

MATERIAL MËSIMOR

Në mbështetje të mësuesve të drejtimit mësimor
TEKNOLOGJI INFORMACIONI DHE KOMUNIKIMI
Niveli II i KSHK
Nr. 7

Materiali mësimor i referohet:

Lëndës profesionale: “Bazat e elektroteknikës” (L-11-150-19) Kl. 10

Temave mësimore:

- Klasifikimi i materialeve që shfrytëzohen në elektroteknikë
- Fusha elektrike, ngarkesa elektrike dhe kondensatorët
- Rryma e vazhduar dhe qarqet e rrymës së vazhduar
- Fusha magnetike, vetitë e fushës magnetike
- Rryma e ndryshueshme alternative
- Ligjet bazë të rrymës elektrike, ligji i Omit, ligji I dhe II i Kirkofit
- Qarku në seri, qarku në paralel dhe qarku i përzier
- Metodika zgjidhjesh të qarqeve të rrymës së vazhduar
- Njohuri mbi matjet elektrike, tensioni, rryma dhe rezistenca
- Bobinat elektrike dhe induktiviteti elektromagnetik
- Njohuri mbi komutimin elektrik (çelësat)
- Transformatorët
- Motorrët elektrikë
- Pajisjet mbrojtëse elektrike
- Standartet e vizatimit teknik dhe të skicimit
- Skicimi i elementëve elektrikë
- Simbolet e elementeve elektrikë
- Vizatimi i një skeme elektrike
- Mjetet e punës së programimit kompjuterik CAD elektrik
- Vizatimi i një skeme elektrike me programin CAD elektrik

Përgatitën:

**Renata Dhimitri
Alma Zoto**

Tiranë, 2019

Tema mësimore nr.1: Klasifikimi i materialeve që shfrytëzohen në elektroteknikë

1.1 Materialet përcjellëse

Si materiale përcjellëse në elektroteknikë përdoren materiale të forta siç janë metalet, lidhjet e tyre, bashkimet metalo-qeramike dhe karboni elektroteknik.

Sipas përcjellshmërisë elektrike kemi këtë renditje të materialeve: *bakri, alumini, volframi; molibdeni; zinku; nikeli; hekuri; kallaji; kromi; plumbi.*

Sipas përdorimit, materialet përcuese ndahen në këto grupe:

materialet përcuese me përcjellshmëri të lartë ku hyjnë metalet për përcjellësit e linjave ajrore dhe kablllore, etj.

materiale përcuese ndërtimore, për përgatitjen e pjesëve rrymëpërcuese (bronxet, tunxhet) lidhjet me rezistencë të lartë që përdoren për përgatitjen e rezistencave të aparateve matëse, të reostateve, , etj;

materialet e kontaktit që përdoren për termoçiftet, kontaktet rrëshqitës etj.

Për të siguruar afat të gjatë shërbimi, përveç cilësive elektrike, materialet përcuese duhet të kenë qëndrueshmëri të mjaftueshme termo-mekanike dhe plasticitet të mirë. Cilësitë mekanike të materialeve zakonisht çmohen nga kufiri i qëndrueshmërisë në tëheqje, zgjatimi relativ në këputje dhe fortësia.

1.2. Klasifikimi dhe karakteristikat kryesore të materialeve elektrike izoluese

Materialet izoluese klasifikohen sipas:

gjendjes fizike: të gaztë, të lëngët të ngurtë;

prejardhjes: në organike dhe inorganikë;

mënyrës së përfutimit: natyrore dhe artificiale;

ndërtimit të molekulave: në neutrale dhe polare.

Karakteristikat elektrike të materialeve elektrike izoluese janë: Konstantja dielektrike ϵ ;

Përcjellshmëria në dielektrikët; Humbjet në dielektrik; Qëndrueshmëria elektrike

Karakteristikat **mekanike**: qëndrueshmëria ,fortësia, ngurtësia, plasticiteti, elasticiteti.

Karakteristikat **termike**: përcjellshmëria specifike termike, qëndrueshmëria në ngrohje dhe ngricat.

Karakteristikat **fiziko-kimike**: numri i aciditetit, qëndrueshmëria kimike, dendësia, qëndrueshmëria ndaj atmosferës dhe nga ngricat.

Materialet kryesore izolues janë: *rrëshirat, bakeliti, polivinilkloridi (PVC), vinilit, bitumet, llaket, kompaundet druri, pëlhurat, letrat kauçukët, plastmaset elastike, gomë, ebaniti, rateve elektrike të ndryshme. plastmaset elastikë polietileni, mika dhe mikanitet qelqi dhe porcelani vaji i transformatorëve*

Tema mësimore nr.2: “Njohuri mbi fushën elektrike”

2.1. Kuptimi për fushën elektrike

Ngarkesë elektrike quhet sasia e pakompensuar e elektricitetit në një trup.

Simbolikisht ngarkesen elektrike e shënojmë me **q** matet me culon(C).Përreth ngarkesës elektrike krijohet fushë elektrike .

Fusha elektrike është një formë e vecantë e materies,që karakterizohet nga forca që vepron mbi ngarkesën elektrike,e cila është në përpjestim të drejtë me ngarkesën dhe nuk varet nga shpejtësia e saj.

Ngarkesat elektrike që ndodhen pranë njëra - tjetrës bashkëveprojne ndërmjet tyre nëpërmjet fushave elektrike. Forca e bashkëveprimit përcaktohet nga ligji i **Kulonit**:*Forca me të cilën dy ngarkesa elektrike bashkëveprojnë ndërmjet tyre nëpërnjet fushave elektrike,është në përpjestim të drejtë me ngarkesat elektrike dhe në përpjestim të zhdrejtë me distancën ndërmjet tyre (fig.1).*

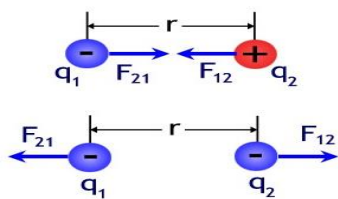


Fig.1

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

F – është forca e bashkëveprimit të dy ngarkesave. Forcat e bashkëveprimit kanë kahe të tillë që ngarkesat me të njëjtën shenjë shtyhen, kurse ato me shenja të kundërta tërhiqen.

Q₁, Q₂ – janë ngarkesat elektrike që krijojnë fushat elektrike

r – është distanca ndërmjet qendrave të ngarkesave

ε₀ – është përshkrueshmëria dielektrike e boshllëkut, ndryshe konstante dielektrike, madhësia e së cilës është ε₀ = 8,855 · 10⁻¹² F/m.

Përshkrueshmëria dielektrike është madhësia që karakterizon ndikimin e mjedisit dielektrik mbi forcën e bashkëveprimit të fushave elektrike. Simbolikisht shënohet **ε [F/m]** dhe jepet nga barazimi **ε = ε₀ε_r**, ku ε_r – është përshkrueshmëria relative (ε_r = ε/ε₀). Vlerat e saj gjenden në manualët elektroteknike.

2.2. Madhësitë që karakterizojnë fushën elektrike

Fusha elektrike karakterizohet nëpërmjet tre madhësive kryesore të cilat janë:

Vektori fushë elektrike

Vektori fushë elektrike karakterizon vlerën dhe drejtimin e forcës me të cilën fusha elektrike vepron mbi ngarkesën elektrike të vendosur në një pikë të saj.

$$\mathbf{E} = \mathbf{F}/Q \text{ [N/C]}$$

Potenciali elektrik

Potenciali elektrik është aftësia e fushës elektrike për të kryer punë. Simbolikisht potencialin elektrik e shënojmë me **V** dhe jepet nga barazimi i mëposhtëm,

$$V = \frac{W}{Q}$$

W – është puna që duhet kryer për të zhvendosur ngarkesën nga pika e dhënë në pikën me potencial zero (shprehet në xhaul)

Q – është ngarkesa elektrike që zhvendoset nga fusha elektrike (në kulon)

Njësia matëse Volt

Tensioni elektrik

*Tension elektrik quhet diferenca e potencialeve ndërmjet dy pikave A dhe B të fushës elektrike. Jepet nga barazimi **U = V_A - V_B** . (V).*

Lidhja midis tensionit ndërmjet dy pikave të fushës elektrike (A dhe B) me punën që kryhet për zhvendosjen e ngarkesës njësi nga pika A në pikën B, jepet nga barazimi **U = W/Q**.

Ndërmjet tensionit dhe vektorit fushë elektrike egziston një lidhje e cila përcaktohet nëpërmjet barazimit **E = U/d (V/m)**.

2.3. Paraqitja grafike e fushës elektrike

Fusha elektrike grafikiqsh paraqitet nëpërmjet v vijave të fushës siç përdoret zakonisht. Drejtimi i këtyre vijave përputhet me drejtimin e forcës që vepron mbi ngarkesën elektrike në çdo pikë të fushës. Sa më i madh të jetë vektori fushë aq më të dendura janë vijat e fushës. Vijat e fushës fillojnë nga ngarkesat pozitive dhe mbarojnë në ngarkesat negative ose në infinit

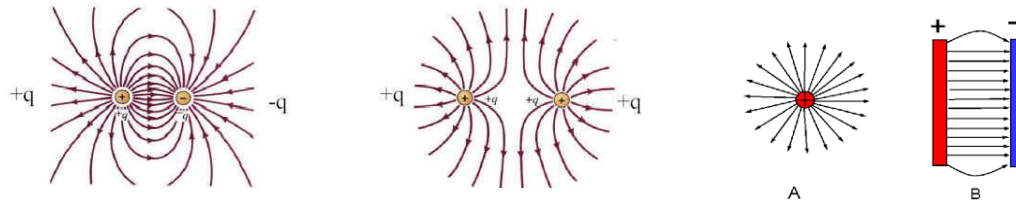


Fig 2

Fusha elektrike mund të jetë e **njëttrajtëshme** ose jo e **njëttrajtëshme**.

Fusha elektrike quhet e **njëttrajtëshme** kur në të gjitha pikat e saj vektori fushë E është i njëjtë. Kjo fushë gjendet ndërmjet dy pllakave të rrafshëta paralele që kanë ngarkesa me shenja të kundërta. Në këtë rast vijat e fushës elektrike nuk ndërpriten. Dendësia e vijave të fushës dhe drejtimi i tyre është i njëjtë. Vijat që bashkojnë pikat me potencial të njëjtë quhen vija ekuipotenciale.

2.4. Kapaciteti elektrik. Kondesatorët

Kapacitet elektrik quajmë aftësinë e trupit për të grumbulluar ngarkesa elektrike.

Simbolikisht kapaciteti shënohet me C dhe jepet nga formula $C=Q/V$ (F). Në praktikë përdoren ($1\mu F=10^{-6}F$), ($1nF=10^{-9}F$), ($1pF=10^{-12}F$)

Kondesatorët shërbejnë për të grumbulluar ngarkesa elektrike. Kondensatori është sistemi i përbërë nga dy përcjellës (pllaka të ngarkuara) të vendosur pranë njëri - tjetrit por të ndarë ndërmjet tyre nga një dielektrik. Për të ngarkuar kondesatorin elektrodën e tij lidhen me kaset e burimit të energjisë elektrike. Kondesatori karakterizohet nga kapaciteti ndërmjet elektrodave.

Kapaciteti i një kondesatori është në përpjestim të drejtë me ngarkesën elektrike të një elektrode me tensionin e zbatuar ndërmjet elektrodave $C=Q/U$

Kapaciteti i kondesatorit varet nga forma dhe përmasat e elektrodave, nga largësia ndërmjet elektrodave dhe nga vetitë e mjedisit.

Sipas formës, kondesatorët ndahen në: **të rrafshët** dhe **cilindrikë**.

Sipas dielektrikut kondesatorët i kemi: **ajrore** ; **me dielektrik të ngurtë** ; **të lëngshëm**.

Sipas ndërtimit, kondesatorët janë me: **kapacitet konstant** ; **kapacitet të ndryshueshëm**.

Energjia e grumbulluar në fushën elektrike të kondesatorit quhet **energji e fushës elektrike** e cila përcaktohet sipas formulës :

$$W=UQ=UQ/2 = Q^2/2C = CU^2/2$$

KUJDES: Energjia elektrike ruhet në kondesatorët dhe kabllot edhe pas ndërprejes së tensionit, prandaj është e domosdoshme të bëhet shkarkimi i tyre para fillimit të punës, sepse në rast të kundërt në trupin e njeriut kalojnë rrymatë të rrezikshme për jetën e tij.

Kondesatorët lidhen në dy mënyra: në seri dhe në paralel

Te lidhja në seri e kondesatorëve pllaka me ngarkesë negative lidhet me pllakën me ngarkesë pozitive dhe kështu në seri kondesatorët lidhen njëri pas tjetrit (fig.3)

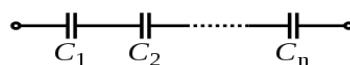


Fig.3

Lidhja në seri e kondensatorëve ka këto veti:

Ngarkesat elektrike janë të pavarura nga kapaciteti dhe të barabarta: $Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n =$

Tensioni në skajet e baterisë së kondensatorëve është e barabartë me shumën e tensioneve në çdonjërin nga kondensatorët. $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$

Tensionet ndërmjet kondensatorëve të lidhur në seri shpërndahen në përpjestim të zhdrejtë me kapacitetet e tyre $U_1/U_2 = C_2/C_1$.

I anasjellti i kapacitetit të përgjithshëm është i barabartë me të anasjelltën e kapaciteteve të kondensatorëve të veçantë:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Në qoftë se në seri lidhen vetëm dy kondensatorë, atëherë kapaciteti mund të llogaritet me formulën $C = C_1 C_2 / (C_1 + C_2)$

Në qoftë se në seri lidhen n kondensatorë me kapacitet të njëjtë, atëherë $C = C_1/n$

Lidhja e kondensatorëve në seri përdoret për të zvogëluar kapacitetin e përgjithshëm.

Te lidhja në paralel, të gjithë kondensatorët lidhen ndërmjet dy kapseve të burimit të energjisë elektrike dhe në to zbatohet i gjithë tensioni i burimit (fig. 4).

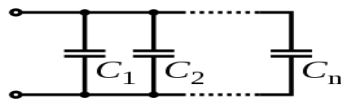


Fig. 4

Lidhja në paralel e kondensatorëve ka këto veti:

Tensioni në kaset e kondensatorëve të veçantë është i njëjtë me tensionin në kaset e burimit; $U_1 = U_2 = \dots = U_n$

Ngarkesat në çdo kondensator shpërndahen në përpjestim të drejtë me kapacitetet:

$$Q_1/Q_2 = C_1/C_2$$

Ngarkesa e përgjithshme e baterisë së kondensatorëve është e barabartë me shumën e ngarkesave të veçanta: $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

Kapaciteti i përgjithshëm i lidhjes në paralel të kondensatoreve është i barabartë me shumën e kapaciteteve të kondensatorëve

Nëqoftëse $C_1 = C_2 = \dots = C_n$, atëherë $C_{eq} = nC$

Lidhja në paralel e kondensatorëve përdoret për të rritur kapacitetin elektrik.

Tema mësimore 3. Rryma elektrike e vazhduar

3.1 Njohuri të përgjithshme

Rryma elektrike paraqet lëvizjen e drejtuar të ngarkesave elektrike. Ngarkesat elektrike lëvizin në një drejtim të caktuar nën veprimin e fushës elektrike. Ngarkesat lëvizin nga pika me potencial më të lartë drejt pikës me potencial më të ulët. Rryma elektrike është madhësi vektoriale. Madhësia e rrymës elektrike vlerësohet nga madhësia fizike e quajtur **intesiteti i rrymës elektrike**. Në praktikë, kjo madhësi quhet **rrymë elektrike** ose thjesht **rrymë**. Intesiteti i rrymës është sasia e elektricitetit që kalon në seksionin tërthor në njësinë e kohës.

$$I = Q/t = en/t$$

Simbolikisht shënohet **I**. Njësia matëse e intensitetit të rrymës elektrike është Amperi [**A**]. Në praktikë përdoren edhe kiloamperi ($1\text{kA} = 10^3\text{A}$), miliamperi ($1\text{mA} = 10^{-3}\text{A}$), mikroamperi ($\mu\text{A} = 10^{-6}\text{A}$), etj.

Kahu i rrymës elektrike: Si kah pozitiv i rrymës elektrike është pranuar kahu i lëvizjes së ngarkesave pozitive ose kahu i kundërt i ngarkesave negative.

Rryma elektrike në përcjellës praktikisht përhapet me shpejtësinë e dritës.

3.2 Qarku elektrik i rrymës së vazhduar

Qark elektrik quhet tërësia e elementeve që shërbejnë për kalimin e rrymës e rrymës elektrike.

Elemente përbërëse të një qarku elektrik janë: burimi i energjisë elektrike, marrësi i energjisë, përcjellësit, aparatet komanduese, pajisjet mbrojtëse, aparatet matëse, etj. Nga këta, elementet kryesore të domosdoshëm që duhen për të formuar një qark elektrik janë tre: **burimi, marrësi dhe përcjellësat.**

Paraqitja grafike e qarkut elektrik me ndihmën e shenjave konvecionale quhet skemë elektrike fig5.

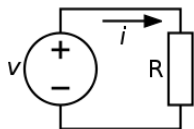


Fig.5

Në një qark elektrik elementet mund të lidhen në seri siç paraqitet në fig.6 ose në paralel si në fig.7:

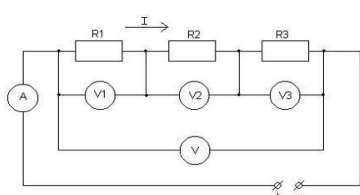


Fig 6

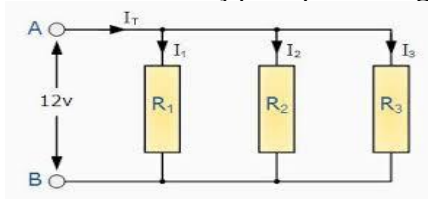


Fig 7

Pika, ku lidhen më shumë se dy përcjellës quhet **pikë nyje**. Pjesa e mbyllur e qarkut quhet **kontur**. **Burimi i energjisë** shndërron energjitë e formave të ndryshme në energji elektrike. **Marrësi i energjisë elektrike** është pajisja që shndërron energjinë elektrike në forma të tjera të energjisë si : mekanike nxehtësore drite ,kimike .Në një qarku elektrik kalon rrymë *vetëm* nëse ai është i mbyllur.

