# ენერგო-პრო ჯორჯია

35/10 კვ მაბვის ქვ/ს “თელოვანი“

(ქალაქი თბილისი, სოფელი თელოვანი)

საერთო განმარტებითი ბარათი და ელექტრული ნაწილი

მუშა პროექტი

შეკვეთის # 25-1552

განვითარების მენეჯერი

დავით ხარშილაძე




პროექტირების განყოფილების უფროსი

არჩილ გოგიაშვილი

ქ. თბილისი

2025 წ.

## სარჩევი


1. საერთო განმარტებითი ბარათი და ელექტრული ნაწილი ..... 3

1.1. საწყისი მონაცემები ..... 3

1.2. ქვესადგურის ტექნოლოგიური ნაწილი ..... 8

1.3. პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებები ..... 11

1.4. ქვესადგურის დამამიწებელი მოწყობილობა ..... 12

1.5. 10 კვ ძაბვის კაბელი ..... 15

1.6. ელექტროენერგიის აღრიცხვა ..... 15

1.7. აღრიცხვის კვანძის მასალებისა და მოწყობილობების სპეციფიკაცია ..... 18

2. სპეციფიკაციები ..... 19

3. ქვესადგურის ელექტრული ნაწილის ნახაზები ..... 73

## 1. საერთო განმარტებითი ბარათი და ელექტრული ნაწილი

### 1.1. საწყისი მონაცემები

ბოლო პერიოდში, სოფელ დიღომსა და თელოვანში (ქ. თბილისი) საგრძნობლად გაიზარდა ელექტროენერგიის მოხმარება, ფიქსირდება გაზრდილი რაოდენობით ახალი განაცხადები, მათ შორის დიდი სიმძლავრის მოთხოვნით განსაკუთრებით სოფ. თელოვანის მხარეს.

ასევე, მიმდებარე ტერიტორიას გააჩნია განაშენიანების მაღალი პოტენციალი - სოფლებში (დიღომი, დიდგორი,თელოვანი, ბაჭყალა, ზემოუბანი) მიმდინარეობს დიდი რაოდენობით მიწის ნაკვეთების საჯარო რეესტრში რეგისტრაცია, რაც ახლო პერსპექტივაში კიდევ უფრო გაზრდის მოთხოვნას ელექტროენერგიაზე.

ამჟამად სოფელ დიღმისა და სოფელ თელოვანის მიმდებარე ტერიტორიის ელექტრომომარაგება ხორციელდება 110/10/6 კვ ქვ/ს „დიღომი-1“-ის 6 კვ ეგხ #6-ის საშუალებით.

აღნიშნული საჰაერო-საკაბელო ეგხ-ის მაგისტრალური ნაწილის სიგრძე აღწევს 14 კმ-ს და მასზე მიერთებულია 40-მდე სატრ-რო ქვესადგური, შესაბამისად, არსებული ქსელი ვერ უზრუნველყოფს ახალი მოთხოვნების დაკმაყოფილებას.

ამასთან, გასათვალისწინებელია 110/10/6 კვ ქვ/ს „დიღომი-1“-ში თავისუფალი სიმძლავრის პრობლემა, რის გამოც შეფერხებულია ახალი აბონენტების ქსელზე მიერთება.

სს “ენერგო-პრო ჯორჯია“, როგორც ელექტროენერგიის განაწილების ლიცენზიის მფლობელი საწარმო, ვალდებულია კანონმდებლობით დადგენილი წესით უზრუნველყოს მომხმარებლებისათვის ელექტროენერგიის მიწოდება.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, სოფელ დიღომსა და თელოვანში (ქ. თბილისი) საგრძნობლად მზარდი მოთხოვნისა და საიმედო ელექტრომომარაგების უზრუნველსაყოფად, სს “ენერგო-პრო ჯორჯიას“ დაგეგმილი აქვს ახალი, **35/10 კვ ძაბვის ქვ/ს „თელოვანის“ მშენებლობა**.

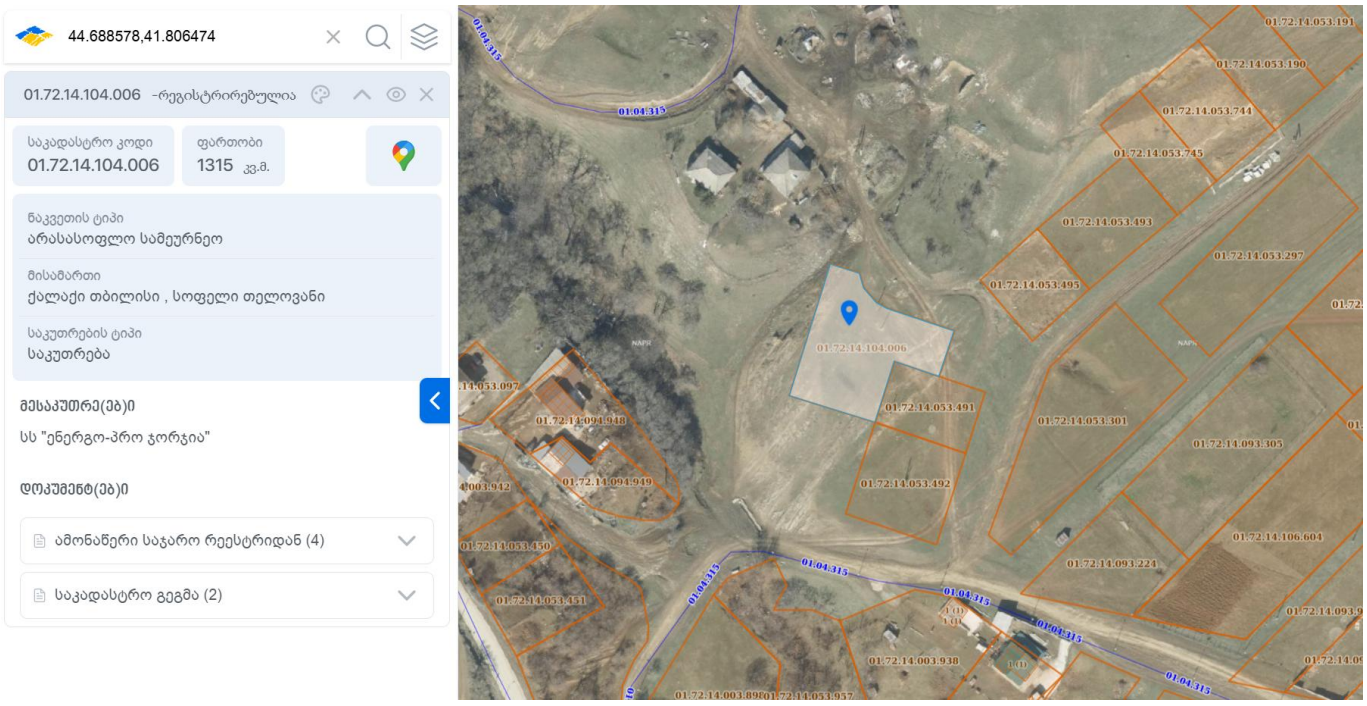
საპროექტო ქვესადგურისთვის სახელმწიფოს მიერ მოხდა ნაკვეთის გამოყოფა თელოვანში მდებარე დაურეგისტრირებელი ტერიტორიიდან და მისი გადმოცემა სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს საკუთრებაში:

საკადასტრო კოდი - 01.72.14.104.006;
ნაკვეთის ფართობი - 1315 კვ.მ;
ნაკვეთის ტიპი - არასასოფლო-სამეურნეო.
ნაკვეთის კოორდინატები (იხ. ნახ.#1):

| ***UTM38*** | | |
|---|---|---|
| ***##*** | ***X*** | ***Y*** |
| ***1*** | ***474 135*** | ***4 628 351*** |
| ***2*** | ***474 144*** | ***4 628 348*** |
| ***3*** | ***474 145*** | ***4 628 343*** |
| ***4*** | ***474 149*** | ***4 628 339*** |
| ***5*** | ***474 153*** | ***4 628 337*** |
| ***6*** | ***474 174*** | ***4 628 330*** |
| ***7*** | ***474 169*** | ***4 628 316*** |
| ***8*** | ***474 155*** | ***4 628 321*** |
| ***9*** | ***474 149*** | ***4 628 301*** |
| ***10*** | ***474 122*** | ***4 628 310*** |
| ***11*** | ***474 133*** | ***4 628 345*** |




ნახ.#1 - 35/10 კვ ძაბვის საპროექტო ქვესადგურის განთავსებისთვის საჭირო მიწის ნაკვეთი




- ქვესადგურის ტერიტორიის რელიეფი საშუალოდ დახრილია.
- სამშენებლო მოედნის სეისმურობა შეადგენს 8 ბალს.
- ატმოსფერო არ არის დაბინძურებული.
- ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ტემპერატურული მაქსიმუმი შეადგენს 30,0 0C.
- ზამთრის ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო ტემპერატურა შეადგენს 0,6 0C.
- წლიური ნალექების ჯამური სიდიდე - 560 მმ.
- თოვლის საფარის წონა – 0.50 კ.პა
- გრუნტის სეზონური ჩაყინვის ნორმატიული სიღრმე - 0 სმ.
- ქარის სიჩქარითი დაწნევა - 0,85 კპა.

გეოლოგიური კვლევის დასკვნის საფუძველზე სამშენებლო მოედანზე გვევლინება გრუნტის ორი ფენა:

ფენა #1 - ნიადაგის ფენა 0,00-0,20 მ;

ფენა #2 - 0,20-5,0 მ სუსტად გამოფიტული საშუალოშრეებრივი, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშები, მოც.წონა - 2,18 ტ/მ$^3$; შიდა ხახუნის კუთხე - 270, კუთრი შეჭიდულობის ძალა - 1,4 კგ/სმ$^2$, დეფორმაციის მოდული - 270 კგ/სმ$^2$; გრუნტის წინაღობა კუმშვაზე - 8,88 კგ/სმ$^2$; საამშენებლო კატეგორია - V.

ქვესადგურისათვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე დაგეგმილია 35/10 კვ ძაბვის დახურული ტიპის ქვესადგურის აშენება, რომლზედაც გათვალისწინებულია განთავსდეს:

- დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობების (დგმ) და ქვესადგურის მართვის პუნქტის შენობა - საერთო-საქვესადგურო მართვის პუნქტის (სსმპ);
- შენობა ძალოვანი ტრანსფორმატორებისთვის;
- მიწისქვეშა ზეთშემკრები რეზერვუარი;
- საკანალიზაციო ამოსაწმენდი ორმო.

პროექტით გათვალისწინებულია არსებული ტერიტორიის ნაწილობრივი მოსწორება.

საერთო-საქვესადგურო მართვის პუნქტის (სსმპ) შენობაში გათვალისწინებულია განთავსდეს: 35 კვ და 10 კვ ძაბვის დგმ-ის სათავსო, მართვის კარადების სათავსო, სამორიგეო ოთახი, სამუშაო ოთახი და დამხმარე სათავსო.

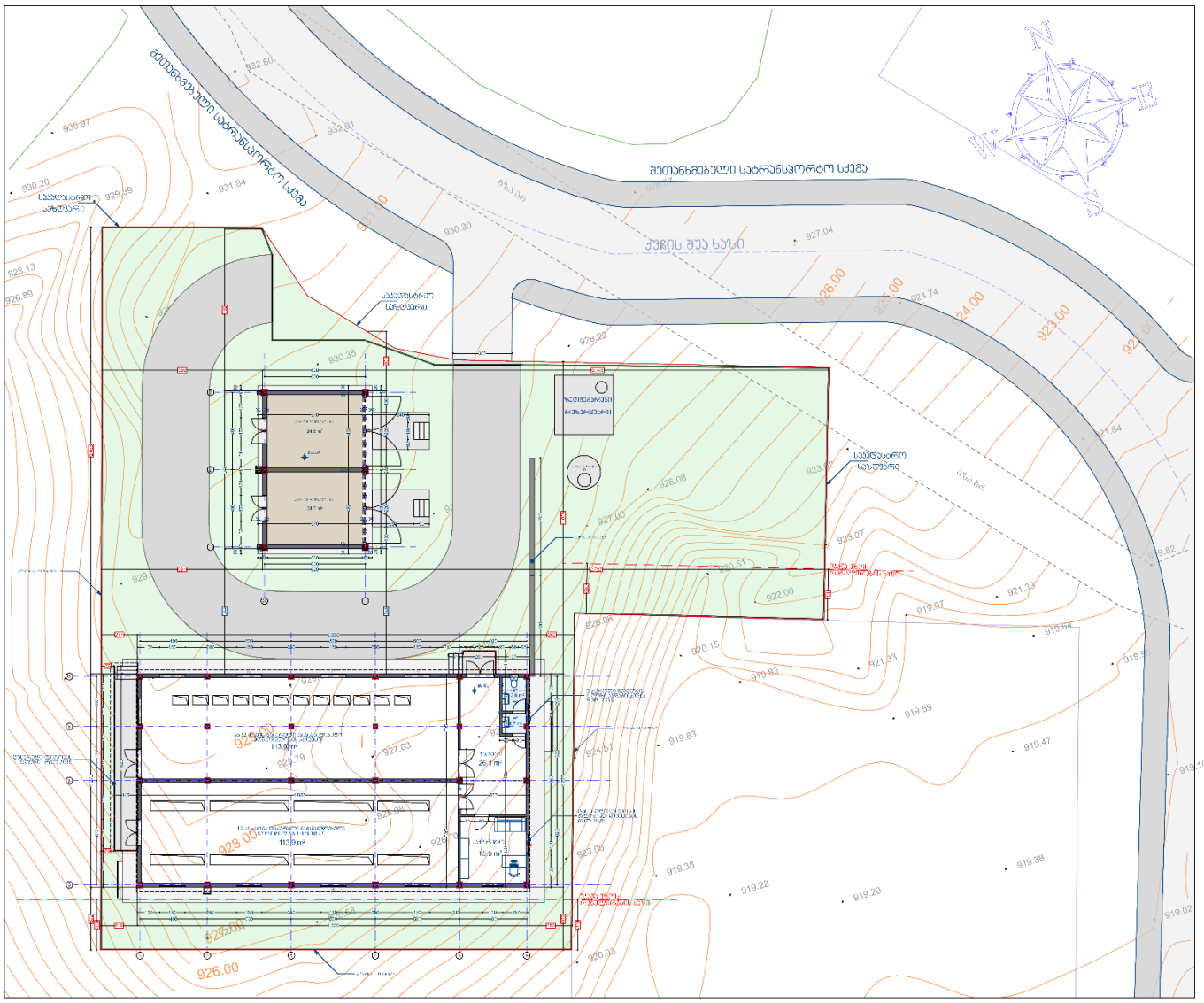
ძალოვანი ტრ-რების შენობა შედგება ორი სათავსოსაგან სადაც გათვალისწინებულია ძალოვანი ტრ-რების დადგმა. ორივე სათავსოში გათვალისწინებულია ზეთმიმღები და ზეთგამტარი სისტემა, რომელიც დაკავშირებული იქნება ტერიტორიაზე გათვალისწინებულ მიწისქვეშა ზეთშემკრებ რეზერვუართან.

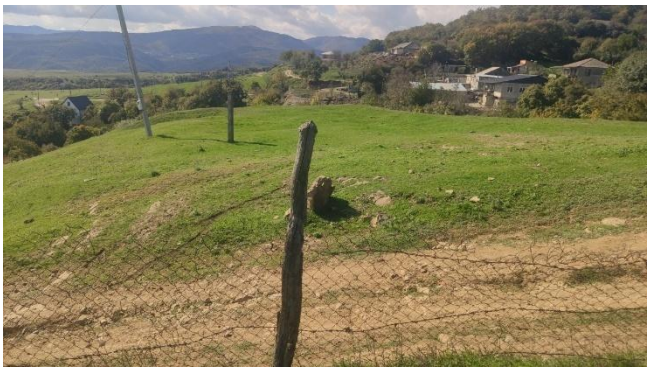
ზეთგამტარი სისტემა უზღუნველყოფს ავარიის შემთხვევაში დაღვრილი ზეთის და ხანძრის ქრობისას დაღვრილი წყლის დადგენილი რაოდენობის დროულად და სრულად გადაყვანას ზეთშემკრებ რეზერვუარში. ზეთშემკრები რეზერვუარის მოცულობა უზრუნველყოფს ავარიის შემთხვევაში, ძალოვანი ტრ-რის ზეთის სრული მოცულობის და ასევე ხანძრის ქრობისას დაღვრილი წყლის, ,,ელექტროდანადგარების მოწყობის წესები“-ით, განსაზღვრული მოცულობის სრულად მიღებას.

