	1,3	1,0 ბარი
ზსდ	12,8	11,3	10,8 ბარი

28/11/2019 18:53

გადახედ. ტემპერა. დაუ. პირ სიგნალი მობსანუ.

საკვისრის ტემპერ

01.01.2004 17:41:36

ტემპერატურის სენსორი	რეალური სიდიდე	ბ	ბბ
ქუსლის საკვისარი სეგმენტი 1	42,3	65,0	66,0 °C
ქუსლის საკვისარი სეგმენტი 2	38,6	65,0	66,0 °C
ზედა მიმმარ. საკის. სეგმენტ	38,7	60,0	62,0 °C
ქვედა მიმმარ. საკის. სეგმენტ	39,5	60,0	62,0 °C
ტურბინის საკისრის ტემპერატურა	50,4	62,0	67,0 °C
ქუსლის ზეთის ტემპერატურა	28,4	50,0	52,0 °C

ტემ. 1 გადა.

გადახედ. ტემპერა. დაუ. პირ სიგნალი 28/11/2019 18:53

გენერატორის ტე

01.01.2004

რეალური

17:41:24



ტემპერატურის სენსორი	ხიდიდე	ა	ბ
გენერატორის სპილენძის 1	29,3	60,0	85,0 °C
გენერატორის სპილენძის 2	30,9	60,0	85,0 °C
გენერატორის რვინის 1	35,7	60,0	85,0 °C
გენერატორის გამაგრილებლების შემდეგ	25,7	60,0	85,0 °C
გენერატორის გამაგრილებლამდე	16,5	60,0	85,0 °C

ტემ. 2

გადა.

29/11/2013 12:52

ადახედ. ტემპერა. დაუ. პირ სიგნალი მომხაზუ.





ზაქსის 3ა-5 და 3ა-6 კომბინატორული დამაკავშირებელი ქსელის ურთიერი

მნიშვნის საზღვრის კატეგორია	მუშა თვლის ფრთხილის მოხრეხვა 3ა-5				
	დაკავშირება მანქანის				
	25.3	25.8	21.0	20.0	18.0
50	8	0	0	0	0
55	8.0	4	3	4	0
60	14	14	10	8	5
65	30	29	21	19	15
70	41	37	32	29	24
75	55	50	45	40	35
80	70	65	60	54	54
85	85	79	74	68	61
90	99	92	86	81	75
95	100	100	100	96	91
100	100	100	100	100	100

29/11/2015 12:50

2.4 მოდული „ელექტრული სადგურები (ელექტრული ნაწილი), ქსელები და სისტემები“

N.1 Study of the phenomenon dielectrics polarization.

N.2 Study the electrical conductivity of Solid Dielectrics.

N.3 Study of the solid dielectrics dielectrical losses.

N.4 Study electric breakdown event of Gaseous Dielectrics.

N.5 Study Breakthrough of electrical phenomenon in solid Dielectrics.

N.6 Study of the electrical properties of Electro Conducting materials.

N.7 Study of the thermal -electrical properties of semi-conductors .

N.8 Study of the Photo -electrical properties of semi-conductors.



N.8 Study of the Photo -electrical properties of semi-conductors



N.7 Study of the Thermal -electrical properties of semi-conductors



N.6 Study of the electrical properties of Electro Conducting materials



N.5 Study Breakthrough of electrical phenomena in solid Dielectrics



N.4 Study electric breakthrough event of Gaseous Dielectrics



N.3 Study of Solid Dielectrics dielectrical losse



N.2. Study the electrical conductivity of Solid Dielectrics



N I Study of the phenomenon Dielectrics polarization

- N.1 Determining transformer oil break-through voltage through standard method.
- N.2 Determining the dielectric losses of transformer oil through standard method.
- N.3 Determining transformer oils Flash point temperature by standard method .
- N.4 Determination breakthrough voltage of electro technical paper .
- N.5 Determination high voltage bushings insulation systems resistance by meger.
- N.6 Determining high voltage bushings insulation systems dielectrical loss and capacity by standard method.
- N.7 Determining High voltage transformers insulation systems resistance by meger .
- N.8 Determining high voltage transformers insulation systems dielectrical losses and capacity by standard method.



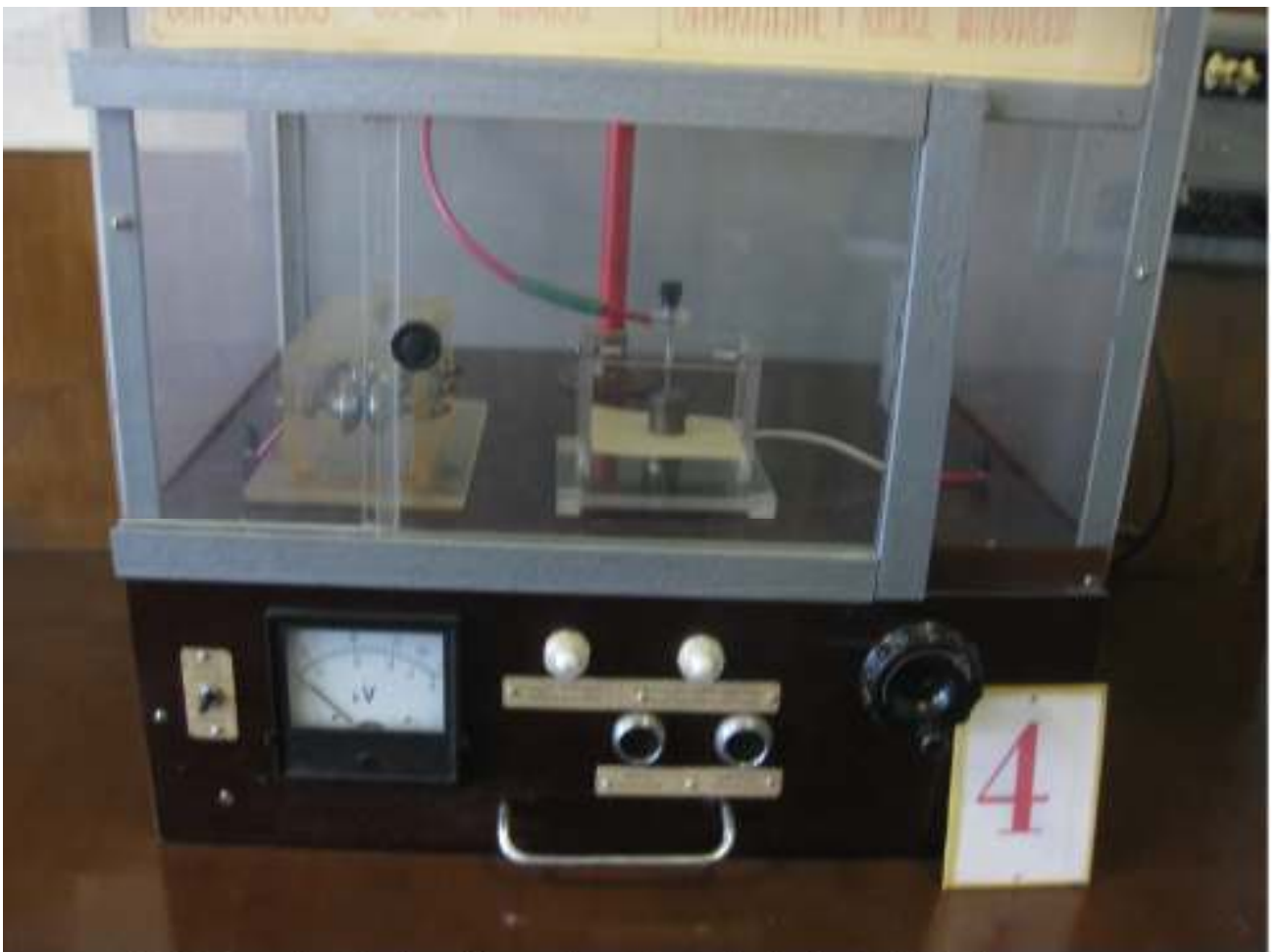
N.1 Determining transformer oil break-through voltage through standard method



N.2 Determining the dielectric losses of transformer oil through standard method



N.3 Determining transformer oils Flash point temperature by standard method



N.4 Determination breakthrough voltage of electro technical paper



N.5 Determination high voltage bushings insulation systems resistance by meger



N.6 Determining high voltage bushings insulation systems dielectrical loss and capacity by standard method



N.7 Determining High voltage transformers insulation systems resistance by meger



N.8 Determining high voltage transformers insulation systems dielectrical losses and capacity by standard method

Power Transmission and Distribution

Laboratory works

1. Analyze of voltage along the ultrahigh voltage OHL;
2. Voltage regulation at low voltage bus of step-down substation using transformer tap-changers;
3. Voltage regulation at low voltage bus of step-down substation with reactive power compensation;
4. Economical effect of reactive power compensation;
5. Control of voltage in magistral grid;
6. Control of power flow in the system with bilateral supply.

Electric part of the power plants and substations

Laboratory work 1

Warming up of bare conductors in normal mode

Laboratory work 2

Synchronization of generator

Laboratory work 3

Determination of connection group of transformer windings

Laboratory work 4

Studying of modes of synchronous generator

Laboratory work 5

Drawing of Fuse curves

Laboratory work 6

Switching-on process of bypass and bar coupler breakers

High Voltage Laboratory works

modeling with ATPdraw software

1. Surge overvoltage;
2. Commutation overvoltage caused by Switching of unloaded overhead line;
3. Overvoltage caused by Petersen coil In insulated neutral systems;
4. Auto reclose on overhead line;
5. Nonsymmetrical switching of phases;
6. Ferroresonance phenomenon.

2.5 მოდული „ელექტრომოწობილობათა დიაგნოსტიკა და რემონტი“

Basic Electrical Engineering

1. DC Circuit Analysis
2. AC Series R-L Circuit Analysis
3. AC Series R-C Circuit Analysis
4. Analysis of a Star-Connected Three-Phase Circuit
5. Analysis of a Delta-Connected Three-Phase Circuit
6. Single-Phase Transformer Tests
7. Transients in a Series R-L-C Circuit
8. Investigation of the transformer using Simulink
9. Investigation of DC machines
10. Investigation of DC Generators











Laboratory works

(For 20 students)

Electrical Measurements And Instrumentation credit number- 1



„SCHNEIDER ELECTRIC- TELASI“-ის სასწავლო ცენტრი

სასწავლო კურსის ჩამონათვალი

სამრეწველო პროცესების ავტომატიზაციისა და ასინქრონული სიხშირულ რეგულირებადი ელექტროამძრავის სასწავლო ლაბორატორია 1

1. სიხშირულ რეგულირებადი ასინქრონული ელექტროამძრავი სიხშირული გარდამქმნელის *Altivar 71*-ის ბაზეზე.

- I დღე. სიხშირის გარდამქმნელები:
 - ზოგადი ცნებები, კლასიფიკაცია;
 - ასინქრონული ძრავის მუშაობის რეჟიმები, მექანიკური მახასიათებლები, მუშაობის პრინციპი.
- II დღე. ასინქრონული ელექტროამძრავის რეგულირების პრინციპები:
 - ვექტორული მართვის პრინციპები;
 - სკალარული მართვა;
 - განივ-იმპულსური მოდულაციის მართვის პრინციპი.
- III დღე. გრაფიკული ტერმინალის შესწავლა:
 - გრაფიკული ტერმინალის მენიუს შესწავლა;
- IV დღე. *Altivar 71* დამატებითი მოდულების შესწავლა:
 - დამატებითი მოდულების მიმოხილვა;
 - გამოყენების სფერო.
- V დღე. პრაქტიკული მეცადინეობა:
 - პარამეტრების დადგენა და გათვლა;
 - გრაფიკული ტერმინალის საშუალებით პარამეტრების შეყვანა.

2. პროგრამირებადი ინტელექტუალური რელე *Zelio Logic* დაპროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლერები *PLCTwido*

- I დღე. სამრეწველო პროცესების მართვის სისტემების კომპონენტები:
 - ელექტროტექნოლოგიური დანადგარების ზოგადი მიმოხილვა;
 - ზოგადი ცნებები პროგრამირებადი ინტელექტუალურ რელეებზე და პროგრამირებად ლოგიკურ კონტროლერებზე;
 - გამოყენების სფერო.
- II დღე. პროგრამირებადი ინტელექტუალური რელე *Zelio Logic*-ის დაპროგრამება და ესპლუატაცია:
 - პარამეტრები და ზოგადი ცნებები;
 - *Zelio Soft* პროგრამული უზრუნველყოფის შესწავლა;
 - დაპროგრამების ენა **Ladder Diagram (LD)**;
 - დაპროგრამების ენა **Functional Block Diagram (FBD)**;

- III დღე. **PLCTwido**-ს დაპროგრამება და ექსპლუატაცია:
 - პარამეტრები და ზოგადი ცნებები;
 - პროგრამული უზრუნველყოფა **Twido Suite** შესწავლა.

დაბალი ძაბვის (1კვ-მდე) კომპლექტური მოწყობილობების და საკომუტაციო აპარატების სასწავლო ლაბორატორია 2

1. დაბალი ძაბვის მანაწილებელი მოწყობილობების და საკომუტაციო აპარატების კონსტრუქცია, ტექნიკური მახასიათებლები და მომსახურება.

- I დღე. დაბალი ძაბვის ქსელის არქიტექტურა:
 - დაბალი ძაბვის მანაწილებელი ქსელი. მოწყობილობების თავისებურება და კლასიფიკაცია;
 - აპარატების და პარამეტრების პირობითი აღნიშვნები;
 - ნორმატივები და სტანდარტები;
 - ნეიტრალის დამიწედის სისტემები;
 - დაბალი ძაბვის ქსელების სქემები, რეზერვირება.
- II დღე. დაბალი ძაბვის ძალური საკომუტაციო მოწყობილობები:
 - **MasterpactNT/NW** ავტომატური ამომრთველები და დატვირთვის გამთიშველები. ტექნიკური მახასიათებლები, კონსტრუქცია, დაცვის ელემენტები, შერჩევის პრინციპები;
 - **Micrologic** - ის ტიპის დაცვის, გაზომვის, აღრიცხვის და კონტროლის ბლოკი. მოქმედების პრინციპი, დანიშნულება, სახეობები და გარე ქსელში ინტეგრაცია **EcoCOM** - ისმონაცემთა გადაცემის სისტემის საშუალებით **Digipact** ან **Modbus** პროტოკოლების გამოყენებით. ტესტირება;
 - **Compact NS/NSX**-ის ტიპის ავტომატური ამომრთველები და გამთიშველები. ტექნიკური მახასიათებლები, კონსტრუქცია, დაცვის ელემენტები, შერჩევის პრინციპები;;
 - **Interpact INS/INV** ტიპის დატვირთვის გამთიშველები. ტექნიკური მახასიათებლები, კონსტრუქციის ძირითადი ელემენტები, შერჩევის პრინციპები;
 - **Multi 9** და **EASYPact** ტიპის ავტომატური ამომრთველები და დატვირთვის გამთიშველები. კონტროლი და მართვის აპარატები. ტექნიკური მახასიათებლები, კონსტრუქციის ძირითადი ელემენტები, შერჩევის პრინციპები.
- III დღე. დაბალი ძაბვის ქსელის დაცვის თავისებურებები:
 - დაბალი ძაბვის ქსელის დაცვა;
 - დაცვების სახეობები;
 - კასკადური შეეთება;

- დაცვების სელექციურობა
- IV დღე. დაბალი ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მანაწილებელი **Prisma Plus**:
 - დაბალი ძაბვის მანაწილებელი მანაწილებელი **Prisma Plus P, G, Prisma Pack, Pragma, Mini Pragma, Caedra**.
 - კონსტრუქცია, პარამეტრები და კომპლექტაცია;
 - მონტაჟი და ექსპლუატაცია.
- V დღე. პროგრამული უზრუნველყოფა **Rapsodie** დაბალი ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მანაწილებელი **Prisma Plus**-ის პროექტირებისათვის:
 - პროგრამული უზრუნველყოფა **Rapsodie**-ის ინტერფეისის შესწავლა;
 - პრაქტიკული მეცადინეობები.

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-თელასის” მატერიალურ-ტექნიკური ბაზის აღწერა

№	ლაბორატორიისა და ხელსაწყო/დანადგარის დასახელება	ადგილ-მდებარეობა		ხელსაწყო-დანადგარის		შენიშვნა
		კორპუსი	აუდიტორია	გამოშვ. წელი	ტექნ. მდგომარეობა	
	2	3	4	5	6	7
ლაბორატორია №1						
1.	სასწავლო ცენტრის სერვერთან დაკავშირებული პერსონალური კომპიუტერი	VIII	721	2010	ბრწყინვალე	შვიდი კომპლექტი
2.	Zelio -ს ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის ბაზაზე შექმნილი სადემონსტრაციო კომპლექტი (ლაბორატორიული სტენდი)	VIII	721	2010	ბრწყინვალე	ოთხი კომპლექტი
3.	Tvido -ს ტიპის პროგრამირებადი ლოგიკური კონტროლიორის ბაზაზე შექმნილი	VIII	721	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
4.	მოკლედშერთულ როტორიანი ასინქრონულ ძრავას ბაზაზე შექმნილი, Altivari -ის სერიის მართვის სისტემით აღჭურვილი, სისშირულ-რეგულირებადი ელექტრო-ამძრავის ლაბორატორიული სტენდი	VIII	721	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
5.	საგზაო შუქნიშნის მაკეტი	VIII	721	2010	ბრწყინვალე	ერთი მაკეტი
6.	სამგზავრო ლიფტის მაკეტი	VIII	721	2010	მონტაჟი დასრულებულია	ერთი მაკეტი