Rezistenca dhe përcjellshmëria elektrike

Pengesa që përcjellësi i paraqet kalimit të rrymës quhet *rezistencë elektrike*. Simbolikisht rezistencën elektrike e shënojmë me R (fig.8).



Fig.8

$R = \rho l / S$ [Ω]. ku:

ρ [Ω m] është rezistenca specifike e përcjellësit, ka një vlerë të caktuar për një materil të caktuar
l gjatësia e tij dhe

S sipërfaqja e seksionit tërthor.

Madhësia e anasjelltë e rezistencës quhet *përcjellshmëri* G. $1/R = G$ [S]. Simens

Madhësia e anasjelltë e rezistencës specifike quhet *përcjellshmëri specifike* dhe shënohet γ [S/m].

3.3. Forca elektromotore, energjia e rrymës elektrike

Forca elektromotore e burimit (F.e.m.) është madhësia që karakterizon aftësinë e tij për të dhënë energji. Numerikisht f.e.m. është e barabartë me punën e kryer nga fusha elektrike për zhvendosjen e ngarkesës njësi pozitive gjatë gjithë qarkut. Simbolikisht shënohet me E dhe njehsohet me anë të formulës:

$$E = W_b / Q \text{ (V)}$$

Nën veprimin e f.e.m. në qarkun e mbyllur lind rrymë elektrike.

Në bazë të ligjit të ruajtjes së energjisë energjia e zhvilluar nga burimi është e barabartë me energjinë e zhvilluar në qarkun e jashtëm dhe energjinë e zhvilluar në qarkun e brendshëm, pra $W_b = W + W_0$ ose $U + U_0$

Themi se *f.e.m. e burimit është e barabartë me shumën e rënieve të tensionit në qarkun e jashtëm dhe në qarkun e brendshëm.*

3.4 Fuqia dhe energjia e rrymës

Për llogaritjen praktike të energjisë së zhvilluar në të gjithë qarkun shërben formula: $W_b = EIt$

Energjia e zhvilluar në qarkun e brendshëm është: $W_0 = U_0 It$

Energjia e zhvilluar në qarkun e jashtëm është: $W = UIt$

Fuqia numerikisht paraqet punën e kryer në njësinë e kohës. Simbolikisht shënohet me P dhe jepet nga barazimi $P = W/t$.

Fuqia e burimit është $P_b = EIt/t = EI$

Fuqia në qarkun e jashtëm është $P = UIt/t = UI$

Fuqia e qarkut të brendshëm është $P_0 = U_0 It/t = U_0 I$

$P_b = P_0 + P$

Tema mësimore 4. Fusha magnetike, vetitë e fushës magnetike

4.1 Njohuri mbi fushën magnetike

Fusha magnetike është një formë e veçantë e materies që karakterizohet nga forca që vepron mbi ngarkesën elektrike të lëvizshme që është në përpjestim të drejtë me ngarkesën dhe shpejtësinë e lëvizjes së saj. Ajo krijohet rreth ngarkesave të lëvizshme; rreth përcjellësit me rrymë; brenda dhe jashtë trupave të magnetizua. Sipas llojit të rrymës mund të jetë e ndryshueshme dhe e pandryshueshme. (Fig.9) **Vektori fushë magnetike B** është madhësia që karakterizon dendësinë e fushës magnetike, matet me Tesla [T].

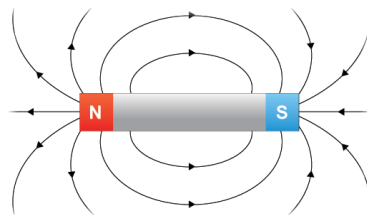


Fig.9

Forcat e bashkëveprimit ndërmjet përcjellsave me rrymë përcaktohen sipas **ligjit të Amperit** :

Forca e bashkëveprimit midis dy përcjellsave me rrymë është në përpjestim të drejtë me rrymat I_1 , të përcjellësve; gjatësitë l_1 , të tyre; përshkueshmërinë magnetike dhe në përpjestim të zhdrejtë me katrorin e largësisë së tyre, dhe nga këndi midis largësisë R të tyre me elementin njësi në studim.

$$F = \left(\mu I_1 I_2 l_2 / 4 \pi R^2 \right) \sin \alpha$$

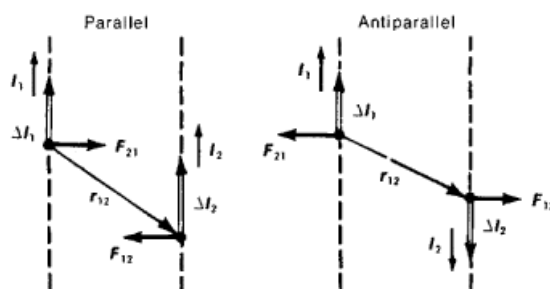


Fig. 10

$$B = F / I_2 l_2 = \left(\mu I_1 I_1 / 4 \pi R^2 \right) \sin \alpha \text{ (T)}$$

4.2 Vijat e fushës magnetike

Vijat e fushës magnetike paraqesin grafikisht fushën magnetike.

Për përcjellsin drejtëvizor, vijat e fushës magnetike janë rathë bashkëqendrorë me qendër përcjellsin dhe shtrihen në rrafshin pingul me të. Kahu gjendet me rregullën e turjelës dhe të dorës së djathtë .fig11

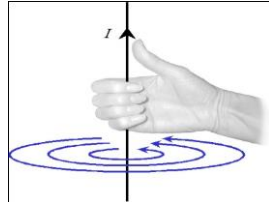


Fig.11.

Për llogaritjen e fushës magnetike në qendër të përcjellsit rrethor përdoret formula

$$B = \mu_0 I / 2\pi r$$

Për bobinën cilindrike:

Në fig. 12 më poshtë paraqitet grafikisht fusha magnetike e saj. Brenda bobinës vijat e fushës janë vija paralele të baraslarguara, ndërsa në skaje dhe jashtë saj të lakuara. Aty ku vijat e fushës dalin, krijohet poli veri (V), kurse në anën tjetër është poli jug (J). Fusha magnetike e një bobine është e njëjtë me atë të një magneti të përhershëm

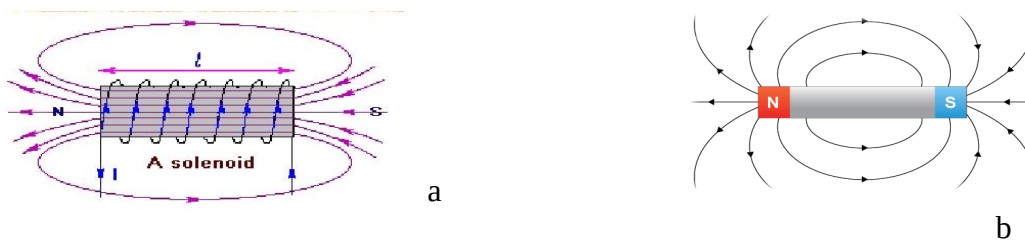


Fig.12.

Për bobinën unazore (toroidale).

Fusha magnetike e saj paraqitet me rathë bashkëqëndror me qendër në qendrën e unazës dhe të barazlanguar dhe shtrihen vetëm brenda bobinës. Kahu gjendet me rregullën e turjelës (fig. 13).

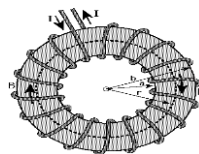


Fig.13.

4.3 Përshkueshmëria magnetike

Përshkueshmëri magnetike quhet madhësia që karakterizon vetitë dhe ndikimin e mjedisit mbi fushën magnetike.

Përshkueshmëria magnetike e një mjedisi të çfarëdoshëm quhet absolute, matet me Henri/metër (H/m) dhe shënohet me simbolon “ μ ”.

Përshkueshmëria magnetike e boshllëkut shënohet me μ_0 , ka vlerë $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$. Raporti i përshkueshmërisë magnetike absolute me atë të boshllëkut quhet përshkueshmëri magnetike relative, shënohet me μ_r dhe shprehet me formulën:

$$\mu_r = \mu / \mu_0 = B / B_0$$

Në varësi të vlerës së μ_r materialet klasifikohen në:

Materiale diamagnetikë ($\mu_r < 1$) si bakri, argjendi etj.

Materiale paramagnetikë ($\mu_r > 1$) si ajri, alumini, magnezi etj.

Materiale ferromagnetikë ($\mu_r \gg 1$) hekuri, kobalti, nikeli etj.

Për efekt llogaritjesh, përshkueshmëria magnetike relative e dy grupeve të para merret 1

4.4 Fluksi magnetik

Fluksi magnetik është numri i vijave të fushës magnetike që kalojnë nëpër një sipërfaqe të vendosur në një fushë magnetike fig. 14

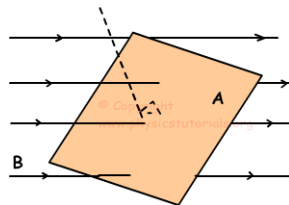


Fig.14.

Shënohet me Φ dhe matet me Weber (wb). Analitikisht $\Phi = BA \cos \theta$, ku Φ është fluksi magnetik, B është fusha magnetike dhe θ është këndi që formojnë vijat e fushës magnetike me sipërfaqen.

Në fig.15 tregohen dy gjendje të ndryshme të këndit të fluksit magnetik.

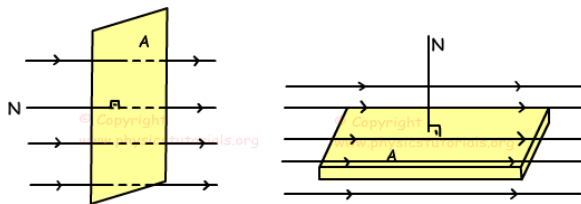


Fig. 15.

Në rastin e parë, vijat e fushës magnetike janë pingule me sipërfaqen. $\Phi_{\max} = BA$

Në figurën e dytë, këndi ndërmjet pingules së hequr mbi sipërfaqen A dhe vijave të fushës magnetike është 90° $\Phi = 0$.

Tema mësimore 5. Rryma e ndryshueshme alternative

5.1 Llojet e rrymave elektrike

Rryma elektrike mund të jetë : e vazhduar, aperiodike, alternative, pulsante dhe impulsive

Rryma e vazhduar është ajo rrymë vlera dhe drejtimi i së cilës mbeten pothuaj të pandryshueshme gjatë një intervali kohe pak a shumë të gjatë. Paraqitja grafike e saj në varësi të kohës është një vijë e drejtë paralele me boshtin e kohës

Rryma e ndryshueshme (aperiodike) është ajo rrymë që në një interval të caktuar të kohës ndryshon vlerën dhe kahun, ndryshim i cili nuk përsëritet në mënyrë periodike

Rryma alternative është ajo rrymë, ndryshimi i së cilës në vlerë dhe kah përsëritet në intervale kohe të barabarta, të cilat quhen perioda të rrymës alternative. Kur kjo rrymë ndryshon sipas ligjit të sin, rryma quhet **alternative sin**

Rryma pulsante është ajo rrymë, vlera e së cilës ndryshon periodikisht vetëm vlerën por jo drejtimin.

Ndahet në dy grupe kryesore: videoimpulsive dhe radioimpulsive.

Në fig.16 paraqiten grafikisht rryma pulsante, e vazhduar, e ndryshueshme (aperiodike) dhe alternative.

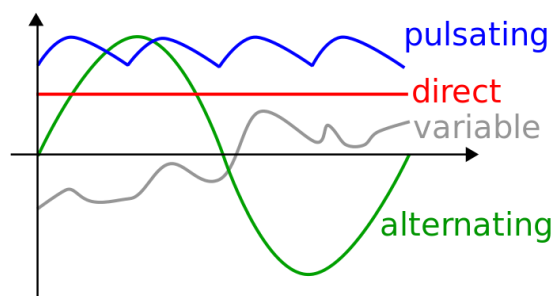


Fig. 16.

5.2 Rryma alternative

Rryma alternative karakterizohet nga ndryshime të vlerës dhe të kahut që përsëriten në interval kohe të barabarta.

Koha më e vogël mbas së cilës rryma përsërit veten quhet **periodë** $T[s]$.

E anasjellta e saj, pra $1/T = f [Hz]$ quhet **frekuencë**.

Vlerën e rrymës në një çast çfarëdo e quajmë **vlerë të çastit** (i). Vlera më e madhe që merr rryma e çastit gjatë një periode quhet **amplitude** (I_m).

Vlera mesatare I_{mes} për një periudhë është zero. Për gjysmën e periodës rryma mesatare llogaritet me barazimin: $I_{mes} = (2/\pi)I_m = 0.637I_m$.

Në praktikë, për vlerësimin e rrymës sinusoidale përdoret vlera efektive $U = U_m/\sqrt{2}$. Nga pikëpamja fizike, vlera efektive është ajo vlerë e rrymës së vazhduar që duke kaluar në një përcjellës, prodhon të njëjtin efekt nxehtësie që prodhon në të njëjtën kohe rryma alternative. Raporti $I / I_{mes} = k_f$ quhet koeficienti i formës.

Rryma alternative sin prodhohet në gjeneratorët sinkrone. Analitikisht rryma alternative sinusoidale paraqitet me anë të ekuacionit: $i = I_m \sin(\omega t + \varphi)$ (Fig.17)

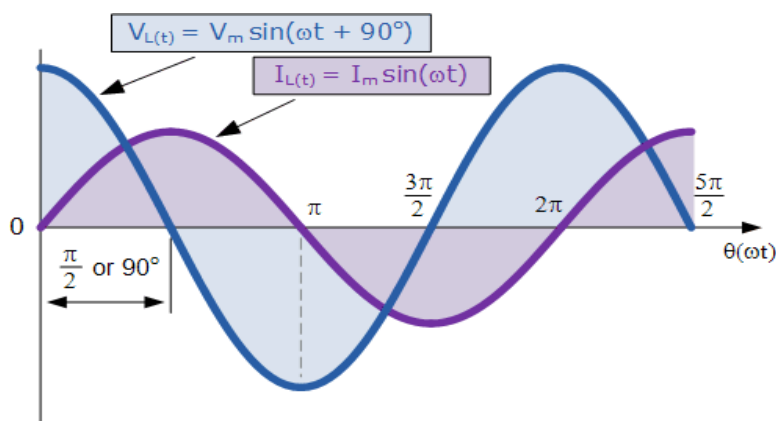
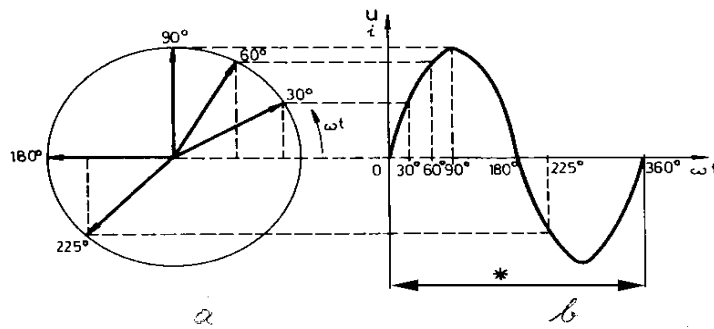


Fig.17

5.3 Paraqitja grafike e rrymës sinusoidale

Çdo madhësi elektrike sinusoidale mund të paraqitet grafikisht me vektor rrotullues ose me sinusoidë. Në rastin e parë gjatësia e vektorit është e barabartë me amplitudën dhe rrotullohet kundrejt origjinës së koordinatave me një shpejtësi këndore $\omega = 2\pi/T = 2\pi f$. Projektioni i këtij vektori mbi boshtin e ordinatave jep vlerën e çastit të rrymës sinusoidale. (fig 18)



rezonancë të ngjashme me atë të një qarku LC. Dallimi kryesor qëndron në faktin se prania e rezistencës bën që çdo luhajtje e detyruar në qark do të shuhet me kalimin e kohës nëse nuk furnizohet nga një burim. Ky efekt i rezistencës quhet shuarje.

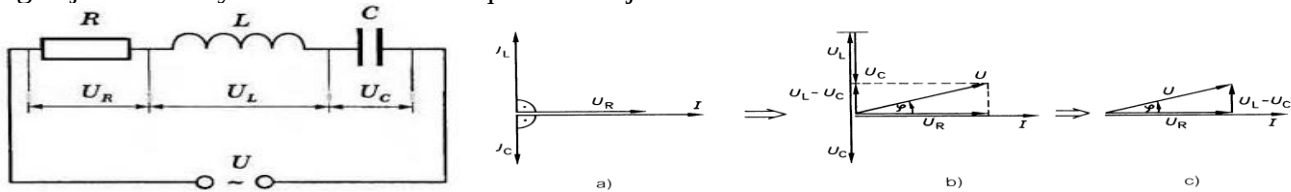


Fig. 21.

