

Tähestikuline tehnikasõnastik aines LOFY.01.121 Füüsika ja tehnika

Aatomjääk (ingl: *ion core*) on süsteem, mis koosneb aatomi tuumast ja sisekihtide elektronidest. Aatomjääk käitub elektrinähtustes ühtse, *positiivset elektrilaengut* omava tervikuna. Kondensaine liigid erinevad valentselektronide (väliskihi elektronide) paiknemise viisi poolest aatomjääkide ümber. Ioones aines paikneb valentselektronide "pilv" ainult mittemetalli aatomjääkide ümber, kovalentses aines on see tihtenud kahe sidemes osaleva aatomi vahel (eksisteerivad ühised elektronipaarid), metallilises aines on kõik valentselektronid kõigile aatomjääkidele ühised.

Adiabaatiline (*adiabatic*) on protsess, mille käigus ei toimu uuritava aine soojusvahetust väliskeskkonnaga. See tähendab, et adiabaatilisel protsessil ei muutu uuritava aine *entroopia* ($S = \text{const}$). Kui soojusvahetust ei ole, siis on töö tegemine gaasi paisumisel võimalik vaid gaasi siseenergia kahanemise arvelt, siseenergia aga on võrdeline temperatuuriga. Seetõttu adiabaatilisel paisumisel temperatuur järsult langeb, adiabaatilisel kokkusurumisel aga tõuseb. Protsess osutub adiabaatiliseks enamasti põhjusel, et ta on väga kiire.

Aerodünaamiline tõstejõud (*lift force*) on lennukile mõjuv ülespoole suunatud jõud, mis tasakaalustab lennuki raskusjõu. Lennukitiiva erilisest kujust ja asendist tingitult tabavad lennukist mööda voolava õhu molekulid eelistatult tiiva alumist külge, mis suunab õhu molekulid allapoole. Newtoni III seaduse kohaselt kaasneb sellega õhult lennukile mõjuv, ülespoole suunatud jõud. Teine tõstejõudu põhjustav efekt on tingitud lennukitiiva erilisest profiilist, mis sunnib tiivast ülalpool mööda voolavat õhku läbima palju pikema tee ja seega liikuma suurema horisontaalsihilise kiirusega kui see on omane tiivast allpool mööduvale õhule. Kuna õhu molekulide ruutkeskmise kiirus on mõlemal pool tiivast ühesugune, siis on molekulide vertikaalne kiiruskomponent tiivast ülalpool väiksem, mis tingib ka õhu poolt tiivale ülalt avaldatava rõhu väiksema väärtuse. Kuna õhu rõhk tiivast allpool on suurem kui ülal, tekib ülespoole suunatud jõud.

Aktiivtakistus (*electrical resistance*) R on kasuliku töö tegemisega seotud *takistus vahelduvvooluahelas*. Aktiivtakistust kitsamas mõttes põhjustab suunatult liikuvate laengukandjate vastastikmõju teiste aineosakestega ehk siis elektrivoolu soojuslik toime. Laiemas tähenduses põhjustavad aktiivtakistust kõik need jõud, mille vastu elektriväli tööd teeb (sh ka elektrimootori võlli pöörlemist pidurdavad jõud).

Aktiivvõimsus (*real power*) on vahelduvvooluahelas reaalselt eralduv *võimsus*: $P = I U \cos \varphi$, kus I ja U on vastavalt voolutugevuse ja pinge *efektiivväärtused* ning φ – *faasinihe* voolutugevuse ja pinge vahel. Aktiivvõimsus $P = I U \cos \varphi$, *reaktiivvõimsus* $Q = I U \sin \varphi$ ja *näivvõimsus* $S = I U$ moodustavad täisnurkse võimsuskolmnurga, millel kaks esimest on kaatetid ja kolmas – hüpotenuus.

Aktseptor (*acceptor*) on põhiainest ühe võrra väiksema valentsiga lisand *pooljuhis*, näiteks kolmevalentne indium (In) või gallium (Ga) neljavalentses ränis (Si). Aktseptorilisandi aatomil jääb üks valentselektron puudu keemilise sideme moodustamisel põhiaine aatomitega. See tähendab *augu* olemasolu pooljuhis. Aktseptori ioniseerumiseks nimetatakse protsessi, mille käigus aktseptori juures paiknev auk täidetakse elektroniga kahe põhiaine aatomi vahelisest keemilisest sidemest. Sellega on tekitatud vaba auk. Ioni-seerunud aktseptoril on negatiivne laeng (aatomjäägi laeng ränis $+3e$, sideme elektronidel kokku $-4e$).

Alaldi (*rectifier*) on seade, mis muudab *vahelduvvoolu alalisvooluks*. Poolperioodalaldi toimib juba üksainus pooljuhtdiod, mis laseb läbi alaldatava vahelduvvoolu ainult positiivset poolperioodi (negatiivne lõigatakse lihtsalt ära). Reeglina on kaasaegne alaldi siiski täisperioodalaldi, mis muudab voolu suuna negatiivses poolperioodis vastupidiseks ja sisaldab kahte või nelja diodi. Diodide poolt tekitatud *pulseerivat alalisvoolu* (allpool) silutakse *kondensaatorite* abil.

Alalisvool (*direct current, DC*) on *elektrivool*, mille tugevus ja suund ajas ei muutu. Ajas täiesti konstantse tugevusega alalisvool on võimalik vaid alalispinge allika (näiteks keemilise vooluallika) korral. *Alaldi* korral on täidetud vaid voolu suuna konstantsuse nõue, mistõttu on tegemist pulseeriva alalisvooluga. Selle korral voolutugevus siiski perioodiliselt muutub, kuid mitte väga suurtes piirides.

Alalisvoolugeneraator (*DC generator*) on *mehaaniline generaator*, mis tekitab temaga ühendatud vooluringis pulseeriva alalisvoolu. Pinge indutseeritakse rootori mähise keerdudes, mis pöörlevad staatori poolt tekitatavas alalises magnetväljas.

Alalisvoolumootor (*DC motor*) on *elektrimootor*, mida toidetakse alalispinge allikast. Standardse (*harjasid* sisaldava) AV-mootori *staator* sisaldab *püsimagneeteid*, mis loovad *rootori* asukohas kindlasuunalise alalise magnetvälja. Rootoris sisalduvatest juhtmekeerdudest tekitatakse vool vaid nendes, millele parajasti mõjub maksimaalne rootorit pöörav jõumoment, sest keeru osadele mõjuvatest magnetjõududest moodustuva jõupaari õlg (jõudude mõjumissihthide vahekaugus) on parajasti maksimaalne. AV-mootoreid kasutatakse akudrellide ning autode käivitite ja kütusepumpade käitamiseks, samuti laste elektromehaanilistes mänguasjades. Ka trammi, trollibussi või elektriauto paneb liikuma alalisvoolumootor.

Alalisvoolumootori (generaatori) **harjad** (*brushes*) on enamasti grafiidist (süsiniku pehmest teisendist) valmistatud pikergused klotsid, mis spetsiaalsete vedrudega surutakse vastu rootori **kollektorit** ehk kontakt rõngast. Kollektor sisaldab omavahel isoleeritud vaskplaate, mis on elektrilises ühenduses rootori kindlate juhtmekeerdudega. Harjad tagavad mootori toitevoolu pääsemise rootoris. AV-mootorite peamiseks probleemiks on harjade ärakulumine kontaktil pöörleva kollektoriga, aga eriti harjade sädelus. Harja ümberlülitumisel kollektori ühelt vaskplaadilt teisele tekib sädelahendus kahe väga lähestikku paikneva pingestatud detaili vahel, kuna elektriväli on detailide väikese vahekauguse l tõttu väga tugev (valem $E = U/l$). Sädelahendusele on omane väga kõrge temperatuur. Sisuliselt toimub elektrikeevitus, mis täiendavalt kulutab keevituselektroodina toimivaid harjasid. Neist probleemidest vabanemiseks kasutatakse tänapäeval elektrilistes sõidukites üha enam **harjadeta alalisvoolumootoreid** (*brushless DC motors*, BLDC), millel püsिमagnetid paiknevad rootoris ja voolumähised staatoris. Voolu suunda mähistes muudetakse pidevalt ja kiiresti nii, et mistahes mähisele läheneva püsिमagnet ja mähise vahel esineks alati magnetiline tõmbejõud, eemalduva magneti korral aga tõukejõud. Mõlemad jõud pööravad siis rootorit pöörlemise suunas (soodustavad pöörlemist).

Amplituudväärtus (*peak value of AC*), täpsemalt siis voolutugevuse või pinge amplituudväärtus on vahelduvvoolu korral voolutugevuse või pinge maksimaalne võimalik väärtus (tähis I_m või U_m) nende suuruste perioodilisel muutumisel. Esineb valemite $i = I_m \cos \omega t$ või $u = U_m \cos \omega t$ (vt *vahelduvvool*).

Analooglülitis (*analog device*) on elektroonikaskeem, mis töötleb analoogsignaale (vt *signaal*), tuginedes analoogiale (sarnasusele) eri loodusnähtuste vahel. Elektroonikas püütakse näiteks füüsikaliste suuruste sõltuvust ajast kirjeldada pingete või voolutugevuste *hetkväärtuste* ajaliste sõltuvuste $u(t)$ või $i(t)$ kaudu.

Antenn (*antenna*) on elektrijuhtide süsteem, mis on loodud *elektromagnetlainete* tekitamiseks või vastuvõtmiseks. Meeter- ja dm-laine antenn koosneb metallvarrastest, cm- ja mm-lainete korral kasutatakse nõgusaid metallpeegleid, mis koondavad EM-laineid peegli fookusesse, kus paikneb laineid registreeriv seade. Mobiilsides kasutatakse eelkõige ferriitantenne, mille korral antennina toimiva juhtmepooli südamikuks on magnetvälja võimendav ferriitpulk. Ferriit on raud III oksiidi (Fe_2O_3) ja veel mingite metallide oksiidide segu, mis on ühtaegu *ferromagneetik* aga samas halb elektrijuht, hoidmaks ära *pöörisvoolude* tekkimist pooli südamikus.

Asünkroonmootor (*AC induction motor*) on *elektrimootor*, mille *staatoris* paiknevates mähistes kulgeva vahelduvvoolu abil tekitatakse ümber mootori telje pöörlev magnetväli. *Rootoriks* on metallsilinder, milles staatori pöörlev magnetväli indutseerib pöörisvoolu. Kuna kaks magnetvälja tekitajat püüavad alati saavutada väljade suundade ühtimist, siis “veab” staatori magnetväli rootori pöörisvoolude magnetvälja endaga kaasa ja paneb seeläbi pöörlema ka rootori. Pöörisvoolude olemasoluks peavad kaks magnetvälja teineteise suhtes siiski liikuma, mistõttu rootori pöörlemine peab staatori magnetvälja pöörlemisest maha jääma – esineb nende pöörlemissageduste erinevus ehk asünkroonsus (siit ka mootori nimi). Mida suurema jõuga mootor mingit võlli ringi vedama peab, seda suurem on staatori ja rootori magnetväljade asünkroonsus ehk rootori libistus (*slip*). Asünkroonmootori põhieeliseks on kuluvate mehaaniliste kontaktide puudumine ja võimalus muundamiseta kasutada laiatarbelist vahelduvpinget.

Aukjuhtivuse ehk **p-juhtivuse** (*p-conductivity*) korral on enamus-laengukandjateks *pooljuhis* augud. **Auguks** nimetatakse elektroni puudumise seisundit pooljuhi keemilises sidemes. Auk käitub positiivse laenguga osakesena, augu liikumine realiseerub valentsielektronide järjestikuste ülehüpetena ühest keemilisest sidemest teise. Aukjuhtivus tekib *aktseptorlisandi* sisseviimisel pooljuhti.