საპროექტო ქვ/ს-ის ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა განხორციელდება ზაჰესის 35 კვ ძაბვის სექციიდან, სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს კუთვნილი 35 კვ ძაბვის ეგხ „მცხეთა“-ს საშუალებით (ს/კ: 72.00.901).

საპროექტო ქვესადგურის ძირითადი ელექტრული პარამეტრები:

- ქვესადგურის დადგმული სიმძლავრე საბოლოო ეტაპზე - 2x10 MVA;
- 35 კვ ძაბვის გამავალი ხაზების რაოდენობა საბოლოო ეტაპზე - 2 ერთ.;
- 10 კვ ძაბვის გამავალი ხაზების რაოდენობა საბოლოო ეტაპზე - 8 ერთ.;
- ყველა უჯრედზე უნდა მოეწყოს SCADA სისტემა.


ქვესადგური
ქვესადგურის ტერიტორიის ღობე
ქვესადგურის ტერიტორიის ღობე
ქვესადგურის ტერიტორიის ღობე







ფოტო #1 - #5 - საპროექტო ქვესადგურის განთავსებისთვის შერჩეული მიწის ნაკვეთის ფოტოები

## 1.2. ქვესადგურის ტექნოლოგიური ნაწილი

35/10 კვ მაბვის ქვ/ს „თელოვანის“ მშენებლობა გათვალისწინებულია სახელმწიფოს მიერ გამოყოფილ და სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს საკუთრებაში გადმოცემულ ნაკვეთზე (საკადასტრო კოდი - 01.72.14.104.006), სოფელ თელოვანში (იხ. ნახ.#2 – 35/10 კვ მაბვის საპროექტო ქვესადგურის გენერალური გეგმა).

საპროექტო ქვესადგურისთვის 35 კვ მაბვაზე შეირჩა ორ-ტრანსფორმატორიანი მთავარი სქემა ორ სექციად გაყოფილი შემკრები სალტეებით, რაც განხორციელდება DNF7 Schneider-ის ტიპის შიდა დადგმულობის კომპლექტური გამანაწილებელი მოწყობილობის (კგმ) საშუალებით - ორი სექცია, 8 უჯრედი.

10 კვ მაბვაზე გათვალისწინებულია შიდა დადგმულობის ორი სექციის მოწყობა (არა ნაკლებ 16 უჯრედი).

მეორადი კომუტაციის მოწყობილობა - 220 VDC მუდმივ ოპერატიულ დენზე.

35 კვ და 10 კვ კგმ განთავსდება სსმპ-ის გაერთიანებულ შენობაში.

35/10 კვ მაბვის ძალოვანი ტრ-რების განთავსება გათვალისწინებულია ცალკე მდგომ დახურულ შენობაში.

პირველ ეტაპზე დამონტაჟდება 35/10კვ, 6300 კვა ერთი ერთეული ძალოვანი ტრ-რი, რომელიც აღჭურვილი იქნება დატვირთვის ქვეშ მაბვის რეგულირების მოწყობილობით (რდქ - РПН).

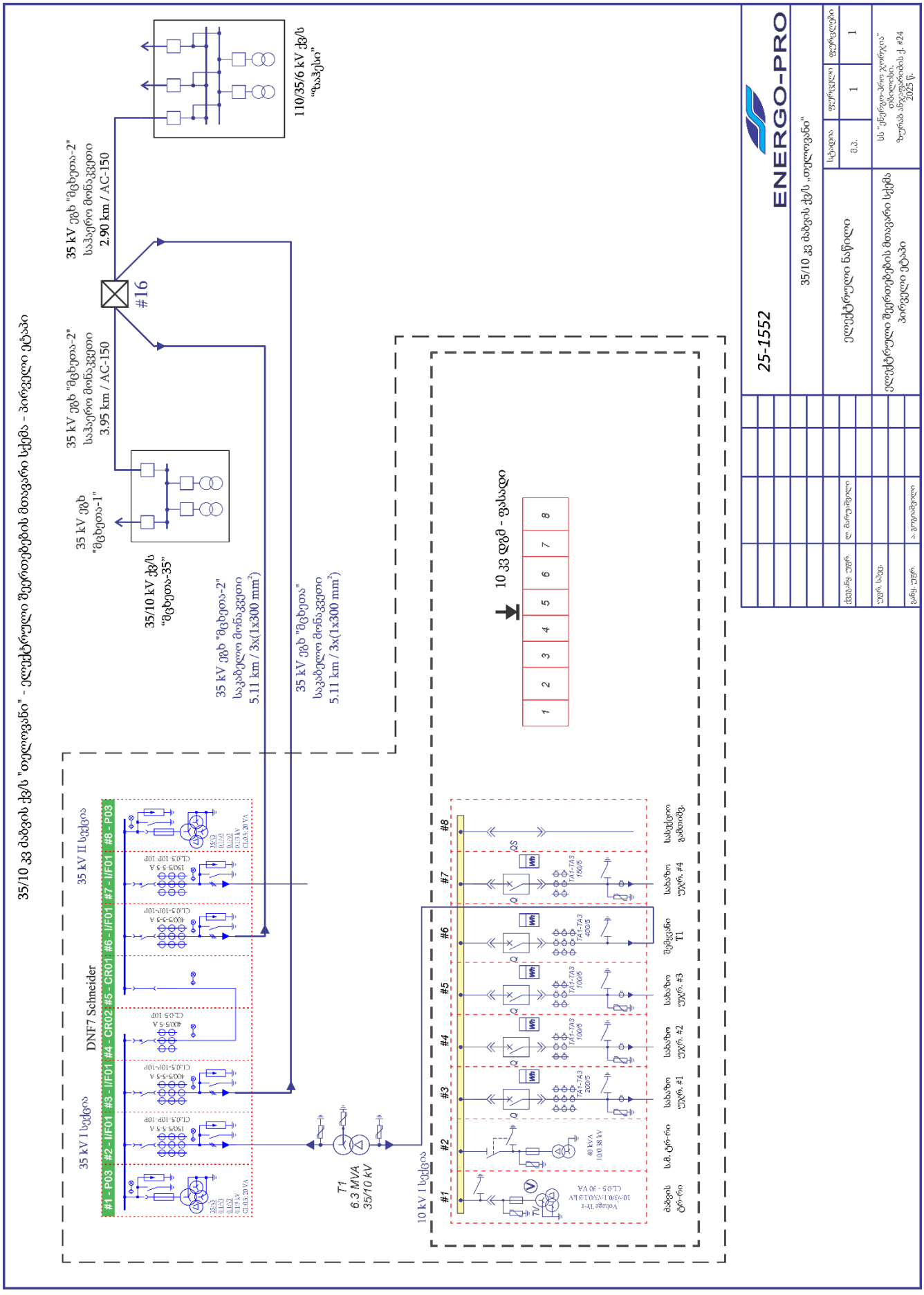
ქვესადგურის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია დამცავი, მუშა და მეხდამცავი დამამიწებელი მოწყობილობის მონტაჟი.

ქვესადგურის ტერიტორიის შემოღობვა შესრულდება მავთულბადის ჩარჩოებით ლითონის დგარებზე. შემოღობვაში გათვალისწინებულია 1 ჭიშკრის და 1 კუტიკარის მოწყობა.

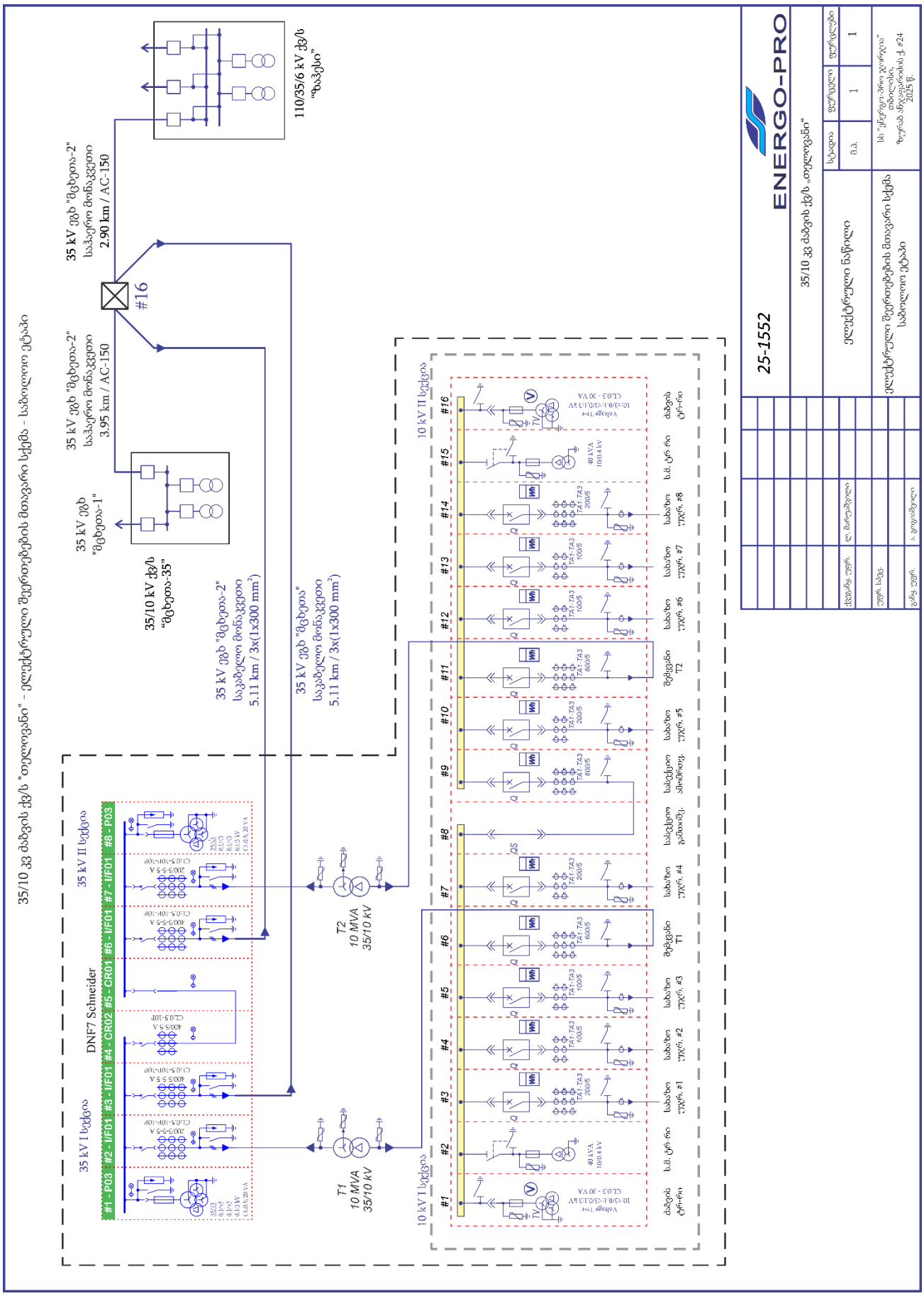
საპროექტო ქვ/ს-ის ქსელში ჩართვა განხორციელდება სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს კუთვნილი 35 კვ მაბვის ეგხ „მცხეთა“-ს საშუალებით (ს/კ: 72.00.901), მისი გაჭრით და შესვლა-გასვლის მოწყობით.

**ქვემოთ მოცემულია საპროექტო ქვესადგურის მთავარი შეერთებების ცალხაზოვანი სქემები (იხ. ნახ.#3 და ნახ.#4 - ქვესადგურის მთავარი შეერთებების ცალხაზოვანი სქემები).**

# ნახ.#3 - ქვესადგურის მთავარი შეერთებების ცალხაზოვანი სქემა - I ეტაპი



# ნახ.#4 - ქვესადგურის მთავარი შეერთებების ცალხაზოვანი სქემა - საბოლოო ეტაპი



### 1.3. პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებები

საპროექტო ქვესადგურის მშენებლობის მუშა პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი ღონისძიებების განხორციელებას:

- ქვესადგურისთვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე განთავსდება:
  - საერთო-საქვესადგურო მართვის პუნქტის (სსმპ) შენობა, რომელშიც განთავსებული იქნება 35 კვ და 10 კვ ძაბვის დგმ-ები;
  - შენობა 35/10 კვ ძაბვის ძალოვანი ტრანსფორმატორებისთვის;
  - მიწისქვეშა ზეთშემკრები რეზერვუარი;
  - 35/10 კვ ძაბვის / 6 300 კვა სიმძლავრის ძალოვანი ტრ-რი - 1 კომპლ. (I ეტაპი);
  - ქვ/ს დამამიწებელი მოწყობილობა - დამიწების კონტური;
  - საკანალიზაციო ამოსაწმენდ ორმო;
  - ქვესადგურის შემოღობვა მავთულბადის ჩარჩოებით ლითონის დგარებზე, 1 ჭიშკრით და 1 კუტიკარით.
- სსმპ-ის შენობაში განთავსდება:
  - 35 კვ ძაბვის დგმ;
  - 10 კვ ძაბვის დგმ;
  - ცვლადი და მუდმივი ოპერატიული დენის წყაროების კარადები:
  - ოპერატიული მორიგის სამუშაო ოთახი;
  - სანიტარული კვანძი.
- 35 კვ ძაბვის დგმ-ის ნაკვეთურში განთავსდება DNF7 Schneider-ის ტიპის კგმ შემდეგი შემადგენლობით (ორი სქცია, 8 უჯრედი):
  - I/F01 ტიპის სახაზო უჯრედი - 2 კომპლ.
  - I/F01 ტიპის სატრ-რო უჯრედი - 2 კომპლ.
  - CR02 ტიპის სასექციო ამომრთველის უჯრედი - 1 კომპლ.
  - CR01 ტიპის სასექციო გამთიშველის უჯრედი - 1 კომპლ.
  - P03 ტიპის ძაბვის ტრ-რის უჯრედი - 2 კომპლ.
- 10 კვ ძაბვის დგმ-ის ნაკვეთურში განთავსდება 10 კვ ძაბვის კგმ შემდეგი შემადგენლობით (8 უჯრედი, I ეტაპი - I სექცია):
  - სახაზო - 4 კომპლ.;
  - სატრ-რო შემყვანი - 1 კომპლ.;
  - საკუთარი მოხმარების ტრ-რი - 1 კომპლ.;
  - ძაბვის ტრ-რი - 1 კომპლ.;
  - სასექციო გამთიშველი - 1 კომპლ.;
- აღრიცხვის კვანძის ჯგუფური კარადა და სკადას მოწყობილობა;
- ელექტროენერგიის აღრიცხვის კვანძი მოეწყობა 10 კვ შემყვანზე, ყველა გამავალ ხაზზე და ს.მ. ტრ-რის 0,4 კვ მხარეს.
- ქვესადგური პროექტირდება 220 ვ მუდმივ ოპერატიულ ძაბვაზე.

ქვესადგურის ტერიტორიაზე ძალოვანი და საკონტროლო კაბელების განთავსება გათვალისწინებულია რკ/ბეტონის საკაბელო ღარებში.

***მიმდებარე ქსელის სარელეო დაცვის მოწყობის პრინციპები და დანაყენების ანგარიში განხილული იქნება ცალკე დოკუმენტში.***

## 1.4. ქვესადგურის დამამიწებელი მოწყობილობა

ქვესადგურში გათვალისწინებულია დამცავი, მუშა და მეხდამცავი დამამიწებელი მოწყობილობის მონტაჟი, რომელიც წარმოადგენს ვერტიკალური დამამიწებლებისაგან და ცვლადი ბიჯის მქონე განივი და გრძივი ჰორიზონტალური ზოლოვანისაგან შედგენილ კონტურს.

საპროექტო ქვესადგურში ხელოვნური დამამიწებლების მოწყობა გათვალისწინებულია იმგვარად, რომ მიღწეულ იქნეს ელექტრული პოტენციალის თანაბარი განაწილება ელექტროდანადგარების განლაგების მთელს ფართობზე.

გეოლოგიური კვლევის მიხედვით, გრუნტის (სუსტად გამოფიტული საშუალოშრეებრივი, მსხვილმარცლოვანი ქვიშაქვები) კუთრი ელექტრო წინაღობა - $\rho \approx 340$ Ωxm.