7.	გრძივად სარანდავი ჩარხის მაგიდის გადაადგილების მექანიზმის მაკეტი	VIII	721	2010	მონტაჟი დასრულებულია	ერთი მაკეტი
ლაბორატორია №2						
1.	სასწავლო ცენტრის სერვერთან დაკავშირებული პერსონალური კომპიუტერი	VIII	723	2010	ბრწყინვალე	თორმეტი კომპლექტი
2.	Prisma Plus P ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწყობილობა	VIII	723	2010	ბრწყინვალე	ერთი კარადა
3.	Prisma Plus G ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწყობილობა	VIII	723	2010	ბრწყინვალე	ერთი კარადა
4.	Prisma Pack ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწყობილობა	VIII	723	2010	ბრწყინვალე	ერთი კარადა
5.	1.0 მოდელის ავტომატური ამომრთველის ელექტრონული მომხსნელის ტესტირების ხელსაწყო	VIII	723	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
6.	PJ513D ტიპის პროექტორი	VIII	713	2010	ბრწყინვალე	ერთი აპარატი
ლაბორატორია №3						
1.	სასწავლო ცენტრის სერვერთან დაკავშირებული პერსონალური კომპიუტერი	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	თოთხმეტი კომპლექტი
2.	SM6-DMV სერიის 10 კვ. ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწყობილობის გამავალი ხაზის უჯრედი ვაკუუმური ამომრთველით, ელექტრონული გამთიშველითა და Sepam 20 სერიის მიკროპროცესორული მოწყობილობით	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
3.	RM6 სერიის, NE IDI ტიპის 10 კვ. ძაბვის მანაწილებელი ქსელის ელექტრონული მონობლოკის ლაბორატორიული სტენდი	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	ერთი ბლოკი
4.	Sepam 40 სერიის დაცვის, კონტროლის, აღრიცხვისა და მართვის მიკროპროცესორული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტი	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
5.	Sepam 80 -ის სერიის დაცვის, კონტროლის, აღრიცხვისა და მართვის მიკროპროცესორული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტი	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	ერთი კომპლექტი
6.	PJ513D ტიპის პროექტორი	VIII	720	2010	ბრწყინვალე	ერთი აპარატი
ლაბორატორია №4						
1.	სასწავლო ცენტრის სერვერთან დაკავშირებული პერსონალური კომპიუტერი	VIII	716	2010	ბრწყინვალე	შვიდი კომპლექტი
2.	რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო კარადა, აღჭურვილი Varpact Clasic ტიპის მოდულითა და ელექტრომომარაგების ქსელის საიმიტაციო მოწყობილობით	VIII	716	2011	მოწყობა შეძენილია. ამოქმედდება 2012 წლამდე	ერთი კომპლექტი
3.	რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო კარადა, აღჭურვილი Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ელექტრომომარაგების ქსელის საიმიტაციო მოწყობილობით	VIII	716	2011	მოწყობა შეძენილია. ამოქმედდება 2012 წლამდე	ერთი კომპლექტი

4.	რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო კარადა, ადჰურვილი Varpact Harmoni ტიპის მოდულითა და ელექტრომომარაგების ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით	VIII	716	2011	მოწყობა-ბა შექმნილია. ამოქმედდება 2012 წლამდე	ერთი კომპლექტი
ლაბორატორია №5						
1.	სასწავლო ცენტრის სერვერთან დაკავშირებული პერსონალური კომპიუტერი	VIII	719	2010	ბრწყინვა ლე	შვიდი კომპლექტი
2.	ION ტიპის ელექტროენერჯის აღრიცხვის სადემონსტრაციო კომპლექტი	VIII	719	2011	მოწყობა-ბა შექმნილია. ამოქმედდება 2012 წლამდე	ორი კომპლექტი
3.	ION PM ტიპის ელექტროენერჯის აღრიცხვის სადემონსტრაციო კომპლექტი	VIII	719	2011	მოწყობა-ბა შექმნილია. ამოქმედდება 2012 წლამდე	ორი კომპლექტი
კომპიუტერული ქსელის ცენტრი						
1.	სერვერი	VIII	718	2010	ბრწყინვა ლე	ერთი
2.	კომპიუტერი სერვერში პროგრამებისა და ინფორმაციის ჩასატვირთვად	VIII	718	2010	ბრწყინვა ლე	ერთი კომპლექტი

ბაკალავრიატი

I.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-ოელასის” “ელექტროტექნოლოგიური დანადგარებისა და კომპლექსების” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის რელეურ-კონტაქტური სქემის (საფეხურეობრივი დიაგრამების) (LD) ენის შესწავლა და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
2	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტ-როლიორის ფუნქციური ბლოკ-სქემების (FBD) ენის შესწავლა და შეყვანა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
3	ლოგიკური გამოსახულებების დაპროგრამება	სამუშაო სრულდება პერსონალურ კომპიუტერი	
4	წინააღმდეგობის დანადგარების ტემპერატურის დისკრეტული მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
5	კონტაქტური შედუღების დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა. ტექნოლოგიური დიაგრამის შედგენა და მართვის სისტემის	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	

	დაპროგრამება და გამოკვლევა		
6	რკალური დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა, და რკალის ავტომატური სტაბილური შენარჩუნების მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
7	ინდუქციური გახურების დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა და ტექნოლოგიური პროცესის მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოცდა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
8	ელექტროქიმიური დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა და ტექნო-ლოგიური პროცესის მართვის სისტემის დაპროგრამირება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
9	არხის ტიპის ინდუქციური ღუმელის მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოცდა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
10	პერეოდული მოქმედების თერმოპლას-ტური დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა და მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოცდა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	
11	ტუმბოს ავტომატური მართვის სისტემის შესწავლა და მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
13	კომპრესორის ავტომატური მართვის სისტემის შედგენა, დაპროგრამება და გამოცდა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
14	უწყვეტი მოქმედების თერმოპლასტური კომპლექსების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა და მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	

II.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-თელასის” “ელექტროტექნოლოგიური დანადგარებისა და კომპლექსების ავტომატური მართვის სისტემების” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	ლიფტის ელექტროამძრავის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
2	სატვიფრავი ჩარხის ელექტროამძრავის მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
3	სარანდავი ჩარხის მაგიდის მექანიზმის ამძრავის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
4	ორანქერის ფანჯრების გახსნის მექანიზმის ელექტროამძრავის მართვის	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო	

	სისტემის შედგენა და გამოცდა	კომპლექტი	
5	ამწის ელექტროამძრავის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოცდა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
6	სკიპური ამწის ელექტროამძრავის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოცდა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
7	წელის რეზერვუარის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
8	ორსინქრონიანი ასინქრონული ძრავას რევერსიული მართვის სქემის შედგენა და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
9	მრავალძრავიანი სატუმბავი სადგურის ავტომატური მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	
10	მილამდიდავი დგანის ავტომატური მართვის სისტემის შედგენა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	
11	ფურცელსაგლინავი დგანის მართვის სისტემის პროგრამის შედგენა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	
12	სანამომსხმელო ხაზის ავტომატური მართვის სისტემის შედგენა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	
13	უწყვეტი მოქმედების თერმოპლასტური დანადგარების მუშაობის რეჟიმების შესწავლა და ტექნოლოგიური დიაგრამის გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	
14	საგზაო შუქნიშნის მართვის სისტემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმპიტაციო მოწყობილობით აღჭურვილი საკომპენსაცი დანადგარი	

III.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შენიღერ ელექტრიკთელასის” “ელექტრომომარაგების სისტემების ელექტრომოწყობილობები და აპარატების” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	ელეგაზური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ. ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწყობილობის გამავალი ხაზის უჯრედი	
2	ვაკუუმური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ. ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწყობილობის გამავალი ხაზის უჯრედი	
3	10 კვ ძაბვის დენის ტრანსფორმადორის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ. ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი	

		მოწვობილობის გამაგალი ხაზის უჯრედი	
4	10 კვ ძაბვის ტრანსფორმატორის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწვობილობის გამაგალი ხაზის უჯრედი	
5	10 კვ ძაბვის ტევადური გამყოფის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწვობილობის გამაგალი ხაზის უჯრედი	
6	SM6-DMV სერიის 10 კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწვობილობის შესწავლა და გამოკვლევა	SM6-DMV სერიის 10 კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწვობილობის გამაგალი ხაზის უჯრედი ვაკუუმური ამომრთველით, ელგაზური გამთიშველითა და Sepam 20 სერიის მიკროპროცესორული მოწვობილობით	
7	ელგაზური დატვირთვის ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	RM6 სერიის, NE IDI ტიპის 10 კვ ძაბვის მანაწილებელი ქსელის ელგაზური მონობლოკის ლაბორატორიული სტენდი	
8	RM6 სერიის, NE IDI ტიპის 10 კვ ძაბვის მანაწილებელი ქსელის ელგაზური მონობლოკის შესწავლა და გამოკვლევა	RM6 სერიის, NE IDI ტიპის 10 კვ ძაბვის მანაწილებელი ქსელის ელგაზური მონობლოკის ლაბორატორიული სტენდი	
9	0,4 კვ ძაბვის MCCB ტიპის საპაერო ავტომატური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Plus G ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	
10	0,4 კვ ძაბვის MCB ტიპის ავტომატური ამომრთველის (სხმულ კორპუსში) შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Plus G ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	
11	0,4 კვ ძაბვის MCB ტიპის მოდულური ავტომატური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Pack ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	
13	0,4 კვ ძაბვის A კატეგორიის ავტომატური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Plus P ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	
14	0,4 კვ ძაბვის B კატეგორიის ავტომატური ამომრთველის შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Plus P ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	
1	დიფერენციალური დამცავი გამორთვის მოწვობილობის შესწავლა და გამოკვლევა	Prisma Pack ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწვობილობა	

IV.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნეიდერ ელექტრიკ-თელასის” “ელექტროტექნოლოგიური დანადგარებისა და კომპლექსების ელექტრომომარაგების სისტემების დაცვა” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	მაქსიმალური დენური დაცვის მოქმედების პრინციპის შესწავლა, სქემის	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო	

	დაპროგრამება და გამოკვლევა	კომპლექტი	
2	მაქსიმალური დენურის დაცვის მინიმალური ძაბვის ბლოკირებით მოქმედების პრინციპის შესწავლა, სქემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
3	10 კვ ძაბვის ასინქრონული ძრავას დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
4	10 კვ ძაბვის სინქრონული ძრავას დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
5	ორგანგნილა ძალური ტრანსფორმატორის დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
6	სამგრაგნილა ძალური ტრანსფორმატორის დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
7	სასექციო ამომრთველის რეზერვის ავტომატური ჩართვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
8	10 კვ ძაბვის შემკრები საღებების დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
9	რეაქტიული დატვირთვის საკომპენსაციო მოწყობილობის დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამირება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
10	ელექტრორკალური საღუმეფე ტრანსფორმატორის დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
11	ინდუქციური საღუმეფე ტრანსფორმატორის დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
12	10 კვ ძაბვის ასინქრონული ძრავას დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამირება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
13	10 კვ ძაბვის სინქრონული ძრავას დაცვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic-ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	

V.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-თელასის” “ელექტროტექნოლოგიური დანადგარებისა და კომპლექსების ელექტრომომარაგების” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	ელექტრული დატვირთვის გრაფიკების	ელექტრომომარაგების	დაიდგმება

	გადაღება, გამოკვლევა და ენერგეტიკული მანქანების განსაზღვრა	ქსელისსაიმიტაციო სტენდი	2013 წლამდე
2	Varpact Clasic ტიპის მოდულითაღჭურვილი რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო მოწყობილობის შესწავლა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმიტაციო მოწყობილობითაღჭურვილი საკომპენსაციო დანადგარი	დაიდგმება 2013 წლამდე
3	Varpact Comfort ტიპის მოდულითაღჭურვილი რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო მოწყობილობის შესწავლა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმიტაციო მოწყობილობითაღჭურვილი საკომპენსაციო დანადგარი	დაიდგმება 2013 წლამდე
4	Varpact Harmoni ტიპის მოდულითაღჭურვილი რეაქტიული სიმძლავრის საკომპენსაციო მოწყობილობის შესწავლა და გამოკვლევა	Varpact Comfort ტიპის მოდულითა და ქსელის საიმიტაციო მოწყობილობითაღჭურვილი საკომპენსაციო დანადგარი	დაიდგმება 2013 წლამდე
5	ასინქრონული ძრავას თვითგაშვების პირობების გამოკვლევა, ავტომატური მართვის სქემის დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
6	სინქრონული ძრავას ავტომატური განმეორებითი ჩართვის სქემის შესწავლა, დაპროგრამება და გამოკვლევა	Zelio Logic -ის ტიპის ლოგიკური კონტროლიორის სადემონსტრაციო კომპლექტი	
7	დაბალი ძაბვის კომპლექტური მანაწილ-ლებელი მოწყობილობების კონსტრუქციული თავისებურებების შესწავლა	Prisma Plus ტიპის დაბალი ძაბვის კომპლექტური მოწყობილობა.	
8	0.4კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილ-ლებელი მოწყობილობებში შემაჯავალი ძალოვანი აპარატების მუშაობის პრინციპების შესწავლა	სამუშაო ტარდება Masterpact, Copmact, Interpact და Multi 9 ტიპის აპარატებზე	
9	დაბალი ძაბვის ქსელების დაცვების შესწავლა და გამოკვლევა	Micrologic ტიპის მაქსიმალური დენის ციფრულ მომხსნელი	
10	დაბალი ძაბვის ავტომატური ამომრთველების მაქსიმალური დენის ელექტრონული მომხსნელების დაპროგრამება და ტესტირება	Micrologic ტიპის მაქსიმალური სამუშაო დენის ციფრული მომხსნელი და 1.0 ტიპის ტესტირების ხელსაწყო	
11	0.4კვ კომპლექტური მოწყობილობების დაპროექტება კომპიუტერული პროგრამის Rapsody -ის გამოყენებით	პერსონალური კომპიუტერი	
12	0.4კვ კომპლექტური მოწყობილობების დაპროექტება კომპიუტერული პროგრამის SysPro -ს გამოყენებით	პერსონალურ კომპიუტერი	
13	0.4 კვ ძაბვის ქსელების გაუნვის დენებისგან დამცავი აპარატურის გამოკვლევა.	vigi ტიპის დამცავი მოწყობილობა	

მაგისტრატურა

VII.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-თელასის” “სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამბრავის მართვის სისტემების” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3

	ALTIVAR 71 სისშირის გარდამსახის დაპროგრამირება მართვის პანელის საშუალებით		
1	გარდამსახის ექსპლოატაციაში შეყვანა მართვის პანელის საშუალებით	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
2	გარდამსახის სისშირისა და მართვის ბრძანებების შეყვანის მეთოდების გამოკვლევა	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
3	გარდამსახის ციფრული და ანალოგიური გამოსასვლელების დაპროგრამირება	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
	ALTIVAR 71 სერიის სისშირის გარდამსახის დაპროგრამირება POVER SUITIE -ისპროგრამის საშუალებით		
4	გარდამსახის ექსპლოატაციაში შეყვანა POVER SUITIE –ის პროგრამის საშუალებით საშუალებით	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
5	სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის გაშვებისა და დამუხრუჭების პროცესების გამოკვლევა სხვადასხვა ტიპის სინქარის ინტენსივობის მიმწოდებელისას	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	საჭიროა ექსპეკადემიური საათი
	სკალარული მართვის სისტემიანი სისშირულ-რეგულირებადიასინქრონული ელექტროამძრავის გამოკვლევა ALTIVAR 71 სერიის სისშირის გარდამსახის გამოყენებით		
6	Altivari-ის სერიის სისშირის გარდამსახის პარამეტრების დაყენება და სკალარული მართვის სისტემის გამართვა	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
7	გახსნილი მართვის სისტემით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ასინქრონული ელექტროამძრავის მექანიკური მახასიათებლების გადაღება სისშირის ხაზობრივი კანონით მართვისას	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
8	გახსნილი მართვის სისტემით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ასინქრონული ელექტროამძრავის მექანიკური მახასიათებლების გადაღება ვოლტ/ჰერცი დამოკიდებულებისას უცვლელი დატვირთვის რეჟიმისათვის	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
9	გახსნილი სისტემით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის მექანიკური მახასიათებლების გადაღება	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი	

	ვოლტ/ჰერცი დამოკიდებულებისას ვენტილატორული დატვირთვისათვის ტიპის რეჟიმისათვის	ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
	სრიალის კომპენსაციითა და IR კომპენსაციით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ასინქრონული ელექტროამძრავის გამოკვლევა ALTIVAR 71 სერიის სისშირის გარდამსახის გამოყენებით		
10	სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის სტატიკური და დინამიკური მახასიათებლების გადაღება სრიალის კომპენსაციის გარეშე	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
11	სრიალისკომპენსაციით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის სტატიკური და დინამიკური მახასიათებლების გადაღება	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
12	IR კომპენსაციით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის სტატიკური და დინამიკური მახასიათებლების გადაღება	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	
13	სრიალის კომპენსაციით აღჭურვილი სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის სტატიკური და დინამიკური მახასიათებლების გადაღება სისტემაში აღმაშფოთებელი ფაქტორების ზემოქმედებისას	სამუშაო ტარდება Altivari -ის სერიისგარდამსახით აღჭურვილ სისშირულ-რეგულირებადი ელექტროამძრავის ლაბორატორიულ სტენდზე	

IX.

ენერგეტიკის და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სასწავლო ცენტრ “შნიდერ ელექტრიკ-თელასის” “ელექტრომომარაგების სისტემების დაცვის, კონტროლისა და მართვის ციფრული მოწყობილობები” სასწავლო ლაბორატორიის სტრუქტურა

№	ლაბორატორიული სამუშაოს დასახელება	მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა	შენიშვნა
	1	2	3
1	6-10 კვ ძაბვის საკაბელო ხაზის დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 20 სერიის მიკროპროცესორული მოწყობილობით აღჭურვილ SM6-DMV სერიის 10კვ ძაბვის კომპლექტური მანაწილებელი მოწყობილობის უჯრედზე	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი
2	მაქსიმალური დენური დაცვა მინიმალური ძაბვის ბლოკირებით	სამუშაო ტარდება Sepam 40 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესორული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	
3	6-10 კვ ძაბვის ასინქრონული ძრავას დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 80 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესორული მოწყობილობის	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი

		სადემონსტრაციო კომპლექტზე	მიური საათი
4	6-10 კვ ძაბვის სინქრონული ძრავას დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 80 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესირული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი
5	ძალური ტრანსფორმატორის დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 80 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესირული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი
6	6-10 კვ ძაბვის კონდენსატორული საკომპენსაციო მოწყობილობის დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 80 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესირული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი
7	სინქრონული გენერატორის დაცვის სქემის დაპროგრამირება და გამოცდა	სამუშაო ტარდება Sepam 80 სერიის დაცვის, კონტროლისა და მართვის მიკროპროცესირული მოწყობილობის სადემონსტრაციო კომპლექტზე	შესრულებისათვის საჭიროა ოთხი აკადემიური საათი