Auruturbiin (*steam turbine*) on reaalne *soojusmasin*, milles kuuma veeauru juga mõjutab jõuga turbiini pöörleva osa ehk rootori labasid, tekitades nii turbiini võlli pöörava jõumomendi. Seadmes põletatava kütuse siseenergia muudetakse kuuma auru siseenergiaks, see aga omakorda aurujoa kineetiliseks energiaks, mis lõpuks muundub turbiini rootori pöörlemise energiaks. Auruturbiine kasutatakse eelkõige soojuselektrijaamades (SEJ), kus turbiiniga ühel võllil paikneb *vahelduvvoolugeneraator*. Seadet tervikuna nimetatakse siis turbogeneraatoriks.

Bimetall-kaitse (*bimetallic circuit breaker*) on kahe erineva joonpaisumisteguriga metalli ribast koosnev ja ahelas lülitina toimiv detail, mis teda läbiva voolu toimetel soojeneb, kõverdub ja lõpuks ühenduse katkestab. Kõverdumise tekitab asjaolu, et suurema joonpaisumisteguriga metallist riba pikeneb rohkem kui naaberriba, aga kaks riba on aga kokku needitud. Kaitsme nimiväärtusest suurema voolu korral kontakt lüliti klemmide vahel kaob (kaitse rakendub). Erinevalt sulavkaitsmest on bimetal-kaitse korduvalt kasutatav, kuna ühenduse puudumisel bimetal-riba jahtub, tema esialgne kuju taastub ja kaitse on uuesti kasutusvalmis.

- Bipolaartransistor** (*bipolar junction transistor*) on pooljuhtseade, mis sisaldab kahte pn-siiret. Need eraldavad omavahel kolme piirkonda, mida nimetatakse vastavalt **emitteriks**, **baasiks** ja **kollektoriks**. Emitter ja kollektor on ühesuguse juhtivusega, baas aga õhuke teistsuguse juhtivusega piirkond nende vahel. Vastavalt saab bipolaartransistor olla kas **pnp**- või **npn**-transistor. Emitteri ja baasi vaheline pn-siire on tööolukorras päripingestatud (takistus väike), baasi ja kollektori vaheline siire aga vastupingestatud (takistus suur). Baasivoolu ehk emitter-baas siirdes kulgeva voolu suurenemise tulemusena tungivad emitteri enamuse laengukandjad baasi ja baas minetab ajutiselt oma emitterist ja kollektorist erineva juhtivustüübi. Selle tulemusena baas-kollektor-siire avaneb ja tekib kollektorivool, mis on reeglina palju tugevam baasivoolust. Väike baasivoolu muutus tekitab kollektorivoolu ja -pinge suure muutuse. Seeläbi transistor võimendab emitterisirdede rakendatud signaali. Bipolaartransistor on vooluga juhitav seade sest baasivool on transistori tööks olemuslikult vajalik. Kaasajal kasutatakse bipolaartransistore vähe, kuna nende voolutarve on suur.
- CCD** ehk **laengusidestusseade** (*charge coupled device*) on seade mingil pinnal tekitatud kujutise salvestamiseks suure hulga MOP (metall-oksiid-pooljuht) fotorakkude (*solar cell*) abil, mis sisuliselt on valgustundlikud kondensaatorid. Iga fotorakk salvestab kujutise ühe punkti e. **pikseli** (*picture element*), fotorakud moodustavad CCD-maatriksi. Fotorakkude pooljuht-alas tekivad valguskvantide energia arvel elektron-aukpaarid, millest pärinevad elektronid tõmmatakse vastu oksiidikihti – elektronide laeng sidestub. See laeng antakse piki kondensaatorite (pikselite) rida edasi CCD-maatriksi äärelle, kus laengu poolt tekitatav pinge registreeritakse ja võimendatakse. Samu fotorakke kasutatakse: a) registreeritava valgusenergiaga võrdelise laengu kogumiseks ja seejärel b) selle laengu edastamiseks maatriksi äärelle. Kujutis rekonstrueeritakse maatriksi ääreni jõudnud laenguportsjonite järjestuse alusel. CCD-kaamera on suuteline salvestama valgussignaali tugevust analoogrežiimis ehk heleduse-tumeduse skaalal.
- CMOS-kaamera** on komplementaar-metall-oksiid-pooljuht tehnoloogial (CMOS: *complementary metal oxide semiconductor*, loe: sii-mos) põhinev seade kujutise pikselite salvestamiseks sealsamas, kus nad tekitati. Iga piksel salvestatakse *MOP-transistoride* komplementaarse ehk teineteist vastastikku täiendava paari abil. Üks transistoridest on p-juhtiv ja teine n-juhtiv. Esimene on fototransistor, seega valgus tekitab tema pooljuht-alas elektron-auk-paare, mille tulemusena transistor avaneb. Seepeale paari teine transistor sulgub, andes signaali, et konkreetne piksel on valgustatud. Selliste signaalide kogum moodustabki kujutise pildifaili, mis otsekohe salvestatakse. CMOS-kaamera on (erinevalt CCD-kaamerast) puht-digitaalne seade, üks piksel saab olla vaid kas hele või tume. Veebikaamera ja mobiiltelefoni kaamera on CMOS-kaamerad.
- Curie punkt** on magnetilise mälumaterjali (*ferromagneetiku*) temperatuur, millest kõrgemal temperatuuril soojusliikumine purustab ferromagneetikule omase naaberosakeste magnetmomentide paralleelse paigutuse ehk domeenstruktuuri. Seejuures mõistagi kaob ka hüstereesisilmus ning sellele omane koertsitiivsus, millel põhineb ferromagneetiline mälu efekt. Magnetmälu kustub, kui seadet kuumutada üle Curie temperatuuri.
- Detsibell** (*decibel*, dB) on logaritmilises skaalas mõõdetavate suuruste (võimendus, nõrgendus, helitugevus jne) üldlevinud mõõtühik. Ühiku dB kasutamisel defineeritakse mõõdetava suuruse lähettase, mille suhtes antud tase on mingi (reeglina väga suur) arv kordi kõrgem või madalam. Tase detsibellides saadakse, korrutades kümnega selle arvu kümnendlogaritmi. Näiteks tähendab 5-kordne erinevus taset 7 dB ($\log 5 = 0,7$), 10-kordne erinevus aga taset 10 dB ($\log 10 = 1$ ja $10 \cdot \log 10 = 10$). Samas tähendab 1000-kordne erinevus taset 30 dB ($\log 1000 = 3$). Detsibellide skaala võimaldab suuri erinevusi esitada mitte väga suurte arvude abil.
- Dielektrik** (tähdenduses: **mittejuht**, ingl *insulator*) on aine, milles laengukandjate arv on aatomite arvust palju (üle miljardi korra) väiksem. Mõõdukas elektriväljas dielektrik ei juhi voolu, tema eritakistus on väga suur (kuival õhul kuni $10^{14} \Omega \cdot m$). Iga dielektrikut iseloomustab läbilöögi-väljatugevus. See on niisuguse elektri-välja tugevus, mille korral dielektrikus ikkagi tekib elektrivool. Kuival õhul on see ca 3 kV/mm.
- Dielektrikud** kitsamas tähenduses (*dielectrics*) on ained, milles toimub oluline *polariseerumine* ehk aatomite või *aatomjääkide* positiivse ja negatiivse laengu keskmete lahkne mine.
- Digitaallülitus** (*digital device*) on elektroonikaskeem, mis töötleb digitaalsignaale (vt *signaal*). Digitaalsignaal esitatakse arvude süsteemina, mis määravad mingi füüsilise suuruse järjestikused väärtused.
- Diiselmootor** (*Diesel engine*) on reaalne *soojusmasin*, milles kütuse ja õhu segu surutakse *adiabaatiliselt* (kiiresti) nii palju kokku, et töösoojas mootoris toimub küttesegu temperatuuri järsu tõusu tagajärjel küttesegu isesüttimine (erinevalt *ottomootorist* puudub süütesüsteem). Diiselmootori kui soojusmasina töötükkel koosneb isokoorilisest ($V = \text{const}$) rõhu p ja temperatuuri T langetamisest (nn sisselasketakt), küttesegu adiabaatilisest ($S = \text{const}$) kokkusurumisest (T tõuseb), küttesegu isobaarilisest ($p = \text{const}$) paisumisest segu põlemisel (nn töötakt, T tõuseb veelgi) ja põlemissaaduste adiabaatilisest paisumisest (nn väljalasketakt, T langeb). Nimi on antud esimese diiselmootori looja Rudolf Dieseli järgi.

Diiod (*diode*) on seade, mis juhib elektrivoolu ainult ühes suunas. Pooljuhtdiiod sisaldab ühtainsat *pn-siiret*. Välise vooluallika plussklemmi ühendamist diiodi **p**-piirkonnaga (*p* ja *p*) ning negatiivse klemmi ühendamist **n**-piirkonnaga (*n* ja *n*) nimetatakse diiodi või siirde päripingestamiseks, vastupidist ühendust (*p* ja *n* kokku) nimetatakse aga vastupingestamiseks. Päripingestamisel siire juhib elektrivoolu, vastupingestamisel ei juhi (siirde "päri-" ja "vastulülituse" takistused erinevad tuhandeid kordi).

Dipool (*dipole*, siin: elektriline dipool) on kahest ühesuurusest kuid erinimelisest laengust koosnev süsteem. Laengukeskmete vahekaugust nimetatakse dipooli õlaks *l* ja seda vaadeldakse negatiivselt laengult positiivsele suunatud vektorina **l**. Dipooli iseloomustab **dipoolmoment** p_e . See on dipooli koostisesse kuuluva laengu *q* ja dipooli õla *l* korrutis: $p_e = q l$ (SI-ühik $1 \text{ C} \cdot \text{m}$). *Polariseerumisel* muutuvad aine neutraalsed osakesed dipoolideks.

Domeenid (*domains*) on iseenesliku magneetumise piirkonnad *ferromagneetikus*. Ühe domeeni piires domineerib osakeste spinn-omamagnetvälja kindel suund. Domeenidel on kalduvus säilitada oma magnetvälja kord omandatud suunda (magnetmälu). Ferromagneetiku sellel omadusel põhineb *magnetiline infosalvestus*. Domeene tekitab magnetvälja jõujoonte kinnisus ja kalduvus kulgeda eelistatult ferromagneetiku sees (sisuliselt – energia miinimumi printsiip). Domeenide ja domeeniseinte aine on sama. Ümbermagneetumisel domeeniseinad liiguvad (üks domeen "neelab teise"). Küllastuseni (vt *hüsterees*) ära magneetunud ferromagneetiku tükis on säilinud vaid üksainus domeen, milles osakeste omamagnetvälja suund ühtib aine magneetumisel kasutatud magnetvälja suunaga.

Doonor (*donor*) on põhiaimest ühe võrra suurema valentsiga lisand *pooljuhis*, näiteks viievalentne arseen (As) või fosfor (P) neljavalentses ränis (Si). Doonorlisandi aatomil jääb üks valentsielektron üle keemilise sideme moodustamisel põhiaine aatomitega. Doonori ioniseerumiseks nimetatakse protsessi, mille käigus see liigne elektron lahku doonori aatomi juurest ja muutub juhtivuselektroniks. Ioniseerunud doonoril on positiivne laeng (aatomjäägil laeng $+5e$, neljal sideme-elektronil kokku $-4e$).