Tema mësimore 6. Ligjet bazë të rrymës elektrike, ligji i Ohmit, ligji i I dhe II i Kirkofit

6.1 Ligji i Ohmit

Sipas ligjit të Ohmit: *Intensiteti i rrymës në çdo pjesë të qarkut është në përpjestim të drejtë me tensionin në skajet e këtij qarku dhe në përpjestim të zhdrejtë me rezistencën e kësaj pjese të qarkut.*

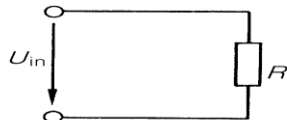


Fig. 22

$$I = U/R$$

Ligji i Ohmit për qarkun e plotë (fig 23) thotë

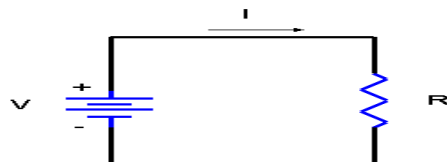


Fig. 23

Rryma në qarkun elektrik është në përpjestim të drejtë me f.e.m. dhe në përpjestim të zhdrejtë me shumën e rezistencave të qarkut.

$$I = E / (R + R_0) \quad [2]$$

ku R - është rezistenca e pjesës së jashtme të qarkut ; R_0 - është rezistenca e pjesës së brendshme të qarkut (ndryshe e quajmë dhe rezistencë të brendshme të burimit)

Nga formula 2 mund të shkruajmë $E = I R + I R_0 = U + U_0$ [3]

6.2. Ligji i parë i Kirkofit

Ligji i parë i Kirkofit thotë:

Shuma e rrymave që hyjnë në një nga qarkut elektrik është e barabartë me shumën e rrymave që dalin nga kjo nyje .

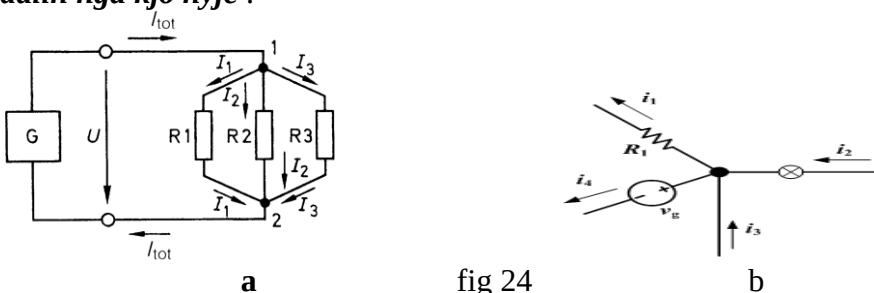


fig 24

Për nyjen 1 në fig. 24/a, kemi $I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + I_3$

Për nyjen në fig. 24/b (pozitive rrymat që hyjnë në nyje dhe negative ato që largohen prej saj), kemi:
 $i_2 + i_3 = i_1 + i_4$

Shprehja e mësipërme, matematikisht mund të shkruhet dhe në formën e mëposhteme:

$$i_2 + i_3 + (-i_1) + (-i_4) = 0 \text{ ose në formën } \sum i = 0$$

Forma e fundit jep një formulim tjetër të ligjit të parë të Kirkofit :

Shuma algjebrike e rrymave që kalojnë në nyjen e qarkut elektrik është e barabartë me zero.

6.3. Ligji i dytë i Kirkofit

Në çdo kontur të qarkut elektrik shuma algjebrike e f.e.m. që veprojnë në kontur, është e barabartë me shumën algjebrike të rënieve të tensionit në rezistorët e veçantë që përfshihen në këtë kontur
 $\sum E = \sum IR$.

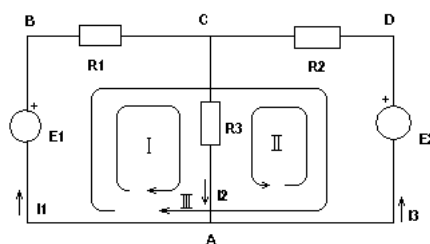


Fig. 25

Për qarkun në fig 25 ligji i dytë i Kirkofit ka formën: për konturine plotë ABCDA

$$E_1 - R_1 I_1 + R_2 I_2 - E_2 = 0$$

Në formën e përgjithshme ky ligj shkruhet thjeshtë:

$$E - RI = 0$$

Tema mësimore 7. Qarku në seri, qarku në paralel dhe qarku i përzier

7.1. Lidhja e rezistencave në seri

Në lidhjen në seri fundi i rezistencës së parë lidhet me fillimin e të dytës, fundi i të dytës me fillimin e të tretës e kështu me radhë. **Lidhje në seri të rezistencave do të quajmë atë lidhje në të cilën nuk kemi pika nyje dhe në çdo element të qarkut kalon e njëjta rrymë.**

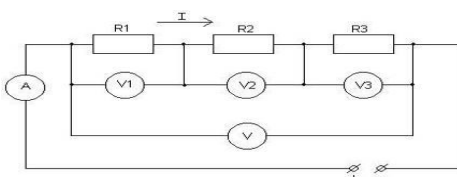


Fig. 26

Qarku elektrik me rezistenca në seri gëzon vetitë e mëposhteme:

rryma në çdo pjesë të qarkut është e njëjtë, pra $I = \text{konstante}$

hapja e qarkut sjell ndërprerjen e rrymës në të gjithë qarkun

tensioni në kaset e qarkut është i barabartë me shumën e tensioneve në pjesët e veçanta. Kjo paraqitet me anë të barazimit $U = U_1 + U_2 + U_3$

rëni e tensionit janë në përpjestim të drejtë me rezistencat: $U_1/U_2 = R_1/R_2$; $U_2/U_3 = R_2/R_3$

fuqia e zhvilluar në të gjithë qarkun është e barabartë me shumën e fuqive të zhvilluara në çdo rezistencë: $P = P_1 + P_2 + P_3 = U_1 I + U_2 I + U_3 I = I(U_1 + U_2 + U_3) = UI$

fuqitë e zhvilluara në rezistorë të veçantë, janë në përpjestim të drejtë me rezistencat e tyre: $P_1/P_2 = R_1/R_2$ dhe $P_2/P_3 = R_2/R_3$

rezistenca e plotë e qarkut në lidhjen e rezistencave në seri është e barabartë me shumën e rezistorëve të veçantë: $R = R_1 + R_2 + R_3$

Lidhja në seri e rezistorëve përdoret kur kërkohet të merret një rezistencë më e madhe se sa rezistencat e veçanta.

7.2. Lidhja e resistencave në paralel

Lidhje paralel të rezistorëve do të quajmë atë lidhje në të cilën fillimet e të gjithë rezistorëve lidhen në një pikë, kurse fundet në një pikë tjetër. Në fig.27 më poshtë tregohet një skemë e lidhjes në paralel të rezistorëve.

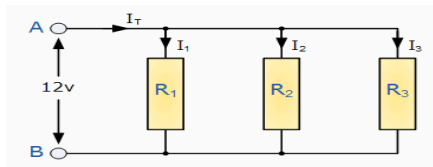


Fig. 27

Qarku me lidhje paralel të rezistorëve ka këto veti:

tensioni në të gjitha degët është i njëjtë : $U_1=U_2=U_3=U$

rrymat në degë të veçanta janë në përpjestim të zhdrejtë me rezistencat:

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \text{ ose } I_1/I_2 = R_2/R_1$$

rryma në pjesën e padegëzuar të qarkut është e barabartë me shumën e rrymave në pjesë të veçanta të saj: $I = I_1 + I_2 + I_3$

qatë heqjes (keputjes) së një rezistori rryma në degët e tjera nuk ndërpritet

e anasjellta e rezistencës së plotë është e barabartë me shumën e të anasjelltave të çdo rezistence të veçantë : $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$

në qoftë se në qark kemi të lidhura vetëm dy rezistenca, atëherë rezistenca e plotë mund të llogaritet me anë të formulës: $R = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$. Për n - rezistenca të njëjta do të kemi $R = R_n / N$

fuqia e plotë e qarkut është e barabartë me shumën e fuqive të zhvilluara në çdo rezistor pra, $P = P_1 + P_2 + P_3$

Fuqitë e zhvilluara në degë të veçanta janë në përpjestim të zhdrejtë me rezistencat e tyre: $P_1/P_2 = R_2/R_1$ ose $P_2/P_3 = R_3/R_2$

Lidhja në paralel e rezistorëve përdoret kur duam të zvogëlojmë rezistencën e plotë të qarkut.

7.3 Lidhja e përzier e rezistorëve

Lidhja e përzier e rezistorëve është lidhja në të cilën brenda një qarku kemi njëkohësisht edhe lidhje në seri edhe lidhje në paralel të resistencave.

Në fig.28 paraqiten skema me lidhje të përzier rezistorësh.



Fig. 28

Tema mësimore 8. Metodika zgjidhjesh të qarqeve të rrymës së vazhduar

8.1. Llogaritja e qarqeve të përbëra

Llogaritja e qarqeve të përbëra mund të bëhet me njerën nga keto metoda:

Metoda e ekuacionit të nyjeve dhe kontureve

Metoda e tensionit të nyjeve

Metoda e mbivendosjes

Metoda e gjeneratorit ekuivalent

Llogaritja e qarqeve të përbëra bëhet me metodën e ekuacionit të nyjeve dhe kontureve, duke ndjekur këto hapa:

përcaktohet numri i degëve

vendosim në mënyrë arbitrare kahet e rrymave në çdo degë

përpilojmë (n-1) ekuacione sipas ligjit të parë të Kirkoftit (n - është numri i nyjeve).

përpilojmë ekuacionet e tjera për konturet elementare

vendosim vlerat dhe zgjidhim sistemin

vendosim në skemë kahet e vërteta të rrymave. Nëqoftëse rrymat janë pozitive i lemë siç janë, dhe nëqoftëse janë negative ju ndryshojmë kahun.

bëjmë kontrollin e llogaritjeve

Tema mësimore 9. Njohuri mbi matjet elektrike, tensioni rryma rezistenca

9.1 Njohuri mbi matjet elektrike

Matjet elektrike kanë këto **përparësi**:

ndjeshmëri të lartë (masin rryma deri të rendit 10^{-12} A), përpikmeri të lartë, matja në distance, masin madhësi jo elektrike, ka mundësi për përpunimin e informacionit

Matjet realizohen me ndihmën e **mjeteve matëse**, të cilat janë:

masat., aparatet matës elektrike, shndërruesit matës elektrike, instalimi mates, sistemi mates i informacionit

Metodat për të kryer matjet elektrike, sipas **mënyrës së nxjerrjes së rezultatit** janë tri:

të drejtpërdrejta, jo të drejtpërdrejta, metoda e krahasimit,

Gabimet e matjeve

Gabim i matjes quhet shmangia e rezultatit të matur nga vlera e vërtetë e madhësisë së matur. Dallojmë këto gabime kryesore:

Gabimi absolut i matjes (ΔX) është i barabartë me diferencën ndërmjet rezultatit të matjes X_m dhe vlerës së vërtetë të madhësisë së matur X , pra $\Delta X = X_m - X$. Gabimi absolut ka vlerë numerike, njësinë e madhësisë që po matet dhe shenjë. Me anë të tij nuk mund të gjykojmë mbi saktësinë e matjes.

Gabimi relativ i matjes ($\delta X = \Delta X \cdot 100/X$) është madhësi që shprehet në përqindje.

Në varësi të këtij gabimi aparatet ndahen në nëntë klasa përpikmërie: 0.05; 0.1; 0.2; 0.5; 1.0; 1.5; 2.5; 4;

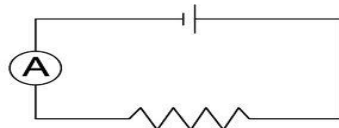
Gabimi sistematik

Gabimi i rastësishëm

9.2 Matja e rrymës dhe tensionit

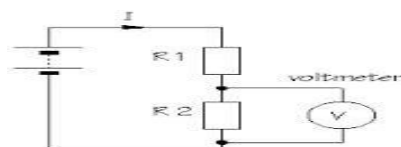
Matja e rrymës bëhet në mënyrë të drejtpërdrejtë me ampermetër. Aparatet matës lidhen në seri me qarkun elektrik nuk duhet të ndryshojnë regjimin e punës të qarkut. Për këtë ampermetri, duhet të këtë rezistencë të brendshme shumë të vogël fig. 29

Fig.29



Voltmetri shërben për matjen e drejtpërdrejtë të tensionit. Lidhet në paralel me pjesën e qarkut ku bëhet matja e tensionit fig 30. Duhet të këtë rezistencë të brendshme shumë të madhe.

Fig.30



Tema mësimore 10. Bobinat elektrike dhe induktiviteti elektromagnetik

10.1. Induktiviteti i një bobine

Induktiviteti është parametri që karakterizon bobinën dhe shënohet me L . Në rastin një bobine me W spira, gjatësi l dhe seksion S , që ndodhet në një mjedis joferromagnetik dhe pa bërthamë ferromagnetike, induktiviteti magnetik L llogaritet me anë të formulës:

$$L = \mu_0 W^2 S / l$$

Vëmë re se në këtë rast induktiviteti varet nga parametrat konstruktivë të bobinës dhe jo nga rryma në të. Për një bobinë të dhënë, induktiviteti është madhësi konstante.

Pra kur duam induktivitet të madh këshillohet përdorimi i një bërthame Fe të pangopur.

10.2. Induktiviteti i ndërsjelltë

Nëqoftëse dy bobina me rrymë vendosen pranë njëra tjetrës, atëherë një pjesë e fluksit të njëjës bobinë pret spirat e tjetrës dhe anasjelltas. Në këtë mënyrë, formohet fluksi i ndërlidhur ndërmjet pjesës së fluksit të njëjës bobinë dhe spirave të bobinës tjetër. Për bobinën e parë ky fluks shënohet $\psi_{12} = \Phi_{12} W_2$; ndërsa për bobinën e dytë do të kemi $\psi_{21} = \Phi_{21} W_1$

(ku ψ_{12} dhe ψ_{21} janë respektivisht pjesë të fluksit të parë dhe të dytë që presin përkatësisht spirat e bobinës së dytë dhe të parë).

Nëqoftëse bobinat ndodhen në mjedis joferromagnetik dhe nuk kanë bërthamë, atëherë fluksat e ndërlidhur pjesorë janë në përpjestim të drejtë me rrymat e tyre, dhe kjo shprehet me anë të formulave të mëposhtme:

$$\psi_{12} = M_{12} I_1 \quad \psi_{21} = M_{21} I_2$$

Ku M_{12} dhe M_{21} janë koeficientë përpjestimi të barabartë mes tyre. Ky koeficient shënohet me M dhe quhet *induktiviteti i ndërsjelltë i dy bobinave*; njësia matëse e tij është Henri [H].

Bobinat e lidhura nëpërmjet fluksit quhen të lidhura magnetikisht. Lidhja manjetike mes bobinave vlerësohet nëpërmjet koeficientit të lidhjes (çiftimit) K . Ai llogaritet me anë të formulës:

$$K = M / \sqrt{L_1 L_2}$$

Tema mësimore 11. Njohuri mbi komutimin elektrik (çelësat).

11.1 Klasifikimi dhe karakteristikat e aparateve komutuese

Veprimi i kyçje- shkyçjes së qarqeve elektrike, quhet **komutim**. Aparatet që kryejnë këtë funksion quhen komutuese. Klasifikimi i aparateve komutuese është i shumëllojshëm.

- me kontakte ; pa kontakte
- një polare; shumëpolare
- njëpozicionësh; dypozicionësh ; shumëpozicionësh.
- me transmesion me dorë ; me transmesion motorik
- me vetëkthim; pa vetëkthim .
- çelësa , automatë , çelësa rrugorë , butona , ndarës , kontaktorë , rele , nisës magnetik , kontrolerë etj .
- Aparate komutuese komandimi që realizojnë kyçjen dhe çkyçjen e qarqeve elektrike , nisjen dhe rregullimin e shpejtësisë këndore , frenimin e motorave elektrikë :
- Aparate komutuese mbrojtjeje , që shërbejnë për mbrojtjen e personelit në raste avarish , për shmangien e dëmtimeve në instalimet elektrike , mbingarkesat e mëdha , lëkundjet e palejuara të tensionit etj .
- me tension deri në 1000V , me tension mbi 1000 V

Në të gjithë llojet aparateve të përmendura më sipër dallohen dy qarqe kryesore : qarku i

komandimit apo i fuqisë dhe qarku ndihmës .

11.2 Aparatet komutuese me komandim me dorë

Kontrolerët janë aparate komutuese shumë shkallëshe që shërbejnë për të ndryshuar skemën e lidhjes së qarqeve elektrike .

ndahen në : të rrymës së vazhduar dhe të rrymës alternative, fuqie dhe komandimi

Sipas ndërtimit ndahen në: tip baraban dhe k tip jashtëqëndror. Si e metë e kontrolerëve tip baraban janë fërkimi i kontakteve të lëvizëshme dhe të palëvizëshme, që shkakton dëmtimin e shpejtë të tyre dhe zgjatjen e harkut elektrik gjatë shkyçjes së qarkut elektrik. Shpesh në kontaktet e kontrolerëve të fuqisë vendosen mjete harkshuese .

Butoni i komandimit është një aparat komutues me veprim joautomatik , që lidhet me qarqet ndihmës për komandimin në distancë të aparateve të rrymës së vazhduar dhe asaj alternative. Mund të përdoren edhe në qarqet e sinjalizimit . Butonat ndërtohen të tipit urë me kontakte normalisht të hapur me kontakte normalisht të mbyllur dhe me dy palë kontakte;

Çelësat rrugorë (fig.31) janë aparate komutimi që vihen në lëvizje nga mekanizmi që komandohet në varësi të rrugës së përshkruar prej tij.. Ata montohen për të shmangur mundësinë e kalimit të mekanizmit përtej pozicionit fundorë të tij . Kontaktet e tyre lidhen në qarqet e komandimit .

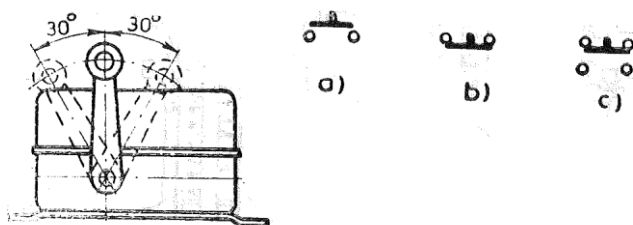


Fig.31

11.3 Aparatet komutuese me komandim automatik

Kontaktorët janë aparate komutuese elektromagnetike të paracaktuara për kyçjen në largësi të qarqeve elektrike të fuqisë. Skema parimore e nje kontaktori tregohet në fig.32. Elementi kryesor i kontaktorit është elektromagneti, kontaktet kryesorë që kyçin dhe shkyçin qarqet kryesorë, bllok-kontaktet që shërbejnë për komutimin e qarqeve ndihmës. Kontaktorët me fuqi mesatare dhe të madhe pajisen me dhomë harkshuese .

