

ELEKTRĪBA (elektromagnētisms) - mācība par elektriski lādētiem un/vai elektriski polarizētiem un/vai magnetizētiem ķermeņiem un to veidotajām vidēm.

1. Ķermeņu elektromagnētisms: ķermeņu elektriskās, magnētiskās īpašības un mehānika.

Fiz.prakt. darbs: **Elektrostatiskais lauks** (elektriski lādēta ķermeņa elektriskā lauka ekvipotenciālo līniju un spēka līniju noteikšana).

Fiz.prakt. darbs: **Zemes magnētiskais lauks** (magnētiskās indukcijas horizontālās komponentes noteikšana ar tangensgalvanometra metodi).

2. Vides elektromagnētisms: ķermeņu vides elektriskās, magnētiskās īpašības - parādības līdzstrāvas un maiņstrāvas elektriskajās ķēdēs.

Fiz.prakt. darbs: **Līdzstrāvas patērētāja elektrisko īpašību izpēte** (elektriskās spuldzītes izpēte ar voltmetra-ampmetra metodi).

Fiz.prakt. darbs: **Līdzstrāvas pretestību tilts un tā izmantošana** (atsevišķu rezistoru, to virknes un paralelo slēgumu līdzstrāvas pretestību noteikšana ar pretestību tilta metodi).

Fiz.prakt. darbs: **Oscilogrāfs elektromagnētisko procesu vizualizācijai** (elektrisko svārstību vizualizācijas principu un pamatdarbību ar elektronisko oscilogrāfu apguve).

Fiz.prakt. darbs: **Pārejas procesu izpēte lineārās RLC ķēdēs** (kondensātoru uzlādes-izlādes un spoles pašindukcijas procesa kinētikas izpēte RLC slēgumos).

Fiz.prakt. darbs: **Maiņstrāvas patērētāju elektrisko īpašību izpēte** (maiņstrāvas patērētāju elektriskās pretestības izpēte - lineārās aktīvās un reaktīvas pretestības, to virknes slēguma pretestība, maiņstrāvas patērētāju aktīvā un reaktīvā jauda, jaudas koeficients).

Fiz.prakt. darbs: **Maiņstrāvas virknes rezonanses parādības novērošana** (harmonisku elektrisko svārstību rezonanses izpēte spoles (L), kondensātoru (C) un rezistoru (R) virknes slēgumā).

Fiz.prakt. darbs: **Elektromagnētiskās indukcijas parādības izpēte** (rūpnieciskās maiņstrāvas transformatora galveno raksturlielumu noteikšana).

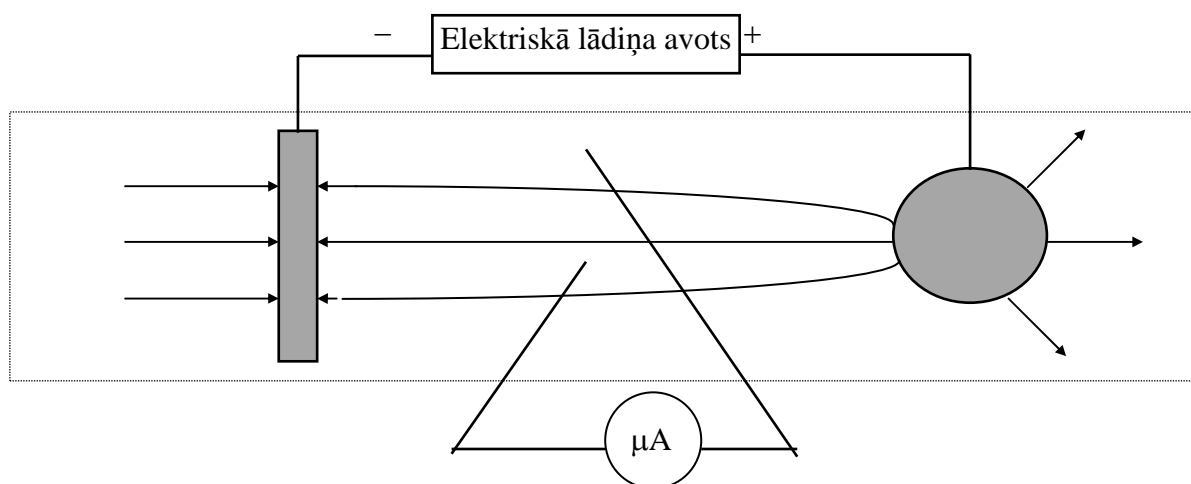
Fiz.prakt. darbs: **Vielu nelineārās dielektriskās polarizācijas izpēte** (polarizācijas histerēzes novērošana un nelineārā kondensātoru labuma noteikšana).

Elektrostatiskais lauks

(elektriski lādēta ķermeņa elektriskās iedarbes lauka ekvipotenciālo līniju un spēka līniju noteikšana).