Doppleri efekt seisneb selles, et laineallikale lähenev lainete vastuvõtja registreerib paigalseisva allika sagedusega võrreldes suuremat sagedust *f*, laineallikast eemalduv vastuvõtja aga väiksemat. Kui laineallikas on lainetava keskkonna (näiteks õhu) suhtes paigal ja vastuvõtja selles keskkonnas liigub allika poole (lainetele vastu), siis registreerib liikuv vastuvõtja ajaühikus rohkem laineharju kui paigalseisev, sest liikuva vastuvõtja jaoks on lainete periood lühem, lainehari läheneb talle kiiremini. Kui aga keskkonna suhtes paigal on vastuvõtja ning laineallikas liigub tema poole, siis väheneb lainepikkus allika liikumise suunal (allikas liigub laineharjale mingi pikkuse võrra järele ja tekitab alles siis uue laineharja). Lainepikkuse λ vähenemine vastuvõtja jaoks on samaväärne sageduse suurenemisega (valem $f = v/\lambda$, kus *v* on lainete levimiskiirus). Doppleri efekti kasutatakse liikuvate objektide (näiteks autode või lennukite) kiiruse mõõtmiseks.

Efektiivväärtus (*RMS value*): näiteks voolutugevuse efektiivväärtus on vahelduvvoolu korral niisuguse alalisvoolu tugevus, mille soojuslik toime on sama, mis vaadeldaval vahelduvvoolul. Analoogiliselt defineeritakse ka vahelduvpinge efektiivväärtus. Ingliskeelse termini **RMS** (*root mean squared value*) kasutamine eesti-keelses tekstis efektiivväärtuse tähenduses kujul ruutkeskmise väärtus ei ole põhjendatud, kuna see EI viita otseselt vahelduvvoolule. Ruutkeskmise väärtuse võib leida mistahes juhusliku suuruse jaoks. Kuna elektrivoolu soojuslik võimsus avaldub kujul $I^2 R$, siis tuleb efektiivväärtuse leidmisel liita voolutugevuste ruudud, jagada tekkiv summa liidetavate arvuga ja võtta ruutjuur. See protseduur on ruutkeskmise väärtuse leidmine.

Elektriahel (*electric circuit*) on süsteem, mis koosneb vooluallikatest, tarvititest ja ühendusjuhtmetest. Vooluallikad ja tarvitid võivad olla elektriahelasse ühendatud jadamisi (järjestikku) või rööbiti (paralleelselt).

Elektrienergia (täpsemalt: elektrivälja energia, *electric energy*) on mugavaks vahelülits loodusest ammutatava ja inimtegevuses kasutatava energia vahel. Elektrienergia ülekandesüsteem on süsteem, mis koosneb kõrgepingejuhtmetest ja elektrijaamas pinget tõstvatest ning tarviti asukohas pinget langetavatest *trafodest*.

Elektrikonstant ϵ_0 (sageli nimetatud ka vaakumi dielektriliseks läbitavuseks, *permittivity of free space*) on suurus, mis saadakse Coulomb'i võrdeteguri *k* esitamisel SI-süsteemis kujul $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$. Arvuliselt $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$ või F/m. Elektrikonstant on homogeense ehk omavahel paralleelsete jõujoontega elektrivälja kirjeldamiseks sobiv võrdetegur.

Elektriline akumulaator ehk **akupatarei** (*battery*) on seade, mis võimaldab *elektrienergiat* ajutiselt muundada keemilise sideme energiaks (nn aku laadimine). Töötavas akus (tühjenemisel) toimub reaktsioon, mille käigus keemilise sideme energia muutub taas *elektrienergiaks*. Aku peamiseks parameetriteks on *elektromotoorjõud* (EMJ, mõõtühik volt), laadimisel vähenev ja tühjenemisel suurenev sisetakistus (mõõtühik oom) ning *mahutavus* (sisuliselt maksimaalne laeng, mõõtühik ampertund, Ah või mAh).

- Elektrimootor** (*electric motor*) on seade, mis pidevalt muundab elektromagnetvälja energiat mehaaniliseks energiaks. Reeglina hakkab mootori liikuv osa ehk rootor mootori töö käigus pöörlema. (vrd. *elektromagnetiline rele*).
- Elektrivool** (*electric current*) on laengukandjate suunatud liikumine. **Voolu** (kokkuleppeliseks) **suunaks** on positiivsete laengukandjate liikumise suund (vooluringis plussilt miinusele). Elektrinähtuste kirjeldamisel ei ole üldreeglina tähtis, kumma märgiga laengukandjad tegelikult liiguvad.
- Elektrolüüs** (*electrolysis*) on aine eraldumine elektroodidel, see toimub alalisvoolu läbimineku vedelikust. Vabadeks laengukandjateks vedelikus on ioonid. Kui ioonid jõuavad elektroodideni, siis nad neutraliseeruvad seal ja moodustavad vastava aine kihi.
- Elektromagnet** (*electromagnet*) on seade tugeva magnetvälja ning sageli ka sellega kaasnevate mehaaniliste efektide tekitamiseks. Elektromagnet koosneb ferromagneetilisest südamikust ja sellele keritud solenoidist ehk juhtmePOOLIST.
- Elektromagnetiline rele** (*relay*) on seade, mis ühikordselt muundab elektromagnetvälja energiat mehaaniliseks energiaks (vrd. *elektrimootor*). Relee töö põhineb raudesemete magneetimisel elektromagneti abil. Magneetunud raudese tõmbub elektromagneti poole, sest samasuunaliste magnetväljade tekitajad tõmbuvad. Relee abil ühendatakse masinate osi ajutiselt omavahel. Näiteks ühendab auto käiviti tõmberelee käiviti ja hooratta hammastikud omavahel. Relee põhimõttel toimib ka auto kesklukustus.
- Elektronkaal** (*electronic balance*) on seade uuritava keha raskusjõu mg ja seega ka massi m määramiseks. Kaalutav keha asetatakse elektromagneti kohal magnetiliselt leviteerivale (õhus hõljuvale) püsimagneetit sisaldavale alusele. Aluse hõljumise tekitab püsimagneeti ja elektromagneti magnetväljade vastassuunalisusest tingitud tõukejõud, mis tasakaalustab aluse raskusjõu. Kaalutava keha raskusjõud liitub aluse raskusjõule ning alus vajub elektromagnetile lähemale, sinna kus magnetiline tõukejõud on väiksema vahekauguse tõttu tugevam. Selle tagajärjel käivitub valgusdiodist ja fotodiodist koosnev optilise tagasiside ahel, mille signaali peale suurendatakse automaatselt elektromagneti toitevoolu. Magnetiline tõukejõud aluse ja elektromagneti vahel suureneb kuni väärtuseni, mis tagab nende endise vahekauguse. Etteantud vahekauguse korral elektromagnetit läbiva voolu tugevus on üksüheses vastavuses kaalutava keha massiga. Keha massi määramine taandub voolutugevuse mõõtmisele.
- Energiaallikad** (*world energy resources*) on loodusressursid, milledesse salvestunud Päikese kiirgusenergiat on võimalik muuta *elektrienergiaks*. Energiaallikad jagunevad taastuvateks (voolav vesi, tuul, küttepuid, hakkepuu, otsene päikese kiirgus) ja taastumatuteks (nafta, maagaas, kivisüsi, põlevkivi ja teised fossiilsed kütused, aga ka tuumakütus, mis pole otseselt seotud Päikesega). Mõned kütused küll taastuvad (nt turvas), aga nii aeglaselt, et praktikas osutuvad nad samuti taastumatuteks energiaallikateks.
- Entroopia** (*entropy*) S on termodünaamilise süsteemi olekuparameeter, mis kirjeldab energia pöördumatut hajumist soojusnähtustel. Entroopia on süsteemi korrapärasuse mõõt, süsteemi kuuluvate osakeste liikumise või paigutuse kaootilisuse mõõt. Tema nulltase on meelevaldne, oluline on vaid muutus. Entroopia muut avaldub kujul $\Delta S = \Delta Q / T$, kus ΔQ on süsteemile antud soojushulk ja T – süsteemi absoluutne temperatuur. Entroopia ühikuks on 1 J/K . Kui süsteemi temperatuur protsessis muutub, siis tuleb entroopia muutuse leidmiseks integreerida suurust $dS = dQ / T$ üle kõigi temperatuuri väärtuste.
- Eritakistus** (*resistivity*) ρ iseloomustab ainet, millest koosneb uuritav juht. Aine eritakistus näitab, kui suur on sellest ainest valmistatud ühikulise pikkuse ja ühikulise ristlõikepindalaga keha takistus: $\rho = R S / l$. Eritakistuse SI-ühikuks on $1 \Omega \cdot \text{m}$. Eritakistust määravaid mikrosuursi kirjeldab valem $\rho = b / q^2 n = m / \tau q^2 n$, milles q on ühe laengukandja laeng, b – liikumise takistustegur ehk takistav jõud, mis tekib laengukandja liikumisel ühikulise kiirusega, n – laengukandjate kontsentratsioon. Suurus b võrdub omakorda laengukandja massi m ning kahe hajumisprotsessi vahelise keskmise ajavahemiku τ suhtega: $b = m / \tau$.
- Faasid** (*phases*) on aine olekud, mis erinevad kas aatomite (molekulide) liikumisvabaduse või aatomite paiknemise korrapära poolest. Tahkes faasis säilitab aine mingi kogus oma püsikuju ning aatomite vahekaugused on samas suurusjärgus nende mõõtmetega. Vedelas faasis on aatomite (molekulide) vahekaugused samuti nende mõõtmetega samas suurusjärgus kuid molekulid saavad antud ainekoguse piires ümber paigutada (püsikuju ei säili). Ainetüki püsikuju säilitavad ained võivad olla kas kristallilised (aatomite tõepoolest muutumatu ruumilise paigutusega) või amorfised (väga aeglaselt voolavad vedelikud). Gaasilises faasis saavad aine aatomid või molekulid liikuda peamiselt ilma omavahelise vastastikmõjuta, nende omavahelised kaugused ületavad tunduvalt nende endi mõõtmeid. Tahkes ja vedelas faasis ainete üldnimetuseks on kondensaine (condensed matter). Vedelas ja gaasilises faasis ainete üldnimetuseks on voolis (*fluid*). Eri faasideks nimetatakse ka sama kristallilise (tahke) aine erinevat kristallvõre tüüpi omavaid teisendeid.

Faasisiirdeks (*phase transition*) nimetatakse aine üleminekut ühest faasist kui olekust teise. Üleminekuks suurema entroopiaga faasi, nt tahkest vedelasse (sulamine), vedelast gaasilisse (aurustumine), tahkest otse gaasilisse (sublimeerumine) – on vaja ainele anda soojust. Massiühiku ainega vastava siirde teostamiseks vajalikku soojushulka nimetatakse siirdesoojuseks (sulamissoojuseks, aurustumissoojuseks jne). Üleminekul väiksema entroopiaga faasi siirdesoojus vabaneb.

Faasiks (*phase*) nimetatakse võnkumiste kirjeldamisel nurka, mis näitab, millises seisundis võnkuv süsteem parajasti on. Faas näitab, kui suure nurga võrra pööramisel jõuab süsteem algasendist antud seisundit kirjeldavasse asendisse. Võnkeseisundi kirjeldamine faasinurga abil tugineb sarnasusele võnkumise ja pöörlemise (ringliikumise) vahel. Mõlemale on omane perioodilisus ehk korduvus. Sõna *faas* võib tähistada ka perioodiliselt muutuva pinge olemasolu üleüldse (nt mõisted *faasijuhe* ja *faasiklemm*).