გაზომვის ცდომილების გათვალისწინებით, დამამიწებელი მოწყობილობის ანგარიში ჩატარებულია გრუნტის კუთრი წინაღობისთვის $\rho 1 = \rho 2 = 400$ Ωxm (იხ. ქვემოთ ცხრილი 1.4.1).

დამამიწებელი მოწყობილობის მოსაწყობად მიწის ყველა სამუშაო უნდა შესრულდეს სამშენებლო სამუშაოების პარალელურად.

ვერტიკალური ელექტროდების სამონტაჟოდ მოეწყოს 4 მ სიღრმისა და 200 მმ დიამეტრის მქონე ჭაბურღილები. ისინი შეივსოს ფენებად ჩატკეპნილი დაბალი კუთრი ელექტრული წინაღობის მქონე გრუნტით (მაგ. არააგრესიული თიხოვანი გრუნტით), რის შემდეგაც თითოეულ ჭაბურღილში მოხდეს ფოლადის მრგვალი ვერტიკალური დამამიწებელი ღეროების (D=20 მმ; L=3.0 მ) ჩარჭობა

დამამიწებელი გამტარების ერთმანეთთან მიერთება შესრულდეს მაქსიმალური საიმედოობით, ელექტრო შედუღებით.

ქვესადგურის ღობის გარეთ მდებარე ჰორიზონტალური დამამიწებლები უნდა ჩაიდოს არანაკლებ 1 მ სიღრმეზე.

ძალოვანი ტრანსფორმატორის კორპუსის დასამიწებლად, დამამიწებელი ზოლოვანა ფოლადი მიყვანილი იქნეს ტრანსფორმატორის დამამიწებელი ჭანჭიკის ქვეშ.

მეხამრიდი კონსტრუქცია დამიწების კონტურთან საჭიროა მიერთდეს არა ნაკლებ ორი-სამი დამოუკიდებელი და სხვადასხვა ადგილზე მიერთებული დამამიწებლით;

ყველა ელ.მოწყობილობის და ქვესადგურის შენობის ლითონის ნაწილები მიერთებული იქნეს დამიწების კონტურთან ზოლოვანა ფოლადით.

ლითონის შემოღობვის თითოეული სექცია მიერთებული იქნეს დამიწების კონტურთან ზოლოვანა ფოლადით ცალ-ცალკე;

შეხების ძაბვის მოთხოვნების დაცვით შესრულებულმა დამიწების მოწყობილობამ, წლის ნებისმიერ დროს, მასში ავარიული დენის გავლისას (მოკლე ჩართვისას) უნდა უზრუნველყოს ისეთი შეხების ძაბვა, რომელიც არ აღემატება ნორმირებულ მნიშვნელობებს (იხ. ГОСТ 12.1.038-82).

დამამიწებელი მოწყობილობის წინაღობის გაზომვის შემდეგ, თუ მისი წინაღობა იქნება საანგარიშო სიდიდეზე მეტი (წლის ნებისმიერ დროს არ უნდა აღემატებოდეს 4.59 ომს), საჭირო იქნება დამატებითი ღონისძიებების გატარება წინაღობის შესამცირებლად.

მოთხოვნილი პარამეტრები უზრუნველყოფილი უნდა იყოს წლის ნებისმიერ დროს, ყველაზე არახელსაყრელ პირობებშიც კი.

## ცხრილი 1.4.1 - დამამიწებელი მოწყობილობის ანგარიში

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ქვესადგურის ტერიტორიის ფართობი | | 1 661.0 | $m^2$ | |
| ქვესადგურის დამიწების კონტურის ფართობი | S | **1 170.6** | $m^2$ | |
| ჰორიზონტ. განივი და გრძივი ზოლოვანას 40x4 mm ჯამური სიგრძე | $L_H$ | **821.6** | m | |
| ჰორიზონტ. განივი და გრძივი ზოლოვანას ჩადების სიღრმე | t | 0.70 | m | |
| ვერტ. დამამიწებელი ღერო (მრგვალი ფოლადი) - Ø=20 mm; | $l_V$ | 3.00 | m | |
| ქვესადგურის ტერიტორიის გრუნტი: | | | | |
| ○ ზედა ფენის სისქე | $h_1$ | 4.00 | m | |
| ○ ზედა ფენის კუთრი წინაღობა | $\rho_1$ | 400.00 | Ω*m | |
| ○ ქვედა ფენის კუთრი წინაღობა | $\rho_2$ | 400.00 | Ω*m | |
| ○ სეზონური კოეფიციენტი | | | | |
| • ერთფაზა მ.შ.-ის დენი 35 კვ-ზე | $I_{ə.ə.}$ | 40.46 | A | |
| • მ.შ.-ის გამორთვის სრული დრო | $t_{ə.ə.}$ | 1.00 | s | |
| ავარიული რეჟიმის ზემოქმედების ხანგრძლივობას - 1.0 s-ს შეესაბამება შეხების უდიდესი დასაშვები ძაბვა **$U_{შეხ.}$= 60 V** (ГОСТ 12.1.038-82) | **$U_{შეხ.}$** | **60.00** | V | |
| შეხების ძაბვის კოეფიციენტი რთული დამამიწებლისათვის $k_{შ.ძ.} = \frac{M\beta}{(\frac{l_V L_H}{a\sqrt{S}})^{0.45}}$ | $k_{ə.ძ.}$ | 0.0747 | | |
| სადაც | | | | |
| - ვერტიკალური დამამიწებლის სიგრძე | $l_V$ | 3.00 | m | |
| - ჰორიზონტალური დამამიწებლების ჯამური სიგრძე | $L_H$ | 821.60 | m | |
| - ვერტიკალურ დამამიწებლებს შორის მანძილი | $a$ | 3.00 | m | |
| - დამამიწებელი მოწყ. საანგარიშო კვადრატული მოდელის გვერდი | $\sqrt{S}$ | 34.21 | m | |
| - M – დამოკიდებულია შეფარდებაზე $\rho_1/\rho_2$ და აიღება ცხრილიდან. | | | | |
| - ჩვენს შემთხვევაში | $\rho_1/\rho_2$ | 1.00 | | |
| - ცხრილიდან | M | 0.50 | | |
| - β – კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება ადამიანის სხეულის წინაღობით $R_{ად.}$=1000 Ω და ფეხის ტერფებიდან დენის განდინების წინაღობით $R_{ტერფ.}$=1.5 $\rho_1$: | β=(Rად./ (Rად.+ $R_{ტერფ.}$)) | 0.625 | | |
| ძაბვა დამამიწებელ მოწყობილობაზე | $U_{დამ.}= U_{შეხ.}/ k_{ə.ძ.}$ | 802.61 | V | ≤10 kV |
| **დამამიწებელი მოწყობილობის წინაღობა უნდა იყოს არა უმეტეს** | **$R_{დამ.დას.} \le U_{დამ.} / I_{ə.ზ.}$** | 19.83 | Ω | |
| უჯრედების რაოდენობა კვადრატის გვერდის გასწვრივ | $m = L_H /(2\sqrt{S}) - 1$ | 11.00 | | |
| ვიღებთ | m | 11.00 | | |
| ჰორიზონტალური დამამიწებლების სიგრძე საანგარიშო მოდელში | $L`_H = 2\sqrt{S}(m+1)$ | 821.60 | m | |
| უჯრედის გვერდის სიგრძე | $b = \sqrt{S} / m$ | 3.11 | m | |
| ვერტ. დამამიწებლების რაოდენობა კონტურის პერიმეტრის გასწვრივ | $n_v = (\sqrt{S}*4)/(1* l_V)$ | 45.62 | | |
| ვიღებთ | $n_v$ | 56.00 | | |
| ვერტიკალური დამამიწებლების ჯამური სიგრძე | $L_V = l_V n_v$ | 168.00 | m | |
| ფარდობითი ჩაღრმავება | $(l_V + t)/\sqrt{S}$ | 0.108 | > 0.1 | |
| მაშინ | $A = 0.385 - 0.25*(l_V + t)/\sqrt{S})$ | 0.358 | | |
| გრუნტის ფენის ფარდობითი სისქე | $(h_1 - t)/ l_V$ | 1.10 | | |
| აღნიშნული პირობებისთვის ცხრილიდან განისაზღვრება ფარდობითი ეკვივალენტური კუთრი წინაღობა ბადისთვის ვერტიკალური დამამიწებლებით | **$\rho_e/\rho_2$** | **1.00** | $\rho_1/\rho_2$= | 1.00 |
| | | | a/lv= | 1.00 |
| | | | (h1–t)/lv= | 1.10 |
| მაშინ ეკვივალენტური კუთრი წინაღობა | $\rho_e = 1* \rho_2$ | 400.00 | Ω*m | |
| **საანგარიშო მოდელად გარდაქმნილი რთული დამამიწებელი მოწყობილობის საერთო წინაღობა** | $R_{დამ.\Sigma} = A(\rho_e/\sqrt{S}) + \rho_e/(L_H + L_V)$ | **4.59** | Ω | |
| | **დასაშვები წინაღობა** | **19.83** | **Ω** | |

ქვესადგურის დამამიწებელი მოწყობილობის მასალათა სპეციფიკაცია

| ## | დასახელება | რ-ბა, ცალი | სიგრძე, მ | წონა, კგ | შენიშვნა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm<br>(ჰორიზონტალური დამამიწებელი ელექტროდი) | _ | 822 | 1035.2 | |
| 2 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm<br>(მოწყობილობის დაკავშირება კონტურთან) | _ | 200 | 252.0 | |
| | | ჯამი | 1022 | 1287.2 | |
| 3 | მრგვალი ფოლადი Ø=20 mm; L=3.0 m<br>(ვერტიკალური დამამიწებელი ელექტროდი) | 56 | 168 | 414.3 | |
| 4 | შესადუღებელი ელექტროდი | _ | _ | 15.0 | |
| 5 | ანტიკოროზიული საღებავი | _ | _ | 5.0 | |

### 1.5. 10 კვ მაბვის კაბელი

ძალოვანი ტრ-რის 10 კვ მაბვის გამომყვანების დასაკავშირებლად 10 კვ შემყვანის უჯრედთან, პროექტით გათვალისწინებულია A2XSY 12/20 kV 1*300 RM/25 ტიპის, ალუმინის ერთფაზა კაბელის გამოყენება. საკაბელო ხაზის სიგრძე შეადგენს 30 გრძივ მეტრს.

**კაბელის ტექნიკური მახასიათებლები**

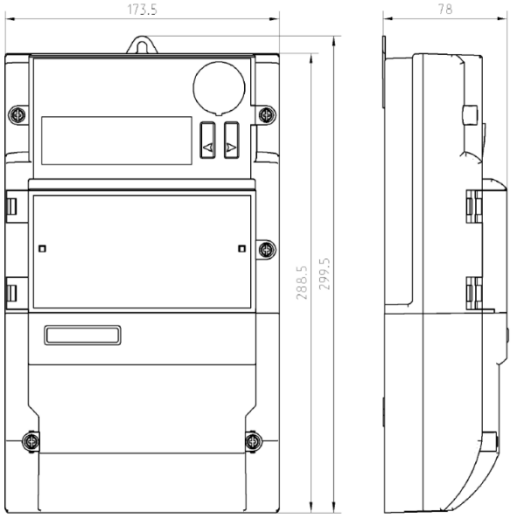
| კაბელის მარკა | ნომინალური კვეთი, | ეკრანის კვეთი, მმ² | გარე დიამეტრი, მმ | წონა, კგ/კმ | ნომინალური დენი (მიწაში/ჰაერი), ა |
|---|---|---|---|---|---|
| A2XSY 12/20 KV | 1x300 | 25 | 41-46 | 2000 | 471/569 |

### 1.6. ელექტროენერგიის აღრიცხვა

პროექტით, ელექტროენერგიის აღრიცხვის მოწყობა გათვალისწინებულია შემდეგ მინაერთებზე:

1. ძალოვანი ტრ-რის 10 კვ მაბვის შემყვანზე, 10 კვ მაბვის გამავალი ხაზის 4 უჯრედზე და ნეიტრალის დამიწების უჯრედზე:
   - სამფაზა მრიცხველი **MERCURI 234 ART(X)2 - 00-PBR,** 3×57,7/100 ვ, 5(10) ა;
2. საკუთარი მოხმარების ტრ-რის 0.4 კვ მაბვის მხარეს:
   - სამფაზა მრიცხველი **MERCURY 234 ART(X) - 02 PBR**, 3×230 ვ, 5(100) ა




აღრიცხვისათვის გამოყენებული მრიცხველები უნდა შეესაბამებოდეს საქართველოში მოქმედ შესაბამის სტანდარტებს და რეგისტრირებული უნდა იყოს საქართველოში დაკანონებული გაზომვის საშუალებების სახელმწიფო რეესტრში.

ელექტროენერგიის მრიცხველს უნდა ჰქონდეს RS-485 პორტის მხარდაჭერა.

ელექტროენერგიის მრიცხველები სს „ენერგო-პრო ჯორჯია“-ს „ალფა ცენტრთან” დაკავშირებული იქნება ინდივიდუალური GPRS სიმ ბარათით, შესაბამისად, აღრიცხვის კვანძი

აღჭურვილი უნდა იყოს GPRS ტერმინალით (მოდემით) TELEOFIS WRX708-R4 (კვების ბლოკით) და მისი ანტენით - TELEOFIS RC30 SMA.

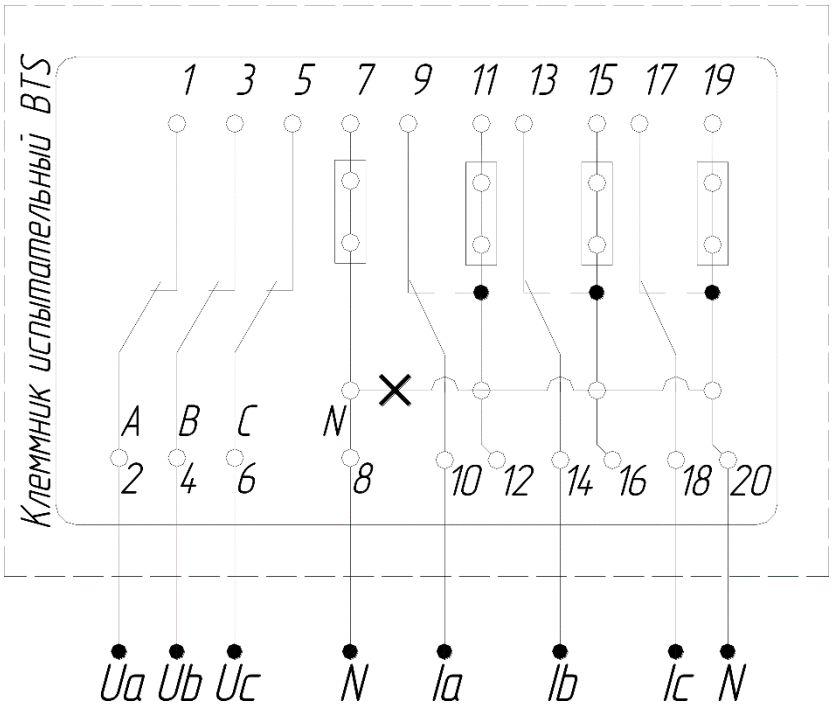




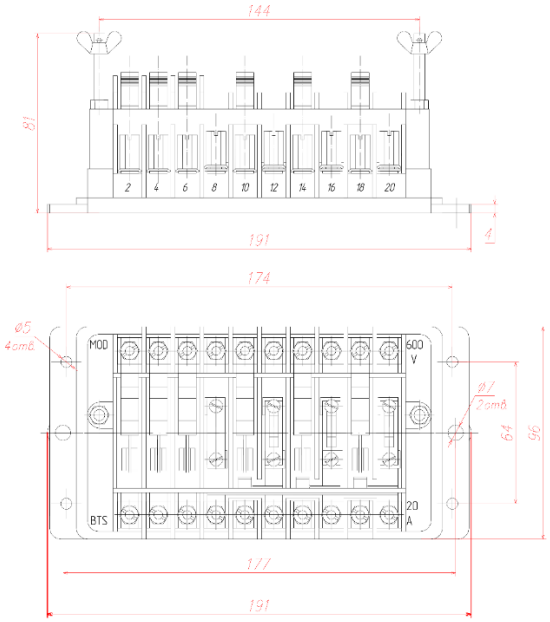


**GPRS ტერმინალი (მოდემი) TELEOFIS WRX708-R4 და მოდემის ანტენა TELEOFIS RC30 SMA;**

მრიცხველის წრედებში გამოყენებული უნდა იყოს BTS ტიპის გამოსაცდელი საკლემე ბლოკი.




