

ქალაქის ტიპის სატრანსფორმატორო ქვესადგური (ГКТП)

სოფელ ლეჟბადინში შ.პ.ს. „რუსთავის წყალს“ ესაჭიროება 1 კომპლექტი ქალაქის ტიპის 400 კვა სიმძლავრის გარე დადგმულობის სატრანსფორმატორო ქვესადგური. ქვესადგურის დანიშნულებაა 6 კვ ძაბვაზე მომუშავე 250 კვტ სიმძლავრის ტუმბოაგრეგატის დაკვება. სატრანსფორმატორო ქვესადგური უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ტექნიკურ მოთხოვნებს:

მაღალი ძაბვის ნაკვეთური

სატრანსფორმატორო ქვესადგურის მაღალი ძაბვის ნაკვეთურში უნდა დამონტაჟდეს სამი ცალი უჯრედი - შემყვანი, ტრანსფორმატორზე გამსვლელი და სახაზო.

შემყვანი უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგი მოწყობილობებით:

1. დატვირთვის ამომრთველი - ВНА-II 10/630A (ან ანალოგი) მოწყობილობას უნდა გააჩნდეს მექანიკური ბლოკირება დამიწების დანებსა და ძალოვანი წრედის დანებს შორის.
2. ძაბვის ტრანსფორმატორი სხმული ტიპის ეპოქსიდური იზოლაციით ტრანსფორმაციის კოეფ: $6/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}/100/3$; სიზუსტის კლ: 0.5/10P
3. დნობადი მცველები ПКН-011-10-У3 ან ანალოგი
4. გადაძაბვის შემზღუდველი - ОПН-II 6
5. ალუმინის სალტე - АД31Т 50*5

ტრანსფორმატორზე გამსვლელი უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგი მოწყობილობებით:

1. დატვირთვის ამომრთველი - ВНА-II 10/630A (ან ანალოგი) მოწყობილობას უნდა გააჩნდეს მექანიკური ბლოკირება დამიწების დანებსა და ძალოვანი წრედის დანებს შორის.
2. დნობადი მცველები ПКТ-011-10-8-12,5-У3
3. დნობადი მცველები ПКТ-011-10-63-20-У3

სახაზო უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგი მოწყობილობებით:

1. ვაკუუმური ამომრთველი
 - ტიპი - ABB VD4 12 ან ანალოგი
 - ნომინალური ძაბვა - 6(10) კვ
 - ნომინალური დენი - 630 ა
 - მ.შ. დენი - 20კა
 - ოპერატიული ძაბვა - ცვლადი და მუდმივი 220 ვ
2. დენის ტრანსფორმატორი
 - ტიპი - სხმული ტიპის ეპოქსიდური იზოლაციით
 - ტრანსფორმაციის კოეფიციენტი - 75/5/5/5
 - სიზუსტის კლასი - 0.5/10P/10P
 - რაოდენობა - 3 ცალი
3. გამთიშველი PB3-II-630-УХЛ3 – 1 ცალი
4. ხულოვანი მიმდევრობის დენის ტრ-რი

- ტიპი - LXX-120 ან ანალოგი
- ნომ. ძაბვა - 6(10) კვ
- ტრანსფორმაციის კოეფიციენტი - 30/1
- მულტიმეტრი - უნდა გააჩნდეს სამივე ფაზაში გამავალი დენისა და ძაბვის იდენტიფიცირების შესაძლებლობა.

სახაზო უჯრედში უნდა განხორციელდეს შემდეგი სახის სარელეო დაცვები:

1. რელეს ტიპი - REST. 11 ან ანალოგი
2. მაქსიმალური დენური დაცვა
3. დენური მოკვეთა
4. მიწასთან ერთფაზა მოკლე შერთვისგან დაცვა
5. ფაზის დაკარგვისგან დაცვა
6. რკალური დაცვა
7. სარელეო დაცვები უნდა იკვებებოდეს Online UPS (უწყვეტი კვების წყარო) საშუალებით, რათა გამოირიცხოს ოპერატიული ძაბვის დაკარგვის შემთხვევაში სარელეო დაცვის ფუნქციონირების შეფერხება.

