



“Elektrik Xətlərinin Quraşdırılması və Təmiri üzrə Mütəxəssis” ixtisası

Kabel xətlərinə baxış





Bu nəşrin məzmunu müstəsna olaraq “Azərbaycanda Peşə Təhsili və Təliminin inkişafına Avropa İttifaqının dəstəyi” Texniki Yardım layihəsinin məsuliyyətidir və heç bir halda Avropa İttifaqının mövqeyini əks etdirmir.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
tərəfindən 11 oktyabr 2019-cu il tarixli,
F-604 sayılı əmr ilə təsdiq edilmişdir.*

Müəllif:

*Mehriban Eyvazova
Rübabə Nağıyeva*

Rəyçilər:

Xalid Təhməzov

Bakı - 2019

Mündəricat

Giriş	4
“Kabel xətlərinə baxış” modulunun spesifikasiyası	5
Təlim nəticəsi 1: Quraşdırılmış kabel xətlərinin diaqnostik müayinəsini həyata keçirməyi bacarır	6
1.1.1. Zədəli izolyatorları təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq müayinə etməyi bacarır	6
1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	8
1.1.3. Qiymətləndirmə	9
1.2.1. Kabel axtaran qurğunun köməyi ilə zədəli kabel xətlərinin yerini müəyyənləşdirir	9
1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	11
1.2.3. Qiymətləndirmə	12
1.3.1. Çəkilmiş kabel xətlərinin nasazlığını ommetrlə təyin edir	12
1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	14
1.3.3. Qiymətləndirmə	14
1.4.1. Müxtəlif gərginlikli kabellərdə zədələnmə hallarını müəyyən edir	14
1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	18
1.4.3. Qiymətləndirmə	20
1.5.1. Kabellərdə birləşdirici muftaların hermetikliyinə nəzarət edir	20
1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	21
1.5.3. Qiymətləndirmə	22
Təlim nəticəsi 2: Kabel xətlərinin qorunması işinə nəzarət etməyi bacarır	23
2.1.1. Qaz analizatorunun köməyi ilə təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq şaxtada qaz olub-olmadığını təyin edir	23
2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	23
2.1.3. Qiymətləndirmə	24
2.2.1. Gərginlik altında olan kabellərin üz qabığının hermetikliyini yoxlayır	24
2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	25
2.2.3. Qiymətləndirmə	26
2.3.1. Birləşdirmə muftalarında aralanmış kabel damarlarının fazalaşdırılmasına nəzarət edir	26
2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	27
2.3.3. Qiymətləndirmə	28
2.4.1. Kabellərin damarlarının bütövlüyünü müəyyən edir	28
2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	29
2.4.3. Qiymətləndirmə	30
2.5.1. Plastik kütlə izolyasiyalı kabellərin örtüklərinin uyğun cihazlar vasitəsilə bütövlüyünü yoxlayır	30
2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	32
2.5.3. Qiymətləndirmə	33
2.6.1. Yağ doldurulmuş kabellərdə yağın səviyyəsinə siqnalizasiya blokları vasitəsilə nəzarət edir	33
2.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	34
2.6.3. Qiymətləndirmə	35
Təlim nəticəsi 3: İstismara verilən kabel xətlərini qəbul edir və sınaqdan keçirtməyi bacarır	36
3.1.1. Quraşdırılmış kabel xətlərinin qəbul edilmə qaydalarını izah edir	36
3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	40
3.1.3. Qiymətləndirmə	41
3.2.1. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin sabit cərəyanla sınağını şərh edir	41

3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	42
3.2.3. Qiymətləndirmə	43
3.3.1. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin dəyişən cərəyanla (0,1 Hs) sınağını keçirir	43
3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	44
3.3.3. Qiymətləndirmə	45
3.4.1. Kabellərin qəbulu və sınağı zamanı aşkar edilmiş nöqsanları müəyyənləşdirib aradan qaldırır	45
3.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	46
3.4.3. Qiymətləndirmə	47
3.5.1. İstismara verilən kabel xətlərinin sınağını, təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq həyata keçirir	47
3.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər	49
3.5.3. Qiymətləndirmə	49
Ədəbiyyat	50

Giriş

Kabellər zavod istehsalı şəraitində hazırlandığı zaman, onların elektrik, istilik, mexaniki və konstruktiv parametrlərinə nəzarət edilir. İstehsal və işə buraxmada kabellər iki dəfə sınaq edilir. I sınaq, yüksək tələblərə cavab verən zavod sınaqları, standartlarla (CELENEC, VDE, BS, ГОСТ, TSE və s.) aparılır. İstehsal olunan və zavod sınaqlarından çıxmış kabellər, lazımi pasport göstəriciləri və uyğun xarakteristikalara malik olurlar. Güc kabellərinin istehsalı üçün işlənmiş "Texniki şərtlər"də, kabellərin bütün xarakteristikaları ilə yanaşı, onların barabanlara sarınması, daşınması, saxlanması, çəkilməsi və s. kimi texniki parametrləri göstərilir.

II sınaq təzə çəkilmiş kabeli işə qoşmamışdan əvvəl yerində aparılır. Bu zaman kabel izolyasiyanın elektrik sahəsində etibarlı işləməsinə xüsusi əhəmiyyət verilir. Ona görə izolyasiyanın elektrik möhkəmliyinin ehtiyat əmsalı 3,3 – 5,0 U₀ qiymətləri arasında olması fikri ilə, sınaqlarda 5 dəq, 6 kV üçün 36 kV, 10 kV üçün 60 kV gərginlik verilir. Beləliklə, zavodda yağ-kağız izolyasiyalı kabeli 6 dəfə artıq qiymətli böyük elektrik sahə gərginliyinin təsiri altında sınaq edirlər. Son tendensiyalara görə TPE izolyasiyalı kabellər üçün bu sınaq gərginliyinin müəyyən həddə qədər (3U₀ –a qədər) azaldılması lazımdır.

Hazırlanmış modulda müasir texnologiyanın nailiyyətlərindən olan çox aşağı tezliklərlə (ÇAT; və ya VLF – Very Low Frequency) orta gərginlikli müxtəlif izolyasiyalı güc kabellərinin diaqnostika avadanlıqlarının iş prinsipləri və bu avadanlıqların istismar qaydaları verilir. Burada Azərbaycan şəraitində istifadədə olan 35 kV gərginliyə qədər güc kabellərinin dağıdıcı olmayan sınaq və diaqnostikası üçün uyğun olan daha effektiv üsullar seçilmişdir. Modulda yüksək gərginlikli güc transformatorlarının, Hava Elektrik Veriliş Xətlərinin müasir diaqnostika üsullarının seçilməsi və istifadə olunması, o cümlədən ON- LINE rejimində elektrik avadanlığının real texniki vəziyyətinin qiymətləndirilməsi təqdim olunur.

Bu modul tamamlandıqdan sonra tələbə quraşdırılmış kabel xətlərini diaqnostik müayinə etməyin qaydalarını, kabellərin qorunması üsullarını və istismara verilən kabel xətlərinin qəbulunu, sınağını həyata keçirməyi bacaracaqdır.

“Kabel xətlərinə baxış” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Kabel xətlərinə baxış
Modulun kodu:
Modul üzrə saatlar: 150
Modulun ümumi məqsədi: <i>Bu modul tamamlandıqdan sonra tələbə quraşdırılmış kabel xətlərini diaqnostik müayinə etməyin qaydalarını bilir, kabellərin qorunması üsullarını və istismara verilən kabel xətlərinin qəbulunu, sınağını həyata keçirməyi bacarır</i>
Təlim nəticəsi 1: Quraşdırılmış kabel xətlərinin diaqnostik müayinəsini həyata keçirməyi bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. Zədəli izolyatorları təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq müayinə etməyi bacarır;
2. Kabel axtaran qurğunun köməyi ilə zədəli kabel xətlərinin yerini müəyyənləşdirir;
3. Çəkilməmiş kabel xətlərinin nasazlığını ommetrlə təyin edir;
4. Müxtəlif gərginlikli kabellərdə zədələnmə hallarını müəyyən edir;
5. Kabellərdə birləşdirici muftaların hermetikliyinə nəzarət edir.
Təlim nəticəsi 2: Kabel xətlərinin qorunması işinə nəzarət etməyi bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. Qaz analizatorunun köməyi ilə təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq şaxtada qaz olub olmadığını təyin edir;
2. Gərginlik altında olan kabellərin üz qabığının hermetikliyini yoxlayır;
3. Birləşdirmə muftalarında aralanmış kabel damarlarının fəzalaşdırılmasına nəzarət edir;
4. Kabellərin damarlarının bütövlüyünü müəyyən edir;
5. Plastik kütlə izolyasiyalı kabellərin örtüklərinin uyğun cihazlar vasitəsilə bütövlüyünü yoxlayır;
6. Yağ doldurulmuş kabellərdə yağın səviyyəsinə siqnalizasiya blokları vasitəsilə nəzarət edir.
Təlim nəticəsi 3: İstismara verilən kabel xətlərini qəbul edir və sınaqdan keçirməyi bacarır
Qiymətləndirmə meyarları
1. Quraşdırılmış kabel xətlərinin qəbul edilmə qaydalarını izah edir;
2. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin sabit cərəyanla sınağını şərh edir;
3. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin dəyişən cərəyanla (0,1 Hs) sınağını keçirir;
4. Kabellərin qəbulu və sınağı zamanı aşkar edilmiş nöqsanları müəyyənləşdirib aradan qaldırır;
5. İstismara verilən kabel xətlərinin sınağını təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq həyata keçirir.

Təlim nəticəsi 1: Quraşdırılmış kabel xətlərinin diaqnostik müayinəsini həyata keçirməyi bacarır

1.1.1. Zədəli izolyatorları təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq müayinə etməyi bacarır



• Zədəli izolyatorlara texniki baxış

İzolyatorlar əsasən farfor və şüşədən hazırlanırlar. YG konstruksiyaları, izolyatorlar vasitəsi ilə verilmiş vəziyyətdə lazımi məsafədə hava aralığı olmaqla montaj edilir. Havadakı izolyasiya məsafəsi gərginliyin qiyməti və havanın verilmiş elektrodlar sistemi üçün elektrik möhkəmliyindən asılıdır.

Güclü çirklənən rayonlarda zəncirdə olan izolyatorların sayını artırmaq və ya bu rayonlar üçün xüsusi çirklənməyə davamlı izolyator tipləri işlətmək lazımdır.

Xətt və yarımstansiya izolyatorlarında defektli izolyatorların vaxtında tapılması elektrik qurğularının qəza baş vermədən işləməsi üçün əsas şərtlərdəndir.

Keçid (dayaq) izolyatorları və yüksək gərginlik girimləri, bütövlükdə elektrik şəbəkələrinin etibarlılığını təmin edən aparatlardır. Ona görə profilaktik qaydada onların vəziyyətinə daima nəzarət edilməlidir (o cümlədən dayaq izolyatorlarına). Texniki baxış zamanı izolyatorun gövdəsində çatların olub-olmaması, yağ sızması, kipləşdirici araqatıların və metal armaturların ətrafında vəziyyətə nəzarət edilir. Yağ genişləndirici çənə və manometrə təzyiğin qiyməti yoxlanılır. Baxış zamanı vizual müayinələrdən sonra lazım gəldikdə izolyatorada müqavimətin və *tgδ-nin* ölçülməsi və analizləri həyata keçirilir.

İzolyatorlarda səth çatları, dəliklər, farfor gövdənin qəlpələnməsi, gil təbəqəsinin yanıb əriməsi və izolyatorun bərkidici taxma armaturları, vintləri, içliyinin əyilmə və deformasiya olunması hallarında izolyatorlar çıxış edilir. DÜİST 13873-81E-yə əsasən farfor məmulatların vəziyyətinə nəzarət meyarları verilir. Farfor gövdənin daxili və xarici divarlarında, bişirmə zamanı oturacaq səthindən başqa yerində, çatlar, kələ-kötür səth, standartlarda verilmiş en, uzunluq və çökəklik ölçülərindən çox sahələri olan izolyatorlar çıxış edilir.

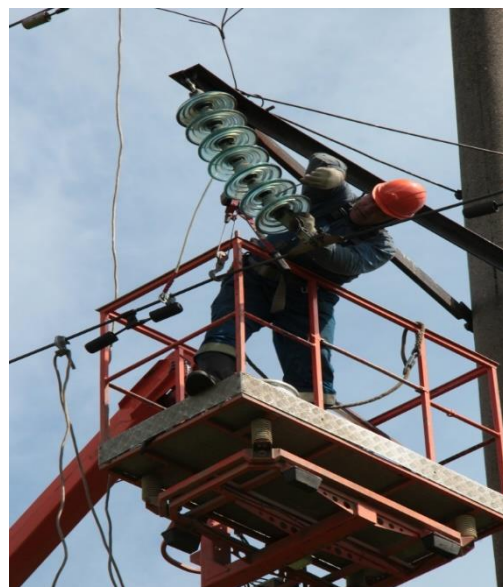
• Meqommetrlə izolyatorun müqavimətinin ölçülməsi.

Bu zaman bir neçə amillər nəzərə alınmalıdır: - izolyatorun səthi quru olmalı və keçirici çirk təbəqəsi olmamalıdır. Ona görə girimlərin izolyasiya müqaviməti yağışlardan sonra başlayan quru havada ölçülməlidir. Yağ-kağız izolyasiyalı girimlərin izolyasiya müqavimətləri bir neçə zonada ölçülür. Daxili izolyasiyada müqavimətin ölçü zonaları girimlərin izolyasiya konstruksiyası və onların şin sistemində görə (aparatın üzərində və ya kənarında) yerləşməsindən asılı olaraq seçilir. Təzə quraşdırılmış keçid izolyatorları üçün cərəyan keçirici içliyə yaxın olan qatda minimal izolyasiya müqaviməti 5000 Mom, sonrakı qatlarda isə 1500-1000 Mom olmalıdır. İstismarda olan izolyatorlarda isə 500 Mom olur.

Asma izolyatorlar elektrik veriliş xətti (EVX) məftillərini, dayaq və traverslərdən izolə etmək üçün olan konstruksiya yığılmasında istifadə edilir. Nimçəşəkilli izolyatorlar asma çələng zəncirəsinin tərkibində sıra ilə yığıldıqlarından ayrı-ayrı izolyatorlar üçün hesabət aparılmır. Ona görə asma xətt izolyatorları üçün ayrılıqda nominal gərginlik verilmir. Hər bir izolyatora düşən işçi gərginlik, xəttin gərginlik sinfindən və izolyatorun zəncirdəki sırasından asılı olur. Ümumiyyətlə, ayrılıqda asma izolyatorun işçi gərginliyi 20-40 kV arasında dəyişir. Sınaq edildikdə izolyatorlara 63-110 kV boşalma gərginliyi tətbiq edilir.

• Zədəli izolyatorların təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq müayinəsi

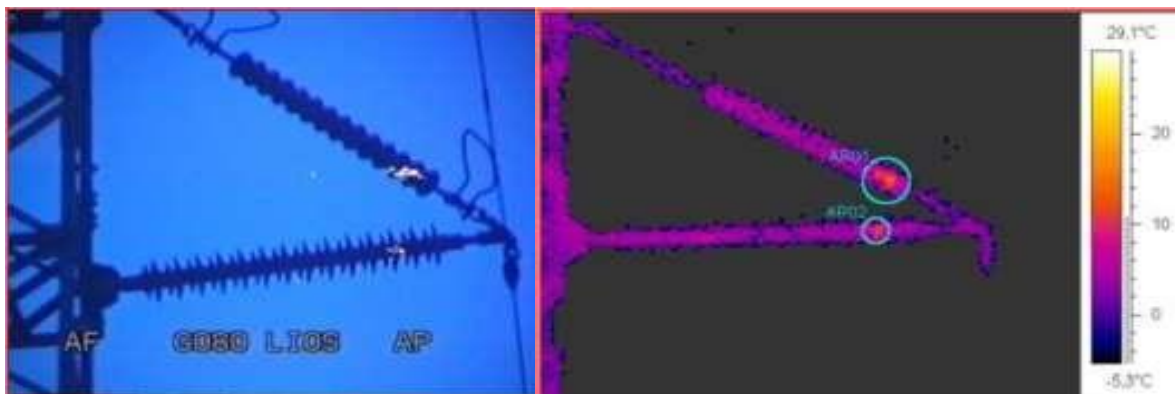
Elektrik avadanlıqlarına işçi gərginlik altında nəzarət zamanı istilikvizion sistemlər möhkəm yer tutmuşlar



Şəkil 1.1. İzolyatorların müayinəsi

və avadanlığın texniki vəziyyətinə nəzarət zamanı onların çox faydalı olması heç kimdə şübhə yaratmır. Elektrik boşalması və istilik proseslərinə nəzarət zamanı optik üsullar və aparatlar ölçmənin uzaq məsafədən aparıla bilməsi və operativliyinə, həmçinin yüksək informasiya qabiliyyətinə görə xüsusi yer tutur. Təqdim olunan işdə ultrabənövşəyi spektrdə həssas olan yeni optik – elektron sistemlərin praktiki tətbiqinin bəzi nəticələri təqdim olunur.

Ölçmələrdə NEC (Yaponiya) firmasının uzundalğalı infraqırmızı sistemlər və Day Cor II spektrinin görünmə və ultrabənövşəyi hissəsində işləmək üçün kombinə edilmiş kamera (OFİL – (İsrail - Amerika) kompaniyasının məhsulu) istifadə olunmuşdur. Day Cor II tacının ultrabənövşəyi şüalanmasının nəzarət sistemi yüksək voltlu elektrik veriliş xətlərinin izolyatorlarının defektlərinin müəyyən olunması üçün istifadə olunmuşdur. Burada atmosferin yüksək nəmliyində istilikvizion ölçmələrin nəticələri ilə üst-üstə düşən yaxşı nəticələr əldə olunmuşdur.

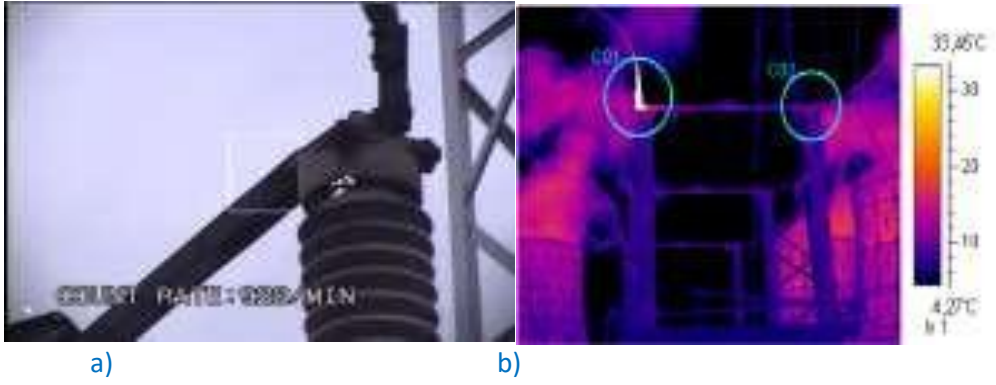


Şəkil 1.2. Defekt izolyatorlarda tac boşalması və yüksək voltlu xəttin elementar keçiricilərinin zədələnməsi (sağda termoqramma)

Asma və dayaq izolyatorlarının çirklənməsinə nəzarət üçün, ayrıcların və açarların dayaq izolyatorlarında çatların müəyyən olunması və nəzarət olunması üçün ultravizorun istifadə olunması çox böyük marağ doğurur. Şəkil 1.4 a-da ayrıcların dayaq izolyatorunun başlığında çatların yaranmasının başlanğıc fazasından nəzarət olunması zamanı ultrabənövşəyi qıramın xarakterik görünüşü verilir. Dayaq izolyatorunun başlığında çatların yaranması mexaniki yüklərlə və kontakt birləşməsinin qızması stimullaşdırılmışdır. (Termoqramma. şəkil 1.4b).