Reletë janë aparate komutuese , që nën veprimin e çfardo impulsi, elektik ose jo , që arrin një vlerë të caktuar, kyç – shkyç automatikisht qarkun e komandimit. Sipas qëllimit të përdorimit reletë klasifikohen në rele mbrojtjeje , dhe në rele komandimi, **ndahen në** : rele rryme, tensioni, fuqie, frekuence, nxehtësie, etj.Në figurë 32 b tregohet skema parimore e një releje nxehtësore.

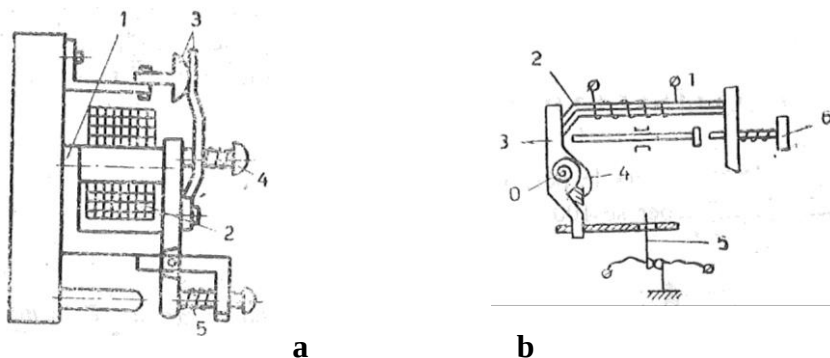


Fig.32

Tema mësimore nr.12: Transformatorët (TR)

12.1. Ndërtimi i transformatorëve dhe llojet .

Transformatori është një paisje elektromagnetike statike që përdoret për shndërrimin e tensionit alternativ , duke ruajtur të njëjtën frekuencë

Në fig. 33 më poshtë tregohet skema parimore e transformatorit.

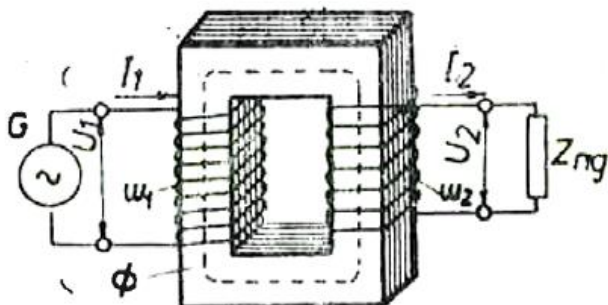


Fig.33

Transformatori ka dy ose më shumë pështjella që kanë lidhje elektromagnetike ndërmjet tyre me anën e fluksit magnetik të përbashkët. Pështjellat janë të izoluara elektrikisht nga njëra – tjetra.

Për të forcuar lidhjen magnetike ndërmjet pështjellave ato mund të vendosen në bërthamën e çelikut. Pështjella e transformatorit që lidhet me burimin e energjisë elektrike, quhet **primare**. Madhësitë që i përkasin kësaj pështjelle quhen primare dhe shënohen me indeksin 1 (w_1 , U_1 , I_1 , etj.)

Pështjella nga e cila merret energjia elektrike quhet pështjella **sekondare** dhe madhësitë që i përkasin asaj quhen sekondare, shënohen me indeksin 2 (w_2 , U_2 , I_2 , etj.).

Pështjella e transformatorit që lidhet me rrjetin me tension më të lartë, quhet **pështjella e tensionit të lartë**; pështjella që lidhet me rrjetin me tension më të ulët, quhet **pështjella e tensionit të ulët**.

Nëqoftëse $U_1 < U_2$, atëherë transformatori quhet **rritës**, ndërsa kur $U_1 > U_2$, transformatori quhet **ulës**. I njëjti transformator mund të përdoret si rritës ose si ulës.

Sipas numrit të fazave ndahen në **njëfazorë dhe tre fazorë**.

Transformatorët që nuk kanë bërthamë çeliku quhen **ajrorë**.

Transformatori që shërben për transformimin e energjisë së rrymës alternative në rrjeta elektrike të sistemeve energjetike quhet **transformator fuqie**.

Transformatorë matës që përdoren për lidhjen e aparateve matës.

Transformatorë të posacëm që përdoren për ushqimin e përdoruesve special (furra elektrikë, sldim elektrik etj.).

12.2 Parimi dhe regjimet punës së transformatorit

Realizohet sipas skemës parimore që tregohet në fig.33

Lidhim parësorin me rrjetin. Nga kalimi i rrymës alternative , në pështjellën parësore krijohet fluksi i ndryshueshëm ϕ , që mbyll gjithë qarkun magnetik, dhe pret njëkohësisht dy pështjellat duke induktuar në to f.e.m. E_1 dhe E_2 , të cilat formojnë kënd 90° me fluksin Vlerat efektive të këtyrë f.e.m janë :

$E_1 = 4,44fW_1\phi$ dhe $E_2 = 4,44fW_2\phi$, ku f është frekuenca e rrjetit ushqyes.

Koeficient transformimi (k), , është parametri kryesor i transformatorit.

Nëpërmjet tij vlerësohet tipi i transformatorit (rritës apo ulës tensioni).

Ky koeficient llogaritet nëpërmjet formulës: $k = E_1 / E_2 = W_1 / W_2 = U_1 / U_2 = I_2 / I_1$

Vëmë re se raporti i rrymave në transformator është në përpjestim të zhdrejtë me raportin e tensioneve, rrjedhimisht dhe me numrin e spirave të mbështjellave përkatëse si dhe të f.e.m.

Regjimet e punës së transformatorit janë:

Regjimi i Punimit pa ngarkesë, në të cilin mbështjella sekondare është e hapur (nuk janë lidhur konsumatorët), ndërsa në mbështjelljen primare ushtrohet tensioni i rrjetit U_1 . Në mbështjelljen

primare kalon një rrymë shumë e vogël I_0 , që quhet rryma e punimit pa ngarkesë, e cila është $I_0 = 3 - 10 \%$ e rrymës nomiale të transformatorit, dhe shërben për të krijuar fluksin magnetik në bërthamën e çeliktë. Në punimin pa ngarkesë të transformatorit kemi vetëm humbje të fuqisë në bërthamën e çeliktë. Humbjet e fuqisë në përcjellës për shkak të kalimit të rrymes fundit mund të mos merren parasysh, sepse rryma I është shumë e vogël.

Regjimi i punimit me ngarkesë, në të cilin mbështjellja sekondare e transformatorit lidhet me konsumatorin, Në këtë rast në mbështjelljen sekondare shfaqet rryma I_2 , ndërsa në mbështjelljen primare rryma rritet nga vlera e punimit pa ngarkesë I_0 në vlerën I_1 . Vlera e rrymës I_1 është e tillë që fuqia që merr mbështjellja primare nga burimi ushqyes $P_1 = U_1 I_1$ është e njëjtë me fuqinë që mbështjellja sekondare i jep marrësit të energjisë $P_2 = U_2 I_2$, pra: $U_1 I_1 = U_2 I_2$
Prej nga ku:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{W_1}{W_2} = k$$

Nga marrëdhënia e mësipërme nxjerrim dy përfundime me rëndësi:

Raporti i rrymave në pështjelljat primare dhe sekondare është i pandryshueshëm, si rrjedhim cdo rritje e rrymes në sekondar sjell rritjen e rrymës në primar në po atë raport.

Rrymat me pështjelljet qendrojnë në përpjestim të zhdrejtë me tensionet dhe me numrat e spirave.

Regjimi i lidhjes së shkurtër në të cilin parësori është i lidhur me rrjetin dhe dytësori lidhet shkurt.

Ekzistojnë dy lloje regjime të lidhjes së shkurtër: regjimi aksidental dhe ai eksperimental.

Regjimi aksidental është i pa dëshirueshëm, ndodh aksidentalisht gjatë punës normale të transformatorit dhe çon në dëmtimin e tij. Regjimi eksperimental realizohet në kushte laboratorike për arsye studimi.

12.3 Ndërtimi i transformatorit

Transformatori është i ndërtuar nga dy pjesë kryesore: qarku magnetik dhe dy pështjellat.

Qarku magnetik është i ndërtuar prej fletësh çeliku elektroteknik me trashësi të ndryshme, të llakuara, të izoluar, të presuara si një bllok i vetëm. Ndërtohet i mbyllur. Për të zvogëluar humbjet fletët vendosen në mënyrë të gërshetuar duke formuar kolonat, ku vendosen pështjellat dhe zgjedhat që lidhin thuprat.

Pështjellat ndërtohen prej përcjellësve Cu me seksion të ndryshëm, të llakuara. Ato kanë numër të ndryshëm spirash sipas tensionit

Në varësi të fuqisë qarku magnetik dhe pështjellat mund të vendosen në kazanë me vaj, ose të lihen në ajër. Kazani mund të jetë i formave të ndryshme (i valëzuar, tubular, radiator). Për të rritur efektin ftohës përdoren ventilatorët. Vaji ka dy funksione: ftohës dhe izolues. Mbi kapakun e kazanit vendoset zgjeruesi i vajit. Lidhja e pështjellave me qarkun e jashtëm realizohet me izolatorë kalimtarë.

Në fig.34 më poshtë tregohet një **transformator fuqie** (transformatori i cili shërben për transformimin e energjisë së rrymës alternative në rrjetat elektrike të sistemeve energjetike, si p.sh. nëpër centrale, nënstatione, ndërrmarje industriale, lagje banimi, etj).



Fig.34

12.4 Përdorimi i transformatorëve për transportimin e energjisë elektrike në largësi

Burimet e energjisë elektrike, hidrocentralet dhe termocentralet ndërtohen zakonisht në largësi të

mëdha nga zonat e konsumit të energjisë elektrike. Për të transmetuar energjinë e prodhuar prej tyre në largësi të mëdha me humbje sa më të vogla, bëhet rritja e tensionit me anën e transformatorëve që vendosen në *nënstacionet e shndërrimit ngritës* afër hidrocentralit. Me rritjen e tensionit, **zvogëlohet rryma** (për të njëjtën fuqi) si rrjedhim zvogëlohen edhe humbjet e fuqisë, të cilat janë në përpjestim të drejtë me katrorin e rrymës dhe që shkojnë për ngrohjen e përcjellësve:

Zvoglimi i rrymës në linjën e transmetimit me tension të lartë, lejon të përdoren përcjellës me seksion më të vogël, gjë që siguron uljen në mënyrë të ndjeshme të kostos së ndërtimit të linjës.

Tensioni me të cilin transmetohet energjia elektrike është shumë i lartë dhe nuk mund të shfrytëzohet drejtëpërdrejtë nga konsumatorët. Për këtë arsye në afërsi të konsumatorëve bëhen ulja e tensionit po nëpërmjet transformatorëve në nënstacionet e transformimit ulës.

Zakonisht energjia elektrike, që nga centrali, deri tek konsumatori më i largët, pëson dy tri dhe, në disa raste, edhe katër transformime. (Fig.35)

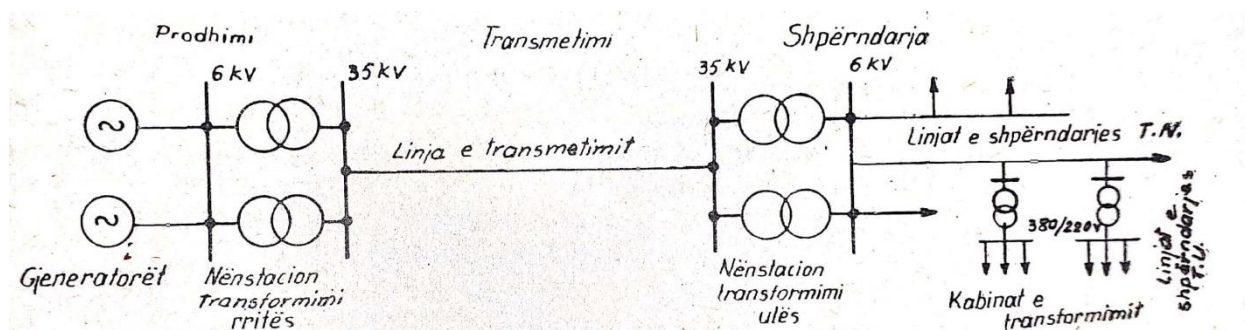


Fig.35

Tema mësimore 13. Motorët elektrikë

13.1 Qëllimi i përdorimit dhe rëndësia e makinave elektrike

Makinat elektrike shërbejnë për prodhimin, transportimin në largësi, shpërndarjen dhe konsumin e energjisë elektrike.

Shndërrimi i energjisë mekanike në energji elektrike kryhet me anë të makinave elektrike që quhen gjeneratorë elektrikë. Gjeneratorët vihen në lëvizje nga turbinat me avull, me ujë ose me gaz, nga motorët me djegie të brendshme etj. Gjeneratorët janë burimet kryesore të energjisë elektrike.

Shndërrimi i energjisë elektrike në energji mekanike kryhet me anë të makinave elektrike që quhen motorë elektrikë. Motorët elektrikë vënen në lëvizje paisje dhe makineri të ndryshme. Për transmetimin e energjisë elektrike, të rrymës alternative nga burimi deri tek konsumatori nevojitet të ndryshohet madhësia e tensionit dhe e rrymës. Ky ndryshim i rrymës dhe i tensionit kryhet nga **transformatorët**, të cilët janë paisje elektromagnetike statike, pa pjesë të lëvizshme.

13.2 Ligjet themelore të elektroteknikës që zbatohen te makinat elektrike

Parimi i punës i të gjitha makinave elektrike bazohet në dy ligjet themelore të elektroteknikës, të cilët janë **ligji i induksionit elektromagnetik** dhe **ligji i forcës elektromagnetike**. Në bazë të **ligjit të induksionit elektromagnetik**, në përcjellësin që lëviz në rrafshin pingul me vijat e fushës magnetike të njëtrajtshme induktohet një f.e.m, madhësia e së cilës përcaktohet nga formula:

$e = Blv$, ku:

e – vlera e çastit e f.e.m (V)

B – induksioni magnetik (T)

l - gjatësia e përcjellësit (m)

v - shpejtësia e lëvizjes së përcjellësit kundrejt fushës (m/s).

Grafikisht, gjetja e kahut të f.e.m gjendet me rregullën e dorës së djathtë. fig. 36

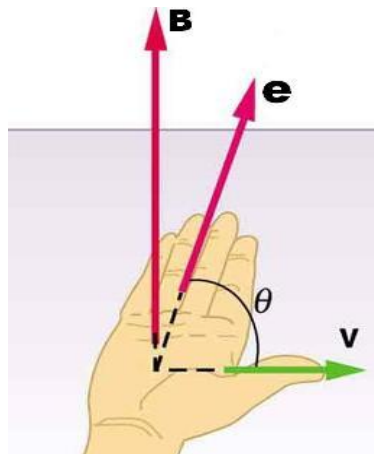


Fig.36

13.3 Parimi i bashkëveprimit të përcjellësit me rrymë me fushën magnetike.

Parimi i punës së motorëve elektrikë, bazohet në bashkëveprimin mekanik reciprok të fushës magnetike të poleve dhe përcjellësve nëpër të cilët kalon rryma. Në përcjellësin drejtëvizor me gjatësi l , që përshkohet nga rryma I , i vendosur pingul me vijat e fushës magnetike të njëtrajtshme B , do ushtrohet një f.e.m, madhësia e së cilës, përcaktohet nga formula $F_{em} = BIl$, ku:

F_{em} - forca elektromagnetike

B – induksioni magnetik

l – gjatësia aktive e përcjellësit

I – rryma në përcjellës

Kahu i kësaj f.e.m gjendet me rregullën e dorës së majtë. Në figurat 37 dhe 38 mëposhtë, tregohet f.e.m e induktuar në përcjellës dhe rregulla e dorës së majtë për gjetjen e kahut të f.e.m.

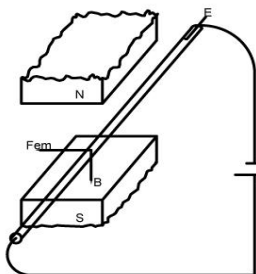


Fig.37

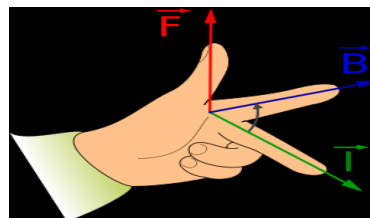


Fig.38

Makinat elektrike janë të kthyeshme, domethënë, nëqoftëse në fushën magnetike rrotullojmë një spirë, në të do të induktohet f.e.m (parimi i punës së gjeneratorit elektrik), ndërsa nëqoftëse se bëjmë që nëpër spirë të kalojë rrymë, atëherë ajo do të rrotullohet në fushën magnetike (parimi i punës së motorëve elektrikë).

Tema mësimore 14. Pajisjet mbrojtëse elektrike

14.1 Çelësat automatikë ajrorë (Automatët)

Automatët shkyçin qarkun elektrik gjatë gjatë l.sh dhe mbingarkesave që zgjasin. Kur situata kthehet në normale, pajisja mund të aktivizohet manualisht. Automatet kryejnë dhe punën e çelësit dhe të siguresës. Përdoren gjithashtu për shkyçjen e qarkut gjatë ndërprerjes së tensionit dhe zvogëlimit të tij deri në një vlerë të caktuar. Përdoren për tensione deri në 500V.

Shkurtimisht, AV-të kryejnë njëkohësisht një funksion mbrojtës dhe kontrollues.