**BTS ტიპის გამოსაცდელი საკლემე ბლოკი - ელექტრული სქემა**




**BTS ტიპის გამოსაცდელი საკლემე ბლოკის გაბარიტული ზომები**

ელექტროენერგიის მრიცხველებისა და საკომუნიკაციო მოწყობილობის განთავსება გათვალისწინებულია 10 კვ დგმ-ში, 12-მრიცხველიან კარადაში.

აღრიცხვის კვანძის კარადა უნდა უზრუნველყოფდეს მოწყობილობის დაცვას გარე ფაქტორებისაგან - მექანიკური დაზიანება, ტემპერატურული რეჟიმის დარღვევა, ტენიანობა/ნალექი, მტვერი და სხვა.

მას უნდა გააჩნდეს საკეტი დალუქვის შესაძლებლობით, ხოლო კარადის წინა ნაწილში უნდა იყოს გამჭვირვალე ფანჯარა.

ელექტროენერგიის აღრიცხვის კვანძი და მასში გამოყენებული ელექტრული მოწყობილობები (მრიცხველი, დენისა და ძაბვის ტრ-რი) უნდა აკმაყოფილებდეს “ქსელის წესები”-ს VIII თავის მოთხოვნებს;

მრიცხველს, შუალედურ მომჭერთა ამკრებებს და მზომი ტრანსფორმატორების მეორად გამომყვანებს, რომლებმაც შეიძლება გავლენა იქონიონ ელექტროენერგიის აღრიცხვაზე, უნდა გააჩნდეთ დალუქვის საშუალება.

ასევე, დაცული უნდა იყოს შემდეგი პირობები:

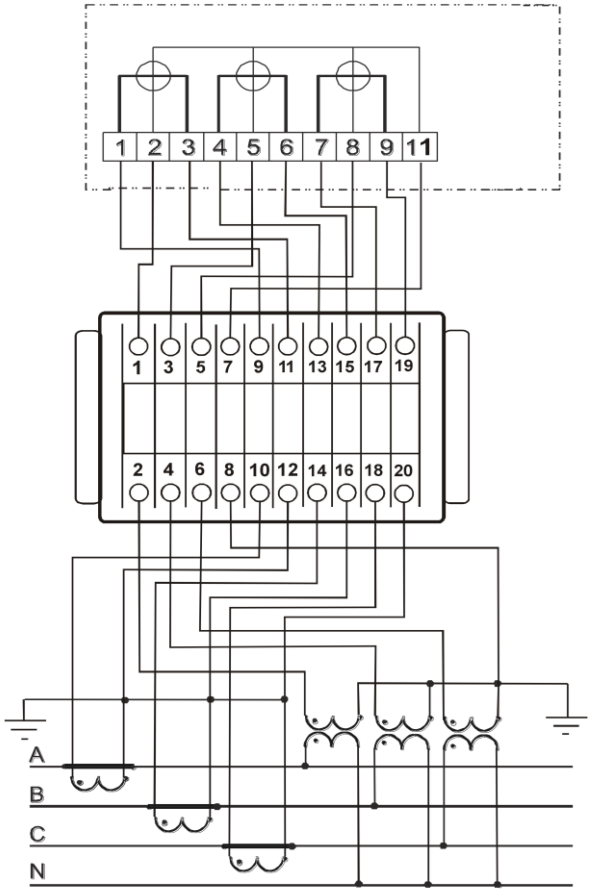
- დენური და ძაბვის წრედების მონტაჟის დროს გამოყენებული იქნება კაბელები ფერადი იზოლაციის მქონე სადენებით, სხვა ფერებთან კომბინაციის გარეშე, გარდა ნულოვანი სადენისა.
- აღრიცხვაში გამოყენებული დენისა და ძაბვის ტრ-რები შეესაბამება საქართველოში მოქმედ შესაბამის სტანდარტებს და არის 0.5 კლასის.
- აღრიცხვაში გამოყენებულია სექციაზე მიერთებული ძაბვის ტრ-რი
- მრიცხველის წრედებში დენის ტრ-რი დამონტაჟდება 3 ფაზაში.
- გამოყენებული დენის ტრ-რების ნომინალური მეორადი დენის მნიშველობა (5ა) ემთხვევა მრიცხველების ნომინალური დენის მნიშვნელობას.
- დადგმის ადგილისა და მეთოდის შერჩევისას, მაქსიმალურად გათვალისწინებულია დენის ტრ-რის ფირნიშიდან ყველა მონაცემის ვიზუალური წაკითხვის შესაძლებლობა.
- ძაბვის ტრ-რის მეორადი წრედი იქნება განმხოლოებული და მიერთებული მხოლოდ მრიცხველზე.
- დენის ტრ-რების გაზომვის წრედები განმხოლოებული და მიერთებული მხოლოდ

მრიცხველზე.

### 1.7. აღრიცხვის კვანძის მასალებისა და მოწყობილობების სპეციფიკაცია

| # | დასახელება | ტიპი ან მარკა | განზ. ერთ | რ-ბა |
|---|---|---|---|---|
| | **ელექტროენერგიის აღრიცხვა** | | | |
| 1 | ელექტროენერგიის აღრიცხვის კარადა | 12-მრიცხველიანი | კომპლ. | 1 |
| 2 | ელექტროენერგიის ელექტრონული მრიცხველი | სამფაზა, MERCURI 234 ART(X)2- 00-PBR; 3×57,7/100 ვ, 5(10) ა; | ცალი | 5 |
| 3 | ელექტროენერგიის ელექტრონული მრიცხველი | სამფაზა, MERCURY 234 ART(X)-02 PBR, 3×230 ვ, 5(100) ა | ცალი | 1 |
| 4 | შუალედური მომჭერი | BTS 25 КП | ცალი | 5 |
| 5 | GPRS ტერმინალი | Teleofis WRX708-R4 (H) | ცალი | 1 |
| 6 | კვების ბლოკი | | ცალი | 1 |
| 7 | ანტენა | TELEOFIS RC30 SMA | ცალი | 1 |
| 8 | შტეფსელი | 220 ვ, 6A | ცალი | 1 |
| 9 | სპილენძის საკონტროლო კაბელი | ეკრანირებული, 4x2.5 $mm^2$ | მეტრი | 100 |

### ელექტროენერგიის მრიცხველის ჩართვის სტანდარტული პრინციპიალური სქემა



## 2. სპეციფიკაციები

### ძირითადი მასალებისა და მოწყობილობების სპეციფიკაცია

| ## | დასახელება | ტიპი | განზ. ერთ | რ-ბა | შენიშვნა |
|---|---|---|---|---|---|
| I | **35 კვ ძაბვის დახურული გამანაწილებელი მოწყობილობა** | | | | |
| 1 | 35 კვ ძაბვის შიდა დადგმულობის კგმ - 8 უჯრედი: სახაზო - 2 ერთ.; სატრ-რო - 2 ერთ.; ძაბვის ტრ-რი - 2 ერთ.; საექციო ამომრთვ. – 1 ერთ.; სასექციო გამთიშველი - 1 ერთ. | DNF7 Schneider | კომპლ. | 8 | |
| III | **10 კვ ძაბვის გამანაწილებელი მოწყობილობის ძალოვანი აპარატურა** | | | | |
| 1 | 10 კვ ძაბვის შემყვანის უჯრედი 1000 ა, ვაკუუმური ამომრთველით | 400//5/5/5 Easergy P1F1E (2ც), ან Micom | კომპლ. | 1 | |
| 2 | 10 კვ ძაბვის სახაზო უჯრედი, 630 ა ვაკუუმური ამომრთველით | ნულ. მიმდევრობის დენის ტრ-რით Easergy P1F1E | კომპლ. | 4 | |
| 3 | სასექციო გამთიშველის უჯრედი 630 ა | | კომპლ. | 1 | |
| 4 | 10 კვ ძაბვის ტრ-რის უჯრედი | რელე Easergy P1V1A, | კომპლ. | 1 | |
| 5 | ს. მ. ტრ-რის უჯრედი, 0.4 კვ გამანაწილებელი ფარით | 10/0,4 კვ 40 კვა | კომპლ. | 1 | |
| 6 | | | | | |
| IV | **10 კვ საკაბელო მეურნეობა - ძალოვანი ტრ-რის შემყვანი** | | | | |
| 1 | ალუმინის ერთფაზა კაბელი | A2XSY 12/20 kV 1x300 RM/25 | გრძ. მეტრი | 100 | |
| 2 | 10 კვ ერთფაზა კაბელის შიდა დადგმულობის დამაბოლოებელი ქურო | 185-400 $mm^2$, POLT-24E/1XI-L12, EAKT-1658 არმატურით | კომპლ. | 3 | |
| 3 | 10 კვ ერთფაზა კაბელის გარე დადგმულობის დამაბოლოებელი ქურო | 185-400 $mm^2$, POLT-24E/1XO-L12, EAKT-1658 არმატურით | კომპლ. | 3 | |
| V | **სარელეო დაცვა და მეორადი კომუტაცია** | | | | |
| ## | **დასახელება** | **ტიპი** | **განზ. ერთ** | **რ-ბა** | **შენიშვნა** |
| 1 | NYY 4x10 $mm^2$ | | გრძ.მ | 15 | |
| 2 | NYY 4x2.5 $mm^2$ | | გრძ.მ | 375 | |
| 3 | NYCY 14x1.5 $mm^2$ | | გრძ.მ | 200 | |
| 4 | NYCY 19x1.5 $mm^2$ | | გრძ.მ | 30 | |
| 5 | NYCY 4x4 $mm^2$ | | გრძ.მ | 215 | |
| 6 | NYY 10x2.5 $mm^2$ | | | 205 | |
| 7 | კაბელის მარკერი 2.5 -4მმ2 სპილენძის კაბელისთვის | WKM-18/43 Weidmuller | ცალი | 100 | |
| 8 | კაბელის ძარღვის მარკერი 2.5-4 $mm^2$ კაბელისთვის | Weidmuller Slim Fix clip - SF4/21 | ცალი | 50 | |
| 9 | კაბელის ძარღვის მარკერი 2.5 $mm^2$ კაბელისთვის | Weidmuller Slim Fix clip - SF3/21 | ცალი | 200 | |
| 10 | კაბელის სამაგრი ნეილონის თასმა | SP 150*4.5 | ცალი | 200 | |
| 11 | მუდმივი ოპერატიული დენის კარადა | 50 ა*სთ, 220 ვ | კომპლ. | 1 | |
| 13 | ცენტრალური სიგნალიზაციის კარადა | ANN16 რელეს ბაზაზე | კომპლ. | 1 | |
| 14 | ძაბვის ავტომატური რეგულირების მოწყობილობა | TAPCON230 PRO (EXPERT) რელეს ბაზაზე | კომპლ. | 1 | |

## ცენტრალური სიგნალიზაციის კარადა

## ANN16 ტიპის მოწყობილობის ბაზაზე

- სასიგნალო მოწყობილობა - **ANN16** – 4 ცალი;
- ზარი (ავარიული და გამაფრთხილებელი სიგნალისთვის) - 2 ცალი;
- მუდმივი დენის ნომინალური ძაბვა – 220 ვ;
- კარადის დაცვის ხარისხი - IP21;
- კარადა ორმხრივი მომსახურებისაა, წინა და უკანა კარით, რომელიც აღჭურვილია საკეტით. L x W x H – 800 x 800 x 2000 mm.

## VT&Central signalisation box based on ANN16 type device

- Signaling Device – ANN-16 – 4 pc;
- Bell (for emergency and warning signals) – 2pc;
- The voltage of direct current - 220 VDC;
- Cubicle Protection class - IP21;
- 2-sided service cubicle-front&back door, with lock, L x W x H – 800 x 800 x 2000 mm.
-



www.alibaba.com

## Specifications

Signalling devices for acquiring and processing alarm signals and status messages

The ANN16 Alarm Annunciator system is designed to give LED indication of an alarm or trip condition, where a high degree of reliability and flexibility is required.

The ANN16 features an Integral Power Supply capable of accepting either Voltage Inputs from 24-220VAC OR 24-220VDC which allows the user to connect the unit directly to a Main and Aux Supply.

As an option, if specified at time of order, the communication module provide all data and time information for remote monitoring system such as HMI, SCADA or DCS with Modbus RTU protocol.

**Technical Specs:**

**Case:** control panel mountable, robust enclosure system pursuant to DIN 43718

**Case dimensions:** 144 mm x 144 mm x 85 mm (depth)

**Terminal:** phoenix screw-type terminal

**Signal texts:** interchangeable label inserts

**Signal display:** by three colour LED

**Signal inputs:** opto-decoupled, MOV protected, high interference immunity. Detectable signal pulse length >3 ms(configurable) with DC or >25 ms(configurable) with AC signal voltage

**Signal functions:**

- output types(horn or bell) of signal inputs can be set by switches on back of case
- first-up signal
- new-value signal
- single and dual flashing leds(1 Hz, 2 Hz)
- alarm signal (red) or status message (green-optional)
- manual or automatic (5 sec.-optional) acknowledgement of acoustic signal output
- enable/disable acoustic outputs

**Operator controls:** 4 internal keypads (reset, test, enable/disable horn, alarm acknowledgement)

**Acoustic signal generator:** internal alarm buzzer

**Alarm outputs:** 2 monostable contact assembly (N/O contact) for external acoustic signal generator(horn and bell)

**Alarm signal processing:** 2 monostable contact assembly (N/O contact) per signal input (optional) for all contact assemblies 24 VDC / 3 A to 220 VDC / 0.1 A or 230 VAC / 4 A

**Signal voltage:** variant dependant 24 VDC or 48 VDC to 60 VDC or 110 VDC or 220 VDC or 24 VAC or 48 VAC to 60 VAC or 127 VAC or 230 VAC

**Supply voltage:** variant dependant 24 VDC or 48 VDC to 60 VDC or 110 VDC or 220 VDC or 24 VAC or 48 VAC to 60 VAC or 127 VAC or 230 VAC.