Ikviens elektriski uzlādēts ķermenis iedarbojas uz citiem elektriski uzlādētiem ķermeņiem, kas izpaužas šo ķermeņu atbilstošā kustībā un/vai to iekšējās vides mehāniskā mainībā. *Lai aprakstītu šo parādību, ir ieviests elektriskās iedarbes lauka jēdziens. Saka, ka ap iedarbojošos ķermeni kā elektriskās iedarbes avotu α pastāv **elektriskās iedarbes LAUKS** - vienots elektriskā spēka un elektriskās enerģijas lauks kā vietu kopums, kur uz šajās vietās atrodošajiem citiem ķermeņiem - iedarbes uztvērējiem β novēro attiecīgo iedarbi. Šo elektrisko iedarbi savukārt apraksta ar jēdzieniem spēks, darbs un enerģija.*

Elektriskās iedarbes lauka uzskatāmai atveidošanai ir radīti atbilstošu līniju zīmējumi - elektriskā spēka līniju un elektriskās enerģijas līnijas. *Elektriskā spēka līnijas* zīmējumā parasti atveido kā elektriskā spēka intensitātes (uz vienu lādiņa vienību attiecināta spēka) līnijas, kuras raksturo spēka kā vektora gan lielumu (līniju biežums izvēlētajā vietas tuvākajā apkārtnē), gan virzienu (līnijas pieskare izvēlētajā vietā). *Elektriskās enerģijas līnijas* parasti atveido kā vienāda elektriskā potenciāla (uz vienu lādiņa vienību attiecinātas potenciālā enerģijas) līnijas, kas nosauktas par ekvipotenciālajām līnijām. Vienotā elektriskās iedarbības laukā šīs spēka un enerģijas līnijas visās vietās ir savstarpēji perpendikulāras. Tādējādi, zinot vienas līnijas, var noteikt otras jeb, citiem vārdiem, **zinot spēka lauku, var atrast enerģijas lauku un otrādi**. Šajā sakarā šodien pastāv izkopta matemātikas nozare - skalāru un vektoru lauku teorija, kura nodrošina matemātisko aparātu atbilstošo aprēķinu izpildei. Attiecīgo līniju zīmējumi ir fundamentāls lauku ģeometriskais atveidojums un padara uzskatāmus analītiskos problēmu risinājumus. Tādēļ arī lauku aprēķiniem domāto moderno datortehnoloģiju sastāvā ļoti būtiska loma ir veikto aprēķinu rezultātu vizuālai ģeometriskai atveidei uz datora ekrāna. Ikvienam, kuram ir jāsastopas ar visdažādāko iedarbes lauku apzināšanu, attiecīgie ģeometriskie zīmējumi ir labi jāizprot, kamēr sarežģīto un laikietilpīgo skaitļošanas darbu un zīmējumu izveidi var uzticēt datoram.



Darba uzdevumi.

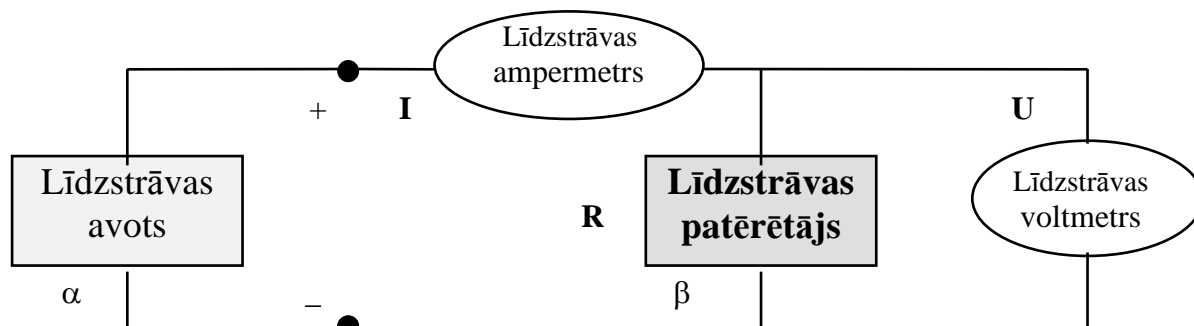
1. Noteikt eksperimentāli ekvipotenciālās līnijas divu pretēji elektriski lādētu ķermeņu apkārtnē, izmantojot elektrolītiskās vannas metodi.
2. Konstruēt iegūtām ekvipotenciālām līnijām atbilstošās elektriskā spēka līnijas.

Zemes magnētiskais lauks

(magnētiskās indukcijas horizontālās komponentes noteikšana ar tangensgalvanometra metodi).

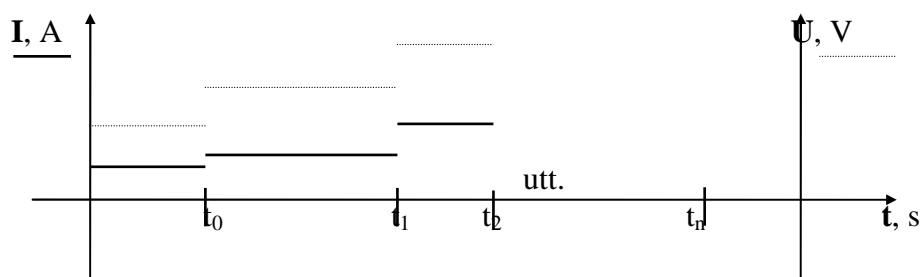
Līdzstrāvas patērētāja elektrisko īpašību izpēte

(elektriskās spuldzītes *pretestības* un *jaudas* noteikšana ar voltmetra-ampermetra metodi, pārnestā *lādina*, līdzstrāvas avota veiktā *darba* un patērētās elektriskās *enerģijas* noteikšana).



Darba uzdevumi:

1. Lēcienveidīgi mainot caur elektrisko spuldzīti plūstošās līdzstrāvas stiprumu, noteikt un attēlot grafiski strāvas un spuldzītes sprieguma izmaiņu kinētiku laikposmā $\Delta t = t_n - t_0 = \sum \Delta t_i$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$).