Ekzistojnë tri lloje kryesore të AV, të ndryshme nga njëri-tjetri në dizajn dhe të dizajnuara për të punuar me ngarkesa të madhësive të ndryshme (fig.39)

Modulare. Ajo është projektuar për rryma me të vogla dhe është instaluar në rrjetet e furnizimit me energji elektrike të brendshme, për një shtëpi apo apartament. Si rregull, është një automat ose një automat me dy pole.

Cast. Mund të përballojë deri në 1000 Ampere dhe përdoret kryesisht në rrjetet industriale.

Air. Projektuar për të punuar me rryma deri në 6300 Amps. Më shpesh, ky është një automat me tri pole, por tani ata prodhojnë pajisje të këtij lloji me katër shtylla.



Fig.39

Siguresa është pajisje që mbron instalimet elektrike nga rrymat e l.sh. Në siguresë vendoset filli shkrires (fig. 40) që shkrin gjatë l.sh. Këto fije shkrire janë të taruara për një rrymë të caktuar. Kemi disa tipe siguresash

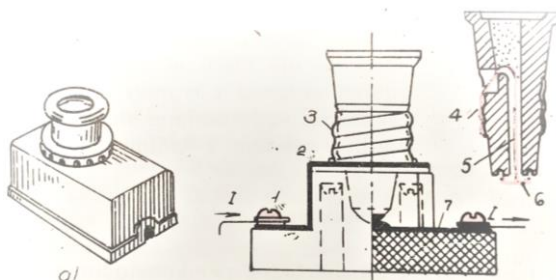


Fig.40

14.2 Nisësi magnetik

Nisësi magnetik shërben për komandimin e motorëve asinkronë me rotor në l.sh. Mbrojnë motorët nga mbingarkesat dhe ulja e tensionit. Për mbrojtjen nga l.sh vendosen siguresa. Në fig. 41 paraqitet skema e nisësit magnetik

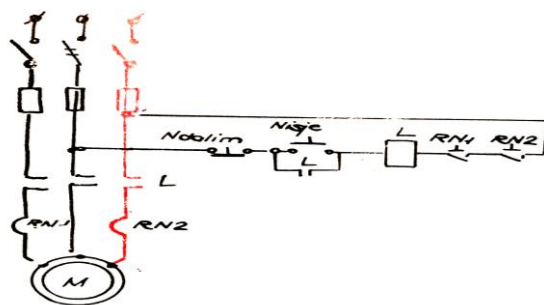


Fig. 41

Tema mësimore 15. Standartet e vizatimit teknik dhe të skicimit

15.1 Materialet dhe pajisjet për punë në vizatimin teknik

Letra, përdoren letra të ndryshme për vizatim:

Letër-hamer përdoret për vizatime të cilët punohen në një model

Letra-skicë është letër shumë e hollë, e bardhë dhe e tejdukshme e cila shërben për skicim me dorë të lirë.

Letra e lëmuar është letër e tejdukshme e trashë e cila përdoret kur vizatimi teknik duhet të shumëfishohet.

Letra ozolit është letra me përbërje kimike speciale dhe shërben për kopjim të vizatimeve të vizatuara në letrën e lëmuar.

Letra e milimetrave është letër e bardhë e tejdukshme me rrjet të shtypur dhe preciz me vija horizontale dhe vertikale në distancë nga një milimetër. Ka edhe letër të tejdukshme e milimetrit e cila shfrytëzohet që të mundet të kopjohen vizatimet.

Letra akuarel është e ashpër për të vizatuar me laps dhe me ngjyra.

Lapsat

Për vizatim teknik përdoren lloje të ndryshme të lapsave:

lapsa të rëndomtë me mbështjellës druri dhe *maje grafiti* në mes (fig.42.)



fig.42

lapsat teknik fig.43



fig.43

Tushi është lëng i zi special i cili thithet bukur në letër, thahet shpejtë, nuk zbehet dhe është vështirë të fshihet, ndërsa vija e vizatuar me tush, e mban gjatë pamjen e saj.

Ngjyrat Përdorimi i ngjyrave në vizatimet teknike është me qëllim që të theksohen sipërfaqet të cilët janë në prerje, në projektet për rregullim të brendshëm, perspektivat etj.

Gomat për fshirje Gomat e buta shfrytëzohen për të fshirë gabimet e bëra me laps, ndërsa gomat e forta shfrytëzohen për të fshirë gabimet e bëra me tush.

Selotejpi – letra ngjitëse Shërben për përforsim të fletës vizatuese në tabelën për të vizatuar ose në tavolinë

Pajisje për punë Tavolina për të vizatuar. ° (fig.44)



fig.44

Tabela plastike të përshtatshme për të vizatuar vizatime më të vogla.. Janë të pajisur me mjete për të vizatuar: shina dhe linearë (fig.45).

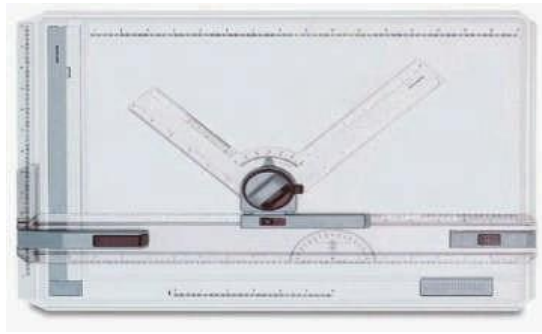


fig.50

T- vizorja fig.46

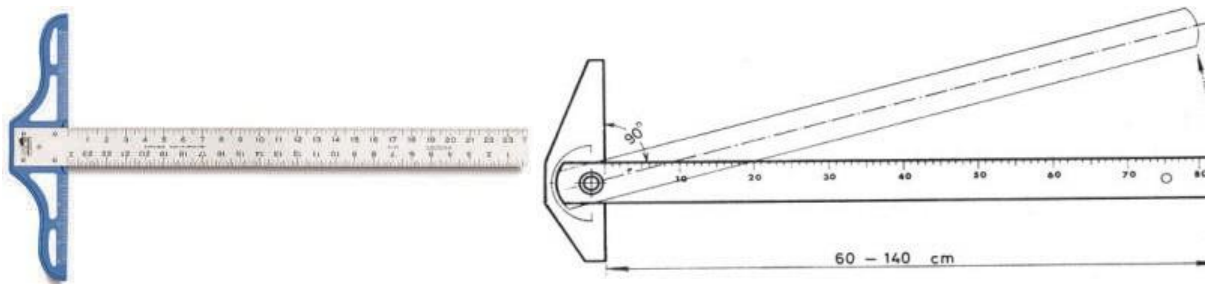


Fig.46

Trekëndëshat (fig.47)

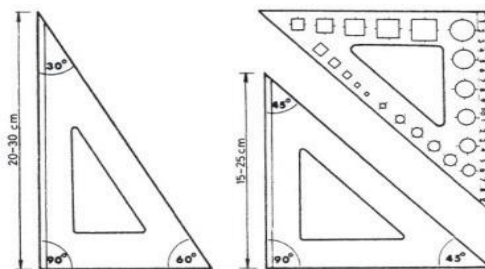


Fig.47

Vizorët e lakuar Fig.48

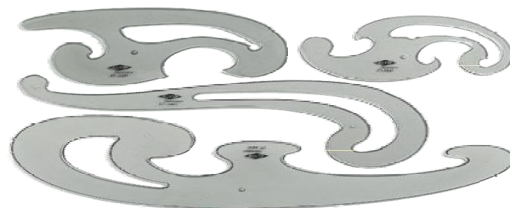


fig.48

Këndmatësi. Fig.49



fig.49

Shabllonët fig.50

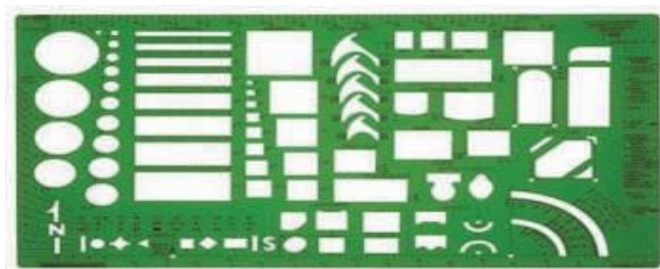


Fig.50

Kutia për kompose fig. 51



fig. 51

Penat rapidograf fig 52



fig .52

15.2 Formatet e letrës, të vizatuarit dhe përdorimi i lapsit

Formatet e vizatimeve teknike janë të standardizuara dhe të shënuara me dimensione të caktuara dhe të sakta të fletës. Letra e cila përdoret për çdo ditë ka origjinën nga standardi internacional ISO 216. Format i themelor me shenjën “A” është kënddrejtë me sipërfaqe prej 1m^2 i cili raport i faqeve është 1: 2. Ky është format i cili është shënuar si A0 ($841 \times 1189 = 1\text{m}^2$). Gjysma e këtij formati është A1 (594×841), gjysma e këtij formati është A2 (420×594), gjysma e tij është A3 (297×420) dhe formati më i vogël i cili më shpesh përdoret për përpunim të vizatimeve teknike është A4 (21×297) fig.53

Kur do të vizatohet formati i vizatimit, vizatohet kornizë e vizatimit dhe atë nga ana e majtë në 25 mm nga tehu, ndërsa nga ana e djathtë, lartë dhe poshtë në 5 mm nga skaji ose formati i vizatimit (fig.54). Në pjesën e poshtme të vizatimit, vizatohet vula në këndin e djathtë të poshtëm dhe përmban të dhëna për emrin e nxënësit, klasën, numrin e ushtrimit dhe lënda për të cilën vizatohet ushtrimi.

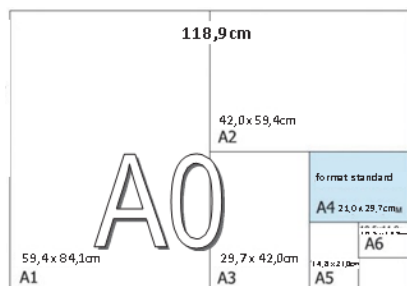


fig.53

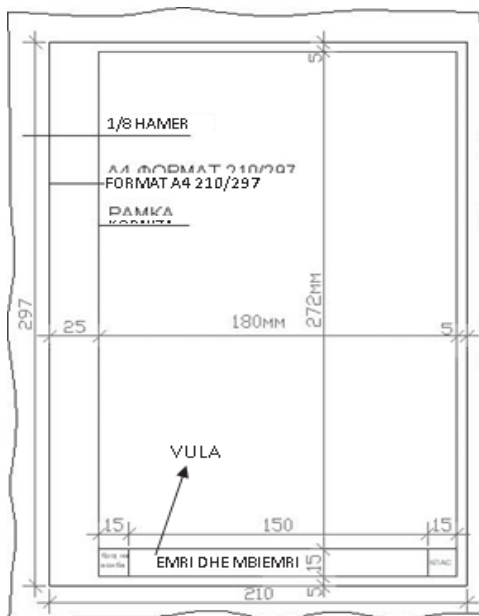


fig.54

Të vizatuarit dhe përdorimi i lapsit

Përpunimi i vizatimeve teknike, nënkupton ; zotërim të teknikës së përdorimit të lapsit zgjedhje e letrës për të vizatuar, format i letrës, zgjedhje e portaminës përkatëse për lapsin teknik, përgatitje të pajisjeve për të vizatuar

Llojet e vijave

Sipas formës së vijave mund të jenë:

- vija të plota;
- vija të ndërprera;
- vizë-pikë- vizë me vija;
- vijë me pika dhe
- vijë me dorë të lirë

VIJA E PLOTË	
E NDËRPRERË	
VIZË –PIKË-VIZË	
ME PIKA	
ME DORË TË LIRË	

Sipas trashësisë vijat mund të grupohen në kategoritë në vijim:

- vija të holla: 0,1; 0,18; 0,2; 0,25 mm
- vija mesatarisht-të trasha: 0,3; 0,4; 0,5 mm
- vija të trasha 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 mm
- vija shumë të trasha: mbi 1,2mm

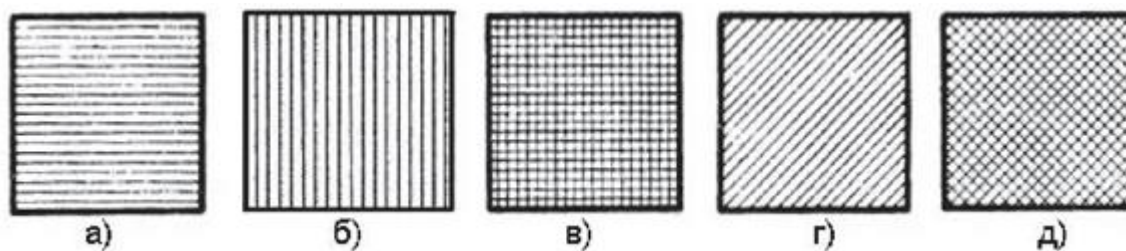
Sipas përdorimit vijat janë të ndara në:

- vija themelore ose niveli kontur
- vija të padukshme dhe
- vija ndihmëse

Vijëzimi Vijëzimi është rrjet i dendur i vijave paralele ndërmjet tyre të vendosura horizontalisht, vertikalisht ose në kënd dhe shërben për theksimin e sipërfaqeve me rëndësi të veçantë dhe për shënimin e materialeve të ndryshme.

Sipas drejtimit së vijave, ka disa lloje të vijëzimit:

- me vija horizontale
- me vija vertikale
- me vija vertikale dhe horizontale
- me vija nën kënd prej 45° në një drejtim
- me vija nën kënd prej 45° në të dy drejtimet



15.3 Shkrimi teknik dhe shkallet ne vizatimin teknik

Shkronjat dhe numrat

Vizatimi teknik, mund të përmbajë shkronja dhe numra, me të cilët janë shënuar tituj të ndryshëm, sqarime, dimensione etj. Në vizatimin teknik përdoren shkronja dhe numra të drejta dhe të pjerrëta. do të përdoren.

Llojet e shkronjave dhe numrave

Shkronjat dhe numrat, sipas madhësisë së tyre, sipas shënimit dhe sipas formës së tyre, mund të jenë nga më të ndryshmet. Sipas madhësisë (lartësisë) shkronjat dhe numrat janë të ndarë në:

- shkronja të mëdha me lartësi $h = 15 - 25 \text{ mm}$ (titujt kryesor);
- shkronja të mesme me $h = 8 - 14 \text{ mm}$ (titujt dytësor) dhe
- shkronja të vogla dhe numra me $h = 3 - 6 \text{ mm}$ (për sqarime tekstuale)

Shkallet ne vizatimin teknik

Sendet dhe objektet duhet të paraqiten në vizatimin teknik më të vogla ose me te medha se sa janë në madhësinë natyrale. Dimensionet e tyre duhet të zvogëlohen ose te rritennë mënyrë perpjesshme me dimensionet e vizatimit teknik *Shkalla ne vizatimin teknik është raport i cili tregon sa herë dimensionet e vërteta janë zvogëluar ose zmadhuar në vizatimin.* Shkalla shënohet me numra, si raport i dy numrave prej të cilëve i pari është njëshi (1). Për shembull: $Sh = 1:5$, $Sh = 1:100$, $Sh = 1:500$ dhe lexohet: një me pesë, njëqind etj.

Kjo do të thotë se lënda e vizatimit është zvogëluar pesë herë), njëqind herë etj. Numri 1 është njësia matëse e vizatimit, ndërsa numri i dytë është njësia matëse në natyrë. fig.55

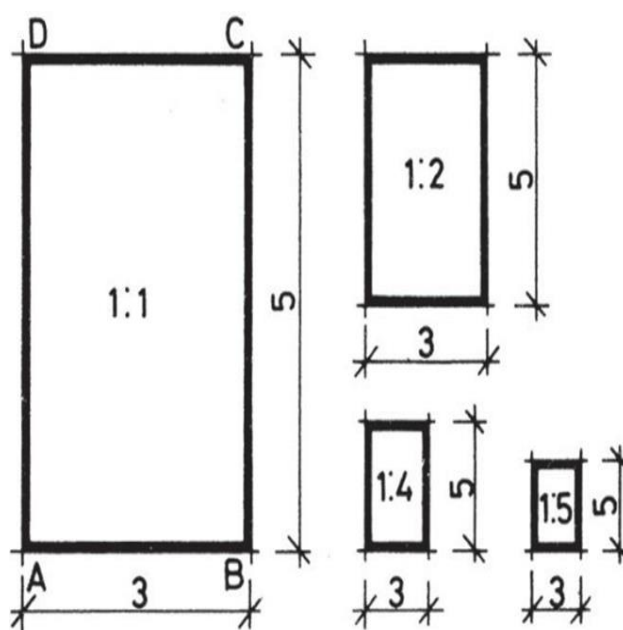
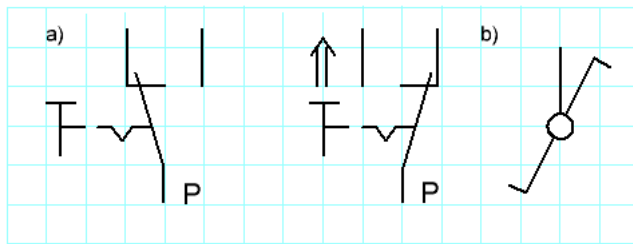


fig.55

Tema mësimore 16. Skicimi i elementeve elektrikë

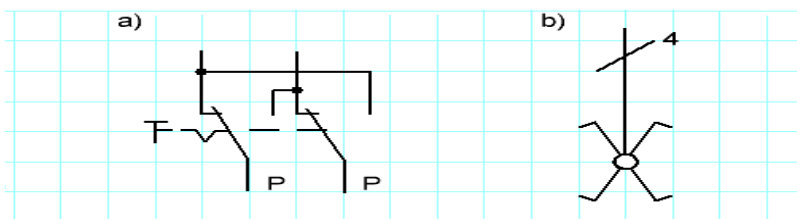
16.1 Çelësi deviat



Simbolet e kontakteve a) paraqitje shumefijore
b) paraqitje njefijore

16.2. Ndërçelësi (Invertitori)

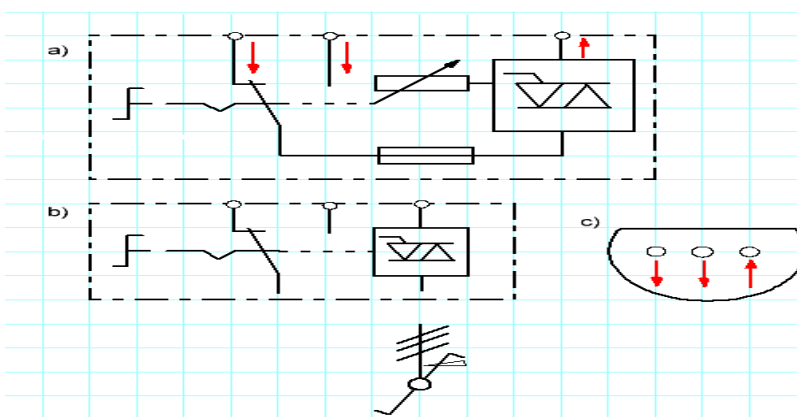
Nga tre pikat e kontaktit të një ndërçelësi, dy janë emërtuar një „P“, me $\uparrow$, ose me ngjyrë. Duke iu referuar teknikës së qarqeve, ndërçelësi është një çelës komutator dypolësh me lidhje të brëndshme të kryqëzuar mes elementëve të kontaktit. Prandaj, një ndërçelës mund të përdoret edhe si çelës deviat.