მუდმივი ოპერატიული დენის კარადა

| Questionnaire for Rectifier cabinet for auxillary direct current | | | |
|---|---|---|---|
| **Designation** | | | |
| Input Parameters | Number of inlets, ( выпрямительный блок) pc | | 2 |
| | Voltage, V | | ~ 220 ± 15% |
| **Rectifier charger** | pc | | 2 |
| Output parameters | Number of outgoing sections, pc | | 2 |
| | Output current of charging device, pc | | 10 |
| | Output Voltage, V | | = 220 |
| | Capacity of accumulator, A.h | | 50 |
| | Life time of accumulator battery, Year | | 15 |
| Scheme Options | Without sectioning | Two or more charger working in parallel mode | - |
| | | One chrager with RSD on income | - |
| | | One Cherge is main, another Hot standby, RSD on incoming | - |
| | With Sectioning | Two charger are working in parallel mode, On their sections | Yes |
| Inlet MCB | Number of MCB's, pc | | 2 |
| | Rated Current of MCB, A | | 50 |
| | Presence of MCB's position signaling, Yes/No | | Yes |
| | Presence of signaling of MCB's actuation , Yes/No | | - |
| Outgoing MCB | Number of MCB's on 1 section, pc | | 10 |
| | Rated Current of MCB, (2 pc) A | | 16 |
| | Rated Current of MCB, (8 pc) A | | 10 |
| | Number of MCB's on 2 section, pc | | 10 |
| | Rated Current of MCB, (2 pc) A | | 16 |
| | Rated Current of MCB, (8 pc) A | | 10 |
| | Presence of MCB's position signaling, Yes/No | | Yes |
| | Presence of signaling of MCB's actuation , Yes/No | | - |
| | withdraw of annunciators on terminals, Yes/No | | Yes |
| Dielectric resistance of bus bars | insulation monitoring device, Yes/No | | Yes |
| | Troubleshooting of earthed outgoing lines, Yes/No | | Yes |
| Cable Connections | Inlet/Outlet | From above through gland, Yes/No | - |
| | | From down through gland, Yes/No | Yes |
| Degree of protection IP 20….54 | | | IP54 |
| Heating, Yes/No | | | Yes |
| Additional Conditions: | | | |

## ქვესადგურის დამამიწებელი მოწყობილობის მასალათა სპეციფიკაცია

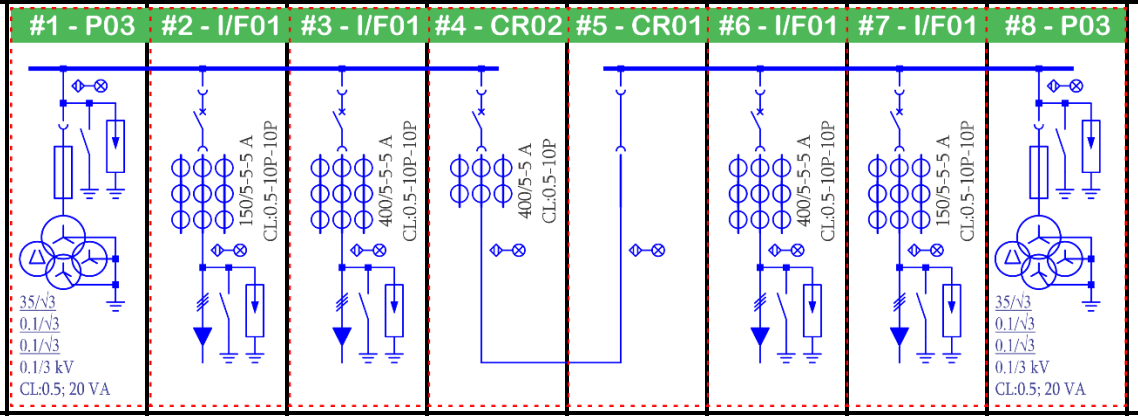
| ## | დასახელება | რ-ბა, ცალი | სიგრძე, მ | წონა, კგ | შენიშვნა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm<br>(ჰორიზონტალური დამამიწებელი ელექტროდი) | _ | 822 | 1035.2 | |
| 2 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm<br>(მოწყობილობის დაკავშირება კონტურთან) | _ | 200 | 252.0 | |
| | | ჯამი | 1022 | 1287.2 | |
| 3 | მრგვალი ფოლადი Ø=20 mm; L=3.0 m<br>(ვერტიკალური დამამიწებელი ელექტროდი) | 56 | 168 | 414.3 | |
| 4 | შესადუღებელი ელექტროდი | _ | _ | 15.0 | |
| 5 | ანტიკოროზიული საღებავი | _ | _ | 5.0 | |

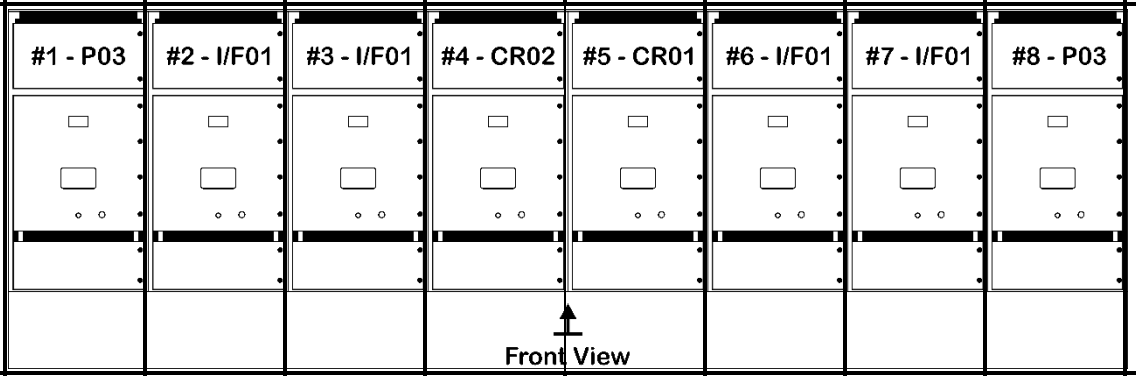
## აღრიცხვის კვანძის მასალებისა და მოწყობილობების სპეციფიკაცია

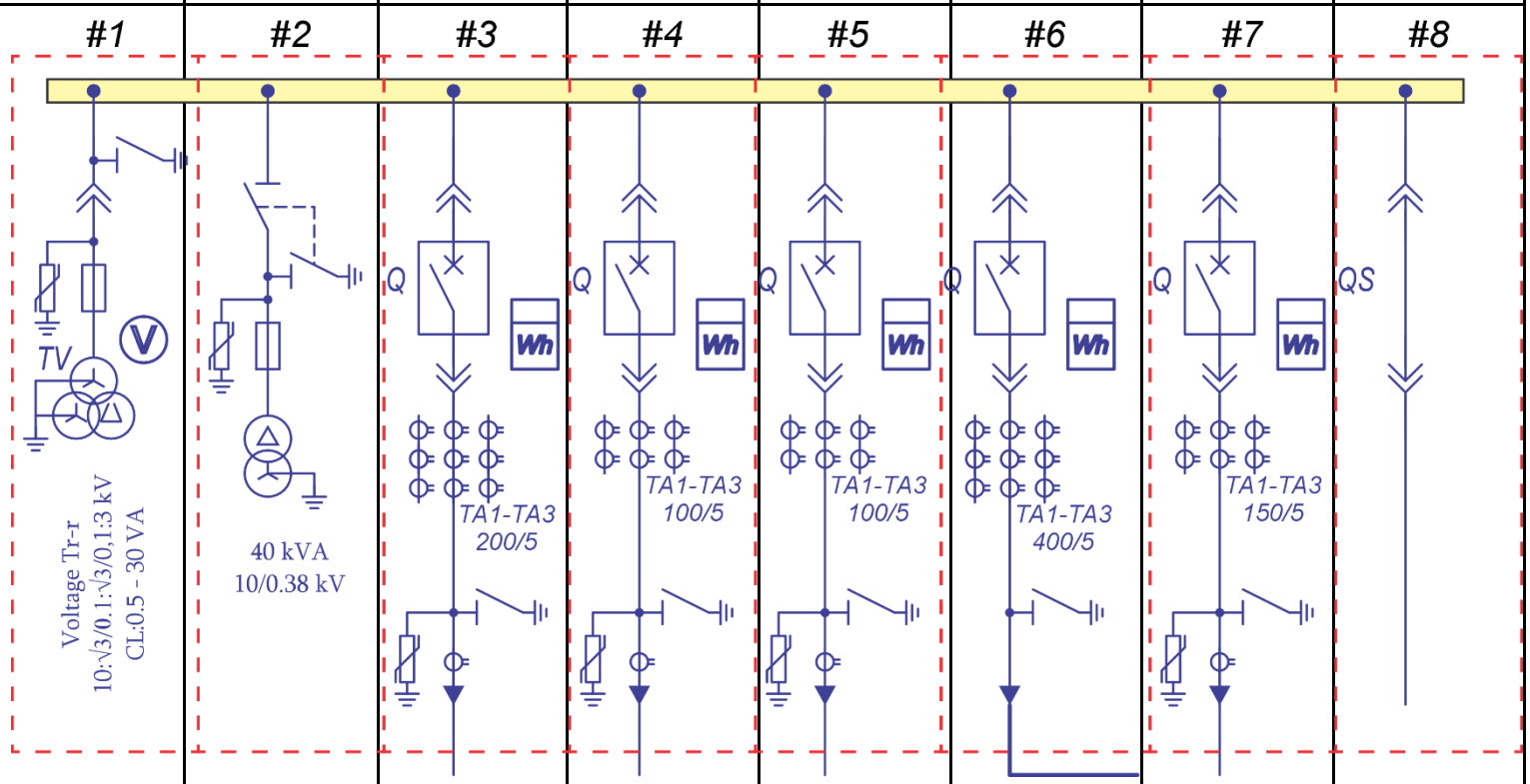
| # | დასახელება | ტიპი ან მარკა | განზ. ერთ | რ-ბა |
|---|---|---|---|---|
| | **ელექტროენერგიის აღრიცხვა** | | | |
| 1 | ელექტროენერგიის აღრიცხვის კარადა | 12-მრიცხველიანი | კომპლ. | 1 |
| 2 | ელექტროენერგიის ელექტრონული მრიცხველი | სამფაზა, MERCURI 234 ART(X)2- 00-PBR; 3×57,7/100 ვ, 5(10) ა; | ცალი | 5 |
| 3 | ელექტროენერგიის ელექტრონული მრიცხველი | სამფაზა, MERCURY 234 ART(X)-02 PBR, 3×230 ვ, 5(100) ა | ცალი | 1 |
| 4 | შუალედური მომჭერი | BTS 25 КП | ცალი | 5 |
| 5 | GPRS ტერმინალი | Teleofis WRX708-R4 (H) | ცალი | 1 |
| 6 | კვების ბლოკი | | ცალი | 1 |
| 7 | ანტენა | TELEOFIS RC30 SMA | ცალი | 1 |
| 8 | შტეფსელი | 220 ვ, 6A | ცალი | 1 |
| 9 | სპილენძის საკონტროლო კაბელი | ეკრანირებული 4x2.5 $mm^2$ | მეტრი | 100 |

## 35 კვ ძაბვის კომპლექტური გამანაწილებელი მოწყობილობა 35 kV Air insulated metal-clad switchgear DNF7 (Schneider Electric)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Rated Voltage, kV | 40.5 | 2. | Busbar rated current, A | 1250 | 3. | Rated frequency, Hz | 50 |
| 4. | Rated lightning impulse withstand voltage, kV | 185 | 5. | Rated short circuit breaking current, kA | 31.5 | 6. | Auxilliary voltage, V | 220 VDC |
| 7. | Rated power frequency withstand voltage, kV/1 min | 95 | 8. | Rated peak withstand current (peak value), kA | 63 (80) | 9. | Protection units interface | RS485 |
| 10. | Rated short time withstand current (3s), kA | 63 | 11. | Internal arc classification | AFLR 31.5kA (1s) | 12. | Overall Dimensions (W x D x H), mm | 1200×2505×2400 |

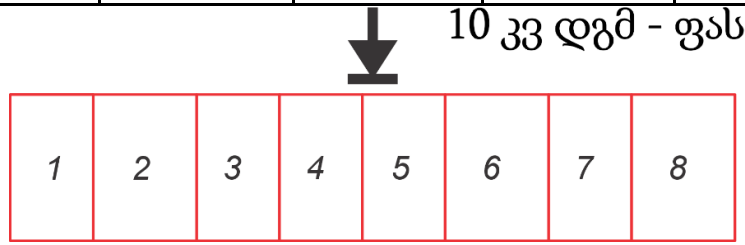
| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. | Cubicle Serial ## | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 14. | Primary Scheme Code | | P03 | I/F01 | I/F01 | CR02 | CR01 | I/F01 | I/F01 | P03 | | | | |
| 15. | Primary Scheme | |  | | | | | | | | | | |
| 16. | Function of Unit | | VT | Transformer | Line | Bus Coupler | Bus Riser | Line | Transformer | VT | | | | |
| 17. | Rated Current, A | HVX (Vacuum CB) | | 630 | 630 | 630 | | 630 | 630 | | | | | |
| | | FP (SF6) | | | | | | | | | | | | |
| | | UTX (Disconnector Truck) | | | | | 630 | | | | | | | |
| | | MTX (Metering Truck) | | | | | | | | | | | | |
| 18. | Main Apparatus | HVX / UTX / MTX | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | |
| 19. | | CT - Current Tr-r | | 3 pcs<br>150/5-5-5 A<br>0.5-10P-10P<br>10-15-15 VA | 3 pcs<br>400/5-5-5 A<br>0.5-10P-10P<br>10-15-15 VA | 3 pcs<br>400/5-5 A<br>0.5-10P<br>10-15 VA | | 3 pcs<br>400/5-5-5 A<br>0.5-10P-10P<br>10-15-15 VA | 3 pcs<br>150/5-5-5 A<br>0.5-10P-10P<br>10-15-15 VA | | | | | |
| 20. | | PT - Potentioal Tr-r (VT)<br>35:√3 / 0.1:√3-0.1:√3-0.1:3 kV<br>0.5-3P-6P; 20-30-30 VA | 3 pcs | | | | | | | 3 pcs | | | | |
| 21. | | High Voltage Fuse | 3 | | | | | | | 3 | | | | |
| 22. | | ES - Earthing Switch | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 23. | | SA - Surge Arrester A | 3 | 3 | 3 | | | 3 | 3 | 3 | | | | |
| 24. | | Voltage Indicator | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |

| | Cubicle Serial ## | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Function of Unit | | VT | Transformer | Line | Bus Coupler | Bus Riser | Line | Transformer | VT | | | | |
| **25.** | Switchgear front view | |  | | | | | | | | | | | |
| **26.** | Zero sequence current tr-r, pcs | | | | 1 | | | 1 | | | | | | |
| **27.** | MV Cable cross section ($mm^2$) | | | max. 1x300 | max. 1x300 | | | | max. 1x300 | max. 1x300 | | | | |
| **28.** | **Protection and Automation** | **Relay Type** | **P1V1A** | **P632 - 3D90D5K4-316-421-677-701-921-464-973;<br><br>P3U20 - 5AAA3ACAA** | **P442 - 31QA6M0E48M<br><br>P3U30 - 5AAA3BHAA** | **P3U20** | | **P442 - 31QA6M0E48M<br><br>P3U30 - 5AAA3BHAA** | **P632 - 3D90D5K4-316-421-677-701-921-464-973;<br><br>P3U20 - 5AAA3ACAA** | **P1V1A** | | | | |
| **29.** | | **Features** | **59N** | **50/51; 67N** | **21; 67, 67N; N50/51** | **50/51** | | **21; 67; 67N; N50/51** | **50/51; 67N** | **59N** | | | | |
| **30.** | Erathing drive interlock | | Yes | Yes | Yes | | | Yes | Yes | Yes | | | | |
| **31.** | Electricity meter | | | Yes | Yes | | | Yes | Yes | | | | | |
| **32.** | Voltmeter | | Yes | | | | | | | Yes | | | | |
| **33.** | Cubicle Heating | | - | Yes | Yes | Yes | | Yes | Yes | - | | | | |
| **34.** | For SCADA: | | ○ Should be lead out all necessary connections to clamp terminals (as CB, DISCOO and Earthing Switch ON/OFF 3NO & 3NC);<br>○ 10 pc CT's clamp, 30 PC clamp for signalling & control;<br>○ 320 x 220 x 130 mm free place for RTU;<br>○ DIN Rail for 5 MCB 1-phase Q55 (125 mm);<br>○ DIN Rail for PQ (105 x 90 x 58 mm) analyzer (125 mm). | | | | | | | | | | | |

| 35/10 კვ ძაბვის ქვ/ს „თელოვანი“ | ნომ. ძაბვა Rated Voltage | 10 kV | სალტეთა ნომ. დენი Busbar Rated Current | | 1600 A | დამხმარე წრედების ძაბვა Auxilliary circuits voltage | | 220 VDC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| უჯრედის რიგითი ნომერი / Cubicle ## | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| უჯრედის დანიშნულება<br>Cubicles Purpose | ძ.ტრ-რი #1<br>Voltage tr-r #1 | ს.მ. ტრ-რი #1<br>Aux. Tr-r #1 | სახაზო #1<br>Line #1 | სახაზო #2<br>Line #2 | სახაზო #3<br>Line #3 | შემყვანი T-1<br>Lead-In 1 | სახაზო #4<br>Line #4 | სასექციო გამთიშვ.<br>Section. Disc. |
| მთავარი შეერთებების ცალხაზოვანი ელექტრული სქემა |  | | | | | | | |
| ამომრთველის / გამორთვის ნომ. დენი<br>Vacuum CB Rated / Breaking Current | - | - | 630 A/ 20 kA | 630 A/ 20 kA | 630 A/ 20 kA | 1000 A/ 20 kA | 630 A/ 20 kA | 1000 A / 20 kA |
| გამთიშველი სალტის დამიწების დანით<br>Disconnector with earthing switch | 1PC/1E.Bl | - | - | - | - | - | - | - |