სატრანსფორმატორო ნაკვეთური

სატრანსფორმატორო ქვესადგურში უნდა დამონტაჟდეს შემდეგი პარამეტრების მქონე ძალოვანი ტრანსფორმატორი:

1. ტიპი - ჰერმეტიული, TMI-11 ან ანალოგი
2. სიმძლავრე - 25 კვა
3. შეერთების ჯგუფი - Δ/Y_H-11 ან Y/Y_H-0
4. ძაბვის საფეხური - 6/0.4 კვ

სატრანსფორმატორო ნაკვეთურს უნდა გააჩნდეს ისეთი გაბარიტები, რომ შესაძლებელი იყოს TM - 6/0.4; 400 კვა სიმძლავრის ძალოვანი ტრანსფორმატორის დამონტაჟება.

კონსტრუქცია უნდა იყოს გათვლილი იმგვარად, რომ შესაძლებელი იყოს ძალოვანი ტრანსფორმატორის მარტივი მონტაჟი/დემონტაჟი. ნაკვეთური უნდა იკეტებოდეს საკეტიტ, რომელსაც ექნება დანარჩენი ნაკვეთურებისგან განსხვავებული გასაღებები.

დაბალი ძაბვის ნაკვეთური

სატრანსფორმატორო ქვესადგურის დაბალი ძაბვის ნაკვეთურში უნდა დამონტაჟდეს სამი უჯრედი - ერთი შემყვანი და ორი სახაზო, აქედან ერთი სახაზო უჯრედი უნდა იყოს მოწყობილობების გარეშე, მაგრამ გათვალისწინებული უნდა იყოს სამაგრები მოწყობილობების დასამონტაჟებლად.

უჯრედებს უნდა გააჩნდეს შემდეგი პარამეტრები:

1. ნომინალური ძაბვა - 0,4 კვ
2. ნომინალური დენი - 630 ა

შემყვანი უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგ იმოწყობილობებით:

1. ავტომატური ამომრთველი
 - ნომინალური ძაბვა - 0.4 კვ
 - ნომინალური დენი 630 ა
 - მოკლე-შერთვის დენი 35 კა
 - პოლუსების რაოდენობა - 3
 - ნომინალური დენის რეგულირების შესაძლებლობა - $(0.7-1) \times I_n$
2. გადაძაბვის შემზღუდველი - 0,23 კვ
3. ალუმინის სალტე - АД31Т 60*6

სახაზო უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგ იმოწყობილობებით:

1. გამთიშველი - PC 6 – 630 A (ან ანალოგი)
2. კონტაქტორი 500 A
3. დენის ტრანსფორმატორები - 600/5; 0.5 კვ; 3 ც თითოეულ ფაზაში
4. მულტიმეტრი - დენისა და ძაბვის ჩვენების ფუნქციით
5. ალუმინის სალტე - АД31Т 60*6

სახაზო უჯრედს უნდა გააჩნდეს შემდეგი დაცვები:

1. ფაზის დაკარგვისგან დაცვა
2. ფაზების მიმდევრობის დაცვა
3. მაღალი და დაბალი ძაბვისგან დაცვა ($U_{min}=350$ ვ; $U_{max}=430$ ვ)
4. გადატვირთვისგან დაცვა ($I = 500 \pm 15\%$), დროის დაყოვნებით ($t = 0.5-10$ წმ). მოწყობილობას მოქმედების შემთხვევაში უნდა ინდიკაცია.

შენიშვნა:

1. სახაზო უჯრედში მოცემული მოწყობილობები გამოყენებული იქნება მხოლოდ 25 კვა სიმძლავრის ძალოვანი ტრანსფორმატორის 400 კვა სიმძლავრით ჩანაცვლების შემთხვევაში. 25 კვა ძალოვან ტრანსფორმატორზე დაერთებული უნდა იყოს მხოლოდ საკუთარი მოხმარებისთვის განკუთვნილი ავტომატური ამომრთველი MCB 3P; C 63A (იხ. დამატებით მოთხოვნები, პ.12).
2. სატრანსფორმატორო ქვესადგურში უნდა იყოს მოწყობილი საკლემო მომჭერების რიგი, სადაც გამოყვანილი იქნება დენის ტრანსფორმატორების გრაგნილის, მართვისა და სიგნალიზაციის წრედები.