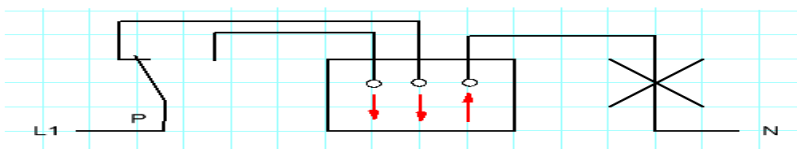
Paraqitja a) shumefijore

b) njefijore

16.3. Dimer me deviat



Dimer me deviat
a) paraqitje e thjeshtëzuar e qarkut të brëndshëm
b) paraqitje pa qarkut e brëndshëm
c) paraqitje vetëm me lidhjet
d) paraqitje e standartizuar njefijore



Funksioni

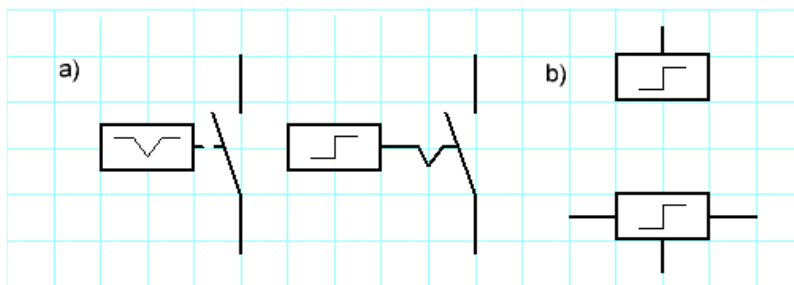
Dimmer-at janë çelësa, triaku i së cilëve lë të depërtojë një pjesë pak a shume të madhe të rrymës alternative sinusoidale.

Triaku nxitet me anë të një rezistence, e cila ndryshohet nëpërmjet një butoni rrotullues. Përveç kësaj, nëpërmjet shtypjes së butonit ose të njërit skaj të kontaktit mund të vihet në punë çelësi deviat. Vetëm kur vihet në punë ky çelës llampa shkeputet nga rrjeti. Zakonisht dimeri e mbron nga mbingarkesa

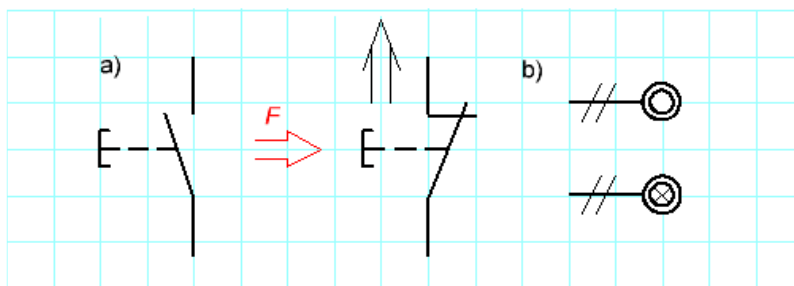
16.4.Çelësi me impuls

Çelësat me impuls bëjnë pjesë tek grupi i rëleve dhe kontakteve. Mes tyre dallojmë qarkun ndihmës të rrymës që vë në punë bobinën dhe qarkun kryesor të rrymës me kontakte për ndezjen e llampave, makinave, pajisjeve etj.

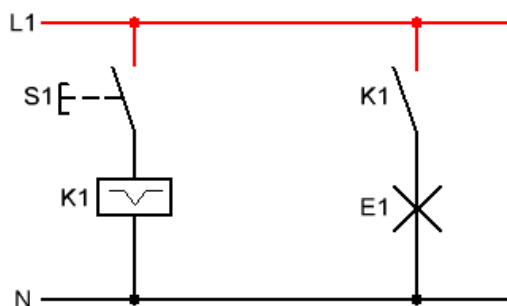
Mënyra e veprimit të qarkut dallohet qartë tek skema e kalimit të rrymës në paraqitje të detajuar. Këtu, faza L1 vizatohet lart dhe nuli N vizatohet poshtë.



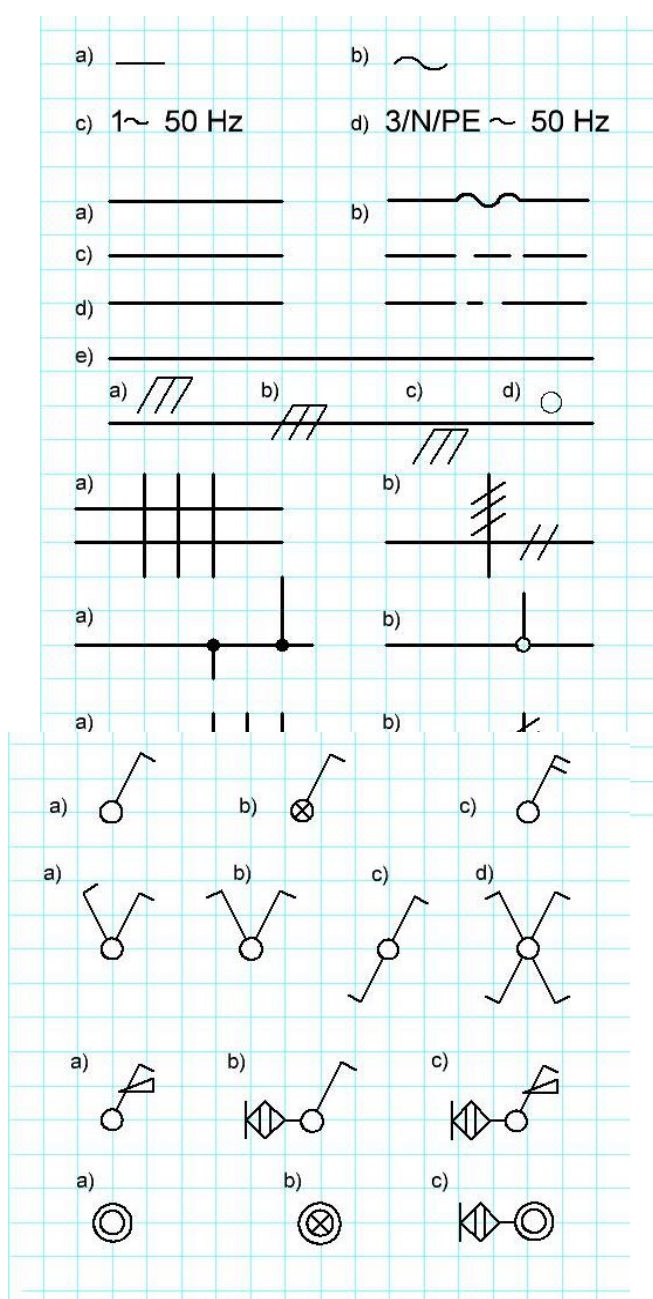
Simbole kontaktesh, paraqitja sipas dëshirës
a) shumëfijore b) njëfijore



Simbole kontaktesh
a) paraqitja shumëfijore, në gjëndje jo aktive/ aktive
b) paraqitje njëfijore, të pandriçuar /të ndriçuar



Tema mësimore 17. Simbolet e elementeve elektrike

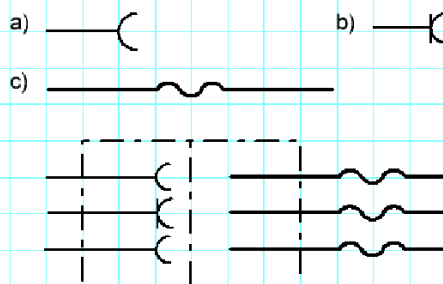


Lidhja e linjave

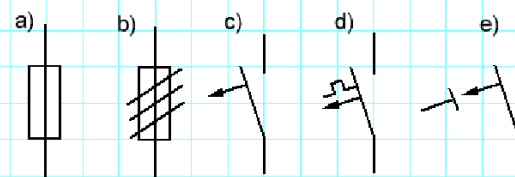
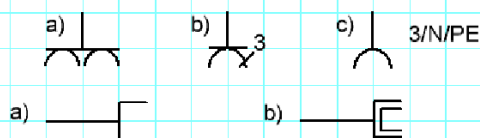
Paraqitje shumëfijore b) Paraqitje njëfijore

Çelësat e instalimit

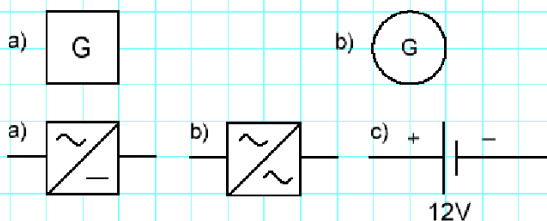
Mekanizmat prizë- spinë



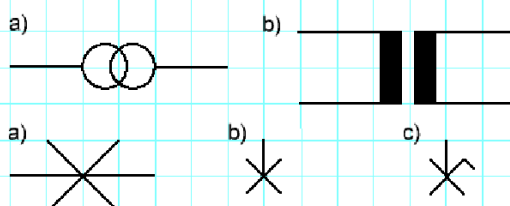
Instalime mbrojtëse



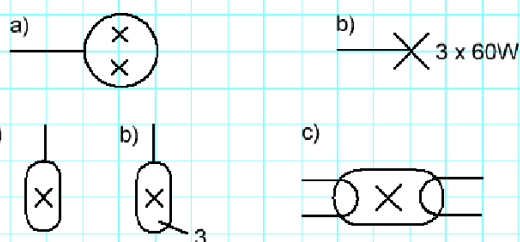
Prodhues tensioni



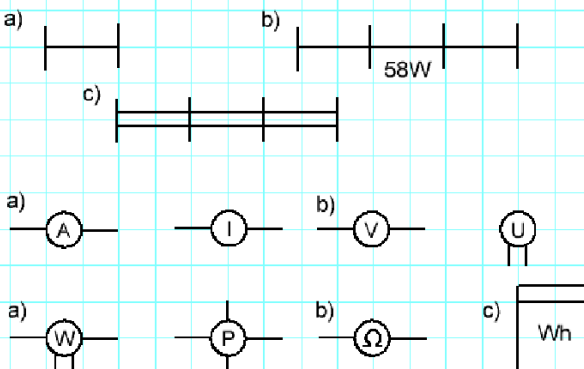
Transformator

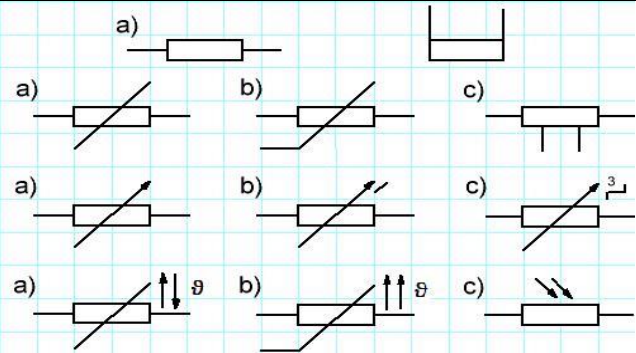
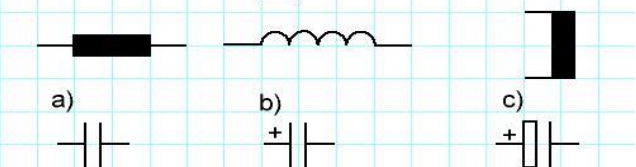


Ndriçuesit/llampat

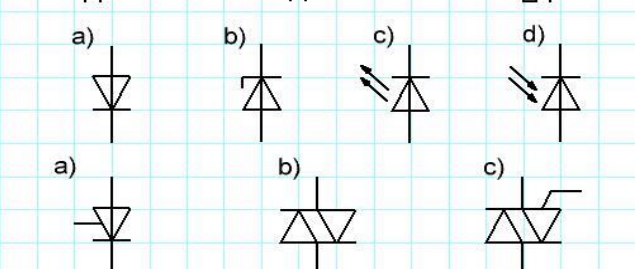


Mjete matëse



Rezistencat**Induktiviteti, kapaciteti****Gjysëmpërcjellës**

a) Diodë, diodë ridrejtoese
b) Diodë Z c) Diodë
luminishence d) Fotodiodë

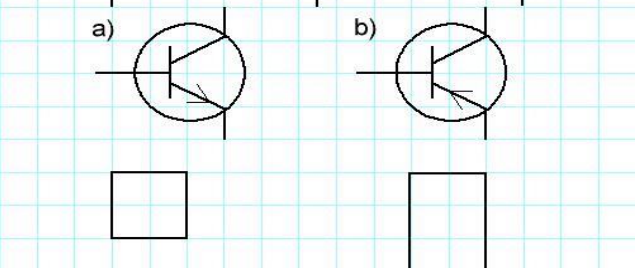
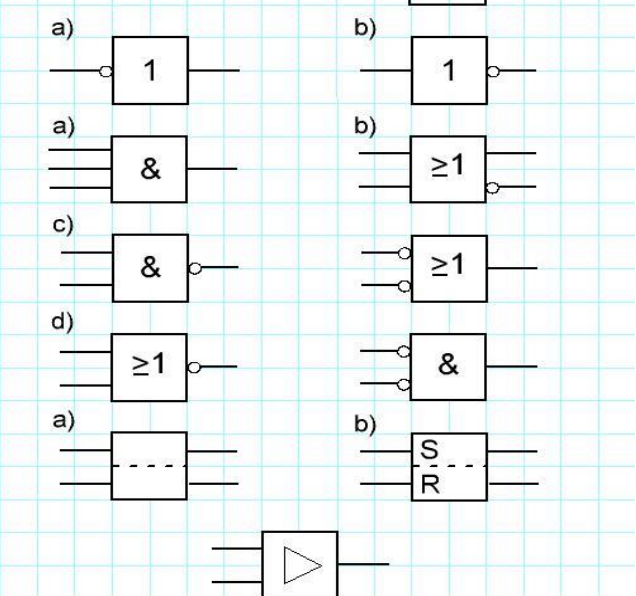


Tiristor, triodë tiristor

Tranzistor

NPN

PNP

**Elementet dixhitale, Portat logjike**

Përforcues

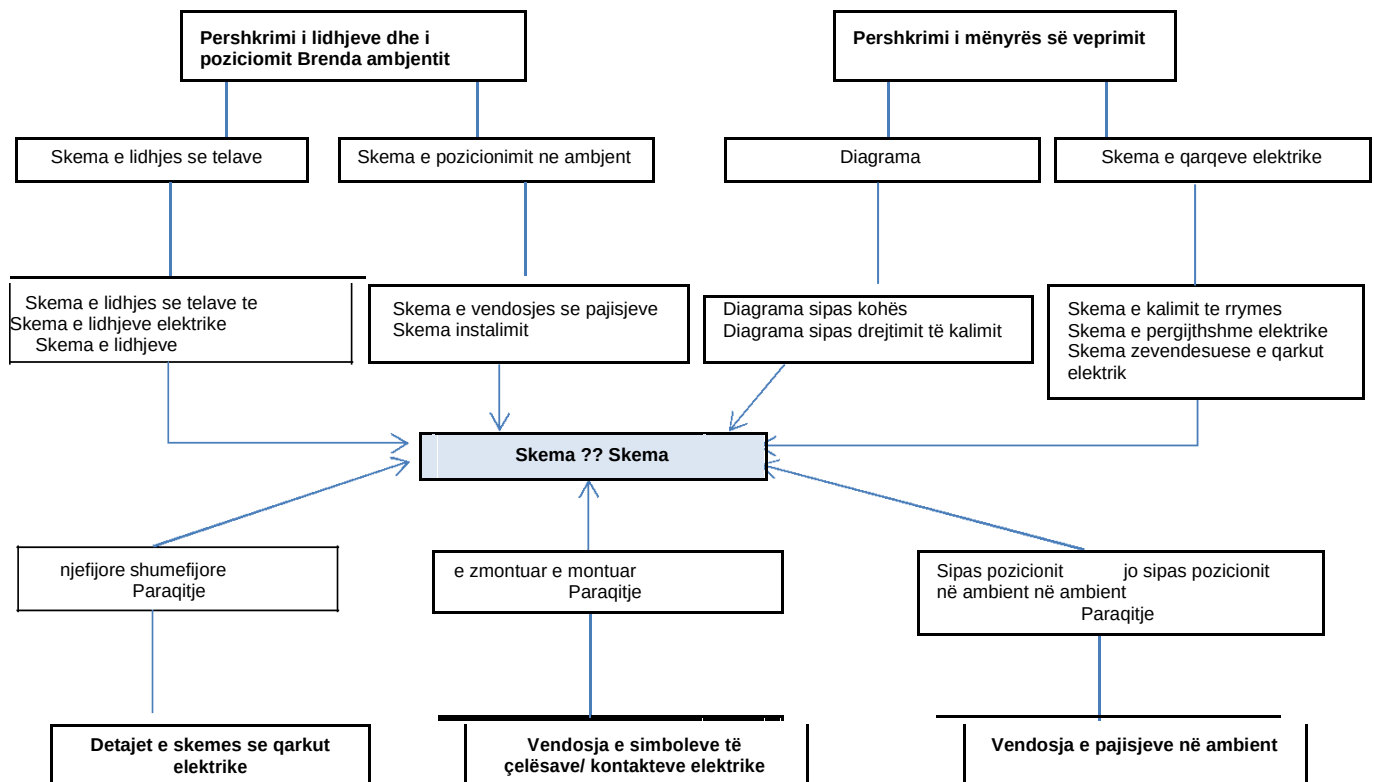
(Shigjeta tregon drejtimin e përforcimit)

Tema mësimore 18. Vizatimi i nje skeme elektrike

18.1 Skemat e lidhjeve elektrike

Në vizatimet teknike përkatohen përmasat e pjesëve përbërëse, të gjitha detajet e formës së tyre, pamjes, dhe materialit të tyre. Në Elektroteknikë janë me rëndësi informacionet rreth lidhjeve të kabllave dhe funksionit të qarkut.