Şəkil 1.3. APQ –şinlərin elementar keçiricilərinin (solda) və yüksək voltlu xətlərin elementar keçiricilərinin (sağda) zədələrində tac boşalması



Şəkil 1.4. Ayrıcının dayaq izolyatorunun mexaniki zədələnməsi zamanı başlıq oblastında tac boşalması (a) və onun termoqramı (b).



1.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Xətt və yarımsansiya izolyatorlarında defektli izolyatorları araşdırın və təyin edin;
- Zədəli izolyatordakı defektləri araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 1.1.

- Meqometrle izolyatorun müqavimətinin ölçülməsini müəllimin nəzarəti altında təyin edin;
- Yağ-kağız izolyasiyalı girimlərin izolyasiya müqavimətinin ölçülməsini araşdırın və müzakirə edin;
- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



Şəkil 1.5.



1.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Zədəli izolyatorları təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq müayinə etməyi bacarır”

- Texniki baxış zamanı izolyatorun gövdəsində hansı zədələrə nəzarət edilməsi nəzərdə tutulur?
- İzolyatorlar hansı materiallardan hazırlanırlar?
- Havadakı izolyasiya məsafəsi hansı amillərdən asılıdır?
- Girişlərdəki izolyasiyanın müqaviməti nə zaman ölçülür?
- Asma izolyatorlar harada tətbiq edilir?
- Hər bir izolyatora düşən işçi gərginlik nədən asılı olur?
- Sınaq edildikdə izolyatorlara hansı gərginlik tətbiq edilir?
- Elektrik boşalması və istilik proseslərinə nəzarət zamanı optik üsullar informasiya qabiliyyətinə görə necə fərqlənir?

1.2.1. Kabel axtaran qurğunun köməyi ilə zədəli kabel xətlərinin yerini müəyyənləşdirir

- **Sycompact sistemi ilə kabellərin kabel nasazlıqlarının müəyyən olunması və diaqnostikası**



Güc kabelləri xətlərinin dağıdıcı olmayan sınaq və diaqnostika üsullarının əsl qiyməti bir neçə on il əvvəl texnoloji cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə verilmişdir. Ona görə də bu ölkələrdə kabel xətlərinin yüksək sabit sınaq gərginliyi ilə sınaqdan keçirilməsinin əvəzinə, kabel xətlərinin dağıdıcı olmayan diaqnostika üsulları daha effektiv olaraq geniş yayılmışdır. Belə üsulların tətbiqi Almaniya, ABŞ, Yaponiya, və s. ölkələrdə daha uğurla həyata keçirilmişdir. Bu ölkələrdə kifayət qədər kompakt diaqnostika sistemləri və cihazları yaradılmış, tətbiq edilməyə başlamışdır. Bu sahədə əsas elmi yaradıcılardan biri BAUR kompaniyasıdır. 1995-ci ildə Almaniyanın aparıcı universitetləri ilə birlikdə təşkil olunan bir sıra tədqiqatlar kabellərin çox aşağı tezlikli gərginliklərdə yüksək gərginlikli sınaqlarının aparılması üçün müəyyən olunmuş ilk sistemlərin işlənməsinə gətirib çıxardı. Verilən sistemin xüsusiyyəti Baur firması tərəfindən patentləşdirilmiş «truesinus®» (təmiz sinus) çıxış signalının formalaşmasının rəqəmsal texnologiyasıdır. Bu, çox aşağı tezlikli yüksək gərginliyin generasiyasının ən müasir texnologiyasından ibarətdir.

Dünyanın əksər ölkələrində kabel elektrotexniki laboratoriyalarında BAUR firmasının *Sycompact sistemi* avadanlığı istifadə olunur.

Cədvəl 11. Sycompact sisteminin köməyi ilə kabellərin diaqnostikası üsulları

No	Üsul	Tətbiqi
1	Siqnalın əks olunması (qayıtması) üsulu	Aşağı müqavimətli dövrlərin qırılmasının axtarılması
2	İkinci (təkrar) impuls üsulu	Yüksək müqavimətli dövrlərin qırılmasının axtarılması və periodik olaraq meydana çıxan zədələnmələrin müəyyənləşdirilməsi
3	Differensial üsul	Yüksək müqavimətli dövrlərin qırılmasının axtarılması
4	İmpuls cərəyan üsulu	Yüksək müqavimətli dövrlərin qırılmasının və periodik olaraq əmələ gələn zədələnmələrin axtarılması
5	Sönən siqnalların analizi üsulu (Desay)	Periodik olaraq yaranan zədələrin aşkarlanması
6	Zədələnmiş kabelin yandırılması	Yüksək müqavimətli dövrlərin qırılmasının axtarılması və periodik olaraq əmələ gələn zədələrin axtarılması

Kabellərin istismarında və sınağında siqnalların və enerjinin ötürülməsi zamanı zədələnmiş kabelin qeyri-bircinsliyi ilə əlaqədar olan maneələr yaxud zədələnmələr kabellərin zədələri hesab olunur. Zədələrin lokallaşdırılmasını (məhdudlaşdırılmasını, yayılmağa qoyulmamasını) aparmaq üçün kabelin

müxtəlif parametrlərini bilmək lazımdır. Bu zaman verilən qiymətlərdən meyletmələr zədələnmə yerlərinin olmasını göstərir. Kabellərin zədə yerlərinin müəyyən olunması zamanı məlum üsullarla sabit cərəyanla ölçmələrlə yanaşı, bir sıra dəyişən cərəyan üsulları da tətbiq olunur. Sabit cərəyan üçün parametrlərlə yanaşı, dəyişən cərəyan üçün də parametrləri bilmək lazımdır.

Kabelin zədələnməsinin müəyyən olunması üçün daha bir çox vacib olan həlledici kəmiyyət Z dalğa müqavimətidir, hansı ki tam müqavimətin xassələrinə malikdir.

- **Syscompact 2000 sisteminin təyinatı**

SSG–Syscompact 2000– kompakt sistemi, aşağı və orta gərginlikli kabellərdə yüksəkölçü, aşağıölçü, növbə ilə olan) nasaz yerlərin dəqiq axtarılması və vaxtında (qabaqcadan) lokalizasiyası üçün nəzərdə tutulmuşdur. Yeni üsulların istifadə olunduğu cihazların effektiv kombinasiyası imkan verir ki, kabel şəbəkələrində çox tez və cəld, həmçinin etibarlı şəkildə nasaz yerləri müəyyən etmək və aşkara çıxarmaq olsun. Verilmiş sistemdə SSG 1100, SSG 1500 və ya SSG 2100 markalı impuls gərginlik generatoru istifadə olunur.

SSG–500 markalı impuls gərginlik generatoru öz ayarları çərçivəsində əlverişlidir. Avadanlığın kompakt dizaynı sistemi bütün tip avtofurqonlarda quraşdırmağa imkan verir. Aşağıdakı şəkillərdə SSG–Syscompact 2000– kompakt sistemi, bu sistemlə birgə istifadə olunan İRG 2000 reflektometri və İRG 3000 reflektometrlərinin ümumi görünüşləri verilir.



Şəkil 1.5. SSG–Syscompact 2000– sisteminin ümumi görünüşü



Şəkil 1.6. Reflektometr İRG 3000



Şəkil 1.7. Reflektometr İRG 2000

Kabellərin nasazlıqlarının aşkarlanması

Bütün ölçmə üsulları üçün avtomatik iş rejimi nəzərdə tutulmuşdur ki, burada da ölçmənin qabaqcadan verilmiş parametrləri istifadə olunur. Avtomatik rejimin aktivləşməsindən sonra ekranda, kabel trasının tam analizi olan emal olunmuş exoqramma əks olunur. Ölçmələrin adı qaydada, ölçmə apararı şəxs tərəfindən parametrlərin qoyulması və bu şəkildə də ölçmənin aparılması da mümkündür. Exoqrammanın və analizlərin verilənlərinin çapa verilməsi bilavasitə formalaşdırma və hesabatın çapı (report) funksiyası ilə realizə olunur.



Şəkil 1.8. Gərginliyi 10 kv olan kabel xəttində nasazlığın təyin olunması

Kabellərin nasazlıqlarının müəyyən olunması üsulları

1. Əks olunan (qayıdan) impulsların analizi üsulu (TDR – reflektometriya) (bir faza-üç ölçmə əyrisinə kimi müqayisə);
2. İkinci (təkrarlanan) impuls üsulu (SIM) -SA 32 rabitə (əlaqə) qurğusunun istifadə olunması;
3. Muftiimpuls üsulu (SIM-MİM) (ikinci(təkrarlanan) impuls üsulunun genişlənmiş forması)- SA 32 rabitə (əlaqə) qurğusunun istifadə olunması ilə;
4. İkinci(təkrarlanan) impulsun diferensial üsulu -SA 32 rabitə (əlaqə) qurğusunun istifadə olunması ilə;

5. İmpuls cərəyan üsulu (ICM)-SK 1D rabitə (əlaqə) qurğusunun istifadə olunması ilə;
6. Sönən siqnalın analizi üsulu (Desay)-CC 1 rabitə (əlaqə) qurğusunun istifadə olunması ilə.



Şəkil 1.9. Kabel və kabel xəttinin sınağı



Şəkil 1.10. İzləmə axtarış detektorları

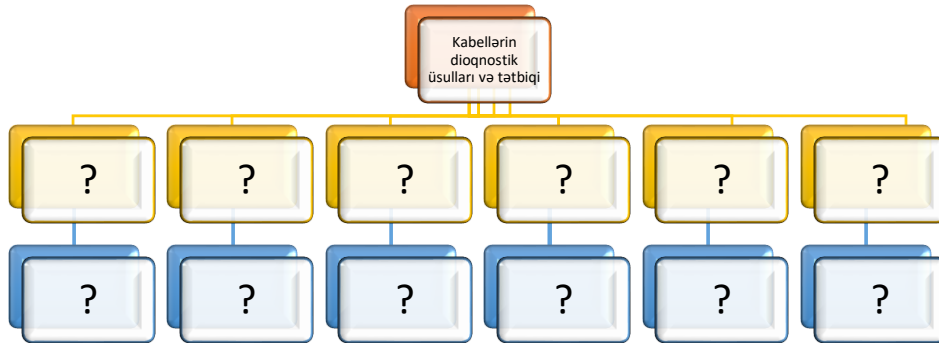


Şəkil 1.11



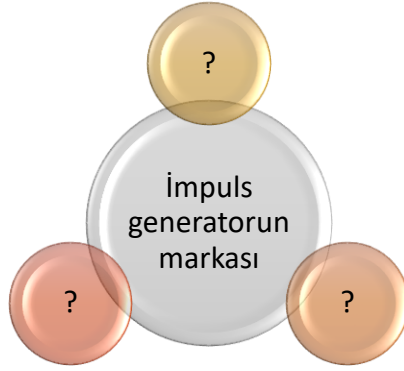
1.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Sycompact sisteminin köməyi ilə kablərin diaqnostikası üsullarını və tətbiq sahələrini araşdırın və sxemdə qeyd edin;



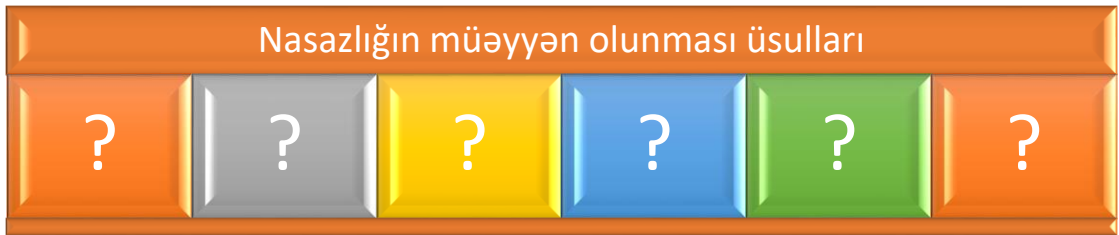
Sxem 1.2.

- Zədələrin lokallaşdırılmasını aparmaq üçün kabelin müxtəlif parametrlərini araşdırın və müzakirə edin;
- Kompakt sistemdə hansı markalı impuls gərginlik generatorundan istifadə edildiyini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



Sxem 1.3

- Kabellərin nasazlıqlarının müəyyən olunması üsullarını araşdırın və sxemdə qeyd edin.



Sxem 1.4.



1.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabel axtaran qurğunun köməyi ilə zədəli kabel xətlərinin yerini müəyyənləşdirir”

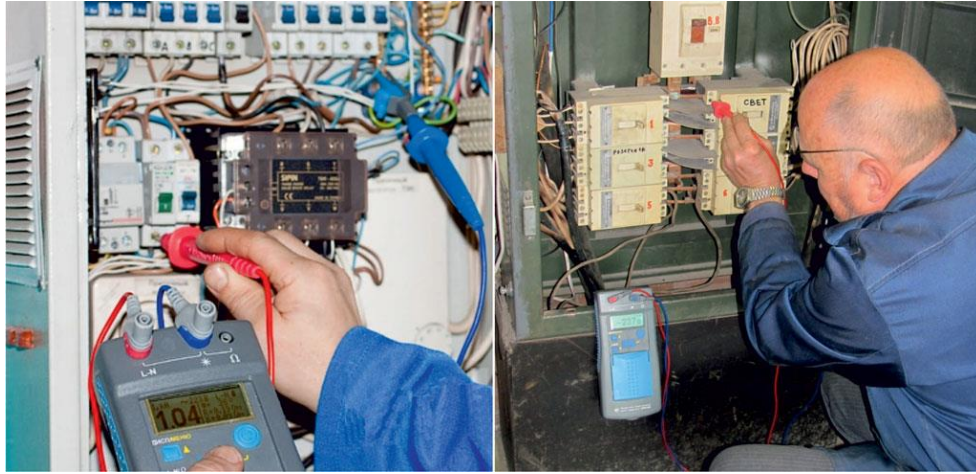
- Kabel xətlərinin diqnostikası hansı üsulla aparılır?
- Z dalğa müqavimətinin kabelin zədələnməsində rolu nədən ibarətdir?
- Kabellərin zədə yerlərinin müəyyən olunması üçün hansı cərəyan növündən istifadə edilir?
- Kabel şəbəkələrində çox tez və cəld, həmçinin etibarlı şəkildə nasaz yerləri müəyyən etmək üçün hansı kompakt sistemindən istifadə edilir?

1.3.1. Çəkilməmiş kabel xətlərinin nasazlığını ommetrlə təyin edir



- **Kabel xətlərinin nasazlığının ommetrlə təyini**
İzolyasiyaya nəzarət onun qüsurlarının və yerlə qapanmasının və qısa qapanmaların qarşısını almaq məqsədilə aktiv və ya omik müqavimətini ölçmək deməkdir.

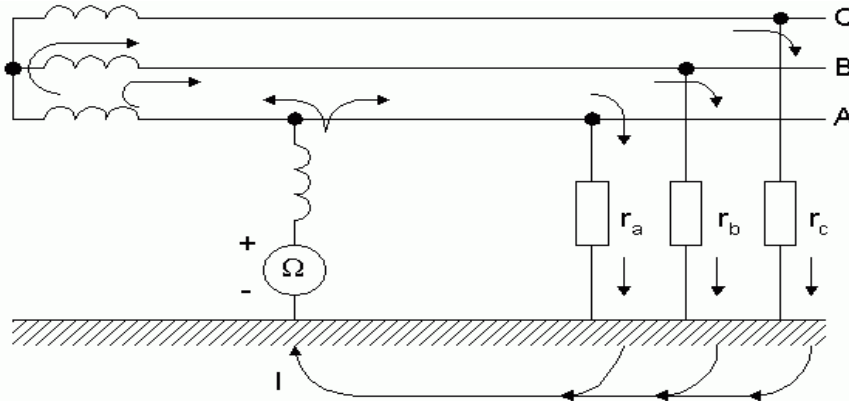
Gərginliyi 1000 v-a qədər olan şəbəkələrdə hər bir hissənin müqaviməti hər faza üçün ən azı 0,5 Mom. olmalıdır.



Şəkil 1.12. İzolyasiyanın müqavimətinin ölçülməsi

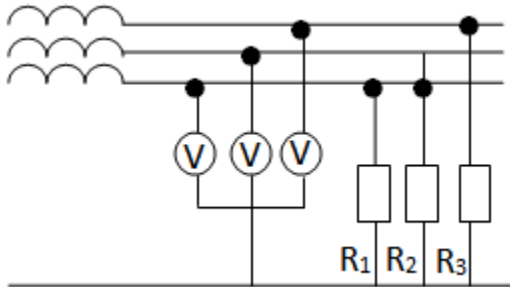
İzolyasiyaya nəzarətin iki növü vardır: dövri və daimi. Daimi nəzarət elektrik qurğusunun işdən avtomatik ayırmadan bütün işləmə müddətində işçi gərginlik altında izolyasiyanın müqavimətini müşahidə etməkdir. Gərginliyi 1000 v-a qədər olan elektrik qurğuları izolyasiyanın vəziyyətinə dövri nəzarət ən azı 3 ildə bir dəfə aparılır.

İzolyasiyanın vəziyyəti elektrik qurğusu istismara verilməmişdən qabaq və uzun müddət qeyri-ışçı vəziyyətdə qalandan sonra da yoxlanılır. İzolyasiyanın müqavimətini ommetr və ya meqometrlə ölçürlər. Ommetrin köməyi ilə dövri nəzarəti sxemi göstərilmişdir.



Sxem. 1.5. Ommetrlə izolyasiyaya dövri nəzarətin sxemi: A, B, C – fazalar r_a , r_b , r_c izolyasiyanın müqaviməti.

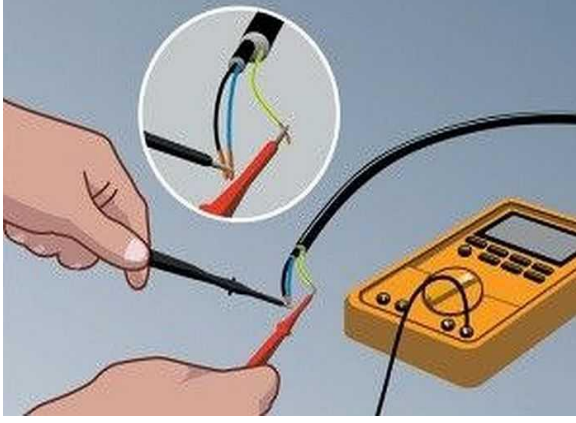
Neytralı izoləedilmiş şəbəkədə izolyasiyanın müqavimətinə ən sadə halda 3 voltmetrin köməyi ilə fasiləsiz nəzarət etmək olar. Zədələnmiş fazaya qoşulmuş voltmetrin göstərişi o biri iki voltmetrin göstərişindən aşağı olacaqdır.



Sxem 1.6 Neytralı izoləedilmiş üçfazlı şəbəkənin izolyasiyanın müqavimətinə daimi nəzarət üçün voltmetrin qoşulması

Yüksək gərginlik izolyasiyasını elektrik avadanlığını əsaslı və cari təmir edərkən, habelə iş zamanı qüsurlar aşkar olunan hallarda sınaqdan keçirirlər.

Elektrik qurğularının izolyasiyasının sənaye tezlikli gərginliklə, bir qayda olaraq, 1 dəq. müddətində sınaqdan keçirirlər. Təsirin davam etdirilməsi izolyasiyanı korlaya bilər.



Şəkil 1.13 İzolyasiyanın müqavimətinin yoxlanması



Şəkil 1.14



1.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- İzolyasiyaya nəzarətin növlərini araşdırın və öyrənin.
- Aktiv və ya omik müqavimətin fərqlərini izah edin.
- İzolyasiyanın müqavimətini Ommetr vasitəsilə təyin edin.
- Neytralı izolə edilmiş üçfazlı şəbəkənin izolyasiyasının müqavimətinə daimi nəzarət üçün voltmetrlərin qoşulma sxemini araşdırın və müzakirə edin.
- Aşağıdakı şəkllə münasibət bildirin. Siz burada 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.