დამატებითი მოთხოვნები:

1. ქვესადგურში გამოყენებული ყველა მოწყობილობა-აპარატურა უნდა იყოს ახალი. შემსრულებელმა ქვესადგურის სამონტაჟოდ უნდა მოაწიოს ფუნდამენტი, რომელიც უზრუნველყოფს მაღალი და დაბალი ძაბვის ძალოვანი კაბელების მარტივ შესვლას ქვესადგურის ფსკერზე.
2. ქვესადგურის კორპუსზე უნდა იყოს გათვალისწინებული დამიწების კონტურის მიერთების შესაძლებლობა

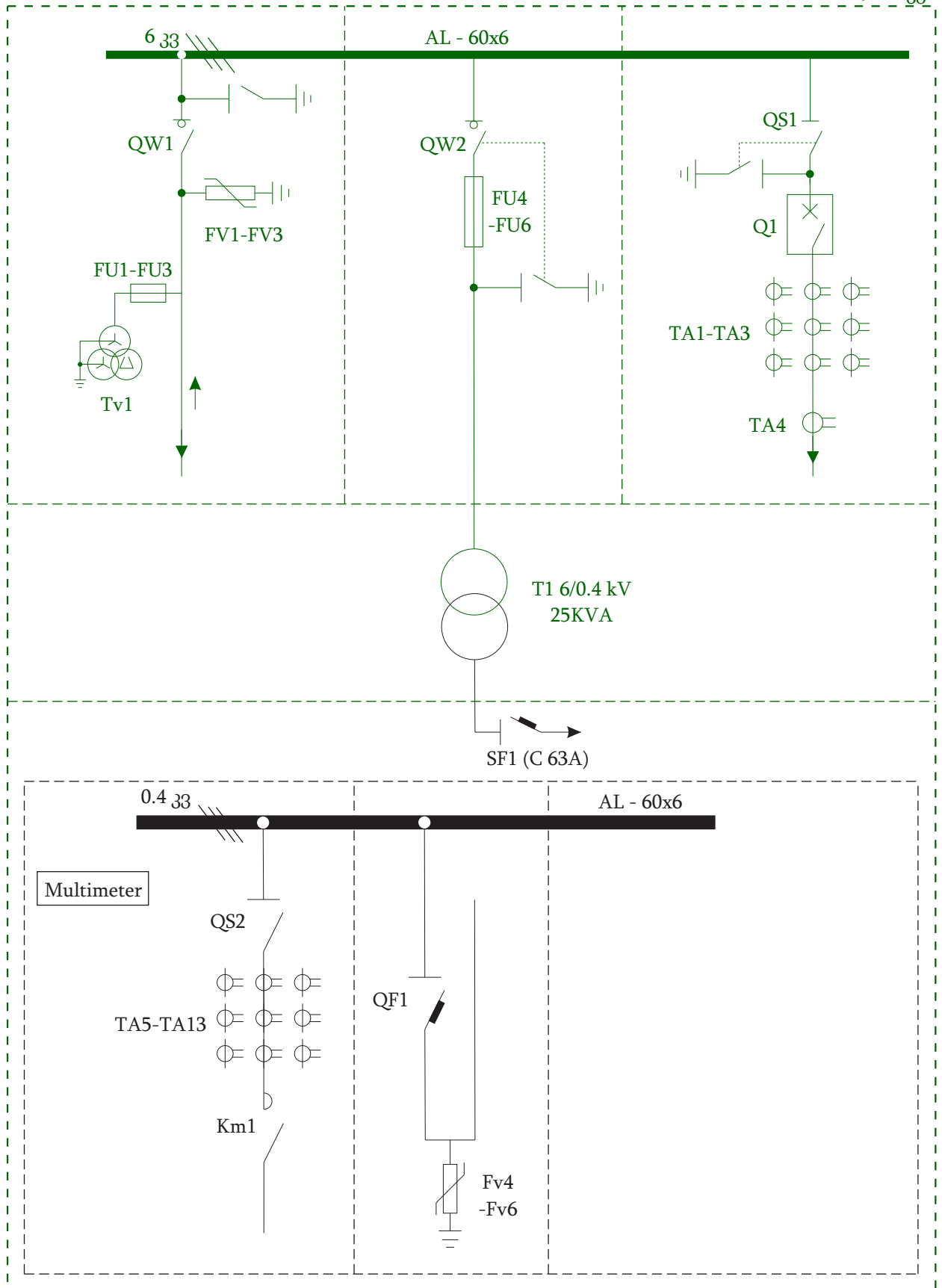
3. სატრანსფორმატორო ქვესადგურის ყველა ელემენტი, რომელიც არის გამტარი, მაგრამ მისი დანიშნულება არ წარმოადგენს დენის გატარებას, უნდა დამიწდეს.
4. მაღალი ძაბვის სახაზო უჯრედში უნდა იყოს განხორციელებული შემდეგი ბლოკირებები:
 - გამთიშველის მთავარი და დამიწების დანები უნდა იყოს ურთიერთბლოკირებაში, კერძოდ, შეუძლებელი უნდა იყოს გამთიშველის მთავარი დანების ოპერირება, როდესაც დამიწების დანები შეკრულ მდგომარეობაშია და პირიქით.
 - ვაკუმური ამომრთველი და გამთიშველი უნდა იყოს ურთიერთბლოკირებაში, კერძოდ, შეუძლებელი უნდა იყოს გამთიშველის მთავარი დანების ოპერირება, როდესაც ამომრთველი ჩართულ მდგომარეობაშია და პირიქით.
5. მაღალი ძაბვის სახაზო უჯრედს მეორეული წრედებისთვის უნდა გააჩნდეს ცაკლე ნაკვეთური, რომელსაც ექნება კარები და საკეტი. კლემათა რიგზე უნდა იყოს ამოყვანილი რელეს თავისუფალი კონტაქტები და ვაკუმური ამომრთველის თავისუფალი ბლოკ-კონტაქტები. დენის ტრანსფორმატორის ყველა გრაგნილი უნდა იყოს ამოყვანილი სარელეო დაცვის ნაკვეთურში არსებულ დენურ საკლემო მომჭერებზე. დენური წრედის საკლემო მომჭერებს უნდა ჰქონდეს ერთმანეთში გადამოკლებისა და წრედის გაწყვეტის შესაძლებლობა.
6. მაღალი ძაბვის სახაზო უჯრედში შესაძლებელი უნდა იყოს ამომრთველის ოპერირება როგორც დისტანციურად ასევე ადგილობრივად, ამისთვის სარელეო სქემაში გათვალისწინებული უნდა იყოს ამომრთველის ჩართვა-გამორთვის წრედის საკლემო მომჭერები. უჯრედს უნდა გააჩნდეს გადამრთველი „დისტანციური-ადგილობრივი“.
7. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს უჯრედში დამონტაჟებული მოწყობილობების გამოცდის ოქმები.
8. შემსრულებელმა მონტაჟის შემდგომ, ადგილზე უნდა ჩაატაროს სარელეო დაცვების ტესტირება და შემდგომ უნდა წარმოადგინოს შესაბამისი ოქმები.
9. დაბალი ძაბვის სახაზო უჯრედზე, რომელზეც არ იქნება დამონტაჟებული მოწყობილობა-აპარატურა, უნდა იყოს გათვალისწინებული კონსტრუქცია მათ სამონტაჟოდ.
10. მომწოდებელმა უნდა გაამზადოს და დამკვეთს მიაწოდოს ქვესადგურის სახაზო უჯრედში დამონტაჟებული კონტაქტორის დისტანციური მართვის ფარი, რომელზეც იქნება ჩართვა-გამორთვის ღილაკები, კონტაქტორის