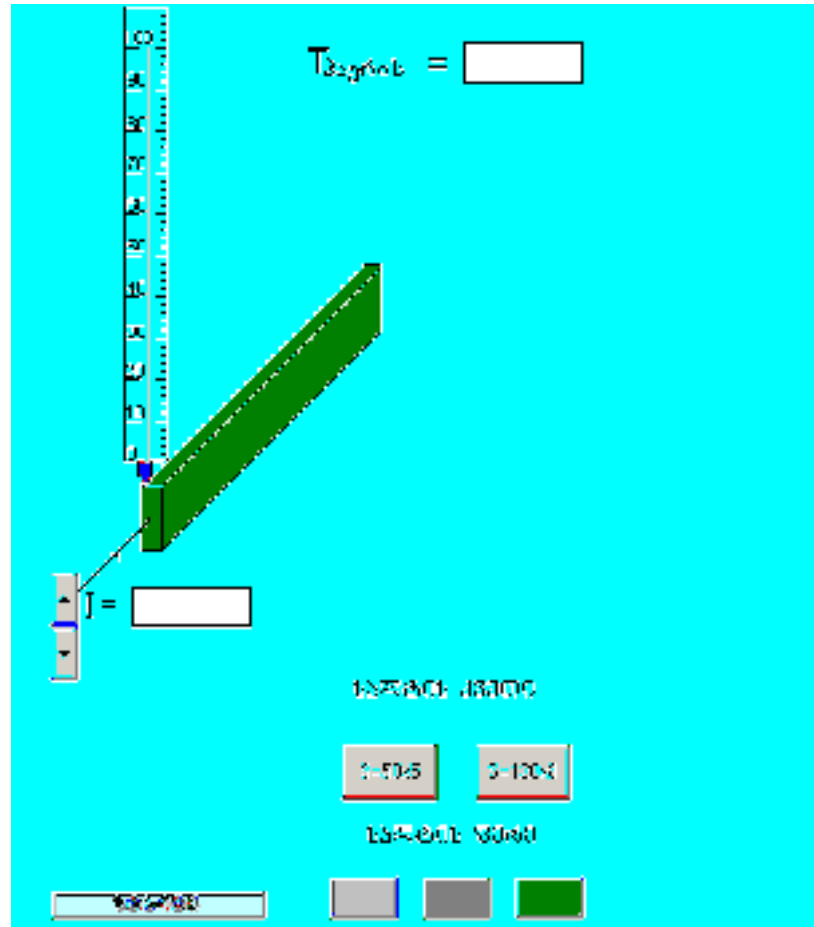






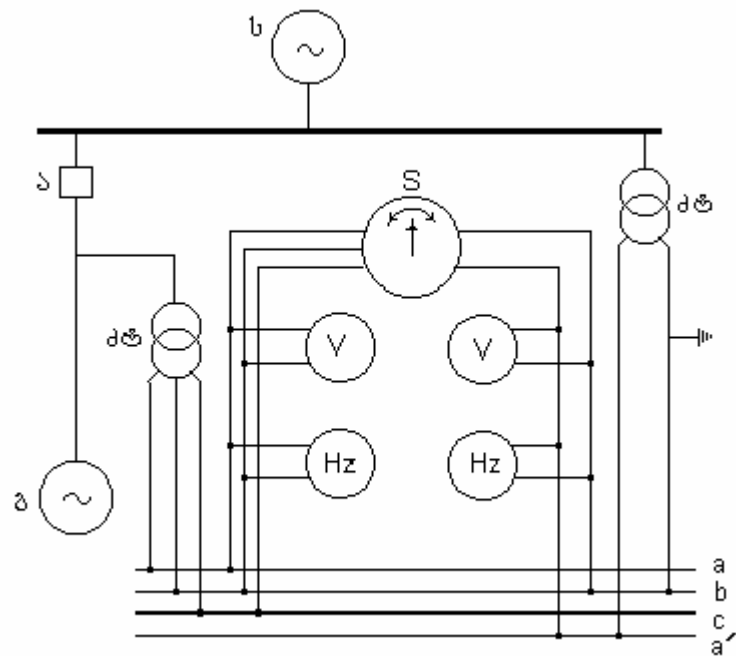
Laboratory work 1

Warming up of bare conductors in normal mode



Laboratory work 2

Synchronization of generator

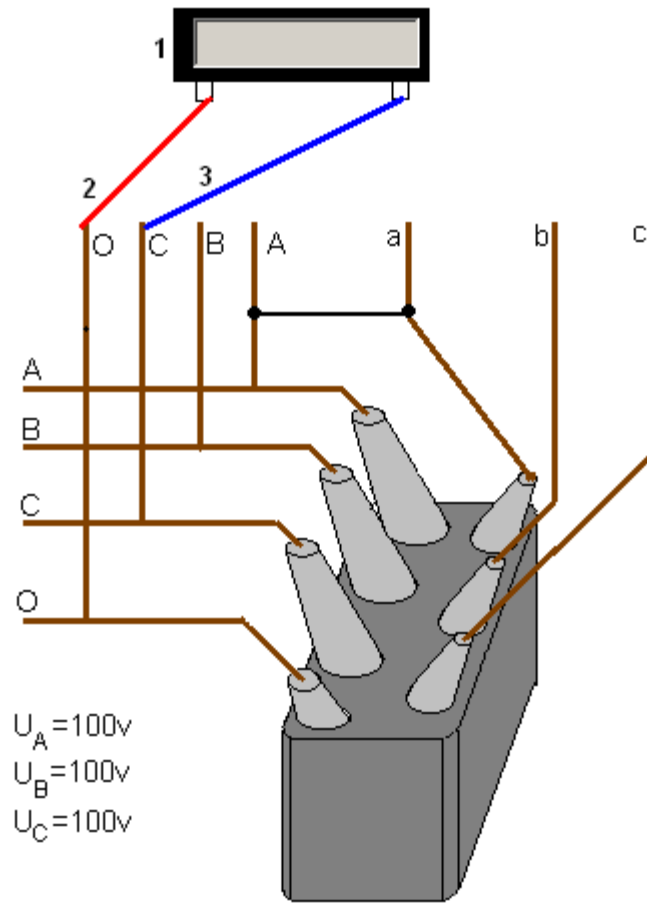


The screenshot shows a simulation interface for generator synchronization. On the left, there is a 3D model of a generator. On the right, there are four meters: two KV meters and two Hz meters. The KV meters show a scale from 0 to 6, and the Hz meters show a scale from 47 to 52. Below the meters, there is a large circular meter and several buttons. The interface is in Georgian.

სამუშაო 2-ის მიზანია გენერატორის სინქრონიზაციის პროცესის დაკვირვება და მართვა. გენერატორი უნდა შეესაბამებოდეს სისტემის ძირითად პარამეტრებს: ძირითადი ძაბვა, სიხშირე და ფაზური კონკრეტული პარამეტრების მართვას. სინქრონიზაციის მომენტის დადგენისას გენერატორის ძაბვა, სიხშირე და ფაზური კონკრეტული პარამეტრების მართვას უნდა შეესაბამებოდეს სისტემის ძირითად პარამეტრებს. სინქრონიზაციის მომენტის დადგენისას გენერატორის ძაბვა, სიხშირე და ფაზური კონკრეტული პარამეტრების მართვას უნდა შეესაბამებოდეს სისტემის ძირითად პარამეტრებს.

Laboratory work 3

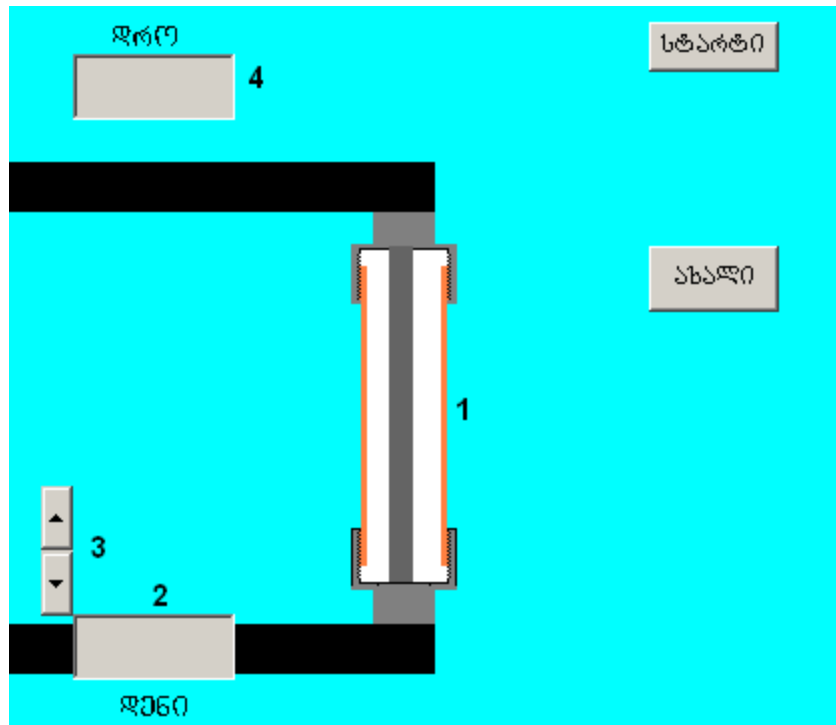
Determination of connection group of transformer windings



ബന്ധിപ്പിക്കൽ N1 $K_T=2$ \star/λ	ബന്ധിപ്പിക്കൽ N2 $K_T=2$ \star/λ
ബന്ധിപ്പിക്കൽ N3 $K_T=2$ \star/Δ	ബന്ധിപ്പിക്കൽ N4 $K_T=2$ \star/Δ

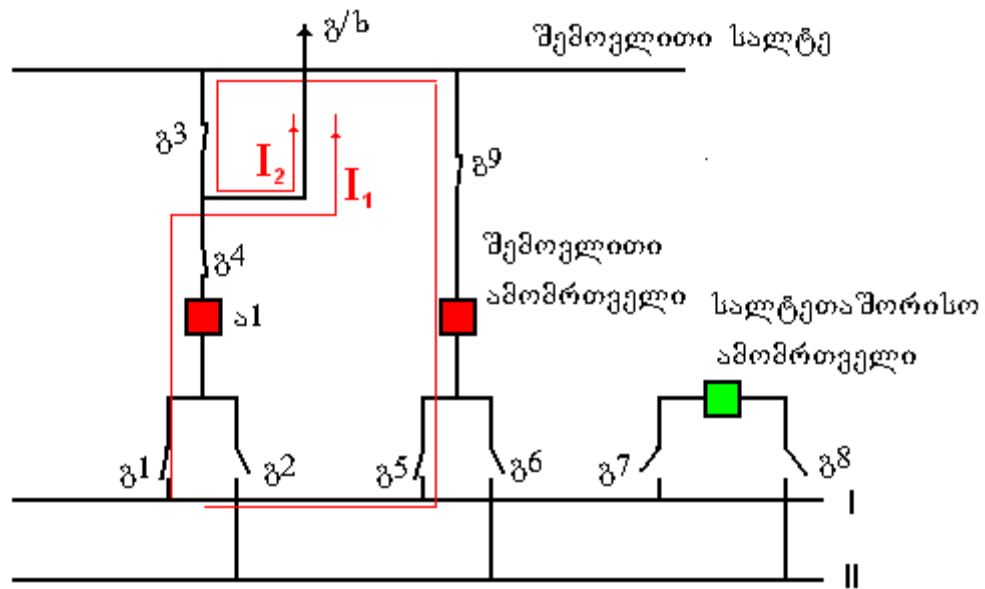
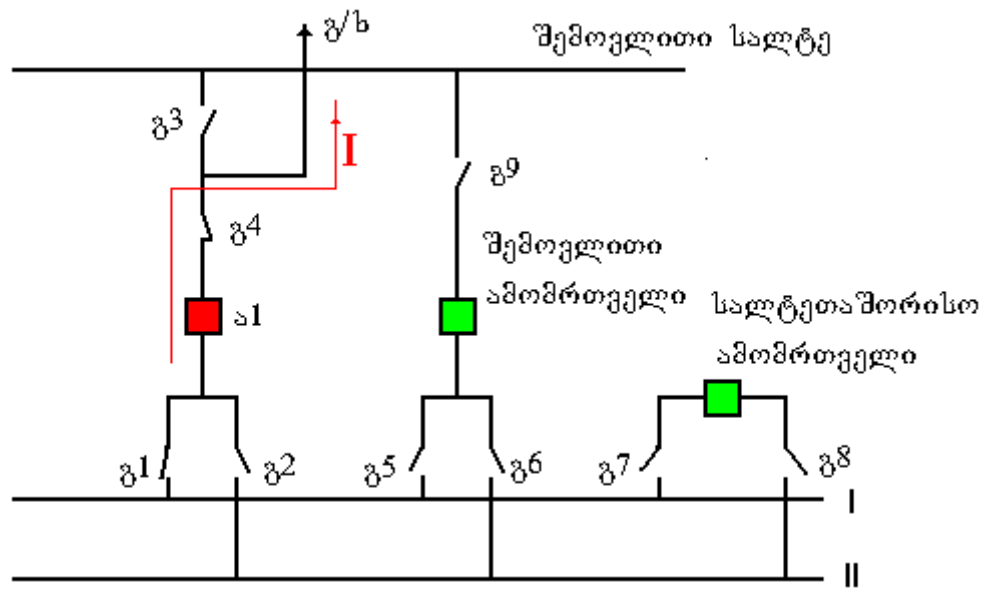
Laboratory work 5

Drawing of Fuse curves



Laboratory work 6

Switching-on process of bypass and bar coupler breakers



3. ლაბორატორიული ბაზის განვითარების პერსპექტივა

სასწავლო მოდულების კუთვნილების შესაბამისად ჩატარებული, ფაქტობრივად არსებული ლაბორატორიული ბაზის სრული ინვენტარიზაციის შედეგების გათვალისწინებით შემუშავდა ფაკულტეტის ლაბორატორიული ბაზის განვითარების პროექტი ქვემოთ წარმოდგენილია ფაკულტეტის სასწავლო-ლაბორატორიული ბაზისათვის აუცილებელი დანადგარებისა და სტენდების ჩამონათვალი, მათი დანიშნულების, მწარმოებელი ფირმის დასახელების, განლაგების ადგილის და საჭირო ფართობის ჩვენებით, გამოყენების შესაძლებლობის აღწერის და მოდულების კუთვნილების მითითებით. შენიშვნის სახით აღვნიშნავთ, რომ ლაბორატორიული დანადგარებისა და სტენდების ჩამონათვალში მათი ნაწილი ორიგინალის ენებზეა წარმოდგენილი, ვინაიდან ისინი ინტერნეტით არის მოძიებული.

ენერგეტიკის და ელექტრო ინჟინერიის ლაბორატორია
ხელსაწყოების სია (განვითარების პერსპექტივა)

	რესურსის დასახელება	რესურსის დანიშნულება	მწარმოებელი ფირმა	განლაგების ადგილი, ფართობი.	რესურსის აღწერა	მიმართულე ბა
	1		2	3	4	5
1	ლაბორატორიულის ტენდი EEC 475 (Piwier Supplies Trainer)	ძალურიელექტრონიკის და სამრეწველო ელექტრონიკის სასწავლო ლაბორატორია	Feedback. მისამართი: Feedback plc, Park Road, Growbo Rough, East Sussex, TN6 QK, UK. www.Feedback-group.com; Sales@Feedback-group.com. ტელეფონი: +44(0) 189 265 33 22	მე-4 კორპუსი, #451, 60 მ ²	სტენდიგამოყენებულიქნებაელექტროენერგეტიკისსპეციალობისყველაში მართულებისბაკალავრიატისსტუდენტებისთვისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულიძალურიელექტრონიკისდისციპლინაშილაბორატორიულ ისამუშაოებისშესასრულებლად. ამავესტენდზეშესრულდებასამრეწველოელექტრონიკისმიმართულებისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულდისციპლინებში: ძალურიელექტრონულიმოწყობილობებიდასისტემები; მეორეულიელექტრონულიკვებისწყაროებისსასწავლოლაბორატორიულის ამუშაოები. სტენდებშიეიძლებაგამოყენებულიქნასპროფესიულიგადამზადების	61
2	ლაბორატორიულის ტენდი 70-002 (Thyristor control Principles)	ძალურიელექტრონიკის და სამრეწველო ელექტრონიკის სასწავლო ლაბორატორია	Feedback. მისამართი: Feedback plc, Park Road, Growbo Rough, East Sussex, TN6 QK, UK. www.Feedback-group.com; Sales@Feedback-group.com. ტელეფონი: +44(0) 189 265 33 22	მე-4 კორპუსი, #451, 60 მ ²	სტენდიგამოყენებულიქნებაელექტროენერგეტიკისსპეციალობისყველაში მართულებისბაკალავრიატისსტუდენტებისთვისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულიძალურიელექტრონიკისდისციპლინაშილაბორატორიულ ისამუშაოებისშესასრულებლად. ამავესტენდზეშესრულდებასამრეწველოელექტრონიკისმიმართულებისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულდისციპლინებში: ძალურიელექტრონულიმოწყობილობებიდასისტემები; მეორეულიელექტრონულიკვებისწყაროებისსასწავლოლაბორატორიულის ამუშაოები. სტენდებშიეიძლებაგამოყენებულიქნასპროფესიულიგადამზადების	61
3	ლაბორატორიულის ტენდი 70-003 (Thyristor & Motor control) – 1 ცალი	ძალურიელექტრონიკის და სამრეწველო ელექტრონიკის სასწავლო ლაბორატორია	Feedback. მისამართი: Feedback plc, Park Road, Growbo Rough, East Sussex, TN6 QK, UK. www.Feedback-group.com; Sales@Feedback-group.com. ტელეფონი: +44(0) 189 265 33 22	მე-4 კორპუსი, #451, 60 მ ²	სტენდიგამოყენებულიქნებაელექტროენერგეტიკისსპეციალობისყველაში მართულებისბაკალავრიატისსტუდენტებისთვისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულიძალურიელექტრონიკისდისციპლინაშილაბორატორიულ ისამუშაოებისშესასრულებლად. ამავესტენდზეშესრულდებასამრეწველოელექტრონიკისმიმართულებისსასწავლოგეგმითგათვა ლისწინებულდისციპლინებში: ძალურიელექტრონულიმოწყობილობებიდასისტემები;	61