1.3.3. Qiymətləndirmə

Öyrənmə prosesinə bağlı olan qiymətləndirmə meyarı:

“Çəkilmis kabel xətlərinin nasazlığını ommetrlə təyin edir”

- İzolyasiyaya nəzarət nədən ibarətdir?
- İzolyasiyaya nəzarətin hansı növləri vardır?
- İzolyasiyanın müqaviməti necə ölçülür?
- İzolyasiyaya nəzarət üçün nə vaxt yüksək gərginlik tətbiq olunur?
- Gərginliyi 1kv-a qədər olan elektrik qurğuları izolyasiyanın vəziyyətinə dövri nəzarət neçə ildən bir aparılmalıdır?

1.4.1. Müxtəlif gərginlikli kabellərdə zədələnmə hallarını müəyyən edir



- **Kabel xətlərinin zədələnmə yerlərinin təyin olunması üsulları**

Güc kabellərinin zədə yerlərinin müəyyən olunması üçün mövcud üsulları iki qrupa bölmək məqsəduyğun sayılır: ölçmə yerindən zədələnmə yerinə qədər olan məsafəni (bütün ölçmələr kabel xəttinin ya başlanğıcında, ya da sonunda yerinə yetirilir) təyin etməyə imkan verən nisbi (dolayı) üsullar; və mütləq (düz, birbaşa) üsullar. Bu üsullar isə zədələnmə yerini birbaşa trasda (coğrafi olaraq) göstərməyə imkan verir. Nisbi üsulların hətta yüksək dəqiqliyində belə kabel xəttinin trasında qazıntı üçün yeri müəyyən etmək olmur, yəni mütləq üsullardan biri ilə yoxlama tələb olunur.

Yuxarıda qeyd olunanlara əsasən demək olar ki, kabellərin zədə yerlərinin müəyyən olunması üçün əsasən iki üsuldən istifadə olunur:

-nisbi və mütləq

-Nisbi üsullar zədələnmə yerlərinin təxmini olaraq müəyyən olunmasını tez bir zamanda müəyyən etməyi təmin edir, həmin yerlərdə ölçmələr aparılır və mütləq üsullardan biri ilə qazıntı yeri müəyyən olunur.

-Hazırda güc kabellərinin zədə yerlərinin müəyyən olunması üçün daha geniş yayılan üsullar:
Nisbi və ya dolaylı: ilgək, impuls, rəqsi boşalma, tutum
Mütləq üsullar: induksiya, akustik

Cədvəl 1.2. Kabel xətlərinin zədələnməsi zamanı istifadə olunan üsullar

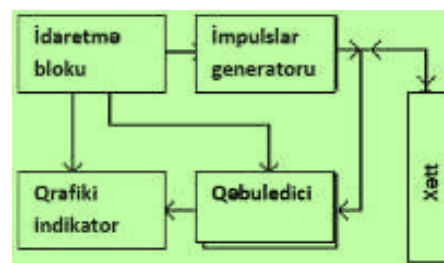
Zədələnmə növləri	Keçid müqaviməti, Om	Zədələnmə yerində deşilmə gərginliyi, kV	Tövsiyə olunan üsul
Fazalar arasında qısaqapanma	0-100	0	1. İmpuls 2. İnduksiya
Fazanın torpağa qısaqapanması	0-100	0	1.İmpuls 2.İlgək 3.İnduksiya
Fazanın torpağa qısaqapanması	100-dən - 500	Sıfıra yaxın	1.İmpuls 2.İlgək 3.Akustik
Damarın qırılması	10^6 və daha çox	Deşilmə yoxdur (Sınaqdan böyük)	1.İmpuls 2.Tutum
Qırılma yerində torpağa qeyri-metal qısaqapanma ilə damarın qırılması	5000 – dən çox	Sınaqdan kiçik	1.İmpuls 2.Tutum 3.Akustik
Muftada üzən (gəzən) zədələr	10^6 və daha çox	Sınaqdan kiçik	1. Rəqsiboşalma 2. Akustik

• **İmpuls reflektometriya üsulu**-həmçinin əks olunan (qayıdan) impulslar, yaxud da lokasiya adlanan üsul iki və daha çox keçiricili sistemlərdə (kabel xətlərində) impulsların yayılmasına əsaslanmışdır. Göstərilən üsulları realizə edən cihazlar impuls reflektometrləri adlanır. İmpuls reflektometriya üsulunun mahiyyəti aşağıda göstərilən əməliyyatların yerinə yetirilməsində aydınlaşır.

1. Kabelin gərginlik impulsları ilə zondlandırılması.
2. Zədə yerindən əks olunan (qayıdan) impulsların qəbul olunması və dalğa müqavimətinin qeyri-bircinsliyi.
3. Zədə yerindən əks olunmanın (qayıtmanın) maneələr fonunda seçilməsi.
4. Zədə yerinə qədər məsafənin əks olunan (qaydan) impulsların zondlayıcıya nisbətən zamanla gecikməsinə görə müəyyən olunması.

İmpuls generatorundan zondlayıcı impulslar xəttə verilir.

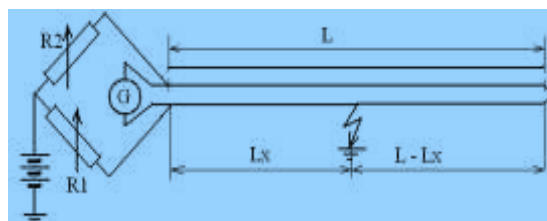
Əks olunan (qayıdan) impulslar xətdən qəbulediciyə daxil olur. Orada onlar üzərində lazımi çevrilmələr aparılır. Qəbuledicinin çıxışında çevrilmiş siqnallar qrafiki indikatora daxil olur. İmpuls reflektometrinin bütün blokları idarəetmə blokunun siqnallarına görə fəaliyyət göstərir.



Sxem 1.7 İmpuls reflektometrinin sadələşmiş strukturu

- **İlgək üsulu: (Murrey ilgəyi üsulu)** Bu üsul sabit cərəyan körpüsü prinsipinə əsaslanır.

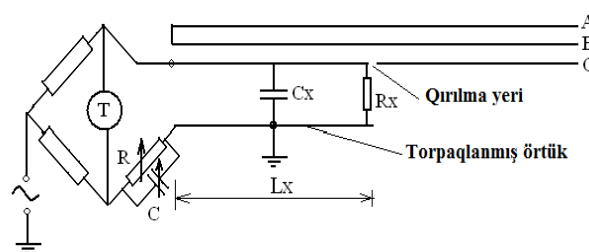
İlgək üsulu kabellərin plastik kütlə mühafizə örtülüyünün (şlanqının) zədələnmə yerinin müəyyən olunması üçün istifadə olunur. İlgək üsulunun dəqiqliyi o qədər də böyük deyil, ilgək üsulu (sxem 1.8. əsasən o hallarda tətbiq olunur ki, zədələnməmiş izolyasiyalı damarın qırığı olmur, zədələnməyən damarlardan biri yaxşı izolyasiyaya malik olur. Lazım gəldikdə keçid müqavimətinin qiymətinin aşağı salınmasını kenetron və ya qazotron qurğular ilə həyata keçirirlər. Sxemin qidalanması akkumulyatordan olur, lakin böyük keçid müqavimətlərində isə quru batareyalardan istifadə olunur. Zədə yerinin müəyyən olunması üçün kabelin bir sonluğunda (ucunda) zədələnməyən damarı zədəli damar ilə birləşdirirlər, digər sonluqda (ucda) isə bu damarlara akkumulyatordan və ya batareyadan qidalanan qalvometrli ölçmə körpüsü birləşdirirlər.



Sxem 1.8 İlgək üsulu

Cihazı kabelin damarlarına birləşdirən naqillərin siqnallarının (uclarının) dəyişdirilməsi zamanı cihazın əqrəbinin əks istiqamətində meyletməsi göstərir ki, zədələnmə ölçmə yeri tərəfindən kabelin başlanğıcında yerləşir.

Tutum üsulu- Bu üsul ya sabit cərəyanda, və ya dəyişən cərəyanda kabelin damarının tutumunun torpağa nəzərən ölçülməsinə əsaslanmışdır. Damarların qırılması olduğu hallarda əsasən tətbiq olunur. Tutum üsulu (sxem 1.9) əsasən kabellərin damarlarının birləşdiricisi muftalarda qırılması zamanı zədələnmə yerinin müəyyən olunması üçün istifadə olunur. Bir damarın qırılması zamanı onun C_1 tutumunu bir ucdan (sonluqdan), sonra isə elə bu damarın C_2 tutumunu digər tərəfdən, yəni digər sonluqdan (ucdan) ölçülər.



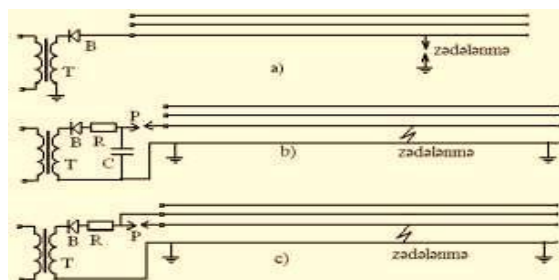
Sxem 1.9 Kabelin damarının tutumunun ölçülməsi tutumunun ölçülməsi

Bundan sonra kabelin uzunluğunu alınmış tutumlara mütənasib bölürlər və zədələnmə yerinə qədər məsafəni müəyyən edirlər.

• **Akustik üsul**-bu üsulun mahiyyəti kabelin zədələnmə yeri üzərində səs rəqslərinin (dalğalarının) eşidilməsindən (dinlənilməsindən) ibarətdir. Zədə yerində bu rəqslər (dalğalar) impuls generatoru tərəfindən qığılcım boşalması vasitəsi ilə yaradılır.

Boşalma yerindən operatorun olduğu məsafənin müəyyən olunması üçün səs dalğalarının qəbuledicisi, elektromaqnit dalğaları qəbuledicisi ilə tamamlana bilər. Bu da elektromaqnit siqnalına çatma anına nəzərən (nisbətən) səsin gecikmə müddətini müəyyən etməyə imkan verir.

Akustik üsul kabel xətlərinin traslarında kabel xəttinin bütün növ zədələnməsinin yerləşmə yerlərinin müəyyən olunması üçün istifadə olunur. Belə ki, həmin zədə yerlərində səs zərbələri yaradılır və torpaq üstündə akustik qurğuların köməyiylə bu səs zərbələri qəbul edilir, tutulur. Kabelin zədələnmə yerində elektrik boşalmasının yaradılması üçün əsasən impuls generatorlarından istifadə olunur, səs siqnalları isə səs dalğaları qəbulediciləri ilə qəbul olunur.



Sxem 1.10 Akustik üsulun prinsipial sxemi: a) muftalarda "üzən" (gəzən) deşilmələr üçün; b) toplanmış tutumun ifadə olunması, dayanıqlı deşilmə; c) kabelin tutumunun istifadə olunması; P-kürəşəkili boşaldıcı

İnduksiya üsulu - səs tezlikli generatordan cərəyan verilən (buraxılan) keçiricinin (kabelin) ətrafında dəyişən maqnit sahəsinin yaradılmasına, həmçinin bu maqnit sahəsinin tutulması prinsipinə əsaslanmışdır. Yəni dəyişən cərəyan axan keçiricinin ətrafında dəyişən maqnit sahəsinin yaradılmasına əsaslanmışdır. Cərəyanın tezliyi 1000-dən 10000 Hz qədər olur. Üsul yüksək dəqiqliyə malikdir və geniş istifadə olunur. Cərəyanlı vahid keçirici tərəfindən yaradılan sahəni bu keçirici ətrafında konsentrik həlqələr şəklində təsəvvür etmək olar (Sxem 1.11.). Bu sahəni xüsusi qəbuledici sayğacın-antennanın köməyi ilə ölçməklə kabel xəttinin vəziyyətini onun istiqamətini və operatora qədər olan məsafəni qiymətləndirmək olar. Qəbulediciyə yönəldilən siqnalın səviyyəsi kabel xəttinə qədər olan məsafədən, antenmanın və kabel xəttinin qarşılıqlı oriyentasiyasından, onlar arasındakı mühtdən, yaxında metal obyektlərin olması və s. kimi bir neçə faktordan asılıdır.

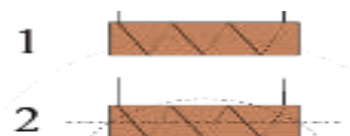
Cərəyan olan keçiricinin maqnit sahəsi məsafəyə düz mütənasib olaraq zəifləyir, yəni, cərəyan olan keçirici və qəbuledici arasındakı məsafənin ikiqat artımı zamanı, antenmanın yerləşdiyi nöqtədə sahə və demək olar ki, onun tərəfindən həyəcanlandırılan siqnal da iki dəfə zəifləyir. Sxem 1.12-də göstərilir ki, 1 sarğacında həyəcanlandırılan siqnal 2 sarğacındakı siqnala nisbətən iki dəfə zəifdir. Qəbuledici sarğacda həyəcanlandırılan siqnal, bu sarğacın sarğılıarın müstəvisini kəsən (deşən) maqnit induksiya xətləri sayına düz mütənasibdir.

Sarğacı elə şəkildə çevirmək olar ki, onun oxu keçiriciyə doğru istiqamətlənməsinin, maqnit induksiya xətləri sarğılıar müstəvisinə toxunacaqdır, lakin onu kəsməyəcəkdir və uyğun olaraq siqnal da minimum olacaqdır. İnduksiya üsulu kabelin iki və ya üç damarı arasında izolyasiyanın deşilməsi və deşilmə yerində az keçid müqaviməti olduğu zaman tətbiq edilir.

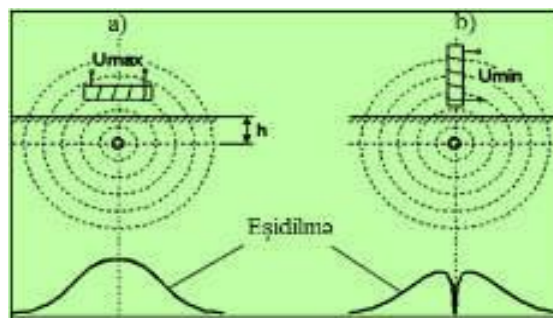
Bu üsul kabeldən 800-1000Hz tezlikdə 15-20A cərəyan buraxıldığı zaman yer səthində (üstündə) siqnalların tutulması prinsipinə əsaslanmışdır. Kabel üzərində dinlənilmə (eşidilmə) zamanı xarakterik səslər eşidilir (daha güclü səs-zədələnmə yeri üstündə, zədələnmə yerinin arxasında isə qəfil dəyişən səs). İnduksiya üsulu ilə kabel xəttinin trasını, kabelin yerləşmə dərinliyini və muftaların qoyulma (yerləşdikləri) yerlərini müəyyən etmək olar. İnduksiya üsulu ilə aşağıdakıları təyin etmək olar:

- Kabel xəttinin trasını;
- Kabel xəttinin çəkiliş dərinliyini;
- Kabellər dəstində axtarılan kabeli;
- Kabel xəttində fazalar arası zədələnmələri;
- Kabelin bir fazalı zədələnməsini.

• **Rəqsi boşalma üsulu**-əsasən izolyasiyada olan "üzən" (gəzən) deşilmələrin aşkara çıxarılması üçün istifadə olunur. "Üzən"(gəzən) deşilmələr kabel muftalarında boşluqların sınağı zamanı yaranır, qığılcım tarazlıqları rolunu oynayır. Deşilmə yerinin müəyyən olunması üçün zədələnmiş damara kenotron qurğudan gərginlik verilir, səliss olaraq deşilmə gərginliyinə qədər qaldırılır. Deşilmə anında kabeldə rəqs (dalğa) xarakterli boşalma yaranır. Rəqslərin periodu zədələnmə nöqtəsinə qədər məsafəni müəyyən edir. Belə ki, elektromaqnit dalğasının sürəti kabeldə sabit sürətdə yayılır. Ölçmələr reflektometrlə (məsələn PEVİS-tipli) həyata keçirilir. Deşilmə yerinə qədər məsafə təyin edilir.



Sxem 1.11 Kabelin maqnit sahəsində qəbuledici sarğac



Sxem 1.12 a) maksimum; b) minimum üsullar

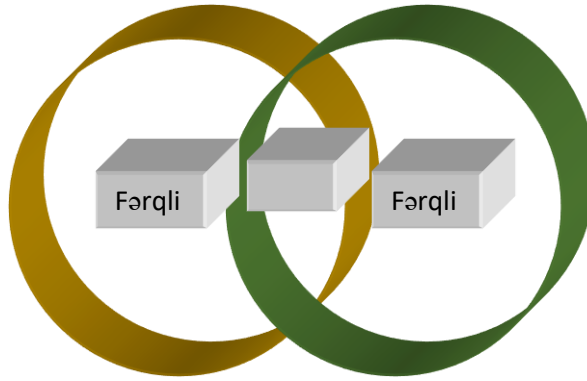


Şəkil 1.15. Kabel xəttində zədə yerinin təyin edilməsi



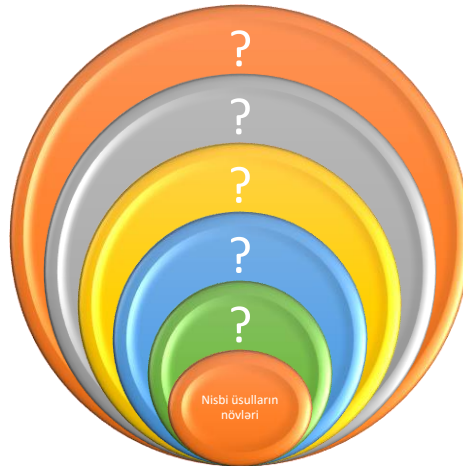
1.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Güc kabellərinin zədə yerlərinin müəyyən olunması üsulları araşdırın və müqayisə edərək diaqramda qeyd edin;



Sxem 1.13

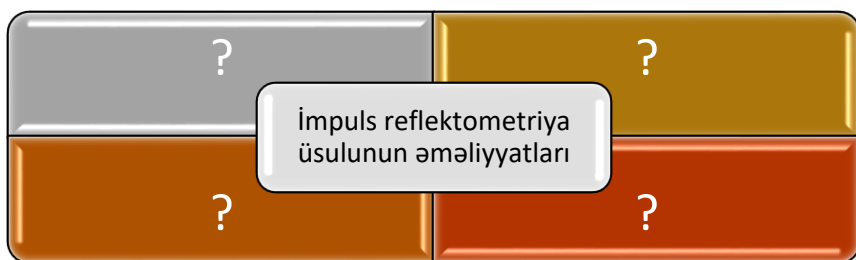
- Nisbi üsulla zədələnmə yerlərinin təyin olunmasını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Şəkil 1.16

- İmpuls əməliyyatlarını araşdırın və sxemdə qeyd edin;

reflektometriya üsulunun



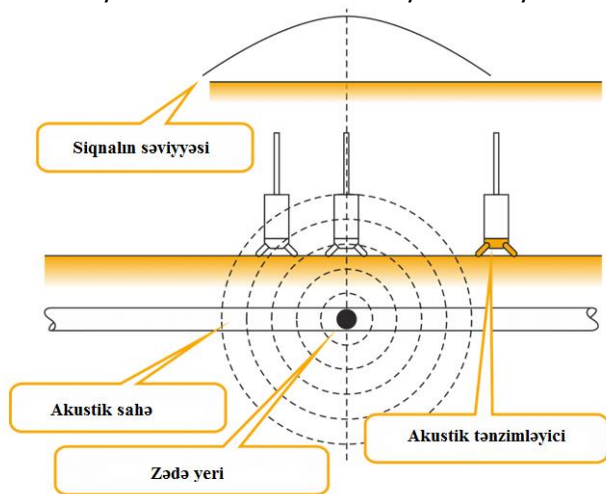
Şəkil 1.17

- Kabellərin ilgək üsulu ilə müayinə olunmasını və tətbiq sahələrini araşdırın və yoldaşlarınızla paylaşın;
- Kabelin zədələnməsinin akustik üsul ilə müayinə edilməsini araşdırın və müzakirə edin;
- İnduksiya üsulu ilə akustik üsulun oxşar və fərqli cəhətlərini araşdırın və diaqramda qeyd edin;
- İnduksiya üsulu ilə kabel xəttindəki zədə və parametrlərin təyin olunmasını araşdırın sxemdə qeyd edin;



Şəkil 1.18

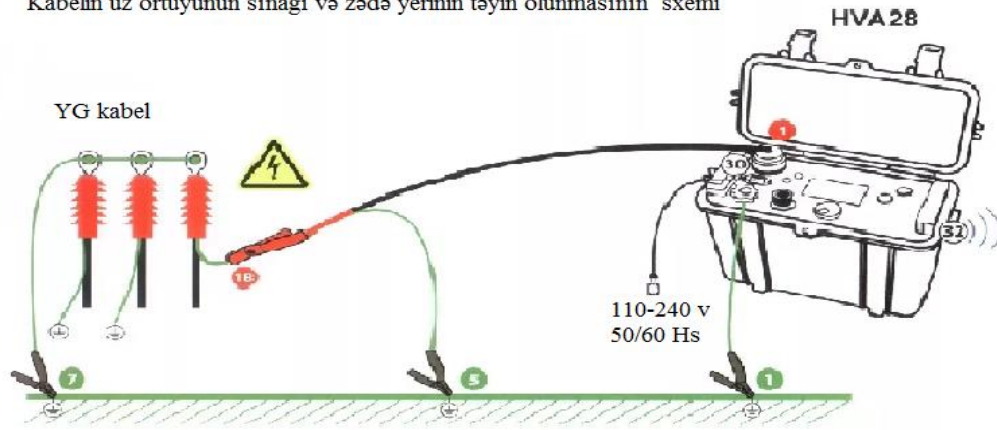
- İnduksiya üsulu ilə kabeldə zədə yerinin təyin edilməsi sxemini araşdırın və öyrənin;



Sxem 1.14

- Sxemi araşdırın və izah edin.