Faasijuhe (*phase wire*) on see vahelduvvooluvõrgu juhe või klemm, millel on olemas ajas perioodiliselt muutuv pinge (elektrikute slängis: *faas on olemas*). Elektri jaam tekitab faasijuhtmes pinge Maa suhtes.

Faasinihe (*phase shift*) φ pinge ja voolutugevuse vahel on nurk, mis kirjeldab ajalist nihet nende suuruste vahel. Faasinihe on sama suur osa täispöördest, kui suure osa võnkeperioodist moodustab ajavahemik pinge ja voolutugevuse mingite kindlate seisundite (näiteks maksimumide) tekkehetkede vahel.

Ferromagneetik (*ferromagnetics*) on aine, mille magnetiline läbitavus μ pole konstant vaid sõltub *magnetvälja tugevusest* H ja võib omandada väga suuri väärtusi (kuni 10^6). Ferromagneetikutel *magnetinduktsiooni* B sõltuvus suurusest H pole lineaarne vaid selles sõltuvuses esineb *hüsterees*. Seda põhjustab ferromagneetiku domeenstruktuur (vt *domeenid*). Ühe domeeni piires on ferromagneetiku aatomjääkide (ioonide) omamagnetväljad kõik omavahel paralleelsed. Seda tingib kvantmehaanilise päritoluga vahetussõrju (*exchange interaction*). Ferromagneetikud sisaldavad suure summaarse *spinniga* d- ja f-siirdemetallide ioone – kõige suurem omamagnetväli on ioonidel, mille elektronkattes d- või f-alakiht on pooleldi täidetud. Elektronide spinnide kalduvus eelistada samasuunalisust on tingitud elektronide kulonilisest tõukumisest (elektronid "tahavad" olla erinevatel orbitaalidel, üksteisest võimalikult kaugel, mistõttu aga nende spinnkvantarv peab olema sama). Lihtainetena on toatemperatuuril ferromagneetikud raud, koobalt ja nikkel. Kõva (*hard*) on ferromagneetik, mille hüstereesisilmus on lai (koertsitiivsus on suur, kuni 10^4 A/m). Kõvad ferromagneetikud leiavad kasutamist püsomagnetitena ja mälumaterjalidena. Pehme (*soft*) on ferromagneetik, mille hüstereesisilmus on kitsas (koertsitiivsus on väike, isegi alla 10 A/m). Pehmed ferromagneetikud leiavad kasutamist elektromagnetite ja trafode südamikena.

Fotoefekt (*photoelectric effect*) on vabade laengukandjate tekkimine valguse toimel. Fotoefekt esineb vaid juhul, kui valguse footoni energia hf on piisavalt suur laengukandja vabastamiseks. Välisfotoefekti korral lööb valgus metalli pinnast välja elektrone. Välisfotoefekti kirjeldab Einsteini valem $hf = A_v + mv^2/2$, mille kohaselt footoni energia hf läheb elektroni väljumistöö (A_v) tegemiseks ja elektronile kineetilise energia ($mv^2/2$) andmiseks. Sisefotoefekti korral tekib footoni energia arvel pooljuhis elektron-auk-paar. Pooljuhi elektrijuhtivus seeläbi suureneb. Ventiil-fotoefekti korral tekivad elektron-auk-paarid pooljuhis pn-siirde alas. Siirde elektriväli viib elektroni ja augu lahku, mistõttu pooljuhitüki otste vahel tekib pinge. Siire hakkab toimima fotorakuna (*solar cell*) ehk vooluallikana, mis muundab valgusenergiat elektrienergiaks.

Fotodiood on *diood*, mis valgustamisel hakkab elektrivoolu juhtima, sest footonite energia arvel tekivad pn-siirde alas elektron-auk-paarid. Enamasti kasutatakse läbilöögi-alani *vastupingestatud* pn-siirdega fotodioode (*Avalanche Photodiode*), sest neis toimub vabade laengukandjate arvu laviinilaadne kasv. See võimaldab registreerida väga nõrku valgussignaale.

Fotomeetria (*photometry*) on optika haru, mis tegeleb valgusmõõtmistega. **Fotomeetrilisteks suurusteks** (valgustugevus, valgusvoog, valgustatus, heledus) nimetatakse vaid inimsilmale nähtavat valgust kirjeldavaid füüsikalisi suurusi. Kui vaatluse all on mistahes sagedusega elektromagnetlained, siis räägitakse vastavalt kiirgustugevusest, kiirgusvoost jne.

Fotorakk (*solar cell*) on ventiil-fotoefektil (vt *fotoefekt*) põhinev pooljuhtseadis, mis muudab valgusenergiat elektrienergiaks. Fotorakk sisaldab *pn-siiret*, mille alas tekivad footonite energia arvel elektron-auk-paarid. Siirde elektriväljas hakkavad elektronid ja augud liikuma vastandlikes suundades (elektronid n-piirkonda ja augud p-piirkonda), selle tulemusena tekib pooljuhitüki n- ja p-osade vahel pinge.

Gaaslahendus (*gas discharge*) on elektrivoolu läbimine gaasist. Kuna gaasid sisaldavad tavatingimustel väga vähe vabu laengukandjaid, siis tuleb gaaslahenduse tekitamiseks gaasi reeglina ioniseerida. Gaaslahendus võib olla sõltuv (ionisaatori väljalülitamisel katkev) või sõltumatu (peale tekitamist enam ionisaatorit mitte vajav). Gaaslahenduse põhiliikideks on *huum*-, *kaar*-, *säde*- ja *koroonalahendus*.

Gammakiirgus (*gamma radiation*) on suure ainest läbi tungimise võimega elektromagnetkiirgus, mille sagedus on üle 10^{19} Hz, lainepikkus alla $0,01 \text{ nm} = 10 \text{ pm}$ ning kvandi energia oluliselt üle 100 keV , reeglina $1\text{--}100 \text{ MeV}$. Gammakiirgust väljastavad radioaktiivsel lagunemisel aatomite tuumad.

Generaator (*generator*) on vahelduvpinget tekitav seade. Generaator muundab vahelduva elektromagnetvälja energiaks kas mehaanilist energiat (mehaaniline generaator) või siis mingil muul kujul esineva elektro-magnetvälja energiat (elektrongeneraator).

GPS ehk ülemaailmne asukoha määramise süsteem (*Globaalne Punkti Seire*, ingl *Global Positioning System*) põhineb uuritava punkti ja Maa tehiskaaslase (sidesatelliidi) vahekauguse ülitäpsel mõõtmisel. Uuritavas punktis paiknev vastuvõtja registreerib mitmelt erinevalt satelliidilt üheaegselt lähtuvate raadiosignaalide päralejõudmises esinevaid ajalisi viiviseid. Lähtudes elektromagnetlainete levimiskiiruse väärtusest, arvutatakse levimisaegade põhjal vahekaugused ja seejärel ka uuritava punkti koordinaadid.

Hall'i efekt (loe: *holl'i*) on nähtus, mis tekib, kui metalli- või pooljuhitükis kulgeva vooluga ristuv suunas rakendatakse ainetükile magnetväli. Liikuvatele laengukandjatele mõjuva Lorentzi jõu toimele tekib voolu ja magnetvälja suundadega ristuv kolmandas sihis ainetüki vastastahkude vahel Hall'i pinge U_H , mis on võrdeline voolutugevusega I ja magnetinduksiooniga B : $U_H = R_H I B/d$. Siin $R_H = 1/(nq)$ on laengukandjate kontsentratsiooniga n määratud Hall'i konstant ja d – ainetüki paksus magnetvälja mõjumise sihis. Hall'i efekt võimaldab määrata laengukandjate kontsentratsiooni ja märki (Hall'i konstandi märk ühtib ühe laengukandja laengu q märgiga). Samuti kasutatakse Hall'i efekti magnetinduksiooni mõõtmiseks (Halli andur).

Hetkväärtus (voolutugevuse või pinge hetkväärtus, *instantaneous value*) on vahelduvvoolu korral voolutugevuse või pinge väärtus antud ajahetkel (tähis vastavalt i või u). Hetkväärtus muutub ajas perioodiliselt, enamasti siinus- või koosinusseaduse järgi.

Hõõrdejõud (*frictional force*) F_h on jõud, mis takistab ühe keha libisemist piki teise keha pinda. Hõõrdejõud on enamasti põhjustatud pindade ebatasasusest. Pindade konarused haakuvad vastastikku. Pindade määrimine ehk nende katmine vedeliku kihiga vähendab oluliselt hõõrdejõude, sest pindade konarused ei puutu siis enam kokku. Et mingi vedelik toimiks hea määrdena, peab ta olema parajal määral voolav. Liiga hästi voolav vedelik valgub ära ning jätab pinna paljaks. Halvasti voolava ehk viskoosse vedeliku korral hakkab libisemist segama vedeliku molekulide omavahelisest tõmbumisest tingitud sisehõõrdejõud.

Hüdroturbiin (*water turbine*) on seade, milles veejuga mõjutab jõuga turbiini pöörleva osa ehk *rootori* labasid, tekitades nii turbiini võlli pöörava jõumomendi. Turbiiniga ühisel võllil paikneb mehaaniline *generaator*, mis muundab turbiini rootori pöörlemise kineetilist energiat elektrienergiaks. Mägiõgedel paiknevates hüdroelektrijaamades kasutatakse kiirekäigulisi Laval turbiine (veejoa massiühiku kineetiline energia on suur, kuid vett ennast on suhteliselt vähe), tasandikujõgede hüdroelektrijaamades aeglasemaid Kaplani turbiine (vett on palju, kuid veejoa massiühiku kineetiline energia on suhteliselt väike).

Hüsterees (kr *hysteresis* - hiline mine) on nähtus, mille korral sõltuvus kahe füüsikalise suuruse vahel ei ole üksühene, mistõttu sõltuvuse graafik moodustab nn hüstereesisilmuse. Kui näiteks alustame ferromagneetiku *magneetimist* demagneeditud seisundist ($H = 0$, $B = 0$), siis liigume piki magneetumise algköverat kuni magnetinduksiooni küllastusväärtuseni B_s (*saturation induction*), mille korral aine magnetväli enam ei kasva, sest magneetiva väljaga samasuunaline *domeen* on kõik teised "alla neelanud". Kui me seejärel vähendame ferromagneetikule mõjuva välise magnetvälja tugevust H kuni nullini, siis magnetinduksioon kahaneb nn jääkväärtuseni B_r (*remanent induction*), kuna osades *domeenides* säilib kord omandatud magnetvälja suund. Magnetinduksioon nullistub alles negatiivsel (esialgsele vastasuunalisel) magnetvälja tugevuse väärtusel $-H_c$, mida nimetatakse koertsitiivsuseks (*coercitivity*). Esialgsele vastasuunalise välja edasisel tugevdamisel jõuame B negatiivse küllastusväärtuseni $-B_s$. Hüstereesisilmusega piiratud pindala võrdub elektromagnetvälja energiaga, mis ühikulise ruumalaga ainetükis igal hüstereesisilmuse ühekordsel täielikul läbimisel vabaneb soojusena. NB! Veendugem, et $[B][H] = 1 \text{ T} \cdot 1 (\text{A/m}) = 1 \text{ J/m}^3$.

Induktiivsus (*inductance*) L näitab, kui suur endainduktsiooni elektromotoorjõud $\mathcal{E}_e$ tekib juhis voolu i muutumisel ühikulise kiirusega: $L = -\mathcal{E}_e / (di/dt)$, millest $\mathcal{E}_e = -L di/dt$. Ühe juhtmekeeru korral näitab induktiivsus magnetvoo muutust $\Delta\Phi$, mille tekitab selles keerus ühikuline voolu muutus Δi : $L = \Delta\Phi / \Delta i$. Induktiivsuse ühikuks on üks henri ($1\text{H} = 1\text{Wb}/1\text{A}$). Induktiivsus kirjeldab laengukandjate liikumisel esinevat inertsust vaadeldavas juhis nii nagu seda teeb keha mass mehaanikas.