| უჯრედის რიგითი ნომერი / Cubicle ## | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| დენის ტრ-რი - კოეფიციენტი/ რ-ბა/ სიზუსტის კლასი/სიმძლავრე<br>Current Tr-r - /Ratio/QTY/Accuracy/Burden | | - | - | 200/5 - 3ც<br>0.5/10P/10P<br>10 / 15 / 15 VA | 100/5 - 3ც<br>0.5/10P<br>10VA/15VA | 100/5 - 3ც<br>0.5/10P<br>10VA/15VA | 400/5 - 3ც<br>0.5/10P/10P<br>10 / 15 / 15 VA | 150/5 - 3ც<br>0.5/10P<br>10VA/15VA | - |
| ნულ. მიმდ. დენის ტრ-რი, გასახსნელი ტიპის. კოეფ. 25/1-30/1 A-ის ფარგლებში<br>Zero-phase sequence current transformer. | | - | - | + | + | + | - | + | - |
| ძაბვის ტრ-რი: მშრალი, ცალფაზა. 10 000/√3:100/√3:100/√3:100/3;<br>Voltage transformer: dry, single phase. | | 0,5/3P/3P-CL. 50/50/50-VA | - | - | - | - | - | - | - |
| ძალოვანი ტრანსფორმატორი, კვა<br>Power Transformer, kVA | | - | 40 kVA<br>10/0.4 კვ<br>Δ/ Yn-11 | - | - | - | - | - | - |
| დნობადი მცველი, ნომ. დენი ა<br>Fuse, rated current A | | + | ПКт-5А | - | - | - | - | - | - |
| გადამეტძაბვის შემზღუდველი<br>Overvoltage limiter | | + | + | + | + | + | + | + | - |
| ტევადური იზოლატორი<br>Capacitive insulator | | + | + | + | + | + | + | + | + |
| უჯრედის შიდა განათება<br>Internal lighting of the cell | | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ელექტროენერგიის მრიცხველი<br>Electricity meter, type | | - | + | - | - | - | - | - | - |
| სარელეო დაცვა და ავტომატიკა<br>Microprocessor unit of Protection and Control | რელეს ტიპი<br>relay Type | Easergy P1V1A, | - | P3U20; P1F1E | P3U20 | P3U20 | P3U20 | P3U20 | - |
| | დაცვის ფუნქციები<br>Protection Functions | 59N, 81<br>+ARC | - | 50/51;<br>67N; 79; 81;<br>+ARC | 50/51;<br>67N; 79; 81;<br>+ARC | 50/51;<br>67N; 79; 81;<br>+ARC | 50/51; 81;<br>+ARC | 50/51;<br>67N; 79; 81;<br>+ARC | - |
| ავტომატიკა<br>Automatic | დისტანციური მართვა, SCADA<br>Distance control, SCADA | IEC60870-5-103 | - | IEC60870-5-103 | IEC60870-5-103 | IEC60870-5-103 | IEC60870-5-103 | IEC60870-5-103 | - |
| | საგი, აგჩ, დისტ. მართვა)<br>(79 Autorecloser Switch, 81 Under Frequency Switch, Distance control) | 81;, DIS. CONTROL | - | 79; 81; DIS. CONTROL | 79; 81; DIS. CONTROL | 79; 81; DIS. CONTROL | 81; DIS. CONTROL | 79; 81; DIS. CONTROL | - |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ვოლტმეტრი (6 მდგომარეობიანი გადამრთველით) Voltmeter | + | | - | - | - | - | - | - |
| კარადის გათბობა (ავტომატური). ამომრთველის და სარელეო დაცვის სათავსოებში. Cubicle Heating | + | - | + | + | + | + | + | - |
| რკალური დაცვა | + | + | + | + | + | + | + | + |




**დამატებითი მოთხოვნები/Additional requirements**

1. საკუთარი მოხმარების ტრ-რის 0,4 კვ ძაბვის მხარეს მოეწყოს შესაბამისი გამანაწილებელი მოწყობილობა - კარადა, დაკომპლექტებული ავტომატური ამომრთველებით და გამთიშველებით. ყველა ავტომატური ამომრთველი დაკომპლექტებული უნდა იყოს დამხმარე ბლოკ-კონტაქტით სიგნალიზაციაზე გასასვლელად, ს.მ. ტრ-რის უჯრედში დამონტაჟებული უნდა იყოს შესაბამისი ნომინალების ავტომატები და გამთიშველები. კაბელები უნდა დამონტაჟდეს: ს.მ. ტრ-რი-დან გამთიშველამდე-ავტომატამდე, ავტომატებიდან მრიცხველების კარადამდე, მრიცხველების კარადიდან 0.4 კვ ფარის კარადამდე.
1. On the 0.4 kV voltage side of the self-consumption transformer, an appropriate isolating device, a cabinet, complete with automatic circuit breakers and disconnectors should be arranged. All automatic circuit breakers must be equipped with an auxiliary block contact for signaling, automatic switches and disconnectors of appropriate ratings must be installed in the cells of SMTs. Cables should be installed: from SMT to circuit breaker-automatic machine, from automatic machines to meter cabinet, from meter cabinet to 0.4 kV shield cabinet.

2. უჯრედებში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ელექტრული და მექანიკური ბლოკირებები, ყველა საჭირო მინაერთზე.
2. El.mechanical blocking should be done for all necessery equipment.

3. ელექტრონერგიის მრიცხველები დამონტაჟდება ცალკე მდგომ კარადაში.
- კარადის სრულყოფილი კომპლექტაციით (ელ. მრიცხველები, საკლემე მომჭერები და სხვა საჭირო მასალები) მოწოდებას და მონტაჟს (მრიცხველების კარადამდე ძაბვისა და დენის წვერების ჩათვლით) ახორციელებს კონტრაქტორი;
- ძაბვისა და დენური წრედები შესრულდეს არა ნაკლებ 4x2.5 მმ$^2$ კვეთის სპილენძის მრავალძარღვა სადენით;
- აღრიცხვისვთის გამოყენებული იქნეს "ალფა ცენტრთან" თავსებადი შემდეგი მრიცხველები:
- 10 კვ ძაბვის შემყვანზე, გამავალი ხაზის 3 უჯრედზე და ნეიტრალის დამიწების უჯრედზე: **MERCURY 234 ART2-00, 3×57,7/100 ვ, 5(10) ა, 0.5S/1 კლასი.**
- ს. მ. ტრ-რის 0,4 კვ მხარეს: პირდაპირი ჩართვის **MERCURY 234 ARTX2 02 (D)PBR, 3×230 ვ, 5(100) ა(სამფაზა, ერთმიმართულებიანი)**
- კარადაში გათვალისწინებული იყოს I და II სექციის ძაბის ტრანსფორმატორის მეორეული წრედის კლემებს შორის სასექციო გამთიშველი, I სექციის ძაბვის ტრ-რის ძაბვის წრედის II სექციის ფიდერების მრიცხველებთან დასაკავშირებლად და პირიქით.
- მრიცხველების ალფა ცენტრთან დაკავშირებისთვის მოდემის/კვების ბლოკის (TELEOFIS WRX708) რაოდენობა გათვალისწინებული იყოს იმდაგვარად, რომ შესაძლებელი იყოს დამატებით 4 ცალი მრიცხველის მიერთება.
2. El.meters will be installed at separated cubicles.

4. ძალოვანი კაბელების გასვლა გათვალისწინებული უნდა იყოს უჯრედის ქვემოდან. უჯრედის ფსკერზე უნდა არსებობდეს ან უჯრედის ქვემოთ მოეწყოს შესაბამისი ზომის რკინის ხამუთი კაბელების ფიქსაციისთვის: ფიდერებისთვის 1x(3*240), შემვანისთვის 3x(3x(1*300)) კაბელებისთვის. უჯრედის სიმაღლე განისაზღვროს იმგვარად, რომ ნულოვანი მიმდევრობის დენის ტრ-რის უჯრედის ფსკერის დონეზე არსებობისას შესაძლებელი იყოს მაღალი ძაბვის სამფაზა კაბელის დამონტაჟება. შემყვანების და სასექციოების უჯრედებში შესაძლებელი უნდა იყოს შესამამისი რაოდენობის კაბელების მონტაჟი. ყველა უჯრედის ფსკერი დაფარული უნდა იყოს ლითონის ბადით, მოხსნის და კაბელების ამოსვლის შესაძლებლობის გათვალისწინებით.
4. The exit of power cables should be provided from the bottom of the cell. At the bottom of the cell there should be or arranged below the cell an iron collar of appropriate size for fixing the cables. For feeders 1x3*240, for inputs 3x2x1*300 for cables. The height of the cell should be determined in such a way that it is possible to install a high-voltage three-phase cable when the grounding current is at the level of the bottom of the cell. It should be possible to install the appropriate number of cables in the cells of feeders and sections. The bottom of all cells should be covered with a metal mesh, taking into account the possibility of removal and cables.

5. საკონტროლო კაბელების შესვლა უჯრედის ზემოდან , სადაც მოწყობილი უნდა იყოს დახურული საკაბელო არხი გაღების ფუნქციით, იგივე არხი გამანაწილებელი მოწყობილობის ოთხივე მხარეს ბოლო უჯრედებიდან უნდა დაუკავშირდეს შენობის საკაბელო სათავსოში მოწყობილ მეორადი კომუტაციის საკაბელო თაროებს.
5. The entry of control cables from the top of the cell, where a closed cable channel with opening function should be arranged, the same channel from the end cells on all four sides of the distribution device should be connected to the secondary switching cable racks arranged in the building's cable storage.

6. სარელეო სალტეების გადასვლები უჯრედებს შორის გაკეთდეს შიგნით(შიდა გადასვლები). უჯრედებშორისი სარელეო სალტეები უნდა განთავსდეს უჯრედის შიდა მომჭერებისგან გამოყოფილ მომჭერების რიგზე, ასევე, სალტეების მავთულებიც უნდა შეჯგუფდეს ცალკე, სხვა მავთულებისგან გამოყოფილად; ამასთან, თითოეული სალტისთვის უნდა გამოიყოს არანაკლებ ორი მომჭერი; სალტეების კლემათა რიგი უნდა იყოს გამოყოფილი სხვა კლემებისგან.
6. Transitions of relay switches between cells should be made inside (internal transitions). Inter-cell relay switches should be placed on a row of clamps separated from the internal clamps of the cell, also the wires of the switches should be grouped separately, separated from other wires; In addition, at least two grippers should be allocated for each salt; The row of saltpeter clematis must be separated from other clematis.

6.1. ამომრთველის დაქოქვის სალტეები უნდა იყოს დამოუკიდებელი წრედით, არ უნდა ერთიანდებოდეს მართვის სალტეებთან.
6.1 CB's motor circuits should be separtle from operating circuit busbar.

6.2. მომჭერების რიგები სამავთულე არხებიდან, კედლებიდან და სხვა მოწყობილობებიდან უნდა იყვნენ დაშორებული არანაკლებ 5 სმ-ით;
6.2 The Distance between terminal rows from walls, cable channels and all other devices should be not less 5 cm.

7. ავტომატური ამომრთველები უჯრედებში - მუდმივი 220 ვ, დაცვა 3-4 ა, მართვა - 4 ა; დაქოქვა - 6 ა. ავტომატები აღჭურვილი უნდა იყოს ბლოკ-კონტაქტებით, რომლებიც ხელით გამორთვისას არ უნდა იკვრებოდეს.
ავტომატური ამომრთველები უნდა იყოს ბრენდული (ცნობილი მწარმოებლების, სასურველია დასავლეთ ევროპული), სპეციფიკაციით მოთხოვნილი ძაბვის შესაბამისობის  დამადასტურებელი მკაფიო წარწერით (მუდმივი ძაბვის შემთხვევაში - პოლარობის აღნიშვნით).
7. Automatic circuit breakers in cells - 220 VDC, protection, control – 4 A; electric drive circuits – 6 A. Automatic switches must be equipped with block contacts, which must not close when manually switched off.

8..უჯრედში სამონტაჟო კაბელი - სპილენძის, ცალწვერა - დენური - 2,5 მმ2; დანარჩენი - 1,5მმ2. სხვა მავთულებისგან განსხვავებით, "ხორთუმის" წვერები უნდა იყოს მრავალწვერა. მავთულები არ უნდა იყვნენ საჭიროზე გრძელი და არხებში ჩაკეცილი; მომჭერების რიგზე დენური მავთულების სიგრძემ შესაძლებელი უნდა გახადოს მარწუხით დენის გაზომვა.
სარელეო ნაკვეთურის კარების მოწყობილობებზე მიმავალმა მავთულებმა უნდა გაიარონ ბრუნვის ღერძთან რაც შეიძლება ახლოს და მის პარალელურად;
8. In the cubicles the aux.circuits cabling should be done by singlecore copper cable, for current circuits-2.5 mm2, for all others 1.5 mm2,. For PLUG conncetor the wire should be used multicolre cable, The wire length should not be long than its required. The current circuits wire length on the terminal row should give possibility to connect with meassuring clamps. The wires laying near relay protection compartment door should be settled as close as possible from the door rotating axes and on parallel.

9. დენური კლემები-გასახსნელი/ჩამკეტი; ძაბვის კლემები-გასახსნელი.
9. CTclamps with open/close possibility, VT clamos-with open possibility

10. SCADA სისტემასთან მისაერთებლად მომჭერებზე გამოყვანილი უნდა იყოს ყველა საჭირო წრედი.
1. ამომრთველის 1ცალი ნორმალურად ღია და 1ცალი ნორმალურად დახურული კონტაქტი,
2. გამთიშველების 1ცალი ნორმალურად ღია და 1ცალი ნორმალურად დახურული კონტაქტი.
3. დამიწებების მდგომარეობის 1ცალი ნორმალურად ღია და 1ცალი ნორმალურად დახურული კონტაქტი.
4. 2 ცალი 24ვ მუდმივ ძაბვაზე შუალედური რელე, ამომრთველის მართვის წრედისთვის.(შუალედური რელეების კონტაქტები ჩასმული უნდა იყოს ამომრთველის ჩართვა/გამორთვის წრედში, ხოლო რელეს კოჭის წრედი უნდა ამოვიდეს ცარიელ საკლემო მომჭერზე).
5. ძაბვის ტრ-ის უჯრედში 100ვ ძაბვის წრედში უნდა იყოს თავისუფალი საკლემე მომჭერები სკადის წვერების მისაერთებლად.
ყველა წრედი ამოყვანილი უნდა იყოს თავისუფალ საკლემო მომჭერებზე.

11. რკალური დაცვა უჯრედებში მოეწყოს ყველა საჭირო ადგილზე (სრული სივრცის დაფარვით).
11.Arc protection in the cells should be arranged in all necessary places (covering the entire space).

12. უჯრედები ცალმხრივი მომსახურებით, პროფილაქტიკური სამუშაოების შესაძლებლობით. შენობაში 10 კვ უჯრედები უნდა განთავსდეს ერთ რიგად. ყველა უჯრედი უკანა მხრიდან მთელს სიმაღლეზე და ზემოდან უნდა დაიხუროს 1,5-2 მმ სისქის ლითონის ფურცლის ფარებით, მოხსნის შესაძლებლობით. სასურველია უჯრედის კონსტრუქცია შეირჩეს ისე, რომ როდესაც გათიშულია სალტის გამთიშველი, შესაძლებელი იყოს სხვა მოწყობილობის პროფილაქტიკა და მომსახურება, ამასთან სალტის გამთიშველის მდგომარეობა უნდა იყოს დანახვადი. (უჯრედის კონცეფცია წინასწარ უნდა შეთანხმდეს დამკვეთთან).
12. Cells with one-way service, with the possibility of preventive works. 6 kV cells should be placed in 2 rows in the building. The connection between the sections should be made with a salt of the appropriate cross-section, which should be closed with a steel sheet, 1.5-2 mm thick, with the function of opening from one side for operation, or with cables of the appropriate cross-section including the core with 12/20 kV or 20/35 kV insulation. All cells from the back side along the entire height and from above must be closed with 1.5-2 mm thick metal sheet shields, with the possibility of removal. It is desirable that the construction of the cell is selected so that when the salt breaker is disconnected, it is possible to prevent and service other devices, it is desirable to have a wall with a penetrating insulator between the salt breaker and the circuit breaker, and the condition of the salt breaker should be visible. (The concept of the cell must be agreed with the customer in advance).

13. **უჯრედის ზომები (არა უმეტეს)**: სახაზო და ძაბვის ტრ-რი: - სიგანე 800 მმ, სიღრმე 1350 მმ, სიმაღლე 2200 მმ (საჭიროების შემთხვევაში, სიმაღლის გაზრდა შესაძლებელია შეთანხმებით), ს.მ. ტრ-რი (არა უმეტეს): სიგანე 1000 მმ, სიღრმე 1350 მმ, სიმაღლე 2200 მმ (საჭიროების შემთხვევაში, სიმაღლის გაზრდა შესაძლებელია შეთანხმებით).
13. Cell dimensions: line and V.T. : - width 800 mm, depth 1350 mm, height 2200 mm (if necessary, the height can be increased by agreement). S.C.T., sectional circuit breaker and switch cells: - width 1000 mm, depth 1350 mm, height 2200 mm (if necessary, the height can be increased by agreement).