Kabelin üz örtüyünün sınağı və zədə yerinin təyin olunmasının sxemi



Sxem 1.15



1.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Müxtəlif gərginlikli kablərdə zədələnmə hallarını müəyyən edir”

- Nisbi üsulla zədələnmə yerlərinin müəyyən olunması dedikdə nə başa düşürsünüz?
- Mütləq üsulun neçə növü var?
- Hansı cihazlar impuls reflektometrleri adlanır?
- İmpuls reflektometrinin bütün blokları nəyə görə fəaliyyət göstərir?
- Zədəni təyin etmək üçün tutum üsulu nə zaman tətbiq edilir?
- Zədəni təyin etmək üçün akustik üsul nə zaman tətbiq edilir?
- İnduksiyan üsulunun tətbiqi hansı prinsipə əsaslanır?
- İnduksiya üsulunda cərəyanın tezliyi neçə Hs olur?
- Rəqsi boşalma üsulu ilə izolyasiyada hansı zədələri təyin etmək olur?
- Deşilmə yerinin müəyyən olunması üçün zədələnməmiş damara hansı qurğudan gərginlik verilir?
- Kabledə rəqs (dalğa) xarakterli boşalma nə zaman yaranır?

1.5.1. Kablərdə birləşdirici muftaların hermetikliyinə nəzarət edir



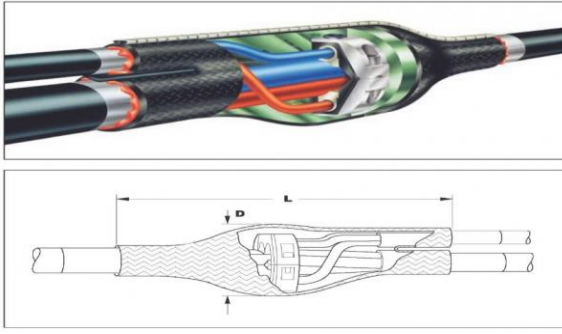
- **Birləşdirici muftaların hermetikliyi**

Birləşdirici çuqun mufta kifayət qədər hermetik olmadığı üçün içinə rütubət keçə bilər. Gərginlik 1 kv olduqda bu, qorxulu deyil.

Mufta hazırlıqlarının təyinatı və təsnifatı – mufta və hazırlıqların əsas vəzifəsi, kablərin birləşmə, budaqlanma və son nöqtələrində hermetikliyi təmin etməkdən

ibarətdir.

Mufta hazırlıqlarının hermetikliyinin və istismar şəraitinin, o cümlədən meteoroloji və hava şəraitinin lazımi səviyyədə nəzərə alınmadıqda təcrübələr göstərir ki, kabelin elektrik möhkəmliyi, birləşdirici, budaqlayıcı və sonluq muftaları qoyulan sahələrdə xeyli aşağı olur.



Şəkil 1.19. Hermetik mufta



Şəkil 1.20. Muftanın kütlə ilə hermetikləşməsi

Kabellərdə muftaların hermetikləşdirilməsi kabel xəttinin etibarlılığını təmin edir. Kabel xətlərinin sıradan çıxmasının səbəbi mart və aprel aylarında su sızması nəticəsində qrunut sularının artması və muftanın pis hermetikləşməsindən asılıdır. Texniki nəzarət zamanı bu hadisə kabel muftalarında muftanın yenisi ilə dəyişdirilməsi işini ortaya çıxarmış olur.

Kabellərin zədələnməsinə gətirib çıxara biləcək nəticələrin şiddətini nəzərə alaraq, kabel qurğularının işini diqqətlə izləməlisiniz. Texnoloji prosesin cədvəlinə əsasən, kabellərin izolyasiyasını ölçmək, kabel marşrutunu yoxlamaq, qışda qazıntı işlərinin aparılmasına icazə verməmək lazımdır. Kabellərdə muftaların hermetikləşdirilməsi iki üsulla olur: İsti və soyuq hermetikləşdirilmə üsulu.



Şəkil 1.21. Mufta isti üsulla hermetikləşdirilməsi

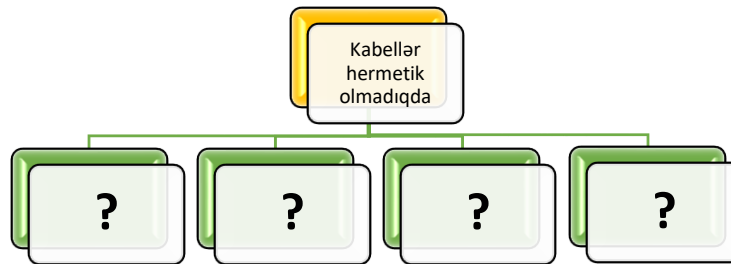


Şəkil 1.22. Muftanın soyuq üsulla hermetikləşdirilməsi



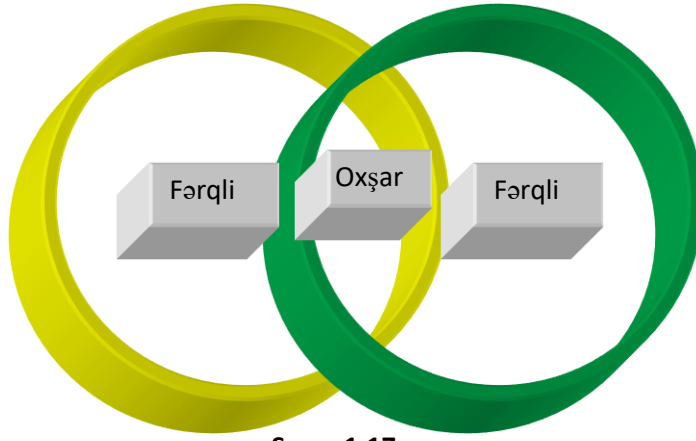
1.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabellər hermetik olmadıqda baş verən prosesləri araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 1.16

- İsti və soyuq hermetikləşdirilmə üsullarını araşdırın və diaqramda qeyd edərək müqayisə edin;



Sxem 1.17

- Muftanın kütlə ilə hermetikləşdirilməsi prosesini araşdırın və yoldaşlarınızla müzakirə edin;



1.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabellərdə birləşdirici muftaların hermetikliyinə nəzarət edir”

- Mart və aprel aylarında kabel xətlərinin sıradan çıxmasının səbəbi nədir?
- Birləşdirici çuqun mufta kifayət qədər hermetik olmadıqda nə baş verər?
- Kabel qurğularının işinə nəzarət etmək üçün hansı texnoloji tələblər nəzərə alınmalıdır?

Təlim nəticəsi 2: Kabel xətlərinin qorunması işinə nəzarət etməyi bacarır

2.1.1. Qaz analizatorunun köməyi ilə təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq şaxtada qaz olub-olmadığını təyin edir



- **Qaz analizatorunun köməyi ilə şaxtada qaz təyini**

Tuneldə, xəndəkdə səhhət üçün zərərli olan müxtəlif qazlar (hidrogen-sulfid, metan, işıq qazı) toplanı bilər. Yanar qazlar partlayış cəhətdən təhlükəli olan qarışıqlar əmələ gətirə bilər ki, bunlar da açıq alovdan və ya metal alətin metalda dəyməsindən əmələ gələn qığılcımdan partlaya bilər. Buna görə də fəhlələr belə yerlərə buraxılmamışdan qabaq həmin yerlərdə qazın olub-olmaması yoxlanılmalı, səyyar elektrik ventilyatorları vasitəsilə, kompressor və ya balonda gətirilmiş sıxılmış hava ilə həmin yerlərin havası təmizlənməlidir.

Qazın olmasını qazanalizatorlar vasitəsilə və ya “şaxtaçı işığı” adlanan təhlükəsiz benzin lampaları ilə müəyyən etmək olar. Benzin lampası alovunun ani olaraq böyüməsi orada yanar qazların olmasını göstərir.

Zərərli və təhlükəli qazların çıxma bilməsi ehtimalı olan yerlərdə işləyən fəhlələr əleyhqazla təchiz edilməlidirlər. İçərisində işıq qazı ola bilən quyuya enərkən ən ciddi ehtiyat tədbirləri görülməlidir. Quyuya enən fəhlə ip bağlanmış qoruyucu qurşağ geyməlidir. İpin ucu ikinci fəhlənin əlində olmalıdır ki, quyuya enən fəhlə zəhərləndiyi təqdirdə, onu çəkib çıxarsın. Hər dəfə quyuya enməzdən qabaq fəhlələrə lazımi təhlükəsizlik tədbirləri haqqında təlimat verilməlidir. Qaz dolmuş quyuların havası təmizlənmədən oraya fəhlələrin enməsinə heç vaxt icazə vermək olmaz, çünki işıq qazı ilə zəhərlənmə hallarında ölümlə nəticələnən bədbəxt hadisələr baş verə bilər.



Şəkil 2.1. Quyuda qaz analizatorunun vasitəsilə qazın təyin edilməsi



2.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Tuneldə, xəndəkdə səhhət üçün zərərli olan qazları araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 2.1.

- Yanar qazların partlayış əmələ gətirmə səbəbini araşdırın və qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin;

- Tuneldə qazın olmasını hansı cihaz vasitəsilə ölçüldüyünü araşdırın və yoldaşlarınızla müzakirə edin.



2.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Qaz analizatorunun köməyi ilə təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq şaxtada qaz olub olmadığını təyin edir”

- Tuneldə qazın təmizlənməsi üçün hansı profilaktik tədbirlər görülməlidir?
- Zərərli və təhlükəli qazların çıxma bilməsi ehtimalı olan yerlərdə işləyən fəhlələr necə mühafizə olunmalıdır?
- Qazılmış quyuya enən zaman neçə fəhlənin iştirakı vacibdir?

2.2.1. Gərginlik altında olan kabellərin üz qabığının hermetikliyini yoxlayır

• Gərginlik altında olan kabellərin üz qabığının hermetikliyinin yoxlanması



Kabelin elektrik yoxlamaları hava təzyiqi tələb etmir, çünki onun qara pərdəsi hermetikdir, izolyasiya müqavimət isə normaldır.

Əgər kabeldə hava təzyiqi olmadan ölçmə aparılsa, bu halda damarının müqavimətini əvvəlcə ölçmək lazım gələrdi. Əgər o, norma daxilində olsa, sıxılmış havanın kabelə verilməsinə başlayırlar. Başlangıçda 0,5-0,6 atm, kabel sonunda havanın təzyiqi 50% -dən çox olmamalıdır. Məsələn, əgər kabeldə 0,6 atm hava təzyiqi yaratmaq lazım gələrsə, onda kabelin sonunda sıxılmış havanın verilməsi dayandırılır ki, havanın təzyiqi 0,3 atm olsun, onun kabelin girişində isə təxminən 0,9 atm qədər təzyiq yaratmaq lazımdır.

Hava təzyiqinin kabelə verilməsini dayandırıldıqdan bir neçə müddət sonra təzyiq 0,5-0,6 atm olur. Bu təzyiq gün ərzində dəyişilməməlidir. Əgər təzyiq gün ərzində dəyişmirsə, onda qurğuşun örtük hermetikdir və kabel yararlıdır. Kabeldə havanın təzyiqinə nəzarət kabelin başlangıcına və sonuna quraşdırılmış monometr vasitəsilə yoxlanılır.

Kabeldə zədə yerini təyin etmək üçün (yerlə birləşmə, qısaqapanma) kabelin izolyasiyasının müqavimətini ölçmək lazım gəlir. Bu halda, izolyasiyanın müqaviməti normadan artıq olarsa, deməli, kabeldə nəmlik var.

Qurğuşun örtüyün hermetikləşməsi xəndəkdə kabelin yerləşməsindən və yaxud tuneldən keçilmə formasından asılıdır. Əgər qurğuşun örtük hermetikdirsə, xəndəkdə kabelin üzərini örtmək olar.

Qurğuşun muftanın montajdan əvvəl yoxlanılması hermetik qurğuşun örtüyünün anoloji yolla yoxlanılması kimidir.

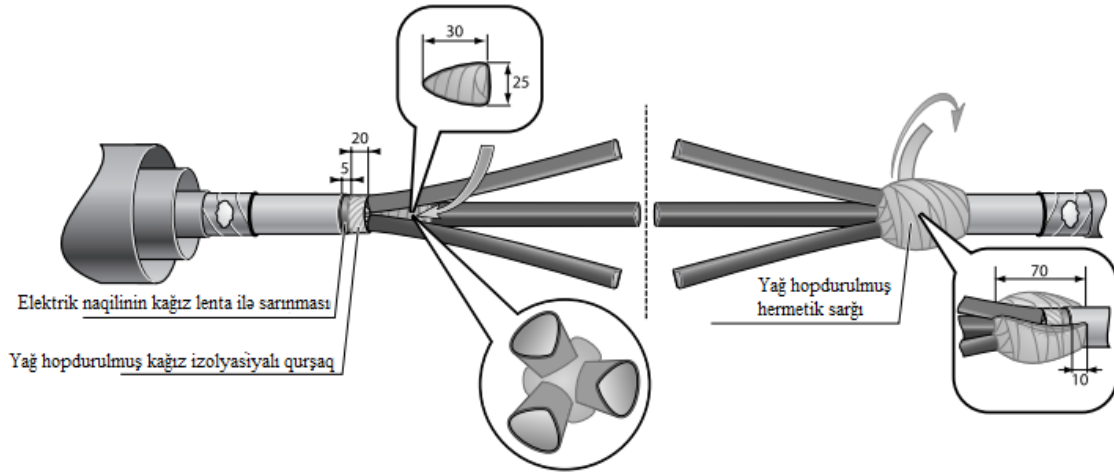
Kağız izolyasiyalı kabellərdə hava təzyiqinin yayılma sürəti təxminən 0,1 km/saatdır.

Cədvəl 2.1 Kabelin qurğuşun örtüyün hermetikliyinin sınaq norması

Kabel sahəsinin və avadanlıq elementlərinin	Buraxıla bilən atm təzyiqi		Kabelin sınaq müddəti saatla
	Kabelin nasosa birləşmə yeri	Lazım olan təzyiq	
Kabelin (barabanda) tikintidə istifadə uzunluğu	1,5-2	1,0	4
Kabelin xəndəkdə və kanalizasiyada örtülmədən əvvəl tikintidə istifadə uzunluğu	1-1,5	0,7	4
Quraşdırma muftasından əvvəl kabelin tikintidə istifadə uzunluğu	1-1,5	0,7	24
Quraşdırmadan sonra	-	0,3±25%	4
Mufta və əlcəklərin emalatxanada hazırlanması	-	4	0,2

Mufta və geydirmələrin əsas vəzifəsi birləşmə yerlərində kabelləri hermetikləşdirmək və onların uclarının uzlaşmasını təmin etməkdir. Bütün kabel xəttinin etibarlılığı kabellərin nə cür birləşdirilməsindən asılıdır.

Daşınan, saxlanan və çəkilən zaman kabel hermetikləşdirilməlidir. Buna görə də onu zavoddan ucları lehimlənmiş halda buraxırlar. Kabellərin uclarını bilavasitə birləşdirici muftaların və yaxud uc müftalarının quraşdırılmasından əvvəl ayırmaq lazımdır.



Şəkil 2.2. Kabel damar hissəsinin hermetikləşdirilməsi

Gərginlik 10 kv olan üçdamarlı kabelləri bölməli damarlarla hazırlayır, üzərinə yağ hopdurulmuş kağız izolyasiya çəkirlər. Kabelin 5 mm məsafədən kəsikdən sonra kabeli pambıq parça ilə sarıyırlar. Quru əski ilə kabelin səthindəki yağı silmək lazımdır. Kabelin yağa davamlı hissəsində damarlar arasındakı boşluğu doldurur, bununla da onun hermetikliyini təmin edir, xidmət müddətini uzadır və izolyasiyanın elektrik möhkəmliyini artırırlar.

Kabelin hermetik olması üçün onun kəsimini yumru forma olana qədər sarıyırlar. Sarğının maksimal diametri metal örtükdən 15 mm artıq olmalıdır. Sarğının uzunluğu - 70 mm götürülür.

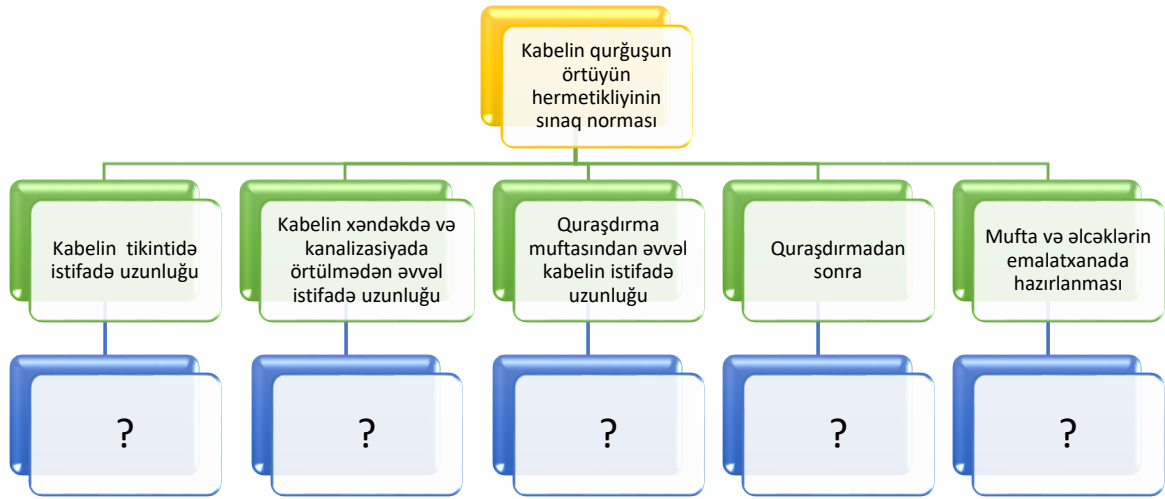


Şəkil 2.3.