Induktiivtakistus (*inductive reactance*) X_L on takistus, mida avaldab vahelduvvoolule ringsagedusega ω juhtme pool (induktor) induktiivsusega L . Voolu muutumisel hakkab pool endainduktsiooni tõttu toimima vooluallikana, mis takistab voolu muutust. Kehtib seos $X_L = \omega L$.

- Inimsilma valgustundlikkus** $V(\lambda)$ või $V(f)$ on suurus, mis näitab, kui suurt osa antud lainepikkuse λ või sagedusega f elektromagnetlainete energiast ühikulises lainepikkuse või sageduse vahemikus on inimsilm võimeline registreerima. Normaalse valgustatuse (400 lx) tingimustes on $V(\lambda)$ maksimaalne sagedusel 540 THz ($\lambda=556$ nm). Hämarikus nihkub $V(\lambda)$ maksimum lühemate lainepikkuste (suuremate energiatega) poole.
- Juhid** (*conductors*) on ained, milles vabade laengukandjate arv ei erine palju aatomite üldarvust (erinevus on kuni 1000 korda). Juhtides tekib tugev elektrivool. Vabade laengukandjate arv juhis võib olla aatomite üldarvust koguni suurem (näiteks alumiiniumis 3 korda, iga Al^{3+} kohta tuleb 3 juhtivuselektroni), aga juht on ka kraanivesi, milles sisaldub 1 laengukandja iga 1000-10000 neutraalosakese (vee molekuli) kohta.
- Kaarlahendus** (*electric arc*) on *gaaslahendus*, mis tekib õhus teineteisest mõne millimeetri kaugusel paiknevate metall- või süsielektroodide vahel. Kaarlahendusplasma temperatuur on väga kõrge (üle 10^4 K), tema soojuskiirgus sisaldab nii nähtavat kui ka ultravalgust. Kaarlahendusplasma on väga tugevasti ioniseeritud ja tema takistus on väike (voolutugevus üle 100 A saavutatakse pingel mõnikümmend volti). Kaarlahendust kasutatakse metallide sulatamisel (elektrikeevitus) ja eredates pidevspektriga valgusallikates, näiteks kseenoonlamp (*xenon arc lamp*), mis on kasutusel kinoprojektorites ja multimeedia-projektorites.
- Kaitse** (*circuit breaker*) on seade, mis kaitstava *tarviti* ohuolukorras välja lülitab. Seda nimetatakse kaitsme rakendumiseks. Vahelduvvooluvõrgus paigaldatakse kaitsmed *faasijuhtmetele*. Kaitse on reeglina kas *sulavkaitse*, *bimetallkaitse* või *rikkevoolukaitse*.
- Kaitsejuhe** (*kaitsemaanduse klemm*) on see juhe (pistikupesa klemm), mille abil elektriseadme metallkorpus on ühendatud sügavale maasse kaevatud metall-latiga. Kaitsejuhtmega varustatud *tarviti* metallkorpus ei ole enam ohtlik inimestele, kes rikke tulemusena pingestunud detaile juhuslikult puudutades võiksid muuta oma keha vooluringi osaks.
- Kaitsemaandus** (*electrical grounding*) on elektriseadme metallkesta ühendamine Maaga *kaitsejuhtme* abil eesmärgil välistada seadme kesta (korpuse) pingestumine Maa suhtes. Kui metallkest satub isolatsioonirikke tulemusena kontakti faasijuhtmega, siis tekib tugev, faasijuhtmetest läbi kaitsejuhtme Maasse kulgev vool, millele reageerides kaitse elektriseadme välja lülitab.
- Kandela** (lad *candela* küünal, tähis 1 cd) on *valgustugevuse* mõõtühik, üks SI-põhiühikutest. Üks kandela on niisuguse valgusallika valgustugevus, mis töötab sagedusel $540 \cdot 10^{12}$ Hz (540 THz) ja kiirgab ühes kindlas sihis ruuminurka 1 steradiaan valguslaineid koguvõimsusega $\frac{1}{683}$ vatti. Sagedusel 540 THz paikneb elektromagnetlainete skaalal normaalsele päevavalgusele kohastunud *inimsilma valgustundlikkuse* maksimum. Selle valguse lainepikkus vaakumis on 556 nm, tegemist on rohekaskollase valgusega.
- Kandesagedus** (*carrier wave*) on raadiolainete levikut kindlustav kõrge sagedus *raadiosides*. Kandesagedus on palju suurem raadio teel edastatavate helisagedusvõnkumiste sagedusest.
- Keelutsoon** (*band gap*) on kondensaines selline elektroni energia väärtuste piirkond, millele vastavad elektron-olekud pole võimalikud, sest vastav elektronilaine hakkaks interferentsil iseennast kustutama. Keelutsooni laius E_g (*gap*), (korrektsemalt: energia kasvamisel viimasele täidetud tsoonile järgneva keelutsooni laius) on minimaalne energia, millega saab ühe sidemelektroni muuta juhtivuselektroniks (minimaalne elektron-auk paari tekitamiseks vajalik energia). Enamkasutatavate pooljuhtide keelutsooni laiused on (300 K juures): ränil (Si) 1,11 eV, galliumarseniidil (GaAs) 1,35 eV, galliumnitriidil (GaN) 3,40 eV.
- Keskkonna takistusjõud** (*drag force*) F_t on jõud, millega keskkonna osakesed mõjuvad selles keskkonnas liikuvale kehale. Liikuv keha peab keskkonna osakesed enda ees liikuma panema – andma neile sama suure lisakiiruse v , kui on liikuv kehal endal. Selleks peab liikuv keha Newtoni II seaduse kohaselt muutma keskkonna osakeste impulssi (ajavahemiku dt jooksul $d\mathbf{p}$ võrra), mõjutades iga osakest liikumissuunalise jõuga $\mathbf{F}_1 = d\mathbf{p}/dt$. Osakesed mõjutavad keha sama suure ja liikumisele vastassuunalise jõuga (Newtoni III seadus). Neist jõududest summeerubki keskkonna takistusjõud. Takistusjõu moodul sõltub liikuva keha kiirusest, üldjuhul astmefunktsiooni järgi: $F_t = bv + cv^2 + \dots$. Väikesel kiirusel ($v < 1$ m/s) loetakse takistusjõudu enamasti kiirusega võrdeliseks ($F_t = bv$). Takistusjõud pidurdab auto, lennuki või laeva liikumist.
- Kiip** (*chip*) ehk integraallülitis on seade, mis koosneb paljudest ühel ja samal pooljuhitükil (nn “kivil”) paiknevatest pn-siiretest, takistitest ja kondensaatoritest. Kiipide valmistamisel kasutatakse planaartehnoloogiat: puhtast pooljuhist (enamasti ränist) alusplaat (*wafer*) kaetakse mingi metalli kui *juhi* ja sellesama metalli oksiidiga kui *dielektriku* (mittejuhi) – kihtidega. Need kihid moodustavadki vajalikud transistorid, diodid, takistid ja kondensaatorid. Kõikide skeemidetailide paiknemine ühel ja sellel samal alusplaadil tagab nende ühesuguse temperatuuri, mis võimaldab vältida soojuslikke efekte kiibis töötavates võimendites.

Kolmefaasiline vool (*three-phase electric power*) on vahelduvvool, mille korral kasutatakse kolme faasijuhet ning Maa potentsiaalil paiknevat neutraali. Neutraali suhtes mõõdetavad pinged faasijuhtmetes on omavahel ajas nihutatud $1/3$ võnkeperioodi võrra. Sellele vastab faasinihe $2\pi/3$ radiaani ehk 120 kraadi.

Kondensaator (*capacitor*) on kehade süsteem, mis on loodud mingi kindla mahtuvuse saamiseks. Kondensaator koosneb kahest juhtivast plaadist ehk kattedest, mille vahel paikneb dielektriku kiht. Kondensaatori mahtuvus C on tema katete omavaheline mahtuvus. Kondensaatori mahtuvus on võrdeline katete pindalaga S , katetevahelise aine dielektrilise läbitavusega ε ja pöördvõrdeline katete vahekaugusega d : $C = \varepsilon_0 \varepsilon S / d$. Vajaliku mahtuvuse saamiseks ühendatakse kondensaatoreid rööbiti või jadamisi.

Kontaktpinge (*Volta potential*) on pinge, mis tekib kahe metalli- või pooljuhituki tihedal kontaktil nende tükide vahel, sest kasutatavate ainete väljumistööd on üldjuhul erinevad. Suurema väljumistööga metalli kiired elektronid tungivad teise metalli rohkem, kui teise omad esimesse. Esimene metallitükk laadub selle tagajärjel positiivselt ja teine negatiivselt. Samal temperatuuril paiknevas suletud vooluringis on kõikidel kontaktidel tekkivate kontaktpingete summa null. Kui aga kontaktid paiknevad erinevatel temperatuuridel, siis tekib ahelas nullist erinev summaarne kontaktpinge ehk *termoelektromotoorjõud* (termo-EMJ), sest väljumistööd sõltuvad temperatuurist.

Koroonalahendus (*corona discharge*) on gaaslahendus, mille korral gaas muutub elektrit juhtivaks laetud teravike lähedal tekkivas tugevas elektriväljas, väga laias rõhkude vahemikus (sh normaalarõhul). Sageli nimetatakse koroonalahendust ka elektrituuleks. Tugeva koroonalahendusega võib kaasneda ka valgusefekte.

Krüoogenika (*cryogenics*) on tehnika haru, mis tegeleb madalate temperatuuride saamise ja säilitamisega. Enamasti kasutatakse selleks krüovedelikke, nende aurustumist ja vastava gaasi *adiabaatilist* paisumist. Krüovedelik on vedelik, mille keemistemperatuur on normaalarõhul väga madal. See võimaldab krüovedelikku kasutada madalate temperatuuride saamiseks ja säilitamiseks. Krüovedelikus paikneva keha temperatuur on võrdne antud krüovedeliku keemistemperatuuriga T_b (*boiling temperature*). Tuntuimad krüovedelikud on vedel lämmastik ($T_b = -196^\circ\text{C} = 77\text{ K}$) ja vedel heelium ($T_b = -269^\circ\text{C} = 4,2\text{ K}$).

Kvarts kell (*quartz clock*) on isevõnkuv süsteem, mille mõõtmised perioodiliselt muutuvad. Isevõnkumine on võnkumine, mille korral võnkuv süsteem täiendab ise välisest allikast oma energiavarusid. Kasutatakse kvartsi (SiO_2) *piesoelektrilisi* omadusi. Kvartsi kristalli pikkus talle mõjuva elektrivälja sihis ja kristalli mass määravad omavõnkesageduse, energiakadude kompenseerimiseks võtab mehhanism kella toiteallikalt (patareilt) *pieso-pöördefekti* vahendusel igal võnkel elektrienergiat juurde.

Külmik (*freezer*) on seade madala temperatuuri tekitamiseks mingis ruumi osas, kust soojus töövedeliku vahendusel juhitakse radiaatorisse ja sealt edasi väliskeskkonda. Töövedelik viiakse enne tema juhtimist jahutatavasse ruumi madalale temperatuurile, kasutades peamiselt *adiabaatilist* paisumist. Vt *soojuspump*.