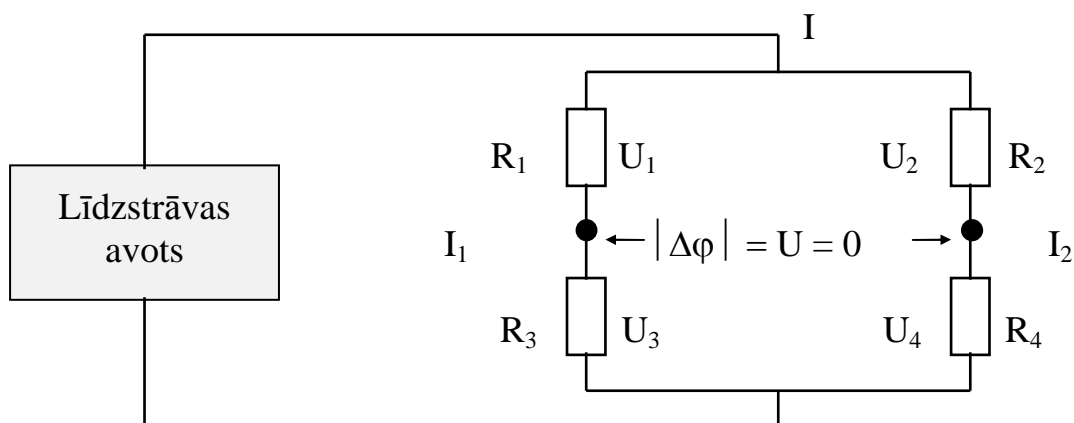
2. Noteikt un attēlot grafiski dotās spuldzītes elektriskās pretestības $R = U/I$ un jaudas $P = I \times U$ atkarību no tai caurplūstošās līdzstrāvas stipruma I .
3. Noteikt eksperimenta laikā $\Delta t = \sum \Delta t_i$ caur spuldzīti pārnesto elektrisko lādiņu $\Delta q = \sum \Delta q_i$ un šo pārneses procesu raksturojošo darbu $A = \sum A_i$.
4. Attēlot grafiski spuldzītes jaudas izmaiņu kinētiku $P(t)$ un noteikt spuldzītes eksperimenta laikā patērēto un avota zaudēto elektrisko enerģiju $|\Delta W|$.

| t, s | I, A | U, V | $\Delta t_i, s$ | R_i, Ω | P_i, W | $\Delta q_i, C$ | A_i, J | $ \Delta W_i , J$ |
|-------|-------|-------|-----------------|---------------|----------|-----------------|----------|-------------------|
| t_0 | | | | | | | | |
| t_1 | I_1 | U_1 | Δt_1 | R_1 | P_1 | Δq_1 | A_1 | $ \Delta W_1 $ |
| t_2 | I_2 | U_2 | Δt_2 | R_2 | P_2 | Δq_2 | A_2 | $ \Delta W_2 $ |
| | | | | | | | | |
| t_n | | | | | | | | |
| | | | | | | Δq | A | $ \Delta W $ |

Līdzstrāvas pretestību tilts un tā izmantošana

(rezistoru virknes, paralelais un jauktais slēgums, atsevišķu rezistoru un to slēgumu līdzstrāvas pretestību noteikšana ar pretestību tilta metodi).

Līdzstrāvas pretestību tilts - līdzstrāvas avotam pieslēgts četru rezistoru jauktais (virknes-paralelais) slēgums, kurā pie noteiktām šo rezistoru pretestības vērtībām starp attiecīgajiem rezistoru virknes slēguma punktiem novērojamā potenciālu starpība $\Delta\phi$ (skaitliski vienāda ar spriegumu U starp šiem punktiem) ir vienāda ar nulli.



**Ja $U = 0$, tad $U_1 = U_2$, $U_3 = U_4$ jeb $I_1 \times R_1 = I_2 \times R_2$, $I_1 \times R_3 = I_2 \times R_4$
jeb $(I_1 \times R_1) / (I_1 \times R_3) = (I_2 \times R_2) / (I_2 \times R_4)$ jeb $R_1 / R_3 = R_2 / R_4$**

Pēdējā sakarība ir vienādojums, no kura var aprēķināt vienu nezināmo pretestību, ja zināmas pārējās trīs pretestības. Citiem vārdiem, mainot slēguma vienas vai divu zināmo pretestību vērtības tā, lai sasniegtu stāvokli $U = 0$ (profesionāli runājot - sasniegtu tilta līdzsvaru), pēc tilta līdzsvara stāvoklim atbilstošo zināmo pretestību vērtībām var aprēķināt nezināmo pretestību. Līdz ar to tiek īstenota šīs pretestības netiešā mērīšana.

Darba uzdevumi.

1. Noteikt divu doto rezistoru pretestības $[R_a \pm \Delta R_a (\delta R_a) ; R_b \pm \Delta R_b (\delta R_b)]$.
2. Izveidot šo rezistoru virknes un paralelo slēgumu un mērījuma ceļā noteikt to līdzstrāvas elektriskās pretestības $[R_v \pm \Delta R_v (\delta R_v) ; R_p \pm \Delta R_p (\delta R_p)]$.
3. Izmantojot mērījumos iegūtās atsevišķo rezistoru pretestības vērtības, noteikt doto rezistoru virknes un paralelā slēguma pretestību aprēķinu ceļā $[R_v^{apr} \pm \Delta R_v^{apr} (\delta R_v^{apr}) ; R_p^{apr} \pm \Delta R_p^{apr} (\delta R_p^{apr})]$ un salīdzināt ar mērījumos iegūto pretestību vērtībām.

Oscilogrāfs elektromagnētisko procesu vizuālizācijai

(oscilogrāfa *sagatavošana darbam* - elektronu stara noregulēšana, izvērse sinhronizācija, X un Y ass kanālu pastiprinājuma iestādīšana elektrisko svārstību un impulsu *vizualizācijas principu* un *pamatdarbību* ar elektronisko oscilogrāfu apguve).