2.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabelin üz qabığının hermetikliyini yoxlamaq üçün lazım olan atm təzyiqini araşdırın və təqdimat hazırlayın;
- Kabelin qurğusun hermetik örtüyünün sınaq normasını araşdırın və sxemdə kabelin sınaq müddətini qeyd edin.



Sxem 2.2

- Kabel damar hissəsinin hermetikləşdirilməsini müəllimin nəzarəti altında yerinə yetirin.



2.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Gərginlik altında olan kabellərin üz qabığının hermetikliyini yoxlayır”

- Hava təzyiqinin kabelə verilməsini dayandırıldıqdan bir neçə müddət sonra təzyiq neçə atm olmalıdır?
- Kabeldə zədə yerini təyin etmək üçün nə etmək lazımdır?
- İzolyasiyanın müqaviməti normadan artıq olarsa, kabelin vəziyyəti necə qiymətləndirilir?
- Kabellər nə zaman hermetikləşdirilməlidir?

2.3.1. Birləşdirmə muftalarında aralanmış kabel damarlarının fazalaşdırılmasına nəzarət edir

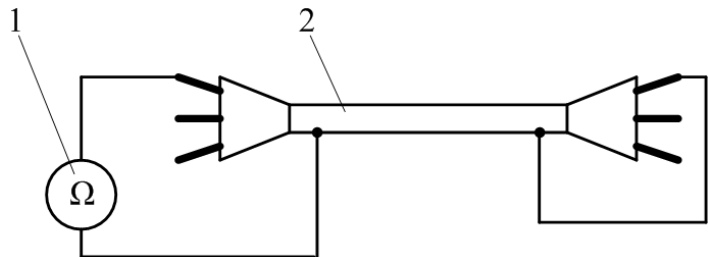
• Birləşdirmə muftalarında aralanmış kabel damarlarının fazalaşdırılması



Fazalama-birləşdirilməli fazalarda gərginliyin olub-olmamasının yoxlanmasıdır. Fazalama kabelləri və ya transformatorları paralel işə qoşmamışdan qabaq aparılır. Fazalamaya başlamamışdan qabaq papaq qoymaq, paltarın qollarını aşağı salmaq, biləkdən düymələmək lazımdır. Dayanıqlı vəziyyət almalı və divarlara, yaxud yerlə birləşmiş avadanlığa toxunulmamalıdır.

Kabel damarlarının bütövlüyü və xətlərin fazalaşdırılması: Ommetr vasitəsilə kabel damarlarının bütövlüyünün təyin edilməsi sadədir. Bunun üçün ölçülən damarı əlavə məftillə qapalı dövrədə digər damar və ya ekranla birləşdirib ölçü aparırlar. Növbə ilə bütün damarların müqavimətlərini ölçür və bütövlüyünü təyin edirlər.

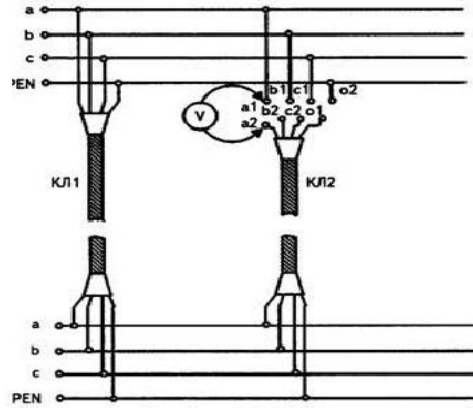
Sxem 2.3. Damar bütövlüyünü təyin edən prinsipial sxem: 1- Ommetr; 2- kabel



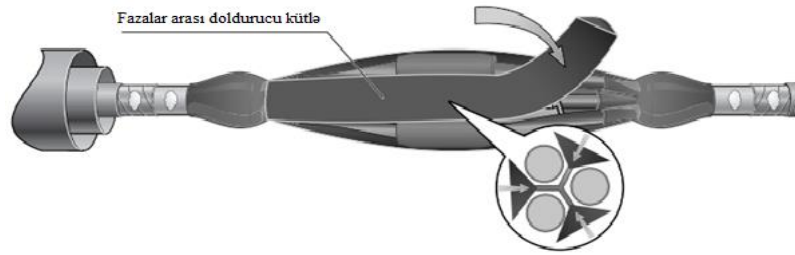
Kabel digərləri ilə paralel işləməli olduqda onun fazalaşdırılması vacibdir. Fazalaşdırma damarların (çıxışların) qidalandırıcı gərginliyin faza ardıcılığı ilə uyğun olduğunu yoxlamaqla aparılır. Bu məqsədlə

kabelin bir başından işçi gərginlik verilir, digər ucunda gərginliklər ölçülür.

Sxem 2.4 Kabel xəttinin fazalaşdırılmasının prinsipial sxemi.

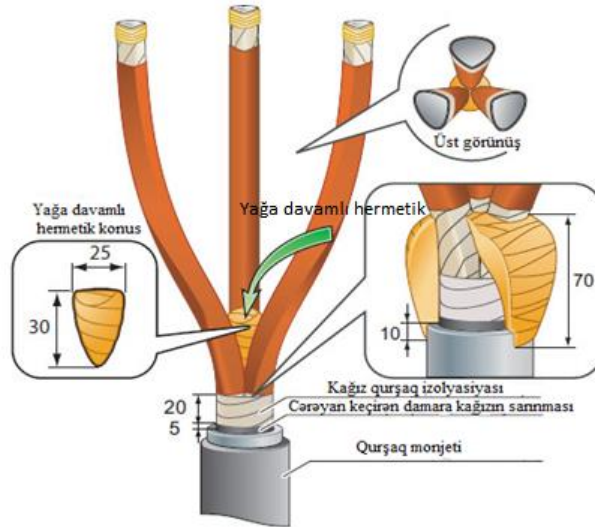


Kabel damarlarının müqavimətinin ölçülməsi: 20 kV və yüksək gərginlikli xətlərdə aparılır, ölçülər ampermetr-voltmetr və ya körpü sxemi ilə aparılır.



Şəkil 2.4. Fazalar arası hissənin hermetikləşdirilməsi

Damarların üzərindən mühafizə örtüyü xaric edilir, hər bir damar iki yerdən qalın manjet ilə örtülür. Faza damarları arasına doldurucu kütlə əlavə edilir. Dolduruculara silindirik forma verilərək və fazalar arasında muftanın uzunluğu boyunca bərabər paylanır. Sonra artıq kağız kənarlaşdırılır. Əgər quraşdırma aşağı temperaturda aparılırsa, onda onu +20°C qədər qızdırmaq lazım gəlir.



Şəkil 2.5. Kabel damarının fazalaşdırılması



2.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabel damarının fazalaşdırılmasını araşdırın və müzakirə edin;
- Kabel xəttinin fazalaşdırılmasının prinsipial sxemini araşdırın və təqdimat hazırlayın;

- Kabel damarının fazalaşdırılmasını müəllimin nəzarəti altında yerinə yetirin.



2.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Birləşdirmə muftalarında aralanmış kabel damarlarının fazalaşdırılmasına nəzarət edir”

- Fazalama nədir?
- Fazalama nə zaman həyata keçirilir?
- Fazalamaya başlamamışdan qabaq nələrə diqqət ayırmaq lazımdır?
- Kabel damarının bütövlüyünü hansı cihazla təyin edirlər?
- Kabel damarlarının müqavimətinin ölçülməsi neçə kv gərginlikli xətlərdə aparılır?

2.4.1. Kabellərin damarlarının bütövlüyünü müəyyən edir



• Kabellərin damarlarının bütövlüyü

Elektrik şəbəkələrində enerjinin, mənbədən nisbətən az uzaqlıqda olan işlədiciyə ötürülməsi üçün güc kabelləri istifadə edilir. Texniki-iqtisadi səmərəsi üçün bu kabellər həm gərginliyin, həm də cərəyanın kifayət qədər yüksək qiymətlərinə hesablanır. Onlar bir və ya bir neçə cərəyankeçirici damarlardan ibarət olurlar. Damarlar biri-birindən və yerdən xüsusi tərkibli dielektrik materiallarla izolə edirlər.

İzolə edilmiş damarlar əlavə olaraq qurşaq izolyasiyası ilə quraşdırılır. Kabellər və onun bütün elementləri kifayət qədər çevikliyə malik olmalıdır ki, daşınan zaman onları barabana sarımaq, xətti işlədikdə isə düzgün olmayan trasda asanlıqla çəkmək mümkün olsun. Ona görə güc kabellərinin damarları çoxlu sayda burulmuş naqillərdən hazırlanır.

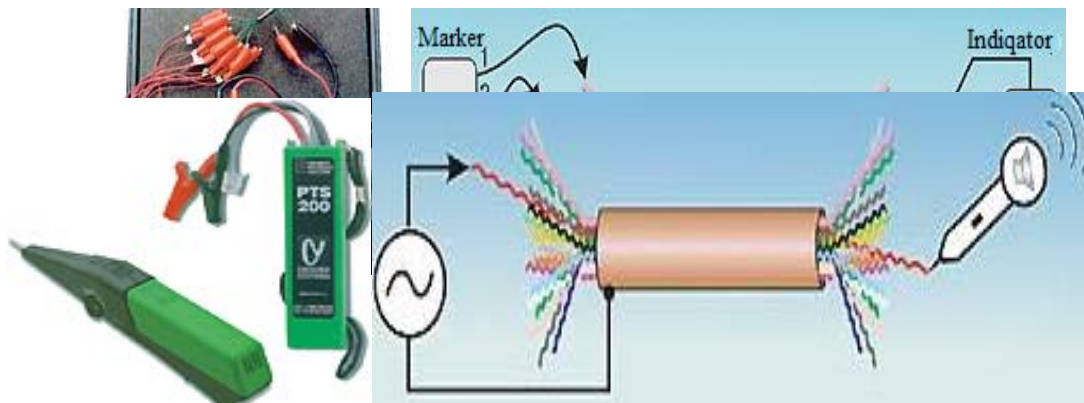
Onların üzərindən metal və ya plastik qıraf, zireh, mühafizə örtükləri və s. kimi konstruktiv elementlər çəkilir. Çəkilmiş əlavə elementlər kabellərə müxtəlif təyinatlarda istifadə etməyə imkan verir. Məsələn, zirehlər ağır mexaniki şərtlərdə, ağır texnikanın intensiv hərəkəti olan yerlərdə, sualti



Şəkil 2.6. Elektron avadanlıqlar

çəkilişlərdə, kimyəvi aqressiv mühitdə və s.-də lazım olan bir elementdir. Qıraf kabel izolyasiyasının keyfiyyətini saxlayan, yağın axmasını əngəlləyən, tərkibin stabilliyini təmin edən bir konstruksiya elementidir. Konstruksiyanın bu əsas elementləri ilə yanaşı, kabellərdə əlavə *sıfır və torpaqlama naqilləri, doldurucu və kipləşdirici* kütlə, *ekranlar* və s. də olur. Dörd damarlı kabellərin əsas faza damarları sektor, dairəvi və seqment formalı ola bilər. Cərəyankeçirici damarların əsas funksiyası faza cərəyanlarını keçirmək və lazımı enerjini daşımağa xidmət edir. Sıfır damarlarından isə fazalar qeyri-bərabər yükləndiyi halda yaranan əsas faza cərəyanlarının fərqi keçir. Ona görə sıfır damarının en kəsiyi əsas damarların yarısına bərabər götürülür. Sıfır damarları cərəyan mənbəyinin neytralına birləşdirilir. Damarlarda olan tək telli məftillərin sayı və ölçüləri en kəsiyinə görə təyin edilir. Məsələn, en kəsiyi 25, 35, 50, 70 mm² olan damarlarda əvvəlcə 6 ədəd paralel məftil onların üzərindən isə 12 ədəd bir qat burulmuş məftil çəkilir. En kəsiyi 95, 120 mm² olan damarlarda özəkdə 7 ədəd burulmuş məftil üzərindən isə 15 ədəd bir qat burulmuş məftillər gedir. 150 mm² və daha yüksək en kəsiyi olan damarlarda özəkdə yenə də 7 ədəd burulmuş məftil, ətrafda isə iki qat burulmuş 15 ədəd məftil çəkilir. 95-120 mm² olan damarlarda xaricə çəkilmiş məftillərin en kəsiyi dəyişdirilə bilər. 150 mm² və böyük olan damarlarda isə məftillərin en kəsikləri dəyişir.

Yerlə birləşdirilmə damarının izolyasiyası kabelin qalan damarlarından rəngi ilə fərqlənməli, yaxud rəqəm işarəsi olmalıdır. Güc kabellərində yerlə birləşdirilmə damarının izolyasiyası iki rəngli (yaşıl-sarı) olmalı, yaxud 0 rəqəmi ilə işarə olunmalıdır. İzolyasiya iki rəngli olduqda izolyasiyanın 15 mm uzunluğunda bir rəng onun səthinin ən azı 30% və ən çoxu 70%-ni, qalan hissəsini isə ikinci rəng



Şəkil 2.7. Naqilin bütövlüyünü səs verən ommetr vasitəsilə təyin olunması

örməlidir. Kabellərdə damarın bütövlüyünü yoxlamaq üçün səs və siqnal verən ommetrdən istifadə olunur. Bu ommetrlər vasitəsilə telefonistlərin, elektriklərin və mühəndislərin istənilən elektron avadanlığına xidməti zamanı bu aparatdan istifadə edilir. Kabel xəttinin ucundakı bir neçə damar eyni vaxtda markerin çıxışına, digəri isə növbə ilə indikatora qoşulur. Əgər damar marker ilə əlaqədardırsa, onda indikatorun göstəricisində onun nömrəsi qeyd olunacaqdır.

Naqilin bütövlüyünü necə yoxlamalı:

- İlk öncə, naqili mənbədən ayırmalı;
- Əgər kabel çox damardan ibarətdirsə, onda onun bütün naqillərini mənbədən ayırmaq lazımdır.
- Ommetri elə qoşmaq lazımdır ki, bu rejimdə müqaviməti ölçə bilsin. Müqaviməti ölçmək rejimi seçilmişdirsə, onda maksimal həddi seçmək lazımdır, Ommetrin ucları birləşdirilməlidir. Aparat səs rejimindədirsə, onda səs verəcəkdir. Əgər müqavimət ölçü rejimindədirsə, onda göstərici "0" göstərəcəkdir;
- Sonra ommetrin uclarını naqilin uclarına birləşdirmək lazımdır. Əgər naqil bütövdürsə, onda göstərici "0" müqavimətini göstərəcəkdir;
- Əgər kabel çox damarlıdırsa, eyni ilə bunu hər bir damar üçün təkrarlamaq lazımdır. Yeganə fərq ondan ibarətdir ki, damar çox olarsa onların izolyasiyasının rənginə görə fərqləndirmək lazımdır. Əgər eyni rəngdədirsə, onda digər damarları rəngləmək lazımdır;
- Ommetrin göstəricisinə əsasən naqilin bütövlüyü təyin edilərsə, onda zədənin səbəbini başqa yerdə axtarmaq lazımdır.



2.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

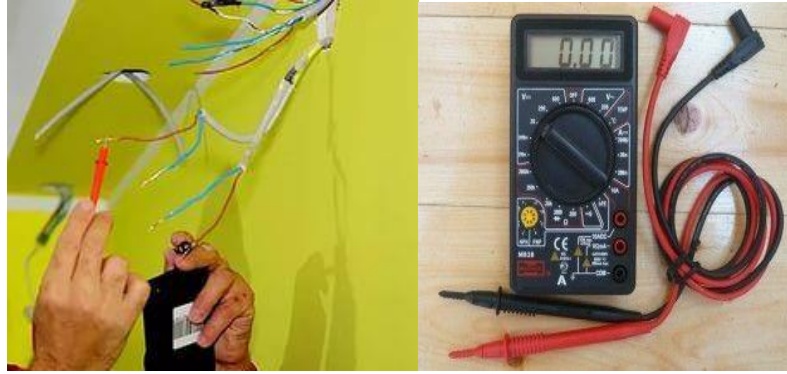
- Kabel damarının üzərinə çəkilən konstruktiv elementi araşdırın və öyrənin;
- Zirehlərin tətbiq sahələrini araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 2.5

- Faza damarlarının sıfır damarından fərqi araşdırın və yoldaşlarınızla müzakirə edin;

- Kabelin damarının bütövlüyünü səs və siqnal verən ommetrin köməyi ilə müəllimin nəzarəti altında təyin edin;
- Müəllimin nəzarəti altında ommetrdən istifadə edərək kabelin damarının bütövlüyünü ölçün.



Səkil 2.9



2.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabellərin damarlarının bütövlüyünü müəyyən edir”

- Kabel damarları hansı metaldan hazırlanır?
- Kabel damarları formasına görə necə hazırlanır?
- Qılafın kabeldəki rolu nədən ibarətdir?
- Sıfır damarları hara birləşdirilir?
- Kabellərdə damarın bütövlüyünü yoxlamaq üçün hansı cihazdan istifadə edilir?
- Güc kabellərində yerlə birləşdirilmə damarının izolyasiyasının rəngi necə olmalıdır?

2.5.1. Plastik kütlə izolyasiyalı kabellərin örtüklərinin uyğun cihazlar vasitəsilə bütövlüyünü yoxlayır

• Plastik kütlə izolyasiyalı kabellərin örtüklərinin uyğun cihazlar vasitəsilə bütövlüyünü yoxlanması



Kabelin izolyasiya qatının keyfiyyəti kabelin istismarının etibarlılığına zəmanət verir. Bu əsasən kabelin zavoddan buraxılarkən onun saxlanma müddətindən, daşınmasından, quraşdırma sxemindən və əsasən istismarından asılıdır. Məsələn, mənfi temperaturda izolyasiyanın donması onun cərəyan keçirən hissəsinin xüsusiyyətini dəyişir. Bu məsələni həll etmək həmişə çətinlik törədir.

Yoxlanmanın tipi. Kabelin izolyasiyasının keyfiyyəti həmişə diqqət mərkəzindədir:

- Şəxsi heyət tərəfindən periodik yoxlanması;
- Xüsusi cihazlar vasitəsilə avtomatik olaraq texnoloji prosesin izlənilməsi;

Şəxsi heyət tərəfindən baxış zamanı kabelin mexaniki vəziyyətinin və elektrik xarakteristikasının yoxlanılması yerinə yetirilir.

Baxış zamanı istənilən yoxlamada əmin olmaq lazımdır ki, kabelin ucları birləşdirmək üçün açıq vəziyyətdə, qalan hissəsi isə baxışdan gizli qalsın.

Elektrik yoxlaması zamanı izolyasiyada olan bütün nöqsanlar aşkar edilir, bu da kabelin istismarı zamanı onun etibarlı işləməsini təmin edir.

Çətinlik dərəcəsinə görə iki yerə bölünür:

1. Ölçülməsi;
2. Sınağı.

Birinci üsul keyfiyyəti təmin edir və aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:



Səkil 2.10. Kabel

- Quraşdırmadan sonra onun keyfiyyətinin yoxlanılması;
- Sınaq vaxtı bu bizə imkan verir ki, yüksək gərginlik altında onun sınağı həyata keçirilsin.
- Periodik olaraq onun texniki xarakteristikası imkan verir ki, onun işçi yük altında işləməsinə və digər faktorları əhatə etsin.