Zhvillimi, prodhimi dhe vendosja, vënia në punë, mirëmbajtja dhe kërkimi i defekteve vendosin kritere të ndryshme tek këto pajisje elektrike. Prandaj, përpara se të përgatiten skemat elektrike, duhet të qartësohet, se cilit qëllim i shërben skema dhe cila lloj skeme i përshtatet më shumë këtij qëllimi.



Kritere të përgjithshme që duhet të përmbushen nga skemat e qarqeve.

Skemat e qarqeve duhet të paraqiten në gjëndje të stakuar dhe pa rrymë, dhe pajisjet në gjëndjen e tyre fillestare.

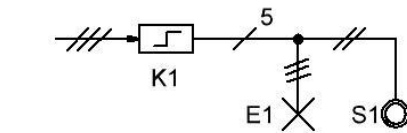
Skemat e qarqeve duhet të paraqiten qartë. Kabllot të vizatohen mundësisht pa kryqëzime. Nëse kjo nuk është e mundur, atëherë duhet patur kujdes që pikat e ndërprerjes të dallohen dhe të lexohen qartë. Të gjitha pajisjet elektrike duhet të emërtohen qartë dhe kudo njësoj, si në qarqet elektrike ashtu edhe në instalimet elektrike konkrete në vënd.

Zakonisht jepet lloji dhe numri i pajisjes. Sipas nevojës mund të jepen edhe të dhëna të tjera në lidhje me sistemin e instalimit, pozicionin, funksionin dhe lidhjen elektrike

18.2 Shëmbuj skemash të lidhjeve elektrike

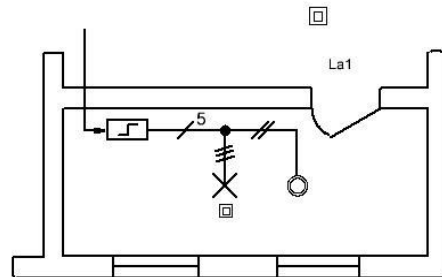
Skema e përgjithshme e lidhjes elektrike

është një paraqitje e thjeshtëzuar e qarkut elektrik. Vizatohet si skemë njëfijore dhe jep një vështrim të përgjithshëm të qarkut elektrik. Ajo paraqet vetëm shpërndarjen e rrymës.



Skema e instalimit

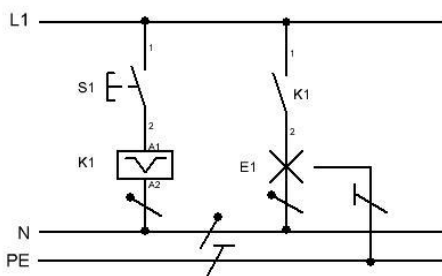
regon pozicionin e saktë të pajisjeve elektrike brënda një sistemi instalimesh, ku mund të përfshihen dritat, pajisjet me elektromotorë ose ato të komandimit në distancë.



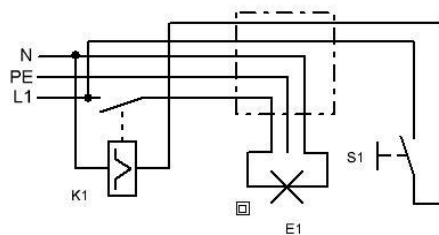
Skema e kalimit të rrymës

paraqet rrugën që ndjek rryma, e cila në varësi të mundësive, vizatohet e drejtë ose e kryqëzuar. Tek kjo paraqitje, funksioni i qarkut paraqitet shumë qartë. Preferohet për hartimin e qarkut dhe për kërkimin e gabimeve.

Tek skema e kalimit të rrymës, në

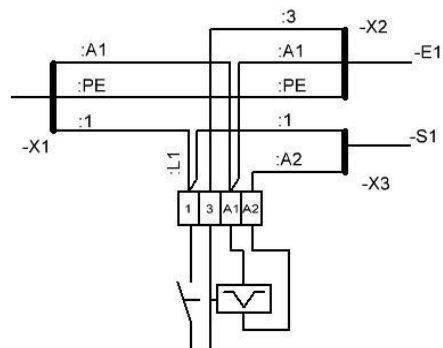


paraqitje logjike, jepet edhe lidhja mekanike e pjesëve të veçanta të pajisjes. Kjo skemë përdoret në rastet kur krahas funksionit është me rëndësi edhe ndërlidhja hapësinore e pjesëve.



Skema e lidhjes

Paraqet lidhjet e pajisjeve elektrike, veglat dhe makinat, si dhe kabllot që lidhen me ato nga brënda apo nga jashtë. Bornat etiketohen me numra ose shkronja.

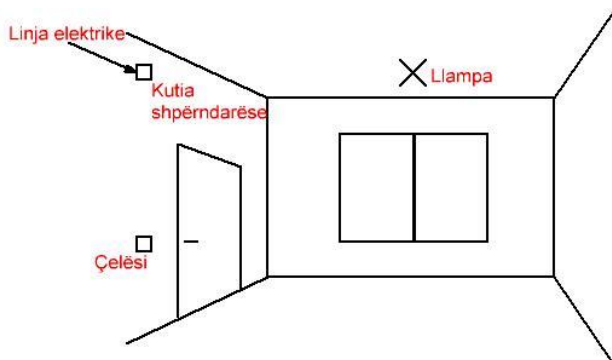


18.3 Qarku me ndërprerje

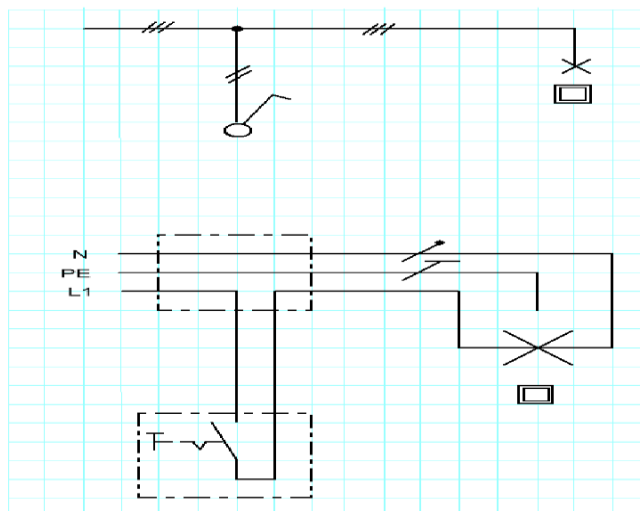
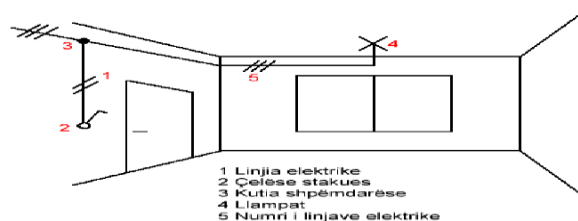
Problem

Në një kuzhinë duhet të bëhen instalimet e llampave të ndriçimit. Përpara se të bëhet instalimi i këtij rrjeti ndriçues duhet të vizatohet skema e qarkut elektrik.

Një qark, tek i cili një pajisje elektrike, psh. llampa fiket ose ndizet me anë të të njëjtit çelës, quhet qark me ndërprerje. Për paraqitjen e një qarku instalimi duhen patur parasysh tre tipe qarqesh



Skema e instalimit



Skema e përgjithshme e qarkut me çelës

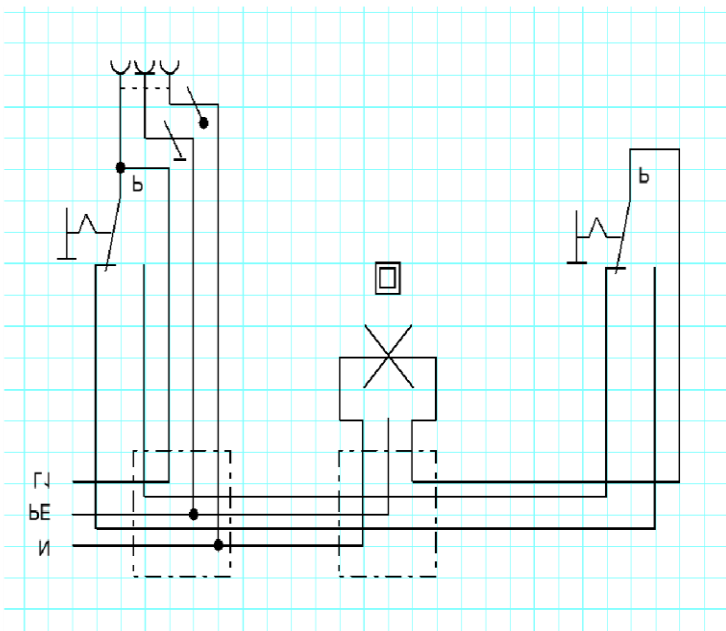
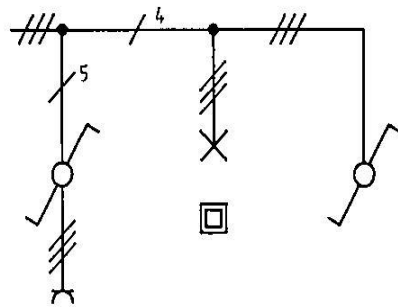
Skema e kalimit të rrymës

18.4 Shëmbull

Tek shkallët, lampa duhet të ndizet nga dy vënde të ndryshme.

Vizatoni skemën e kalimit të rrymës në lidhje logjike duke u bazuar tek skema e përgjithshme e qarkut. Theksoni me ngjyrë dy përcjellësit korrespondues.

zgjidhje



Tema mësimore 19.Mjetet e punes se programit kompjuterik CAD elektrik

19.1Njohuri te pergjithshme

Paketa më e përhapur programore për komunikim grafik është AutoCAD që përdoret për të vizatuar lloje të ndryshme të vizatimeve në të gjitha drejtimet teknike.Me ndihmë të këtij programi krijohen vizatime me saktësi, cilesi të madhe si dhe shkurtohet koha e vizatimit.Nisja e programit mund të realizohet në dy mënyra:

1. Nëpërmjet ikonës për programin AutoCad e cila gjendet në sipërfaqen punuese të ekranit (Desktop)
- 2 klikohet në sustën START e cila gjendet në shiritin e poshtëm me vegla të ekranit dhe nëpërmjet saj mund te hapim programin.



Hapja e vizatimit të ri dhe të përhershëm Gjatë nisjes së programit paraqitet dritare për dialog në të cilin duhet të zgjidhet mënyra e punës:3D Modeling ose AutoCAD Classic (vizatim në 2D) siç është treguar në fig.56



Fig.56

Pasi të zgjidhet mënyra e punës **klikohet** susta OK e dritares dhe paraqitet dritarja *Startup* (fig.57) prej ku mund të hapet vizatim i ri (*Start from Scratch*), vizatim i ri si shabllon (*Use a Template*) ose të shfrytëzohet magjistari (*Use a Wizard*) për të percaktuar dimensionet , këndet, hapësirën e punes etj.

Fig.57

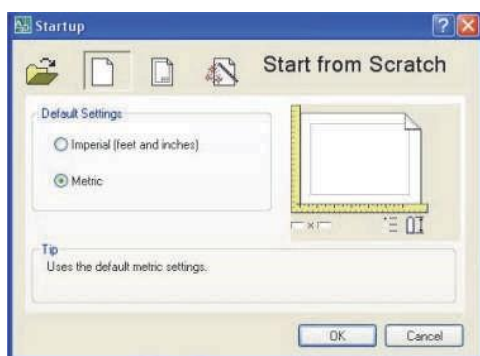
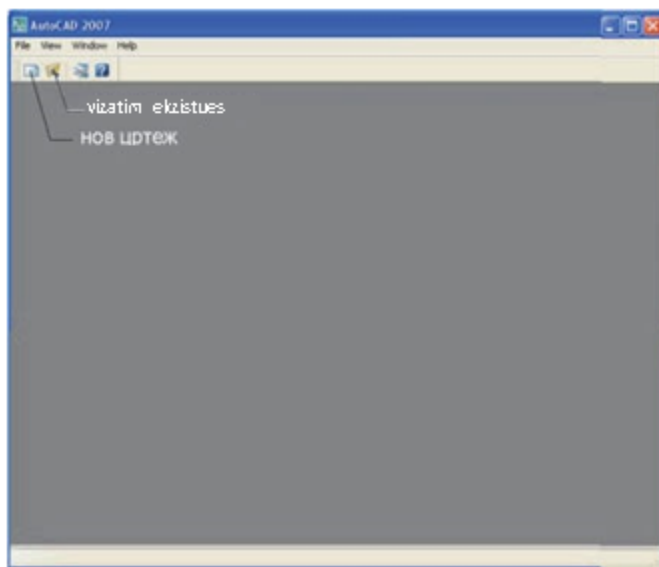


Fig.58



Nga dritarja e njëjtë mund të hapet vizatim i ekzistues nëse klikohet në sustën me dosar të verdhë (*Open a Drawing*)fig.58 Në seksionin *Select a File*: selektohet emri i vizatimit ose nëse nuk është në listën me vizatimet e vizatuara, klikohet në sustën *Browse...* dhe kërkohet vendi ku është ruajtur vizatimi.



Gjatë hapjes së vizatimit të ri nga dritarja: Start up ☐ Start from Scratch
Duhet të selektohet sistemi matës i cili do të shfrytëzohet:
Metric ☐ OK
Mënyrë tjetër e hapjes së vizatimit është nëpërmjet ikonës New në shiritin standard me vegla (fig.59). Nga shiriti i njëjtë i

veglave mund të hapet edhe vizatim ekzistues ose:

File □ *Open* – për vizatim ekzistues.

File □ *New* – për vizatim të ri.

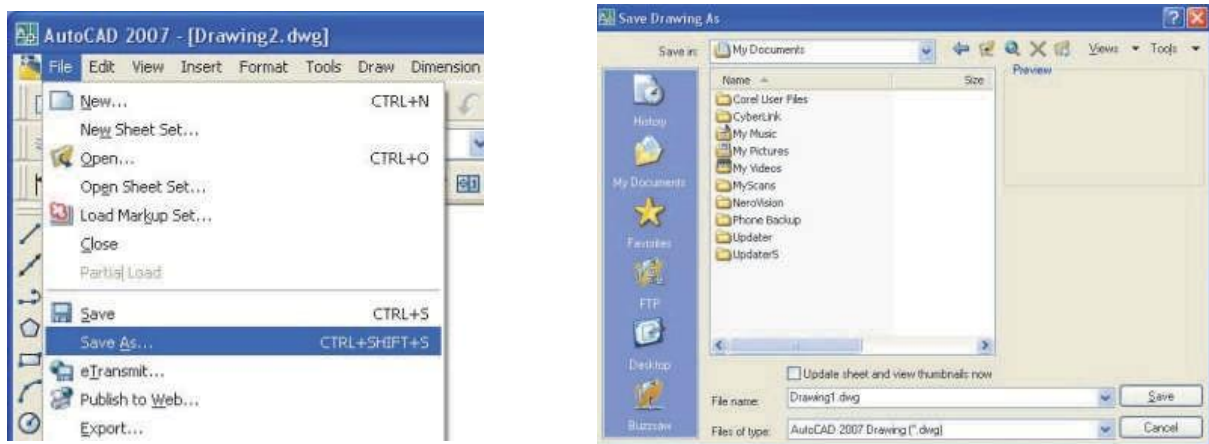
Fig.59

Ruajtja e vizatimit të ri

Gjatë krijimit të dokumentit të ri (vizatim) ky duhet të ruhet në harddiskun ose në pajisje tjetër të përfunduara për ruajtje të dokumenteve (USB, CD). Ruajtja e vizatimit të ri kryhet nëpërmjet

File □ *Save As* (ruaj si...)

Me aktivim të këtij urdhri hapet dritare për dialog *Save Drawing As* (fig.60)



Në seksionin për zgjedhje, *Save in...* (incizo në...) selektohet vendi i harddiskut ose pajisjes tjetër ku ruhet vizatimi i ri, vendoset emri i vizatimit në seksionin *File name.*, në seksionin *Save as type*: theksohet lloji i skedarit, në këtë rast kjo është: AutoCAD 2007 Drawing (*.dwg) dhe klikohet susta *Save*.