					მეორეული ელექტრონული კვების წყაროების სასწავლო ლაბორატორიული სამუშაოები. სტენდები შეიძლება გამოყენებული იქნას პროფესიული გადამაძადების	
4	НТЦ-05-100 (Электроника с МПСО) – 4 ცალი	ზოგადი ელექტრონიკის კურსის ლაბორატორიული სამუშაოები	НТЦ Центр (ბელორუსია) Tel: +375(222)474144; +7(495)4117660 www.ntpcentr.com	მე-4 კორპუსი, #447, 40 მ ²	სტენდზე სრულდება 22 ლაბორატორიული სამუშაო. სტენდი გამოყენებული იქნება ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ყველა მიმართულების ბაკალავრიატის სტუდენტებისთვის ზოგადი ელექტრონიკის კურსის გავლის დროს. ამავე სტენდზე შესრულდება ლაბორატორიული სამუშაოები სამრეწველო ელექტრონიკის მიმართულების სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულ დისციპლინებში: ანალოგიური და დისკრეტული ელექტრონიკა. სტენდი შესაძლებელია გამოყენებული იქნას სგრეთვე პროფესიული გადამაძადების მიზნითაც. ეს ლაბორატორიული სტენდი პასუხობს თანამედროვე მოთხოვნებს. მასზე ლაბორატორიული სამუშაოები შესაძლებელია შესრულდეს როგორც ხელით მანიპულირების გზით, ისე დიალოგურ რეჟიმში პერსონალური კომპიუტერის გამოყენებით	61
5	HFM 436/6/1 Lambda	თბოგამტარობის საზომი დანადგარი თბოტექნიკური (სასწავლო კურსი: ზომვები და ხელსაწყოები, თბოტექნიკის თეორიული საფუძვლები)	NETZSCH-Geratebau GmbH, Wittelsbacherstrabe 42, 95100 Selb, Germany Tel:+499287881-0 Fax:+499287881-505 at@netzsc.com www.netzsch.com	მე-8 კორპუსი, #116, 40 მ ²	თბოგამტარობის საზომი ხელსაწყო გამოყენება იგეგმება როგორც სასწავლო, ისე კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისთვის. ექსპერიმენტის შედეგების ავტომატურად იწერება პერსონალურ კომპიუტერზე და მუშავდება სპეციალური პროგრამით	78
6	ИТП-МГ4.03/Х(І) “Поток”	სითბური ნაკადის სიმკვრივის საზომი ხელსაწყო. (სასწავლო კურსი: ზომვები და ხელსაწყოები, თბოტექნიკის თეორიული საფუძვლები)	ООО “СКБ Стройприбор” 454084. Россия, Челябинск, ул.Калинина, д.11-г, офис 5 Тел. (351) 790-16-13, 790 16-85,7909178 E-mail: stroypribor@chel.surnet.ru info@stroypribor.ru	მე-8 კორპუსი, #116, 40 მ ²	თბური ნაკადების საზომი ხელსაწყო საშუალებას იძლევა ავტომატურ რეჟიმში შესრულდეს გაზომვები და შედეგები დამუშავდეს პერსონალურ კომპიუტერზე სპეციალური პროგრამის საშუალებით. გამოიყენება როგორც სასწავლო, ისე კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად.	78
7	ИТП-МГ 250	თბოგამტარობის მზომი ხელსაწყო (სასწავლო კურსი: ზომვები და ხელსაწყოები, თბოტექნიკის	ООО “СКБ Стройприбор” 454084. Россия, Челябинск, ул.Калинина, д.11-г, офис 5 Тел. (351) 790-16-13, 790 16-85,7909178 E-mail: stroypribor@chel.surnet.ru	მე-8 კორპუსი, #116, 40 მ ²	თბოგამტარობის საზომი ხელსაწყო გამოყენება იგეგმება როგორც სასწავლო, ისე კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის ბაკალავრიატის სტუდენტებისთვის. ექსპერიმენტის შედეგების ავტომატურად იწერება პერსონალურ კომპიუტერზე და მუშავდება სპეციალური პროგრამით	

		თეორიული საფუძვლები)	info@stroypribor.ru			
8	Комплект для энергоаудита “Элит”	ხელსაწყოების კომპლექტი ენერგოაუდიტისთვის (სასწავლო კურსი: ენერგოეფექტური(დამზოგი) ტექნოლოგიები და ენერგოაუდიტი)	Москва, ул. Гиляровского, д.51. тел/факс +7(495)258-80-83. моб.+7(916)709-04-49 E-maul: info@artusgroup.ru	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ ²	კომპლექტის საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი შენობის ენერგოაუდიტის ჩატარება როგორც თბური რეჟიმების, ასევე ელექტრული რეჟიმების შესამოწმებლად	
9	950520 T157D	“ჰაერი-წყალი” ტიპის თბომცვლელი; სასწავლო/კვლევითი. (სასწავლო კურსი: თბომასაგადამცემი აპარატები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ ²	“ჰაერი-წყალი” ტიპის თბომცვლელი; სასწავლო/კვლევითი; “ჰაერი-წყალი” ტიპის თბომცვლელის მუშაობის შესწავლა; ცდის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება. სასწავლო/კვლევითი	78
10	957411 T200D/C	ორლილვიანი აირტურბინული დანადგარი; სასწავლო/კვლევითი. (სასწავლო კურსი: ორთქლისა და აირის ტურბინები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #112, 60 მ ²	ორლილვიანი აირტურბინული დანადგარი; სასწავლო/კვლევითი; აირტურბინული დანადგარის მუშაობის დამართვის პრინციპების შესწავლა; მისი ენერგეტიკული მაჩვენებლების დადგენას ხვდას ხვარეჟიმებში; გაზომვის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება. სასწავლო/კვლევითი	78
11	957170 T147D	“მილი-მილში” ტიპის თბომცვლელი; სასწავლო/კვლევითი. (სასწავლო კურსი: თბომასაგადამცემი აპარატები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ ²	“მილი-მილში” ტიპის თბომცვლელი; სასწავლო/კვლევითი; ტექნიკაში ფართოდ გამოყენებული “მილი-მილში” ტიპის თბომცვლელის სასწავლო ტენდისაშუალებას მისცემს ტუდენტს სწრაფად დასრულყოფილად შეისწავლოს აპარატის მოქმედების პრინციპი და განსაზღვროს თბომცვლის ძირითადი პარამეტრების ურთიერთდამოკიდებულება, ასევე აპარატის ეფექტურობა მუშაობის სხვადასხვა პირობებში. სასწავლო/კვლევითი	78
12	952200 T81M	შიგაწვის გამჭვირვალე რავი; სასწავლო/კვლევითი (სასწავლო კურსი: სათბობი და წვის თეორია)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ ²	შიგაწვის გამჭვირვალე რავი; სასწავლო/კვლევითი; დანადგარისაშუალებას მისცემს ტუდენტს ვიზუალურად შეისწავლოს აპარატის მოქმედების პრინციპი; დააკვირდეს საწვავის წვას დამრავის მბრუნავი კვანძების მოქმედებას დანადგარის მუშაობის პროცესში.	78
13	TS101D (THW-01)	ორთქლის წყალმილები ანიქვების სიმულატორი (სასწავლო კურსი:)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60	ორთქლის წყალმილები ანიქვების სიმულატორი თბური ბალანსის კალკულაციით; ტრენაჟორ-სიმულატორები (კომპიუტერული იმიტაცია); სიმულატორზე შესაძლებელია ორთქლის ქვების მუშაობის შესწავლა,	78

		საქვებზე დანადგარები)		მ ²	მისიმართვასხვადსხვამეთოდებით; თბურიბალანსისკომპიუტერულიანალიზისჩატარებადაფექტურობისგან საზღვრამუშაობისსხვადსხვარეჟიმებში; ისტუდენტსადმლევსსაქვებესამქროსოპერატორადთვითმომზადებისუნ კალურსაშუალებას.	
14	TS102D (THW-02)	ორთქლისტურბოდანა დგარისსიმულატორი. (სასწავლო კურსი: თეს- ის თბოენერგეტიკული მოწყობილობები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #112, 60 მ ²	ორთქლისტურბოდანადგარისსიმულატორითბურიბალანსისკალკულაც იით; ტრენაჟორ-სიმულატორები (კომპიუტერულიიმიტაცია); სიმულატორზეშესაძლებელიაორთქლტურბინიანიენერგეტიკულიბლოკ იმუშაობისშესწავლა, მისიმართვასხვადსხვამეთოდებით; თბურიბალანსისკომპიუტერულიანალიზისჩატარებადაბლოკისეფექტურ ობისგანსაზღვრამუშაობისსხვადსხვარეჟიმებში; ისტუდენტსადმლევსენერგობლოკისოპერატორადთვითმომზადებისუნ კალურსაშუალებას.	78
15	TS107D (THW-08)	დიზელგენერატორის იმულატორი (სასწავლო კურსი: თეს- ის თბოენერგეტიკული მოწყობილობები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #112, 60 მ ²	დიზელგენერატორისსიმულატორითბურიბალანსისკალკულაციით; ტრენაჟორ-სიმულატორები (კომპიუტერულიიმიტაცია); სიმულატორზეშესაძლებელიადიზელგენერატორისმუშაობისშესწავლა, მისიმართვასხვადსხვამეთოდებით; თბურიბალანსისკომპიუტერულიანალიზისჩატარებადაფექტურობისგან საზღვრამუშაობისსხვადსხვარეჟიმებში; ისტუდენტსადმლევსდიზელგენერატორებისოპერატორადთვითმომზადე ბისუნკალურსაშუალებას.	78
16	TS104D (THW-05)	“წყალი-ჰაერი” ტიპისთბურიტუმბოს ტრენაჟორ- სიმულატორი (სასწავლო კურსი: თერმოტრანსფორმატო რები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #210, 40მ ²	“წყალი-ჰაერი” ტიპისთბურიტუმბოსსიმულატორი; ტრენაჟორ- სიმულატორები (კომპიუტერულიიმიტაცია); სიმულატორზეშესაძლებელიათბურიტუმბოსმუშაობისპრინციპისშესწავ ლა, მისიმართვასხვადსხვამეთოდებით; თბურიბალანსისკომპიუტერულიანალიზისჩატარებადაფექტურობისგან საზღვრამუშაობისსხვადსხვარეჟიმებში; ისტუდენტსაშუალებასადმლევსმომზადოსსამრეწველოდასაყოფაცხოვ რებობიექტებისითბო-სიცივითმომარაგებისოპერატორად.	78
17	TS108D (THW-04)	“ზამთარი-ზაფხული” ტიპისჰაერისკონდიცი რებისდანადგარისტრე ნაჟორ-სიმულატორი (სასწავლო კურსი: თერმოტრანსფორმატო რები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #210, 40მ	“ზამთარი-ზაფხული” ტიპისჰაერისკონდიციონირებისდანადგარისსიმულატორი; ტრენაჟორ- სიმულატორები (კომპიუტერულიიმიტაცია); სიმულატორზეშესაძლებელიაკონდიციონირებისდანადგარისმუშაობისპრინ ციპისდარეჟიმებისშესწავლა, მისიმართვასხვადსხვამეთოდებით; თბურიბალანსისკომპიუტერულიანალიზისჩატარებადადანადგარისეფექ ტურობისგანსაზღვრამუშაობისსხვადსხვარეჟიმებში; ისტუდენტსაშუალებასადმლევსმომზადოსსამრეწველოდასაყოფაცხოვ რებობიექტებისითბო-სიცივითმომარაგებისოპერატორად.	78

18	TS103D (THW-03)	შიგაწვის (ოტოსციკლი) ძრავის ტრენაჟორ-სიმულატორი. (სასწავლო კურსი: თერმოტრანსფორმატორები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #210, 40მ	შიგაწვის (ოტოსციკლი) ძრავის სიმულატორი; ტრენაჟორ-სიმულატორები (კომპიუტერული იმიტაცია); სიმულატორზე შესაძლებელია შიგაწვის 4- და 2-ციკლიანი ძრავების მოქმედების პრინციპის შესწავლა; მისი მუშაობის მოდელირება და ეფექტურობის მაჩვენებლების განსაზღვრა; ისტუდენტს საშუალება აქვს წარაგად დასრულყოფილად შეისწავლოს აპარატის მოქმედების დამართვის პრინციპი.	78
19	959900 T151D	კალორიმეტრი მყარი და თხევადისათვის დაწვის სითბოს განსაზღვრისთვის; სასწავლო/კვლევითი + ტექნიკური აუდიტი/დიაგნოზტიკა (სასწავლო კურსი: სათბობი და წვის თეორია)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ²	კალორიმეტრი მყარი და თხევადისათვის დაწვის სითბოს განსაზღვრისთვის; სასწავლო/კვლევითი + ტექნიკური აუდიტი/დიაგნოზტიკა; კალორიმეტრის საშუალებას იძლევა განისაზღვროს აქროლადების მაღალი და დაბალი შემცველობის მყარი და თხევადი ნახშირკარბონატული (ორგანული) სათბობის დაწვის სითბო.	78
20	958200 T136D	კალორიმეტრი აირადისათვის დაწვის სითბოს განსაზღვრისთვის; სასწავლო/კვლევითი + (სასწავლო კურსი: სათბობი და წვის თეორია)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #114, 60 მ²	კალორიმეტრი აირადისათვის დაწვის სითბოს განსაზღვრისთვის; სასწავლო/კვლევითი + ტექნიკური აუდიტი/დიაგნოზტიკა; კალორიმეტრის საშუალებას იძლევა განისაზღვროს აირადი ნახშირკარბონატული (ორგანული) სათბობის – მეთანი, ბუტანი, პროპანი - დაწვის სითბო.	78
21	Capricorn 2000 Weather System	ამინდის მონიტორინგის სისტემა; სასწავლო/კვლევითი (სასწავლო კურსი: არატრადიციული ენერგოტექნოლოგიები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #210, 40მ	ამინდის მონიტორინგის სისტემა; სასწავლო/კვლევითი; ამინდის მონიტორინგის სისტემის ატმოსფერული პარამეტრების მონაცემების ბაზის ფორმატში ავტომატურად დასტურდება ჰაერის ტემპერატურა, ჰარომეტრულ წნევა, ტენიანობა, ნამისწერტილის ტემპერატურა, ქარის სიჩქარე და მიმართულება, ქარის ნაკადით გავცემის ტემპერატურა, ინსოლაცია, ნალექების რაოდენობა. ეს საშუალებას იძლევა განისაზღვროს პარამეტრები “მზის დანადგარების” მუშაობის ეფექტურობა.	78
22	934811;H43D/C	კაპლანის ტიპის ჰიდროტურბინის დანადგარი; სასწავლო-კვლევითი. (სასწავლო კურსი: ჰესე-ბის)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ²	კაპლანის ტიპის ჰიდროტურბინის დანადგარი; სასწავლო-კვლევითი; დანადგარზე შესაძლებელია კაპლანის ტიპის ჰიდროტურბინის მუშაობის მახასიათებლების აგება, გაზომვის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება	69

		ჰიდროენერგეტიკული და ჰიდრომექანიკური მოწყობილობები)				
23	9346600;H42D	ტუმბოებისა და ჰიდრავლიკური ტურბინების სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი. (სასწავლო-კვლევითი. (სასწავლო კურსი: ჰიდროენერგეტიკულ დანადგარების ენერჯის გარდაქმნის ტექნოლოგიები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	ტუმბოებისა და ჰიდრავლიკური ტურბინების სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი; სტენდზე შესაძლებელია ცენტრიდანული ტუმბოების, ფრენსისის, კაპლანისა და პელტონის ჰიდროტურბინების მუშა პროცესების შესწავლა-კვლევა, გაზომვის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება	69
24	HS108D(THW-10)	ცენტრიდანული ტუმბოების მუშაობის ვიტრუალურ-სიმულაციური სტენდი. (სასწავლო კურსი. ფრთიანი ტუმბოები და სატუმბო დანადგარები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	ცენტრიდანული ტუმბოების მუშაობის ვიტრუალურ-სიმულაციური სტენდი; სტენდზე შესაძლებელია ცენტრიდანული ტუმბოების მუშაობის რეჟიმების მოდელირება და მათი შესწავლა-კვლევა.	69
25	HS109D(THW-11)	ჰიდროაგრეგატის რეგულირების სისტემის ფუნქციონირების იმიტაციის კომპიუტერული სისტემა; (სასწავლო-კვლევითი. (სასწავლო	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	ჰიდროაგრეგატის რეგულირების სისტემის ფუნქციონირების იმიტაციის კომპიუტერული სისტემა; სასწავლო-კვლევითი. სისტემის საშუალებით შესაძლებელია კომპიუტერული პროგრამის საფუძველზე ვირტუალური ფორმით ჰიდროაგრეგატის რეგულირების სისტემაში მიმდინარე პროცესების შესწავლა-კვლევა.	69

		კურსი: ჰესე-ბის ჰიდროენერგეტიკული და ჰიდრომექანიკური მოწყობილობები)				
26	H113D	შექცევადი ღერძული ჰიდრომანქანის სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი. (სასწავლო კურსი: ჰიდროენერგეტიკულ დანადგარებს ენერჯის გარდაქმნის ტექნოლოგიები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	შექცევადი ღერძული ჰიდრომანქანის სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი; სტენდზე შესაძლებელია შექცევადი ღერძული ჰიდრომანქანის მუშა პროცესის შესწავლა-კვლევა, გაზომვების მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება.	69
27	949001;MID10D/C	პელტონის ჰიდროტურბინით აღჭურვილი ჰესის დანადგარი; სასწავლო-კვლევითი. (სასწავლო კურსი: ჰიდროენერგეტიკულ დანადგარებს ენერჯის გარდაქმნის ტექნოლოგიები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	პელტონის ჰიდროტურბინით აღჭურვილი ჰესის დანადგარი; სასწავლო-კვლევითი; დანადგარის საშუალებით შესაძლებელია პელტონის ჰიდროტურბინით აღჭურვილი მინიჰესის საექსპლუატაციო რეჟიმების შესწავლა-კვლევა, გაზომვების მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება.	69
28	MOH11D	ტუმბოების და არმატურის კვანძების თვალსაჩინოება; სასწავლო. სტენდი. (სასწავლო კურსი. ფრთიანი ტუმბოები და	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	ტუმბოებისა და არმატურის კვანძების თვალსაჩინოება მოგვცემს ტუმბოებისა და არმატურის კვანძების კონსტრუქციების და მასში მიმდინარე ჰიდროდინამიკური პროცესების გაცნობის საშუალებას.	69

		სატუმბი დანადგარები)				
29	930700; 930701; H25D	ჰიდროაგრეგატის რეგულირების სისტემის ჰიდროამძრავის სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი. სტენდი. (სასწავლო კურსი. ფრთიანი ტუმბოები და სატუმბი დანადგარები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	სტენდის საშუალებით შესაძლებელია დიაფრაგმული და დეჟშიანი ტუმბოების მუშაობის პრინციპის, მათი მოწყობილობის, მზომი ხელსაწყოების შესწავლა და მუშა მახასიათებლების აგება-კვლევა. გაზომვის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება.	69
	931100; H27D	სტენდი. სტენდი. (სასწავლო კურსი. ფრთიანი ტუმბოები და სატუმბი დანადგარები)			სტენდის საშუალებით შესაძლებელია კბილანური ტუმბოს მუშაობის პრინციპის, მისი მოწყობილობის, მზომი ხელსაწყოების შესწავლა და მუშა მახასიათებლების აგება-კვლევა. გაზომვის მონაცემების ავტომატური შეგროვება და კომპიუტერული დამუშავება.	69
30	930351; H238D,ვერსია 2 SAD-ით	ცენტრიდანული ტუმბოების სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი. სტენდი. (სასწავლო კურსი. ფრთიანი ტუმბოები და სატუმბი დანადგარები)	Didacta Italia www.didacta.it	მე-8 კორპუსი, #108, 60 მ ²	ცენტრიდანული ტუმბოების სასწავლო-ლაბორატორიული სტენდი; სტენდის საშუალებით შესაძლებელია ცენტრიდანული ტუმბოს მუშა და კავიტაციური მახასიათებლების აგება-კვლევა ტუმბოების მუშაობისას მიმდევრობით და პარალელურად შეერთების დროს; ტუმბოს მუშაობის ოპტიმალური რეჟიმის კვლევა ქსელში მუშაობისას. გაზომვების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება.	69
31	Dissectible Machin – 62-005	(სასწავლო კურსი. ელექტრული მანქანები)	Feedback, მისამართი: Feedback plc, Park Road, Crowbo rough, East Sussex, TN6 Qk, UK. WWW.feedback-group.com sales@feedback-group.com T. +44 (0) 1892653322	მე-4 კორპუსი,	ცვლადი დამუდმივი დენის გენერატორების გამოცდა, მუდმივი დენის ძრავები, ერთფაზა ცვლადი დენის ძრავები, სამფაზა ცვლადი დენის ძრავები დაა.შ.	18
32	Synchronous machin – 60-070 SMC	(სასწავლო კურსი. ელექტრული მანქანები)	Feedback, მისამართი: Feedback plc, Park Road, Crowbo rough, East Sussex, TN6 Qk, UK. WWW.feedback-group.com sales@feedback-group.com T. +44 (0) 1892653322	#216, 40 მ ²	სინქრონული მანქანის მახასიათებლების გადაღება, სიჩქარის რეგულირება.	18
33	single & Tree phase Transformers – 60-70	(სასწავლო კურსი. ელექტრული	Feedback, მისამართი: Feedback plc, Park Road,	მე-4 კორპუსი,	ერთფაზა ტრანსფორმატორები, მავის რეგულირება, პარალელური მუშაობა, შეერთების ჯგუფები, მახასიათებლები	18

