İxtisasın adı: Mənzil təsərrüfatı xidməti üzrə mütəxəssis

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ

ELEKTROMONTYOR İŞLƏRİ

Bakı - 2019

AVROPA İTTİFAQI

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

UNDP
Empowered lives.
Resilient nations.

ELEKTROMONTYOR İŞLƏRİ

Bu modul Avropa İttifaqının maliyyələşdirdiyi və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının icra etdiyi "Gəncədə Sənaye üzrə Regional Peşə Kompetensiya Mərkəzinin yaradılmasına dəstək" layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır.

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
09.10.2019-cu il tarixli, F-601 nömrəli
əmri ilə təsdiq edilmişdir.

Modul tədris vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar) üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və peşə təhsili müəssisələrində tədris üçün tövsiyə olunur. Modul tədris vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəlliflər: **Rübabə Nağıyeva**
Turizm və Sosial Xidmətlər üzrə Bakı Dövlət Peşə Təhsil Mərkəzi, müəllim

Mehriban Eyvazova
Təhsil İnstitutu, aparıcı mütəxəssis

Rəyçilər: **Gülər Əliyeva**
Sənaye və Texnologiyalar üzrə GDPTM-nin istehsalat təlimi ustası

O. Dünyamalızadə
"Dellion" MMC-nin direktoru

Texniki redaktor: **A. Xankişiyev**

Modulda ifadə olunan fikirlər və məlumatlar müəllifə aiddir və heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.

© Bakı - 2019

Elektromontyor işləri

MÜNDƏRİCAT

Giriş 5

"Elektromontyor işləri" modulunun spesifikasiyası 6

Təlim nəticəsi 1: Sabit dəyişən cərəyan elektrik dövrələrinin qurulması qaydalarını bilir 7
1.1. Elektrotexnikanın əsas qanunlarını sadalayır 7
1.2. İşlədicilərin ardıcıl və paralel birləşməsini təsvir edir 9
1.3. Elektrik sxemlərində şərti qrafiki işarələri təsvir edir 11
1.4. Sabit cərəyan dövrələrinin işi və gücünü müəyyən edir 16
1.5. Dəyişən cərəyanın alınması üsullarını izah edir 18
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 20
Qiymətləndirmə 23

Təlim nəticəsi: Kabelin növlərini, markasını, onları birləşdirilməsini bacarır 24
2.1. Kabelin növlərini və markasını tanıyır 24
2.2. Qurğu və montaj məftillərini seçir 29
2.3. Bina daxilində və xaricində elektrik xətlərini birləşdirir 33
2.4. Mənzillərdə elektrik avtomatlarını qoşur 39
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 42
Qiymətləndirmə 46

Təlim nəticəsi: Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə kabelləri təmir etməyi bacarır 47
3.1. Təhlükəsizlik texnikası qaydalarını yerinə yetirir 47
3.2. Mənzillərdə kabelləri təmir edir 58
3.3. Mənzillərdə qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmirini və yenisi ilə dəyişdirilməsini yerinə yetirir 61
3.4. Sadə montyor işlərini yerinə yetirir 63
Tələbələr üçün fəaliyyətlər 66
Qiymətləndirmə 70
Ədəbiyyat 71

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Elektrotexnika elmi bütün dünyada inkişaf etdiyi kimi, Azərbaycanda da inkişafdadır. Ölkəmizdə XIX əsrin əvvəllərindən başlayaraq bu günə qədər inkişaf edən elektrotexnika elminin çox böyük nailiyyətləri vardır.

Təqdim olunan dərs vəsaitində sabit və dəyişən cərəyan dövrələri haqqında nəzəri məlumatlar verilmişdir. Dərs vəsaitində elektrik dövrələrinin bir sıra nəzəri məsələləri, onların ümumi şəkildə izahı verilmişdir. Sisitemləşdirilmiş və ümumiləşdirilmiş materiallar əsasında yazılmış bu vəsait nəzəriyyə ilə praktiki işləri əlaqələndirməyə kömək edən bir vəsait ola bilər. Dərs vəsaiti peşə yönümlü tədris müəssisələrinin tələbələri üçün faydalı olacaqdır.

Bu modulda naqillər və müxtəlif markalı kabel növləri, elektrik cərəyanı, elektrik dövrələri, Kirxhof və Om qanunları, dəyişən cərəyanla əlaqədar anlayışlar, təhlükəsizlik texnikası qaydaları, elektrik-quraşdırma işlərini yerinə yetirmək üçün alətlərdən istifadə qaydaları və s. haqqında məlumat verilmişdir.

Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə elektrotexnikanın qanunlarını, kabel materiallarının xassələrini, növlərini, elektrik sxemlərin oxunuşunu, təhlükəsizlik qaydalarına riayət edərək mənzildə elektrik kabellərin təmirini, dəyişdirilməsini, mənzillərdə elektrik avtomatların quraşdırılmasını, qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmirini və sadə montyor işlərini bacaracaq.

Bu modul mənzillərin istismarı ixtisası üzrə bilik, bacarıq və yanaşma nəzərə alınmaqla ixtisaslı kadrların hazırlanmasında böyük rol oynayacaqdır.

"Elektromontyor işləri" modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: Elektromontyor işləri
Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə elektrotexnika qanunlarını, kabel materiallarının növlərini, xassələrini biləcək və təhlükəsizlik qaydalarına riayət edərək mənzildə elektrik kabellərinin təmirini, dəyişdirilməsini və sadə montyor işlərini yerinə yetirməyi bacaracaqdır.
Təlim nəticəsi 1: Sabit dəyişən elektrik cərəyan dövrələrinin qurulması qaydalarını bilir.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Elektrotexnikanın əsas qanunlarını sadalayır.
2. İşlədicilərin ardıcıl və paralel birləşməsini təsvir edir.
3. Elektrik sxemlerində şərti işarələri təsvir edir.
4. Sabit cərəyan dövrələrinin işi və gücünü müəyyən edir.
5. Dəyişən cərəyanla əlaqədar əsas anlayışları izah edir.
Təlim nəticəsi 2: Kabelin növlərini, markasını, onların birləşdirilməsini bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Kabelin növlərini və markasını tanıyır.
2. Qurğu və montaj məftillərini seçir.
3. Bina daxilində və xaricində elektrik xətlərini birləşdirir.
4. Mənzillərdə elektrik avtomatlarını qoşur.
Təlim nəticəsi 3: Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə kabelləri təmir etməyi bacarır.
Qiymətləndirmə meyarları
1. Təhlükəsizlik texnikası qaydalarını yerinə yetirir.
2. Mənzillərdə kabelləri təmir edir.
3. Mənzillərdə qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmirini və yenisi ilə dəyişdirilməsini yerinə yetirir.
4. Sadə montyor işlərini yerinə yetirir.

TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

Sabit dəyişən cərəyan elektrik dövrələrinin qurulması qaydalarını bilir.

1.1. Elektrotexnikanın əsas qanunlarını sadalayır.

➢ **Dövrə hissəsi üçün Om qanunu**

Dövrə hissəsindəki cərəyan şiddəti bu hissənin uclarındakı gərginliklə düz, onun müqaviməti – *R* ilə tərs mütənasibdir:

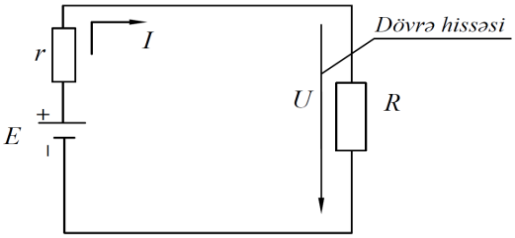
$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Tam dövrə üçün Om qanunu:

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$E=IR+Ir= U+Ir\,,\ U=IR$$



Sxem 1.1. *Dövrə hissəsindəki cərəyan*

E - mənbənin elektrik hərəkət qüvvəsi, r-mənbənin daxili müqaviməti, R-işlədicinin müqavimətidir.

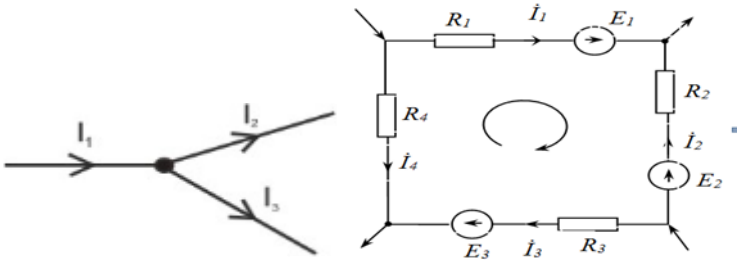
Elektrik hərəkət qüvvəsi - mənbənin vahid *q* yükünü qapalı dövrədə hərəkət etdirməsi üçün lazım olan enerjidir. Vahidi voltdur, "V" hərfi ilə işarə olunur. Qeyd edək ki, gərginlik dövrə hissəsində vahid *q* yükünü hərəkət etdirməsi üçün lazım olan enerjidir.

Kirxhofun I qanunu: Sabit cərəyan dövrəsində düyün (budaqlanma) nöqtəsində (*Sxem 1.2.)* cərəyanların cəbri cəmi sıfıra bərabərdir, başqa sözlə, budaqlanma nöqtəsinə daxil olan cərəyanların cəmi həmin nöqtədən çıxan cərəyanların cəminə bərabərdir və şərti olaraq daxil olan cərəyanlar müsbət, çıxan cərəyanlar isə mənfi hesab edilir. Düyün nöqtəsi ən azı 3 müstəqil budağın birləşdiyi nöqtəyə deyilir.

Burada düyün nöqtəsinə istiqamətlənmiş I_1 cərəyanını müsbət, əks istiqamətlənmiş I_2 və I_3 cərəyanlarını mənfi qəbul etsək onda,

$$I_1 + (-I_2) + (-I_3) = I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$I_1 = I_2 + I_3$ olar.



Sxem 1.2. *Düyün (budaqlanma) nöqtəsi*

➢ **Kirxhofun II qanunu:**

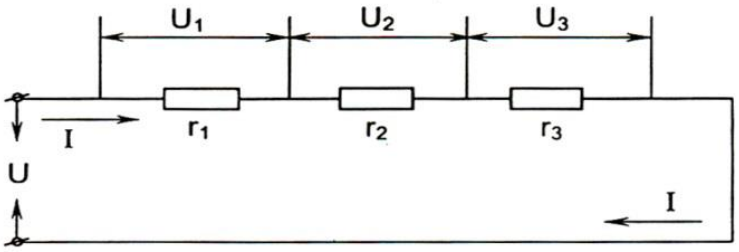
Sabit cərəyan dövrəsində qapalı konturda EHQ-nın cəbri cəmi elementlərdə yaranan gərginlik düşgülərinin cəbri cəminə bərabərdir.

$$E_1 - E_2 + E_3 = \dot{I}_1 R_1 - \dot{I}_2 R_2 + \dot{I}_3 R_3 - \dot{I}_4 R_4$$

1.2. İşlədicilərin ardıcıl və paralel birləşməsini təsvir edir.

➢ İşlədicilərin ardıcıl birləşməsi

Müqavimətləri ayırmadan bir-birinin ardınca birləşdirilməsinə onların ardıcıl birləşdirilməsi deyilir.



Sxem 1.3. *Müqavimətlərin ardıcıl birləşməsi*

Müqavimətlərin ardıcıl birləşməsində dövrədən eyni cərəyan axır. Müqavimətlərin ardıcıl birləşməsində dövrənin sıxaclarında gərginlik onun bütün hissələrindəki gərginliklərin cəminə bərabərdir.

Müqavimətlərin ardıcıl birləşdirilməsində ekvivalent müqavimət həmin müqavimətlərin cəminə bərabərdir.

Naqillər ardıcıl birləşərkən naqillərdən keçən cərəyan şiddəti eyni olur.

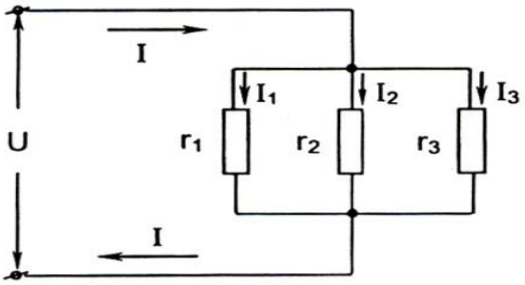
$$I = I1 = I2 = \dots In$$

$$U = U1 + U2 + \dots + Un$$

$$R = R1 + R2 + \dots + Rn$$

➢ İşlədicilərin paralel birləşməsi

Müqavimətlərin paralel birləşdirilməsində (Sxem 1.4.) müqavimətlərdə gərginliklər eyni olur, yəni: ***U=U1=U2=U3.***



Sxem 1.4. *Müqavimətlərin paralel birləşməsi*

Naqillər paralel birləşərkən naqillərin uc nöqtələri arasındakı gərginliklər eyni olur.

$$U = U_1 + U_2 + \ldots + U_n$$

$$I = I_1 = I_2 = \ldots I_n$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots \frac{1}{R_n}$$

n-ardıcıl və ya paralel birləşdirilmiş naqillərin ümumi sayıdır.

Xüsusi halda ***n=2*** olarsa:

Ardıcıl birləşdikdə ***R= R1 + R2***

Paralel birləşdikdə $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Eyni müqavimətə malik naqillər (*R1 = R2 = ... = Rn = R*) ardıcıl və ya paralel birləşdirildikdə

$$\boldsymbol{Rar = n \cdot R \quad Rpar = \frac{R}{n}}$$

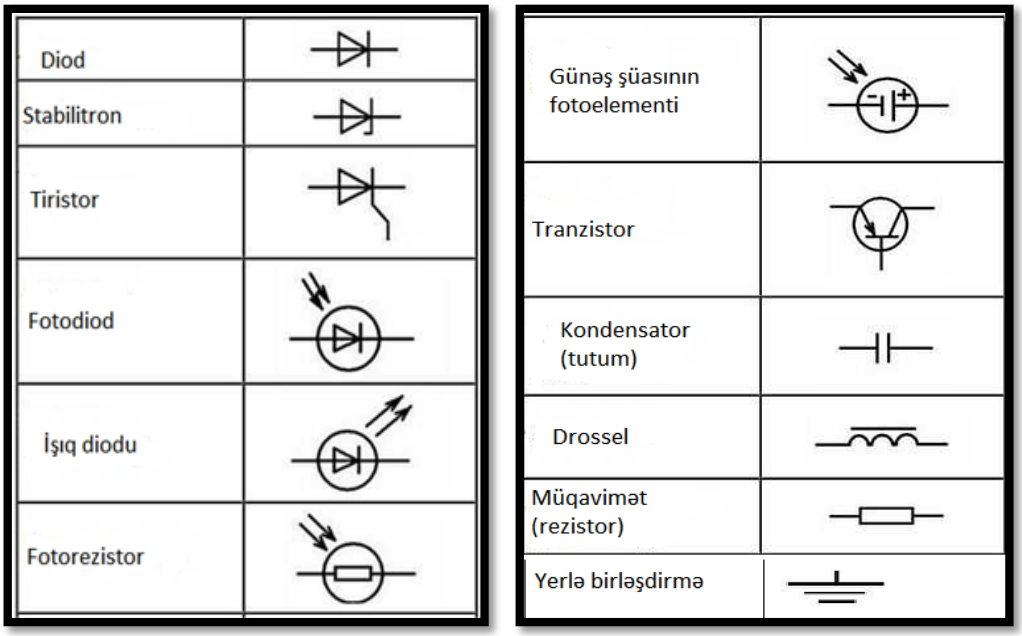
1.3. Elektrik sxemlərində şərti qrafiki işarələri təsvir edir.

➢ **Elektrik sxemlərində şərti qrafiki işarələr**

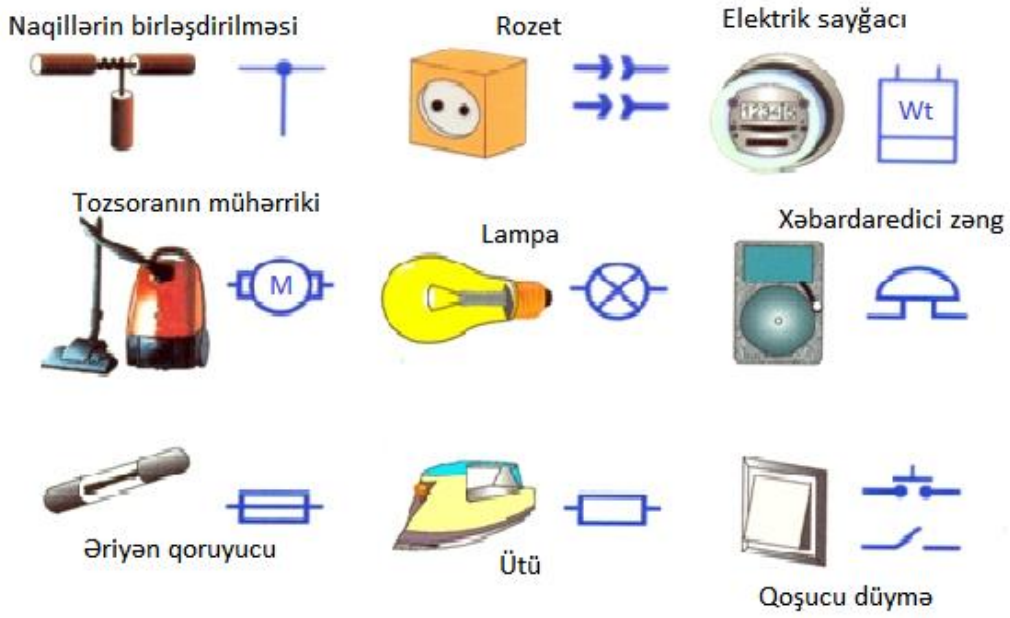
Sxemlərdə elektrik dövrəsinin (elektrik qurğusunun) hər bir elementini DÜİST-lə müəyyən edilmiş müvafiq şərti işarələrlə göstərirlər. Şərti işarələri yadda tez və daha yaxşı saxlamaq üçün aşağıdakılara diqqət etmək lazımdır.

a)

b)



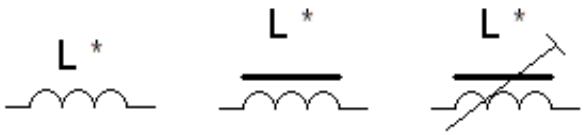
Sxem 1.5. *Elektrik sxemlərində şərti qrafiki işarələr*



a)

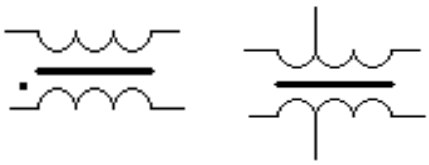
b)

Şəkil 1.1. *Kondensatorların görünüşü*



Sxem 1.6. *İnduktiv sarğacın qrafiki işarəsi*

Şəkil 1.2. *İnduktivlik sarğaclarının görünüşü*



Sxem. 1.7. *Transformatorların qrafiki işarələnməsi*

Şəkil. 1.3. *Transformatorlar*

➢ **Elektrik sxemlərində şərti hərfi-rəqəm işarələri**

Elektrik sxemlərində, habelə elektrik sxemləri barədə məlumat verilmiş bütün konstruktor sənədlərində standarta əsasən hərfi rəqəm işarələri verilir. Şərti hərfi rəqəm

işarələri mətnli konstruktor sənədlərində olan və qrafiki halda verilmiş elementləri, quruluşları və funksional məmulat qruplarını qısaldılmış şəkildə yazmaq üçündür. Belə işarələri mətndə də yazır və bilavasitə məmulatın üzərində həkk olunmaq üçün istifadə edirlər.

Şərti hərfi-rəqəm işarələrini yazarkən aşağıdakı ümumi qaydalara riayət olunmalıdır:

- Latın və rus əlifbasının sətri hərflərindən və ərəb rəqəmlərindən istifadə etməli, həm də eyni bir şərti işarədəki hərf və rəqəmlərin hündürlüyü eyni olmalıdır;
- Tərtib olunmayan şərti işarədə eyni vaxtda həm latın, həm də rus əlifbası hərflərindən istifadə etmək olmaz;

"O" işarəsi "sıfır" rəqəmi kimi qəbul edilməlidir - bu işarə hərflərlə birlikdə verildikdə isə müstəsna olaraq hərf kimi oxunmalıdır, məsələn, OYB - operativ yaddaş bloku.

Şərti hərfi rəqəm işarələrinin yazılma qaydasını nəzərdən keçirək.

Pozisiya işarəsi bir qayda olaraq, üç hissədən ibarət olmalı, həm də ayırma işarəsi qoyulmadan sıx yazılmalıdır: birinci hissə - element və ya quruluşun növünün şərti işarəsi, məsələn, K - rele, kontaktor; ikinci hissə - element və ya quruluşun sıra nömrəsi, məsələn, ki, K2 və s.; üçüncü hissə - element və ya quruluşun funksional təyinatıdır. Üçüncü hissəni ancaq tələb olunduqda göstərir və buradakı hərfi işarələri mətndə izah edirlər.