14. თითოეული უჯრედი უნდა იყოს დამოუკიდებელი კონსტრუქციის, არ უნდა ჰქონდეს საერთო კონსტრუქციული ნაწილები მეზობელ უჯრედებთან. უჯრედი კონსტრუქციულად უნდა ითვალისწინებდეს ყველა ნაკვეთურის იზოლირებას ერთმანეთისგან ლითონის ტიხრების მეშვეობით, ყველა უჯრედის სასალტე ნაკვეთური იზოლირებულ უნდა იქნეს მეზობელი უჯრედის ნაკვეთურისგან.
14. Each cell must be of independent construction, must not have common structural parts with neighboring cells. The cell should be designed to isolate all the plots from each other through metal partitions, the salt plot of every cell should be isolated from the plot of the neighboring cell.

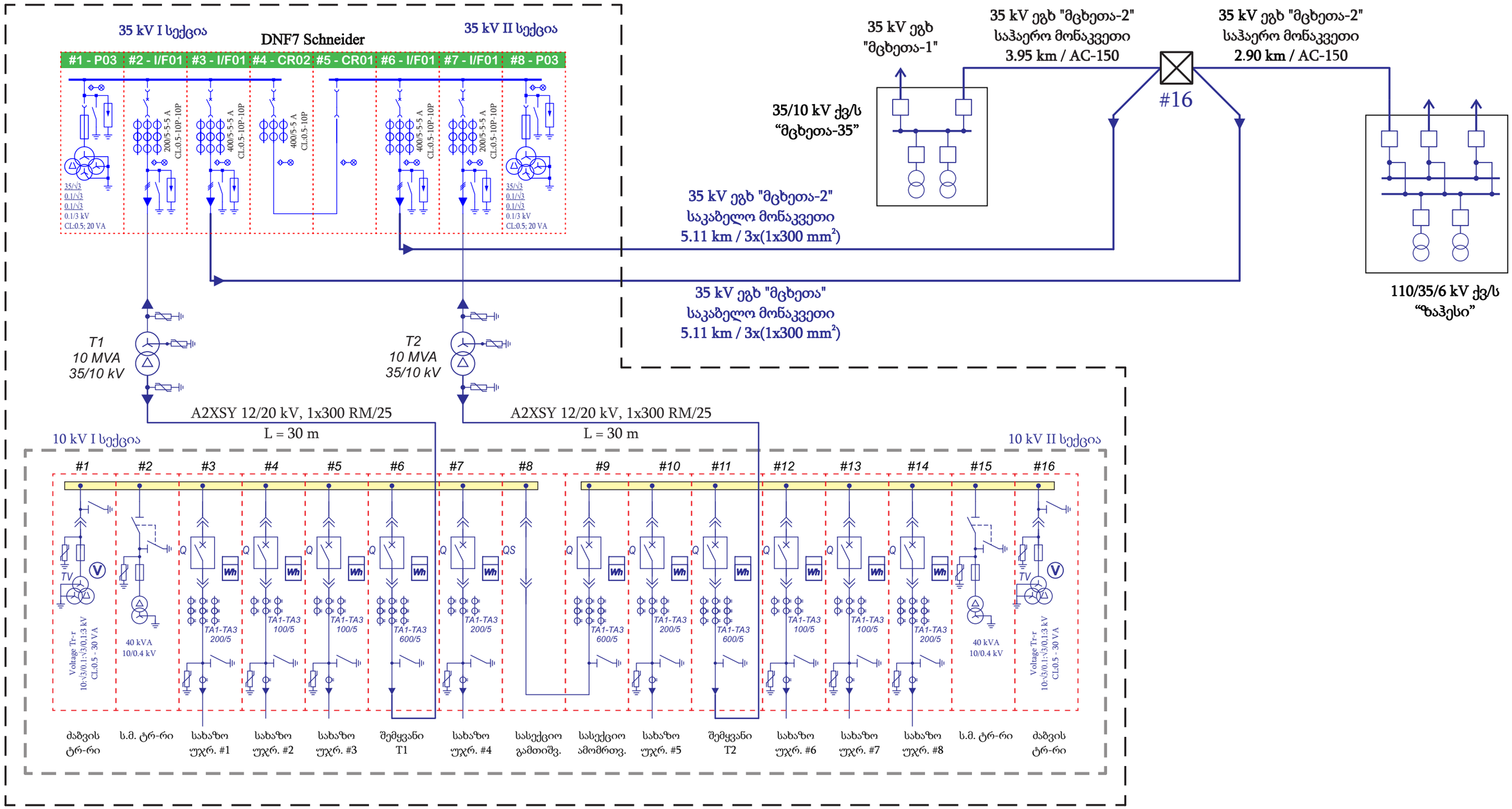
15. სასექციო გამთიშველის უჯრედში უნდა დამონტაჟდეს გადამრთველები 1 და 2 სექციის ძაბვის ტრ-რის მეორადი ძაბვების (100 V და 3U0) გადასართველად.
15. Switches 1 and 2 for switching the secondary voltages of the section voltage transformer (100v and 3U0) should be installed in the section breaker cell.

16. ყველა წრედი სარელეო დაცვის კარადის გარეთ უნდა იყოს მაქსიმალურად იზოლირებული და დაცული მაღალი ძაბვისგან. მართვისა და სიგნალიზაციის ღია წრედები პირდაპირი ხედვით არ უნდა იყვნენ მაღალი ძაბვის ღია წრედებთან 60 სმ-ზე ახლოს, მაგ., ამომრთველის მომჭერების რიგი, ბლოკკონტაქტებისა და რკალური

| |
|---|
| დაცვის ელემენტების გამომყვანები და ა. შ.; მაღალი ძაბვის არეალში (ან ახლოს) გამავალი კაბელები უნდა იყოს სპეციალურ გოფრირებულ მილში, დენის და ძაბვის ტრ-ების მეორადი მომჭერები - დახურული.<br>16. All wiring out of relay protection compartment should be isolated and protected from High Voltage. The viewed circuits of control and signalization should be distance from High Voltage circuits at least 60 cm, for ex. witsharaw mechanizm terminal rows, contacts and ARC protection outles and etc. |
| 17. ყველა აპარატურა (ამომრთველი, დენის ტრ-რები, რელეები და სხვა) უნდა იყოს არანაკლებ 2022 წლის გამოშვების.<br>17. All hardware (circuit breakers, power cords, relays, etc.) must be at least 2022 release. |
| 18. გამანაწილებელი მოწყობილობის თითოეულ უჯრედზე ორივე (წინა და უკანა) მხარეს უნდა დამონტაჟდეს დისპეტჩერული დასახელებების ტრაფარეტები. (მაღალი ხარისხის).<br>18. On each cell of the distribution device, on both (front and back) sides, stencils of dispatcher's names should be installed. (high quality). |
| 19. რელეების ტიპები და კოდები წინასწარ შეთანხმდეს დამკვეთთან. სქემებში გამოყენებული შუალედური რელეები - ABB, SE, SCHRACK, ან დასავლეთ ევროპული ანალოგი.<br>19. Types and codes of relays should be agreed with the customer in advance. |
| 20. სარელეო დაცვის, მართვის და სიგნალიზაციის სქემები უჯრედების დამზადებამდე შეთანხმდეს ენერგო-პრო ჯორჯიას შესაბამის სამსახურებთან. სარელეო დაცვის, მართვის და სიგნალიზაციის პრინციპიალური და სამონტაჟო სქემები უნდა დაიხაზოს სპეციალურ სახაზავ პროგრამაში. დენური წრედები, ძაბვის წრედები, ინფუთების წრედები, მართვის წრედები, სიგნალიზაციის წრედები, სარეზერვო კონტაქტების წრედები და ა.შ. უნდა განლაგდეს ცალ-ცალკე ფურცლებზე. ფურცლებს შორის წრედების კავშირებზე მითითებული უნდა იყოს მისამართები. პროექტის ჩარჩოზე უნდა ეწეროს პროექტის ნომერი, კომპანიის დასახელება, ქვესადგურის დასახელება, მინაერთის დასახელება.<br>20. Relay protection, control and signaling schemes should be agreed with the relevant services of Energy-Pro Georgia before the production of cells. |
| 21. წინასწარ უნდა შეთანხმდეს დამკვეთთან სპეციალური შესრულების, ნეიტრალის დამიწების ტრ-რის (ტემპერატურის კონტროლით, გაზური დაცვით) და დამამიწებელი წინაღობის სპეციფიკაცია, დამამზადებელი ქარხანა და სხვა ტექნიკური დეტალები.<br>განთავსების ადგილი: უნდა მოეწყოს რკინაბეტონის საყრდენი, რომლებიც უნდა შემოიღობოს ფოლადის ბადით, კარით და პროფილოვანი თუნუქის გადახურვით, მოთხოვნის შესაბამისად.<br>21. The specification of the special performance earthing conductor (must have temperature control, gas protection) and resistance (to be specified), the manufacturing plant and other technical details must be agreed in advance with the customer. Location: Reinforced concrete supports must be arranged, which must be enclosed with a steel mesh, a door and a profiled sheet metal roofing, as required. |
| 22.კონტრაქტორმა დაცვის რელეები უნდა დააპროგრამოს შეთანხმებული დანაყენებით (ადგილზე). წარმოადგინოს სარელეოს ოქმები და რელეების კონფიგურციის ფაილები. |

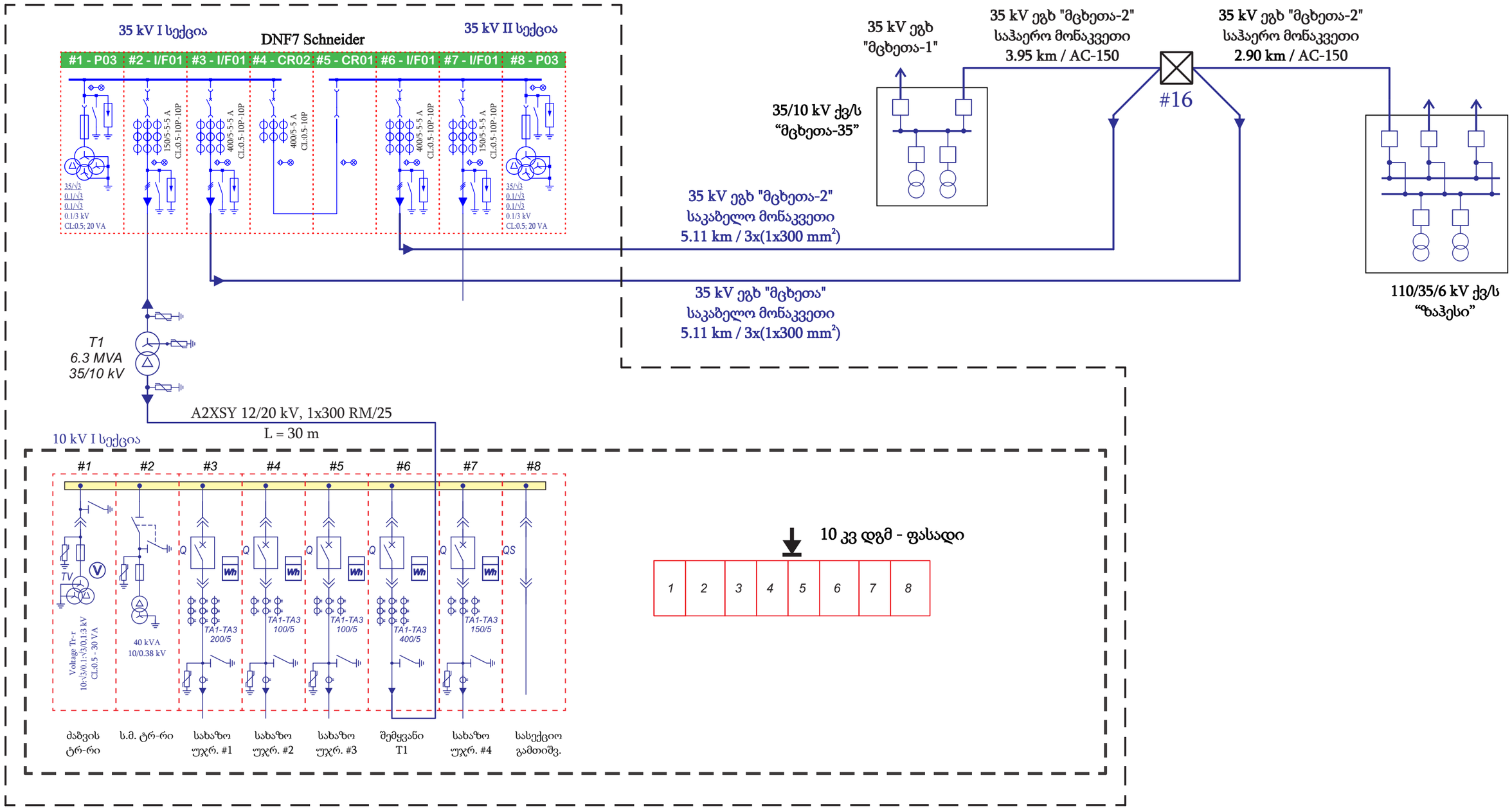
3. ქვესადგურის ელექტრული ნაწილის ნახაზები

# 35/10 კვ მაბვის ქვ/ს "თელოვანი" - ელექტრული შეერთებების მთავარი სქემა - საბოლოო ეტაპი

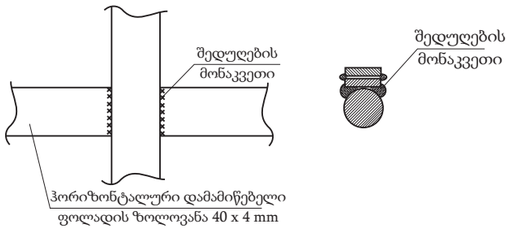



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 25-1552 | ENERGO-PRO | |
| | | | | 35/10 კვ მაბვის ქვ/ს „თელოვანი“ | | |
| | | | | ელექტრული ნაწილი | სტადია | ფურცელი | ფურცლები |
| ქვეგანყ. უფრ. | ლ. მარუაშვილი | | | | მ.პ. | 1 | 1 |
| უფრ. სპეც. | | | | ელექტრული შეერთებების მთავარი სქემა საბოლოო ეტაპი | სს “ენერგო-პრო ჯორჯია” თბილისი, ზურაბ ანჯაფარიძის ქ. #24 2025 წ. | |
| განყ. უფრ. | ა. გოგიაშვილი | | | | | |

# 35/10 კვ ძაბვის ქვ/ს "თელოვანი" - ელექტრული შეერთებების მთავარი სქემა - პირველი ეტაპი

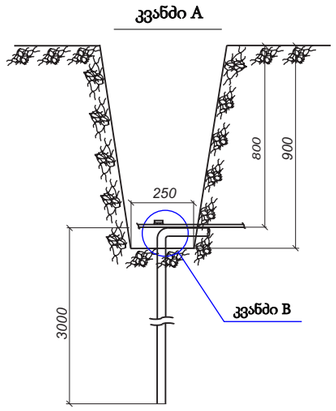


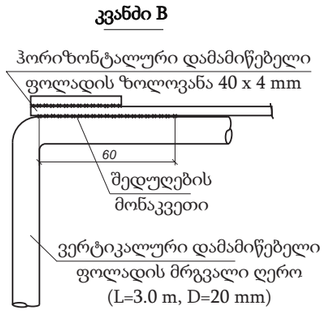

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 25-1552 | ENERGO-PRO | |
| | | | | 35/10 კვ ძაბვის ქვ/ს „თელოვანი“ | | |
| | | | | ელექტრული ნაწილი | სტადია | ფურცელი | ფურცლები |
| ქვეგანყ. უფრ. | ლ. მარუაშვილი | | | | მ.პ. | 1 | 1 |
| უფრ. სპეც. | | | | ელექტრული შეერთებების მთავარი სქემა პირველი ეტაპი | სს “ენერგო-პრო ჯორჯია” თბილისი, ზურაბ ანჯაფარიძის ქ. #24 2025 წ. | |
| განყ. უფრ. | ა. გოგიაშვილი | | | | | |