Elektronu stara noregulēšana (izvērse atslēgta):

- stara novietošana ekrāna centrā -
(X - вверх, вниз, Y - вверх, вниз);
- stara spožuma iestādīšana (Яркость);
- stara diametra noregulēšana (Фокус).

Izvērse ātruma - frekvences noregulēšana:

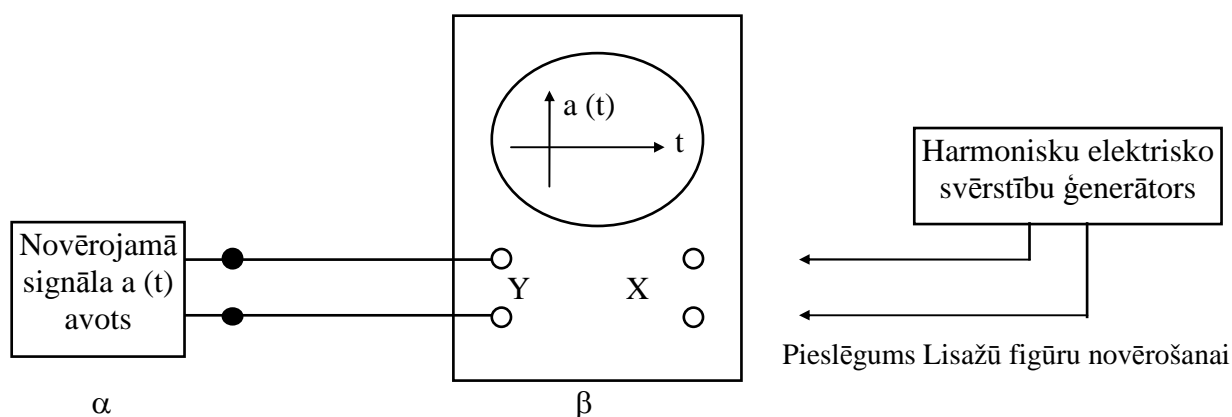
(Развёртка, Развёртка плавно).

X ass kanāla pastiprinājuma iestādīšana (izvērse ieslēgta):

- uzdod stara svārstību amplitūdu pa horizontālo asi (Усиление X);
Y ass kanāla pastiprinājuma iestādīšana (Y ieejā padots pētāmais signāls):
- uzdod stara svārstību amplitūdu pa vertikālo asi (Делитель . Усиление Y).

Izvērse sinhronizācija - nekustīga attēla ieguve:

(Синхронизация - внутренняя, внешняя, от сети, Синхронизация плавно).



Darba uzdevumi.

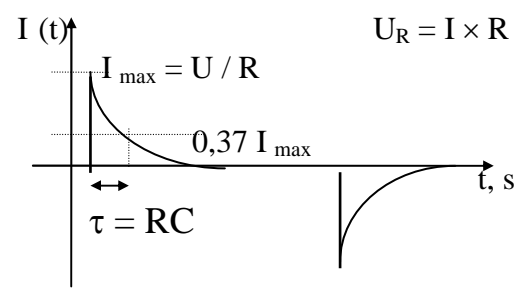
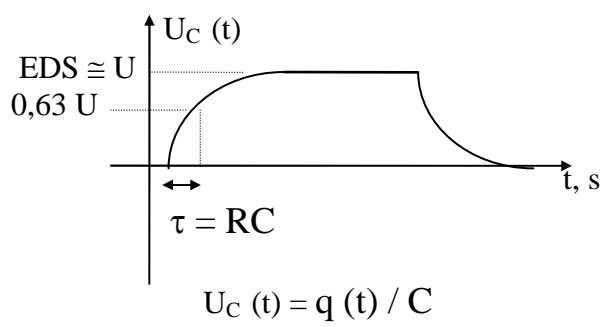
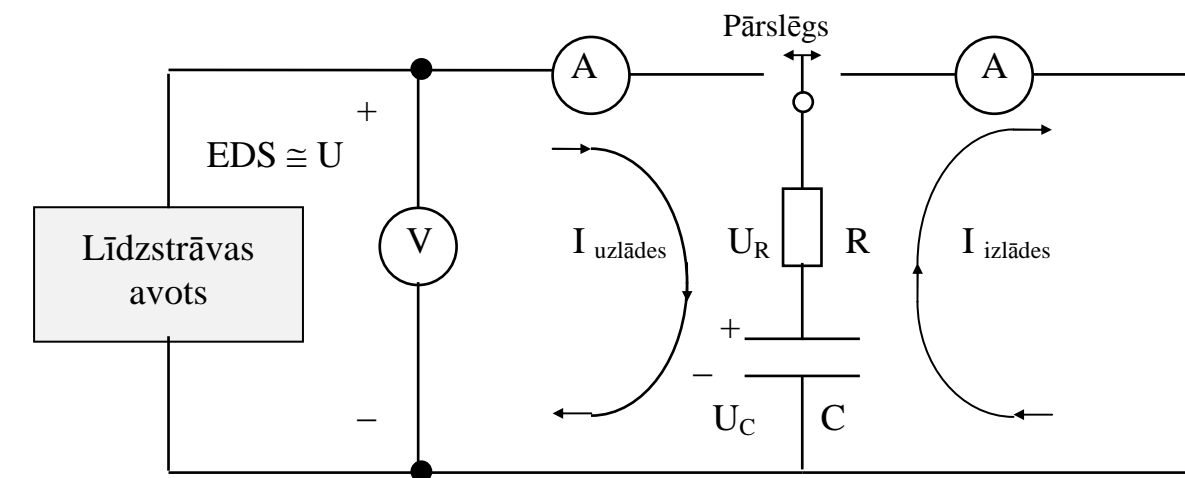
1. Apgūt oscilogrāfa elektronu stara noregulēšanu darbam, izvērse sinhronizāciju, horizontālās (X) un vertikālās (Y) ass kanālu pastiprinājuma iestādīšanu optimāla lieluma nekustīga attēla ieguvei uz oscilogrāfa ekrāna.
2. Veikt harmoniski mainīga dažādu frekvenču un impulsveida sprieguma novērošanu, veikt ekrāna kalibrēšanu un noteikt izvēlēta maiņsprieguma svārstību periodu un amplitūdu vai arī sprieguma impulsa ilgumu (garumu) un amplitūdu.
3. Veikt vienkāršāko Lisažū figūru novērošanu, oscilogrāfiski saskaitot perpendikulāras harmoniskās svārstības.