მდგომარეობის მაჩვენებელი სასიგნალო ნათურები და მულტიმეტრი დენისა და ძაბვის ჩვენების ფუნქციით.

11. მეორეული წრედის ყველა კაბელს და საკლემო მომჭერს უნდა გააჩნდეს სქემის შესაბამისი მარკირება. დენური წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის 2.5 მმ² კვეთის სადენით, ხოლო დანარჩენი წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის 1.5 მმ² კვეთის სადენით. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს ძალოვანი და მეორეული წრედის სქემები, რომელიც თანხვედრაში იქნება რეალურ სიტუაციასთან. შემსრულებელმა დამკვეთთან წინასწარ უნდა შეათანხმოს მეორეული წრედების შეერთების სქემები.
12. ქვესადგურის სამივე ნაკვეთურში გათვალისწინებული უნდა იყოს განათება და როზეტი. ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს სამპოლუსა C63 მოდულური ტიპის ავტომატური ამომრთველი ახლომდებარე ობიექტების საკუთარი მოხმარებისათვის
13. შემსრულებელმა უნდა გაითვალისწინოს სივრცე სატრანსფორმატორო ქვესადგურში კაბელების შესასვლელად. სივრცე უნდა გამზადდეს იმგვარად, რომ მის კიდეებს არ ჰქონდეს ბასრი პირები და არ იყოს კაბელის მექანიკურად დაზიანების საფრთხე.
14. უჯრედზე უნდა იყოს სტიკერი ელვა ნიშანი ყვითელ ფონზე წარწერით „სდექ ძაბვა“, დამიწების აღმნიშვნელი სტიკერი ყველა იმ წერტილში, სადაც მოწყობილობები დამიწებულია, ყველა ღილაკს და ამძრავს უნდა ჰქონდეს სტიკერი, სადაც ეწერება მათი დანიშნულება.
15. შემსრულებელმა ყველა სამუშაო უნდა ჩაატაროს საქართველოში მოქმედი ნორმებისა და სტანდარტების დაცვით.
16. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს სატრანსფორმატორო ქვესადგურისა და მასში დამონტაჟებული მოწყობილობების ყველა ტექნიკური დოკუმენტაცია - მათ შორის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო და ტექნიკური პასპორტი.