	TFM	მანქანები)	Crowbo rough, East Sussex, TN6 Qk, UK. WWW.feedback- group.com sales@feedback- group.com T. +44 (0) 1892653322			
34	PHG TD/PD	35 kV ძაბვამდეკაბელებისგამ ოსაცდელიდასადიაგნო ზტიკოსისტემაუმდაბ ლესიხშირეებზე (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწყობოლობ ების დიაგნოსტიკა)	Copyright©Пергам- Инженеринг, 2011, +(495)775-75-25	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	მატესტირებელიხელსაწყოწარმოადგენსპორტატიულმოწყობილობასდას აშუალებასიძლევაგანისაზღვრისდიდისიზუსტიითიზოლაციაშინაწილო ბრივიგანმუხტვისდენები, დანაკარგებისკუთხიტანგენსიდამოწყობილობისდარჩენილირესურსი	16
35	TV 110	ვიზრაციისტესტერი (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწყობოლობ ების დიაგნოსტიკა)	ЗАО МПДИАГНОСТ. www.diagnost.ru ; 105094, Москва. а/я №10, Тел/Факс (495) 785-43-14, E-mail: info@delta.in.ua	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	ხელსაწყოაშუალებასიძლევაპოერატიულადგაიზომოსობიექტისრხევი სამპლიტუდადასიხშირეხევისსიჩქარისადაჩქარებისამპლიტუდები	16
36	A8230	სიმძლავრისადაელექტ რულიენერჯისხარისხ ისანალიზატორიერთფ აზა. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწყობოლობ ების დიაგნოსტიკა)	ЗАО МПДИАГНОСТ. www.diagnost.ru ; 105094, Москва. а/я №10, Тел/Факс (495) 785-43-14, E-mail: info@delta.in.ua	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	ხელსაწყოაშუალებასიძლევაგამოკვლეულიიქნესერთფაზაცვლადიდენი სქელიდანმოწოდებულიელექტრულიენერჯისყველაპარამეტრიდამათი ნორმიდანგადახრა	16
37	R2100	ნაწილობრივიგანმუხტ ვებისსარეგისტრაციოხ ელსაწყო. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწყობოლობ ების დიაგნოსტიკა)	ООО “Дельта” Украина г.Днепропетровск, ул.Ворошилова,12. Тел.+380563742480, Факс.+380563701308, E- mail:info@delta.in.ua	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	ხელსაწყოწარმოადგენსთანამედროვემიკროპროცესულ 12 არხიანმოწყობილობას, რომელიცაშუალებასიძლევაგანისაზღვრისიზოლაციისმდგომარეობანაწ ილობრივიგანმუხტვისდენებისგაზომვითლაბორატორიულ, ელექტროქვესადგურებისადასწარმოსამქროებისპირობებში.	16
38	C.A8332	ელექტრულიქსელების პარამეტრების, ელექტრულიენერჯის ხარისხისადარაოდენო ბისანალიზატორებისამ ფაზაC. (სასწავლო კურსი.	ЗАО МПДИАГНОСТ. www.diagnost.ru ; 105094, Москва. а/я №10, Тел/Факс (495) 785-43-14, E-mail: info@delta.in.ua	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	ხელსაწყოაშუალებასიძლევაგამოკვლეულიიქნესსამფაზიანიცვლადიდე ნისქელიდანმოწოდებულიელექტრულიენერჯისყველაპარამეტრიდამა თინორმიდანგადახრა	16

		ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)				
39		დენებისმარწები- ანალიზატორი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	ЗАО МПДИАГНОСТ. www.diagnost.ru ; 105094, Москва. а/я №10, Тел/Факс (495) 785-43-14, E-mail: info@delta.in.ua	მე-8 კორპუსი, #318, 40 მ²	მოწებილობაწარმოადგენსციფრულმადალისიზუსტისხელსაწყოდასამ უალეხასიდლევაგაიზომოსცვლადიდენისმოქმედი, საშუალო, ამპლიტუდური, მნიშვნელობებიდადადგინდესდენისმრუდისყველასპექტრალურიმახასი ათებელი	16
40	G4430	ელექტროენერჯის ხარისხის ანალიზატორი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	ისრაელი ფირმა Meterstop	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	ელექტროენერჯის არისხის რეგისტრაცია და შეფასება ГОСТ 13109-97-სა და IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-15და EN 50160 სტანდარტის მოთხოვნათა შესაბამისად	16
41	MI 2792 POWER Q4- Plus	ელექტროენერჯის ხარისხის ანალიზატორი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	თანამედროვე პორტატული ხელსაწყო, რომელსაც შეუძლია გამომჟღავნოს პრაქტიკულად ნეგატიური პროცესი, რომელიც გავლენას ახდენს ელექტროენერჯის ხარისხზე	16
42	MI 3123	ჩამიწების წინაღობის საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	ყველა სახის ჩამიწების სისტემის წინაღობის გაზომვა	16
43	MI 3102 Y CL Eurotest XE2,5KB	ელექტროდანადგარების პარამეტრების მრავალფუნქციური საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	პოლარიზაციისა და ადსორბციის კოეფიციენტების, განათებულობის, დენის, ძაბვის, ფაზათა თანმიმდევრობისა და სხვა პარამეტრების გაზომვა	16
44	MI 3200 TeraOhm 10 kB	იზოლაციის წინაღობის მრავალფუნქციური საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომოწებობის დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	გამოცდები მაღალი ძაბვებით, იზოლაციის წინაღობის გაზომვა, პოლარიზაციისა და დიელექტრიკის გარღვევის კოეფიციენტის გაზომვა	16

45	Metrel MI 2016 Multi LAN 350	საკაბელო ხაზების ანალიზატორი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	ლოკალური ქსელების სასერტიფიკაციო მრავალფუნქციური ხელსაწყო	16
46	Metrel MI 6201 Multi norm	გარემო პარამეტრების მრავალფუნქციური საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	გარემოს ტემპერატურის, ტენიანობის, ჰაერის მოძრაობის სიჩქარის, გამოსხივების ტემპერატურის, განათებულობის, სიკაშკაშის, ხმაურის გაზომვა	16
47	Metrel MI 325 Mikro Oh m 10 A	მიკროომმეტრი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	მცირე წინაღობების გაზომვა	16
48	Metrel MI 9230	დენსაზომი მარჩუხი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	დენის, ძაბვის, წინაღობის, სიხშირის გაზომვა	16
49	BE-50	სამრეწველო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	გამოიყენება ელექტროდანადგარების ელექტრომაგნიტური უსაფრთხოების ნორმების კონტროლისთვის სამრეწველო სიხშირის ფარგლებში	16
50	BE-Merp-AT--003	სამკომპონენტური ელექტრული და მაგნიტური ველების პარამეტრების საზომი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	ელექტრომაგნიტური ველების პარამეტრებისა და გამოსხივების გაზომვა 5 ჰც-დან - 400 კჰც დიაპაზონში	16
51	ГТЧ-150	ტექნიკური სიხშირის გენერატორი. (სასწავლო კურსი. ელექტრომომწოდლობების დიაგნოსტიკა)	რუსეთი ფირმა Metrel	მე-8 კორპუსი, #313, 40 მ²	ენერგეტიკულ ობიექტებზე სარელეო დაცვისა და სხვა ავტომატური ხელსაწყოების გაწყობისთვის	16
52	EC5000	სინქრონულიმანქანა	ჩინეთი	მე-8	0.38 ძაბვისა და 5 კვასიმძლავრისპირდაპირიშესრულების	17

		(სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	კორპუსი, #810, 40 მ ²	(სამფაზაგრაგნილებისტატორზე, აგზნებისგრაგნილებიროტორზე) სინქრონულიმანქანააგზნებისრეგულირებით	
53	BPC-10	ამომრთველისუჯრედი . (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	10 კვამბვისამომრთველისუჯრედი	17
54	GW4-35	გამთიშველი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	35 კვამბვისგამთიშველი	17
55	VBC-35	ამომრთველი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	35 კვამბვისამომრთველი	17
56	INGEXJ	ტრანსფორმატორისგრაგნილისსეგმენტი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	ძალოვანიტრანსფორმატორისგრაგნილისსეგმენტი	17
57	LQZBJ-15	დენისტრანსფორმატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40	ეპოქსიდიანიდენისტრანსფორმატორი	17

		ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)		მ ²		
58	SCB9	მაბვისტრანსფორმატო რი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	ეპოქსიდიანიმაბვისტრანსფორმატორი	17
59	LCWD1-35	ზეთიანიდენისტრანსფ ორმატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #810, 40 მ ²	ზეთიანიდენისტრანსფორმატორი	17
60	JDJ2-35	ზეთიანიტრანსფორმატ ორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული სადგურების და ქვესადგურების ელექტრული ნაწილი)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ ²	ზეთიანი 10 კვმაბვისტრანსფორმატორი	17
61	HXC125	თევზისებურიიზოლატ ორები. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი მაბვის ტენიკა)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ ²	110 კვმაბვისმინისაგანდამზადებულითევზისებურიიზოლატორები (გირლანდა)	17
62	INDEXJe	საყრდენიიზოლატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი მაბვის ტენიკა)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ ²	110 კვმაბვისსაყრდენიიზოლატორი	17
63	INDEXe	შემავალიიზოლატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40	110 კვმაბვისშემავალიიზოლატორი (ბუშინგი)	17

		მაღალი ძაბვის ტენიკა)		მ²		
64	YH10W-36	გადამეტაბვისარაწრფივიშემზღველი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი ძაბვის ტენიკა)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	გადამეტაბვისარაწრფივიშემზღველი (OPH) საკუთარი რეგისტრატორით	17
65	SMART-ESE68 LEADER	დამცავი განმმუხტველები (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი ძაბვის ტენიკა)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	ვენტილური დამილისებრი განმმუხტველი	17
66	AC/DC Test-500	იმპულსური დენის გენერატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი ძაბვის ტენიკა)	ჩინეთი Yueqing Laurence Imp. & Exp. Co., Ltd	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	იმპულსური დენის გენერატორი	17
67	INEXe	სახაზო საყრდენი იზოლატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი ძაბვის ტენიკა)	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	10 კვ ძაბვის სახაზო საყრდენი იზოლატორი	17
68	REL 670; RED 670	რელეური დაცვის ციფრული ტერმინალები. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. რელეური დაცვა)	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	ფირმის წარმოების რელეური დაცვის ციფრული ტერმინალები: ხაზის დაცვა REL 670; RED 670	17
69	RET 670	ავტოტრანსფორმატორის დაცვები. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. რელეური დაცვა)	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი, #812, 40 მ²	ფირმის წარმოების ავტოტრანსფორმატორის დაცვები RET 670	17
70	REB 670	სალტების დიფერენციალური დაცვა. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. რელეური დაცვა)	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი, #823, 40 მ²	ფირმის წარმოების სალტების დიფერენციალური დაცვა REB 670	17
71	REF 615	ფიდერის დაცვა. (სასწავლო კურსი	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი,	ფირმის წარმოების ფიდერის დაცვა REF 615	17

		ელექტროენერგეტიკა. რელეური დაცვა		#823, 40 მ²		
72	FREJA ან OMICRON	ციფრული ტერმინალები ის შესამოწმებელი ხელსაწყო. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. რელეური დაცვა)	შვეიცარია ABB	მე-8 კორპუსი, #823, 40 მ²	ციფრული ტერმინალების შესამოწმებელი ხელსაწყო FREJA ან OMICRON	17
73	RAUR DTL.1	ტრანსფორმატორისზე თისანალიზატორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #823, 40 მ²	დიელექტრიკული დანაკარგების ($\tan \delta$), კუთრწინალობის (ρ) და დიელექტრიკული შეღწევადობის მზომი ხელსაწყო	17
74	УИМ-90	ზეთების ელექტრული იმპეცივის გამომი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	ბელორუსია	მე-8 კორპუსი, #823, 40 მ²	ზეთების ელექტრული იმპეცივის მზომი ხელსაწყო	17
75	HT 7050	იზოლაციის მზომი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #823, 40 მ²	იზოლაციის მზომი ხელსაწყო	17
76	mmh-600; mmh-610	მიკროომმეტრი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805, 40 მ²		17
77	“Radioshack”	ციფრული მრავალფუნქციური ციური გამომი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805, 40 მ²	ციფრული მრავალფუნქციური მზომი ხელსაწყო	17
78	GTH-175/pt	ციფრული მრავალფუნქციური ციური გამომი. (სასწავლო კურსი	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805, 40	ტემპერატურის მზომი ხელსაწყო	17

		ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)		მ ²		
79	“Voltcraft” 306	ციფრულითვითჩამწერი ითერმომეტრი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. ელექტრული მასალები)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805, 40 მ ²	ტემპერატურისმზომიდაჩამწერიხელსაწყო	17
80	270 HP	მაღალიძაბვისინდიკატ ორი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა. მაღალი ზაბვის ტექნიკა)	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	მაღალიძაბვისარსებობისაანარსებობისდამაფიქსირებელიხელსაწყო	17
81	6230 ER	ჩამიწების კონტურის წინაღობის ციფრული მზომი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	ჩამიწებისკონტურისწინაღობისმზომიხელსაწყო	17
82		ენერგეტიკული მოწყობილობების ლაბორატორიული სტენდი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	ელექტრული ქსელის ანალიზი	17
83		სასწავლო სტენდი	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	მზომი ელექტრული ხელსაწყოების სტენდი	17
84		ელექტრული ენერჯის წარმოების ლაბორატორიული სტენდი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	გერმანია	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	ელექტრული ენერჯის წარმოებისა და გადაცემის მოდელირების სტენდი	17
85	K 540	გამზომი კომპლექტი. (სასწავლო კურსი ელექტროენერგეტიკა.	უკრაინა, კიევი ქარხანა „Росток“	მე-8 კორპუსი, #805,40 მ ²	ტრანსფორმატორების პარამეტრების დასადგენად	17

--	--	--	--	--	--	--

4. ელექტრული მანქანების, ძალოვანი ელექტრონიკის და მართვის ლაბორატორია

Laboratory for Electric Machines, Power Electronics and Drives



Summary

This Proposal includes a laboratory for Electrical Machines, Power Electronics, Transformers, and Drive Technology, complete with all necessary accessories, power supply systems and furniture. It has been designed to cater for 24 trainees.

It consists of:

- * 8 work stations for 2-3 trainees each, covering
 - DC Machines
 - Asynchronous Machines
 - Synchronous Machines
 - Slip-Ring Machines
 - Stepping Motors
 - Linear Motor
 - BLCD Motor
 - Transformers (Three-phase)
 - Power Electronics (Static and Line Commutated)
 - Frequency Converters
 - Active Power Control
- * 1 work station each for 6 different Applications, covering:
 - Smooth Starting of Three-phase Machines & Industrial Frequency Converter Drives
 - Positioning and Motor Management
 - Thermal Protection of Electric Machines & Fault Finding in Electric Machines
 - 3-Phase Transformers
 - DC Machine Drives
 - AC Machine Drives
- * 8 Trainee tables with power supply channel, lower cabinet, 3 chairs each
- * 6 Mobile racks for the different applications
- * Various cabinets for the storage of the training equipment

Description of the Training Systems

Система UniTrain-I является компьютеризированной системой для тренировки и проведения экспериментов для образования и повышения квалификации в области электротехники и электроники. Будучи интегрированной в рамках курсов по средствам информации, она содержит познавательные и визуальные программы, являющиеся в свою очередь частью общего конспекта и таким образом способствует целенаправленному приобретению практической компетенции. Начиная с базисного курса и вплоть до более расширенных курсов из различных профессиональных областей электротехники и электроники здесь предлагается большое разнообразие программ по средствам информации для школьного, профессионального и инженерного образования.

Система UniTrain-I полностью самостоятельной и автономной, и может применяться повсеместно и в любое время. В лаборатории, на рабочем месте или в домашних условиях мультимедиа поддержка системы везде обеспечит высокую мотивацию и максимальную успешность обучения, и благодаря этому она является гарантом качественного и эффективного обучения.

Доступ к курсу по средствам информации а также управление виртуальным инструментарием и техобеспечению для экспериментирования обеспечивает LabSoft, открытая системная платформа для экспериментирования. На курсе даются теоретические основы и эксперименты на входящем в курс техобеспечении для экспериментов. Для этого на логически разработанном измерительном интерфейсе имеются аналоговые и цифровые входы и выходы для измерения и управления, что в сочетании с виртуальным инструментарием являет собой высококачественный лабораторны прибор. Вдобавок к этому результаты обучения можно всегда проверить за счет системы поиска ошибок благодаря экспериментирующему техобеспечению, а также зарегистрировать в электронном режиме. Электронные и электрические схемы, необходимые для экспериментирования, подключены к

системе.

Система UniTrain-I располагает множеством курсов из различных областей электроники и электротехники. Каждый из курсов состоит из обучающей программы, препарированных электросхем на одной или нескольких пробных микросхемных плат а также программой просмотра (LabSoft) для обслуживания, управления, и демонстрации обучающей программы и виртуального инструментария. Курсы UniTrain-I тренируют практические навыки, за счет обучения теоретическим основам и давая инструктаж по многочисленным задачам в области измерений, которые проводятся на уже препарированных специально электросхемах. Для этого микросхемные платы для экспериментирования соединяются через экспериментатор с измерительным интерфейсом и обучающей программой. Таким образом, с помощью виртуальных измерительных приборов и источников системы удастся проанализировать электросхемы и результаты измерений могут быть заведены сразу же в блок памяти обучающей системы.