Ruajtja e vizatimit ekzistues



Që të mbrohet humbja e vazhdueshme e vizatimeve të punuara ose pjesë nga vizatimi kryhet ruajtja e mbrojtur me komandën *Save* e cila gjendet në menynë *File*, ose ruajtja automatike e vizatimit.

Dalja nga programi AutoCAD 2007

Pas mbarimit të punës së vizatimit aktual duhet të mbyllet dhe të dilet nga programi.

Mbyllja e vizatimit kryhet nëpërmjet menysë dhe urdhrit

File □ *Close* (fig.61)

19.2 Elementet themelore të ekranit AutoCAD

Puna në programin AutoCAD 2007, nënkupton dy mënyra të punës: mënyrë grafike dhe tekstuale e punës. Për këte arsye ekrani themelo i programit është i ndarë në dy pjesë: grafike dhe tekstuale fig.62

Pjesa grafike është sipërfaqja e cila e përfshin pjesën më të madhe të ekranit meqenëse në atë realizohet pjesa më e madhe e punës në vizatim dhe është përbërë nga:

hapësira për të vizatuar;
shirit me vegla - toolbars;
vija e statusit ;
shiriti me menynë rënëse.

Pjesa tekstuale ose **vijë e komandës** gjendet në pjesën e poshtme të ekranit. Është përbërë nga dy vija në të cilët derisa punohet, shënohen komandat e dhëna dhe niveli i komandave aktuale.

Hapësira për të vizatuar është sipërfaqja e cila e përfshin pjesën më të madhe të ekranit. Në atë lëviz kursori e cila lëviz me zhvendosje të miut. **Shirit me vegla** – Toolbars mund të jenë të vendosur horizontalisht ose vertikalisht në pjesën grafike të ekranit. Në shiritat me vegla gjenden ikonat me simbole grafike nëpërmjet të cilave jepen urdhra. Nën shiritin me meny gjenden dy shirita me vegla të cilët paraqiten kur do të nisë programi. Këto janë shiritat Standard toolbar (shirit standard me vegla) dhe Format toolbar (shirita me vegla për formatim të përbërjes së objekteve). **Shiriti me meny** është horizontal dhe gjendet në pjesën e sipërme të ekranit menjëherë nën shiritin në të cilin është shënuar emri i programit dhe emri i vizatimit. Nëse klikohet në menynë me treguesin e miut, hapet lista me urdhra. **Vija e statusit** është shirit në pjesën e poshtme të ekranit, me susta për funksionet ndihmëse gjatë të vizatuarit ORTHO, OSNAP, SNAP, GRID etj dhe për koordinate aktuale të kursorit **Vija e komandës** është shirit në pjesën e poshtme të ekranit në të cilin lexohet statusi i programit, përkatësisht a është ndonjë urdhër në vazhdim ose mund të jepet i ri. **Pajisja për të treguar-miut** më shpesh ka dy taste: tasti i majtë shfrytëzohet për të shtypur sustat ose zgjedhje të opsioneve nga menyte. Klikimi i tastit të djathtë e zëvendëson klikimin e sustës ENTER ose hapjen e menysë ndihmës

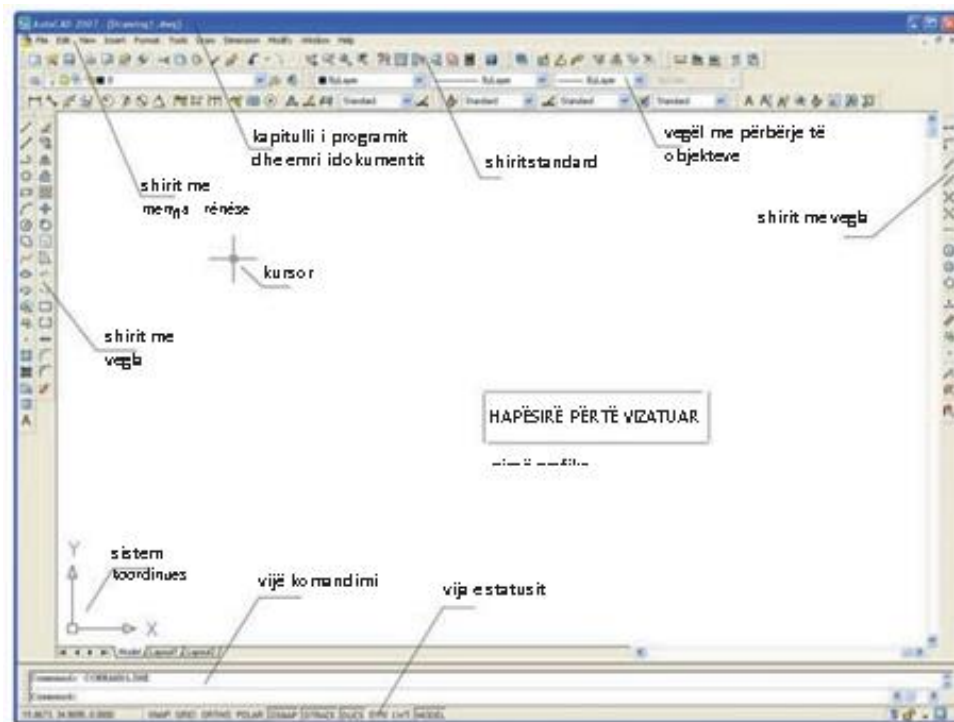


fig.62

Menaxhimi me shfaqjen e vizatimit.

Vizatimet në AutoCAD, sipas nevojës, mund të zmadhohen ose të zvogëlohen. Për atë qëllim përdoren një grup Zoom urdhra (fig.63). Këtu bëjnë pjesë urdhrat në vijim
 Zmadhimi ose zvogëlimi i vizatimit të plotë (ikona - Zoom Realtime)
 Lëvizja e vizatimit djathtas-majtas dhe lartë-poshtë (ikona Pan Realtime)
 Kthimi i shikimit të vizatimit në ekran të plotë (ikona-Zoom All)
 Zmadhimi i një pjese të vizatimit (ikona-Zoom Window)
 Kthimi i një nga një, një hap mbrapa (ikona - Zoom Previous)

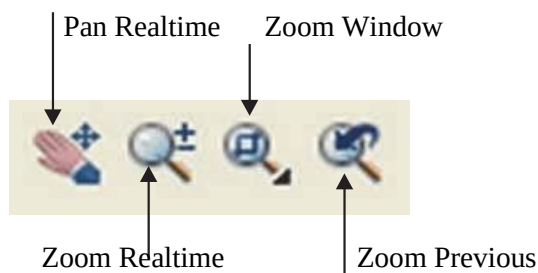


fig.63

19.3. Vizatimi i vijave dhe figurave gjeometrike

Gjatë punës në AutoCAD duhet vazhdimisht të ndiqen porositë në vijën e komandës, përkatësisht pjesën tekstuale nga ekran. Kur në radhën e fundit të vijës së komandës paraqitet porosia **Coman**

fig.64



Mënjanimi i gabimeve

Mund të realizohet në disa mënyra:

Back Space, mund të përdoret nëse bëhet gabim gjatë shënimit të ndonjë urdhër në vijën e komandës; **Esc**, mund të zgjidh shumë probleme; **U** kthimi i një hapi prapa. **Delete**, nëse gjatë të vizatuarit bëhet gabim; **Erase**, për modifikim.

Të vizatuarit ortogonal - ORTHO

Gjatë të vizatuarit shpesh paraqitet nevojë për vizatim ortogonal, përkatësisht vizatim i vijave vertikale dhe horizontale. Kjo është mundësuar me urdhrin Ortho e cila kyçet ose shkyçet nga vija e statusit me klikimin e ikonës ose klikimit të sustës F8 nga tastiera.

Zgjidhje precize e pikave - OSNAP

Gjatë të vizatuarit paraqitet nevojë që të lidhet një objekt me objektin tani më të vizatuar në atë mënyrë që kjo do të jetë precize, pa gabim dhe mënjanim. Që lidhja të jetë precize, duhet të kryhet me *pika për lidhjen* e objekteve. Gjatë aktivizimit të këtij urdhri ata pika janë të shënuara me marker përkatës. fig.65



Shirit me vegla - Object Snap

fig.65

19.4 Vegla për vizatim dydimensional

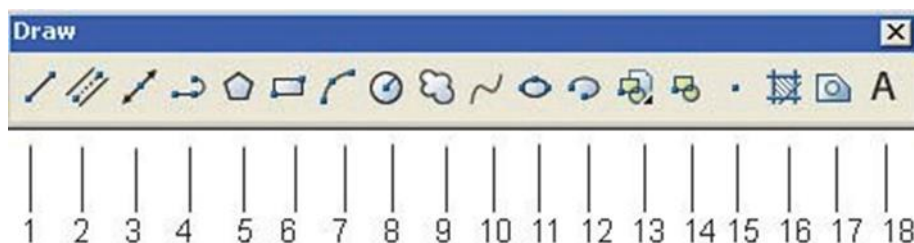


Fig.66

Në paketën programore AutoCAD ekzistojnë elemente themelore grafike me ane të të cilëve behet vizatimi, fig.66

1. Line-vija
2. Multiline – dy vijat paralele
3. Construction line – vija e konstruksionit (drejtëza)
4. Polyline – vija e përbërë

- 5.Polygon – shumëkëndësh
- 6.Rectangle – kënddrejtë
- 7.Arc-hark
- 8.Circle – rrethi
- 9.Revision Cloud – megjullon
- 10.Spline – vijë e gjatë elakuar
- 11.Elipse – elipsa
- 12.Elipse arc- hark nga elipsa
- 13.Insert block – vendosja e bllokut
- 14.Make block – krijimi i bllokut
- 15.Point-pika
- 16.Hatch – vijëzimi
- 17.Region – zona
- 18.Multiline Text – tekst me më tepër vija

19.5. Modifikimi i elementeve të vizatuara

Shumë herë gjatë të vizatuarit paraqitet nevojë të realizohen përmirësime ose ndryshime të pjesëve ose të vizatimit të plotë. Kjo realizohet me aktivimin e urdhreve në menyne Modify ose me ndihmë të ikonave në shiritit njësoj të emëruar fig.67

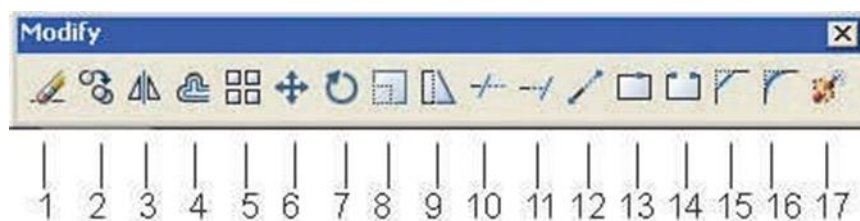


Fig.67

Opsione të shiritit me vegla *Modify* janë:

1. Erase – fshirje
- 2.Copy – kopjim i objektit
- 3.Mirror – pasqyrë e skicimit
- 4.Offset – kopjim parallel
- 5.Array – mbarështimtë objektit(ve)
- 6.Move – zhvendosja e objektit(ve)
- 7.Rotate – rrotullimi
- 8.Scale – zvogëlim ose zmadhim në përpjesëtim
- 9.Stretch – tërheqje
- 10.Trim – prerje e pjesëve më të gjata
- 11.Extend – vazhdimi i pjesëve të shkurta
- 12.Lengthen – vazhdimi i vijës
- 13.Break at point – ndërprerje në pike
- 14.Break – ndërprerje
- 15.Chamfer – pjerrtësia e kulmeve
- 16.Fillet – lakimi i kulmeve
- 17.Explode – ndarja i objekteve të komplikuara

Në fillim percaktohet këndi i parë (Specify first corner) dhe këndi i kundërt (Specify opposite corner) nga kënddrejti në të cilin do të vendoset teksti. Pastaj paraqitet dritarja për dialog.Text Formatting (rregullues i tekstit) fig.68

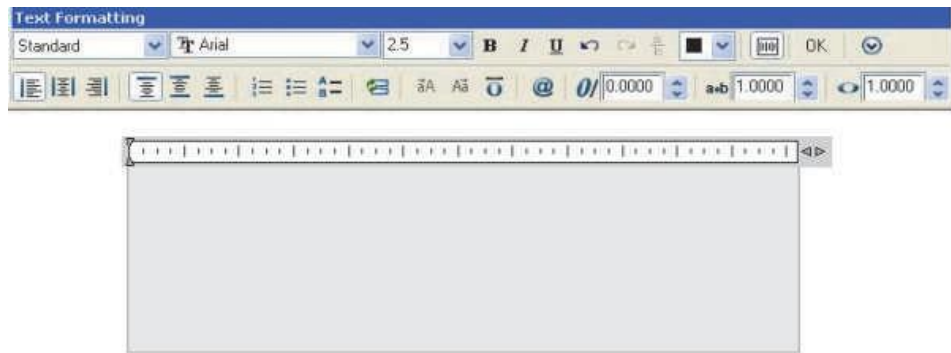


fig.68

Rregullimet e tekstit Në AutoCAD-in ekziston mundësi të realizohen ndryshime të caktuara dhe përmirësime të tekstit tani më të shkriruar... Kjo realizohet nëpërmjet: *menyja: Modify → Object → Text → Edit...*; *shirit me vegla: Text → Edit text* fig.69



Edit Text

fig.69

Tema mësimore 20. Vizatimi i nje skeme elektrike me programin CAD elektrik

20.1 Krijimi i nje skeme elektrike

Kliko në butonin **Application** , vendos kursorin në opsionin New. Opsioni për dokumente të reja do të shfaqet si në fig.70

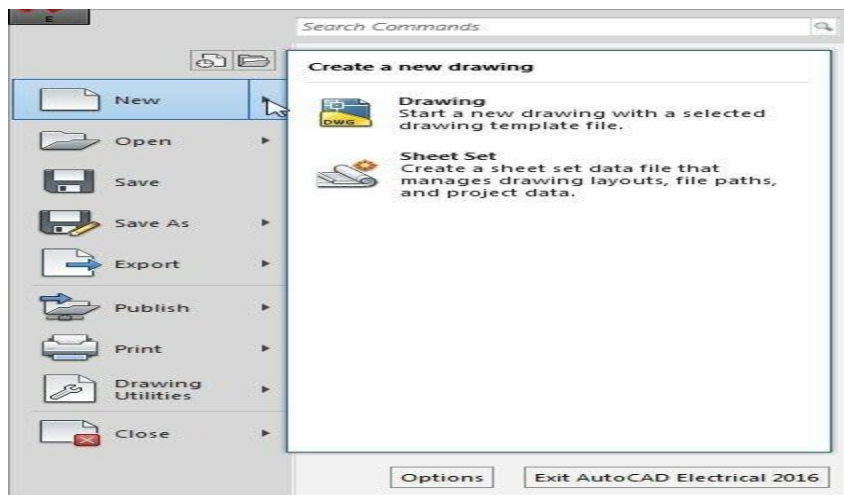


Fig.70

Zgjidh template e dëshiruar

Nese do të krijosh një dokument pa përdorur një template kliko në butonin **Open** në

kutinë e dialogut. Shfaqet një nënmenu si në Fig.71

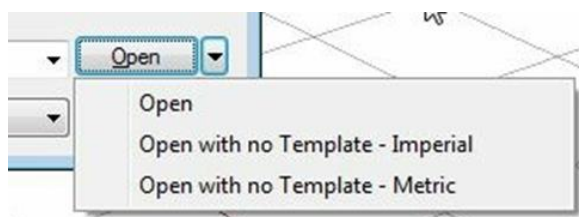


Fig.71

Kliko në butonin **Open with no Template - Imperial** për të punuar në Feet and Inches pa template.

Kliko në butonin **Open with no Template - Metric** për të punuar në millimetër pa template.

Kliko në butonin **Open** për të krijuar një vizatim.

Nga kutia e dialogut **Files of type** zgjidh opsionin **Drawing Template (*.dwt)** për të zgjedhur një template. Do të shfaqet Figure-20.4

Në këtë version ka dy opsione në krijimin e nje dokumenti; **Drawing** dhe **Sheet Set** Duke përdorur opsionin **Drawing** krijon një file të vetëm,

Duke përdorur opsionin **Sheet Set** krijon një grup files **Creating Drawings**

Kliko në opsionin **Drawing** nga opsioni **New**. Shfaqet kutia e dialogut template si në fig.72

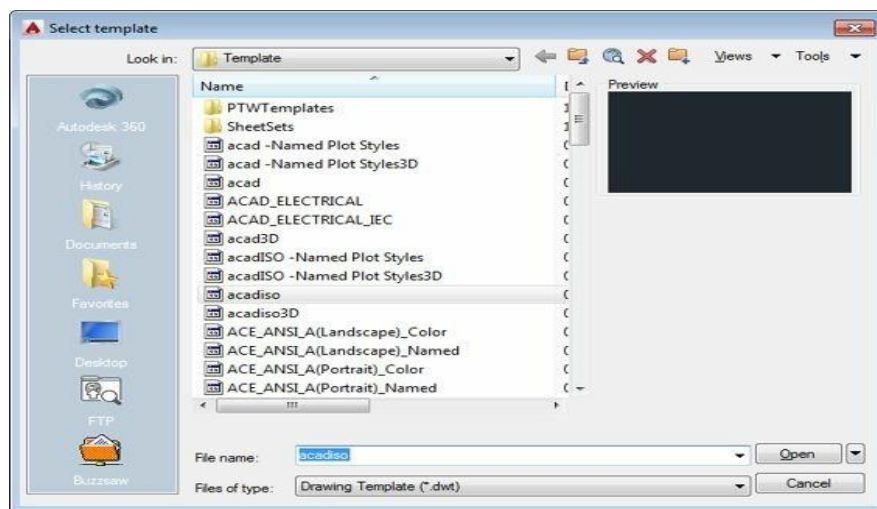


Fig.72



Fig.73

Zgjidh opsionin **Drawing (*.dwg)** nga lista. Fig.73