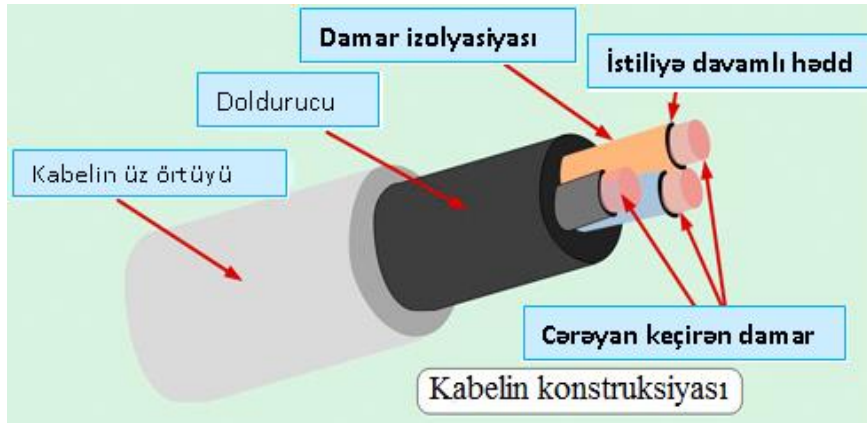
Kabelin izolyasiyasının sınağı onu quraşdırdıqdan sonra, yaxud periodik olaraq istismarı zamanı həyata keçirilir.

Kabelin konstruktiv sxemini izah etmək üçün onun sadə strukturuna baxaq:

- Hər bir cərəyan keçirən damarın üzəri dielektrik örtük ilə örtülmüşdür, hansı ki bu örtük damarı zədələnmədən və torpaqdan qoruyur. Cərəyan keçirən damarın üzəri doldurucu və mühafizə örtüyü ilə örtülmüşdür.

Bir sözlə, istənilən elektrik kabeli alüminium və mis əsaslı metal naqıldən və onun izolyasiyasından, hansı ki qısaqapanma zamanı faza, yer arasında dielektrik rolunu oynayır.

Hər bir kabel buraxılarkən elektrotexnikanın müxtəlif sahələrində istismar edilir.



Şəkil 2.11. Kabelin konstruksiyası

• İzolyasiyanın bütövlüyünün ölçülməsi

Bəzi hallarda elektrilər naqilin və yaxud kabelin izolyasiyasının müqavimətini ölçmək üçün tester və yaxud multimetrdən istifadə edərək şkananın göstəricisinə əsasən kiloOm və meqaOm-u təyin edirlər. Bu, çox ciddi nöqsandır. Bu cihazlarla əsasən radiodetal parametrlərini, aşağı gücdə işləyən qidalandırıcı elementlərin müqavimətini təyin etmək olar. Bu cihazlar kabelin izolyasiyasının ölçülməsi gücündə deyillər.

Bu məqsəd üçün meqommetr adlanan xüsusi cihazdan istifadə edilir. Bu cihazların ölçü həddi çox böyükdür.



Şəkil 2.12. Meqommetrin müxtəlif növləri

İlk öncə, istənilən cihazın hər dəfə düzgün ölçdüyünü yoxlamaq lazımdır:

-xarici baxış;

- Meteoroloji laboratoriyada onun korpusunun və işləmə müddətinin yoxlanılması. Ölçü cihazından təhlükəsizlik qaydalarına uyğun istifadə etmək;

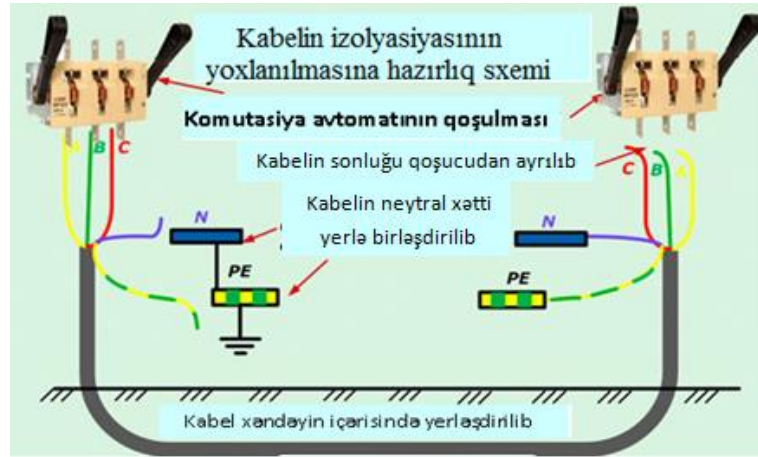
- Saxlanma müddətini təyin etmək periodik sınaq ilə izolyasiyanı elektrotexniki laboratoriyada yüksək gərginliklə sınaq edirlər. Meqometrdən düzgün istifadə etməmək şəxsi heyətin xəsarət almasına səbəb ola bilər.

- Lazım olan ölçü müqavimətinin yoxlanılması.

Kabelin izolyasiyasının sınağına baxış:

- Bütün ölçmə işləri kabledən çıxarılan gərginliklə və bir qayda olaraq, ətrafdakı avadanlıqla aparılmalıdır. Yüklənmiş elektrik sahəsinin ölçmə dövrəsinə təsiri istisna edilməməlidir.

- Kabel avadanlığa qoşulan zaman hər tərəfdən ayrılmalıdır.



Sxem 2.6 Kabelin izolyasiyasının yoxlanılmasına

Kabelin uclarını kommutasiya aparatına qoşmaq üçün onun uclarını təmizləmək lazımdır. Sonuncu halda, mənfi nəticələr alındıqda bu aparatların izolyasiya zəncirlərin yoxlamaq lazımdır.

- Kabelin uzunluğu məsafədən asılı olaraq uzana bilər. Uzaqdan, ən gözlənilməz zamanda insanlar görünə bilər və meqometrlə ölçmə nəticəsinə mane ola bilərlər. Kabelə tətbiq olunan yüksək gərginliyə məruz qalıb əziyyət çəkə bilərlər.



2.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabelin izolyasiyasının keyfiyyətinin hansı amillərdən asılılığını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 2.7

- Kabelin konstruktiv elementlərini araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 2.8

- Meqommetrin növlərini araşdırın və öyrənin;
- Müəllimin nəzarəti altında kabelin izolyasiyasının bütövlüyünün təyin etmək üçün meqommetr vasitəsilə ölçü aparın;
- Kabelin izolyasiyasının yoxlanılmasına hazırlıq sxemini araşdırın və müzakirə edin.



2.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Plastik kütlə izolyasiyalı kabellərin örtüklərinin uyğun cihazlar vasitəsilə bütövlüyünü yoxlayır”

- Kabelə baxış zamanı nələrə diqqət ayırmaq lazımdır?
- izolyasiyada nöqsanları aşkar etmək üçün çətinlik dərəcəsinə görə neçə yerə ayrılır?
- Kabelə baxış zaman şəxsi heyət tərəfindən nələr yoxlanılmalıdır?
- Cihazdan istifadə etməzdən öncə nəyə diqqət yetirmək lazımdır?

2.6.1. Yağ doldurulmuş kabellərdə yağın səviyyəsinə siqnalizasiya blokları vasitəsilə nəzarət edir



- **Yağ doldurulmuş kabellərdə yağın səviyyəsinə siqnalizasiya blokları vasitəsilə nəzarət**

Çox yüksək gərginlikli cərəyanlar (60 kv-dan yuxarı) üçün hazırlanan kabellərin quruluşu daha da mükəmməl olur. Burada cərəyandaşıyan mis damarın içərisi boş olur və bu boşluq mineral yağı ilə doldurulur. Mineral yağı həmişə təzyiq altında saxlamaq üçün kabelin trassası üzrə hər müəyyən məsafədən bir təzyiq baki qoyulur. Təzyiq altında saxlanan yağ kabelə mərkəzi hissəsinə təsir etdiyi üçün onun damarı içərisindən süzülüb kağız izolyasiya içərisinə keçir. Beləliklə, kabelin izolyasiyası heç vaxt qurumur və həmişə keyfiyyətli vəziyyətdə qalır.

Yağ doldurulmuş kabellər üçün yağın kabeldən axması xüsusilə təhlükəlidir. Yağın axımını vaxtında aşkara çıxara bilmək üçün kabel xəttinin saxlayıcı (stopor) muftaların arasına alınmış hər bölməsinin yağ təzyiqinin düşmə siqnalizasiyası ilə təchiz edirlər. Yağ itkisinin yerini dərhal doldurmaq və bundan sonra yağın axma yerini tapıb nöqsanı aradan qaldırmaq lazımdır.



Şəkil 2.13. Yağ doldurulmuş 110 kv kabellər

Yağın təzyiqinə nəzarət etmək üçün yağ doldurulmuş kabellərdə siqnal və kontakt monometrləri quraşdırılır. Bu, kabel xəttində doldurulması işinə nəzarət etməyə imkan verir. Bütün xətt boyunca xəndəyin elektrik kabellərinə nəzarət etmək üçün siqnalizasiya bloku quraşdırılır. Siqnalizasiya sxemlərinin vəziyyətinə nəzarət üçün işçi heyət davamlı olaraq monitoring keçirilməlidir. Bu monitoringə əsasən yağ doldurulmuş kabellərdə yağın sızmasına nəzarət edilir.



Şəkil 2.14 Siqnal monometri

Yağlı doldurulmuş orta gərginlikli kabel xəttindən yağın sızması, bir qayda olaraq, armaturun və qidalanma qurğusunun qidalanma və qaynaq yerində baş verir. Bəzi hallarda yağ sızması kabel örtüklərində mexaniki zədə nəticəsində və ya qabığın korroziyasına görə olur. Tipik olaraq, yağ sızması başlanğıcda çox azdır və 0-dən çox deyil. İşçi heyət tərəfindən çatlardakı sızıntıların aşkar edilməsi, xəttin bölməsinin "zədəli" və "zədəsiz" mərhələlərində təzyiq dəyişmələrini müqayisə etməklə aparılır. Yağ sızıntısı olan xətdə fazanın müəyyənləşdirilməsində əmələ gələn çətinlik, yağ təzyiqinin xəttin istilik vəziyyətindən və bəkdəki xüsusiyyətlərinin asılı olur. Yağın təzyiqlə bəka verilmə standartı xəttin qidalanmasında müxtəlif fərqliliklərə malikdir. Lakin yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bir-iki aylıq xətdə yağ təzyiqinə dair müşahidələr yağ sızıntısı olan bir fazanı aşkar edə bilər. Yağ təzyiqindəki dəyişikliyin təhlili yağın sızması ilə bağlı ola bilər.

Sahədə yağ sızıntısı ilə fazanı müəyyən etmək üçün bölmənin bütün fazalarının qidalanma baklarının klapanları əməliyyat xəttində bağlanır və bölmənin faza mərhələlərində yağın təzyiqi manometrlər tərəfindən nəzarət edilir. Xəttin istilik rejimi qurulmadıqda yağın təzyiqi artıb və ya azala bilər. Təchizat bakları təxminən 30 dəqiqəlik bir müddət ərzində bağlandıqda yağ həcminin dəyişməsi əsasən bölmədə olan həll olunmamış qazın həcminə görə kompensasiyası ilə müşahidə edilir.

Xətdə yağın vəziyyətinə nəzarət etmək üçün müntəzəm olaraq yağdan nümunə götürülərək analiz aparılır. Yağın analizi nəticəsində aşağıdakı xarakteristikalar təyin edilir:

- yağın dielektrik möhkəmliyi;
- dielektrik itki bucağının tangensi;
- turşuluq dərəcəsi;
- yağın tərkibində olan qələvi və qazlar.

Yağın köhnəlməsi prosesi zamanı dielektrik itkiləri artır ki, bu da kağız izolyasiyalı kabellərdə elektrik xarakteristikalarını aşağı salır. Belə qərara gəlinir ki, $\text{tg } \delta$ (0,003—0,05) bu hədd daxilində dəyişildikdə yağdan nümunə götürüb ölçmək lazımdır. Yağda qazların həll olması ən vacib xarakteristikalardan biridir.



2.6.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Yağ itkisinin qarşısını almaq üçün lazım olan əməliyyatları araşdırın və öyrənin;
- Yağ doldurulmuş kabeldə yağın kabelin izolyasiyasına təsirini araşdırın və müzakirə edin;
- Kabeldə yağın sızmasına səbəb olan amilləri araşdırın və yoldaşlarınızla paylaşın;
- Yağ doldurulmuş kabeldə yağın analizi zamanı təyin edilən xarakteristikaları araşdırın və cədvəldə (Cədvəl 2.2.) qeyd edin.

Yağın analizi zamanı təyin edilən xarakteristikalar			
?	?	?	?

Cədvəl 2.2.



2.6.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Yağ doldurulmuş kabellərdə yağın səviyyəsinə siqnalizasiya blokları vasitəsilə nəzarət edilir”

- Yağ doldurulmuş kabellərdə mineral yağ haradan keçir?
- Mineral yağı həmişə təzyiq altında saxlamaq üçün nə etmək lazımdır?
- Bölmənin faza mərhələlərində yağın təzyiqinə hansı cihaz vasitəsilə nəzarət edilir?
- Yağın təzyiqinin artıb və ya azalması hansı amildən asılıdır?

Təlim nəticəsi 3: İstismara verilən kabel xətlərini qəbul edir və sınaqdan keçirtməyi bacarır

3.1.1. Quraşdırılmış kabel xətlərinin qəbul edilmə qaydalarını izah edir



1 kV –a qədər olan elektrik veriliş xətlərinin işə qoşulması

Yeni tikilmiş EVX-ləri istismara verdikdə aşağıdakı sənədlər lazımdır:

- xəttin layihəsi (korreksiya və dəyişikliklərlə birlikdə), icra sxemi; məftillərin markası, torpaqlamaların, ildırımötürənlərin, dayaqaların tipinin göstərilməsi ilə, xəttin keçidlərinə baxış aktı;
- torpaqlayıcı konturlara və dayağın dərinliyinə baxış aktı;
- torpaqlama konturlarının müqavimətinin ölçülmə protokolu;
- xəttin pasportu;
- keçidlərdə sallanmaların yoxlama nəzarət protokolu;

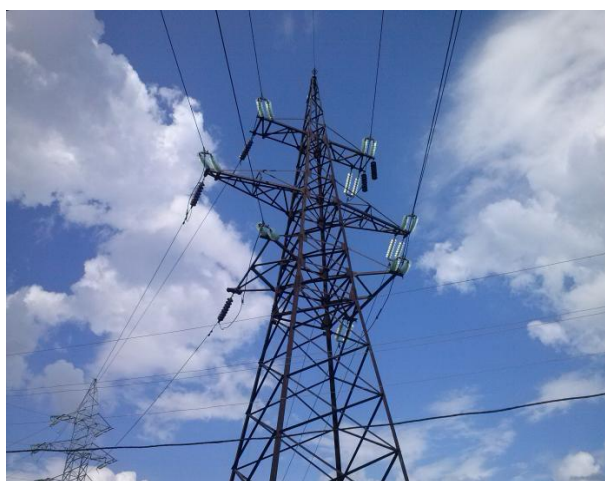
Qəbuldan əvvəl aşağıdakı yoxlamalar aparılmalıdır:

- xəttin texniki vəziyyəti və onun layihəyə uyğunluğu;
- fazalarda yükün bərabər paylanması;
- torpaqlayıcı və ildırımından mühafizə qurğuları;
- sallanmanın və xəttin ən aşağı nöqtəsinin yerdən olan hündürlüyü.

Xəttin işə qoşulması "Elektrik enerjisindən istifadə qaydaları"na uyğun yerinə yetirilməlidir. Xəttin I dayağında (mənbədən) həmin xəttin adı qeyd olunur.

1000 V-a qədər xətlərin mühafizə zolağı xətdən 2m sağ və sol tərəfə hesab olunur. Bu zamanda xəttin işləməsinə mane olan iş görmək və obyekt tikmək olmaz.

Xəttin trassası periodik olaraq ağaclardan təmizlənməlidir. Ağacları EVX-ni istismar edən müəssisə təmizləməlidir, həmin müəssisə əhaliyə konkret olaraq bildirməlidir ki, onlar mühafizə zonasında işlər görməsin. Hər hansı müəssisə mühafizə zonasında iş görməli olsa, 3 gün əvvəl elektrik istismar idarəsinə xəbər verməlidir.



Şəkil 3.1. 1 kV –a qədər olan EVX-nin istismarı

İstismar zamanı aşağıdakılar yerinə yetirilir:

- Xətlərə 6 ayda bir dəfə baxış keçirilir;
- izolyatorların defekt olmalarını təyin edib, dəyişdirilir;
- Bandajın bütövlüyü, dayağın və naqillərin vəziyyəti yoxlanılır;
- Bandajlar sinklənmiş məftildən düzəldilir (çürüməyə davamlı olur). Baxış zamanı təyin olunan defektlər tezliklə aradan qaldırılmalıdır.

EVX-lərin əsaslı təmiri EVX-nin konstruksiyasından asılı olaraq və onun elementlərinin vəziyyətindən, həmçinin istismar şəraitindən (təbii şərait, atmosferin və yeraltı suların aqressivliyindən, torpağın vəziyyətindən və s.) asılı olaraq ən azı 6 ildə 1 dəfə yerinə yetirilir. I və II külək və buzlaşması olan rayonlarda 9 ilə qədər artırmaq olar.

1000 V-a qədər olan hava xətlərində gərginliyin aşağı, cərəyanın isə böyük qiymətləri xarakterikdir. Əvvəllər belə xətlər dördməftilli çıpaq alüminium keçiricilərlə tikilirdi. Bir sıra ekoloji, texniki, iqtisadi çətinliklər və problemlər yaradırdı. Keçən əsrin ortalarından başlayaraq bu xətlərin izolyasiyalı məftillərlə əvəz edilməsi reallaşdı.

• 1 kV-dan yuxarı EVX-lərinin işə qoşulması

EVX-ləri əsas və köməkçi tikililəri, qurğular tikilib qurtardıqdan sonra istismara verilir. 20 kV və aşağı gərginlikli xətlər istismara təhvil verildikdə aşağıdakı sənədlər istismarçıya verilir: - təhvil verilən

obyektin siyahısı, - tikinti və quraşdırma işlərində yerinə yetirilməmiş işlərin siyahısı, - layihədən kənara çıxma hallarına aid cədvəl, - torpaqaltı (gözə görünməyən) işlərin qəbul aktları, - sınaq aktı, - keçid və kəsişmələrin qəbul aktı, - işçi layihənin komplekti.

35 kV-dan yuxarı gərginliklərdə isə, əlavə olaraq aşağıdakı sənədlər də tələb olunur:

- üçfazlı xətt sxemi;
- dayaqların özüllərinə aid jurnal;
- naqillərin birləşdirmə jurnalı;
- dayaqların torpaqlanmasına aid jurnal;
- dayaqların özül və torpaqlanmasına aid qəbul aktı;
- dartıcı və təmir sıxaclarının presləmə ilə quraşdırma jurnalı;
- anker hissədə trosaların və naqillərin quraşdırma jurnalı;
- keçidlərdə ölçülərə baxış aktı;
- xəttin qaydalara uyğun pasportu.



Şəkil 3.2. 1 kv –dan yuxarı EVX-nin istismarı

Xətt “Elektrik enerjisinin istehsalı qaydaları”nın tələblərinə uyğun olaraq işə qoşulur. İstismarçı müəssisə mühafizə zonası daxilində normal istismarını təmin etməlidir. “1 kv-dan yuxarı elektrik şəbəkələrinin mühafizə qaydaları”na görə müxtəlif gərginliklərdə mühafizə zonası aşağıdakı kimidir:

- 20 kV-a qədər 10m;
- 35 kV 15m;
- 110 kV 20m;
- 150-220 kV 25m ;
- 330; 500; ±400 kV. 30m;
- 750; ±750 kV 40m;
- 1150 kV 55m.

EVX-ni istismar edən müəssisə kənd təsərrüfatı ilə məşğul olan idarələrlə söhbətlər apararaq mühafizə zonasına aid olan hissədə qaydalara ciddi əməl etsinlər ki, gözlənilməz qəza halları olmasın.