Техническое обеспечение:

- Микросхемные платы с препарированными электросхемами и монтажными узлами для проведения поставленных в курсе задач по измерению а также для произвольного экспериментирования
- Простота эксплуатации за счет вставки в экспериментатор
- Подключение микросхемных плат к системе посредством шины UniTrain-I
- Изменяемые, открытые опытные конструкции максимально сокращают время на сборку
- Доступ к пунктам измерения через 2-мм-ые гнезда
- Систематический поиск ошибок, высвечивание ошибок посредством реле и шины UniTrain-I
- Обычное, используемое в промышленности, включение для большей приближенности к реальным условиям практики
- Чемоданы с жестким покрытием для транспортировки и хранения

Программное обеспечение:

- Интерактивные , основанные на HTML мультиинформационные курсы для обучения теоретическим знаниям и практическим навыкам
- Теория, инструкции по экспериментированию, оценка результатов опытов, поиск ошибок, вопросы для самотестирования и решения примеров
- Мультипликация, графики и картинки для разьяснения теории и экспериментов
- Все курсы поддаются редактированию с помощью программы редактир

Условиясистемы:

- ПК с программой WindowsXP/Vista/7
- Дисковод CD-ROM для установки программного обеспечения
- Порт USB или сочетающийся с IBM-AT серийный порт для интерфейса (рекомендуется USB)
- Минимум 500 М Б свободных на ЗУ жесткого диска
- Microsoft Internet Explorer 7
- Adobe Flashplayer (актуальная версия)
- JavaRuntime Environment 1.3.1 или мощнее

Description of the Training Systems for Industrial Applications

Описание системы электрических машин промышленной серии

Все машины имеют стандартное промышленное исполнение и смонтированы на несущей раме с демпферами. В пределах одного класса мощности все валы находятся на одинаковой высоте, поэтому Вы сможете легко, надежно и плотно состыковать машины и навесные устройства при помощи манжетной муфты. На обращенных к передней стороне клеммных коробках с учебными передними панелями (140 x 170 мм) нанесены надписи средствами трафаретной печати и имеются все разъемы для подключения машины в виде 4-мм

защищенных гнезд стандарта DIN/IEC. Защита машин от перегрева обеспечена тепловыми датчиками, которые встроены в каждую из машин. Все вращающиеся детали закрываются кожухами. Машины отвечают требованиям стандарта DIN VDE 0530 и имеют степень защиты IP 20. Все машины могут поставляться не только со стандартными характеристиками, но и с напряжением и частотой, соответствующими параметрам местной сети.

Описание системы панелей для экспериментов в сфере реалистической цветной печати

Экспериментальные панели состоят из плат, толщиной 5мм из слоистого пластика, покрытые износостойчивым меламино-смоляным покрытием с обеих сторон. Основной цвет плат RAL7035 (светло-серый). Размеры соответствуют полностью DIN A4 по высоте (297мм). Имеется три различных ширины: 114мм, 228мм или 456мм. Для сокращения опасности повреждений края фронтальных плат закруглены с радиусом 3 мм. На фронтальных сторонах нанесены символы соответствующего прибора или схемы согласно новейшим нормативам DIN черной, при необходимости цветной, контрастной УФ-краской. Если возможно и имеет смысл, то печать фронтальной платы дополняется цветными рисунками или фотографиями. УФ-краска устойчива также и к солнечному освещению. Специальная технология с использованием дополнительного защитного лакокрасочного покрытия обеспечивает, с одной стороны, прочность и предохраняет от царапин, с другой стороны, не уменьшает прозрачности и четкости изображения печати фронтальных плат. Электрические подключения выведены на 4мм предохранительные гнезда. Обратная сторона защищена от контакта покрывающим колпаком.

Для лучшего обзора во время обучения шина электропитания приподнята на верхнем и нижнем краях плат и имеет цвет согласно DIN72551.

Экспериментальные платы можно устанавливать в специальные рамки для экспериментирования без инструментария. В качестве альтернативы на всех экспериментальных платах с распределительными пультами можно работать, pp

Equipment List

Laboratory Facilities

Instructor Workstation

1	Мультимедийный стол SybaPro с выдвижной панелью и С-ножкой,1800х900	ST8021-1H	1	1.240,00	1.240,00
2	Крепление компьютера для мультимедиа - стола	ST8010-4V	1	220,00	220,00
3	Передвижной контейнер, 4 ящика, ящик принадлежностей, центральное блокирующее устройство	ST8007-2A	1	633,00	633,00
4	Канал для монтажа на ALU-профиле SybaPro	ST8010-8V	1	31,80	31,80
5	Модуль энергоснабжения, 4-е розетки, двойная розетка CAT6 RJ45	ST8008-8F	1	320,00	320,00
6	Вращающийся стул с подлокотниками с регулировкой высоты	ST7004-5N	1	289,00	289,00
7	Удлинитель, 5 розеток, выключатель	ST8010-4J	1	18,60	18,60
					2.752,40

Work Station for the Trainee

8	Мультимедийный стол SybaPro с выдвижной панелью и С-ножкой,1800х900	ST8021-1H	8	1.240,00	9.920,00
9	Крепление компьютера для мультимедиа - стола	ST8010-4V	8	220,00	1.760,00
10	Передвижной контейнер, 4 ящика, ящик принадлежностей, центральное блокирующее устройство	ST8007-2A	8	633,00	5.064,00
11	Канал для монтажа на ALU-профиле SybaPro	ST8010-8V	8	31,80	254,40
12	Модуль энергоснабжения, 4-е розетки, двойная розетка CAT6 RJ45	ST8008-8F	8	320,00	2.560,00
13	Вращающийся стул с регулируемой высотой, на роликах	ST7004-7G	24	234,00	5.616,00
14	Удлинитель, 5 розеток, выключатель	ST8010-4J	8	18,60	148,80

25.323,20

Mobile Work Station

15	Мобильный стенд, алюминиевый профиль, 3 этажа, 6 розетки, 1250x760x1955mm	ST7200-3A	6	1.372,00	8.232,00
16	Устройство для хранения 48-ти соединительных кабелей	ST8003-8E	6	34,30	205,80
17	Крепление компьютера для стенда SybaPro	ST7200-5A	6	133,00	798,00
18	Платформа для клавиатуры и мыши	ST8010-4D	6	171,00	1.026,00
19	Держатель для TFT монитора до 5kg, VESA 75/100	ST8010-4L	6	264,00	1.584,00
20	Standard PC with 22 " flat screen monitor, keyboard and mouse	PC	6	550,00	3.300,00

15.145,80

LAN

21	Набор CAT5 для установки сети (add-onoption)	LM9976	1	1.104,00	1.104,00
22	Установка сети CAT5	LM9980	1	384,00	384,00
23	Standard PC with 22 " flat screen monitor, keyboard and mouse	PC	9	550,00	4.950,00
24	Network Server	AB02a	1	1.500,00	1.500,00
25	Серверный шкаф	ST8010-4W	1	435,00	435,00
26	Server Software including Installation	Server	1	4.000,00	4.000,00
27	Set of cabling materials	AB03	1	1.000,00	1.000,00

13.373,00

Storage Facilities

28	Приставная тумба для хранения UniTrain-I курса	ST8009-7G	8	1.552,00	12.416,00
----	--	-----------	---	----------	-----------

29	Шкаф, 2 двери, 1000x600x2039mm	ST8012-8B	2	778,00	1.556,00
30	Полка с рифленой поверхностью снизу, 960x540x19mm	ST8012-9N	2	89,00	178,00
31	Полка с рифленой поверхностью с обеих сторон, 960x540x19mm	ST8012-9L	6	106,00	636,00
32	Полка с рифленой поверхностью сверху, 960x540x19mm	ST8012-9J	2	91,00	182,00
33	Шкаф, 2 двери, 1000x600x2039mm	ST8012-8B	2	778,00	1.556,00
34	Полка для шкафа 960x540x19mm	ST8012-9G	10	47,00	470,00

16.994,00

Chalk board / white board / projector screen

35	Интерактивный SmartBoard, включая проектор и держатель	ST8081-4A	1	7.261,00	7.261,00
36	Раздвижная классная доска 4000x1200мм, полочка для мела, листовой металл, зеленая	ST8081-2A	1	1.293,00	1.293,00
37	Набор четежных принадлежностей для классной доски (6 инструментов)	ST8081-9M	1	314,00	314,00
38	Магнитная доска 1800 x 1200, белая, двухсторонняя	ST8081-9E	1	547,00	547,00
39	Набор принадлежностей для классной-доски	ST8081-9D	1	153,00	153,00
40	Экран 2000x2000mm, настенный	ST8081-3B	1	792,00	792,00

10.360,00

Accessories

41	Флипчарт-держатель, белый, магнитный	ST8081-9A	1	311,00	311,00
42	Флипчарт-блокнот, в клетку 25x25мм, 50 листов	ST8081-9B	1	55,00	55,00
43	Флипчарт-маркер, набор синий+красный+зеленый+черный, многоцветный	ST8081-9C	1	23,40	23,40
44	Мусорное ведро, 20л, 238x340мм, черное	ST8081-9G	1	31,10	31,10
45	Мусорное ведро 68л, 502x410x673mm, белое	ST8081-9H	1	305,00	305,00
46	Шкаф для хранения ключей, 36 мест	ST8081-9L	1	188,00	188,00
47	Аптечка	ST8081-9J	1	305,00	305,00

48	Удлинитель, 5 розеток, выключатель	ST8010-4J	1	18,60	18,60
----	------------------------------------	-----------	---	-------	-------

1.237,10

85.185,50

Training Equipment

UniTrain-I



Основное оснащение системы UniTrain-I, состоящее из:

49	Измерительный интерфейс UniTrain-I в комплекте с виртуальными инструментами (basicVI)	SO4203-2A	8	1.744,00	13.952,00
----	---	-----------	---	----------	-----------

50	Модуль UniTrain-I Experimenter	SO4203-2B	24	241,00	5.784,00
----	--------------------------------	-----------	----	--------	----------

51	Дополнительный трехфазный источник питания UniTrain-I	SO4203-2D	8	400,00	3.200,00
----	---	-----------	---	--------	----------

52	UniTrain-I Принадлежности, шунты и кабели	SO4203-2J	8	193,00	1.544,00
53	Цифровой мультиметр Multi 13S	LM2330	8	140,00	1.120,00
54	Транспортный чемодан UniTrain-I	SO4203-2Y	8	283,00	2.264,00

UniTrain-I **27.864,00**

UniTrain-I courses

Курсы UniTrain-I Электрические машины



Мультиинформационные курсы UniTrain-I по электрическим машинам включают в себя на базе подготовленных экспериментов и мультипликаций целый мир электрических машин.

Двигатели характеризует открытая система свободно доступных статоров. Они вмонтированы в микросхемные платы для экспериментов и это позволяет получить подробнейшее и глубокое представление о внутренней структуре электрических машин. К тому же открытость монтажа позволяет производить быструю замену роторов, не прибегая к

помощи инструментов.

Участники курса знакомятся с физическими основами, принципом действия, свойствами и элементарными схемами различных машин. При проведении многих экспериментов машины запускаются в рабочий режим, электрические величины измеряются мультиметрами и осциллоскопами, устанавливаются управляющие приборы и тренируется уверенное обхождение с электрическими машинами.

Дополнительные виртуальные инструменты в LabSoftМашины 1-3

- 3-фазное управление двигателем
- Управление двигателем DC
- Температурный измеритель двигателя
- Стробоскоп
- DC -блок питания с управление пусковым сопротивлением
- AC -блок питания с управлением пускового сопротивления

Дополнительные виртуальные инструменты для курса SO4204-7Wшаговый двигатель

- Управление частотой вращения
- Управление рампой
- Позиционирование

55	Курс Электрические машины 1: Электрические машины постоянного тока	SO4204-7S	8	2.197,00	17.576,00
56	Курс Электрические машины 2: Асинхронные машины	SO4204-7T	8	1.876,00	15.008,00
57	Курс Электрические машины 3: Синхронные машины	SO4204-7U	8	2.197,00	17.576,00
58	Курс Трансформатор трехфазного тока	SO4204-7Y	8	793,00	6.344,00
59	Курс Электрические машины 5: Шаговый двигатель	SO4204-7W	4	1.664,00	6.656,00
60	Курс Электрические машины 6: Линейный двигатель	SO4204-7X	4	3.494,00	13.976,00

61	Транспортный чемодан UniTrain-I	SO4203-2V	4	316,00	1.264,00
62	Курс Электрические машины 7: BLDC / серво мотор	SO4204-7Z	4	1.876,00	7.504,00

Курсы UniTrain-I Силовая полупроводниковая электроника



Мультиинформационные курсы UniTrain-I Силовая полупроводниковая электроника разъясняют на основе многочисленных экспериментов и мультипликаций структуру и принцип действия преобразователей тока и инверторов. Участники курса знакомятся с различными силовыми полупроводниками в их типовых схемах. На примере множества экспериментов демонстрируются и измеряются различные схемы в эксплуатации. На первом плане – управление, модуляция и измерение мультиметром и осциллоскопом.

Дополнительные виртуальные инструменты в LabSoft для курсов Силовая полупроводниковая электроника

- Расширенный 2-х-канальный осциллоскоп с расширенным диапазоном измерений и функциями оценки
- Спектр-анализатор
- 3- Д - индикатор для грузовых кубиков

- Пишущее устройство для диаграмм линий времени

Дополнительные виртуальные инструменты в LabSoft для курса Силовая полупроводниковая электроника 2

- Управление PWM
- Характеристики управления-пишущее устройство
- Управление по пространственным векторам

63	Курс Силовая электроника 1: Трёхфазные выпрямители тока	SO4204-7N	8	1.794,00	14.352,00
64	Курс Силовая электроника 2: Выпрямители	SO4204-7M	8	1.794,00	14.352,00
65	Курс Силовая электроника 3: Преобразователи частоты	SO4204-7P	8	1.108,00	8.864,00
66	Курс Силовая электроника 4: Активная коррекция PFC	SO4204-7Q	8	1.002,00	8.016,00

UniTrain-I courses 131.488,00

Work Stations for Industrial Applications

Industrial Application: Smooth Start and Frequency Converters

EDT 17 Smooth starting three-phase machines
 Experiment topics: Putting the system into operation
 Setting the parameters of the run-up and run-down
 ramp functions and starting voltage Investigating
 current and voltage during start-up Start-up with
 different loads Comparison to star-delta start-up



67	Устройство плавного старта для трехфазных асинхронных моторов до 1kW	CO3636-5Q	1	736,00	736,00
68	Асинхронный трехфазный мотор 0.3kW $N=1400$ (230V/400V) (индустриальный)	SE2673-1K	1	652,00	652,00
69	Учебник EDT 17, Устройства плавного пуска трёхфазного асинхронного мотора	SH5002-3K	1	113,00	113,00
70	InteractiveLabAssistant: Плавный пуск, Преобразователь частоты 0.3/1 kW	SO2800-1E	1	251,00	251,00

EDT 25 Frequency converter drives

Experiment topics:

- Putting the system into operation (computer-aided)
- Programming basic functions:
Setting the setpoint, rotation direction, starting function, operating frequency, limiting values, nominal voltage, nominal current, nominal frequency, power factor etc.
- Investigating the operating response
- Measuring the power and rms values
- Load experiments
- Recording the speed/torque characteristic in motor operation (1/3 quadrants)
- Optimisation of the U/f characteristic
- Compensation of the stator resistance
- Field weakening control
- Brake chopper operation



Frequency converter Lenze 8200

71	Преобразователь частоты 0.75kW (Lenze 8400)	CO3636-5G	1	1.647,00	1.647,00
72	Гасящее сопротивление 0.2kW для преобразователя частоты	CO3636-5V	1	304,00	304,00

73	PROFIBUSDP интерфейс для преобразователя частоты Lenze 8400	LM8932	1	298,00	298,00
74	InteractiveLabAssistant: Плавный пуск, Преобразователь частоты 0.3/1 kW	SO2800-1E	1	251,00	251,00
75	Плакат Set frequency converter 8200vector (2 pcs., GB)	SO6205-7E	1	56,00	56,00
76	Набор цветных слайдов на CD - Преобразователи частоты (GB)	SO6160-3A	1	88,00	88,00
77	Набор цветных слайдов на CD - Электромагнитная совместимость (GB)	SO6160-4A	1	88,00	88,00

**Дополнительно требуется оборудование:
испытательный стенд для механизмов
"система сервопривода и торможения":**

78	Тестовый стенд для серво-машин 0,3kW, ПО ActiveServo (D,GB,F,E)	CO3636-6V	1	7.774,00	7.774,00
79	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
80	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
81	Плакат Servo-machine test stand safety- and operating instructions (GB)	SO6205-7D	1	30,80	30,80
82	Блок питания для электрических машин	CO3212-5U	1	1.449,00	1.449,00

83	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности, ПО	CO5127-1Z	1	2.142,00	2.142,00
84	Set of safety measurement cables 4mm (23pcs)	SO5148-1J	1	217,00	217,00
85	Защищенный соединительный кабель 19mm/4mm, черный	SO5126-9Y	15	4,10	61,50
86	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	5	4,10	20,50

Industrial Application: Smooth Start and Frequency Converters 16.301,50

Industrial Application: Positioning and Motor Management

EDT 32 Positioning with synchronous servo drives

Training objectives:

- Computer-aided commissioning and parameter setting of a servo drive with linear axis
- Positioning and sequence control
- Setting parameters of the position controller and speed controller using industrial parametering software
- Search reference function



- Investigating the effects of various controller settings

87	Синхронная сервосистема с мотором, резольвером и ПО	CO3636-6B	1	5.170,00	5.170,00
88	Линейный модуль 800/12	SE2673-3U	1	3.885,00	3.885,00
89	Учебник EDT 32, Синхронная Серво-система	SH5002-3Q	1	113,00	113,00

EDT 33 Positioning with linear axis

Training objectives:

- Computer-aided commissioning and parameter setting of a servo drive with linear axis
- Positioning and sequence control
- Setting parameters using didactical parametering software
- Search reference function
- Investigating the effects of various controller settings



Software:

90	Software PosiDrive for servo machine test stand V1.0 (D,GB)	SO6001-2S	1	942,00	942,00
91	Учебник EDT33 Позиционирование	SH5002-3S	1	113,00	113,00

EDT 51 Motor management relays

Training objectives:

- Configuration and operation (computer based)
- Programming of basic functions:
direct starter motors, star-delta starting,
starting of polarity-switchable motors,
motor protection, overload limits, switch-off behaviour
- Investigation of operating response
- Measurement of power and RMS values
- Load experiments
- Determination of operating points
- Measurement of dynamic processes during start-up



92	Реле управления мотором с ПО для параметризации	CO3636-6C	1	3.658,00	3.658,00
93	Трехфазный мотор 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3G	1	652,00	652,00
94	Учебник EDT51, Упарвление мотором с помощью рэле 0.3kW	SH5002-3R	1	113,00	113,00
95	Плакат Motor management relay set (2 pcs., GB)	SO6205-7C	1	56,00	56,00
96	Set of color slides on CD Motor management relay (GB)	SO6160-3B	1	88,00	88,00

**Дополнительно требуется оборудование:
испытательный стенд для механизмов
"система сервопривода и торможения":**

97	Тестовый стенд для серво-машин 0,3kW, ПО ActiveServo (D,GB,F,E)	CO3636-6V	1	7.774,00	7.774,00
98	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
99	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
100	Плакат Servo-machine test stand safety- and operating instructions (GB)	SO6205-7D	1	30,80	30,80
101	Блок питания для электрических машин	CO3212-5U	1	1.449,00	1.449,00
102	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности,	CO5127-1Z	1	2.142,00	2.142,00

ПО

103	Set of safety measurement cables 4mm (23pcs)	SO5148-1J	1	217,00	217,00
104	Защищенный содеинительный кабель 19mm/4mm, черный	SO5126-9Y	15	4,10	61,50
105	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	5	4,10	20,50

Industrial Application: Positioning and Motor Management 26.607,50

Industrial Application: Protection and Fault Finding

EEM 4.5 Fault simulation on electrical machines

Fault simulation performed by measuring winding and insulation resistances. All measurements are performed in the no-voltage state. The following faults can be simulated:

- Winding breaks in the coils
- Insulation faults winding to winding
- Insulation faults winding to frame
- Combinations of different faults
- Fault monitoring and repair instructions

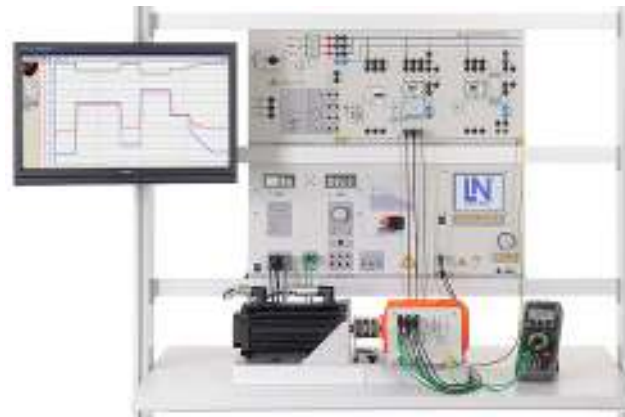


106	Симулятор неисправностей трехфазного асинхронного мотора	SE2662-9D	1	806,00	806,00
107	Трехфазный мотор 0.3кW (индустриальный)	SE2672-3G	1	652,00	652,00
108	Измеритель сопротивления изоляции Insu 10	LM2333	1	273,00	273,00
109	Учебник ЕЕМ/Ф, Поиск неисправностей в электрических машинах	SH5002-3P	1	113,00	113,00

ЕЕМ 4.6 Protection for electrical machines

Squirrel cage motors are designed for operation with constant loading. Any change in load, or high currents when starting up, may cause the nominal operating temperature to be exceeded. This training system conveys how some of the most important protection circuits work.