ქლაქის ტიპის სატრანსფორმატორო ქვესადგურის ძალოვანი წრედის ცალხზოვანი სქემა

ГКТИИ-6/0.4; 400 კვძ



მოამზადა		ნ.ბიჭოლაშვილი		ცალხზოვანი სქემა		
				შ.პ.ს. რუსთავის წყალი		
				სტადია	ფურცელი	ფურცლები
				მ. პ.	1	1
				შპს "რუსთავის წყალი" რუსთავი, წმ. ნინოს ქუჩა 2023 წ.		



ქალაქის ტიპის სატრანსფორმატორო ქვესადგური (ГКТП)

სოფელ ლეჟბადინში შ.პ.ს. „რუსთავის წყალს“ ესაჭიროება 6 კომპლექტი ქალაქის ტიპის 400 კვა სიმძლავრის გარე დადგმულობის სატრანსფორმატორო ქვესადგური. ქვესადგურის დანიშნულებაა 400 ვ ძაბვაზე მომუშავე 250 კვტ სიმძლავრის ტუმბოაგრეგატის დაკვება. სატრანსფორმატორო ქვესადგური უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ ტექნიკურ მოთხოვნებს:

მაღალი ძაბვის ნაკვეთური

სატრანსფორმატორო ქვესადგურის მაღალი ძაბვის ნაკვეთურში უნდა დამონტაჟდეს უჯრედი, რომლის დანიშნულებაც იქნება საკაბელო ხაზის შესვლა და ძალოვანი ტრანსფორმატორის დაკვება. უჯრედს უნდა გააჩნდეს შემდეგი პარამეტრები:

1. ნომინალური ძაბვა - 6 კვ
2. ნომინალური დენი - 630 ა
3. თერმული მდგრადობის დენი - 20 კა
4. დინამიური მდგრადობის დენი - 51 კა

უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგი მოწყობილობებით:

1. დატვირთვის ამომრთველი - ВНАП-II 10/630A (ან ანალოგი) მოწყობილობას უნდა გააჩნდეს მექანიკური ბლოკირება დამიწების დანებსა და ძალოვანი წრედის დანებს შორის.
2. დნობადი მცველები - ПК(Т)-012-6-63-31.5-У1 (ან ანალოგი)
3. გადამაბვის შემზღუდველი - 6 კვ
4. ალუმინის სალტე - АД31Т 40*4

სატრანსფორმატორო ნაკვეთური

ნაკვეთურში ძალოვან ტრანსფორმატორს დაამონტაჟებს დამკვეთი. შემსრულებელმა უნდა გაითვალისწინოს ფართი დამკვეთის მიერ მიწოდებული ტრანსფორმატორის გაბარიტული ზომების მიხედვით. ნაკვეთურში შემსრულებლის მიერ გათვალისწინებული უნდა იყოს სალტეები და კაბელები, რომლებსაც ტრანსფორმატორზე დაამონტაჟებს დამკვეთი. კონსტრუქცია უნდა იყოს გათვლილი იმგვარად, რომ შესაძლებელი იყოს ძალოვანი ტრანსფორმატორის მარტივი მონტაჟი/დემონტაჟი. ნაკვეთური უნდა იკეტებოდეს საკეტით, რომელსაც ექნება დანარჩენი ნაკვეთურებისგან განსხვავებული გასაღებები.