Lahutusvõime (*resolution*) on optilist süsteemi iseloomustav suurus. Lahutusvõime on objekti kahe sellise punkti minimaalne vahekaugus, mis on antud süsteemi abil veel eristatavad. Mistahes optilise süsteemi lahutusvõimet piirab süsteemis tekkivate avade läbimõõt. Kuna vältimatult toimub valguse difraktsioon nendel avadel, siis liituvad süsteemi väljundis objekti eri punktide difraktsioonipildid. Digitaalse (*pikselitest* koosneva) valgust registreeriva seadme (nt CCD) või kuvari korral nimetatakse lahutusvõimeks ka seadme pikselite arvu piki kahte ristuvat mõõdet (nt 768×1024 , korruptis annab pikselite koguarvu). Sageli nimetatakse lahutusvõimet ekslikult *resolutsiooniks*. Haritud eesti keeles tähendab sõna *resolutsioon* dokumendile lisatud korraldust selle dokumendi edasise menetlemise kohta (näiteks digiallkirja andmisel).

Lainete intensiivsus (*intensity*) I näitab, kui palju energiat kannab laine ajaühikus läbi levimissuunaga ristuva ühikulise pinna. Intensiivsuse SI-ühikuks on 1 W/m^2 . Helilainete intensiivsuse nulltasemeks (kuuldeläveks) loetakse $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$, see on aluseks heli valjuse mõõtmisel *detsibellides*. Analoogiliselt on defineeritud elektromagnetlainete integraalne intensiivsus kui mistahes sagedusega EM-lainete energia ajaühikus läbi ühikulise pinna. Rohkem kasutatakse spektraalset intensiivsust (I_λ või I_f) kui EM-lainete vastavat energiat ühikulise lainepikkuste või sageduste vahemiku kohta mingil kindlal lainepikkusel või sagedusel.

Lainejuht (*waveguide*) on ühemõõtmeline seade (toru), mida mööda elektromagnetlainet levib suunatult (ruumis hajumata). Madalsageduslik ($f < 1\text{ MHz}$) EM-laine ehk *vahelduvvool* levib metalljuhtmetes, kuna laine elektriväli tungib juhtmesse sisse ja paneb vabad laengukandjad liikuma kogu juhtmes. Kõrgsageduslik (1 MHz kuni 1 GHz) EM-laine ehk *kõrgsagedusvool* levib koaksiaal- või keerupaari-kaablis või siis ribaliinis. Kuna juba esineb *skin-efekt*, siis EM-väli lokaliseerub kaabli kahe metallielektroodi vahel (ei tungi neisse sisse). Ülikõrgsagedusliku (1 GHz kuni 1 THz) EM-laine lainejuhid on hästi peegeldavate metallseintega torud, mille mõõtmised on vastavuses kasutatava lainepikkusega. Optilistes ($f > 1\text{ THz}$) kaablites leviv EM-laine on juba infravalgus.

Laser on seade stimuleeritud kiirguse saamiseks. Laseri korral tekitatakse pöördhõive optilisse resonaatorisse paigutatud aines. LASER: *light amplification by stimulated emission of radiation* – valguse võimendamine stimuleeritud kiirguse abil. Laserikiirgusele on omane: a) kõrge monokromaatsus (konstantne sagedus või lainepikkus), b) kiirte väike lahknevus ja c) vajadusel väga suur võimsus. Laser suudab seda, mis tavalisele valgusallikale on võimatu. Pöördhõive (*inversion*) on olukord kvantsüsteemis, mil ülemise energiataseme asustatus on alumise taseme asustatusest suurem (on palju kiirgamiseks valmis aatomeid). Laseri optiline resonaator koosneb kahest peeglist, millest üks on osaliselt läbilaskev. Korduvalt peegeldudes läbib valgus resonaatorit palju kordi ja stimuleeritud kiirguse tekkimise tõenäosus suureneb. Peeglite vahekaugus määrab vajaliku seisulaine lainepikkuse. Mida pikem on optiline resonaator, seda väiksem on laserist väljuva kiirtekimbu lahknevus.

Luks (1 lx, lad *lux* - valgus) on valgustatuse SI-ühik. Pinna valgustatus on 1 lx, kui selle pinna igale 1 m^2 suuruse pindalaga tükile langeb valgusvoog 1 lumen. Luksmeeter on mõõteriist pinna valgustatuse määramiseks luksides.

Luminestsents (*luminescence*) on erinevalt *soojuskiirgusest* mittetasakaaluline ja külm kiirgus. See tähendab, et kõrgema energiataseme asustatus võib olla suurem madalama taseme omast ning kiirguse tekkeks vajalik energia ei tule soojusliikumisest. Energia andmist luminestseeruvale kehale nimetatakse luminestsentsi ergastamiseks. Energia mittekiirguslikku eraldumist enne ja pärast kiirgusprotsessi nimetatakse relaksatsiooniks. Relaksatsiooni kestuse järgi jaguneb luminestsents fluorestsentsiks (relaksatsiooniaeg lühike, ca 10 ns) ja fosforestsentsiks (relaksatsiooniaeg pikk, piirjuhul mitu tundi).

Lumen (*lumen*, 1 lm) on valgusvoo SI-ühik. Valgusvoo 1 lm saadab ruuminurka 1 steradian (1 sr) valgusallikas valgustugevusega 1 cd. Samas läbib valgusvoog 1 lm sellise sfääri pinda, mille raadius on 1 m, seega pindala $4\pi \text{ m}^2$, kui sfääri tsentris paikneb valgusallikas valgustugevusega 4π kandelat. Lühidalt: valgustugevust 4π cd omav allikas saadab oma valgusvoo 1 lm kogu ruumi ehk ruuminurka 4π sr.

Lühis (*short circuit*) vahelduvvooluahelas on faasijuhtme niisugune ühendus neutraaliga (või Maaga), mille takistus on palju väiksem suvalise lubatud tarviti omast. Väikese takistusega kaasneb ohtlikult suur voolutugevus, mistõttu lühiseid püütakse reeglina vältida.

Magneetumine (*magnetization*) on nähtus, mille korral magnetvälja paigutatud aine hakkab ka ise tekitama magnetvälja. Magneetumisel diamagneetik veidi nõrgendab (magnetiline läbitavus $\mu < 1$) ja paramagneetik veidi tugevdab ($\mu > 1$) talle mõjuvat magnetvälja. Sõna *veidi* tähendab, et μ erinevus ühest on alla 10^{-4} . *Ferromagneetik* tugevdab talle mõjuvat magnetvälja sadu või tuhandeid kordi ($\mu = 10^2 - 10^6$).

Magnetahel (*magnetic circuit*) on süsteem, mis koosneb magnetvoo tekitajatest, edastajatest ja neelajatest.

Magnetahela parimaks näiteks on *trafo*. Magnetahelat kirjeldab kogu vooluringi Ohmi seaduse $I = \mathcal{E} / R_{\text{kogu}}$ analoog $\Phi = M / R_m$, kus voolutugevuse I asemel on magnetvoog Φ , elektromotoorjõu $\mathcal{E}$ asemel magnetomotoorjõud M ning elektrilise kogutakistuse R_k asemel magnetiline takistus ehk relaktants (*reluctance*) R_m .

Magnetinduktsioon B (*magnetic flux density*, magnetvoo tihedus, ka **B**-vektor) näitab magnetjõudu, mis mõjub ühikulise vooluga ja ühikulise pikkusega juhtmelõigule selle juhtmega ristuvast magnetväljas: $B = F / (I l)$. **B**-vektori kokkuleppelist suunda näitab magnetväljas orienteerunud magnetnõela põhjapoolus. Sirgiuhe, milles kulgeb vool I , tekitab endast kaugusel r magnetinduktsiooni $B = K I / r = (\mu_0 \mu / 2\pi) I / r$. Solenoid, milles kulgeb vool tugevusega I , tekitab oma teljel magnetinduktsiooni $B = \mu_0 \mu (N / l) I$. Siin N on solenoidi keerdude arv ja l - solenoidi pikkus. Magnetinduktsioon on alati võrdeline teda tekitava vooluga. Püsimagneti ühe pooluse poolt tekitatud magnetinduktsioon on pöördvõrdeline pooluse ja uuritava punkti vahekauguse r ruuduga: $B = \text{const} / r^2$. Magnetinduktsiooni SI-ühik on tesla: $1 \text{ T} = 1 \text{ N} / (1 \text{ A} \cdot 1 \text{ m})$.

Magnetkonstant $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$ (või H/m), (sageli nimetatud ka vaakumi magnetiliseks läbitavuseks, *permeability of free space*) on suurus, mis saadakse Ampère'i seaduse võrdeteguri esitamisel SI-süsteemis kujul $K = \mu_0 / 2\pi$. Magnetkonstant on homogeense välja kirjeldamiseks sobiv võrdetegur.

Magnetomotoorjõud M (*magnetomotive force*, MMJ, tehnikakirjanduses ka magneetimisergutus) on kõigi magnetiliste pingete summa kinnisel joonel. Ta kirjeldab magnetahelas paiknevate poolide suutlikkust tekitada magnetvoogu ahelas. Magnetiline pinge U_m on suurus, mille leidmiseks mingil suunatud lõigul tuleb *magnetvälja tugevuse* projektsioon lõigu suunale (H_l) korrutada lõigu pikkusega l (samamoodi nagu elektrilisel pingel: $U = E_l \cdot l$). MMJ ühikuks on amperkeer (*ampere-turn*, 1 Ak). See on MMJ pooli ühe keeru kohta, kui selles poolis kulgeb vool 1 A. MMJ suurenemist põhjustab nii voolutugevuse kasv vaadeldavas poolis kui ka selle pooli keerdude arvu suurendamine.

Magnetvoog Φ (*magnetic flux*) on suurus, mis näitab, kui võrd magnetvälja jõujooned läbivad mingit pinda.

Magnetahelas on selleks pinnaks ahela ristlõikepind. Magnetvoog avaldub kujul $\Phi = B S \cos \beta$, kus B on magnetinduktsioon, S – pinna pindala ja β on nurk pinna normaali ja magnetvälja suuna vahel.

Magnetron on ca 1 GHz sagedusega elektromagnetlaineid genereeriv seade. See on silindrilise geomeetriaga elektronlamp, mille negatiivseks elektroodiks ehk katoodiks on süsteemi teljel paiknev sirge traat ja anoodiks seda ümbritsev metallsilinder. Piki silindri telge on seadmele rakendatud tugev magnetväli.

Magnetvälja puudumisel liiguksid elektronid katoodilt anoodile radiaalselt, magnetväli aga kõverdab elektronide trajektoore Lorentzi jõuga – sedavõrd, et nad ei jõuagi anoodile. Suure kesktõmbekiirendusega liikuvad elektronid kiirgavad kiirendusega ristuv suunas elektromagnetlaineid. Magnetroni abil tekitatakse EM-laineid, mille energia neeldumine kuumutatavas toidus on *mikrolaineahju* töö aluseks.

Magnetvälja energia juhtme poolis induktiivsusega L ja vooluga I avaldub kujul $E_m = L I^2 / 2$. See on analoogiline kineetilise energiaga $E_k = m v^2 / 2$, mida omab liikuv keha massiga m ja kiirusega v .

Magnetvälja tugevus H (*magnetic field strength*) iseloomustab keskkonnast sõltumatult voolu võimet tekitada magnetvälja. Kui vool tekitab aines magnetinduktsiooni B , siis magnetvälja tugevus H näitab, millise magnetinduktsiooni ($B_0 = B / \mu$) tekitab seesama vool vaakumis. Üldiselt $H = B / (\mu_0 \mu)$ ja $B = \mu_0 \mu H$. Magnetvälja tugevuse SI-ühik on amper meetri kohta (1 A/m).