Cədvəl 1.1.Daha geniş yayılmış elementlərin (quruluşların) hərfi işarələri

Hərfi işarəsi	Elementin (quruluşun) növü	Elementlərə (quruluşlara) misallar
1	2	3
A	Quruluşlar (ümumi işarə), gücləndiricilər	Eklektik-maşın aqreqatları, lampa yarımkeçirici, maqnit elektrik-maşın gücləndiriciləri
C	Kondensatorlar	Sabit tutumlu, dəyişən tutumlu kondensatorlar və s.
E	Müxtəlif elementlər	Xüsusi hərfi işarəsi olmayan elementlər
F	Mühafizəedici element və quruluşlar	Qoruyucular, boşaldıcılar, mühafizə releləri
G	Generatorlar, cərəyan mənbələri	Sabit cərəyan, dəyişən cərəyan generatorları və s., tezlik çeviriciləri, elektrokimyəvi, termoelektrik qidalandırma mənbələri və s.
GB	Batareyalar	Akkumulyator batareyaları

H	İndikasiya və siqnal quruluşları	İşıq siqnalı cihazları (siqnal lampaları, yarımkeçirici ion indikatorlar), səs siqnalı cihazı, (zəng, sirena, fit və s.)
K	Relelər, kontaktorlar	Elektromaqnit releləri, elektromaqnit axtarıcıları, işəsalıcılar
L	İnduktivlik sarğacları	İnduktivlik sarğacları, drossellər
M	Mühərrik	Birfazalı, üç fazalı mühərriklər, sabit cərəyan mühərriki
P	Ölçmə cihazları və quruluşları	Ölçmə cihazları (göstərici, qeydedici, inteqrallayıcı)
R	Rezistor	Sabit, dəyişən, sazlayıcı rezistorlar
S	Kommutasiya quruluşları	Elektrik açarları, düymələr, çevirgəclər, kontrollerlər
T	Transformatorlar	Transformatorlar, avtotransformatorlar
V	Elektrik-vakuum cihazları, yarımkeçirici cihazlar	Elektron lampaları, elektron şüa boruları, qazboşalma cihazları, yarımkeçirici diodlar, tranzistorlar, tristorlar
X	Ayrılan, quraşdırma birləşmələr, birləşdirmə quruluşlar	Yuvalar, klemlər, sıxaclar, plankalar, qəliblər, ayrıclar
Y	Elektrik intiqallı mexaniki quruluşlar	Elektrik maqnit muftaları, tormozlar, elektrik maqnitlər

1.4. Sabit cərəyan dövrələrinin işi və gücünü müəyyən edir.

➢ Sabit cərəyanın işi

Qapalı dövrədə yükləri irəliləmə hərəkəti etdirmək üçün dövrədən cərəyan axır. Bu zaman dövrədə elektrik enerji mənbəyi müəyyən enerji sərf edir. Bu enerji mənbəyi e.h.q. E-nin həmin dövrədən keçən q elektrik miqdarının hasilinə, yəni E. x. q.-yə bərabərdir.

Lakin bu enerji mənbəyinin gördüyü bütün iş, enerji qəbuledicisinə verilmir. Bunun bir hissəsi mənbənin və naqillərin daxili müqavimətinin dəf edilməsinə sərf olunur. Beləliklə, elektrik enerji mənbəyinin gördüyü faydalı iş:

$$A = Uq$$

burada U–enerji qəbuledicisinin sıxaclarındakı gərginlikdir.

Elektrikin miqdarı q = It olarsa, iş düsturunu aşağıdakı şəkildə yaza bilərik:

$$A = Ult$$

Bu düsturdan aydın olur ki, elektrik enerjisi və ya cərəyanın işi dövrədəki gərginliyin cərəyana və bu cərəyanın keçmə müddətinə vurulma hasilidir**.**

$$U = Ir$$

Onda iş düsturunu belə də yaza bilərik:

$$A = I^2 rt$$

Ancaq alınan düsturlardan heç biri işin elektrik enerjisi generatorlarının ölçülərini müəyyən etmir. O, həm böyük və həm də kiçik generatorlara eyni, lakin müxtəlif müddətlərdə iş verə bilər. Buna görə də generatorun ölçüləri görülmüş işlə deyil, onun gücü ilə müəyyən edilir. Bu, elektrik enerjisini istehsal etməyən, enerjini işlədən istənilən elektrotexniki aparat və maşınlara (məsələn, elektrik mühərriklərinə, elektrik lampalarına, qızdırıcı cihazlara və s.) aiddir.

➢ Sabit cərəyanın gücü

Bir saniyə ərzində görülən (və ya sərf edilən) işə güc deyilir. Güc aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$P=\frac{A}{t} = UI = I^2 r$$

İş və güc düsturlarında gərginlik – volt, cərəyan şiddəti – amper, müqavimət – om, zaman – saniyə ilə ifadə olunarsa, iş, nyoutonmetr və ya vatt-saniyə, yəni coul, güc isə vatt ilə alınır.

1 vt= 1000 mvt;

1 hvt=100vt;

1 kvt = 1 000 vt;
1 vt. s =3600 vt.san, 1 kvt.s = 1 000 vt. s.

Elektrik cərəyanının işi və kiloqrammetr (kq m) ilə ölçülən mexaniki iş arasında belə bir nisbət vardır:

1 vt • san = 0,102 kqm.

Mexaniki gücü ölçmək üçün saniyədə kiloqrammetr (kqm/san) vahidindən istifadə olunur:

1kq m/san = 9,81 vt.

Generatorun sıxaclarındakı gərginlik U olduqda xarici dövrədə I cərəyanı ilə ayrılan güc gərginliyin cərəyana hasili kimi ifadə olunur, yəni:

$$P=UI$$

Xarici müqavimət (r) çox kiçik olduqda dövrədəki cərəyan xeyli çox, generatorun sıxaclarındakı gərginlik isə kiçik olur. Xarici dövrənin r müqaviməti sıfra bərabər olduqda generatorun sıxaclarındakı U gərginliyi də sıfra bərabər olar.

$$P= 0$$
$$I = 0.$$

dövrədəki cərəyan şiddəti sıfra bərabərdir.

$$P = U\ 0 = 0.$$

Generatorun daxili müqaviməti r_0, xarici dövrənin müqaviməti isə r olarsa, dövrədəki I cərəyanında generatorun daxilində ayrılan güc $P_0= I^2 r_0$, xarici dövrədə ayrılan güc isə $P=I^2 r$ olacaqdır.

Beləliklə, generatorun hasil etdiyi tam güc:

$$P_{tam}= P + P_0= I^2r + I^2 r_0= I(Ir + Ir_0)$$

Axırıncı bərabərliklərin sağ hissəsindəki mötərizəyə alınmış cəm generatorun e.h.q. E-ni ifadə edir, yəni:

$$E = Ir + Ir_0.$$

Deməli, generatorun tam gücünü aşağıdakı düsturla ifadə etmək olar:

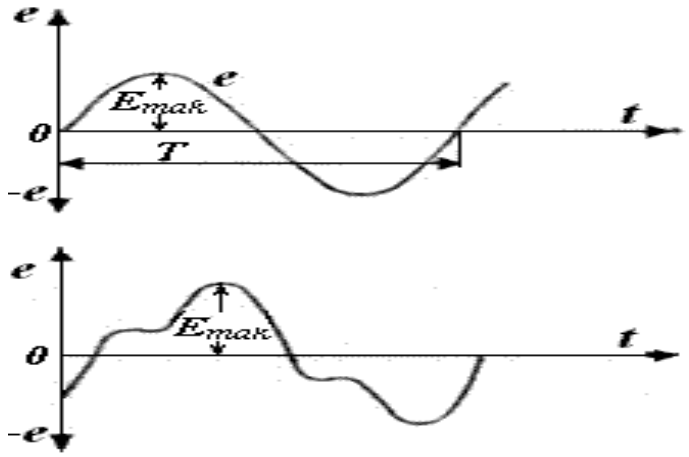
$$P_{tam} = P + P_0=EI$$

1.5. Dəyişən cərəyanın alınması üsullarını izah edir.

➢ Dəyişən cərəyanla əlaqədar əsas anlayışlar

Sinusoidal dəyişən cərəyan – elektrotexnikada həm qiyməti, həm də istiqaməti sabit qalmayan cərəyanlara *dəyişən cərəyanlar* deyilir. Belə cərəyanların zamandan asılı olaraq dəyişmə qanunları müxtəlif ola bilir. Bunlardan elektrotexnikada ən çox işlədilənləri sinus və kosinus qanunu ilə dəyişən cərəyanlardır.

Elektrik dövrələrindən keçən periodik dəyişən cərəyanlar aydındır ki, mənbələrdə (generatorlarda) induksiyalanan həmin qanunlu periodik dəyişən elektrik hərəkət qüvvələrinin təsirilə yaranır. Ona görə də dövrədəki cərəyanın dəyişmə qanunu əsas etibarilə onu yaradan e.h.q.-nin dəyişməsindən asılı olaraq təyin olunmalıdır.



Sxem 1.8. *Periodik dəyişən elektrik hərəkət qüvvəsinin əyriləri*

Sxem 1.8-də periodik dəyişən elektrik hərəkət qüvvəsinin əyriləri göstərilmişdir. Əyrilərin müsbət hissəsi e.h.q.-nin bir istiqamətə, mənfi hissəsi isə digər istiqamətə təsirini göstərir.

Bir tam dəyişmənin zamanına ***(T)*** – *period,* bir saniyədə əmələ gələn tam dəyişmələrin sayına isə ***(f)*** – *tezlik* adı verilmişdir. Buna görə də tezlik periodun həmişə əks qiymətinə bərabər olur.

Period adlanan T zamanı müddətində rəqslərin fazası 2π bucağı qədər dəyişir və rəqslərin dövrü yenidən təkrar olunur. Beləliklə, period və bucaq tezliyi $\pi\omega 2=T$ ifadəsi ilə əlaqədə olur. Periodun uzunluğu saniyələrlə ölçülür. Periodun tərs qiyməti tezlik adlanır və *f* ilə işarə olunur. Tezlik periodları miqdarı ilə təyin edilir:

$$f=1/T$$

f=1/T və Tezlik ***1 / san*** və ya ***Hers*** **(Hs**) va**h**idi ilə ölçülür. Göründüyü kimi:

$$\omega=2\pi/T=2\pi f$$

Sənayedə tətbiq olunan dəyişən cərəyanların tezliyi qəti olaraq sabit saxlanılmalıdır.

Texnikada istifadə edilən tezliklər diapazonu çox genişdir. Azərbaycanın və Avropa ölkələrinin energetika sistemlərində istehsal edilən tezlik 50 Hs- dir. Bu tezliyə sənaye tezliyi deyilir və T=0,02 s və ϖ=314rad/san–yə uyğun gəlir. ABŞ-da, Kanadada və Yaponiyada enerji təchizatı 60 Hs tezlikdə yerinə yetirilir.

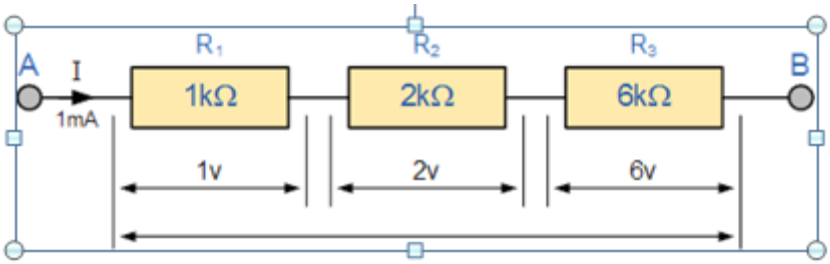
Dəyişən cərəyanın tezliyi onu hasil edən maşının (generatorun) qütbləri sayından və sürətindən asılıdır. Belə ki, ikiqütblü maqnit sahəsi içərisində bir saniyədə bir tam dövr edən keçirici sarğıda induksiyalanan e.h.q. bir dəfə tam dəyişmiş olur.

Əgər qütblərin sayı iki yox, 2 p qədər, dövrlərin sayı isə saniyədə n / 60 olursa, o zaman e.h.q.-nin bir saniyədəki dəyişmələri sayı (tezliyi), müvafiq surətdə artmış, yəni $\boldsymbol{f=\frac{p\cdot n}{60}}$ olacaqdır.

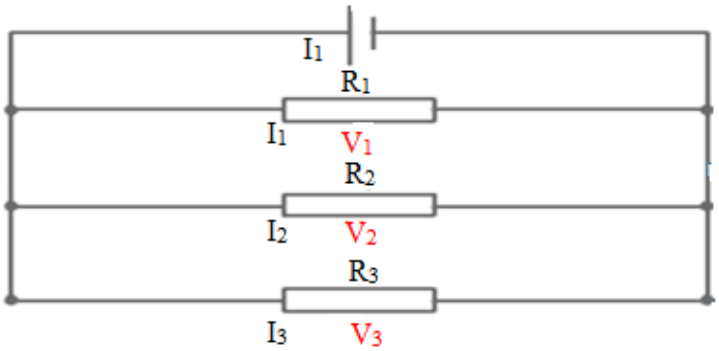
Dəyişən elektrik cərəyanı işıqlandırmada, rabitə texnikasında və elektrotermiyada, həmçinin məişət cihazlarında geniş tətbiq olunur.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Dövrə hissəsi üçün OM qanunu ilə tam dövrə hissəsi üçün OM qanunu arasındakı fərqi araşdırın.
- OM qanununun tətbiq sahələrini araşdırın və nümunələr göstərin.
- Dövrənin xarici müqaviməti R→0 olduqda cərəyan şiddətini təyin edin.
- Kirxhofun I qanununun sxemini qurun.
- Qapalı dövrə üçün Kirxhofun II qanununun sxemini qurun.
- Kirxhofun qanunlarının tətbiq sahələrini araşdırın və nümunələr göstərin.
- Mövzulara uyğun test tapşırıqları tərtib edin.
- İşlədicilərin ardıcıl birləşməsində ekvivalent müqaviməti təyin edin. (*R1 =1 om, R2=2 om, R3=6 om)*

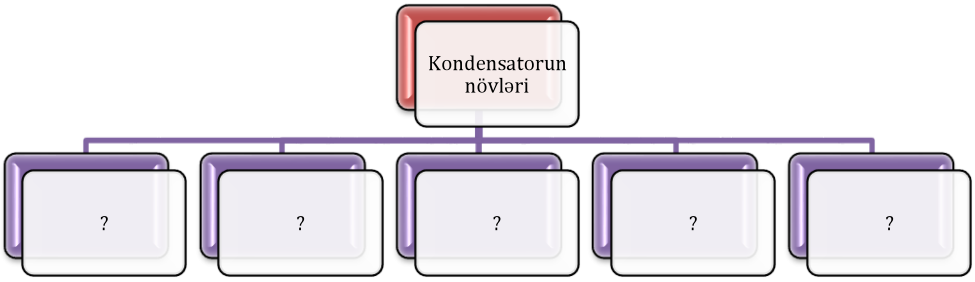


- Ardıcıl birləşmədə ekvivalent müqavimət 45 OM olarsa, cərəyan şiddətini hesablayın.
- Ardıcıl birləşmiş elektrik dövrəsinin sxemini qurun.
- Paralel birləşmədə ekvivalent müqavimət 22 OM olarsa, dövrə hissəsi cərəyan şiddətini hesablayın.

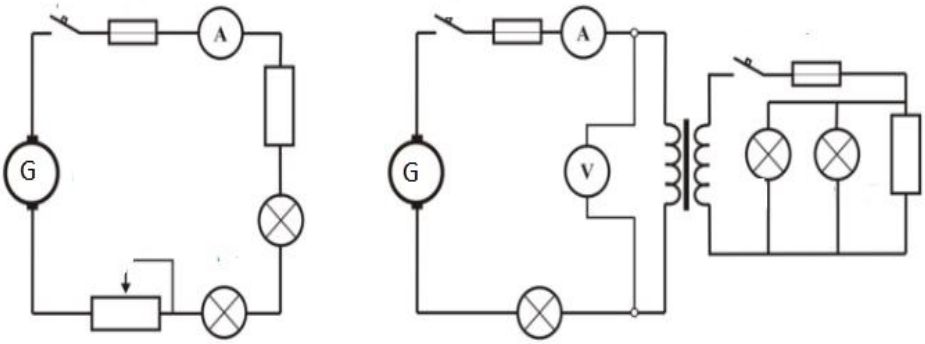


- Paralel birləşmiş elektrik dövrəsinin sxemini qurun.
- İşlədicilərin paralel birləşməsində ekvivalent müqaviməti təyin edin. (*R1 =2 om, R2=8 om, R3=10 om)*

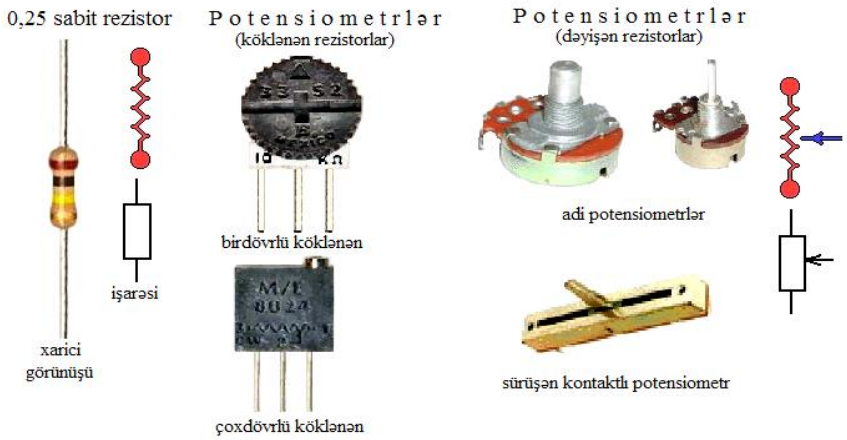
- Mövzuya uyğun test tapşırıqları tərtib edin.
- Elektrik sxemlərində istifadə edilən elementləri araşdırın və hər birinin funksiyasını öyrənin.
- Kondensatorun növlərini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



- İnduktiv sarğacın növlərini araşdırın və tətbiq sahəsini yoldaşlarınızla müzakirə edin.
- Aşağıdakı sxemə əsasən elementləri araşdırın və hər bir qrafik işarənin üzərində hərfi rəqəm işarəsini qeyd edin.

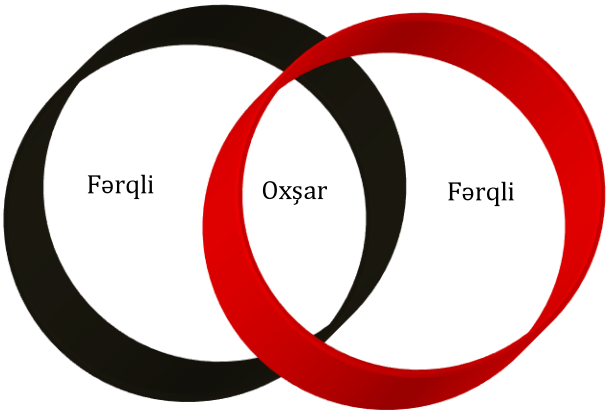


- Aşağıdakı şəklə əsasən rezistorların oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edin.



- Elektrik cərəyanının işini və tətbiq sahələrini araşdırın.
- Dövrədə gərginlik U=0 olduqda gücü təyin edin.
- Güc vahidlərini müqayisə edin.
- Elektrik cərəyanının işi ilə ölçülən mexaniki iş arasında nisbəti araşdırın və nəticəni müzakirə edin.

- Generatorun hasil etdiyi tam gücü hesablayın.
- Elektrik hərəkət qüvvəsinin zamandan asılılığını təyin edin.
- Azərbaycanda cərəyanın tezliyi ilə Avropada cərəyanın tezliyini araşdırın və müqayisə edin.
- Rotorun fırlanmasının bucaq sürətini hesablayın.
- Sabit və dəyişən cərəyanın tətbiq sahələrini internet vasitəsi ilə araşdırın, oxşar və fərqli cəhətlərini Venn diaqramı vasitəsilə müqayisə edin.



- Cərəyanın sabit və dəyişən olmasının hansı kəmiyyətdən asılılığını göstərin.

Qiymətləndirmə

Elektrotexnikanın əsas qanunlarını sadalayır.

- ✓ Dövrə hissəsi üçün OM qanununun düsturunu yazın.
- ✓ Tam dövrə hissəsi üçün OM qanununun düsturunu yazın.
- ✓ OM qanununda gərginlik cərəyan şiddətindən asılı olaraq necə dəyişir?
- ✓ Elektrik hərəkət qüvvəsi ədədi qiymətcə nəyə bərabərdir?
- ✓ Kirxhofun I qanununun düsturunu qeyd edin.
- ✓ Kirxhofun II qanununun düsturunu qeyd edin.

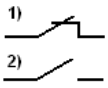
İşlədicilərin ardıcıl və paralel birləşməsini təsvir edir.

- ✓ Ardıcıl birləşmə nəyə deyilir?
- ✓ Ardıcıl birləşmədə ümumi müqavimətin düsturunu yazın.
- ✓ Ardıcıl birləşmənin tətbiq sahələri hansıdır?
- ✓ Paralel birləşmə nəyə deyilir?
- ✓ Paralel birləşmənin düsturunu yazın.
- ✓ Paralel birləşmə tətbiq sahələri hansıdır?

Elektrik sxemlərində şərti qrafiki işarələri təsvir edir.

- ✓ Elektrik sxemlərində şərti hərfi rəqəm işarələrini nə üçün yazırlar?
- ✓ Şərti hərfi rəqəm işarələrinin əsas tiplərini deyin və izah edin.
- ✓ Şərti hərfi rəqəm işarələrinin tərtib edilməsində ümumi qaydaları deyin.

✓ işarə nəyi ifadə edir?

✓ 

işarə nəyi ifadə edir?

Sabit cərəyan dövrələrinin işi və gücünü müəyyən edir.

- ✓ Cərəyanın işi hansı düsturla ifadə edilir?
- ✓ 1 Kv saat neçə couldur?
- ✓ Cərəyanın işindən harada istifadə olunur?
- ✓ Güc nəyə deyilir?

Dəyişən cərəyanla əlaqədar əsas anlayışları izah edir.

- ✓ Tezlik nəyə deyilir?
- ✓ Dəyişən cərəyan hansı qanunla dəyişir?
- ✓ Cərəyanın ani qiymətinin düsturunu yazın.
- ✓ Dəyişən cərəyanın tətbiq sahələri hansılardır?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 2

Kabelin növlərini, markasını, onları birləşdirilməsini bacarır.