დაბალი ძაბვის ნაკვეთური

სატრანსფორმატორო ქვესადგურის დაბალი ძაბვის ნაკვეთურში უნდა დამონტაჟდეს სამი უჯრედი - ერთი შემყვანი და ორი სახაზო (ერთი-ერთი მათგანი უნდა იყოს მოწყობილობა-აპარატურის გარეშე). სახაზო უჯრედის დანიშნულება იქნება ტუმბოაგრეგატის ძრავის გაშვება/გაჩერება.

უჯრედებს უნდა გააჩნდეს შემდეგი პარამეტრები:

1. ნომინალური ძაბვა - 0,4 კვ
2. ნომინალური დენი - 630 ა

შემყვანი უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგ იმოწყობილობებით:

1. ავტომატური ამომრთველი
 - 1.1. ნომინალური ძაბვა - 0.4 კვ
 - 1.2. ნომინალური დენი 630 ა
 - 1.3. მოკლე-შერთვის დენი 35 კა
 - 1.4. პოლუსების რაოდენობა - 3
 - 1.5. ნომინალური დენის რეგულირების შესაძლებლობა - $(0.7-1) \times I_n$
2. გადაძაბვის შემზღვეველი - 0,23 კვ
3. ალუმინის სალტე - АД31Т 60*6

სახაზო უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგ იმოწყობილობებით:

1. გამთიშველი - PC 6 – 630 A (ან ანალოგი)
2. კონტაქტორი 3P; 630 A
3. დენის ტრანსფორმატორები - 600/5; 0.5 კვ; 3 ც თითოეულ ფაზაში
4. მულტიმეტრი - დენისა და ძაბვის ჩვენების ფუნქციით
5. ალუმინის სალტე - АД31Т 60*6

სახაზო უჯრედს უნდა გააჩნდეს შემდეგი დაცვები:

1. ფაზის დაკარგვისგან დაცვა
2. დაზების მიმდევრობის დაცვა
3. მაღალი და დაბალი ძაბვისგან დაცვა ($U_{min}=350$ ვ; $U_{max}=430$ ვ)
4. გადატვირთვისგან დაცვა ($I = 500 \pm 15\%$), დროის დაყოვნებით ($t = 0.5-10$ წმ). მოწყობილობას მოქმედების შემთხვევაში უნდა გააჩმდეს ინდიკაცია.

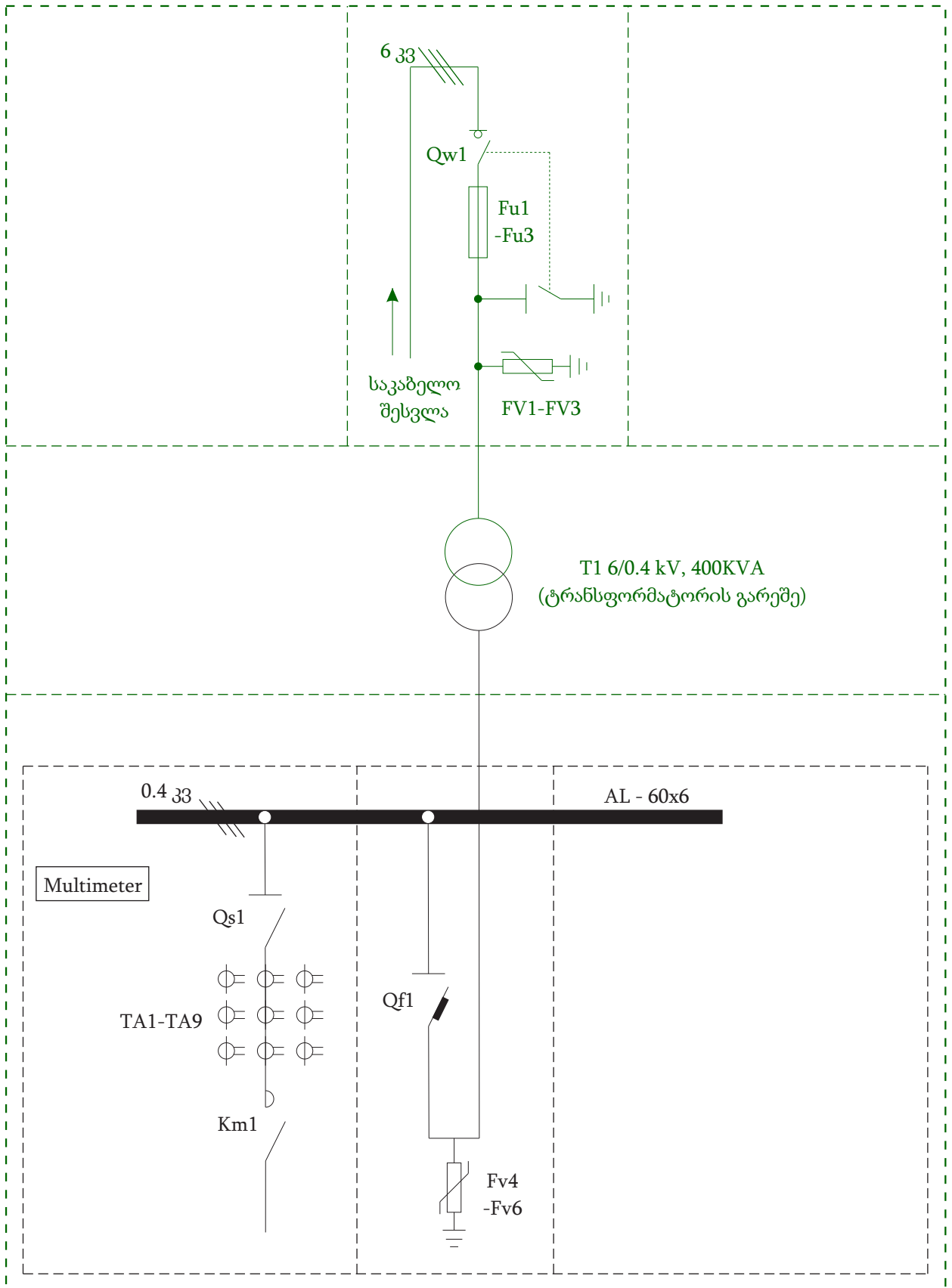
შენიშვნა: სატრანსფორმატორო ქვესადგურში უნდა იყოს მოწყობილი საკლემო მომჭერების რიგი, სადაც გამოყვანილი იქნება დენის ტრანსფორმატორების გრაგნილის, მართვისა და სიგნალიზაციის