Mahtuvus (*capacitance*) on reeglina kahe keha omavaheline mahtuvus. See näitab, kui suure laengu viimisel ühelt kehalt teisele tekib kehade vahel ühikuline pinge: $C = q / U$. Ühe keha mahtuvusest räägitakse siis, kui teine asjaosaline keha on väga kaugel. Keha mahtuvus näitab, kui suure laengu andmisel kehale tekib keha potentsiaali ühikuline muutus.

Mahtuvustakistus X_C (*capacitive reactance*) on takistus, mida avaldab vahelduvvoolule nurksagedusega ω kondensaator mahtuvusega C . Laadimise käigus hakkab kondensaator toimima vooluallikana, mis takistab laadimist. Kehtib seos $X_C = 1 / (\omega C)$.

Mahutavus on keemilist vooluallikat (kuivelementi või akut) iseloomustav suurus, mis võrdub laenguga, mida see vooluallikas on maksimaalselt laetuna suuteline vooluringist läbi viima. Mahutavust mõõdetakse amper-tundides (1 Ah = 3600 C). Autoaku mahutavus on 40-100 Ah, mobiiltelefoni akul kuni 3 Ah.

Mikrolaineahi (*microwave oven*) on seade toidu kuumutamiseks elektromagnetlainete abil, mille sagedus (enamasti 2,45 GHz) ühtib toidus sisalduvate vee molekulide kui elektriliste dipoolide omavõnkesagedusega (esineb resonants). Vee molekul kui dipool orienteerub EM-lainete elektriväljas pidevalt ümber (muudab dipoolmomendi suunda). Resonantssagedusel neelavad vee molekulid tugevasti EM-lainete energiat ja annavad seda soojusena edasi toidule.

Moduleerimine (*modulation*) on raadiotehnikas *kandesageduse* võnkumiste kindlaviisiline mõjutamine helisagedusvõnkumistega. Sõltuvalt sellest, kas mõjutatakse kandesagedusvõnkumiste amplituudi, sagedust või faasi, on vastavalt tegemist amplituud-, sagedus- või faasimodulatsiooniga. Nii kodeeritakse helisageduslikes võnkumistes ($f < 20$ kHz) sisalduv info kandesagedussignaali, mis oma palju kõrgema sageduse (reeglina ca 100 MHz) tõttu levib EM-lainena hulga kaugemale, kui leviks helisagedussignaal ise.

MOP-transistor (metall-oksiid-pooljuht-transistor, *MOSFET – Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor*) on väljatransistor, mille **paisuks** (*gate*) on metallelektrood. See asetseb dielektriku (enamasti oksiidi) kihiga isoleeritult mingi kindla juhtivustüübiga pooljuhtplaadil, mille otstes paiknevad teistsuguse juhtivustüübiga piirkonnad: **läte** (*source*) ja **neel** (*drain*). Kui näiteks MOP-transistori alusplaat (*substrate*) on p-juhtiv, läte ja neel aga n-juhtivad, siis antakse transistori avamiseks paisule aluse suhtes positiivne pinge. Positiivne paisuelektrood tõmbab aluse vähemus-laengukandjad (konkreetselt elektronid) paisu lähedasse piirkonda, tekitades nii n-juhtiva läte ja neelu vahel ajutiselt n-juhtiva kanali. MOP-transistori paisu isoleeriv oksiidikiht peab olema võimalikult suure dielektrilise läbitavusega ja õhuke, et vastava kondensaatori mahtuvus ja seega kanalis indutseeritud laeng oleksid suured. Samas ei tohi see kiht olla juhtiv. Arvutikomponendid (protsessorid ja muutmälud) koosnevad pea eranditult MOP-transistoridest.

Müra (*noise*) on mistahes füüsikalise suuruse muutumine ajas viisil, mis (vastandina *signaalile*) on kaootiline ning ei kanna endas infot. Mehaanilise müra korral on tegemist helilainete vm elastsuslainetega, ajas muutuvaks suuruseks on enamasti rõhk. Elektromagnetilise müra korral muutub ajas pinge, voolutugevus või mõni elektromagnetvälja kirjeldavatest vektorsuurustest (E või B). Mürakaitse on vahend mehaanilise müra vähendamiseks. Mürakaitse kas neelab müra edastava helilaine, peegeldab selle laine tagasi või kustutab helilained interferentsi teel.

Neutraal (*neutral*) ehk nulljuhe (neutraalklemm, nullklemm) on see vahelduvvooluvõrgu juhe (pistikupesa klemm), millel pinge Maa suhtes puudub. Läbi neutraali ja maa sulgub vahelduvvooluvõrgus vooluring tarviti ja elektrihaama vahel.

Nurksagedus (ringsagedus) ω (*angular frequency*) näitab ajaühikus (sekundis) läbitavat faasinurka radiaanides. Nurksageduse mõõtühikuks SI süsteemis on üks radiaan sekundis ehk pöördsekund ($1 \text{ rad/s} = 1 \text{ s}^{-1}$). Nurksagedus ω on 2π korda suurem hertsides (1 Hz) mõõdetavast sagedusest f (võngete või pöörete arvust sekundis), kuna radiaane on 2π korda rohkem kui pöörideid: $\omega = 2\pi f$.

Näivvõimsus (*apparent power*) $S = I U$ on vahelduvvooluahelas see võimsus, mis ahelas eralduks juhul, kui faasinihe pinge ja voolutugevuse vahel puuduks. Näivvõimsus on *näiv* selles mõttes, et üldjuhul faasinihe ju null ei ole. Faasinihe on null vaid puhtaktiivse takistuse korral (kondensaatorite ja induktorite puudumisel või nende mõju täielikul kompenseerumisel). Näivvõimsuse mõõtühikuks on voltamper (1 VA).

Optiline kiirgus ehk valgus on elektromagnetlainetus, mille sagedus on $10^{12} - 10^{17}$ Hz ning lainepikkus 0,1 nm – 10 nm. Optiline kiirgus tekib peamiselt aatomite valentselektronide osalusel ning jaguneb ultravalguseks (lainepikkus 10 – 380 nm), nähtavaks valguseks (380 – 760 nm) ja infravalguseks (760 nm – 0,1 mm).

Optilised seadmed või optikariistad kitsamas (kiirteoptika) tähenduses on kujutist edastavad, suurendavad või pööravad süsteemid (luup, mikroskoop, teleskoop) või nende detailid (peeglid, läätsed, valgusjuhid, pöördprismad). Laias tähenduses liigituvad optilisteks seadmeteks ka valgusallikad (lambid, valgusdiodid, laserid, sünkrotron jne) ning kiirgustajurid (fotorakk, fotodiod, fototransistor, vaakum-fotokordisti, fototakisti, bolomeeter, elektronoptiline muundur), samuti seadmed, mis ainekst väljuva või aine poolt neelatava valguse (kiirguse) põhjal võimaldavad saada infot aine kohta (kiirgus-, peegeldus- või neeldumisspektromeetrid, refraktomeeter, polarimeeter, sahharimeeter, ellipsomeeter, püromeeter jne).

Optoelektronika (*optoelectronics*) tegeleb optilise ja elektrilise energia vastastikuse muundamisega. Levinumad optoelektronikaseadmed on a) valgusdiod (LED – *light emitting diode*) ehk päripingestatud pn-siire, mis elektrienergia arvel kiirgab valgust; b) pooljuhtlaser ehk laserina töötav valgusdiod ja c) fotorakk (*solar cell*) ehk pn-siire, mis ventiil-fotoefektil muundab valgusenergiat elektrienergiaks.

Ottomootor on reaalne soojusmasin, milles erinevalt *diiselmootorist* toimib pidevalt elektriline süütesüsteem ning mille töösükkel koosneb kahest isokoorist ($V = \text{const}$) ja kahest adiabaadist ($S = \text{const}$). Mõiste *ottomootor* ühendab kõiki sundsüütega ja diiselkütusest kergemat kütust (bensiini, gaasi, piiritust jms) kasutavaid sise põlemismootoreid. Nimi on antud esimese ottomootori looja Nikolaus Otto järgi.

Piesoelektrik (*piezoelectrics*) on aine, milles esineb piesoelektriline efekt ehk polariseerumine (elektrivälja tekitajaks muutumine) jõu rakendamisel (rõhu tekitamisel) ja pieso-pöördekt ehk sellest ainekst valmistatud keha mõõtmete muutumine elektriväljas (välise pinge rakendamisel). Piesoelektrilised **andurid** (*sensors*) on seadmed, mis *piesoelektrilise efekti* vahendusel reageerivad jõule (rõhule) elektrisignaaliga (pingega). Tekkiv pinge on laiades piirides rõhuga võrdeline. Piesoelektrilised **täiturid** (*actuators*) on seadmed, mille mingi detaili mõõtmel on võimalik *pieso-pöördekti* vahendusel väga väikestes piirides kontrollitavalt muuta detailile pinge rakendamise teel.

pn-siire (*pn junction*) on pooljuhi piirkond, milles üks juhtivustüüp asendub teisega. n-piirkonnas on enamus-laengukandjateks (negatiivsed) elektronid, p-piirkonnas aga (positiivsed) *augud*. p-piirkonna ioniseeritud *aktseptorite* negatiivne ruumlaeng ja n-piirkonna ioniseeritud *doonorite* positiivne ruumlaeng moodustavad elektrilise kaksikkihi, mille elektriväli on suunatud n-piirkonnast p-piirkonda ja seega takistab enamus-laengukandjate läbimineku siirdest (hoiab enamus-laengukandjaid lahus). Siirde piirkonnas on ioniseeritud doonorite ja aktseptorite laeng tasakaalustamata, sest vabad elektronid ja augud on omavahel rekombineerunud (elektronid on augud ära täitnud). Siirde laengukandjatest vaesunud ala ehk vaegala (ingl *depletion region*) takistus määrab kogu pooljuhitüki takistuse. Siirde kasutamisel muudetakse siirdele pinge rakendamise teel vaegala paksust. Päripingestamisel (vt *diod*) rakendatakse siirdele kaksikkihi väljale vastupidise suunaga täiendav elektriväli, sellega surutakse p- ja n-osade enamus-laengukandjaid omavahel kokku (soodustatakse nende rekombineerumist siirdes). See teeb vaegala kitsamaks (siirde takistus väheneb). Vastupingestamisel rakendatakse siirdele kaksikkihi välja suhtes samasuunaline elektriväli, sellega viiakse enamus-laengukandjad veelgi rohkem lahku ja tehakse vaegala laiemaks (siirde takistus suureneb).

Pooljuht (*semiconductor*) on aine, milles laengukandjate arv on reguleeritav (sõltub temperatuurist, pealelangevast valgusest jne.). Pooljuhid paiknevad oma elektri juhtivuse poolest juhtide ja mittejuhtide vahel. Puhtas pooljuhis on vabade laengukandjate arv aatomite üldarvust väiksem ca $10^6 - 10^9$ korda, puhta pooljuhi eritakistus on kuni $10^3 \Omega \cdot \text{m}$, dopeeritud (lisandeid sisaldavas) pooljuhis aga $10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$ ja vähemgi.