EVX-lərin istismarı zamanı baxışlar, yoxlamalar, profilaktik ölçülər, cari və əsaslı təmir işləri yerinə yetirilir. Periodik baxışlar aşağıdakı müddətlərdə yerinə yetirilir:

- elektrik montyorları – ən azı 6 ayda bir dəfə;
- mühəndis-texniki personal – ən azı ildə bir dəfə;
- yuxarıdan baxış keçirilməsi ən azı 6 ildə bir dəfə. Növbədən kənar baxışlar təbii fəlakətlər; yanğınlar, buzlaşmalar, daşqınlar, güclü küləklər və s. hallarda yerinə yetirilir. Baxış zamanı aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:
- naqilin qırığı yerinin olub-olmaması;
- izolyatorlarda sınıq, çat və yanıq yerlərinin olub-olmaması;
- dayaqlarda bandajın bütövlüyü, meyilliyyətin, yanmanın, detalların parçalanması və s.;
- sonluq kablərinin vəziyyəti, kommutasiya aparatlarının və boşaldıcıların vəziyyəti,
- dayaqlarda xəbərdaredici plakatların, işarələrin olması və onların vəziyyəti;

- metal dayaqalarda fermaların elementlərinin olması, bolt və digər birləşmələrin vəziyyəti; dəmir-beton dayaqların vəziyyəti;
- trasın təmizliyi, ağacların olub-olmaması, tikililərin olub-olmaması;
- 1000 V-dan yuxarı şəbəkələrin mühafizə qaydalarına əməl olunması;
- birləşmə yerlərinin qızmasına teplovizer vasitəsilə nəzarət;
- taclanma hadisəsinin güclü olduğu sahələrdə gecə baxışlarının aparılması.

Baxış zamanı aşkar olunan defektlər defekt jurnalına qeyd olunaraq onların bərpa müddəti göstərilir.

Havası çirkli olan zonalarda izolyatorların təmizlənməsi qrafik üzrə aparılır. Xətdə gərginlik çıxarılmadan iş xüsusi qaydalara riayət etməklə yerinə yetirilə bilər.

Əgər eyni bir dayaqda müxtəlif müəssisələrə aid müxtəlif təyinatlı xətlər olarsa, hər bir müəssisə özünə aid təmir işi apardıqda digər müəssisəyə bu barədə xəbərdarlıq etməlidir. Hər hansı müəssisə görəcəyi iş zamanı EVX-nin zədələnməsi ehtimalının olduğunu hiss edərsə, bu barədə elektrik şəbəkəsinə 3 gün əvvəldən xəbərdarlıq etməlidir.



Şəkil 3.3. EVHX –nin sınağı

• Kabel xətlərinin işə qoşulma qaydaları

Kabel xətləri (KX) aşağıdakı sənədlər olduğu zaman istismara qəbul oluna bilər:

- KX-nin bütün əlavələr və düzəlişlərlə layihəsi;
- trasın 1 : 200 və ya 1 : 500 miqyasda cizgisi; muftaların göstərilməsi şərtilə;
- kabel jurnalı, birləşdirici (aralıq) muftaların uçot-nəzarət pasportu, əgər xəndəkdə 2 və çox kabel olarsa, onların xəndəkdə çəkiliş planı da verilməlidir;
- yeraltı kommunikasiyalarla kəsişdiyi yerlərə aid akt;
- xəndəyin qəbul olunma aktı;
- barabanda sonluq kappalarının vəziyyəti barədə akt, lazım gələrsə sökmək və baxış keçirmək (import kabellər üçün mütləq);
- zavod sınaqlarının protokolları;
- yağla doldurulmuş kabellərdə sonluq qurğularının və yağ qidalandıranların qoyulduğu hündürlük işarələrinin göstərilməsi ilə quraşdırma cizgiləri;
- açıqda quraşdırılmış kabelləri birkəllərlə təmin etməli;
- kabel çəkilməzdən əvvəl izolyasiyanın yoxlanılması və baxış keçirilməsi barədə protokol;
- korroziya və azmış cərəyanlara qarşı həyata keçirilmiş qurğular haqqında akt;
- yağın təzyiqi üçün siqnalizasiyanın yoxlanılması aktı;
- KX-nin trasının torpaqlarının analiz protokolları;
- KX-nin pasportu.

Hər bir KX üçün istismara verilən zaman texniki istismar qaydalarının (TİQ-in) tələblərinə uyğun maksimal yük cərəyanının qiyməti qoyulur. Həmin cərəyanlar iqtisadi cərəyan sıxlığına görə də təyin edilir. İqtisadi cərəyan sıxlığının (A/mm^2), maksimum yükəndən istifadə saatlarından (t_m) asılılıqları:

Kabellər	$1000 \leq t_m \leq 3000$	$3000 \leq t_m \leq 5000$	$5000 \leq t_m \leq 8700$
<i>Kağız izolyasiyalı:</i>			
mis damarlı	3.0 A/mm ²	2.5 A/mm ²	2.0 A/mm ²
alüminium damarlı	1.6 A/mm ²	1.4 A/mm ²	1.2 A/mm ²
<i>Rezin və plastmass izolyasiyalı:</i>			
mis damarlı	3.5 A/mm ²	3.1 A/mm ²	2.7 A/mm ²
alüminium damarlı	1.9 A/mm ²	1.7 A/mm ²	1.6 A/mm ²

Cədvəl 3.1.

35 kV-a qədər kabellərə aşağıdakı periodiklikdə baxış keçirilir:

- trasa baxış hər 3 ayda bir dəfə;
- sonluq muftalarına 1000 V-dan yuxarı 6 ayda bir dəfə, 1000 V-a qədər ildə bir dəfə.



Şəkil 3.4. Kabel xəttinin istismarı

Aşkar edilmiş defektlər jurnala qeyd edilir və bərpa olunması üçün tədbirlər görülür. KX-nin təmiri baxış və sınaqların nəticəsinə əsasən planlaşdırılır. 3-35 kV –luq k.x.-ləri 3 ildə bir dəfə sınaqdan keçirilməlidir. Növbədənkənar sınaq KX-lərin açılması və təmir edildikdən sonra yerinə yetirilir. Kabelin trasında torpaq işləri ancaq istismarçı müəssisənin icazəsi ilə yerinə yetirilə bilər. KX-də təmir işləri onun hər iki tərəfindən açılaraq torpaqlanmasından sonra yerinə yetirilir. İstismarçı müəssisə trasın keçdiyi zonada yaşayış binalarına xidmət edən və digər müəssisələrin rəhbərləri ilə aydınlaşdırıcı söhbət aparılmalıdır.

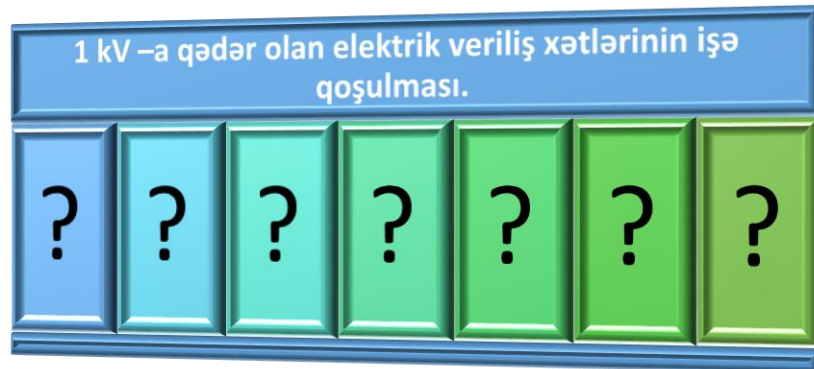


Şəkil 3.5. Kabel xəttinin sınağı



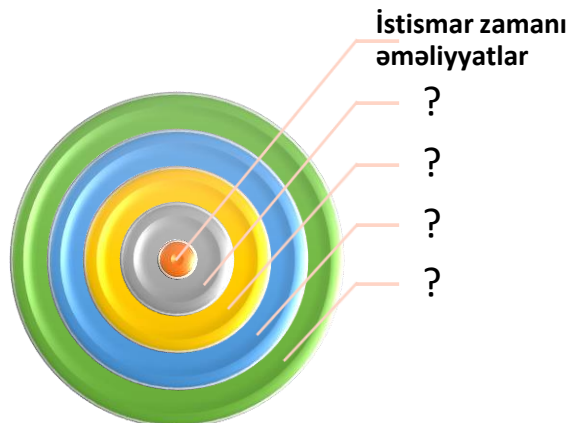
3.1.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- 1 kV –a qədər olan elektrik veriliş xətlərinin işə qoşulmasını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



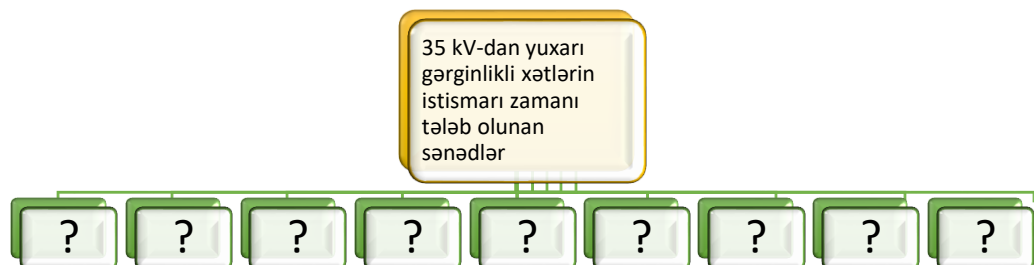
Sxem 3.1

- 1 kV –a qədər olan elektrik veriliş xətlərinin istismarı zamanı əməliyyatları araşdırın və sxemdə qeyd edin;



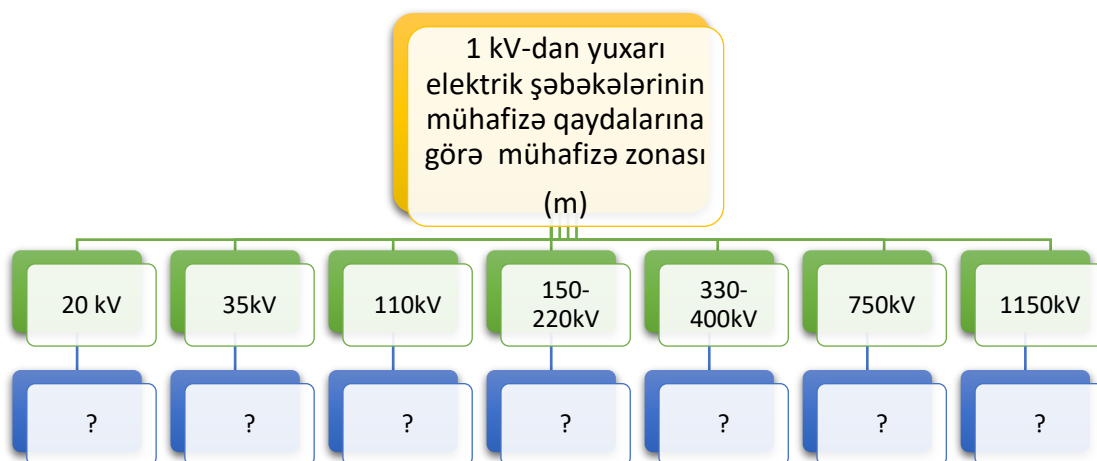
Sxem 3.2

- 35 kV-dan yuxarı gərginlikli xətlərin istismarı zamanı tələb olunan sənədləri araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.3

- 1 kV –dan yuxarı elektrik veriliş xətlərinin istismarı zamanı periodik baxış müddətini araşdırın və öyrənin;
- 1 kV-dan yuxarı elektrik şəbəkələrinin mühafizə qaydalarına görə müxtəlif gərginliklərdə mühafizə zonasını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.4

- Kabel xətləri istismarı zamanı tələb olunan sənədləri araşdırın və yoldaşlarınızla müzakirə edin;
- 35 kV-a qədər kabellərə periodik baxış müddətini araşdırın və qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin.



3.1.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Quraşdırılmış kabel xətlərinin qəbul edilmə qaydalarını izah edir”

- 1 kV –a qədər olan elektrik veriliş xətlərində qəbuldan əvvəl hansı yoxlamalar aparılmalıdır?
- 1000 V-a qədər xətlərin mühafizə zolağı xətdən neçə metr sağ və sol tərəfə hesab olunmalıdır?
- EVX-lərin əsaslı təmiri hansı parametrlərdən asılıdır?
- 1000 V-a qədər olan hava xətlərində gərginliyin və cərəyanın hansı qiymətləri xarakterikdir?
- 20 kV və aşağı gərginlikli xətlər istismara təhvil verildikdə hansı sənədlər təqdim olunmalıdır?
- 1 kV –dan yuxarı elektrik veriliş xətlərinin istismarı zamanı hansı əməliyyatlar yerinə yetirilir?
- Kabelin trasında torpaq işləri nə zaman yerinə yetirilir?
- Kabel xəttində növbədənəkar sınaq işləri nə zaman aparılır?

3.2.1. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin sabit cərəyanla sınağını şərh edir

• İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin sabit cərəyanla sınağı



Güc kabellərinin etibarlı işini təmin etmək üçün planlı-profilaktik sınaqlar sistemi tətbiq edilir ki, bu zaman kabellər periodik olaraq kabel xətlərinin nominal gərginliyindən 4-5 dəfə yüksək olan sabit gərginlik sınaqlarına məruz qalır. Lakin praktika göstərir ki, yüksək gərginlikdə planlı-profilaktik sınaqlar yalnız kabel xətlərinin qəzasız gələcək işinə qərant vermir, bir çox hallarda kabel xətlərinin xidmət müddətlərini azaldır. Belə sınaqlar uzunmüddətli istismar müddətinə malik

kabel xətləri və köhnəlmiş izolyasiyaya malik kabel xətləri üçün xüsusilə təhlükəlidir.

Kabel xətlərinin yüksək sınaq gərginliyi ilə dağıcı sınaqlarına (hal-hazırda bir çox sınaq laboratoriyalarında aparılan sınaqlar) aşağıdakı əsas çatışmazlıqları aid etmək olar:

- 1) İzolyasiyanı dağdan qismi boşalmalar. İonizasiya prosesi nəticəsində kabel xətlərinin resurslarının qısalması;
- 2) Güc kabellərinin istismar prosesində yüksək sabit gərginliklə izolyasiyanın sınağı səbəbindən kabel xətlərinin vaxtından əvvəl sıradan çıxma mümkünlüyü.

Tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabellərin sınağı və zədələnmiş yerlərinin müəyyən olunması çox aktual məsələdir (belə kabellər getdikcə bütün kabelləri əvəzləməyə başlayır). Belə kabellərin spesifik xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, ənənəvi sınaq üsulları (yüksək düzləndirilmiş gərginliklə sınaq) bu tip kabellər üçün qəbul edilməzdir. Belə ki, bu kabelin örtüyündə qalıq yüklərinin formalaşmasına və izolyasiyada ağacşəkilli deşilmə baş verməsinə gətirib çıxarır. Bütün bunlar isə kabelin müəyyən hissələrinin vaxtından əvvəl sıradan çıxmasına gətirib çıxarır.

Belə kabellərin izolyasiyasının sınağı üçün çıxışında (0,1 Hs) çox aşağı tezlikli (ÇAT) gərginlik formalaşdırıcı qurğular istifadə olunur. Sınaq gərginliyinin polyarlığının dəyişməsi ağacşəkilli deşilmənin yaranmasının əsas səbəbindən – örtükdə qalıq yüklərinin yaranmasından qaçmağa imkan verir. Belə ki, bu zaman deşilmənin inkişafının maksimal sürətinə nail olmaq olur və yəqin ki, sınaq müddətində bütün defektlər aşkara çıxarılır. ÇAT (VLF) sistemləri yeni və istismarda olan güc kabellərinin sınağı üçün həmçinin 35 kV-a qədər yağ-kağız izolyasiyalı kabellərin və tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabellərin planlı sınağı üçün istifadə olunur.



Şəkil 3.6. Kabel xəttinin sabit cərəyanla sınaq aparatı



3.2.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabel xətlərinin yüksək sınaq gərginliyi zamanı əmələ gələn çatışmazlıqları araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.5

- Tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabellərin sınağını və zədələnmə yerini araşdırın və müzakirə edin;
- Kabellərin laboratoriya üsulu ilə sınaq edilməsini araşdırın və öyrənin;



Şəkil 3.7.



3.2.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin sabit cərəyanla sınağını şərh edir”

- Güc kabellərinin sabit gərginlikdə sınaq etmək üçün hansı gərginlikdən istifadə edilir?
- Tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabellərin izolyasiyasının sınağı üçün hansı qurğudan istifadə olunur?
- Sınaq gərginliyinin polyarlığının dəyişməsi nəyə səbəb olur?

3.3.1. İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin dəyişən cərəyanla (0,1 Hs) sınağını keçirir

• Müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin dəyişən cərəyanla (0,1 Hs) sınağı

Çox aşağı tezliklərdə polyarlığın növbəli dəyişməsi ilə sınaq polietilen izolyasiyanın quruluşunda həcmi yüklərin formalaşması olmadan izolyasiyada defektləri aşkara çıxarmağa imkan verir. ÇAT gərginliyin izolyasiyaya təsiri, güc kabellərinin işlədikləri sənaye tezlikli gərginliyin izolyasiya təsirinə anolojiyədir.

Kabellər, generatorlar və mühərriklər kimi yüksək tutumlu obyektlərin çöl şəraitində sənaye tezlikli dəyişən gərginliklə sınaqlarının aparılması üçün çox böyük güclü (yüzlərlə kVA) qurğular lazımdır. Bu qurğuların çəkiləri hətta bir neçə tona çata da bilər. Kabellər, generatorlar və mühərriklər kimi yüksək tutumlu obyektlərin çöl şəraitində dəyişən gərginliklə sınağının aparılması üçün yeganə üsul çox aşağı tezliklə realizə olunan qurğuların istifadə olunmasıdır. Tezlik nə qədər aşağı olarsa, sınaq qurğusunun tələb olunan gücü də bir o qədər az olacaqdır.

Çox aşağı tezlik (ÇAT) sınaq gərginliyinin bir neçə forması vardır.

DIN – VDE 0276 – 620 və 0276 – 1001 (Almaniya) standartı xətt – ekranda $3U_0$ qədər gərginliklə 60 dəqiqə müddətində sınaq aparmağı tövsiyə edir. Sınaq gərginliyinin forması - 50 Hs tezlikli sinusoidal gərginliyə uyğun olan cəbhəli düzbucaqlı (kosinus düzbucaqlı), tezlik – 0,1 Hs tezlikdir. Sınağın 60 dəqiqə davam etməsi ona görə mütləq lazımdır ki, istənilən defekti onun əhəmiyyətindən asılı olmayaraq aşkara çıxarmaq olsun.

Bəzi analogi avadanlıq təmin ediciləri sınağın müddətinin 15 dəqiqə olmasını məsləhət bilirlər. Nəzərə almaq lazımdır ki, DIN – VDE 0276 və 0276 – 1001 standartlarının tövsiyəsi ilə müqayisədə sınaq müddətinin belə azaldılması aparılan sınaqların nəticələrinin inandırıcı olması məsələsini aşağı salır.

IEEE 400 və IEEE 400.2 (ABŞ) standartları sınaqları ($2U_0 - 3U_0$) qədər gərginliklə (xətt -ekran) , 30 – 60 dəqiqə müddətində aparmağı tövsiyə edir. Gərginliyin forması 0,01 – 0,1 Hs tezlikli sinusoidal gərginlikdir.

Sinusoidal gərginlik istifadə olunduqda sınaq müddətinin daha az olması, kosinus düzbucaqlı formada gərginliklə müqayisədə daha çox effektiv olması ilə əlaqədardır: zədələnmiş bərk izolyasiyada deşilmə kanalının artma sürəti təxminən 2 dəfə çoxdur.