2.1. Kabelin növlərini və markasını tanıyır.

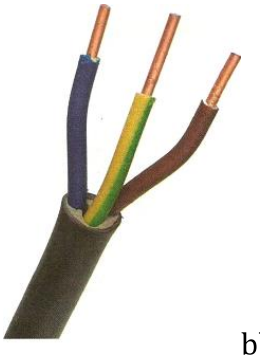
➢ **Elektrik kabellərinin texniki göstəriciləri və parametrləri**

Elektrik quraşdırma işlərinə başlamazdan əvvəl işlədiləcək elektrik materialları haqqında müəyyən məlumatlara malik olmaq nəinki icraçı elektrikə, həm də sifarişçi şəxsə də lazım gələ bilər.

Yaşayış binalarının demək olar ki, hamısında mənzillərə bir fazlı şəbəkə gərginliyi verilir. Bu, o deməkdir ki, mənzillərə verilən gərginlik xətlərinin elektrik parametrləri müəyyən hədd daxilindədir, yəni məhduddur.

Mənzillərin elektrik quraşdırma işlərində ən çox istifadə edilən məftillərin en kəsiyi "1,5mm^2", "2,5mm^2","4,0mm^2" və"6,0mm^2" ölçüləri daxilindədir. Bununla yanaşı qeyd etmək lazımdır ki, mis içlikli məftillərdən daha çox istifadə edilir. Məftillər təkdamarlı və çoxdamarlı ola bilər. Kabellər özündə bir neçə məftili birləşdirərək bir qədər mürəkkəb konstruksiyaya malikdirlər. Kabellərdən daha çox elektrotexniki qurğu və avadanlıqlara gərginlik xətlərinin verilməsində istifadə edilir. Ancaq bu, o demək deyil ki, ondan mənzillərin elektrik quraşdırma işlərində istifadə etmək olmaz. Kabellərin daxilindəki məftillər də təkdamarlı və çoxdamarlı ola bilər. Aşağıda şəkil 1-də çoxdamarlı mis məftillərin və 3 ədəd təkdamarlı mis məftildən ibarət kabelin quruluşu göstərilmişdir.

a)



b)

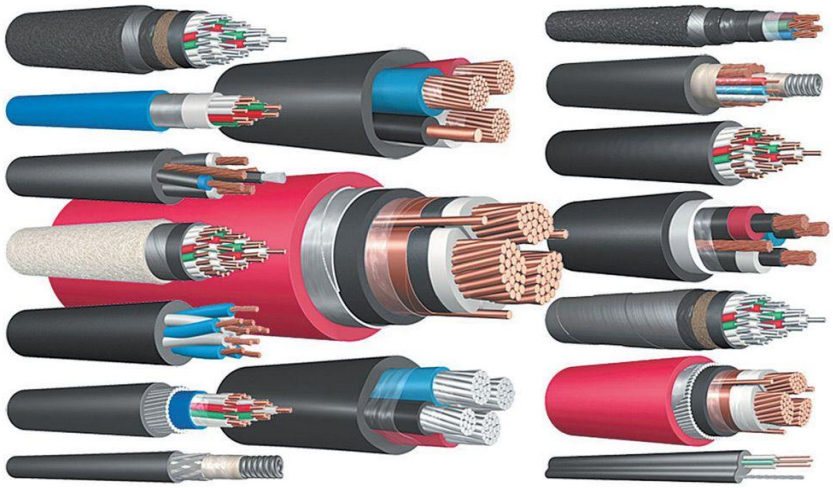
Şəkil 2.1. *Elektrik naqilləri:*
a) çoxdamarlı mis məftillər, b) 3 ədəd təkdamarlı mis məftillərə malik olan kabel.

Çoxdamarlı mis məftillər müxtəlif rənglərdə istehsal edilir. Satışa spiralvari dolamaqla polietilen örtüklərdə bağlama şəkilində buraxılır. Hər bir bağlamada mis

məftilin uzunluğu 100 metrə bərabərdir. Bağlamaların üzərində istehsalçı firmanın adı, məftilin markası və en kəsiyinin sahəsi göstərilmişdir. Mis damarlı məftil və kabellərin izolyasiya örtükləri, əsasən, polivinilxlorid tərkibli plastik materialdan hazırlanır (Rusiya istehsalı olan məftillərdə ПВХ, Avropa istehsalı olan məftillərdə PVC kimi işarələnir). Mənzillərdə elektrik quraşdırma işlərində iki və üç mis damarlı məftillərə malik olan kabellərdən də istifadə edilir. Bu kabellər də bağlama şəkilində satışa çıxarılır. Kabelin uzunluğu 100 metr olmalıdır. Hər bir kabelin üzərində onu istehsal edən şirkətin adı, buraxılış tarixi, uzunluğu, tərkibindəki məftillərin miqdarı və onların en kəsiklərinin sahəsi göstərilmişdir. Bu məlumatlar kabelin üzərində hər bir metrdən bir təkrar olunur. Elektrik quraşdırma işlərinin aparılması üçün hazırlanmış layihələrin cizgilərində və spesifikasiyasında məftillərin işarələnməsi aşağıdakı şəkildə verilir:

1. Mis damarlı məftil 1x2,5mm^2
2. Mis damarlı məftil 1x4,0mm^2
3. Mis damarlı kabel 3x2,5mm^2
4. Mis damarlı kabel 2x4,0mm^2

Birinci rəqəm kabelin damarlarının sayını, ikinci rəqəm isə kabelin en kəsik sahəsini göstərir.



Şəkil 2.2. *Müxtəlif təyinatlı kabel növləri*

Elektrik quraşdırma işlərində ən vacib məsələlərdən biri hər bir məftili öz təyinatına uyğun olaraq istifadə etməkdən ibarətdir. Məftillərin təyinatına uyğun olmayan şəkildə istismarı son nəticədə ciddi fəsadlara yol açа bilər. Məftillər en kəsiklərinə uyğun olaraq müəyyən elektrik gücünə malikdir. Təbiidir ki, məftilin en kəsiyi artdıqca ondan axan cərəyanın qiyməti də artır və bu da öz növbəsində ona yüklənən elektrik gücünün artmasına səbəb olur.

Cədvəl 2. Mis məftillər və kabellər

Məftilin en kəsiyi, mm²	Gərginlik 220 v Cərəyan, A	Gərginlik 380 v Güc, kvt	Cərəyan, A	Güc, kvt
1,5	19	4,1	16	10,5
2,5	27	5,9	25	16,5
4	38	8,3	30	19,8
6	46	10,1	40	26,4
10	70	15,4	50	33,0

Cədvəl 3. Məftillərin en kəsiyi, cərəyan şiddəti, gücü və yüklənmə istiqaməti

Məftilin en kəsiyi, mm²	Kabel və məftillərin buraxıla bilən yüklənmə cərəyanı, A	Qoruyucu avtomat açarın nominal cərəyanı, A	Qoruyucu avtomat açarın son hədd cərəyanı, A	Bir fazlı yükün U=220v maks. gücü, kvt	Yüklənmə təyinatı
1.5	19	10	16	4.1	İşıqlanma
2.5	27	16	20	5.9	Rozetlər
4	38	25	32	8.3	Qızdırıcı və kondisioner
6	46	32	40	10.1	Elektrik plitələri və sobalar
10	70	50	63	15.4	Giriş qida xətləri

Cədvəl 1-də mənzillərdə istifadə edilən mis məftillərin en kəsiyinə uyğun olaraq elektrik cərəyanını nominal buraxma qiyməti və onun nominal yüklənmə gücü göstərilmişdir.

Cədvəl 2-də isə məftil və kabellərin en kəsiyinə görə cərəyan buraxma qabiliyyəti ilə yanaşı, onların qoşulduğu dövrələrə tələb olunan avtomat açarın nominalı və yüklənmə istiqamətləri də göstərilmişdir.

Quraşdırmanın keyfiyyəti bütün kabellərin əməliyyat xəttindən asılıdır. Yaşayış evləri üçün elektriklə təminatın quraşdırılması çətin olmamaqla yanaşı, bir o qədər də ucuz deyil. Kabel xətti çəkilərkən aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:

- Kabelin quraşdırılmasında təhlükəsizliyə diqqət olmalıdır;
- Xəttin çəkilişində qısaqapanmanın yaranmaması üçün diqqət olmalıdır;
- Quraşdırma və istismar üçün minimum xərclərin təmin edilməsi;
- Kabeldəki minimum elektrik itkiləri;
- 40 ilədək müddətə istismar xətləri;
- Kabel və işin etibarlılığı;
- Quraşdırma işinin başlanğıcında, istifadə edəcəyiniz kabelin növünü təyin etməlisiniz.

➢ **Kabelin növləri və markaları**

Kabel bir və ya bir-birindən izolyasiya olunmuş rezin, plastik kütlə, alüminium və ya qurğuşundan, qoruyucu kip örtük qatı içərisində yerləşdirilmiş bir neçə naqildən (damardan) ibarətdir. Kabelin markasındakı hərflərin mənası belədir:

A-Alüminium damarlı, bu hərf olmazsa, deməli, mis damarlı kabeldir. Nəzarət kabellərini güc kabellərindən ayırmaq üçün nəzarət kabelinin markasında birinci hərfi, damarlar misdəndirsə K, yox, damarlar alüminiumdan olarsa, AK yazılır.

Damarların izolyasiya materialını bu hərflərlə işarə edirlər. P-rezin, B-polivinilxlorid, П- polietilen kabellərin damarları yağ hopdurulmuş kağızla izolyasiya olunarsa, işarədə göstərilmir, axmayan serezin kütləsi hopdurulmuş kağız izolyasiyasının Ц hərfi ilə işarə edirlər.

Kabellərin qoruyucu örtük qatını aşağıdakı kimi markalayırlar:

C- qurğuşun, A-alüminium, B-polivinilxlorid, T-qalın qurğuşundan örtük qatı.

Zireh qatının işarələri: Б- üzərinə hopdurulmuş kəndir sarınmış və bitum yaxılmış polad lentdən; БГ-kəndir sarğısı olmadan polad lentdən, П-üzərinə hopdurulmuş kəndir sarınmış yastı məftildən, K-üzərinə hopdurulmuş kəndir sarınmış adi məftildən.

Bina daxilində çəkmək üçün və səyyar elektrik qurğularında əksər hallarda КСБГ, КСРГ, КВРГ, АКВРГ markalı kabellərdən istifadə edirlər.

Gərginliyi 1000v qədər olan xarici və daxili kabel şəbəkələrini quraşdırmaq üçün КСБ, КВРГ, КВРБ markalı nəzarət kabellərindən və СБ, ЦСБ, АСБ, ААБ, ЦААБ, ВРБ, ВРГ, НРГ markalı güc kabellərindən istifadə olunur.

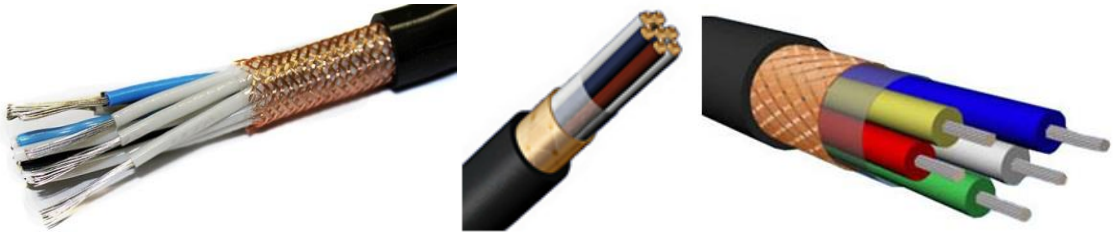
Şəkil 2.3. *ЦСБmarkalı (mis damarlı, yağ hopdurulmuş kağız izolyasiyalı, qurğuşun örtüklü, zirehli güc kabeli)*

Şəkil 2.4. *Alüminium damarlı, lavsan lentli və zirehli ЦААБ markalı kabel*

Şəkil 2.5. *Alüminium damarlı qurğuşun örtüklü hopdurulmuş kağız izolyasiyalı АСБ markalı kabel*

500v-a qədər dəyişən cərəyan gərginliyində və 750 v-a qədər sabit cərəyan gərginliyində işləyən elektrik cihazlarını, aparatları bir-birinə birləşdirən elektrik xətlərini quraşdırmaq üçün quraşdırma kabellərindən istifadə edirlər. Quraşdırma kabellərində quraşdırma məftillərindən fərqli olaraq bir-birindən izolyasiya edilmiş, ümumi örtük qatı içərisində salınmış xeyli (2-14 ədəd) damar olur.

Ümumi təyinatlı elektrik qurğularında, əsasən, aşağıdakı quraşdırma kabelləri tətbiq edilir: МКШ-damarların izolyasiyası və ümumi örtük qatı polivinilxlorid plastikatdandır, МКЭШ-eyni, lakin ekranlanmış, МПКШ- damarların izolyasiyası polietilendən, ümumi örtük qatı isə polivinilxlorid plastikatdandır, МПКЭШ- eyni, lakin ekranlaşmış.



Şəkil 2.6. *МКЭШ markalı quraşdırma kabelləri*

2.2. Qurğu və montaj məftillərini seçir.

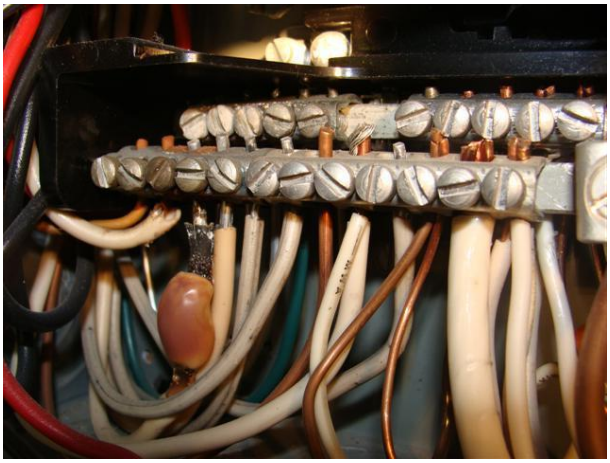
➢ **Qurğu məftilləri**

Qurğu məftilləri və qaytanları güc və işıqlandırıcı qurğularda tətbiq edilir. Onlar elektrik enerjisini paylamaq, həmçinin elektrik mühərriklərini, çıraqları və digər cərəyan istehlakçılarını dövrəyə birləşdirmək üçün işlədilir. Qurğu məftillərinin və qaytanlarının cərəyan keçirən damarlarını mis və ya alüminium tellərdən hazırlayırlar. Damarları elektrik izolyasiya rezini, yaxud polixlorvinil plastikat ilə izolə edirlər. İzolyasiya üzərinə pambıq-parça və ya ipək iplikdən toxunma şəklində mühafizə örtüyü çəkilir. Məftillərin mühafizə örtüyünü çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdururlar. Məftillərin bəzi konstruksiyalarında örtük sinklənmiş polad tellərdən hazırlanır.

Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər və qaytanlar mühafizə örtüyü olmadan buraxılır. Qaytanlar iki damarlı hazırlanır, yəni onlar bir-birindən izolyasiya edilmiş və bir-biri ilə hörülmüş iki damardan ibarətdir. Qurğu məftilləri bir, iki, üç, dörd və çoxdamarlı buraxılır. Qaytanların və bəzi tip məftillərin damarlarının böyük elastikliyini təmin etmək üçün onları çoxdamarlı hazırlayırlar. Qaytanları 220 v-a qədər gərginlik üçün, məftilləri isə dəyişən cərəyanın 220, 380, 500, 200 və 3000 v gərginlikləri üçün hazırlayırlar. Məftil və qaytanların markalarındakı hərflər məftilin konstruktiv hissəsini və izolyasiya növünü, rəqəmlər isə həmin məftilin hansı gərginliyə qədər işlədilə biləcəyini göstərir.

Şəkil 2.7. *Qurğu məftilləri*

Polixlorvinilin suya, yağa və yanmaya yüksək davamlı olması nəticəsində polixlorvinil izolyasiyalı məftillər tətbiq edilir. Onları açıq şəkildə, suvaq altında və borularda çəkirlər. Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər üzərinə sürtgü yağları və yağ emulsiyaları düşə bilən dəzgahlarda və maşınlarda geniş işlədilir. Polixlorvinil izolyasiyalı məftillər dəyişən cərəyanın 500 v-a, sabit cərəyanın isə 100 v-a qədər gərginliyində işləyə bilər.



Şəkil 2.8. *Məftillərin birləşməsi*

Rezin izolyasiyalı qurğu məftillərinin və qaytanlarının əsas növləri:

- Çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça iplik hörgülü rezin izolyasiyalı mis məftil;
- Çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça iplik hörgülü rezin izolyasiyalı elastik mis məftil;
- Hopdurulmamış pambıq-parça ipliklə hörülmüş rezin izolyasiyalı elastik mis məftil;
- Hopdurulmamış pambıq-parça iplikdən ibarət ümumi sarğıya paralel qoyulmuş rezin izolyasiyalı iki mis damar;
- Rezin izolyasiyalı mis damarlardan ibarət və çürümə əleyhinə işlədilən tərkiblə hopdurulmuş pambıq-parça ipliklə ümumi hörgüdə yerləşmiş məftil və sair.

Polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin əsas növləri:

- Polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş mis damarlı məftil;
- Mis damarlı lentvarı məftil. Damarlar paralel yerləşdirilir və polixlorvinil izolyasiyalı olur;
- Nazik tellərdən ibarət mis damarı elastik məftil. Damar polixlorvinil plastikat ilə izolə edilir.;
- Nazik tellərdən ibarət mis damarı elastik məftil. Damar polixlorvinil plastikat ilə izolə edilir. Yüksək elastikliyə malik çoxtelli damarlarla.

➢ **Montaj məftilləri**

Elektrik aparatlarının və maşınlarının müxtəlif cihazlarını və hissələrini birləşdirmək üçün montaj məftilləri işlədirlər. Montaj məftillərinin cərəyan keçirən damarlarını keçirici metallardan-misdən və alüminiumdan hazırlayırlar. Montaj

məftillərinin izolyasiyasını elektrik izolyasiya rezinindən və ya polixlorvinil plastikatdan, həmçinin pambıq-parça ipək və ya kapron iplikdən və sintetik pərdələrdən hazırlayırlar. Montaj məftillərini bir-birindən ayırmaq üçün onların izolyasiyalarını müxtəlif rənglərə boyayırlar.

Mis montaj məftillərinin əsas növləri:

- Rezin izolyasiyalı birtelli;
- Rezin izolyasiyalı çoxtelli,
- Pambıq-parça iplik sarınmış rezin izolyasiyalı laklanmış çoxtelli;
- Rütubətə davamlı polixlorvinil izolyasiyalı birtelli;
- Pambıq-parça iplik və polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş birtelli;
- Polixlorvinil plastikatla izolə edilmiş çoxtelli;
- İki dolaq pərdə və şüşə ipliklə izolə edilmiş, laklanmış çoxtelli;
- Bir dolaq pərdə və silisium-üzvi lakına hopdurulmuş şüşə iplik izolyasiyalı çoxtelli;
- İki lay dolaqla və şüşə ipliklə izolə edilmiş laklanmış çoxtelli;
- Asetat ipəyi ilə izolə edilmiş çoxtelli;
- Asetat ipəyi ilə ikiqat izolə edilmiş çoxtelli.

Şəkil 2.9. *Montaj məftilləri*

Rezin və polixlorvinil izolyasiyalı montaj məftilləri dəyişən cərəyanın gərginliyi 380 v-a qədər və sabit cərəyanın gərginliyi 500 v-a qədər olduqda elektrik aparatlarında və quruluşlarında işlədilə bilər. Pərdə izolyasiyalı məftillər (triasetat pərdəsi) dəyişən cərəyanın gərginliyi 250 v-a qədər olduqda tətbiq edilir.

Şəkil 2.10. *Elektrik naqillərin çəkilməsi*

Damarları çoxlu nazik tellərdən ibarət olan çoxtelli məftillər ən böyük elastikliyə malikdir. Montaj məftilləri mis damarları lehimlənmiş halda buraxılır. Bu, məftillərin elektrik aparatlarının və quruluşlarının müxtəlif hissələri ilə lehimlənməsini asanlaşdırır.

Çoxdamarlı mis məftillər müxtəlif rənglərdə istehsal edilir. Satışa spiralvari dolamaqla polietilen örtüklərdə bağlama şəkilində buraxılır. Hər bir bağlamada mis məftilin uzunluğu 100 metrə bərabərdir. Bağlamaların üzərində istehsalçı firmanın adı, məftilin markası və en kəsiyinin sahəsi göstərilmişdir.

Mis damarlı məftil və kabellərin izolyasiya örtükləri, əsasən, polivinilxlorid tərkibli plastik materialdan hazırlanır (Rusiya istehsalı olan məftillərdə ПВХ, Avropa istehsalı olan məftillərdə PVC kimi işarələnir).