- Selection, installation and configuration of various motor protection systems
- Motor protection switches
- Motor protection relays
- Thermistor protection
- Effect of various operating systems on the heat of the motor
- Triggering characteristics for protection systems
- Protection from impermissible loading



110	Рабочая платформа Системы защиты моторов 300W	CO3213-7X	1	1.020,00	1.020,00
111	Трёхфазный индукционный мотор с датчиками температуры, 0.3kW	SE2672-3Y	1	1.176,00	1.176,00
112	Цифровой мультиметр Multi 18	LM2331	1	414,00	414,00
113	Учебник ЕЕМ 4.6, Защита электромашин 0,3kWс серво тормозом	SH5002-1U	1	113,00	113,00

**Дополнительно требуется оборудование:
испытательный стенд для механизмов
"система сервопривода и торможения":**

114	Тестовый стенд для серво-машин 0,3kW, ПО ActiveServo (D,GB,F,E)	CO3636-6V	1	7.774,00	7.774,00
115	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
116	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
117	Плакат Servo-machine test stand safety- and operating instructions (GB)	SO6205-7D	1	30,80	30,80
118	Блок питания для электрических машин	CO3212-5U	1	1.449,00	1.449,00

119	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности, ПО	CO5127-1Z	2	2.142,00	4.284,00
120	Set of safety measurement cables 4mm (23pcs)	SO5148-1J	1	217,00	217,00
121	Защищенный соединительный кабель 19mm/4mm, черный	SO5126-9Y	15	4,10	61,50
122	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	5	4,10	20,50
Industrial Application: Protection and Fault Finding					18.526,50

Industrial Application: Transformers

ENT 5 Transformer trainer

Transformers come in all power classes and are used in both industrial applications and in the area of consumer goods. They are used to transform voltages and currents.

This training system is based on a transformer with a power level of 100VA.

The training system covers investigations into



single-phase and three-phase transformers.

The following training content can be dealt with using this system:

- Isolation transformers and autotransformers
- Design and connection
- Equivalent circuit diagrams
- Transformation ratios
- No-load and short-circuit experiments
- Vector groups used in three-phase transformers

123	Обучающая система Трансформатор	CO3636-7A	1	767,00	767,00
124	RLC-нагрузка	CO3636-7B	1	767,00	767,00
125	Учебник ENT 5, Однофазные и трёхфазные трансформаторы	SH5002-4A	1	113,00	113,00
126	Цифровой мультиметр Multi 13S	LM2330	1	140,00	140,00
127	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности, ПО	CO5127-1Z	1	2.142,00	2.142,00

128	Set of safety measurement cables 4mm (23pcs)	SO5148-1J	1	217,00	217,00
129	Защищенный соединительный кабель 19мм/4мм, черный	SO5126-9Y	10	4,10	41,00
130	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	5	4,10	20,50

Industrial Application: Transformers **4.207,50**

Industrial Applications: DC Machine Drives

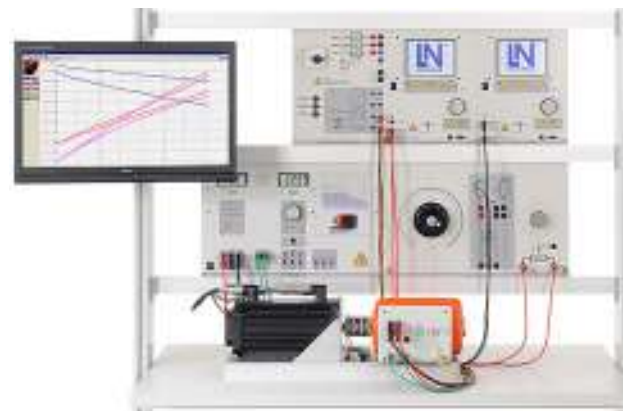
EEM 2 DC machines

In spite of their declining use for industrial purposes DC machines constitute the basis for learning about electrical machines. They demonstrate in a straight-forward manner the various possibilities of open- and closed-loop control of machines.

The following training objectives are dealt with for shunt-wound, series-wound and compound-wound machines:

Motor operation:

- Motor connection



- Comparison of shunt-wound, series-wound and compound-wound machines
- Typical machine data
- Open-loop speed control with starter and field regulator
- Reversing the rotation direction
- Load characteristics at constant input voltage
- Measurement evaluations

Generator operation:

- Generator connection
- Armature voltage as a function of the exciter current
- Function and application of the field regulator
- Voltage control, self-excitation and separate excitation
- Armature current and armature voltage at constant speed and constant exciter current
- Load diagram of the generator

131	Трёхфазная универсальная машина, 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3D	1	1.482,00	1.482,00
132	Универсальный реостат для машин до 300W	CO3212-6W	1	1.739,00	1.739,00

133	Учебник ЕЕМ 2, Универсальная машины постоянного тока 0.3kW с серво-тормозом	SH5002-1B	1	113,00	113,00
134	Interactive Lab Assistant: Машины постоянного тока 0.3/1 kW	SO2800-1A	1	251,00	251,00

ЕРЕ 30_3 Схемы вентильного преобразования электроэнергии, ведомые сетью

Цели обучения:

- Основы: диоды, тиристоры, симисторы
- Выпрямление
- Принципы управления: Фазовое управление, выпрямительный режим, инверторный режим
- Схемы: M1, M2, M3, B2, B6, M1C, M2C, M3C, B2C, B6C, B2HA, B2HK, B2HZ, B6C, B6HA, B6HK, W1C, W3C
- активная и индуктивная нагрузка
- Регулировочные характеристики и нагрузочные диаграммы
- Схема защиты
- Регистрация измерений с использованием компьютера
- Гармонический анализ и анализ высших гармоник



135	Полупроводниковые преобразователи, ведомые сетью	CO3636-3A	1	6.254,00	6.254,00
136	3-фазный разделительный трансформатор, 300 VA	CO3636-3E	1	872,00	872,00

137	Модуль нагрузки 300 Вт для силового электронного устройства	CO3636-3F	1	751,00	751,00
138	Программа InteractiveLabAssistant: Схемы вентильного преобразования электроэнергии, ведомые сетью	SO2800-2A	1	415,00	415,00

ЕРЕ 31_3 Электроприводы с преобразователями энергии с двигателями постоянного тока

Цели обучения:

- Регулирование числа оборотов в режиме работы от 1- до 4-квadrантного с подчиненным регулированием тока или без него
- Регулирование числа оборотов нереверсивным однокомплектным вентильным преобразователем
- Регулирование числа оборотов нереверсивным двухкомплектным вентильным преобразователем
- Четырехквadrантный режим работы, рекуперация энергии
- Регулирование числа оборотов, регулирование тока, ступенчатое регулирование, адаптивное регулирование
- Компьютерный анализ участков регулирования и регуляторов, параметрирование
- Принципы регулирования P, PI, PID



- Оптимизация регулятора

139	Трёхфазная универсальная машина, 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3D	1	1.482,00	1.482,00
140	Регулируемый разделительный трансформатор 0-230V	CO3212-5Q	1	950,00	950,00
141	Тахогенератор 1V/1000 г.р.м., 0.3kW	SE2672-2U	1	824,00	824,00
142	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
143	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
144	Программа InteractiveLabAssistant: Электроприводы с преобразователями энергии с двигателями постоянного тока	SO2800-2B	1	415,00	415,00

**Дополнительно требуется оборудование:
испытательный стенд для механизмов
"система сервопривода и торможения":**

145	Тестовый стенд для серво-машин 0,3kW, ПО ActiveServo (D,GB,F,E)	CO3636-6V	1	7.774,00	7.774,00
146	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
147	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
148	Плакат Servo-machine test stand safety- and operating instructions (GB)	SO6205-7D	1	30,80	30,80

149	Блок питания для электрических машин	CO3212-5U	1	1.449,00	1.449,00
150	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности, ПО	CO5127-1Z	2	2.142,00	4.284,00
151	Набор защищенных соединительных проводов 4mm (23шт)	SO5148-1L	2	217,00	434,00
152	Защищенный соединительный кабель 19mm/4mm, черный	SO5126-9Y	20	4,10	82,00
153	Защищенная перемычка 19mm/4mm, черная, с отводом	SO5126-9R	10	5,00	50,00
154	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	10	4,10	41,00
155	Safety connection plug 19mm/4mm, green/yellow	SO5126-9W	10	4,70	47,00

Industrial Applications: DC Machine Drives **29.985,20**

Industrial Applications: AC Machines

EEM 3 AC machines AC machines can be found with power levels of up to several kW. Their main area of use is in operating mobile loads. AC machines span every area of daily life starting with your electric razor, all the way to washing machines. The training objectives are: Motor connection Reversing rotation direction Typical characteristics Load and run-up characteristics Measurement evaluations



EEM 3.1 Universal motor

156	Универсальный двигатель 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3E	1	1.104,00	1.104,00
157	Выключатель 4-х полюсный	CO3212-1W	1	195,00	195,00

EEM 3.3 Single-phase induction motor with bifilar starting winding

158	Однофазный мотор со вспомогательной обмоткой 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3N	1	987,00	987,00
-----	---	-----------	---	--------	--------

EEM 3.4 Single-phase induction motor with operating

and auxiliary capacitor

159	Однофазный мотор со стартовым конденсатором, 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3P	1	1.043,00	1.043,00
160	Учебник ЕЕМ 3, Моторы переменного тока 0.3kW с серво-тормозом	SH5002-1P	1	113,00	113,00
161	Interactive Lab Assistant: Машины переменного тока 0.3/1 kW	SO2800-1B	1	251,00	251,00

ЕРЕ 40_3 Автономные схемы вентильного преобразования электроэнергии

Цели обучения:

- Основные положения: Транзисторы по технологии IGBT
- Принципы управления: Широтно-импульсное управление, преобразователь-регулятор постоянного напряжения в 1-, 2- и 4-квadrантном режиме
- Модуляция низкочастотного переменного напряжения широтно-импульсным управлением
- Схемы: Понижающий преобразователь, мостиковая схема, инвертор



- Резистивная, емкостная и индуктивная нагрузка
- Схема защиты, промежуточный контур, холостой ход
- Регулировочные характеристики и нагрузочные диаграммы

162	Схемы автономных полупроводниковых преобразователей	CO3636-3B	1	7.642,00	7.642,00
163	3-фазный разделительный трансформатор, 300 ВА	CO3636-3E	1	872,00	872,00
164	Модуль нагрузки 300 Вт для силового электронного устройства	CO3636-3F	1	751,00	751,00
165	Программа InteractiveLabAssistant: Автономные схемы вентильного преобразования	SO2800-2J	1	415,00	415,00
ЕРЕ 40_3 Автономные схемы вентильного преобразования электроэнергии					9.680,00

ЕРЕ 41_3 Электроприводы с питанием от вентильного преобразователя частоты

Цели обучения:

- Электропривод с питанием от вентильного преобразователя частоты с трехфазным асинхронным электродвигателем
- Исследование преобразователей частоты с регулированием напряжением и частотой
- Исследование преобразователей частоты с пространственно-векторной модуляцией
- Анализ соотношений напряжения и частоты
- Компенсация сопротивления обмотки статора
- Исследование электропривода с питанием от преобразователя частоты
- Компьютерное параметрирование и машинная мультипликация



166	Асинхронный трехфазный мотор 0.3кWN=1400 (230V/400V) (индустриальный)	SE2673-1K	1	652,00	652,00
167	InteractiveLabAssistant: Электроприводы с питанием от вентильного преобразователя частоты	SO2800-2L	1	415,00	415,00

ЕРЕ 41_3 Электроприводы с питанием от вентильного преобразователя 1.067,00

ЕРЕ 43_3 Электроприводы с питанием от преобразователя частоты с двигателем постоянного тока

Цели обучения:

- Регулирование числа оборотов в 1- и 4-квadrантном режиме с подчиненным регулированием тока или без него
- Регулирование числа оборотов в 1-квadrантном режиме с транзисторами по технологии IGBT
- Регулирование числа оборотов в 4-квadrантном режиме с транзисторами по технологии IGBT
- Регулирование числа оборотов, регулирование тока, ступенчатое регулирование, адаптивное регулирование
- Компьютерный анализ участков регулирования и регуляторов, параметрирование
- Принципы регулирования P, PI, PID
- Оптимизация регулятора



168	Трёхфазная универсальная машина, 0.3kW (индустриальный)	SE2672-3D	1	1.482,00	1.482,00
169	Тахогенератор 1V/1000 r.p.m., 0.3kW	SE2672-2U	1	824,00	824,00

170	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
171	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
172	Программа InteractiveLabAssistant: Электропривод с питанием от преобразователя частоты с электродвигателями постоянного тока	SO2800-2K	1	415,00	415,00

ERE 43_3 Электроприводы с питанием от преобразователя частоты с двигателем постоянного тока 2.843,70

**Дополнительно требуется оборудование:
испытательный стенд для механизмов
"система сервопривода и торможения":**

173	Тестовый стенд для серво-машин 0,3kW, ПО ActiveServo (D,GB,F,E)	CO3636-6V	1	7.774,00	7.774,00
174	Резиновая соединительная манжета, 0.3kW	SE2662-2A	1	37,70	37,70
175	Прозрачный защитный кожух муфты 0.1/0.3kW	SE2662-7B	1	85,00	85,00
176	Плакат Servo-machine test stand safety- and operating instructions (GB)	SO6205-7D	1	30,80	30,80
177	Блок питания для электрических машин	CO3212-5U	1	1.449,00	1.449,00
178	Аналогово/цифровой мультиметр, измеритель мощности, ПО	CO5127-1Z	2	2.142,00	4.284,00
179	Набор защищенных соединительных проводов 4mm (23шт)	SO5148-1L	2	217,00	434,00
180	Защищенный соединительный кабель 19mm/4mm, черный	SO5126-9Y	20	4,10	82,00
181	Защищенная перемычка 19mm/4mm, черная, с отводом	SO5126-9R	10	5,00	50,00
182	Соединительный безопасный штекер 19 мм/4 мм, синий	SO5126-9V	10	4,10	41,00

183	Safety connection plug 19mm/4mm, green/yellow	SO5126-9W	10	4,70	47,00
-----	---	-----------	----	------	-------

Industrial Applications: AC Machines					31.598,20
---	--	--	--	--	------------------

Installation and Training at Site

184	Verrechnungseinheit Training	Nebenleistung	EETRNEBEN	125	110,00	13.750,00
-----	------------------------------	---------------	-----------	-----	--------	-----------

13.750,00					
------------------	--	--	--	--	--

385.513,90					
-------------------	--	--	--	--	--

Итоговая сумма без НДС

+ упаковка	11.565,42
-------------------	------------------

+ транспорт СТР/СІР Tbilisi	15.420,56
------------------------------------	------------------

<u>Итого</u>	<u>412.499,87</u>
---------------------	--------------------------

Примечание:

Отмеченные (*) позиции – это дополнительное или опциональное оснащение, стоимость которого не включена в общую сумму. Цена указана за единицу.

Цена:	CIP
Срок действия:	Настоящее предложение действительно в течение 3 месяцев.
Условия оплаты:	For orders up to 5.000 Euro we kindly ask you to transfer the total amount in advance with placing the order. For orders up to 25.000 Euro we kindly ask you to transfer 50% of the order amount with placing the order, the balance payment is due once the goods are ready for shipment. For orders above 25.000 Euro we alternatively accept an irrevocable and confirmed letter of credit in our favour, negotiable 100 % upon first presentation of documents.
Срок поставки	Поставка осуществляется по специальному соглашению.

danarTi 1

Tbosaizolacio masalebis Tbogamtarobis sazomi danadgari

HFM 436 Lambda - Heat Flow Meter for Testing Thermal Conductivity of Insulation Materials from Netzsch



With the [HFM 436 Lambda](#), samples measuring 30 cm x 30 cm or 60 cm x 60 cm and of variable thicknesses ranging from a few millimeters to 10 (20) cm are tested between two heat flux sensors in fixed or adjustable temperature gradients. After a few minutes for the system to reach equilibrium, the built-in PC or external computer determines the thermal conductivity and thermal resistance of the sample.

Automatic plate movement and determination of the sample thickness simplify test preparation.

All test parameters as well as the calibration data are stored in the PC and documented.

Determination of thermal conductivity with the [HFM 436 Lambda](#) meets the industry standards ASTM C 518, ISO 8301, JIS A 1412, DIN EN 12939, DIN EN 13163 and DIN EN 12667.