0,1 Hs tezlikli kosinus düzbucaqlı formalı çox aşağı tezlikli sınaq gərginliyinin istifadə olunmasının çatışmazlıqlarına aşağıda göstərilənləri aid etmək olar:

- 0,1 Hs sinusoidal gərginliklə müqayisədə daha az effektivlik, sınağın daha uzun müddətdə aparılması tələb olunur. (30 – 60 dəqiqə tövsiyə olunur);
- Keçirici mexanizmin işi kabledə azan dalğalar və keçid prosesləri yarada bilər;
- Gərginliyin forması kabelin uzunluğundan asılıdır;
- tg və qismi boşalmaların səviyyəsinin ölçülməsi üçün yaxşı istifadə oluna bilmir.

Göstərilən üsulun üstün cəhəti sınaq müddətində qurğunun istifadə etdiyi enerji sərfiyyatının çox az olmasıdır.

Kabel xətlərinin izolyasiyasının sınağının aparılması zamanı 0,1 Hs tezlikli sinusoidal sınaq gərginliyinin üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

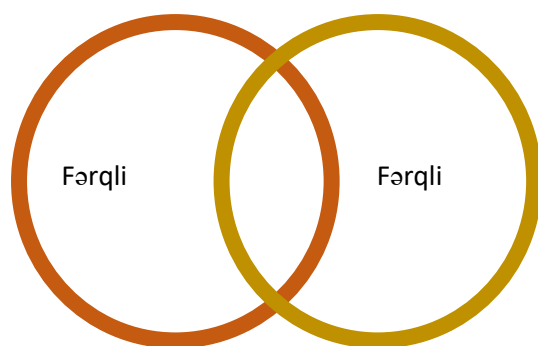
- Sınaq gərginliyinin normativ səviyyəsində $U/U_0 = 2 \div 3$ olduqda deşilmə kanalı daha tez formalaşır;
- İzolyasiyada həcmi yüklər yaranmır;
- Gərginliyin forması kabelin uzunluğundan asılı deyil;
- Azan dalğaların olmaması;
- İstənilən növdə izolyasiyalı kabellərin sınağı üçün tətbiq edilə bilər;
- Tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabel xətlərinin diaqnostikası zamanı istifadə olunduqda tg və qismi boşalmaların səviyyəsinin ölçülməsi üçün yararlıdır.

Üsulun çatışmayan cəhətlərinə əsasən çox aşağı tezlikli kosinus-düzbucaqlı formalı gərginlik realizə edən qurğularla müqayisədə daha böyük enerji sərfiyyatının olmasını göstərmək olar. Çox aşağı tezlikli sinusoidal gərginliyin tətbiq edilməsi daha perspektivli üsul hesab olunur.



3.3.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabellər, generatorlar və mühərriklər kimi yüksək tutumlu obyektlərin sınağını hansı tezlikdə aparıldığını araşdırın və təqdimat hazırlayın;
- DIN – VDE 0276 – 620 və 0276 – 1001 (Almaniya) standartı xətti ilə IEEE 400 və IEEE 400.2 (ABŞ) standartları sınaqlarının oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edin;



Sxem 3.6

- 0,1 Hs tezlikli kosinus düzbucaqlı formalı çox aşağı tezlikli sınaq gərginliyinin istifadə olunmasının çatışmazlıqlarını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.7

- 0,1 Hs tezlikli kosinus düzbucaqlı formalı çox aşağı tezlikli sınaq gərginliyinin istifadə olunmasının üstün cəhətini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



3.3.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“İstismara yararlı müxtəlif gərginlikli kabel xətlərinin dəyişən cərəyanla (0,1 Hs) sınağını keçirir”

- Kabelin izolyasiyasında defektləri aşkara çıxarmağa səbəb olan amil hansıdır?
- DIN – VDE 0276 – 620 və 0276 – 1001 (Almaniya) standartı xətt – ekranda hansı gərginliklə və neçə dəqiqə müddətində sınaq aparmağı tövsiyə edir?
- Sınağın 60 dəqiqə aparılması nə üçün labüddür?

3.4.1. Kabellərin qəbulu və sınağı zamanı aşkar edilmiş nöqsanları müəyyənləşdirib aradan qaldırır



• Kabeldə olan nasazlıqlar

Kabeldə olan nasazlıqların axtarılması üçün kabel xətlərində müxtəlif üsullar istifadə edirlər. Bu üsulların realizə olunmasına misal kimi Almaniyanın SEBA KMT firmasının istehsalı olan avadanlıqlarda reflektometrik, ARM, Desay, İCE, yandırma üsulları çox yaxşı realizə olunmasını göstərmək olar. Birinci və sonuncu üsulların məlum və məşhur olması ilə yanaşı, ARM, Desay, İCE üsulları geniş populyarlıq tapır.

“ARM”-elektrik qövsünün stabilləşməsi üsuludur. Bu üsulun realizasiyası üçün zərbə dalğaları generatorundan istifadə etmək lazımdır, hansı ki kondensator kimi müəyyən periodda yüklənərək, sınaqdan keçən kabeldə boşalır və bu zaman zədəli yerlərdə yüksək sahə gərginliyi yaradır. Bu da, öz növbəsində, zərbə dalğaları generatoru ilə birlikdə işləyən reflektometrin ekranında birmənalı təsvir olunan elektrik qövsünün alışımasına gətirib çıxarır. Nasazlığın (defektlərin) axtarılması zamanı istifadə olunan gərginliyin qiyməti 32Kv-dan 52Kv-a kimi olur. Sonradan bu üsul “ARM plus”-da inkişaf etdirildi. “ARM plus” “ARM”-dan fərqli olaraq, kabelin zədələnməsini daha yüksək sönmə əmsalı ilə axtarmağa imkan verir. ARM üsulu LSG 300, Surgeflex, SPG 5-1000 qurğularında realizə olunmuşdur.

“Desay”-gərginliyə görə rabitə üsuludur. Verilmiş üsulun istifadə olunması üçün kabel yüksək gərginliklə o vaxta qədər yüklənir ki, üzən (gəzən) zədələr olan yerlərdə deşilmə baş versin. Zədələnmiş yerlərə qədər olan məsafənin müəyyən edilməsi üçün reflektometr istifadə olunur. Bu zaman istifadə olunan gərginlik 110kV-a qədər olur.

“İCE”-cərəyanla görə rabitə üsulu. “Desay” üsuluna analojidir. Lakin bu zaman kabel “üzən” zədələr yerlərində deşən cərəyanla yüklənir.

“İCE”-üsulu izolyasiyası nəmliklə hopdurulmuş kabellərdə də istifadə oluna bilər. Belə halda yeni izolyasiyaya nəmliklə hopanda ARM və Desay üsullarını tam şəkildə istifadə etmək olmur.

Kabelə cərəyan verildə onu qızdırır, bu da öz növbəsində izolyasiyada olan nəmliyin dərəcəsinin

azalmasına gətirib çıxarır.

Bu üsul Teleflex cihazlarında realizə olunmuşdur.

Alman kompaniyası SEBA KMT, inteqral dielektrik diaqnostika üçün öz sistemini işləyib hazırlamış uğurla tətbiq etmişdir. Bu CDS-üsuludur. CDS də-yağ-kağız izolyasiyalı kabellər üçün qaytarılan (qaydan) gərginliyin ölçülməsi və polietilen izolyasiyalı (PE/VPE) kabellər üçün relaksasiyanın izotermik cərəyanının analizi üsullarından istifadə edilir.

- **Güc kabellərinin sınaqları.**

35 kV gərginliyə qədər güc kabellərinin müasir diaqnostika sistemləri və cihazlarında dağıdıcı olmayan diaqnostika üsullarının realizə olunmasının aşağıda göstərilən üstünlükləri vardır:

1. Kabel xətlərində qəzaların sayının azaldılmasına rəğmən, elektrik təchizatının etibarlığının yüksəldilməsi və ona uyğun olaraq qəzaların aradan qaldırılmasına çəkilən xərclərin azalması.

2. Kabel xətlərinin modernizasiyası və əsaslandırılmamış təmirinə görə xərclərin olmaması.

3. Kabel xətlərinin istismara verilməsi zamanı və ya kabel xətlərinin təmirindən sonra diaqnostikanın aparılması nəticəsində montaj işlərinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi.

4. Kabel xətlərində defektlərin onların yaranmasının ilkin mərhələsində aşkara çıxarılması və kənarlaşdırılması.

5. Güc kabellərinin izolyasiyasının vəziyyəti haqqında kifayət qədər inandırıcı informasiya əldə etmək hesabına kabel xətlərinin istismar müddətinin artırılması

6. Kabel xətlərinin əsaslandırılmış müddətdə həqiqi lazımı təmirinin rəşional planlaşdırılması.

Yüksək sınaq gərginliyi ilə kabel xətlərinin izolyasiyasının periodik profilaktik sınaqlarının aparılmasından fərqli olaraq, yalnız belə diaqnostika az material və əmək sərfi ilə kabel xətlərinin təmir müddətlərinin planlaşdırılmasının mürəkkəb problemlərini və onların aparılması üçün tələb olunan vəsaitin problemlərini əsaslı həll etməyə imkan verir.



3.4.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabeldə olan nasazlıqların axtarılması üçün üsulları araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.8

- “ARM” üsulunu araşdırın və müzakirə edin;
- “ARM plus” üsulu ilə “ARM” üsulunu müqayisə edin;
- CDS-üsulunu araşdırın və müzakirə edin;
- 35 kV gərginliyə qədər güc kabellərinin müasir diaqnostika üsullarının üstünlüklərini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



Sxem 3.9



3.4.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“Kabellərin qəbulu və sınağı zamanı aşkar edilmiş nöqsanları müəyyənləşdirib aradan qaldırır”

- “ARM” üsulunda nasazlığın axtarılması zamanı gərginliyin qiyməti hansı hədd daxilində dəyişir?
- ARM üsulu hansı qurğularda realizə olunur?
- “Desay” üsulu hansı üsul hesab edilir?
- “Desay” üsulunda nasazlığı aşkar etmək üçün gərginlik neçə kv olur?
- “İCE” üsulu ilə “Desay” üsulun fərqi nədir?
- “İCE”-üsulunun tətbiq sahəsi haradır?

3.5.1. İstismara verilən kabel xətlərinin sınağını, təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq həyata keçirir

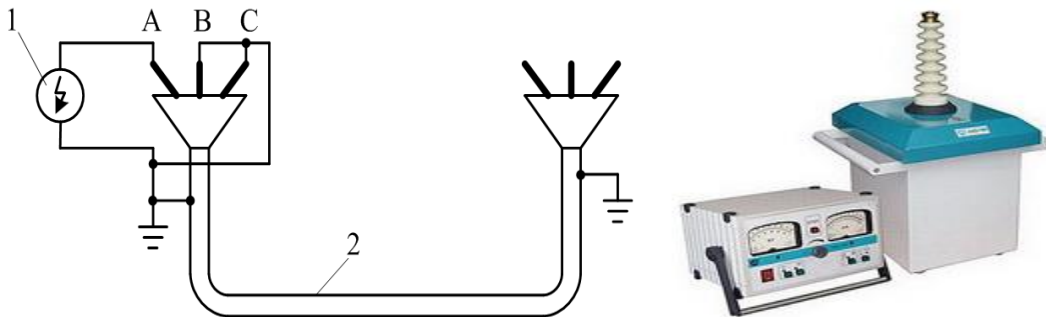


• Yüksək gərginlik kabellərinin sınaqları

Azərişiqda ümumi qaydalara görə kabel xətlərində təhvil verməzdən əvvəl və istismar prosesində sınaq normaları və həcminə uyğun olaraq sınaqlar aparılır. Aşağıdakı sınaq növləri vardır:

1. İzolyasiya müqaviməti 2500 V-luq meqaommetrlə ölçülür: 1 kv-a qədər olan kabellərin izolyasiya müqaviməti 0.5 Mom-dan az olmamalıdır. 1 kv-dan yüksək kabellərdə izolyasiya müqaviməti normalaşdırılır.

2. İzolyasiyanın yüksək gərginliklə sınağında sızma cərəyanının xarakteri və fazalardakı asimetriyası ölçülür: 1 kv-dan yüksək gərginlikli kabellərin izolyasiya sınaqları, meqaommetr vasitəsilə təyin edilməyən zəif yerlərin, deşilməyə qədər çatdırılması ilə yerli yığıcam defektlər aşkar edilir. Yüksək gərginliklər damarlara növbə ilə verilir. Bu zaman digər damarlar və qılaf torpaqlanır.



Şəkil 3.8. İzolyasiyanın yüksək gərginliklə sınağı: a - prinsipial sxem; b - AİD-70M-yüksək gərginlikli sınaq qurğusu; 1-yüksək gərginlik mənbəyi; 2 - sınaq olunan kabel

2-35 kV kabelin hər damarının sınağı izolyasiyanın tipindən asılı olaraq 5 və ya 10 dəq aparılır. Tikilmiş polietilen izolyasiyalı kabeldən başqa, digər bütün kablərdə sınaqlar yüksək qiymətli sabit cərəyanla aparılır. 110-500 kV gərginlikli kablərin sınaqları yüksək sənaye tezlikli gərginliklərdə 15dəq çəkir. Fazalarda sızma cərəyanlarının fərqi "asimetriya" 50 %-i keçməməlidir.

3. Kabel damarlarında cərəyan paylanmasının ölçülməsi: (cərəyanların qeyri bərabər paylanması 10%-dən çox olmamalıdır).

4. Yağ və izolyasiya mayələrinin xarakterinin təyin edilməsi: 110-500 kV gərginlikli kabel xətlərində və sonluq muftalarında (transformator girimləri və eleqazlı paylayıcı qurğularda), 110 kV plastmas izolyasiyalı kablərdə aşağıdakı parametrlər ölçülür: deşilmə gərginlikləri, qazsızlaşma dərəcəsi (həll olan qaz) və dielektrik itki bucağının tangensi.

5. Korroziyaya qarşı mühafizənin yoxlanılması. Kabel xətlərinin istismara verilməsi zamanı korroziyaya qarşı mühafizə işləri yoxlanılır:

a) Orta və aşağı dərəcəli korroziya aktivlikdə, metal qılaflı kablər üçün xüsusi müqaviməti 20 Om/m olan qruntlarda, sızma cərəyanının orta günlük sızma cərəyanının qiyməti 0.15 mA/dm^2 -dən çox olmalıdır;

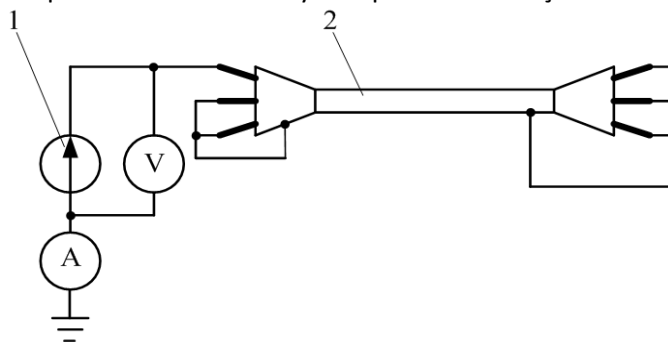
b) Yüksək korroziya aktivliyində, metal qılaflı kablər, qrunnt müqaviməti 20 Om/m-dən kiçik və yerə axan cərəyanın orta günlük ixtiyari qiymətində;

c) Mühafizəsiz qılaflı və dağılmış zireh, örtüklü kablər;

d) Qrunntun aktivliyi və izolyasiya örtüyünün növündən asılı olmayaraq, polad boruda olan yüksək təzyiqli yağ doldurulmuş kablər.

e) Yoxlamada kabel qılaflarının cərəyan, gərginlikləri və elektrik mühafizə parametrləri (katod stansiyasının gərginlik və cərəyan drenaj cərəyanı) ölçülür.

6. 20 kV və yüksək gərginlikli kablər üçün işçi elektrik tutumunun təyin edilməsi: Kabel xətlərinin tutumlarının ölçülməsi ampermetr-voltmetr və ya körpü sxemi ilə ölçülür.



Şəkil 3.9. Ampermetr-Voltmetr metodu ilə kabelin işçi tutumunun təyin edilmə sxemi: 1 gərginlik mənbəyi; 2 - kabel

7. Kabel damarlarının müqavimətinin ölçülməsi: 20 kV və yüksək gərginlikli xətlərdə aparılır, ölçülər ampermetr-voltmetr və ya körpü sxemi ilə aparılır.

8. Həll olmayan qazların təyin edilməsi: Sınaqlar 110-500 kV gərginlikli yağ doldurulmuş kablərdə aparılır. İzolyasiyada həll olmayan qazların miqdarı 0.1 %-dən çox olmamalıdır;

9. Həll olan qazların olmasına dair sınaqlar: Sınaqlar 110-500 kv gərginlikli yağ doldurulmuş kablərdə ümumi həll olan və olmayan qazların normadan artıq qiymətləri olduqda aparılır.

Bu məqsədlə H_2 , CO və CO_2 qazlarının xromatoqrafik analizi aparılır. Qazların artımının qərarlı və davamlı halında xətt açılmalıdır. Sonrakı iş rejimi enerji müəssisəsi və istehsalçı təşkilatla razılaşma əsasında təyin edilir.

10. Torpaqlama qurğusunun yoxlanılması: Sonluq muftası və ucluqların torpaqlanma müqavimətləri bütün gərginliklərdə ölçülür. 110-500 kV xətlərdə, həmçinin metal konstruksiyalar, kabel quyuları və qida mənbələrində də ölçülür.

11. 110 kV kablərin plastmas qılafları (şlanq) sınaq edilir: Sınaqlar 10 kV düzləndirilmiş gərginliklə metal qılaflı və torpaq arasında 1 dəq müddətində aparılır. "Azərişiq"ASC-də bu sınaqlar "Shirla" sınaq qurğusu ilə aparılır.



3.5.2. Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Kabel xətlərini təhvil verməzdən əvvəl və istismar prosesində sınağın növlərini araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.10

- Korroziyaya qarşı mühafizənin yoxlanması üsullarını araşdırın və sxemdə qeyd edin;



Sxem 3.11

- Ampermetr-Voltmetr metodu ilə kabelin işçi tutumunun təyin edilmə sxemini araşdırın və müzakirə edin.



3.5.3. Qiymətləndirmə

Aşağıdakı qiymətləndirmə meyarına əsasən qiymətləndirəcəksiniz:

“İstismara verilən kabel xətlərinin sınağını təhlükəsizlik qaydalarına əsaslanaraq həyata keçirir”

- 1 kV-a qədər olan kabellərin izolyasiya müqaviməti neçə Mom-dan az olmamalıdır?
- İzolyasiyanın yüksək gərginliklə sınağında nə ölçülür?
- 2-35 kV kabelin hər damarının sınağı izolyasiyanın tipindən asılı olaraq neçə dəqiqə aparılır?

Ədəbiyyat

1. H.Əliyev "Elektroenergetikada diaqnostika"
2. Q. Ə. Həsənov "Yüksək gərginliklər və elektrik izolyasiya texnikası"
3. Q. Ə. Həsənov "Güc kabelləri və armaturlarının yeni texnoloji üsullarla montajı və istismarı"
4. Q. Ə. Həsənov "Kabellər və kabel armaturlarının montajı və istismarı"
5. Q. Ə. Həsənov "Elektrik veriliş hava xətlərinin montajı və istismarı"
6. S.N. Niftiyev, R.Məmmədova "Elektrik qurğularının quraşdırılması"
7. A.O.Orucov, R.Quliyev "Elektrik kabelləri"
8. A.O.Orucov, S.N. Niftiyev "Kabel texnikası"
9. A.K.Marenqo, N.A.Tulkunov "Elektrik təhlükəsizliyinə dair məlumat kitabı"
10. «Высоковольтные кабельные арматуры» kataloq 2010/2011, «Tyco Electronics» Our commitment.
11. «Система усиление изоляции» kataloq 2010/2011, «Tyco Electronics» Our commitment.
12. «Кабельная арматура» kataloq 2010/2011, «Tyco Electronics» Our commitment.т