დამატებითი მოთხოვნები:

1. შემსრულებლის ვალდებულებაში შედის სატრანსფორმატორო ქვესადგურისათვის ფუნდამენტის მოწყობა და ქვესადგურის მონტაჟი.
2. ქვესადგურის კორპუსზე უნდა იყოს გათვალისწინებული დამიწების კონტურის მიერთების შესაძლებლობა
3. სატრანსფორმატორო ქვესადგურის ყველა ელემენტი, რომელიც არის გამტარი, მაგრამ მისი დანიშნულება არ წარმოადგენს დენის გატარებას, უნდა დამიწდეს.
4. დაბალი ძაბვის სახაზო უჯრედზე, რომელზეც არ იქნება დამონტაჟებული მოწყობილობა-აპარატურა, უნდა იყოს გათვალისწინებული კონსტრუქცია მათ სამონტაჟოდ.

5. მომწოდებელმა უნდა გაამზადოს და დამკვეთს მიაწოდოს თითოეული ქვესადგურის სახაზო უჯრედში დამონტაჟებული კონტაქტორის დისტანციური მართვის ფარი, რომელზეც იქნება ჩართვა-გამორთვის ღილაკები, კონტაქტორის მდგომარეობის მაჩვენებელი სასიგნალო ნათურები და მულტიმეტრი დენისა და ძაბვის ჩვენების ფუნქციით.
6. მეორეული წრედის ყველა კაბელს და საკლემო მომჭერს უნდა გააჩნდეს სქემის შესაბამისი მარკირება. დენური წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის 2.5 მმ² კვეთის სადენით, ხოლო დანარჩენი წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის 1.5 მმ² კვეთის სადენით. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს ძალოვანი და მეორეული წრედის სქემები, რომელიც თანხვედრაში იქნება რეალურ სიტუაციასთან.
7. ქვესადგურის სამივე ნაკვეთურში გათვალისწინებული უნდა იყოს განათება და როზეტი. ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს სამპოლუსა C63 მოდულური ტიპის ავტომატური ამომრთველი ახლომდებარე ობიექტების საკუთარი მოხმარებისათვის
8. შემსულებელმა უნდა გაითვალისწინოს სივრცე სატრანსფორმატორო ქვესადგურში კაბელების შესასვლელად. სივრცე უნდა გამზადდეს იმგვარად, რომ მის კიდევებს არ ჰქონდეს ბასრი პირები და არ იყოს კაბელის მექანიკურად დაზიანების საფრთხე.
9. შემსრულებელმა ყველა სამუშაო უნდა ჩაატაროს საქართველოში მოქმედი ნორმებისა და სტანდარტების დაცვით.
10. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს სატრანსფორმატორო ქვესადგურისა და მასში დამონტაჟებული მოწყობილობების ყველა ტექნიკური დოკუმენტაცია - მათ შორის ექსპლუატაციის სახელმძღვანელო და ტექნიკური პასპორტი.