- PVX – izolyasiyalı bir damarlı montaj məftili
- MQV – izolyasiyalı çox damarlı montaj məftili
- MQŞV – ipək örtüklü polixlorvinil izolyasiyalı montaj məftili

Şəkil 2.11. *Montaj məftili*

2.3. Bina daxilində və xaricində elektrik xətlərini birləşdirir.

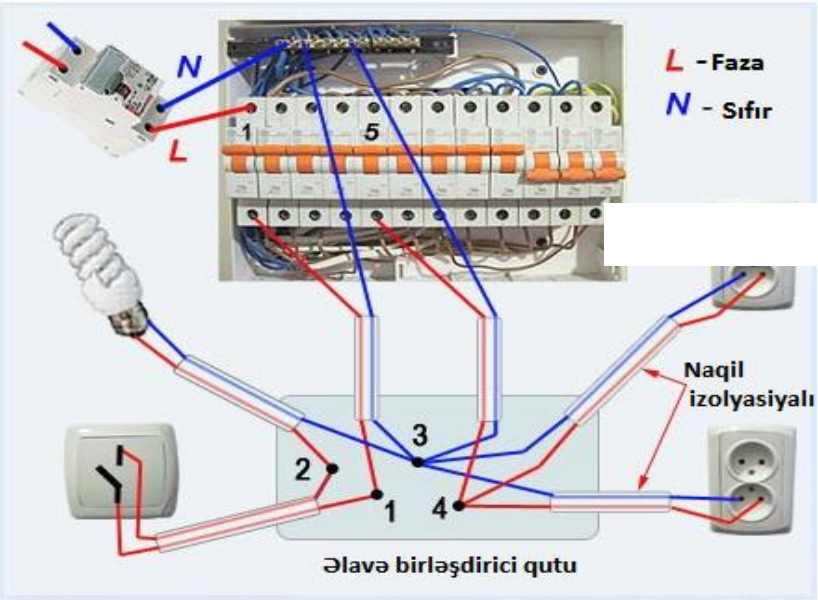
➢ **Binanın xaricində elektrik xətlərinin birləşdirilməsi**

Xarici elektrik xətlərinin çəkilməsi üçün bina və qurğuların divarlarına izolyatoru dayaq konstruksiyaları vururlar. Dayaq konstruksiyaları keçiricilərin miqdarından və en kəsiyindən asılı olaraq qoyulur.

Xarici elektrik xətlərini zirehsiz АВРГ, АНРГ və başqa kabellərdən, yaxud polad və ya plastmas boru kəmərlərinin içərisinə salınan izoləedilmiş məftillərdən çəkirlər. Bu məftillər bina və qurğuların xarici səthi ilə aparılır, yaxud polad trosların üstündən asılır.

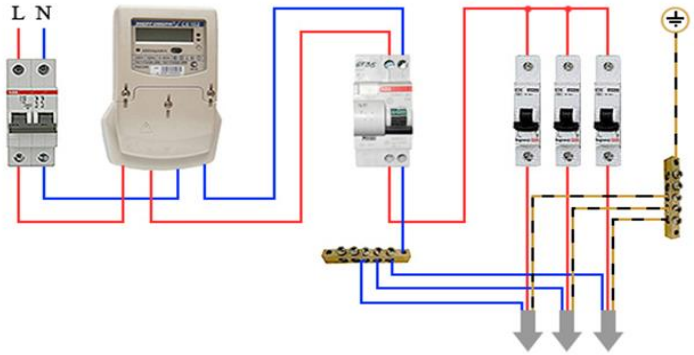
Binaların, qurğuların və müxtəlif konstruksiyaların hissələrinə yaxınlaşma yerlərində şinlərə izoləedici qurşaqlar geydirilir, yaxud onların üstünə şüşə lentdən izolyasiya çəkirlər.

Cərəyan keçiricidən aparatlara, paylaşdırma məntəqələrinə, şkaflara və yeşiklərə gedən qolları boruların və qutuların içərisindən izoləedici məftillərlə çəkirlər. Boru və qutuları binanın divarlarına və ya sütunlarına müxtəlif dayaq konstruksiyalarının köməyi ilə bərkidirlər.

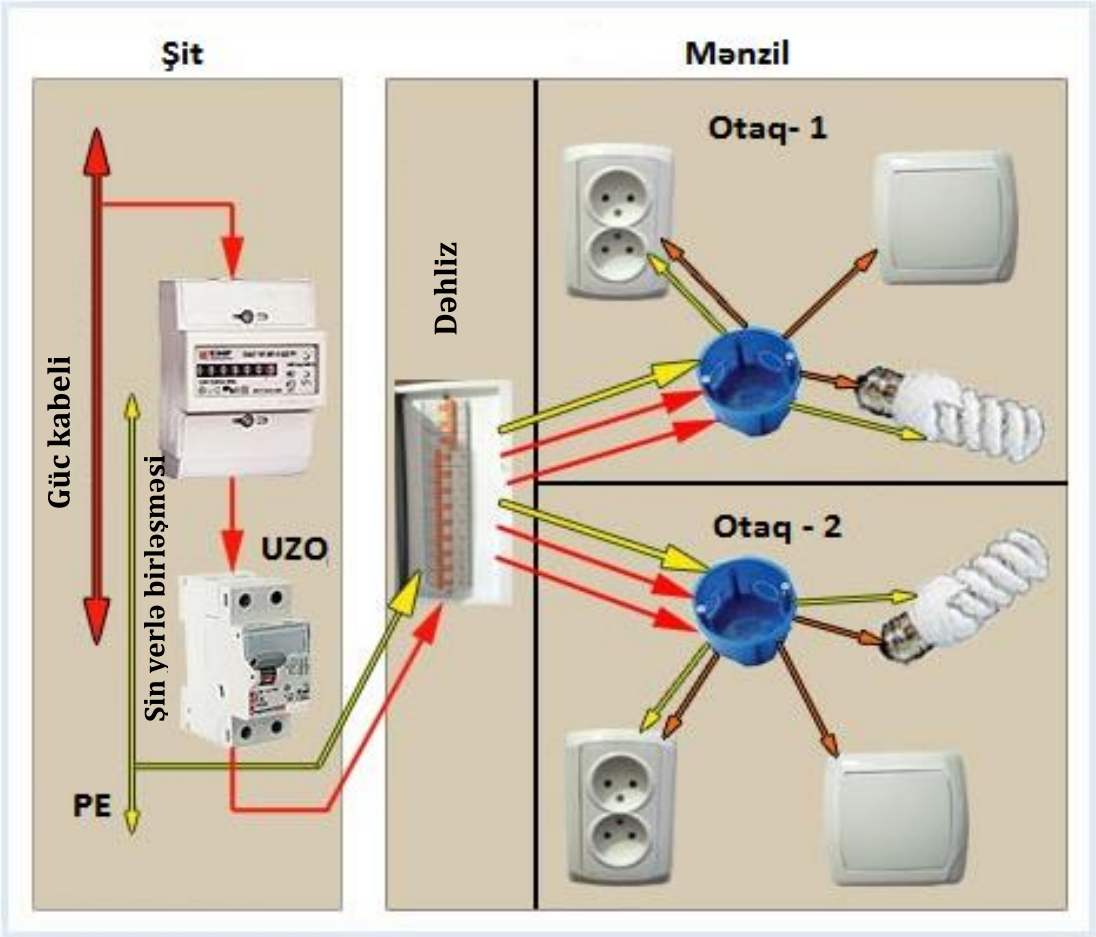


Sxem 2.1. *Naqillərin mühafizə avtomatına birləşdirilməsi*

Budaqlanmış elektrik xəttinin ucunu yeşiyə, şkafa və aparata birləşdirərkən lazım gəldikdə ucları elastik metal, yaxud rezin parça qol taxırlar. Aparat və cərəyan keçiricilərin çıxım kontaktlarına məftil damarlarını birləşdirmək üçün məftilin uclarına alüminium və ya mis-alüminium ucluq taxırlar.



Sxem 2.2. *Mənzilə sayğacın qoşulması*



Şəkil 2.12. *Mənzilin elektrik xətlərinin şitə və yerlə birləşdirilməsi*

Məftilləri cərəyan keçiricilərə birləşdirmək üçün məftil damarlarını cərəyan daşıyan hissələrə qaynaq edirlər.

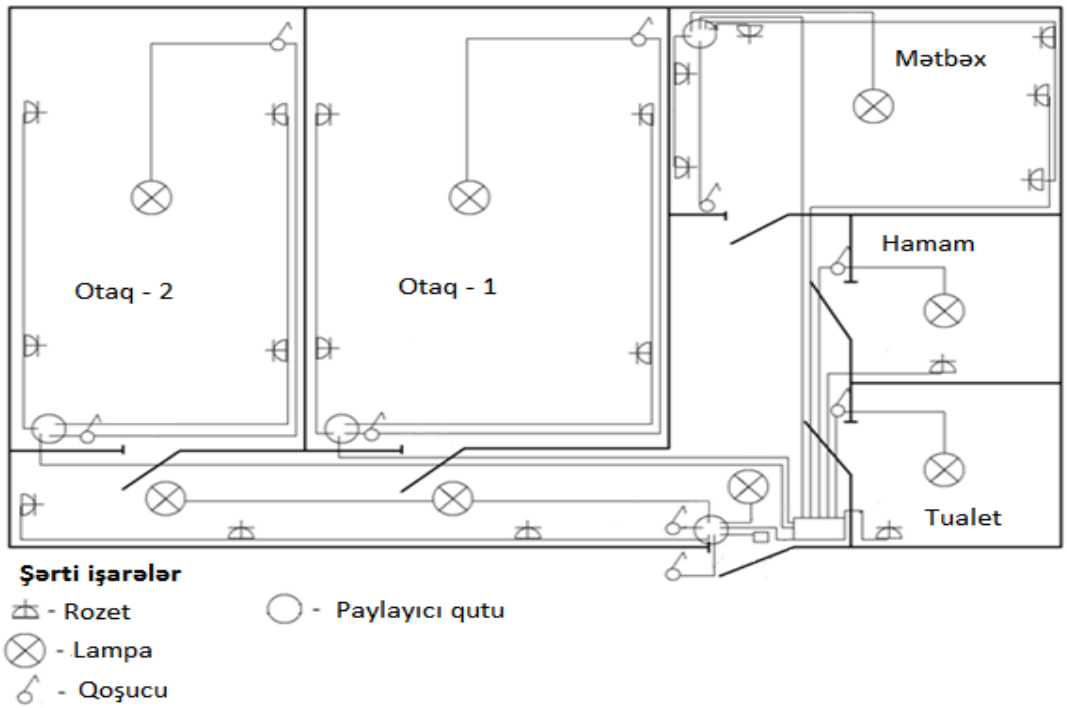
➢ Mənzillərdə kabellərin çəkilməsi

Yüksək keyfiyyətə və texniki göstəricilərə malik olan elektrik materiallarının və avadanlıqlarının düzgün quraşdırılması mənzillərimizin işıqlı, rahat və ən əsası, təhlükəsiz istifadə olunmasına zəmin yaradır.

Hər bir mənzildə elektrik quraşdırma işləri aparılarkən aşağıdakı şərtlərə əməl edilməlidir:

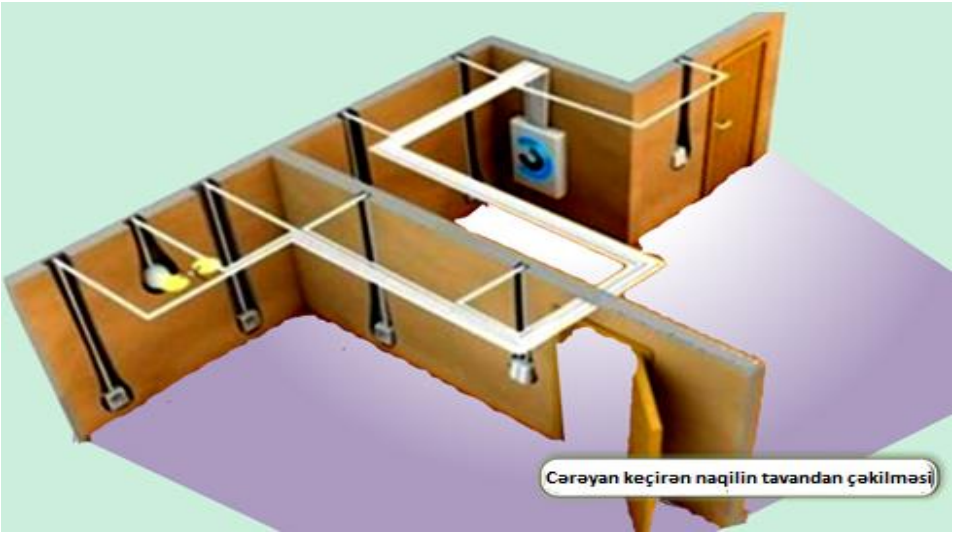
1. Mənzilin elektrik təchizatının elektrik sxemi layihələndirilməlidir. Layihədə aşağıdakı şərtlər öz əksini tapmalıdır.

- Quraşdırılan və gələcəkdə quraşdırılması nəzərdə tutulan məişət elektrik avadanlıqlarının yerləşdirilməsi və tam siyahısı göstərilməlidir;
- Elektrik yükünün və sərf ediləcək elektrik gücünün hesabatı;



Sxem 2.3. *Mənzildə elektrik xəttinin çəkilməsi*

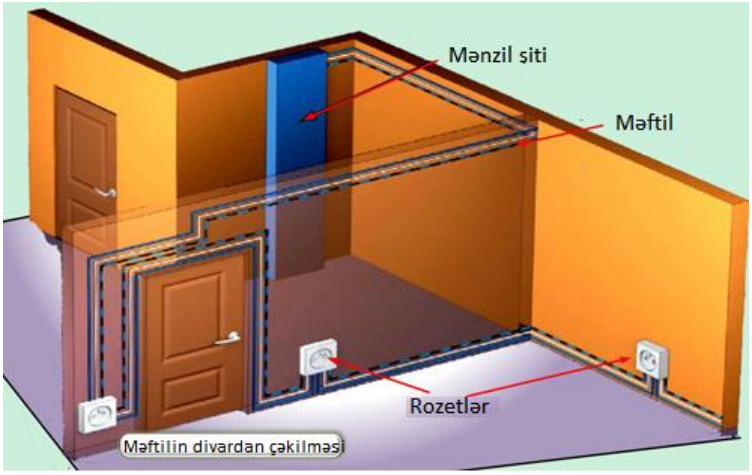
- İstifadə olunacaq məftil və kabellərin tipi, markası, en kəsiyi və miqdarı;
- Paylayıcı elektrik şitinin, elektrik açarlarının, elektrik rozetlərinin və elektrik birləşdirici qutuların yeri, tipi, markası və miqdarı;
- Elektrik işıqlanma qurğularının, çil-çıraqların və gizli işıqların yeri, tipi, markası və miqdarı.



Şəkil 2.13. *Cərəyan keçirən naqilin tavandan çəkilməsi*

2. Mənzildə məftil və kabellərin açıq və ya gizli quraşdırma yolu ilə həyata keçirilməsi əvvəlcədən təyin edilməlidir.

- Açıq quraşdırma zamanı məftillər divarların səthi ilə xüsusi plastik kanallarda və ya plastik qutularda yerləşdirilir.
- Gizli quraşdırma zamanı məftillər suvaqaltı şırımlarda ya açıq şəkildə, ya da plastik büzmə boruların içərisində yerləşdirilir.
- Məftillərin quraşdırma işləri aparılarkən aşağıdakı tələbləri yerinə yetirmək lazımdır:
- Məftillər divarlarda düz xətt üzrə aparılaraq aşağı və ya yuxarı istiqamətlənməsi 90° bucaq altında olmalıdır;



Şəkil 2.14. *Məftilin divardan çəkilməsi*

- Məftillər çəkilərkən tavandan 150 mm aşağı, döşəmədən isə 200 mm yuxarı məsafələrdə olması məqsədəuyğundur;
- İşıqları idarə edən elektrik açarları qapı çərçivəsindən 100-150 mm məsafədə, döşəmədən 80 sm məsafədə quraşdırılmalıdır;
- Elektrik rozetləri təyinatından asılı olaraq, müxtəlif qaydalarda və hündürlüklərdə quraşdırılırlar. Stasionar (tərpənməz) məişət elektrik avadanlıqlarının elektrik rozetləri həmin qurğuların birləşdirici məftillərinin rahat çata biləcəyi məsafədə adətən onların arxa və ya yan hissəsində görünməyən yerlərdə quraşdırılır. Bu tələb həmin avadanlıqların uzunmüddətli istismarı zamanı yerdəyişməsinin baş verməməsindən irəli gəlir. Müxtəlif qeyri-stasionar(mobil) avadanlıqları qoşmaq üçün istifadə olunan elektrik rozetləri döşəmədən 1m hündürlükdə, istilik sistemlərindən kifayət qədər aralı, qapı və pəncərə çərçivələrindən ən azı 200mm aralı məsafələrdə quraşdırılır.

3. Məftillərin tipinə, markasına və en kəsiyinə uyğun olaraq onların harada və hansı qurğuları qidalandırmaq üçün istifadə olunması dəqiq təyin edilməlidir. Məftillərlə quraşdırma işləri apararkən aşağıdakılara diqqət yetirmək lazımdır:

- Məftilləri qablaşdırmadan çıxarmazdan əvvəl hər iki sonluqla onun bütövlüyü ommetrlə (testerlə) yoxlanılır;
- Məftilin həqiqi en kəsiyinin onun qablaşdırmada göstərilən ölçüyə uyğun olmasının yoxlanması (məs: 2,5 mm^2 en kəsiyə malik mis məftilin diametri 1,7 mm-dən aşağı olmamalıdır);

Şəkil 2.15. *Elektrik rozetinin quraşdırılması*

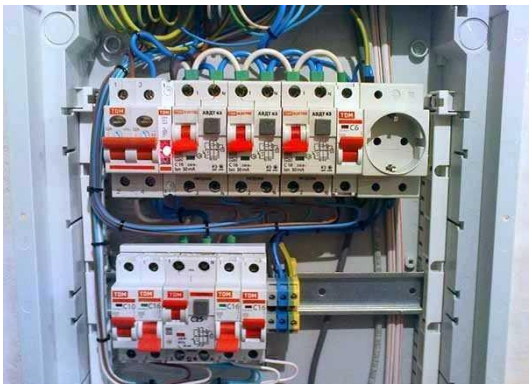
- Məftillərin birləşmələri elektrik qutularında xüsusi sıxaclarla aparılmalıdır. Büzmə boruların içində və ya əlçatmaz hesab edilən yerlərdə məftillərin birləşdirilməsi yolverilməzdir.

Şəkil 2.16. *Rozetin bərkidilməsi*

4. Paylayıcı elektrik şiti, elektrik açarları, elektrik rozetləri və işıqlanma avadanlıqları interyerə uyğun olaraq dizayn tələblərini pozmamaq şərti ilə dəqiq yerləşdirilməlidirlər.

- Paylayıcı elektrik şiti mənzillərin girişinə yaxın, görünən, ümumi dizayn tələblərini pozmayan, təmir işlərinin aparılması mümkün olan, sakinlərin hərəkətinə və işlərinə mane olmayan, quru və havası dəyişilən, heç bir təhlükə yaratmayan yerdə, döşəmədən 150 sm hündürlükdə divarda quraşdırılmalıdır;
- Paylayıcı elektrik şitinin ölçüləri elə hesablanmalıdır ki, onun daxilində yerləşdirilən elektrik avtomat açarları vasitəsi ilə mənzilin bir neçə istiqamətdə yerləşən yaşayış və qeyri-yaşayış sahələri biri-birindən asılı olmayaraq söndürülə bilsin. Paylayıcı elektrik şitində bir ədəd ehtiyat avtomat açarın yerləşdirilməsi mütləq nəzərdə tutulmalıdır;
- Birləşdirici elektrik qutuları tavandan 150 mm aşağıda, divar küncündən 100 mm aralı, nəzərə çarpmayan yerdə quraşdırılır. Qutularda məftillərin birləşməsi mükəmməl olmalı, boşluqlara yol verilməməlidir;

Mənzillərdə quraşdırılan kondisionerlərə verilən qida gərginliyi paylayıcı elektrik şitindən ayrıca avtomat elektrik açarından daxil olmalıdır.