Pārejas procesu izpēte lineārās RLC ķēdēs

(lineāra kondensātoru uzlādes-izlādes un lineāras spoles pašindukcijas procesu *kinētikas izpēte* RLC slēgumos: procesus aprakstošie diferenciālvienādojumi un integrālsakarības, pārejas procesu eksponenciālā rakstura novērošana un relaksācijas laika noteikšana).

Pārejas procesu kinētikas izpēte RLC elementu veidotajos slēgumos jeb ķēdēs ir nozīmīga elektrisko impulsu optimālas izplātes nodrošināšanai. Attiecīgajiem ķēdes elementiem atbilstošais elektriskās strāvas un sprieguma izmaiņu raksturs nosaka taisnstūrveida impulsu formas izmaiņas, tiem attiecīgi izplatoties lineārās RLC elektriskajās ķēdēs.

Pārejas procesi RC ķēdē, pievadot taisnstūrveida sprieguma impulsu (pieslēdzot ķēdi līdzstrāvas avotam, noteiktā laikā īstenojas kondensātoru uzlāde - sprieguma pieaugums līdz avotam raksturīgajam EDS, kas skaitliski vienāds ar avota spaiļu potenciālu starpību un aptuveni vienāds ar voltmetru mērītajam avota spaiļu spriegumam U.



Ja $R=50\text{k}\Omega$, $C=100\mu\text{F}$, tad $\tau = 500\text{s} \approx 8\text{min}$
 Ja $U=5\text{V}$, tad $I_{\text{max}} = 100 \mu\text{A}$

$$I_{\text{uzl}}(t) = \frac{U}{R} \exp(-t / RC)$$

$$I_{\text{izl}}(t) = -\frac{U}{R} \exp(-t / RC)$$

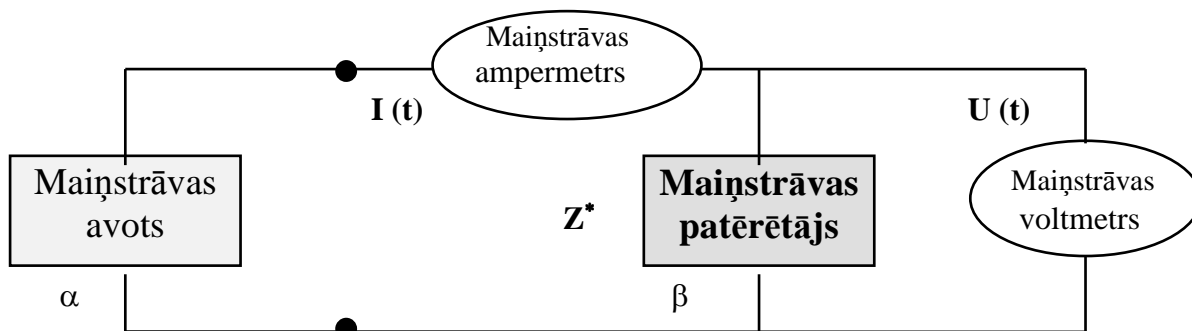
$$q(t) = \sum \Delta q_i = \sum I_i (\Delta t_i) \times \Delta t_i$$

Darba uzdevumi .

1. Noteikt dotā kondensātoru uzlādes un izlādes strāvas kinētiku $[I_{\text{uzl}}(t) , I_{\text{izl}}(t)]$ pie divām rezistora R vērtībām.
2. Izmantojot iegūtos datus par strāvas kinētiku, ar grafiskās integrēšanas paņēmieni aprēķināt kondensātoru uzlādes gaitā iegūto un izlādes gaitā atdoto elektrisko lādiņu q.
3. Pārbaudīt pārejas procesu eksponenciālo raksturu un grafiski noteikt kondensātoru uzlādes un izlādes relaksācijas laiku τ (salīdzināt ar $\tau = RC$).

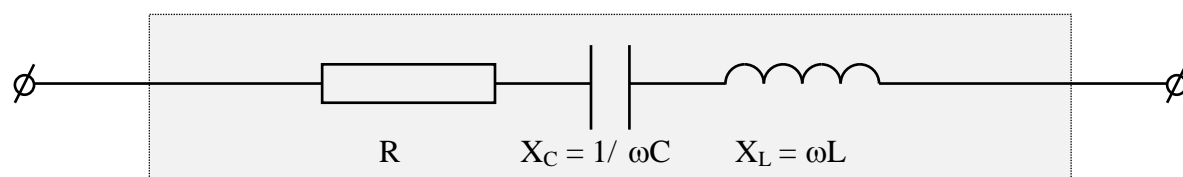
Maiņstrāvas patērētāju elektrisko īpašību izpēte

(maiņstrāvas lineāro elektrisko ķēžu elementu - kondensātoru *kapacitātes* un spoļu *induktivitātes* mērīšana ar maiņstrāvas pretestību tiltu, maiņstrāvas patērētāja *aktīvo un reaktīvo pretestību* mērīšana ar voltmetra-ampermetra metodi, maiņstrāvas patērētāja *aktīvās un reaktīvās jaudas*, *jaudas koeficienta* ($\cos\varphi$) noteikšana, pretestību attēlojums kompleksajā plaknē).