Other Equipment By This Supplier

<http://www.azom.com/equipment-details.aspx?EquipID=417>

Nr.	Item Description	Cat. Nr.	Price/EUR	VAT, 18% EUR	Total Price/EUR
1	<p>Bench-top thermal conductivity instrument for automated testing in conformance with ASTM C 518 and ISO 8301 to analyse the thermal conductivity of insulating materials with up to 10 measurement temperatures between -20°C and 80°C.</p> <p>Dual heat flux transducers, and permit setting heat flow direction (up or down) and temperature difference.</p> <p>Samples sizes up to 305 mm x 305 mm by up to 100 mm.</p> <p>Both instrument calibration and sample testing are fully automated.</p> <p>Incorporates solid state cooling technology: External recirculating chiller necessary.</p> <p>Dual heat flux transducers - one each on upper and lower plates - can be individually monitored, or averaged to speed testing.</p> <p>Motor driven mechanism allows precise adjustment of sample thickness.</p> <p>Sealed test chamber guards against air exchange with surroundings, to minimize condensation.</p> <p>Compact, self-contained unit with a built-in computer running Q-Test software, for automated testing.</p> <p>Includes a front panel keypad and backlit, four-line LCD screen for operator input and data display - allowing user to set or alter test conditions quickly.</p> <p>One calibration sample must be ordered with the instrument.</p> <p>Input voltage 115 V 50/60 Hz</p>	NIB003704	40996.80	7379.42	48376.22

	OPN: NIB/436/3/1E				
2	NIST reference sample SRM 1450D, dimensions 305 mm x 305 mm x 25.4 mm	NIB00 8517	1175.00	211.50	1386.50
3	software Q-Lab 2, running on a Pentium PC under Windows XP, WIN 7 Prof, 32 Bit features a high-resolution graphical interface and offers enhanced functionality. Allows user to control all Lambda functions from the PC keyboard, to view real-time plots of the variables, and provides enhanced data management and printout capabilities. Requires a Pentium PC with free COM port for communication with HFM 436	NIB/43 6/3-SW	3984.00	717.12	4701.12
4	Log wire matrix printer for direct connection to the HFM 436 for 230V/50-60Hz	NGB80 2708	576.00	103.68	679.68
5	Recirculating chiller, 230 V / 50 Hz, with connection kit and cooling fluid, for HFM 436 OPN: HFM43600A90.010	HFM43 600A9 0.010- 00	9888.00	1779.84	11667.84
6	Step down transformer, 3000 VA, primary 230 V, secondary 115 V, in single enclosure OPN: 803.883	NGB80 3883	770.40	138.67	909.07
7	Computer system, English version, consisting of desktop PC, Processor Core i5, 3.10 GHz, RAM 4 GB, hard disk 500 GB, DVD + RW drive, Widescreen LCD monitor 22" Ultra VGA, Windows 7 Professional / 32 bit Interfaces: serial, USB, Ethernet	1.400.6 9- 50.0.00 A	1884.00	339.12	2223.12
8	Sample holder for samples from a loose-fill material (powder, flakes, #) Volume for sample 240 mm x 240 mm x 50 mm, outer edge length of the frame 300 mm, height 50 mm. Material: expanded polystyrene (maximum temperature 70°C).	HFM43 600A9 5.010- 00	511.20	92.02	603.22

	Bottom of the sample holder made from aluminium foil.				
9	Operating instructions HFM 436/3 English	BA-HFM43 6/3-EN	127.20	22.90	150.10
10	Installation and commissioning of the instrument including a short instruction by a NETZSCH service engineer. Price is valid for HFM 436	AI-HFM43 6.01	4620.00	831.60	5451.60
	Total Price		64532.6	11615.86	76148.46

danarTi 2

kedlis Termuli winaRobis sazomi xelsawyo



www.hukseflux.com PRODUCTS & SERVICES ABOUT US CONTACT

TRYSOL

High accuracy thermal resistance measurement system with 2 measurement locations

Are you interested in one of our products?

Are you interested in a comparison of our products and do you still have some questions open?

Or would you like to get a quote?

[Get a quote](#)

TRYSOL is a measurement system for analysis of thermal resistance and thermal impedance in building elements by means of measurements. It can be used for measurements according to ISO 2009 and ASTM C1185 / C1045 standards. In its standard configuration the system is equipped with two heat flux sensors as well as two pairs of matched thermocouples for differential temperature measurements.



INTRODUCTION

Thermal resistance measurement of building elements is often applied in order to reduce the energy consumption of building elements.

The thermal resistance TR measurement is based on steady state measurements of heat conduction heat flux q (using a heat flux sensor) and differential temperature ΔT (two temperature sensors):

$$TR = \Delta T / q$$

The ISO and ASTM standards in the subject concern the applicability of the method, its installation and its data analysis.

The TRYS consists of high accuracy electronics (measurement accuracy up to 1 microvolt) as well as matched thermocouple pairs to make a differential temperature measurement with a better accuracy than 0.1 degrees C. It also includes HPP21 heat flux plates. HPP21 is the world's most popular sensor for heat flux measurement through building envelopes.

Click on drawing in Gallery for a schematic overview of TRYSOL. TRYSOL consists of HPP21 heat sensors and Therm 1001 (2), an adapter for power (2), 2 pairs of matched thermocouples (4), two 2 heat flux plates of type HPP21 (2), HPP21 resistance and sensor data. Additional performed for connecting separately to a PC (2) (not included). Software for Windows is included.

Specifications

Test method	ISO 2009 and ASTM C1185 / C1045
Measurement location	1 (heat flux sensor) or 2 (heat flux sensor)
Power requirement	110-230 V AC 50/60 Hz (max)
3 Electrical temperature (AT)	1 (HPP21 pair) Thermocouple type K5, Class 1 (max)
AI accuracy	0.1 degree C
Heat flux sensor	Type HPP21
Product warranty and MSD	1 year
Case length	30 cm (10.93 in) (2)
Storage capacity	1 - 20 pairs of 40x 20 mm and 20 four 40x20mm
Risk analysis	To be performed by the user according to ISO and ASTM standards

Gallery

danarTi 3

“haeri-wyali” tipis Tbovcvleli

ТДН - термодинамика

: T157D - StudioUnit Теплообменник воздух / вода

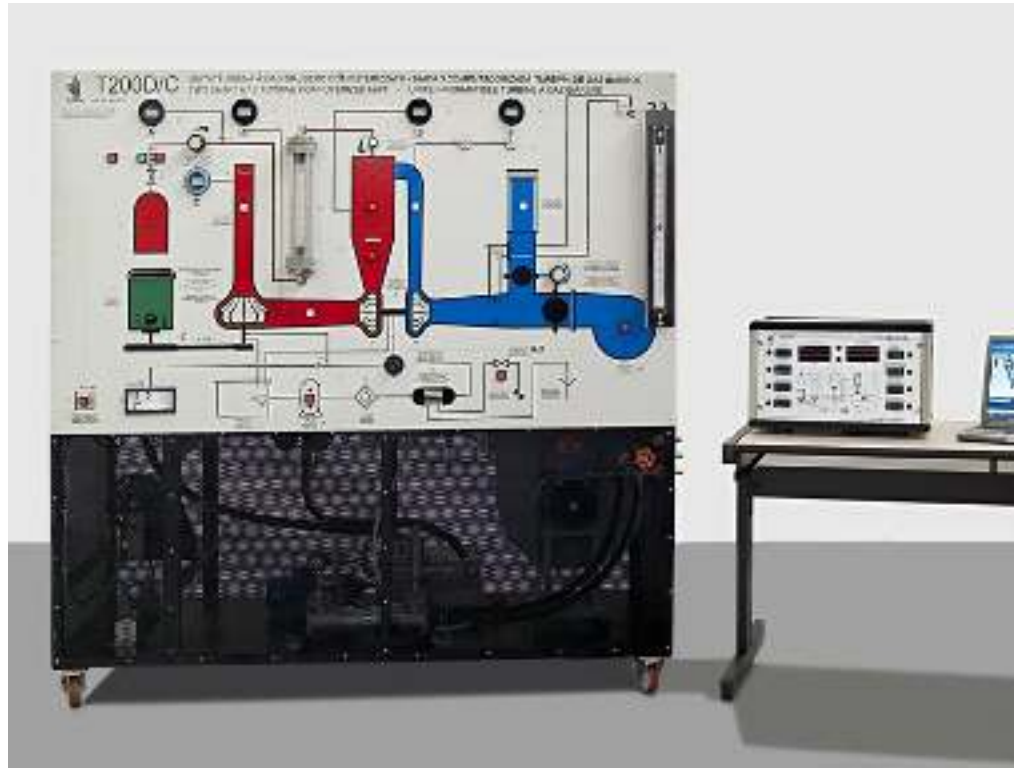


danarTi 4

orlilviani airturbinuli danadgari

ТДН - термодинамика

: **T200D / C - Studio газотурбинной установки Vialbero Компьютерная**



Устройство должно конституции колесных шасси стали, из трафаретной печати панель, на которой установлены измерительные приборы и основание, на котором установлены компоненты, и это основной камеры сгорания, турбокомпрессором блок, силовой турбиной и генератора с сопротивлением нагрузки. Устройство должно быть оснащено автоматической системой сбора данных для выполнения упражнений с помощью персонального компьютера и соответствующего программного обеспечения.

danarTi 5

“mili-milSi” tipis Tboncvleli

ТДН - термодинамика

: **T147D - StudioUnit теплообменных труб концентрической**



Позволяет комплексное исследование теплообменником вода-вода, в концентрические трубки, работающие в прямоточной или противоточной. Это обеспечивается системой сбора данных с программным обеспечением для Windows.

danarTi 6

Sigawvis gamWvirvale Zravi

ТДН - термодинамика

: **T81M - Прозрачный Двигатель внутреннего сгорания**



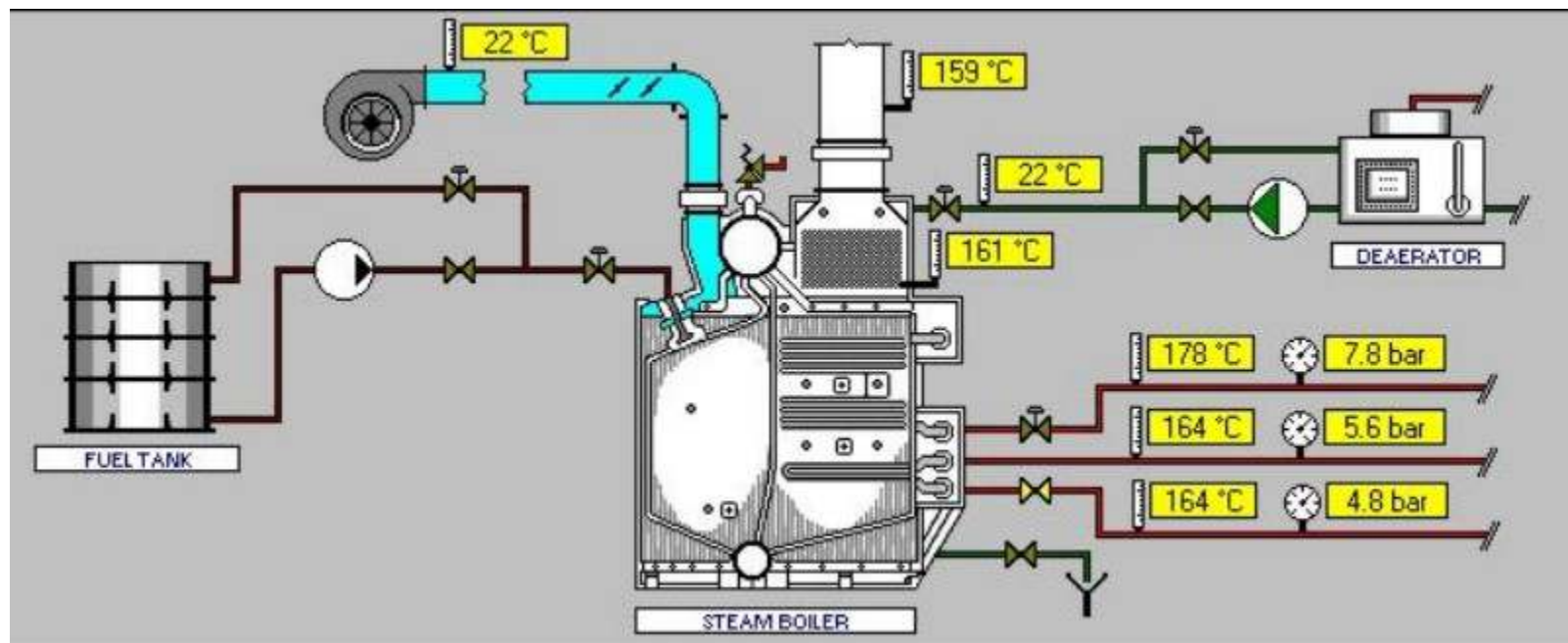
Двигатель внутреннего сгорания 4-тактный быть легко связаны с функционированием генератор электрического динамометра. Двигатель из прозрачного материала, чтобы наблюдать весь процесс сгорания в цилиндре и все движущиеся части.

danarTi 7

orTqlis wyalmilebiani qvabis simulatori Tburi balansis kalkulaciiT

ТДН - термодинамика

: **TS101D - Тепловые системы моделирования в трубы котельной воды**



Моделирование предоставляет синоптические с dll'impianto макет для управления котлом либо ручным управлением и автоматическим.

danarTi 9

kalorimetri myari da Txevadi saTbobis dawvis siTbos gansazRvrisTvis

ТДН - термодинамика

: **T151D - Малер калориметрической бомбе ASTM D240**



Позволяет определить тепла от сгорания различных веществ в соответствии с ASTM D240.

И применимы для широкого круга веществ, но особенно для жидких углеводородных топлив высокой волатильности и низкой.

danarTi 10

kalorimetri airadi saTbobis dawvis siTbos gansazRvrisTvis

ТДН - термодинамика

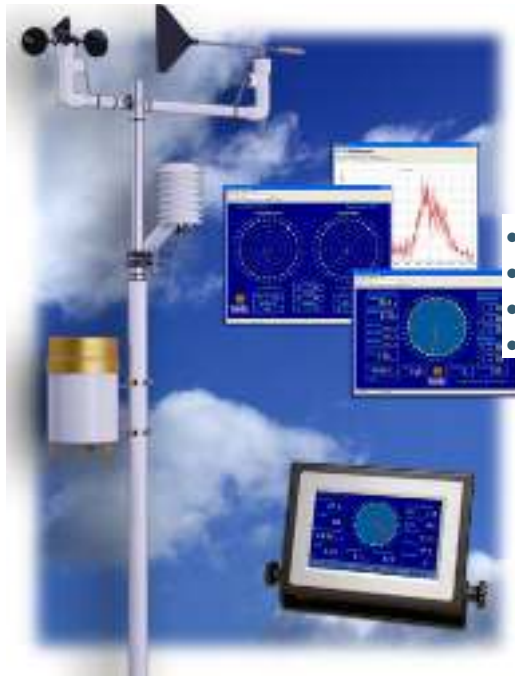
: **T136D - Junkers калориметр / Boys**



Позволяет точного определения теплотворной способности всех газообразного топлива наиболее часто используемых в промышленности. Включает в себя полный набор сменных насадок.

danarTi 11

ამინდის monitoringis sistema/ამინდის სადგური



Columbia Weather Systems no longer manufactures Capricorn 2000 Weather Stations. For a new modular weather station, please consider the Capricorn 2000EX.

We will continue to provide accessories and repair/replacement service for Capricorn 2000.

Features

- Modular design for sensor selection and optimal sensor location.
- Proven, reliable mechanical wind sensors
- Temperature and/or humidity in self-aspirating radiation shield
- Two-year warranty

Designed around Control Module which is housed in a compact, utility-grade enclosure and includes a data logger storing up to 511 records at user-defined intervals. Dual on-board RS-232 interface ports allow simultaneous connection to CWS proprietary Weather Display Console, modem, or directly to a computer.

For replacement parts or repair, please call toll free 1.866.625.8620 or email

danarTi 12

kalorimetri myari da Txevadi saTbobis dawvis siTbos gansazRvrisTvis

http://www.ika.com/owa/ika/catalog.product_detail?iProduct=8802500&iCs=1

C 200 Calorimetersystem

Photos

Price

On Request

Ident. No. 8802500



 360°

[Description](#)[Accessories](#)[Downloads](#)[Questions?](#)

C 200-System consists of the following components:

Measuring cell C 200

Decomposition vessel C 5010

Oxygen filling station C 248

Consumables for calibrations and installation

Space-saving and low cost combustion calorimeter for determining gross calorific values of liquid and solid samples.

Validation according to DIN 51900, ISO 1928, ASTM D240, ASTM D4809, ASTM D5865, ASTM D1989, ASTM D5468, ASTM E711.

Suitable for teaching and training, as well (f.e technical- schools, universities) and for industriell laboratories with less analyses..

Manual handling for water and oxygen filling.

Four different working methods, isoperibolic, dynamic, manual, time controlled makes possible an ideal adjustment of different operating tasks.

Clear and easily explained display which is simply to use .

With an external power pack, "world tension useable" from 100 - 240 V AC, 50/60 Hz. The operating voltage of the calorimeter is 24 V DC low- voltage.

Friendly in aftersales

Manual (teaching mode): ignition and end of the measurement will be done by the operator himself; the temperature increase will be indicated at the display each minute.

All calculations have to be done manually.

At the other three modes ignition and calculation of the gross calorific value will be done automatically.

The gross calorific value will be shown on the display. Acid corrections and calculations of the net calorific value have to be done manually.

The modes have different measuring times:

Isoperibolic: approx: 17 min.

Dynamic : approx. 8 min

Manual : approx. 17 min

(depend on the operator)

Time controlled : 14 min

The decomposition vessel can be equiped in to use an combustibile crucibles C 14

(accessory C 5010.4 attachment is necessary)

User-friendly software C 5040 Calwin for controlling the calorimeter and administration of measuring data (asseccory). Transfer of the datas to Excel or Word are possible

Up to eight IKA measuring cells can be controlled by a single PC, using a multiseriell plug in card PCI 8.2 (accessory)

danarTi 13

http://www.prodigit.com/index.php?lang=en&op=product&pro_num=1051&pro_id=107&standard=true

elektroenergiis individualuri mricxvelebi



Function	2000MU	Accuracy	
		Max.	Typ.
RMS Voltage	180.0 ~ 240.0 V	1%	0.2%
RMS Current	0.00 ~ 15.00 A	1%	0.5%
Active Power	0 ~ 3750 W	2%	0.5%
Apparent Power	0 ~ 3750 VA	2%	0.5%
Line Frequency	47 ~ 63 Hz	2%	±0.1 Hz
Power Factor	0.00 ~ 1.00	0.03	0.01
Electric Energy Quantity	0.000 ~ 9999.9 KWH	2%	0.5%
KWH Hour	00000 ~ 99999	30 ppm	
Measure Time	1 Sec		
Fuse Rating	0.2A / 250V 3*11mm		

ENVIRONMENT CONDITIONS
IN DOOR USE ONLY
ALTITUDE . UP TO 2000M
OPERATION TEMPERATURE . 5% ~ 40%
HUMIDITY . Max. R.H. 90%
OPERATION VOLTAGE IS LIMITED TO ±10% OF LINE VOLTAGE
POLLUTION DEGREE 1/2
CAT II

ფორმა LUKAS- NULLE

Номер клиента: 10257
Контактное лицо: Vladimir Kosin
Эл. почта: vladimir.kosin@lucas-nuelle.com

Телефон: +49 (2273) 567 - 53
Факс: +49 (2273) 567 - 39

Ссылка: 13/51/GE/01A
Дата: 22.03.2013