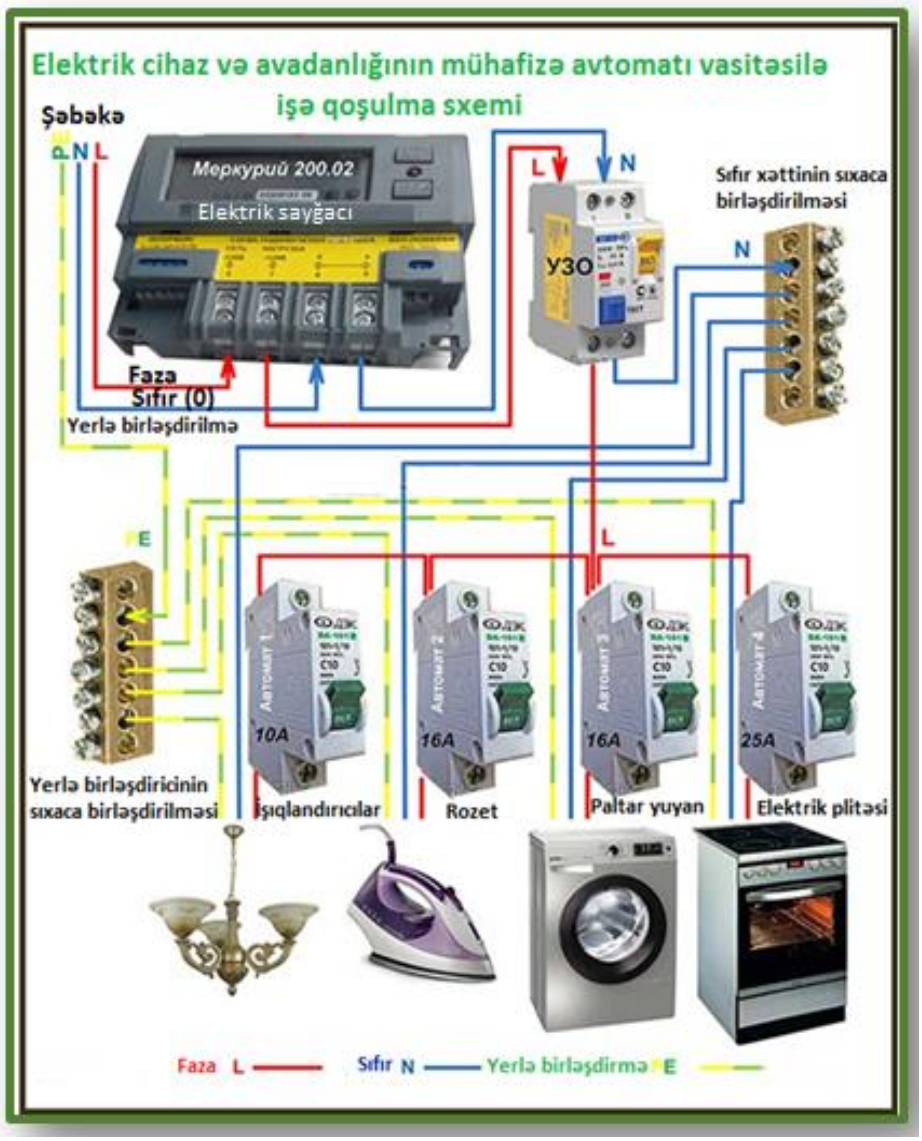


Şəkil 2.17. *Mənzillərin avtomatik açarla təmin edilməsi*

2.4. Mənzillərdə elektrik avtomatlarını qoşur.

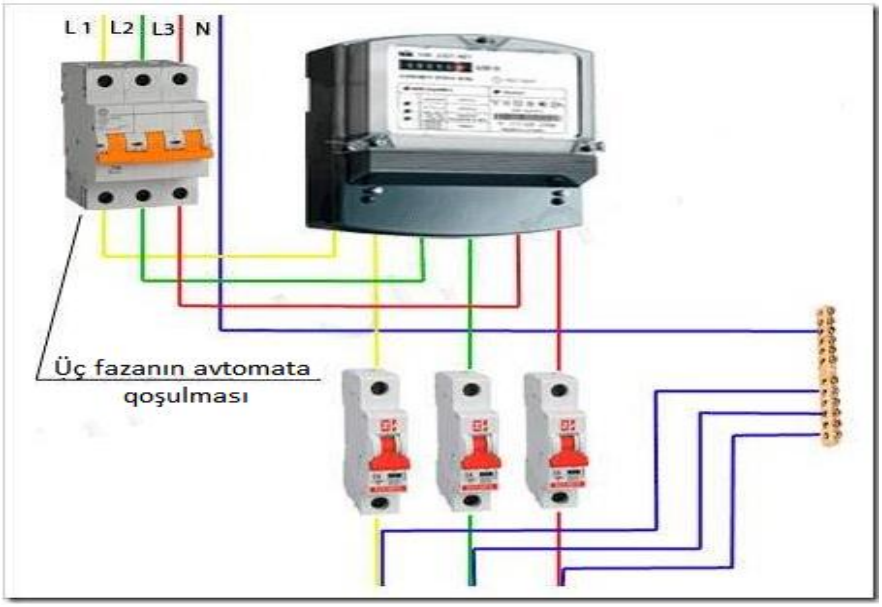
➢ **Avtomat və kəsən açarlar**

Əl idarəetmə aparatlarına açarlar daxildir. Bunlardan elektrik lampalarını, qızdırıcı cihazları, az güclü mühərrikləri, ventilyatorları və tozsoranları qoşmaq və açmaq üçün istifadə edilir. Dövrəyə ardıcıl qoşulan açarların xarici görünüşü və quruluşu müxtəlif olur. Elektrik dövrələrini avtomatik açmaq və mühafizə etmək üçün avtomat açarlardan da istifadə olunur. Belə açarlar iki tipli olur: maksimal və minimal. Lövbər - cəftədən və açardan ibarət olur. Avtomatın əsas hissələri elektromaqnitdən ibarətdir. Avtomatı əl ilə də təkrar qoşmaq olar.



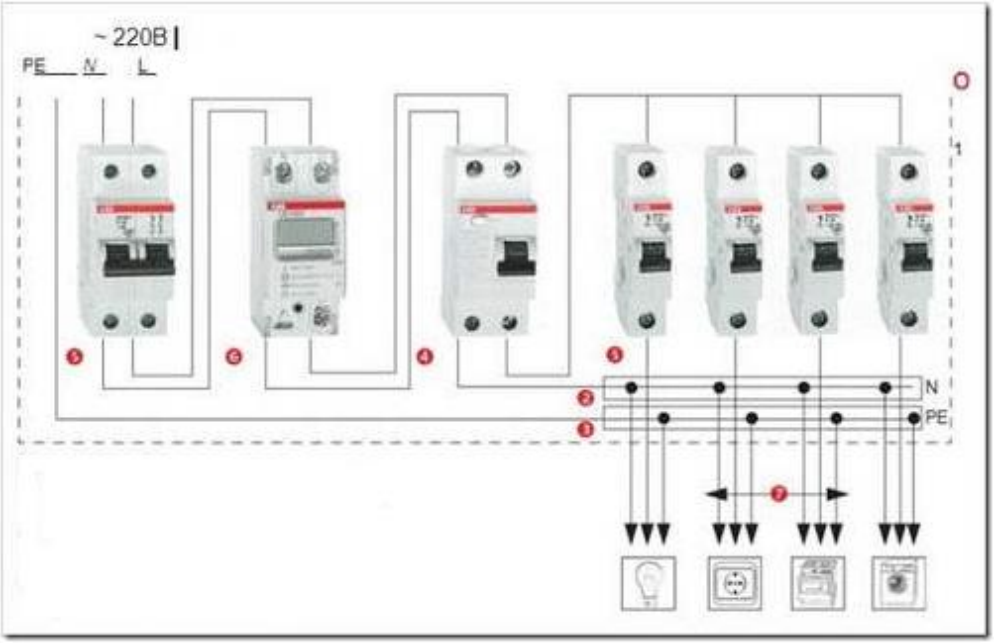
Şəkil 2.18. *Elektrik cihaz və avadanlığının mühafizə avtomatı vasitəsilə işə qoşulması*

Minimal avtomat – cərəyan yolverilən həddən az olduqda dövrəni açan avtomata deyilir. Avtomatların ən böyük üstünlüyü odur ki, dövrəni əriyən qoruyuculardan mühafizə edir.



Şəkil 2.19. *Maksimal və minimal avtomat*

Elektrik qurğularını əl ilə qoşmaq və açmaq üçün kəsən açarlardan istifadə edilir. Kəsən açarlar birqütblü, ikiqütblü və üçqütblü olur. Üçqütblü kəsən açarın əsas hissələri hərəkətsiz kontaktlarda bərkidilmiş oxlarda dönə bilən mis bıçaqlardan ibarətdir. Kəsən açarlar təhlükəsizlik texnikası qaydalarına görə qoruyucu örtüklə örtülməlidir.



Şəkil 2.20. *Bir fazalı avtomatın qoşulması*

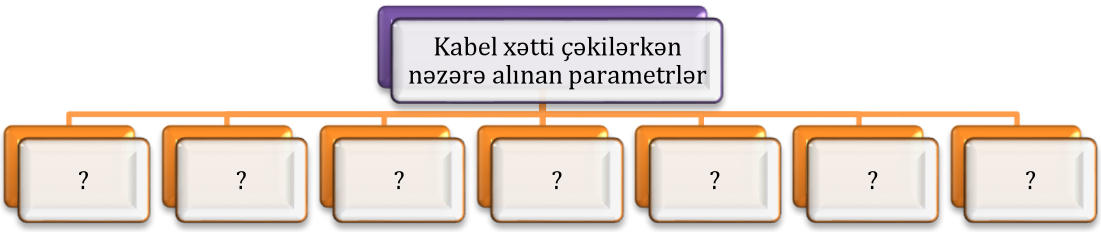
Mənzil daxilində naqilləri birləşdirib qurtardıqdan sonra onları elektrik avtomatına birləşdirmək lazımdır. Avtomatlara yalnız faza naqilləri birləşdirilir. Bir fazalı avtomatı quraşdırmaq üçün mütləq aşağıdakılara riayət etmək lazımdır:

Əvvəlcə avtomat üçün xüsusi, metal reyka bərkidilir. Bunun üçün arxa tərəfdən avtomatı aşağı və yuxarı hissədən bərkidici vint vasitəsilə sıxmaq lazımdır. İlk olaraq üst naqil yuxarıdan (giriş hissədən) birləşdirilir. Bu naqili sıxaclara və dayağa bərkidilir. Aşağı sıxaclara isə istehlakçının elektrik enerjisinə tələbatını ödəməsi üçün o da dayağa bərkidilir.

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Mənzillərin elektrik quraşdırma işlərində ən çox istifadə edilən məftillərin en kəsiyini araşdırın və öyrənin.
- Elektrik kabellərinin parametrlərini araşdırın və təqdimat hazırlayın.
- Elektrik quraşdırma işlərinin aparılması üçün hazırlanmış layihələrin cizgilərində və spesifikasiyasında məftillərin işarələnməsini araşdırın və sxemdə qeyd edin.

- Gərginliyi 1000v-a qədər olan xarici və daxili kabel şəbəkələrini quraşdırmaq üçün nəzarət və güc kabel markalarını araşdırın və müzakirə edin.
- Məftillərin en kəsiyini, cərəyan şiddətini, gücünü və yüklənmə istiqamətini araşdırın və diaqram qurun.
- Kabel xəttini çəkərkən nələrə diqqət yetirmək lazım gəldiyini araşdırın və sxemdə qeyd edin.

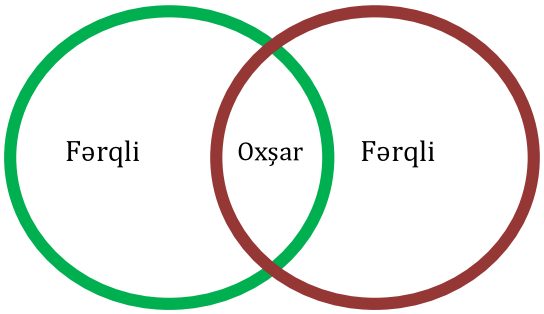


- Kabellərin qoruyucu örtük qatının markalanmasında istifadə edilən materialları araşdırın və hərflərə uyğun olaraq cədvəldə adlarının mənasını qeyd edin.

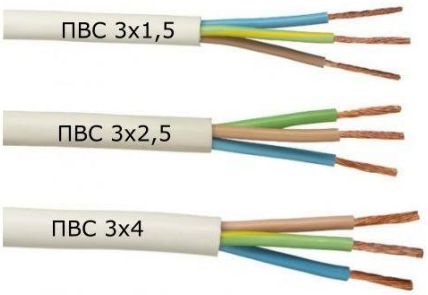
Örtük qatının markalanmasındakı hərflər	С	А	В	Т	Б	БГ	П	К
Hərflərin mənası	?	?	?	?	?	?	?	?

- Mövzuya aid test tərtib edin.

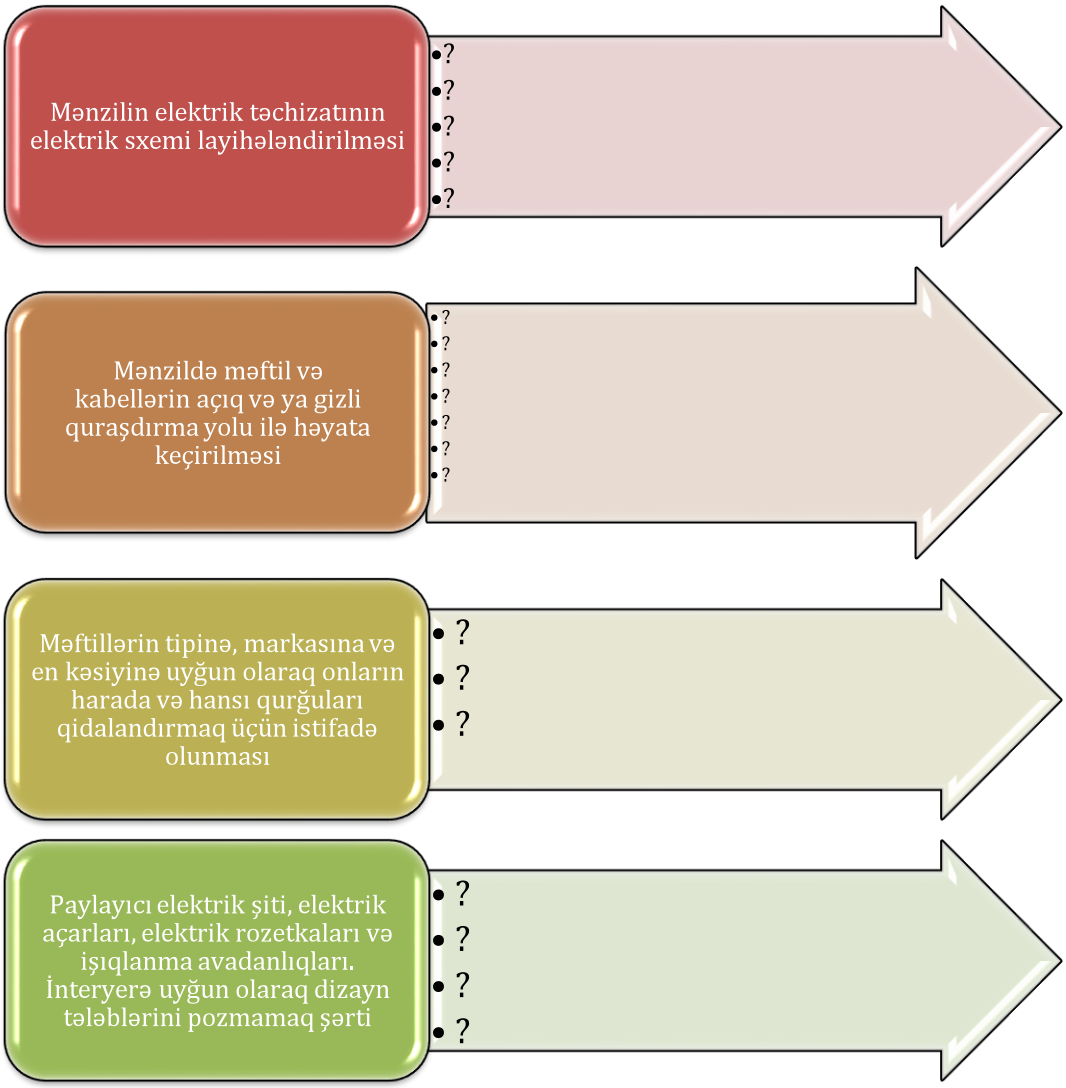
- Qurğu məftilləri haqqında internet vasitəsi ilə müxtəlif markalar haqqında məlumatlar toplayın və onları fərqləndirin.
- Rezin izolyasiyalı qurğu məftillərinin və qaytanlarının əsas növlərini müzakirə edərək mövzu ətrafında ideya və təkliflərinizi bölüşün.
- Rezin izolyasiyalı qurğu məftilləri ilə polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edərək diaqramda qeyd edin.



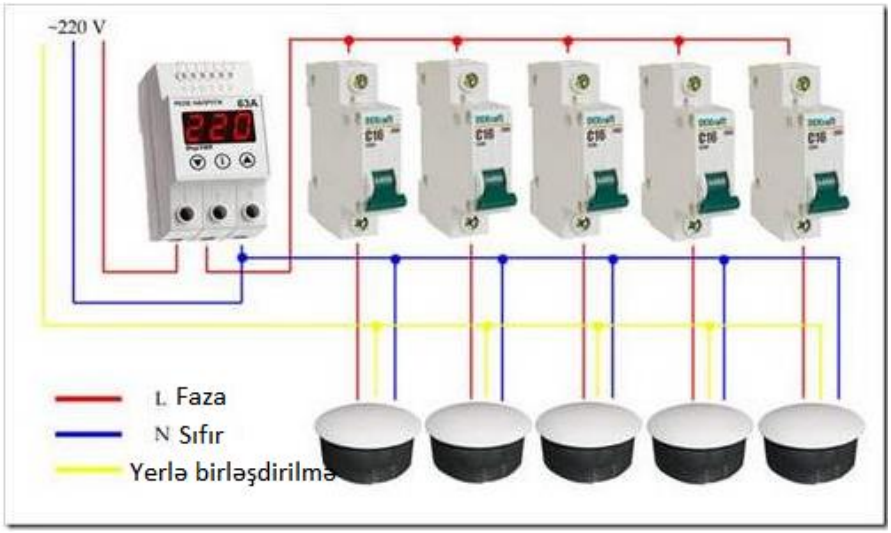
- Mis damarlı montaj məftillərinin növlərini araşdırın və müzakirə edin.
- Montaj məftillərinin tətbiq sahələri haqqında internet vasitəsilə məlumat toplayın və öyrənin.
- PVX markalı montaj məftillərinin üzərində yazılmış kəmiyyətlərin nəyi ifadə etdiyini müəyyən edin.



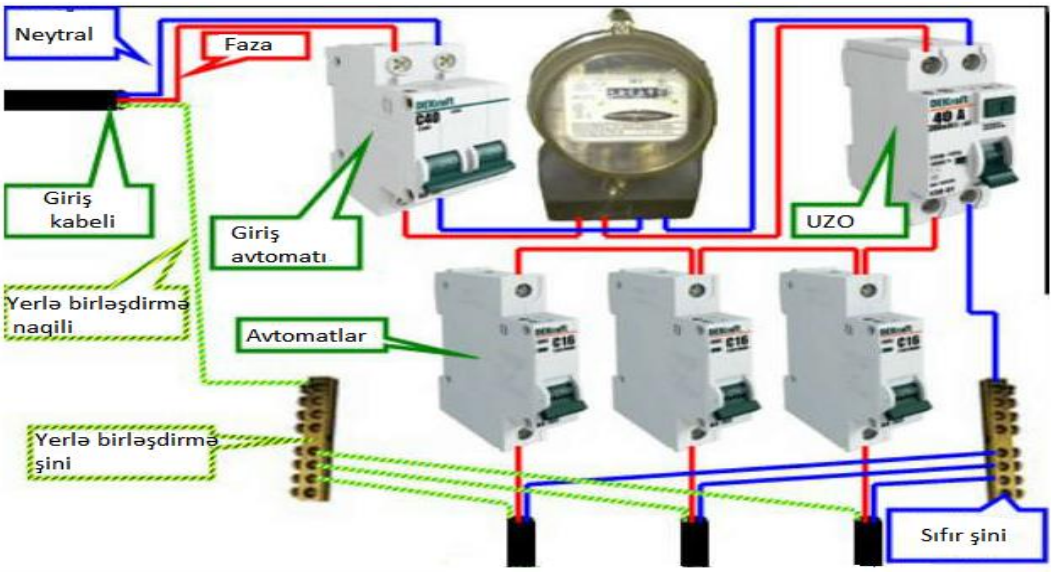
- Mövzuya uyğun test nümunələri tərtib edin.
- Naqillərin mühafizə avtomatına birləşdirilməsi sxemini araşdırın və öyrənin.
- Mənzillərdəki elektrik xətlərinin şitə və yerlə birləşdirilməsini araşdırın və yoldaşlarınızla paylaşın.
- Mənzildə elektrik quraşdırma işləri apararkən hansı şərtlərə əməl edildiyini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



- Maksimal və minimal avtomatın tətbiq sahələrini müqayisə edin.
- Elektrik cihaz və avadanlığının mühafizə avtomat vasitəsilə işə qoşulma sxemini araşdırın və təqdimat hazırlayın.
- Sxem üzrə avtomatların quraşdırılmasını araşdırın və neçə fazalı avtomat olduğunu təyin edin.



- Müəllimin nəzarəti altında sxemə əsasən avtomatların quraşdırılmasını yerinə yetirin.



Üç damarlı cərəyankeçirən naqil

Qiymətləndirmə

Kabelin növlərini və markasını tanıyır.

- ✓ Məftillərin və kabellərin quruluşunda əsas fərq nədən ibarətdir?
- ✓ Mis damarlı məftil və kabellərin izolyasiya örtükləri, əsasən, hansı materiallardan hazırlanır?
- ✓ Bina daxilində çəkmək üçün kabelin hansı markalarından istifadə etmək lazımdır?

Qurğu və montaj məftillərini seçir.

- ✓ Qurğu məftilləri və qaytanlarından hansı qurğularda tətbiq edilir?
- ✓ Rezin izolyasiyalı qurğu məftilləri və qaytanlarının əsas növləri hansılardır?
- ✓ Polixlorvinil izolyasiyalı qurğu məftillərinin əsas növləri hansılardır?
- ✓ Elektrik aparatlarının və maşınlarının müxtəlif cihazlarını və hissələrini birləşdirmək üçün hansı məftillərdən istifadə edirlər?
- ✓ Montaj məftillərinin cərəyan keçirən damarlarını hansı keçirici metallardan hazırlayırlar?
- ✓ Montaj məftillərini bir-birindən fərqləndirmək üçün hansı üsuldan istifadə edirlər?
- ✓ Mis montaj məftillərinin əsas növləri hansılardır?

Bina daxilində və xaricində elektrik xətlərini birləşdirməyi bacarır.

- ✓ Xarici elektrik xətlərinin çəkilməsində kabelin hansı markalarından istifadə edilir?
- ✓ Şüşə lentdən izolyasiya nə zaman tətbiq edilir?
- ✓ Mənzilə sayğacın qoşulma sxemini izah edin.

Mənzillərdə elektrik avtomatlarını qoşmağı bacarır.

- ✓ Elektrik dövrələrini avtomatik açmaq və mühafizə etmək üçün hansı açarlardan istifadə olunur?
- ✓ Minimal avtomatın tətbiq sahəsi haradır?
- ✓ Maksimal avtomat tətbiq sahəsi haradır?
- ✓ Bir fazalı avtomat üç fazalı avtomatdan nə ilə fərqlənir?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

Təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməklə kabelləri təmir etməyi bacarır.