Darba uzdevumi:

1. Noteikt maiņstrāvas lineāro ķēžu reaktīvo elementu raksturlielumus - dotā kondensātora kapacitāti C un spoles induktivitāti L :
 - ar automātisko maiņstrāvas pretestību tiltu P5010 ;
 - ar voltmetra-ampermetra metodi.
2. Izveidot doto rezistora (R), kondensātoru (C, X_C) un spoles (L, X_L) virknes slēgumu un noteikt tā kā maiņstrāvas patērētāja pilno (komplekso) maiņstrāvas pretestību Z :
 - ar automātisko maiņstrāvas pretestību tiltu P5010 ;
 - ar voltmetra-ampermetra metodi.
3. Aprēķināt izveidotā slēguma aktīvo, reaktīvo un pilno jaudu, uzzīmēt atbilstošo jaudas trijstūri un noteikt jaudas koeficientu $\cos\varphi$.
4. Izmantojot zināmos (atsevišķi izmērītos) rezistora, spoles un kondensātoru raksturlielumus RLC, aprēķināt šo elementu virknes slēguma pilno (komplekso) pretestību $Z^* = Z e^{i\varphi} = R + iX$ un attēlot to kompleksajā plaknē.



$$Z^* = Z e^{i\varphi} = R + iX = R + i(X_L - X_C) = R + i(\omega L - 1/\omega C)$$

Maiņstrāvas virknes rezonanses parādības novērošana

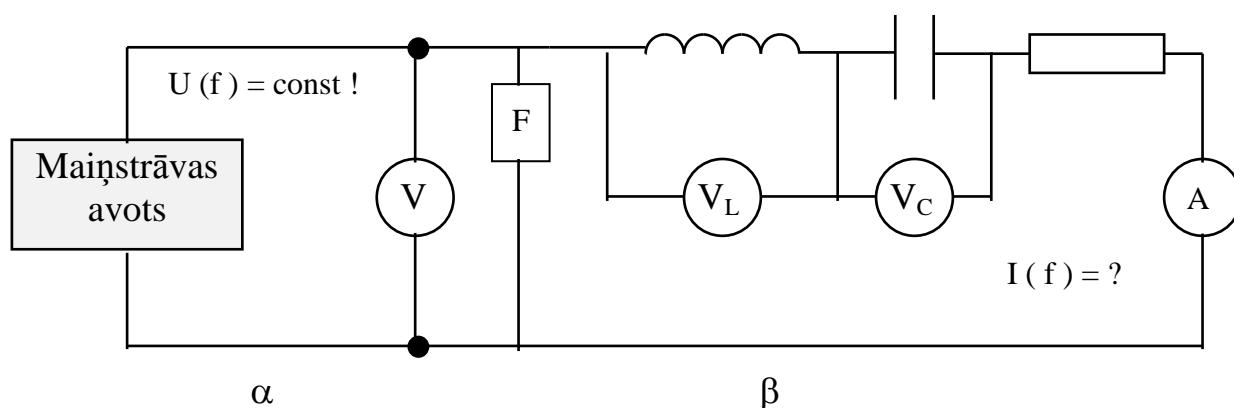
(harmonisku elektrisko svārstību rezonanses izpēte spoles (L), kondensātorā (C) un rezistora (R) virknes slēgumā - virknes rezonanses kontūrā).

Maiņstrāvas ķēžu lineāro elementu RLC (rezistora, spoles un kondensātorā) virknes un paralelie slēgumi veido elektrisko svārstību kontūrus. Praksē izcila nozīme ir šo elementu paralelajam slēgumam jeb, profesionāli runājot, paralelajam RLC elektrisko svārstību kontūram, kuru izmanto noteiktas frekvences nerimstošu elektrisko svārstību iegūšanā. Abu veidu kontūri ir izmantojami dažādu frekvenču elektrisko svārstību izdalīšanai (filtrēšanai).

Maiņstrāvu filtrācija ļoti uzskatāmi īstenojas elektrisko svārstību rezonanses parādībā virknes RLC kontūrā. Proti, avota uzturētās maiņstrāvas frekvencei sakrīt ar kontūra pašsvārstību frekvenci, caur kontūru plūst maksimālā strāva. Šādi īstenojas vienas frekvences (precīzāk - ap rezonanses frekvenci f_{rez} atrodošā frekvenču joslā Δf ietilpstošo frekvenču) maiņstrāvas izdalīšana. Šīs frekvenču joslas platums Δf ir saistīts ar kontūra labumu $Q = f_{rez} / \Delta f$ un to būtiski nosaka ķēdes aktīvā maiņstrāvas pretestība R. Šī aktīvā pretestība R ietver visas elektriskā ķēdes elementu aktīvās pretestības, kas kopumā tad arī nosaka rezonanses stāvoklī caur kontūru plūstošās strāvas lielumu. Tādēļ praksē īpašu rezistoru kontūra izveidei nekad nelieto, bet veido tikai spoles un kondensātorā LC virknes slēgumu - rezistorā lomu pilda elektriskās ķēdes kopējā (maiņstrāvas avota, pievadu un citu elementu) aktīvā pretestība. Kontūra rezonanse īstenojas pie nosacījuma, kad tā reaktīvā maiņstrāvas pretestība ir vienāda ar nulli : $X = X_L - X_C = (\omega L - 1/\omega C) = 0$ jeb $\omega_{rez}L = 1/\omega_{rez}C$ un $Z^* = R + iX = R$.