ქალაქის ტიპის სატრანსფორმატორო ქვესადგურის ძალოვანი წრედის ცალხზოვანი სქემა



ცალხზოვანი სქემა		შ.პ.ს. რუსთავის წყალი		
მოამზადა	ნ.ბიჭოლაშვილი	სტადია	ფურცელი	ფურცლები
		მ. პ.	1	1
		შპს "რუსთავის წყალი" რუსთავი, წმ. ნინოს ქუჩა 2023 წ.		



მართვისა და დაცვის ფარი

შ.პ.ს. „რუსთავის წყალს“ ესაჭიროება 5 ცალი მართვისა და დაცვის ფარი 45 კვტ სიმძლავრის ჩაძირული ტუმბოების ექსპლუატაციისთვის.

მართვისა და დაცვის ფარზე განხორციელებული უნდა იყოს შემდეგი დაცვები:

1. მოკლედ შერთვისგან დაცვა
2. ფაზის დაკარგვისგან დაცვა
3. ფაზების მიმდევრობის დაცვა
4. მაღალი და დაბალი ძაბვისგან დაცვა ($U_{min}=350$ ვ; $U_{max}=430$ ვ)
5. გადატვირთვისგან დაცვა ($I = 100 \pm 15\%$), დროის დაყოვნებით ($t = 0.5-10$ წმ). მოწყობილობას მოქმედების შემთხვევაში უნდა ინდიკაცია.
6. მშრალი სვლისგან დაცვა

სახაზო უჯრედი უნდა დაკომპლექტდეს შემდეგი ძალოვანი მოწყობილობებით:

1. ავტომატური ამომრთველი 160 ა, ნომინალური დენის რეგულირების საშუალებით $(0.8-1) \times I_n$
2. კონტაქტორი 160 A
3. დენის ტრანსფორმატორები - 150/5; 0.5 კლ; 2 ც თითოეულ ფაზაში
4. მულტიმეტრი - დენისა და ძაბვის ჩვენების ფუნქციით
5. სპილენძის კაბელი - 25 მმ²

შენიშვნა: მართვის ფარში უნდა იყოს მოწყობილი საკლემო მომჭერების რიგი, სადაც გამოყვანილი იქნება დენის ტრანსფორმატორების გრაგნილის, მართვისა და სიგნალიზაციის წრედები.

დამატებითი მოთხოვნები:

1. მართვის ფარზე უნდა იყოს განთავსებული ჩართვა-გამორთვის ღილაკები და კონტაქტორის მდგომარეობის მაჩვენებელი სასიგნალო ნათრები.
2. მართვის ფარს უნდა ჰქონდეს IP65 დაცვის საფეხური
3. მეორეული წრედის ყველა კაბელს და საკლემო მომჭერს უნდა გააჩნდეს სქემის შესაბამისი მარკირება. დენური წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის არანაკლებ 2.5 მმ² კვეთის სადენით, ხოლო დანარჩენი წრედები უნდა შესრულდეს სპილენძის არანაკლებ 1.5 მმ² კვეთის სადენით. შემსრულებელმა უნდა წარმოადგინოს ძალოვანი და მეორეული წრედის სქემები, რომელიც თანხვედრაში იქნება რეალურ სიტუაციასთან.
4. შემსრულებელმა უნდა გაითვალისწინოს სივრცე მართვის ფარზე კაბელების შესასვლელად. სივრცე უნდა გამზადდეს იმგვარად, რომ მის კიდევ არ ჰქონდეს ბასრი პირები და არ იყოს კაბელის მექანიკურად დაზიანების საფრთხე.
5. შემსრულებელმა ყველა სამუშაო უნდა ჩაატაროს საქართველოში მოქმედი ნორმებისა და სტანდარტების დაცვით.