3.1. Təhlükəsizlik texnikası qaydalarını yerinə yetirir.

➢ **Elektrik təhlükəsizliyi**

Elektrik enerjisi ən universal və əlverişli enerji növüdür. Elektrik enerjisi olmadan insanın mədəni yaşayışını təsəvvür etmək çətindir. Elektrik enerjisi işdə və məişətdə bizim sadiq köməkçimizdir, lakin onunla yanlış və etinasız davranılar insan həyatı üçün təhlükəli ola bilər. Digər təhlükəli sahələrdən fərqli olaraq, elektrik cərəyanını xüsusi cihaz olmadan müəyyən etmək mümkün deyil.

Belə ki, hərəkət edən maşını, onun təhlükəli hissələrini, çəpərlənməmiş təhlükəli sahəni və s. görmək mümkün olduğu halda, elektrik gərginliyini çox gec, yəni insan zədələndikdən sonra hiss etmək olur. Elə bu baxımdan statistik məlumata görə elektrik zədələnmələri ölümlə nəticələnən hadisələr sırasında çoxluq təşkil edir. Təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədi ilə zavod və müəssisələrdə xüsusi plakatlardan istifadə edilir.

Şəkil 3.1. *Elektrik təhlükəsizliyinə aid plakatlar*

Elektrik təhlükəsizliyi - təşkilati və texniki tədbirlər sistemi olaraq, insanları elektrik cərəyanının, elektromaqnit sahəsinin və statik elektrikləşmənin zərərli və təhlükəli təsirindən mühafizə edir.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin əsas səbəbləri

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin dörd xüsusiyyəti mövcuddur:

1. Elektrik cərəyanı ilə zədələnmə təhlükəsi yaradan xarici əlamətlər yoxdur. İnsan elektrik cərəyanı ilə zədələnmə təhlükəsinin mümkünlüyünü görmür, eşitmir, iyləyə, yaxud vaxtından əvvəl aşkar edə bilmir;
2. Elektrik travmaları zamanı əmək qabiliyyətinin itirilməsi bir qayda olaraq uzunmüddətli olur, hətta ölümlə nəticələnə bilər;
3. Sənaye tezlikli 10-20 mA cərəyanlar əzələlərin intensiv qıcolmasına səbəb ola bilir ki, bunun da nəticəsində cərəyan aparan hissələrə "yapışma" hadisəsi baş verir. Bu zaman insan elektrik cərəyanının təsirindən özü xilas ola bilmir;
4. Elektrik cərəyanı ilə zədələnmə nəticəsində mexaniki travma almaq mümkündür.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin əsas səbəbləri aşağıdakılardır:

1. Gərginlik altında olan cərəyan aparan hissələrə toxunmaq;
2. İzolyasiyanın və ya qoruyucu quruluşların nasazlığı üzündən gərginlik altına düşmüş elektrik avadanlığının cərəyan aparmayan, lakin cərəyan keçirən hissələrinə toxunmaq;
3. Addım gərginliyinin təsiri altına düşmək;
4. Elektrik qurğularının texniki istismar qaydalarının və təhlükəsizlik texnikası qaydalarının pozulması.

Şəkil 3.2. *Məişət cihazlarından zədələnmə xarakteri*

Elektriklə işləyən avadanlıqlar, elektrik mühərrikləri, idarəetmə və mühafizə aparatları, nəzarət ölçmə cihazları və s. istehsal olunarkən onların iş şəraiti nəzərə alınaraq konstruksiya edilir. İstehsalat müəssisələrində bu şərait nəzərə alınmadan elektrik qurğuları seçilib yerləşdirildikdə avadanlığın sıradan çıxmasına, işçilərin elektrikdən zərər çəkməsinə, yanğın hadisələrinin törənməsinə səbəb olur.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnməyə təhlükəlilik dərəcəsinə görə bütün binalar, əsasən, üç kateqoriyaya bölünür:

1. Yüksək təhlükəli binalar. Bu binalar aşağıdakı əlamətləri ilə xarakterizə olunur:
   a) Cərəyan keçirən döşəmə (metal, torpaq, daş, beton, asfalt, dəmir – beton);
   b) Yüksək temperatur (30^0S və daha yüksək – metallurgiya sexi);
   c) Mühitin yüksək rütubətliliyi (75% -dən çox);
   d) Avadanlığın və yerlə birləşdirilmiş metal konstruksiyanın gövdələrinə eyni vaxtda toxunmaq imkanının olması.
2. Xüsusi təhlükəli binalar. Bu binalar aşağıdakılarla xarakterizə olunur:
   a) Mühiti yüksək nisbi rütubətli (100%) – Camaşırxanalar, qalvanik hopdurma sexləri;
   b) Mühitin kimyəvi aktivliyi – qalvanik sexlər, elektrik üyütmə sexləri, heyvandarlıq fermaları;
   c) Yüksək təhlükəli binalara xas olan iki əlamətin eyni vaxtda mövcud olması.
3. Az təhlükəli binalar. Bu binalar elə binalara deyilir ki, onlarda birinci iki kateqoriyadan olan binalar üçün xarakterik sayılan yuxarıdakı amillər yoxdur. Bunlar idarə və məişət binaları, mənzillər və başqa binalardır.

Bütün qurğular 500V və daha yüksək gərginliklərdə yerlə birləşdirilir və yaxud sıfırlanır, lakin yüksək təhlükəli və ya xüsusi təhlükəli binalarda yerləşdirilmiş qurğular isə dəyişən cərəyan gərginliyi 36V – dan çox və sabit cərəyan gərginliyi 110V – dan böyük olduqda yerlə birləşdirilməlidir. Partlayış təhlükəli zonalarda qurğular istənilən gərginlikdə yerlə birləşdirilir.

Elektrik cərəyanının canlı orqanizmə təsiri

Canlı orqanizmdən keçən elektrik cərəyanı ona termiki, elektrolitik və bioloji təsir göstərir.

Termiki təsir özünü bədəndə yanıqların, isitmənin əmələ gəlməsində və qan damarlarının zədələnməsində, ürəyin, beyinin və başqa orqanların həddindən artıq qızmasında büruzə verir ki, bunlar da həmin orqanlarda funksional pozğunluqlara səbəb olur.

Elektrolitik təsir özünü üzvi mayenin, o cümlədən qanın parçalanmasında göstərir, bu da onun tərkibinin, habelə bütövlükdə toxunmanın xeyli dərəcədə pozulmasına səbəb olur.

Bioloji təsir özünü başlıca olaraq, normal fəaliyyət göstərən orqanizmə xas olan və onun həyati funksiyaları ilə sıx bağlı daxili bioelektrik proseslərin pozulmasında göstərir. Bioloji təsir nəticəsində orqanizmdə hüceyrələr qıcıqlanır, əzələlər iflic olur.

Elektrik cərəyanı ilə əlaqədar bədbəxt hadisələr iki yerə ayrılır.

1. Elektrik zədəsi
2. Elektrik zərbəsi.

Elektrik zədələri yanıq, elektrik nişanı, dərinin metallaşması, mexaniki zədələnmələr və elektrooftalmiya formalarında ola bilir. Elektrik yanığı bədənin səthinin və ya daxili orqanların elektrik qövsünün və yaxud insanın bədənindən keçən böyük cərəyanların təsirilə zədələnməsidir.

Cərəyan yanığı elektrik enerjisinin istilik enerjisinə çevrilməsinin nəticəsidir, bir qayda olaraq, bu, dərinin yanmasıdır, çünki insanın dərisinin elektrik müqaviməti bədənin başqa toxumalarının müqavimətinə nisbətən dəfələrlə böyükdür. Elektrik nişanı insan bədəninin cərəyan daşıyan hissə ilə təmasda olduğu yerdə dərinin sarımtıl rəngli, qabar şəklində şişməsindən ibarətdir. Dərinin metallaşması isə elektrik cərəyanının təsirindən sıçrayan və buxarlanan (qaynaq zamanı və s.) hissəciklərin dərinin səthinə nüfuz etməsi nəticəsində əmələ gələn ləkələrdir.

Şəkil 3.3. *Elektrik cərəyanından zədələnmə*

Elektrik cərəyanının təsirindən insanın huşunu itirməsi nəticəsində hündürlükdən düşdükdə və digər hadisələrdə aldığı zədələr elektrik cərəyanının təsirindən alınmış mexaniki zədələr adlanır.

Elektrooftalmiya isə elektrik qövsü şüaları nəticəsində gözün aldığı zədələrə deyilir. Belə şüalanma elektrik qövsü (qısa qapanma) baş verdikdə mümkün ola bilər ki, bu da intensiv olaraq nəinki görünən işıq, həm də ultrabənövşəyi və infraqırmızı şüalar buraxır.

Elektrik cərəyanı əgər bütünlükdə orqanizmdən keçərsə və bu zaman tənəffüs orqanları, ürək, sinir sistemi, digər üzvlər tam və ya qismən iflic olarsa, belə hadisəyə elektrik zərbəsi (şok) deyilir. Şokun iki fazası vardır.

1. Təsirlənmə fazası
2. Əsəb sisteminin tormozlanması və zəifləməsi fazası

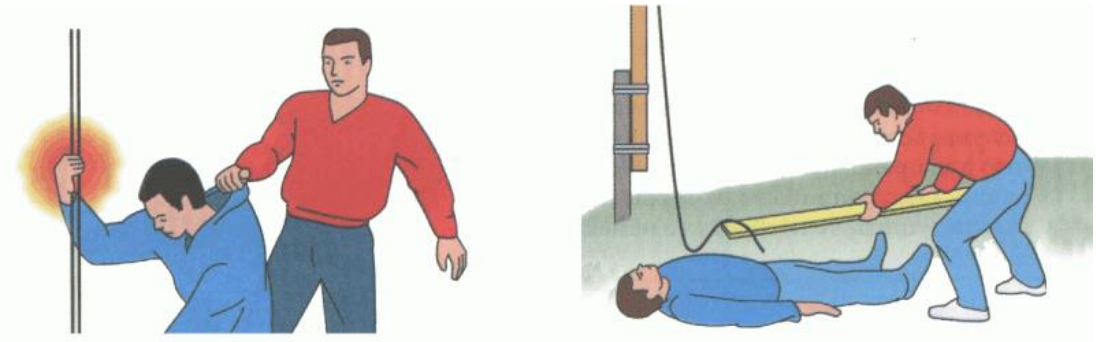
İkinci fazada nəbz artır, nəfəsalma zəifləyir, ruh düşkünlüyü və huşu qalmaqla ətraf mühitə qarşı tam laqeydlik halı yaranır. Şok halı bir neçə dəqiqədən bir günə qədər davam edə bilər, bundan sonra orqanizm ölür.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin nəticəsi aşağıdakı amillərdən asılıdır.

1. Cərəyanın gücündən;
2. İnsan və digər canlı orqanizmin müqavimətindən;
3. Gərginliyin miqdarından;
4. Cərəyanın tezlik və növündən;
5. Cərəyanın təsir müddətindən ;
6. İnsanın fərdi xüsusiyyətlərindən;
7. Cərəyanın orqanizmdən keçmə yolundan;
8. Ətraf mühitin vəziyyətindən.

Elektrik cərəyanı ilə zədələndikdə əsas amillər cərəyanın insan bədənindən keçdiyi yol və onun təsir müddətidir.

Elektrik cərəyanının bədəndə axdığı yolun da zədələnmənin nəticəsinə böyük təsiri vardır. Elektrik cərəyanı bədəndə, əsasən, limfalar və qan damarları ilə axır. Cərəyanın yolu uzun və ya ürəyə yaxın olduqda zədələnmənin nəticəsi ağırlaşır.



Şəkil 3.4. *Elektrik cərəyanından xilasetmə*

Tədqiqatlar göstərir ki, orqanizmdən on bir müxtəlif yolla cərəyan keçdikdə zədələnmə baş verir. Məsələn, qol – qol, qol – ayaq, sağ qol – sol ayaq, sol qol – sağ ayaq,

qol – boyun, ayaq – ayaq və s. Bunlardan ən təhlükəli və əksərən ölümlə nəticələnəni qol – boyun və diaqonal istiqamətdə (sağ qol – sol ayaq və əksinə) cərəyanın axmasıdır. Çünki bu istiqamətlərdə cərəyan axdıqda ürək cərəyanın təsirinə daha çox məruz qalaraq iflic olur.

100 mA və daha böyük cərəyan əl – əl və yaxud əl – ayaq yolu ilə insanın bədənindən keçərək, köks qəfəsində dərinlikdə yerləşən ürəyin əzələsinə qıcıqlandırıcı təsir göstərir. Bu, insan orqanizmi üçün olduqca qorxuludur, çünki bu cərəyanın dövrəsi insan bədənində qısa qapandığı andan 1-2 saniyə sonra ürəyin fibrilyasiyası başlaya bilər. Bu halda qan dövranı dayanır və deməli, orqanizmdə oksigen çatışmazlığı yaranır, bu da öz növbəsində tənəffüsün dayanması ilə, yaxud ölümlə nəticələnir.

Tədqiqatlar göstərir ki, kiçik gərginliklərdə (100V~ a qədər) sabit cərəyan 50 Hs tezlikli dəyişən cərəyana nisbətən təxminən 3-4 dəfə az təhlükəlidir. 400-500 V gərginlikdə onların təhlükəliliyi bir-birinə yaxın olur, daha yüksək gərginliklərdə isə sabit cərəyan dəyişən cərəyandan daha təhlükəlidir. Elektrik cərəyanı ilə zədələnən insana vaxtında yardım göstərilərsə, onun həyatını xilas etmək mümkündür.

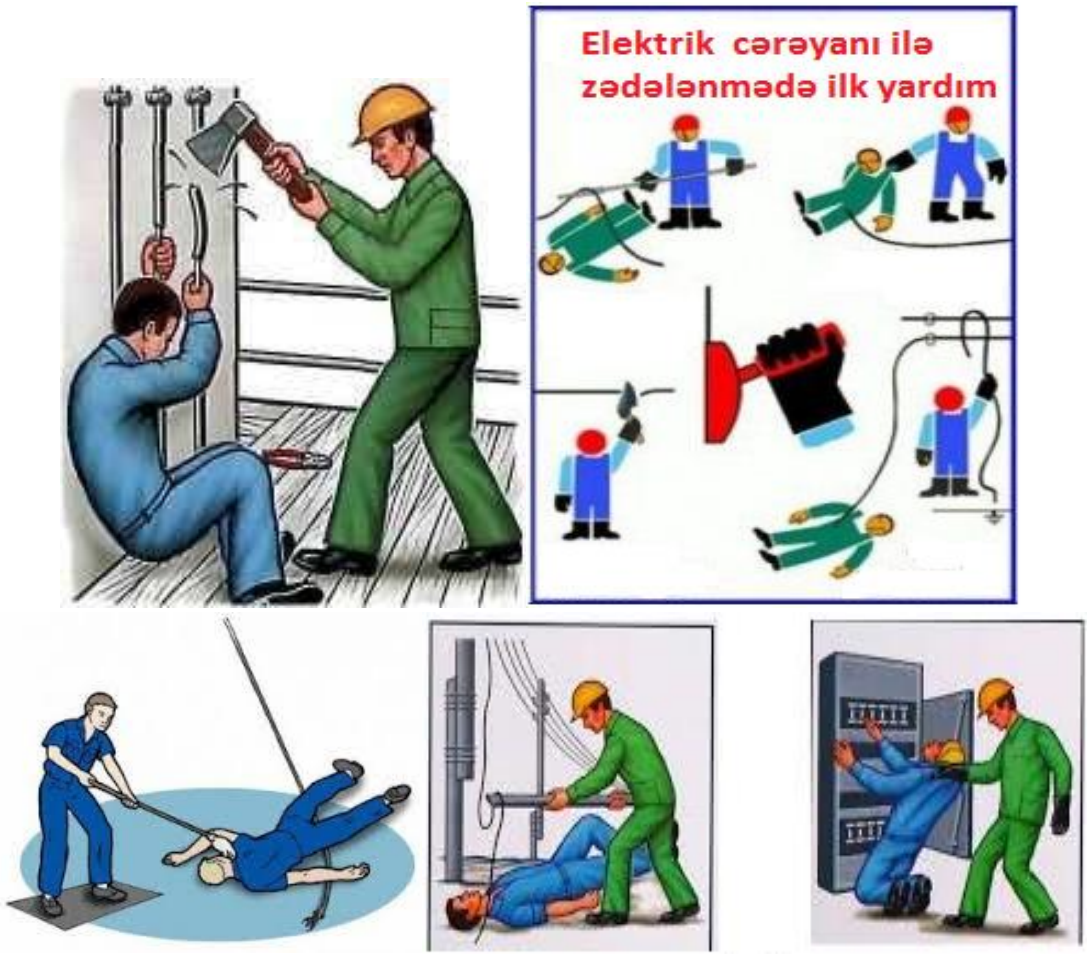
İnsan üçün ən təhlükəli cərəyan tezliyi 50-60 Hs olan sənaye cərəyanlarıdır. Yüksək tezlikli cərəyanlar insana elektrik zərbəsi yox, elektrik yanığı kimi təsir edir. Çünki bu yüksək tezliklər əsəb və əzələ toxumalarını qıcıqlandıra bilmir. Cərəyanla zədələnmə xarakterinin dəyişməsinə təsir göstərən amillərdən biri də gərginlikdir. Odur ki, az təhlükəli binalarda 42 V-a qədər, yüksək təhlükəli binalarda 36 V-a qədər, xüsusi təhlükəli binalarda isə 12 V-a qədər gərginlik təhlükəsiz hesab edilir.

Elektrik cərəyanı ilə zədələnmədə ilk yardım

Bədəndən elektrik cərəyanının keçməsi insan orqanizminin orqan və toxumalarında sağlamlıq üçün təhlükəli olan bir sıra fəsadlara səbəb ola bilər.

Elektrik cərəyanının insanın ona toxunan ətrafını “özünə yapışdırmaq” xüsusiyyəti vardır. Buna görə də bu zaman qarşıda duran əsas vəzifə zərərçəkənin elektrik cərəyanı ilə “əlaqəsini” kəsməkdən ibarətdir, çünki zərərçəkən özü bunu edə bilmir.

Bunun üçün ilk növbədə cərəyanı şəbəkədən ayırmaq lazımdır (evdəki mühafizə avtomatını söndürmək, elektrik qoruyucularını açmaq və ya elektrik məftilini quru tutacaqlı balta ilə kəsmək). Bunları etmək mümkün olmazsa, qalın quru taxta və ya dielektrik hər hansı bir materialın üzərinə çıxaraq elektrik cərəyan xətlərini və ya zərərçəkəni quru taxta, rezin və ya plastik bir əşya ilə kənara itələmək lazımdır.



Şəkil 3.5. *Elektrik cərəyanı ilə zədələnənə ilk yardım etmə*

Hadisədən nə qədər çox qorxsanız da, zərərçəkənə yardım etmək üçün əliboş qaçmayın – bu halda siz ona kömək edə bilməzsiniz, həmçinin özünüz də zədə ala bilərsiniz! Zərərçəkəni elektrik xəttindən ayırmaq üçün metal əşyalardan, məftildən, nəm dəsmaldan istifadə etmək olmaz – bütün bunlar elektrik cərəyanını keçirir.

Yadda saxlayın ki, zərərçəkən elektrik xəttindən ayrılmayana qədər elektrik cərəyanının keçiricisi hesab olunur. Buna görə də özünüzün də zərər çəkməməyiniz üçün onun bədəninin açıq yerlərinə toxunmayın!

Zərərçəkəni cərəyan mənbəyi ilə təmasdan azad etdikdən sonra dərhal "təcili yardım" çağırın. Əgər zərərçəkənin huşu özündə olarsa və o, heç nədən şikayət etməsə belə, yadda saxlamaq lazımdır ki, elektrik cərəyanının insan orqanizmə təsiri dərhal deyil, bir müddət keçdikdən sonra da özünü göstərə bilər. Ona görə də zərərçəkən mütləq təcili şəkildə həkim tərəfindən müayinə edilməli və onun xəstəxanada müalicə almasına ehtiyac olub-olmaması müəyyən edilməlidir.

"Təcili yardım" xidməti gələnə qədər zərərçəkənin sıxıcı paltarlarını çıxarmaq, onu başının altına balış qoyulmadan yatağa uzatmaq (başı yan tərəfə olmalıdır ki, qusma baş verdikdə xəstə boğulmasın!), üstünü isti örtüklə örtmək, isti çay vermək lazımdır.

Şəkil 3.6. *Zərərçəkənə ilk yardım*

Zərərçəkən huşsuz vəziyyətdə olarsa, onu özünə gətirməyə çalışın. Bu məqsədlə üzünə soyuq su çiləmək, naşatır spirti damızdırılmış pambığı burnuna yaxınlaşdırmaq (3-5 sm-dən yaxın olmamaqla), gicgahlarını sirkədə isladılmış pambıqla sürtmək olar.

Zərərçəkənin nəfəs alıb-almadığını, onun ürəyinin döyünüb-döyünmədiyini yoxlayın. Bir çox hallarda güclü elektrotravmadan sonra həyat əlamətlərini aşkar etmək çox çətin olur. Ancaq əksər hallarda bu dəyişikliklər geriyədönən proses olur. Buna görə yanınızdakı şəxsə "təcili yardım" çağırmasını tapşıraraq özünüz dərhal zərərçəkənə ilk tibbi yardım göstərməyə başlayın. Nəbz və tənəffüsün olmadığı halda, nəfəs gələnədək və ürək döyünməsi bərpa olunanadək və ya həkim gələnədək zərərçəkənə süni tənəffüs vermək və ürəyin qapalı masajını icra etmək lazımdır.

İldırımvurma da elektrotravmalara aiddir. İldırım vurmasının xarakterik əlaməti ildırım xətti üzrə dəridə şaxəli izin olmasıdır. Zədələnmə əksər hallarda huşun itirilməsi, iflic olma ilə müşayiət edilir və adətən, tədricən keçib gedir.