$$\omega_{rez}^2 = 1/LC \quad f_{rez} = 1/(2\pi\sqrt{LC}) \quad X_L = \omega L \quad X_C = 1/\omega C \quad R$$

$$U_L(f) = ? \quad U_C(f) = ?$$



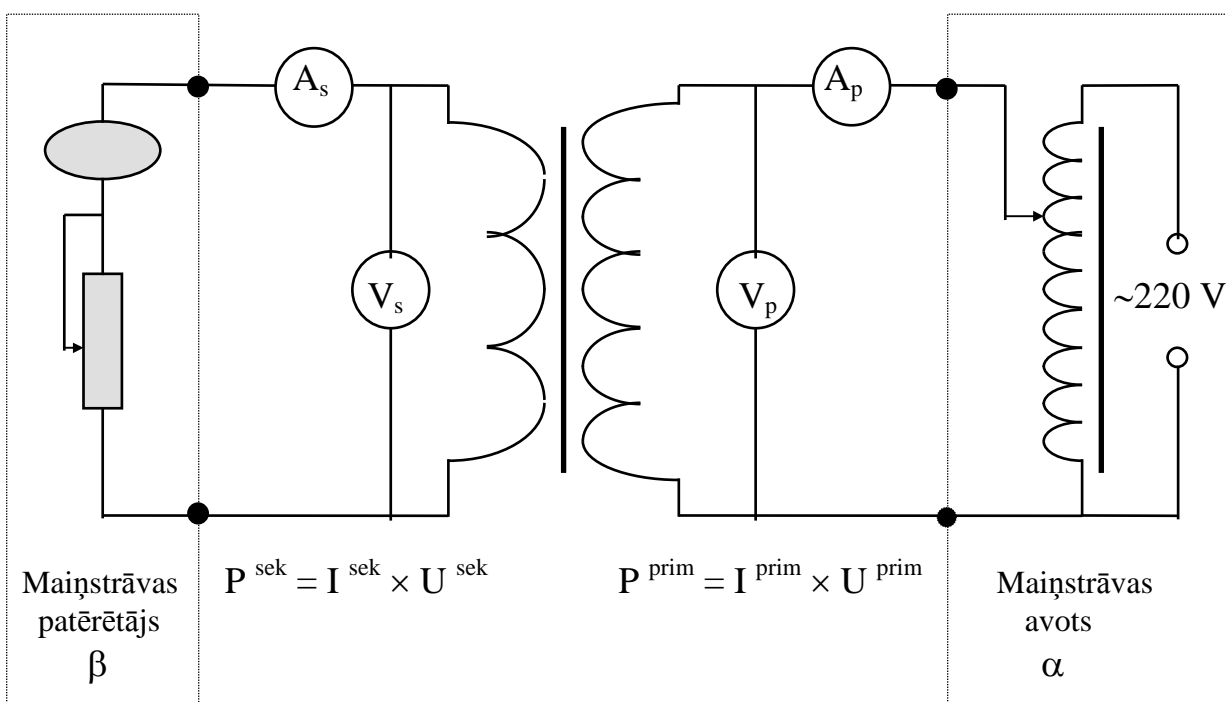
Darba uzdevumi.

1. Noteikt virknes rezonanses kontūra strāvas, spoles un kondensātorā spriegumu atkarību no maiņstrāvas frekvences [$I(f)$, $U_L(f)$, $U_C(f)$].
2. Noteikt kontūra rezonanses frekvenci f_{rez} , kontūra frekvenču joslas platumu Δf un kontūra labumu Q.
3. Attēlot kontūra pilnās pretestības atkarību no frekvences $Z^*(f)$ maiņstrāvas pretestību kompleksajā plaknē.

Elektromagnētiskās indukcijas parādības izpēte

(rūpnieciskās maiņstrāvas transformatora galveno raksturlielumu noteikšana).

Ap vadītāju, pa kuru plūst maiņstrāva, pastāv mainīgs magnētiskais lauks. Šis mainīgais magnētiskais lauks savukārt rada maiņstrāvu gan tajā pat vadītājā (elektromagnētiskā pašindukcija), gan jebkurā citā noslēgtā elektriskā ķēdē ieslēgtā vadītājā, kas atrodas dotajā mainīgajā magnētiskajā laukā (elektromagnētiskā indukcija). Elektromagnētiskā pašindukcija ir autotransformātoru darbības pamatā, kuros izmanto tikai vienu vadītāja tinumu (neatdalot primāro un sekundāro transformatora tinumu). Pārējos transformātoros elektromagnētiskā indukcija īstenojas elektriski atdalītos - transformatora primārajā un sekundārajā tinumos. Šo tinumu magnētiskās saites pastiprināšanai izmanto noslēgtu no magnētiska materiāla (dzelzs, ferrīta u.c.) izgatavotu transformatora serdi.



Transformātors īsteno maiņstrāvas avota α un maiņstrāvas patērētāja β saistību, nodrošinot nepieciešamo sprieguma-strāvas attiecības jeb pretestības maiņu transformatora primārajā un sekundārajā tinumā. Proti, sprieguma paaugstināšanai un vienlaicīgai strāvas samazināšanai vai otrādi - sprieguma samazināšanai un strāvas palielināšanai transformatora sekundārajā tinumā salīdzinājumā ar tā primāro tinumu.

Darba uzdevumi.