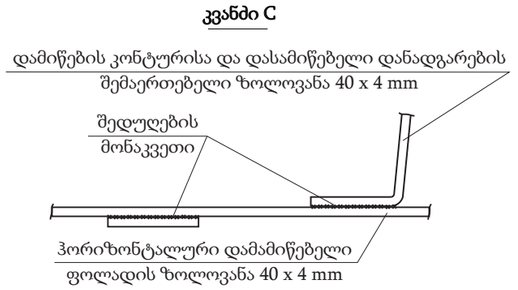


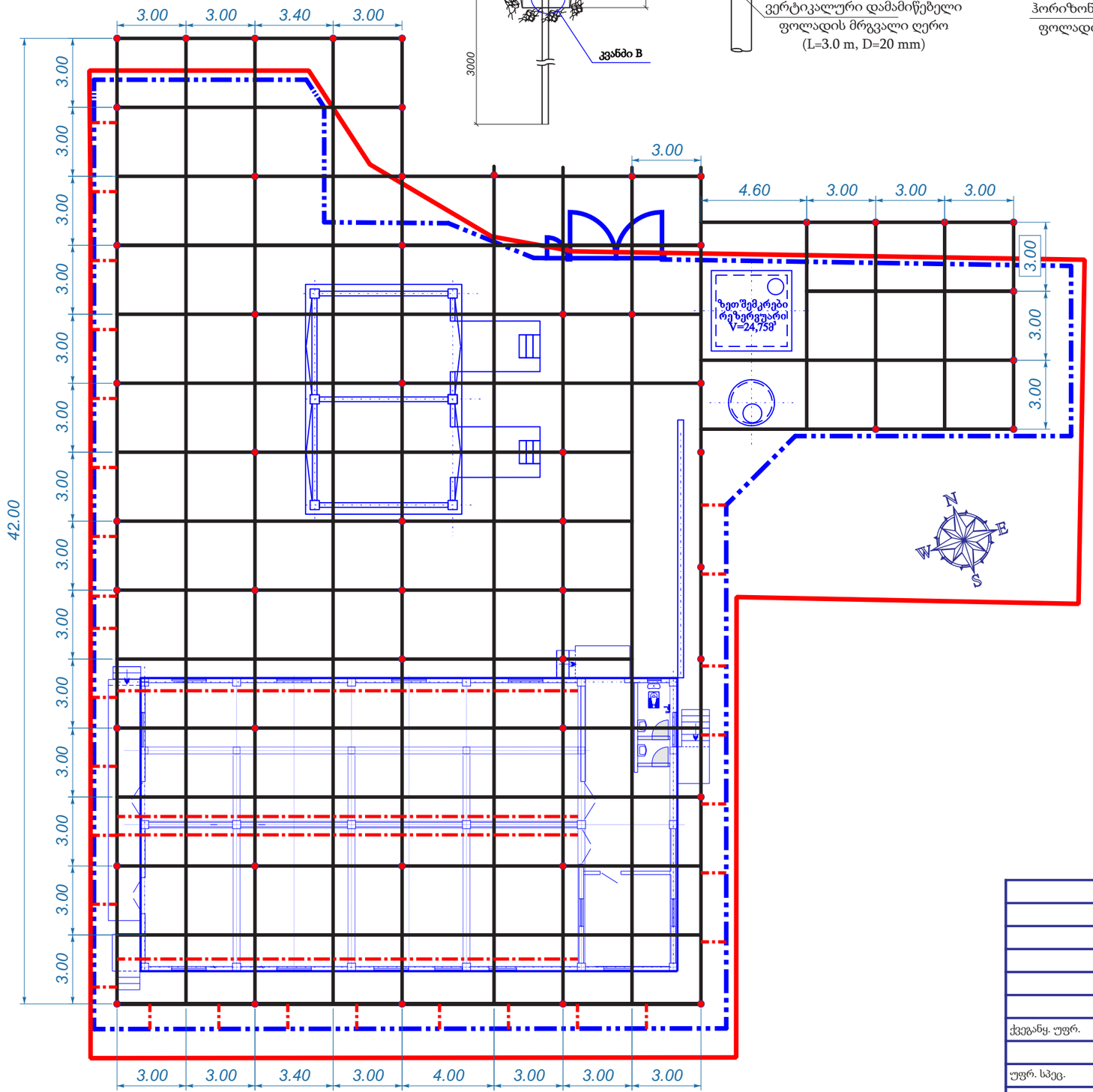







მასშტაბი 1:200 [A-3]

**პირობითი აღნიშვნები:**

- ჰორიზონტალური დამამიწებელი ელექტროდი (ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm)
- მოწყობილობის დაკავშირება კონტურთან (ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm)
- ვერტიკალური დამამიწებელი ელექტროდი (მრგვალი ფოლადი D=20 mm; L=3.0 m)

**შენიშვნები:**

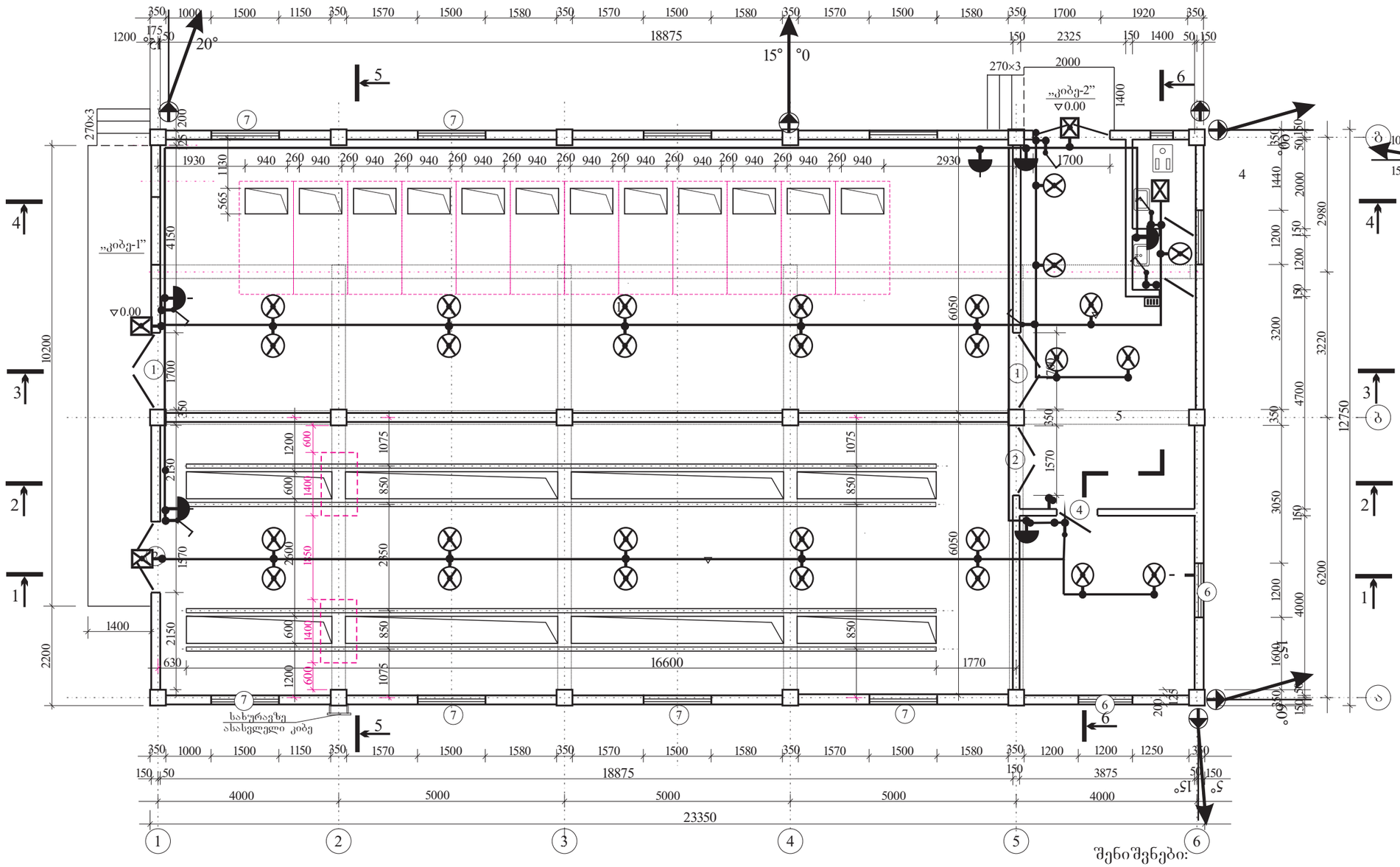
1. ქვესადგურის დამიწების კონტურის მოსაწყობად, მიწის ყველა სამუშაო უნდა შესრულდეს სამშენებლო სამუშაოების პარალელურად;
2. დამამიწებელი გამტარების ერთმანეთთან მიერთება შესრულდეს მაქსიმალური საიმედოობით, ელ. შედუღებით;
3. მონიშნულ ადგილებში შედუღება უნდა შესრულდეს ესკიზის მიხედვით, 60 მმ სიგრძეზე უწყვეტი ნაკერით;
4. მეხამრიდი კონსტრუქცია დამიწების კონტურთან საჭიროა მიერთდეს არა ნაკლებ ორი-სამი დამოუკიდებელი და სხვადასხვა ადგილზე მიერთებული დამამიწებლით;
5. ვერტიკალური ელექტროდების სამონტაჟოდ მოეწყოს 4 მ სიღრმისა და 200 მმ დიამეტრის მქონე ჭაბურღილები. ისინი შეივსოს ფენებად ჩატკეპნილი დაბალი კუთრი ელექტრული წინაღობის მქონე გრუნტით (მაგ. არააგრესიული თიხოვანი გრუნტით), რის შემდეგაც თითოეულ ჭაბურღილში მოხდეს ფოლადის მრგვალი ვერტიკალური დამამიწებელი ღეროების (D=20 მმ; L=3,0 მ) ჩარჭობა
5. ძალოვანი ტრ-რის კორპუსის დასამიწებლად, დამამიწებელი ზოლოვანა ფოლადი მიყვანილი იქნეს ტრ-რის დამამიწებელი ჭანჭიკის ქვეშ;
6. ყველა ელ.მოწყობილობის და ქვესადგურის შენობის ლითონის ნაწილები მიერთებული იქნეს დამიწების კონტურთან ზოლოვანა ფოლადით.
7. ლითონის შემოღობვის თითოეული სექცია მიერთებული იქნეს დამიწების კონტურთან ზოლოვანა ფოლადით ცალ-ცალკე;
8. გაზომვის შემდეგ თუ დამიწების კონტურის წინაღობა იქნება საანგარიშოზე მეტი (4.6 Ω) საჭირო იქნება დამატებითი ღონისძიებების გატარება;

ქვესადგურის დამამიწებელი მოწყობილობის მასალათა სპეციფიკაცია

| ## | დასახელება | რ-ბა, ცალი | სიგრძე მ | წონა, კგ | შენიშვნა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm (ჰორიზონტალური დამამიწებელი ელექტროდი) | – | 821.6 | 1035.2 | |
| 2 | ზოლოვანა ფოლადი 40x4 mm (მოწყობილობის დაკავშირება კონტურთან) | – | 200 | 252.0 | |
| | ჯამი | | 1021.6 | 1287.2 | |
| 3 | მრგვალი ფოლადი Ø=20 mm; L=3.0 m (ვერტიკალური დამამიწებელი ელექტროდი) | 56 | 168 | 414.3 | |
| 4 | შესადუღებელი ელექტროდი | – | – | 15.0 | |
| 5 | ანტიკოროზიული საღებავი | – | – | 5.0 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 25-1552 | ENERGO-PRO | |
| | | | | 35/10 კვ მაბვის ქვ/ს „თელოვანი“ | | |
| ქვეგანყ. უფრ. | ლ. მარუაშვილი | | | ელექტრული ნაწილი | სტადია | ფურცელი | ფურცლები |
| | | | | | მ.პ. | 1 | 1 |
| უფრ. სპეც. | | | | დამამიწებელი მოწყობილობა | სს “ენერგო-პრო ჯორჯია” თბილისი, ზურაბ ანჯაფარიძის ქ. #24 2025 წ. | | |
| განყ. უფრ. | ა. გოგიაშვილი | | | | | | |

## შენობის მიწისზედა სართულის გეგმა
(გეგმა 1.10 ნიშნულზე)

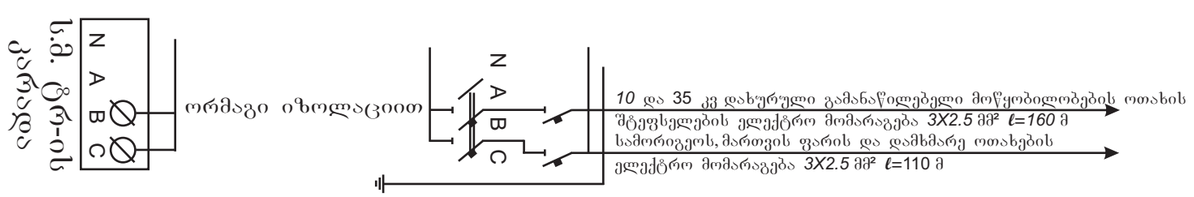



### პირობითი აღნიშვნები 220კვ ძაბვაზე

- განათების ქსელი
- ჩამრთველ ამომრთველი
- შტეფსელი
- ნათურის ვაზნა ეკონომ ნათურით
- სანათი ეკონომ ნათურით
- პროექტორი; ღერძულა სხივის მიმართულების წვენება: სანათის კუთხე ვერტიკალთან 15° ხოლო პორიზონტალთან 10°.
- ნათურების რაოდენობა X სიმძლავრეზე ეგ-ში სანათის დაკიდების სიმაღლე იატაკიდან

6X100
2.5

| № | დასახელება | ტიპი ან მარკა | ზომის ერთეული | რაოდენობა | შენიშვნა |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ნათურის ვაზნა თეთრი 250 v, 6 A, 1 ცალი ნათურით | | კმპლ | 28 | |
| 2 | სამრეწველო სანათური, IP 65, 230 v, 1 ცალი ნათურით | | კმპლ | 3 | |
| 3 | ეკონომ ნათურა 20w, E27 | KENDAL | ცალი | 31 | |
| 4 | პროექტორი IP 65, 80W | | კმპლ | 8 | |
| 5 | ფოტორელე (შებინდების სენსორი) | | ცალი | 1 | პროექტ |
| 6 | ჩამრთველი ერთკლავიშიანი | Classic | კმპლ | 4 | |
| 7 | ჩამრთველი ორკლავიშიანი | Classic | კმპლ | 3 | |
| 8 | შტეფსელი დამიწების კლემტროდით | Classic | კმპლ | 3 | |
| 9 | გოფრირებული მილი 32 მმ | | მ | 150 | პროექტ |
| 10 | ამომრთველი სამპოლუსა | 50 ა | ცალი | 1 | |
| 11 | ამომრთველი ერთპოლუსა | 16 ა | ცალი | 3 | |
| 12 | საკაბელო არხი | LH80X40 | მ | 50 | |
| 13 | საკაბელო არხი | LHD25X20 | მ | 200 | |
| 14 | ოთხძარღვა ძალოვანი კაბელი | 4X10 მმ² | მ | 30 | |
| 15 | სამხძარღვა საკონტროლო კაბელი | 3X2.5 მმ² | მ | 450 | |
| 16 | ღუბელი | HN 6X25 | ცალი | 200 | |
| 17 | 0.4 კვ 63 ა პლასტმასის კუთა 6-10 ც ავტომატური ამომრთველისთვის | | ცალი | 1 | |




შენიშვნები:

1. ელექტრომოწყობილობების ყველა ლითონკონსტრუქცია უნდა დამიწდეს;
2. ელექტროგანათების ქსელის ძაბვაა 380/220 ვ, სისტემა ყრუდ დამიწებული ნეიტრალით;
3. ტრანსფორმატორის ზეთის დონის მაჩვენებელთან საჭირო განათება უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს გადასატანი სანათით;
4. ავარიული განათების ქსელის ძაბვაა მუდმივი 220 ვ;
5. ჩამრთველ-ამომრთველის და შტეფსელის დაყენების სიმაღლე 0.8 მეტრია

შენიშვნები:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 25-1552 | ENERGO-PRO |
| | | | | 35/10 კვ ძაბვის ქვ/ს „თელოვანი” | |
| განყ. უფრ | ა. გოგიაშვილი | | | ელექტრული ნაწილი | სტადია: მ. პ. / ფურცელი: 1 / ფურცლები: 1 |
| | | | | დგმ-ს შენობის განათების გეგმა | სს „ენერგო-პრო ჯორჯია” თბილისი, ზურაბ ანჯაფარიძის ქ.№24 2024 წ. |