İldırımvurma zamanı ilk tibbi yardım adi elektrotravmada olduğu kimidir. Vaxtında başlanan aktiv müalicəvi tədbirlər, hətta ildırımdan ağır zədə alan insanı da xilas etməyə imkan verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, əhali arasında, elektrik cərəyanı və ya ildırımvurma zamanı zərərçəkənin bədənindən elektriki "çıxarmaq" üçün onu quma basdırmaq fikri çox səhv hesab edilir və bu, zərərçəkənin ölməsinə səbəb ola bilər!

Toxunma gərginliyi

Elektrik qurğusunun izolyasiyası deşildikdə cərəyan qurğunun gövdəsinə, oradan da yerləbirləşdirici elektrod vasitəsilə yerə axır. Yer səthində dayanmış insanın əli yerləbirləşdiriciyə bənd edilmiş metal hissələrə toxunduqda əldə yerləbirləşdiricinin potensialı, ayaqlarda isə başqa potensial əmələ gəlir. Ayaqlarda əmələ gələn potensialın qiyməti ayaqlarla yerləbirləşdirici arasındakı məsafədən asılıdır.

Göstərilən vəziyyətdə əl ilə ayaqlar arasında yaranan potensiallar fərqi toxunma gərginliyi adlanır. Yerləbirləşdiricidən uzaqlaşdıqca toxunma gərginliyi də artır.

Addım gərginliyi

Yerləbirləşdiricidən və ya qırılıb yerə düşmüş xətdən yerə axan cərəyan radius üzrə bütün istiqamətlərdə yayılır. Ən böyük potensial yerləbirləşdiricinin yerə toxunduğu nöqtələrdə yaranır. Həmin yerdən uzaqlaşdıqca cərəyanın axmasına müqavimət azaldığı üçün potensialın qiyməti də azalır. Yerləbirləşdiricinin və ya qırılıb yerə düşmüş xəttin ətrafında 20 m radiuslu sahə cərəyanın yerdə axma zonasıdır. Cərəyanın yerdə axdığı zonada hərəkət edən insanın ayaqlarının toxunduğu nöqtələrdə potensiallar müxtəlif olduğu üçün o, gərginlik altına düşmüş olur. Cərəyanın yerdə axma zonasında ayaqlar arasında (0,8 m) əmələ gələn potensiallar fərqi addım gərginliyi adlanır. İnsan elektrodun torpağa toxunduğu yerə nə qədər yaxın olarsa, addım gərginliyinin qiyməti və zədələnmə təhlükəsi də o qədər artır. Addım gərginliyi zonasına düşmüş şəxs ayaqlarını cəld birləşdirməli, qısa addımlarla və ya cüt ayaqlı sıçrayışlarla və ya tək ayaqla hoppana-hoppana oradan çıxmalıdır

Elektrik zədələnməsindən mühafizə üsulları və vasitələri

Mühafizənin texniki üsul və vasitələri dedikdə, əsasən, aşağı gərginlikdən, etibarlı izolyasiyadan, çəpərləmə və bloklama qurğularından, avtomatik söndürücülərdən, mühafizə yerləbirləşdirməsindən və digər tədbirlərdən istifadə başa düşülür.

Elektrik şəbəkəsinin hər hansı sahəsində müxtəlif fazalar arasında və ya xətlə yer arasında izolyasiyanın müqaviməti azı 500 kOm olmalıdır. İzolyasiya müqaviməti meqometr adlı xüsusi cihazla yoxlanılır.

Şəkil 3.7. *Mühafizə vasitələri*

İkiqat izolyasiya. Elektrik təhlükəsizliyini təmin edən əsas vasitələrdən biri də ikiqat izolyasiyanın tətbiqidir. İkiqat izolyasiya əlavə və işçi izolyatordan ibarət olur. Bu vaxt işçi izolyator xarab olduqda işçini əlavə izolyator zədələnmədən qoruyur. Məsələn, əllə gəzdirilən səyyar lampa və digər elektrikləşdirilmiş alətlər bu qəbildəndir.

Çəpərləmə və bloklama. Elektriklə işləyən işçilərin izolyasiyasız cərəyan daşıyan hissələrə təsadüfən toxunmasının qarşısını almaq üçün müxtəlif çəpərləyici və bloklayıcı qurğulardan istifadə edilir. Elektrik qurğularında izolyasiyasız naqillər, kontakt birləşmələr, kəsən açarlar, qoruyucular və s. elə çəpərlənməlidir ki, onları xüsusi açar və ya alətsiz açmaq mümkün olmasın. Çəpərlər örtük, lövhə, tor və s. tipli ola bilər. Maşın və mexanizmlərin işə salma quruluşları elə yerləşdirilməlidir ki, onları təsadüfən və ya kənar şəxslər tərəfindən işə salmaq mümkün olmasın. İdarəedici lövhənin üstündə yerləşdirilmiş açarlar və digər idarəedici ləvazimatlar mütləq bütöv örtük ilə bağlanmalıdır.

Təhlükəli vəziyyətlərdə elektrik dövrəsini avtomatik olaraq kəsməklə işçiləri zədələnmədən qorumaq üçün bloklama qurğuları tətbiq edilir. Çox vaxt bloklama və çəpərləmə eyni qurulur. Bloklamanın iş prinsipi ondan ibarətdir ki, şkafların, elektrik qurğusu çəpərinin və ya elektrik avadanlığı örtüyünün qapıları açıldıqda elektrik dövrəsi kəsilir, qurğu və avadanlıq avtomatik olaraq qida mənbəyindən ayrılır. Qurğulara elektrik enerjisini vermək üçün təhlükəsizlik məqsədi ilə maqnit işəsalıcıdan istifadə edilir.

Avtomatik ayırma. Qəza vəziyyətində elektrik qurğularını ani olaraq (0,1…0,2 san) dövrədən ayırmaq üçün avtomatik ayırıcılar tətbiq edilir. Fazanın elektrik avadanlığının gövdəsinə qapanması, faza izolyasiyası müqavimətinin müəyyən həddən aşağı düşməsi, şəbəkəyə daha yüksək gərginlik düşməsi, insanın cərəyandaşıyan hissəyə toxunması hallarını qəza vəziyyətinə misal göstərmək olar. Bu zaman elektrik şəbəkəsinin bəzi parametrilərinin dəyişməsi mühafizə ayırma qurğusunu işə salır. Məsələn, qaynaqçı elektrodu dəyişdikdə onu tutucudan çıxaran kimi transformator şəbəkədən ayrılır və aparatdan gərginlik götürülür.

Mühafizə yerləbirləşdirməsi. İnsanları elektrik cərəyanının təsirindən qorumanın ən geniş yayılmuş üsullarından biri mühafizə yerləbirləşdirmədir. Mexaniki avadanlığın

cərəyan daşıyan hissələrinə təsadüfən gərginlik keçdikdə yerləbirləşdirmə (torpaqlama) insanı mühafizə edir.

Yerləbirləşdirmə qurğusunun müqaviməti gərginliyi 1000 Volta qədər olan qurğularda 4 Om-a qədər, gərginliyi 1000 Voltdan yüksək olan qurğularda isə 10 Om-a qədər olmalıdır.

Yerləbirləşdirmənin əsas məqsədi qurğunun gövdəsindəki gərginliyi təhlükəsiz həddə çatdırmaqdan ibarətdir.

Əgər insan avadanlığın gövdəsinə toxunursa, bu zaman o, mühafizə yerləbirləşdirməsinə paralel olaraq cərəyan dövrəsinə qoşulur və onun bədənindən cərəyan keçir; lakin yerləbirləşdirici saz olduqda bu cərəyan cüzi olar və orqanizm üçün təhlükə törətməz. Bu paralel budaqlarda cərəyan budaqların müqavimətinə mütənasib olaraq paylanır. Alçaq gərginlik qurğuları üçün $R_j \leq 125/J_q$ şərtindən (burada R_j- yerləbirləşdiricinin müqaviməti, J_q –elektrik qurğusunun yerləbirləşdirmə cərəyanının ən böyük qiymətidir), yüksək gərginlik qurğularında isə $R_j \leq 250/J_q$ şərtindən yerləbirləşdiricini maksimum müqaviməti uyğun olaraq 4 OM-a və 10 OM-a qədər tapılır.

Yerləbirləşdiricinin elektrik müqaviməti insanın elektrik müqavimətindən dəfələrlə kiçik olduğu üçün yerləbirləşdirilmiş gövdəyə toxunan insana elektrik cərəyanı təsir etmir.

Mühafizə yerləbirləşdirməsi yerləbirləşdirici elektrodlardan və onları birləşdirən naqillərdən ibarətdir. Yerləbirləşdiricilər təbii və süni olur. Təbii yerləbirləşdirici kimi yeraltı su kəmərindən və digər metal boru xətlərindən (yanar maye və qaz xəttindən başqa), bina və texniki qurğularda yerlə əlaqəsi olan metal konstruksiyalardan və s. istifadə edilir. Süni yerləbirləşdirici kimi şaquli basdırılmış polad mil, boru, tilli polad, üfüqi vəziyyətdə qoyulan polad zolaq, lövhə və s. tətbiq olunur.

Yerləbirləşdirici naqillər elektrik qurğusunun hissələrini yerə basdırılmış elektrodlara birləşdirən izolyasiyalı məftillərdir.

Elektrik qurğuları aşağıdakı hallarda mühafizə yerlə birləşdirməsi ilə təchiz edilməlidir:

1. Gərginliyi 36 V-dan yüksək olan dəyişən cərəyanlı xarici qurğular
2. Gərginliyi 110 V-dan yüksək olan sabit cərəyanlı xarici qurğular
3. Xüsusi təhlükəli otaqlarda qoyulmuş elektrik qurğuları
4. Gərginliyi 500 V-dan yüksək olan qurğular (bütün hallarda)

Mühafizə sıfırlanması. Gərginliyi 1000 V-a qədər olan, neytralı yerlə birləşdirilmiş elektrik şəbəkələrində mühafizə yerləbirləşdirməsi əvəzinə mühafizə sıfırlanması tətbiq edilir.

Elektrik qurğularının normal vəziyyətdə gərginlik altında olmayan metal hissələrinin "sıfır" xəttinə birləşdirilməsi sıfırlanma adlanır. Bu halda "sıfır" xətti özü etibarlı yerləbirləşdirilmiş olmalıdır. Adətən, "sıfır" xətti şəbəkənin əvvəlində və sonunda, xətt ayrıclarında, eləcə də xətt boyunca hər 100 metrdən bir yerlə birləşdirilir.

3.2. Mənzillərdə kabelləri təmir edir.

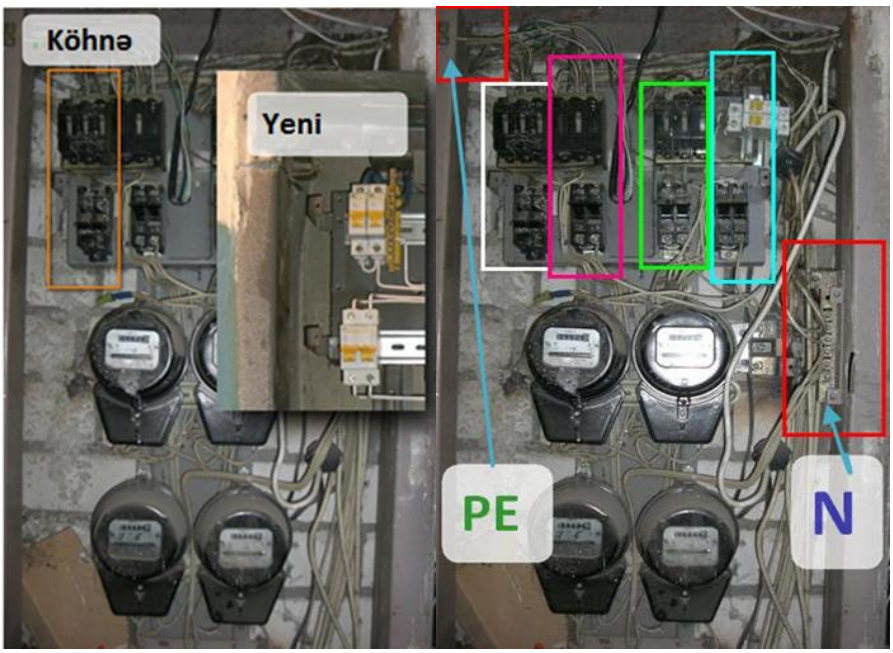
➢ Elektrik kabelinin tam dəyişdirilməsi

Qeyd etmək lazımdır ki, kabel xəttinin tam dəyişdirilməsi işin ən zəhmətli hissəsidir. Adətən, belə elektrik quraşdırma işləri kapital və minimum təmir kimi mənzillərdə həyata keçirilir. Kabel xəttinin tam dəyişdirilməsi, əlbəttə ki, bütün problemlərin (köhnə elektrik naqillərinin dəyişdirilməsi) ən effektli üsuludur. Bu üsul bir çox məsələlərin həllinə kömək edir.

Mənzillərdə köhnə elektrik xətlərinin təmiri zamanı kapital təmir bir o qədər də vacib deyil. Bəzi hallarda mənzillərdə elektrik xətlərinin təmirə ehtiyac olduğunu ayırd etmək üçün elektrik sahəsi üçün mütəxəssis olmalıdır.

Mənzillərdə elektrik xətlərini təmir etmək üçün mənzilin elektrik xəttini şəbəkədən ayırmaq lazımdır.

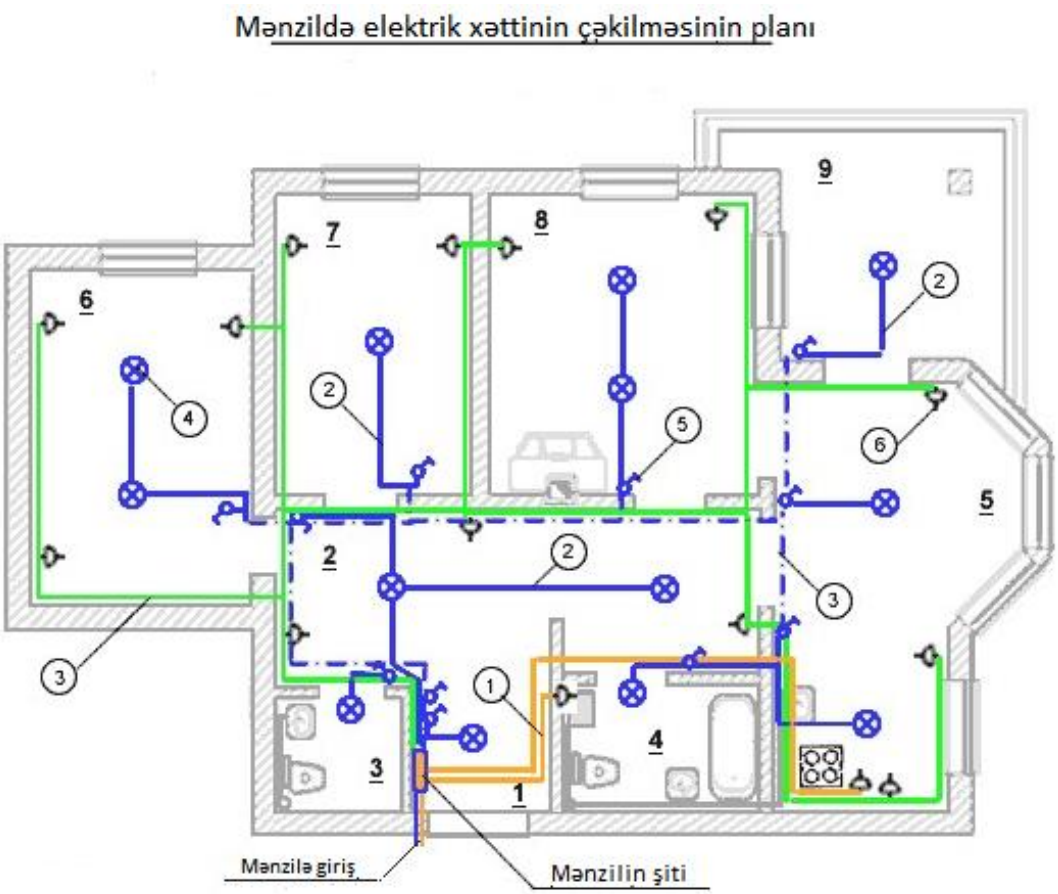
Əvvəlcə şitdə mənzillərin mühafizə avtomatının qoşulmasına baxmaq lazımdır. Ən azı iki avtomatın qoşulması məqsədəuyğundur. Bir avtomat mənzilin işıqlanma sistemi üçün, ikinci avtomat rozetlər üçün, üçüncü avtomat isə elektrik piltəsi üçün qoşulmalıdır. Əgər avtomatların sayı çoxdursa, onda hansı avtomatın qoşulmasını təyin etmək lazımdır.



Şəkil 3.8. *Binadakı mərtəbələrin köhnə və yenilənmiş şiti*

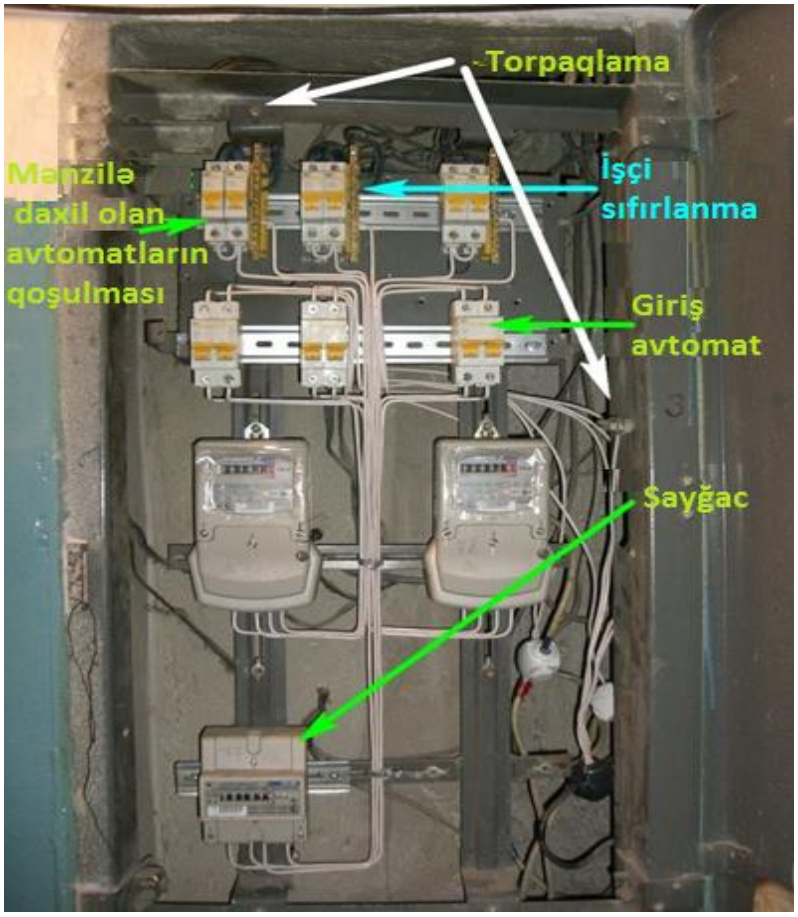
Mühafizə avtomatlarının qoşulması elektrik naqillərini yüksək gərginlikdən və qısaqapanmadan, sadə kommunikasiyalardan (elektrik mənbəyinin qoşulması və açılması) qorumalıdır. Sonra isə hansı avtomatın mənzilin işıqlanma sistemini, rozetlərini

və məişət avadanlıqlarını mühafizə etdiyinə baxmaq lazımdır ki, gərək olduqda o avtomatı söndürmək mümkün olsun.



Sxem 3.1. *Mənzildə elektrik xəttinin çəkilməsi planı.*
1. Alüminium damarlı АВРГ (elektrik plitəsi və paltaryuyan maşın üçün);
2. АППП markalı 2 damarlı alüminium naqil (bütün işıqlanma xətti);
3. АППП markalı 2-3 damarlı alüminiumdan özünü mühafizə örtüklü naqil;
4. İşıqlanma üçün patron; 5. Elektrik qoşucusu; 6. Elektrik rozeti

Mənzilin sxeminə əsasən köhnə elektrik naqilləri dəyişdirilir və plan üzrə digər təmir işləri vəziyyətdən asılı olaraq həyata keçirilir. Mənzillərin köhnə avtomatlarını yeni mühafizə avtomatları ilə əvəz edərkən ümumi elektrik mənbəyinə toxunmaq olmaz. Mənzildəki elektrik rozetlərinə 16 amper mühafizə avtomatı qoşulmuşsa, onu 40 amperlik avtomat ilə dəyişdirmək olmaz. Bu, problemi həll etmir, nəticədə, kontaktların sıradan çıxmasına və yanğına səbəb ola bilər.



Şəkil 3.9. *Mənzildə elektrik xətlərinin avtomata qoşulması*

Elektrik yükünün seçilməsi naqilin en kəsik sahəsindən asılıdır. Elektrik naqilləri bir-bir nominal mühafizə avtomatına qoşulur, naqilin en kəsiyinin seçilməsinə əsasən planlaşdırılan yükü dəyişmək olmaz.

Əks halda mühafizə avtomatı elektrik mənbəyinə qoşularsa, onda en kəsik sahəsi 2,5 mm^2naqil üçün 16 amperlik mühafizə avtomatı, gücü isə 3,5 kvt götürülür. Mühafizə avtomatının 25 amperə qədər artırılması zamanı gücü 4,6 kvt elektrik mənbəyinə qoşmaq olmaz.