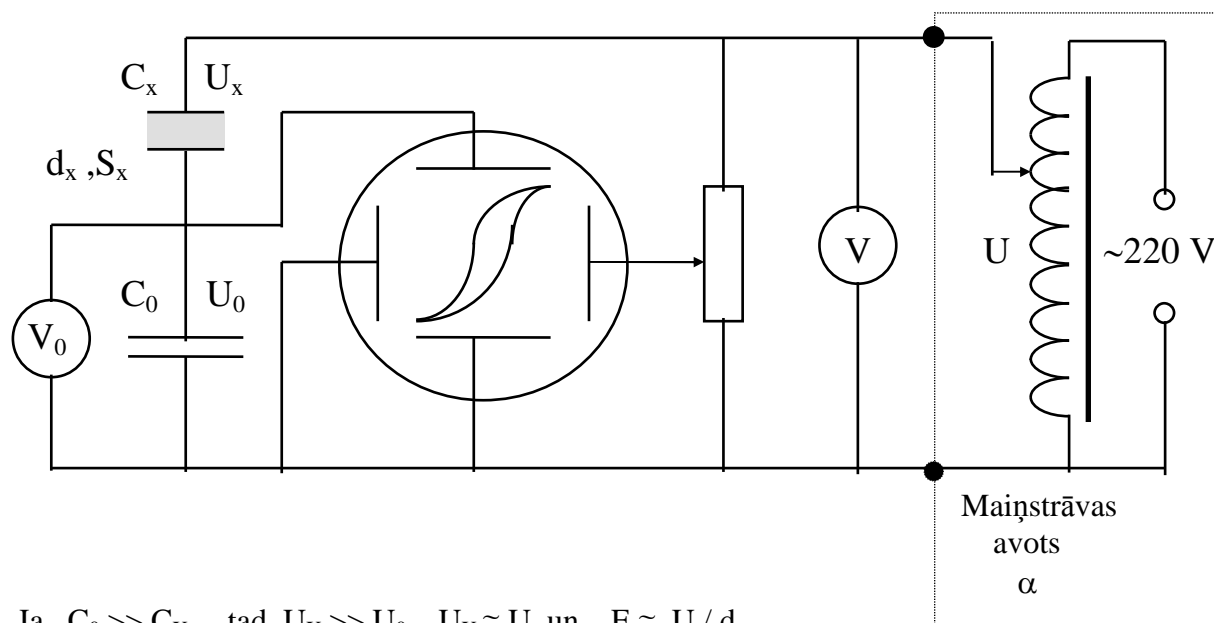
1. Noteikt dotā transformatora sprieguma *transformācijas koeficientu* tukšgaitas režīmā un novērtēt rezultāta precizitāti, veicot attiecīgos mērījumus pie 4 dažādām primārā sprieguma U^{prim} vērtībām (170V, 180, 190V, 200V).
2. Noteikt dotā transformatora *lietderības koeficienta* atkarību no maiņstrāvas patērētāja pilnās jaudas pie 3 primārā sprieguma U^{prim} vērtībām (140 V, 180V, 220V).
3. Noskaidrot, kā transformatora darbību ietekmē tā magnētiskās serdes izmaiņas.

Vielu nelineārās dielektriskās polarizācijas izpēte

(dielektriskās polarizācijas histerēzes novērošana, dielektriskie zudumi vielu elektriskā polarizācijā harmoniski mainīgā elektriskā laukā, nelineārā kondensatora labuma noteikšana).

Parasti jeb ļoti bieži vielu dielektriskā polarizācija ir lineāra parādība un, polarizācijai īstenojoties harmoniski mainīgā elektriskā laukā E , arī vielu polarizētība P laikā mainās harmoniski. *Nemot vērā elektriskā lauka un polarizētības izmaiņu gaitā novērojamās nenovēršamos maiņstrāvas avota enerģijas zudumus, harmoniski mainīgā polarizētība aizkavējas - ir nobīdīta fāzē attiecībā pret atbilstošajām elektriskā lauka izmaiņām.*

Dielektriskos zudumus principā var ļoti uzskatāmi novērot uz oscilogrāfa ekrāna kā vienu no visvienkāršākajām Lissazū figūrām. Šim nolūkam visparastākā oscilogrāfa X (horizontālās ass) ieejā jāpadod spriegums, kas proporcionāls elektriskajam laukam $E(t)$, bet oscilogrāfa Y (vertikālās ass) ieejā - spriegums, kas pēc lieluma proporcionāls polarizētībai $P(t)$ un ir atbilstoši noteiktiem enerģijas zudumiem nobīdīts fāzē. Tieši šī fāzu starpība, kas pastāv starp divām uz oscilogrāfa ekrāna perpendikulāri saskaitāmām elektriskajām svārstībām $P(t)$ un $E(t)$, dod novērojamo rezultātu - noteikta laukuma elipsi lineāro dielektriķu gadījumā (ja dielektrisko zudumu nebūtu vai arī tie ir ļoti mazi, tiek novērota noteikta slīpuma taisne), bet noteikta laukuma cilpu nelineāras polarizācijas gadījumā. Saka, ka tiek novērota dielektriskās polarizācijas histerēze.



Ja $C_0 \gg C_x$, tad $U_x \gg U_0$, $U_x \cong U$ un $E \cong U / d_x$

$$P = q_x / S_x = q_0 / S_x = (C_0 \times U_0) / S_x$$

Darba uzdevumi.

1. Noteikt dotā segnetoelektriskā materiāla nelineārās polarizācijas pamatlīkni $P(E)$ un dielektrisko zudumu kā mērkondensatora labuma atkarību no elektriskā lauka spēka intensitātes $Q(E)$.
2. Noteikt dotā segnetoelektriskā materiāla spontāno polarizētību P_{spont} .