Hər bir elektrik xəttinə ayrılıqda mühafizə avtomatı qoşulur. 25 amper (gücü 3 kvt olan) avtomat seçilir. Yeni xətlərdə, əsasən, 30 amper (6,6 kvt), en kəsik sahəsi 2,5 mm^2 olan mis naqillərdən istifadə edilir.

3.3. Mənzillərdə qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmirini və yenisi ilə dəyişdirilməsini yerinə yetirir.

➢ **Qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmiri**

Mənzildə təmir zamanı köhnə elektrik rozetlərini yeni elektrik rozetləri ilə əvəz etmək lazımdır. Bunun üçün aşağıdakılara əməl etmək lazımdır:

- Köhnə rozetin çıxarılması;
- Naqil izolyasiyasının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi. Onun bütövlüyünü qorumaq üçün üzərinə PVX boru keçirilir;
- Əgər rozet pis otururs a, altına yeni rozetaltı plastik quraşdırılır. Bu, ucuz və etibarlıdır;
- Quraşdırmadan sonra onu alebastr ilə bərkitmək və yerinə oturtmaq lazımdır.

Şəkil 3.10. *Rozetlərin dəyişdirilməsi*

Rozetlərin yerləşməsinin optimal hündürlüyü döşəmədən 25-30 sm olmalıdır. Elə yerləşdirmək lazımdır ki, mebelləri yerləşdirərkən və ya yerini dəyişərkən rozetlərdən istifadə etmək mümkün olsun (xüsusilə kondisionerin rozeti). Onun şnurunu nisbətən hündürdən qoymaq lazımdır ki, görünüşünə pis təsir etməsin.

Elektrik rozetlərinin quraşdırılmasında istifadə edilən alət və materiallar:

- Betonun daxilində deşik açmaq üçün dağıdıcı çəkic;
- 40-60 vt gücündə lehimləyici (havya);
- Faza göstəricisi ;
- Tester ;
- Yiv açan, kəlbətin;
- Quraşdırma bıçağı;
- İnşaat səviyyə ölçəni və şnurun açılan xətt boyu yerləşməsi;
- Alebastrı yaxmaq üçün mala;
- Yoxlayıcı elektrik lampası;
- İşıq fənəri.

Materiallar:

- Sıxac;
- Rozetaltı;
- Müxtəlif markalı kabellər;
- Büzməli boru;
- Giriş şiti.

Mənzildə təmir vaxtı ilk öncə təmir işlərini yerinə yetirmək üçün saz elektrik alətlərindən istifadə etmək lazımdır.

Şəkil 3.11. *Rozet üçün yuvanın açılması*

Bunun üçün əvvəlcə plastikə bərkidilmiş ikili və üçlü rozetləri və 16 amper gücündə olan avtomatı (4mm^2) kabel xəttinə birləşdirmək lazımdır. Kabel xəttini təmir edən zaman elektrik alətindən istifadə edərkən paylayıcıdan yararlanmaq lazımdır. Sonra isə mənzildəki elektrik xətləri mühafizə avtomatına və elektrik sayğacına qoşulmalıdır.

Şəkil 3.12. *Rozetlərin quraşdırılması*

3.4. Sadə montyor işlərini yerinə yetirir.

➢ Elektrik quraşdırma işləri

Müxtəlif texnoloji proseslər üçün eyni olan üsulları ayırmaq mümkündür. Belə ümumi üsullardan mexaniki, kimyəvi, bioloji və enerji üsullarını göstərmək olar.

Mexaniki üsul əmək alətinə mexaniki təsir nəticəsində baş verən texnoloji prosesləri əhatə edir. Materialların kəsilməsi, çapılması, detalların vintlə, qadaqla, presləməklə birləşdirilməsi və s. buna misal ola bilər. Bu üsul müxtəlif elektrotexniki işlərdə-elektrik maşınları və aparatlarının detallarını, yığma qovşaqlarını hazırladıqda, bu qovşaqları yığdıqda, elektrik xəttini quraşdırdıqda geniş tətbiq edilir.

Texnoloji əməliyyat - eyni bir iş yerində yerinə yetirilən texnoloji prosesin başa çatdırılmış hissəsidir. Məsələn, elektrik maşınlarını hazırlayarkən, habelə müxtəlif elektrik quraşdırma və elektrik təmir işlərini yerinə yetirərkən bir çox hallarda lehimləmə əməliyyatından istifadə edilir.

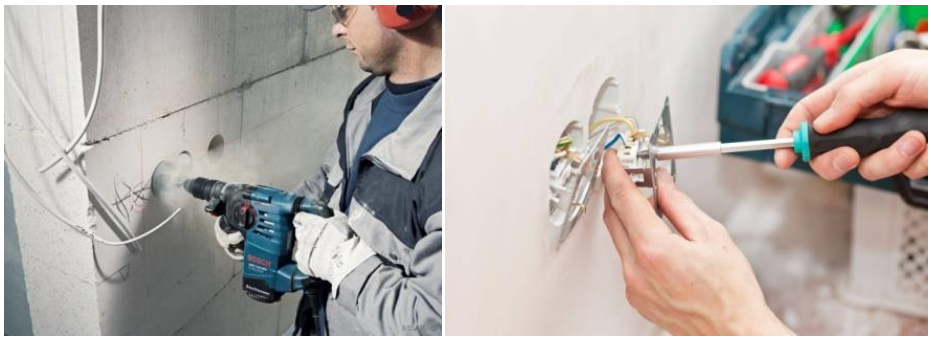
Şəkil 3.13. *Rozetin bərkidilməsi*

Elektrik-quraşdırma işləri binaları və tikililəri inşa edərkən və yenidənqurma zamanı elektrik şəbəkələri və elektrik avadanlığını quraşdırmaq məqsədi ilə yerinə yetirilir. Elektrik quraşdırma işlərinə elektrik maşınları və aparatları hazırlanması ilə əlaqədar olan bəzi işlər: məsələn, elektrik maşınları dolaqlarında hissələrin birləşdirilməsi, elektrik maşınları və aparatları dolaqlarının sıxaclara qoşulması, elastik elektrik məftillərinin yerləşdirilib bərkidilməsi və bu kimi işlər də aiddir. Elektrik qurğularını və ya hissələrini təmir etdikdə də elektrik quraşdırma işləri tələb olunur.

Şəkil 3.14. *Elektrik-quraşdırma işlərini yerinə yetirərkən alət və fərdi mühafizə vasitələri*

Əksər hallarda texnoloji proses belə bir ardıcıllıqla yerinə yetirilir:

1. Elektrik qurğusu layihəsinin iş çertyojları və quraşdırma sxemləri ilə tanış olurlar.
2. Elektrik avadanlığının, işıqlandırıcıların, armaturun, kommutasiya aparatlarının, elektrik idarəetmə lövhələrinin, məftillərin çəkilmə xətlərinin yerini nişanlayırlar. Nişanlama apararkən elektrik qurğusu layihəsinin çertyojları əsasında işlənib hazırlanmış quraşdırma sxemləri və cədvəllərindən istifadə edirlər.
3. Bina konstruksiyası elementlərində deşik və yuvalar açır, keçidlər düzəldir, qanovcuqları frezləyirlər.
4. Bərkitmə detallarını, dayaq konstruksiyalarını, izolyatorları və s. qoyurlar.



Şəkil 3.15. *Elektrik-quraşdırma işləri*

5. Elektrik avadanlığını, idarəetmə lövhələrini, armaturu, kommutasiya aparatlarını, qolayırma qutularını qoyub bərkidirlər. Adətən, əvvəlcədən məftillər qoşulmuş idarəetmə lövhələri və armaturu quraşdırırlar.

Şəkil 3.16. *Elektrik avtomatının quraşdırılması*

6. Məftilləri ölçür, kəsir, düzləndirir, öz yerinə qoyaraq bərkidirlər.
7. Quraşdırılmış məftilləri bir-birinə birləşdirir, bunları idarəetmə lövhələrinə, aparatlara və s. qoşurlar.

Şəkil 3.17. *Elektrik-quraşdırılma işlərinin yerinə yetirilməsi*

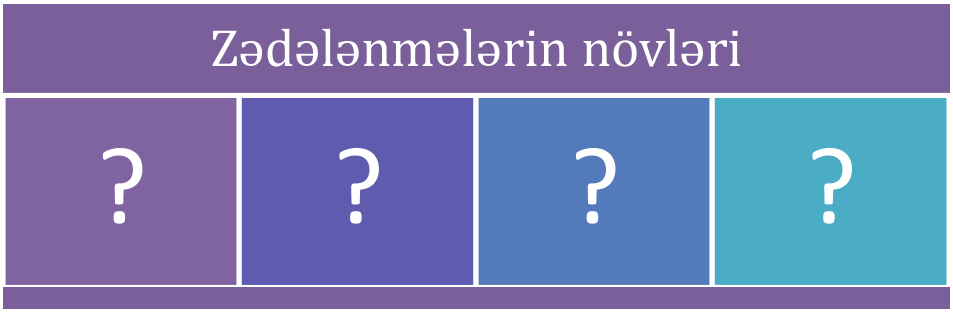
8. Quraşdırmanın düzgün aparıldığını və elektrik qurğusunun layihəsinə müvafiq olduğunu yoxlayırlar.
9. Gərginlik verdikdən sonra elektrik qurğusunun necə işlədiyini yoxlayır, əngəlləri aradan qaldırır və elektrik qurğusunu istifadəyə verirlər.

Yeni texnologiyaya uyğun olaraq elektrik quraşdırma işlərində kabelləri, məftilləri və elektrik qurğularının digər hissələrini hazırlamaq və bərkitmək üçün maşın, mexanizm, alət və tərtibatlardan istifadə olunması xeyli artmışdır.

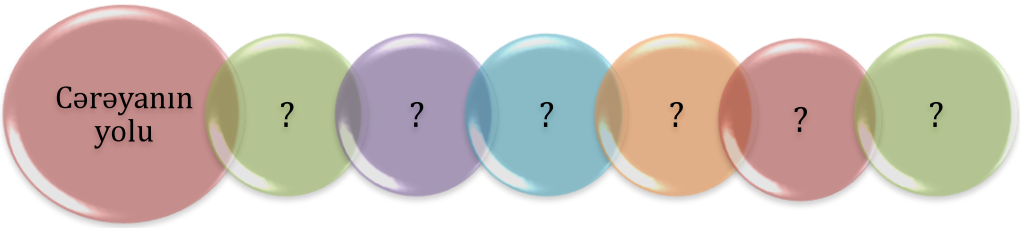
Şəkil 3.18. *Elektrik quraşdırılma işlərində istifadə edilən alətlər dəsti*

Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Elektrik təhlükəsizliyinə dair plakatları araşdırın və müzakirə edin.
- Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin növlərini araşdırın və sxemdə qeyd edin.



- Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin əsas səbəblərini araşdırın və yoldaşlarınızla paylaşın.
- Sabit və dəyişən cərəyanın hansı qiymətlərinin insan orqanizmi üçün təhlükəli gərginlik olduğunu araşdırın və öyrənin.
- Elektrik cərəyanının insan orqanizmindən keçdiyi yolları araşdırın və sxemdə qeyd edin.

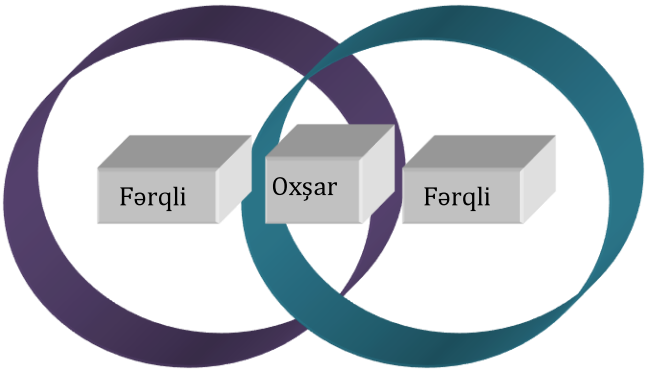


- Elektrik şokunun fazalarını araşdırın və müqayisə edin.
- Elektrik cərəyanı ilə zədələnmənin hansı amillərdən asılı olduğunu araşdırın və sxemdə qeyd edin.

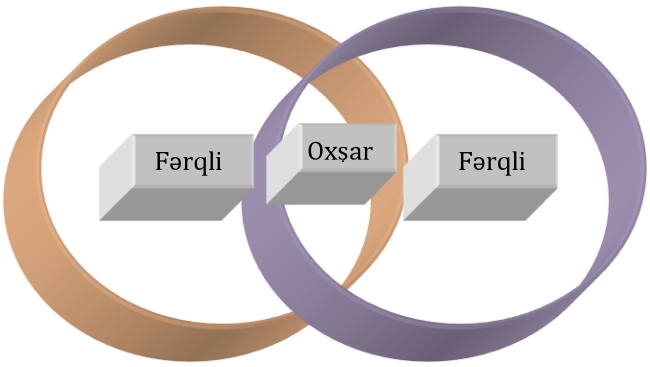
- Elektrik cərəyanı ilə zədələnməyə təhlükəlilik dərəcəsinə görə bütün binaların hansı kateqoriyaya bölündüyünü araşdırın və sxemdə qeyd edin.

Yüksək təhlükəli binalar	Xüsusi təhlükəli binalar	Az təhlükəli binalar
• ? • ? • ? • ?	• ? • ? • ?	• ? • ? • ? • ?

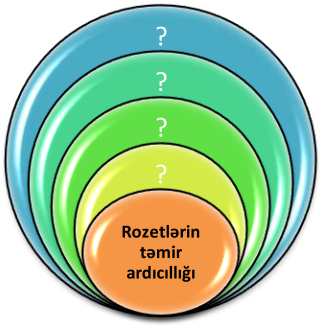
- Rollu oyundan istifadə edərək iki nəfər tələbənin iştirakı ilə zərərçəkənə ilk tibbi yardım göstərilməsini nümayiş etdirin.
- Toxunma və addım gərginliyini araşdıraraq oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edərək diaqramda qeyd edin.



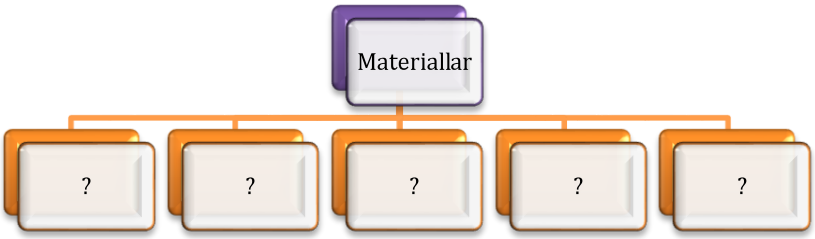
- Elektrik zədələnməsindən mühafizə vasitələrini araşdırın və hər birinin tətbiq sahəsini qeydiyyat dəftərinizdə qeyd edin.
- Çəpərləmə və bloklama qurğularından nə zaman istifadə edildiyini araşdırın və təqdimat hazırlayın.
- Mühafizə yerləbirləşdirməsi ilə mühafizə sıfırlanmasını araşdırın, oxşar və fərqli cəhətlərini müqayisə edin.



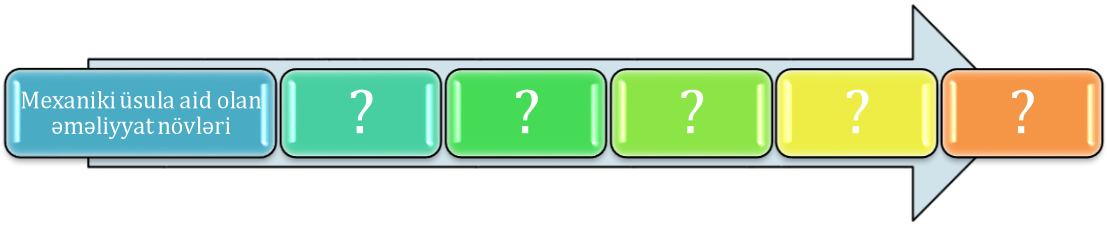
- Mənzildə elektrik rozetlərini təmir edərkən lazım olan ardıcıllığı araşdırın və sxemdə qeyd edin.



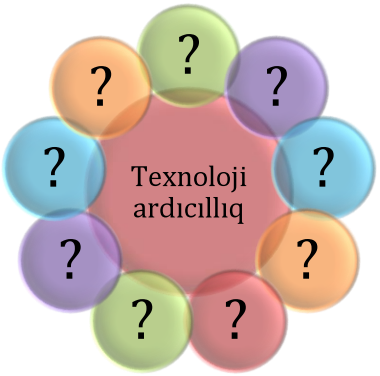
- Elektrik rozetlərinin quraşdırılmasında istifadə edilən alətləri araşdırın, tətbiq sahəsi haqqında təqdimat hazırlayın.
- Elektrik rozetlərinin quraşdırılmasında istifadə edilən materialları araşdırın və sxemdə qeyd edin.



- Aşağıdakı şəklə münasibət bildirin. 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.
- Mexaniki üsula aid olan əməliyyat növlərini araşdırın və sxemdə qeyd edin.

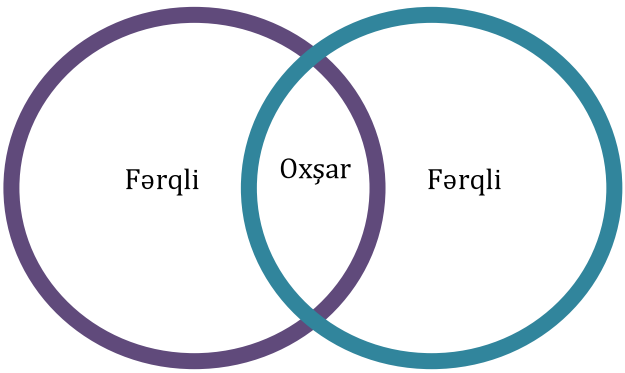


- Elektrik-quraşdırma işlərində texnoloji ardıcıllığı araşdırın və sxemdə qeyd edin.



- Quraşdırılmış məftillərinin idarəetmə lövhələrinə, aparatlara müəllimin nəzarəti altında qoşulmasını yerinə yetirin.
- Aşağıdakı şəkilə münasibət bildirin. 3 bilik, 3 bacarıq, 3 yanaşma nümunəsini göstərin.
- Mühafizə avtomatlarının seçilməsində kabelin en kəsiyinin rolunu araşdırın və təqdimat hazırlayın.

- Köhnə və yeni elektrik avtomatlarının quraşdırılmasını araşdırın və müqayisə edin.



- Mənzildə elektrik xəttinin çəkilməsi planına uyğun olaraq işıqlanmanın, elektrik rozetlərinin, elektrik avadanlığının qoşulmasında istifadə edilən kabel markalarını, onların en kəsik sahəsini araşdırın və müqayisə edin.

Qiymətləndirmə

Elektrotexniki işləri yerinə yetirərkən təhlükəsizlik texnikası qaydalarına riayət edir.

- ✓ İstehsalat müəssisələrində hansı şərait nəzərə alınmazsa, avadanlığın sıradan çıxmasına, işçilərin elektrikdən zərər çəkməsinə, yanğın hadisələrinin törənməsinə səbəb ola bilər?
- ✓ Canlı orqanizmdən keçən elektrik cərəyanının hansı təsirləri vardır?
- ✓ Elektrik cərəyanı ilə əlaqədar bədbəxt hadisələr neçə yerə ayrılır və hansılardır?
- ✓ Elektrik yanığı dedikdə nə başa düşürsünüz?
- ✓ Mexaniki zədələr dedikdə nə başa düşürsünüz?
- ✓ Elektrooftalmiya nədir?
- ✓ İnsan üçün ən təhlükəli cərəyan tezliyi neçə Hs-dir?
- ✓ Elektrik cərəyanından zərərçəkənə kömək məqsədilə ilk öncə hansı tədbirləri həyata keçirmək lazımdır?
- ✓ Gərginliyi 1000 V-a qədər olan dəyişən cərəyan şəbəkələrində izolyasiyanın müqaviməti neçə mOm-dan az olmamalıdır?
- ✓ İkiqat izolyasiya dedikdə nə başa düşürsünüz və bu izolyasiya nə zaman tətbiq edilir?
- ✓ Avtomatik ayırıcılar nə zaman tətbiq edilir?
- ✓ Yerləbirləşdirmənin əsas məqsədi nədir?

Mənzillərdə qapayıcı kontaktlı elektrik açarlarının təmirini və yenisini ilə dəyişdirməyi bacarır.

- ✓ Elektrik xəttini büzməli boruya salmaqda məqsəd nədir?
- ✓ Alebastrdan nə üçün istifadə edilir?
- ✓ Rozetlərin yerləşməsinin optimal hündürlüyü döşəmədən neçə sm olmalıdır?

Sadə montyor işlərini yerinə yetirir.

- ✓ Hansı işlər elektrik-quraşdırma işlərinə aiddir?
- ✓ Elektrik-quraşdırma işləri təmir işləri və başqa işlərlə necə əlaqədardır?
- ✓ Elektrik-quraşdırma işlərində istifadə edilən alət və avadanlıqları sadalayın.

Ədəbiyyat

1. H.S.Əliyev. "Elektrotexnikanın əsasları", 2013.
2. E.H.Rəhimova. "Elektrotexnikanın əsasları", 2013.
3. Ə.X.Calallı. "Elektrotexnikanın əsasları", 2016.
4. V.Rəsulov. "Elektrotexnika", 2011.
5. Abbasov Q.Ə. "Əməyin mühafizəsi və elektrik təhlükəsizliyi", 2014.
6. Orucov A.O., Niftiyev S.N. "Kabel texnikası", Dərslik, 2008.

Qeydlər

AVROPA İTTİFAQI

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

UNDP

Empowered lives.
Resilient nations.

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi yanında
Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi
Azərbaycan Respublikası, Bakı Az 1033, Ə.Orucəliyev küçəsi 61
Tel.: (+994 12) 599 12 77
Faks: (+994 12) 566 97 77
Web: www.vet.edu.gov.az