- Pooljuhi** lisandjuhtivus (*extrinsic conductivity*) on elektrijuhtivus, mida põhjustavad lisandite (*doonorite* või *aktseptorite*) siseseviimisel pooljuhis tekitatud vabad laengukandjad (*elektronjuhtivus* ja *aukjuhtivus*). Pooljuhi omajuhtivus (*intrinsic conductivity*) on elektrijuhtivus, mida põhjustavad puhtas pooljuhis termiliselt või optiliselt tekitatud vabad laengukandjad. Ühe elektron-auk-paari tekitamiseks puhtas pooljuhis vajalik minimaalne energia on *keelutsooni laius*. Mida suurem on pooljuhi keelutsooni laius, seda kõrgemat temperatuuri või suurema kvandi energiaga valgust on vaja omajuhtivuse tekitamiseks selles pooljuhis.
- Pooljuhtlaser** on *valgusdiod* (LED), mille aktiivaines on tekitatud pöördhõive ja see aine on paigutatud optilisse resonatorisse (vt *laser*).
- Polarisatsiooni nähtus** (*dielectric polarization*) aines on omavahel seotuks jäävate erimärgiliste laengute lahkumine. Enamasti nihkub aatomi valentsielektronide pilv vastassuunas elektrivälja suunale (elektronid on negatiivsed). See nihkumine toimub *aatomjäägi* suhtes. Polarisatsiooni tulemusena aine nõrgendab talle mõjuvat elektrivälja. Selle efekti tugevust näitab aine dielektriline läbitavus ϵ . Polarisatsiooni põhilikeks on elektroonne (kirjeldatud eespool), ioonne (erimärgiliste ionide nihkumine elektriväljas vastandlikes suundades) ja orientatsiooniline (polaarsete molekulide dipoolmomentide pöördumine eelistatult välise elektrivälja suunale) – polarisatsioon. Optikas: vt *valguse polarisatsioon*.
- Polaroid** või **polarisaator** (*polarizer*) on seade (enamasti õhuke aine kiht), mis laseb läbi ainult kindlal viisil polariseeritud valgust. Kõige enam levinud on neelavad polarisaatorid, mis tekitavad kaks omavahel ristuvates tasandites lineaarselt polariseeritud valguslainet, millest üks otsekohe neeldub. Suurema valgusvõimsuse korral kasutatakse kaksikmurdvaid polarisaatoreid, mis lihtsalt viivad kaks erinevalt polariseeritud valguslainet ruumis lahku (neelamist ei toimu).
- Polaroidprillid** (*polaroid eyewears*) on prillid, mille klaasidel paiknevad valgust polariseerivad katted ehk polaroidid, kusjuures ühe prilliklaasi kate laseb läbi vertikaaltasandis ja teise klaasi kate horisontaaltasandis polariseeritud valgust. See võimaldab edastada vaatleja mõlemale silmale teisest silmast täiesti sõltumatut pildiinfot ning muuta nii vaatleja nägemisaisting ruumiliseks (nn 3D-kino).
- Raadiolained** (*radio waves*) on elektromagnetlained, mille sagedus on $10^5 - 10^{12}$ Hz ning lainepikkus 10 km kuni 0,1 mm. Nad on elektromagnetilise infoedastuse ehk raadioside põhivahendiks. Võnkumisi tekitab elektrongeneraator ja laineid kiirgab radioantenn.
- Raadiolokaator** ehk **radar** (*radar*) on seade ruumis paiknevate objektide avastamiseks ning nende asukoha või liikumiskiiruse määramiseks raadiolainete vahendusel. Radar saadab välja raadiolaineid, mis peegelduvad tagasi ruumis liikuvatelt objektidelt ja annavad sellega infot nende objektide kohta.
- Raadionavigatsioon** on laevade, lennukite vm sõidukite juhtimine (nende vajaliku liikumissuuna ja -kiiruse määramine) kindlates kohtades paiknevate ja kindlaid raadiosignaale väljastavate seadmete ehk raadio-majakate abil. Kaasaegne raadionavigatsioonisüsteem on reeglina automaatne ja arvutipõhine, inimene (laeva või lennuki tüürimees) vaid kontrollib, et süsteem oleks töökorras.
- Raadioside** on *raadiolainete* vahendusel loodav side. Raadioside põhiprobleemiks on elektromagnetlainete energia E_{EML} tugev sõltuvus sagedusest ($E_{\text{EML}} = \text{const} \cdot f^4$), mistõttu kuuldava heli sagedustega (10^2 - 10^4 Hz) lained ei levi kuigi kaugemale. On vaja kasutada *kandesagedust*, laineid tuleb *moduleerida* telesaatomisel ja *demoduleerida* vastuvõtul (eraldada liitvõnkumisest edastatavat infot kandev madalsagedussignaal).
- Reaktiivvõimsus**, ka **ebavõimsus** (*reactive power*) on see osa elektromagnetvälja energiast, mis vahelduvvoolu ühel poolperioodil ajaühikus lokaliseerub ahela reaktiivsetes osades (kondensaatorites või poolides) ja teisel poolperioodil aga läheb vooluallikasse (võrku) tagasi. Reaktiivvõimsus avaldub: $Q = I U \sin \varphi$, kus I ja U on vastavalt voolutugevuse ja pinge *efektiivväärtused* ning φ – *faasinihe* voolutugevuse ja pingel vahel. Kuna reaktiivvõimsus liigub kasutult edasi-tagasi ning seejuures põhjustab energiakadusid ühendusjuhtmetes, siis püütakse reaktiivvõimsust minimiseerida, vähendades faasinihet (nn “cos φ parandamine”). Reaktiivvõimsuse mõõtühikuks on voltamper-reaktiivne ehk varr (1 VAR).
- RC-ahel** (*RC circuit*) omab takistust R ja sisaldab kondensaatorit mahtuvusega C . Arvukalt RC-ahelaid leidub mälupulkades, muudes kiipides, toiteplokkides jne. RC-ahela kondensaatori laadimiseks tuleb ahelasse täiendavalt jadamisi ühendada allikas maksimaalse pingega U_m mis sisselülitamise hetkel tekitab ahelas algse laadimisvoolu tugevusega $I_0 = U_m / R$. Mingil järgneval hetkel t , kui kondensaator on omandanud pinget $u(t)$, on laadimisvool $i(t) = (U_m - u) / R$. Laetav kondensaator toimib vooluallikana, mis takistab laadimist. RC-ahela laadimiskarakteristik (*transient response*) $u(t) = U_m [1 - \exp(-t/\tau)]$ on piirangule lähenev kasvav eksponentfunktsioon, mille jaoks piiranguks on laadiva allika EMJ ehk maksimaalne pinge U_m ning suurust $\tau = RC$ nimetatakse RC-ahela ajateguriks. See võrdub ajaga, mille jooksul pinget $u(t)$ muutub nullist kuni väärtuseni ca $0,63 U_m$, sest $1 - e^{-1} = 1 - (1/e) = 1 - 0,368 \approx 0,63$.

RC-ahela tühjenemiskarakteristik $u(t) = U_m \exp(-t/\tau)$ on kahanev eksponentfunktsioon, mille järgi kondensaatori pinge $u(t)$ väheneb algväärtusest U_m kuni nullini sama ajateguriga $\tau = RC$, mis kirjeldas pinge kasvu. Ajategur $\tau = RC$ on nüüd aeg, mille jooksul pinge väheneb arv $e = 2,7183\dots$ korda (väärtuseni ca $0,37 U_m$, kuna $1/e \approx 0,37$) või siis aeg, mille jooksul protsess lõpeks, kui jääks kehtima algne lineaarne kahanemisseadus $u(t) = (-U_m/\tau) \cdot t + U_m$.

Reaktiivmootor (*jet engine*) on soojusmasin, mis paneb sõiduki edasi liikuma tahapoole suunatud gaasi või vedelikujoa poolt tekitatud reaktiivjõu abil. Kasutatakse impulsi jäävuse seadust: tahapoole suunatud gaasi-joa impulss võrdub sõiduki poolt saadava ettepoole suunatud lisaimpulsiga. Kütuse põletamisel tekitatakse kõrge temperatuuri ja rõhuga gaas, mis väljub mootori düüsidest suure kiirusega tahapoole. Ehkki gaasi mass on suhteliselt väike, annab väga suur kiirus gaasi-joale arvestatava impulsi. Lennuki reaktiivmootor kasutab kütuse põletamiseks õhku, kosmoselaeva rakettmootori korral sisaldab aga kütus ise ka oksüdeerijat.

Resonants (*resonance*) on nähtus, mille korral perioodilise välisjõu või välise pinge sagedus saab ligikaudu võrdseks võnkuva süsteemi (võnkeringi) omavõnkesagedusega ja selle tulemusena amplituud kasvab järsult. Resonants võimaldab mingi kindla sagedusega võnkumisi eristada kõigist ülejäänutest. Mehaanikas on resonants reeglina ohtlik, kuna amplituudi ülemäärane suurenemine võib viia süsteemi purunemiseni.

Rikkevoolukaitse (GFCI, *ground fault circuit interrupter*) on seade, mis registreerib voolutugevuste erinevust *faasijuhtme* ja *neutraali* vahel. Sellise erinevuse korral on faasijuhe lubamatus ühenduses Maaga (esineb rikkevool). Erinevuse tekkimisel kaitse rakendub ja tarviti lülitub välja. Rikkevoolukaitse rakendub inimese südame-tsükli kestusest palju lühema aja jooksul. Seetõttu lülitatakse ohtlik tarviti välja enne, kui ohustatud inimene jõuab saada südamekahjustuse.

RL-ahel (*RL circuit*) omab takistust R ja sisaldab induktorit (pooli) induktiivsusega L . Takisti ja induktor on reeglina ühendatud jadamisi. *RL*-ahelas voolu tekitamiseks tuleb ahelasse ühendada allikas maksimaalse pingega U_m (see on allika EMJ), mis mingi aja möödumisel viib voolutugevuse ahelas väärtuseni $I_m = U_m/R$. Sisselülitamise hetkel ($t = 0$) on voolutugevus $i = 0$, sest induktoris tekkiv endainduktsiooni EMJ ($-L di/dt$) tasakaalustab allika EMJ (U_m). Induktor toimib vooluallikana, mis takistab voolu muutumist ahelas.

Analoogiliselt RC-ahelaga kehtib voolu kasvamisel seos $i(t) = I_m [1 - \exp(-t/\tau)]$ ja voolu kahanemisel $i(t) = I_m \exp(-t/\tau)$, kus suurust $\tau = L/R$ nimetatakse ahela ajateguriks. See võrdub ajaga, mille jooksul kasvav vool i muutub nullist kuni väärtuseni ca $0,63 I_m$ või siis kahanev vool I_m -st kuni $0,37 I_m$ -ni.

Roor (*rotor*) on tehnikas elektrimootori või mehaanilise generaatori see osa, mis masina korpuse suhtes pöörleb. Sõnal *roor* on veel palju teisi tähendusi, aga nad kõik on seotud pöörlemisega (*rotation*).

Ruuminurk (*solid angle*) Ω tekib siis, kui mingist punktist väljuvat kiirt ruumis nihutada, tulles lõpuks algasendisse tagasi. Kiire asend ei tohi vahepeal ühtida mitte ühegi juba läbitud asendiga. Kiire lõikepunkt kiire alguspunkti ümber paikneva sfääri pinnaga liigub sellisel juhul mööda kinnist joont, mis eraldab sfääri pinnast välja mingi kindla pindalaga pinnatüki. Ruuminurk eraldab välja tüki sfääri pinnast samamoodi nagu tasanurk eraldab välja tüki ringjoonest tasandil. Ruuminurga ühikuks on üks *steradiaan*.

Röntgenkiired (*X-rays*) on elektromagnetlainete skaala see osa, mille korral sagedus on $10^{16} - 10^{19}$ Hz ning lainepikkus 10 nm kuni 0,01 nm (kvandi energia 0,1 kuni 100 keV). Röntgenkiirgus võib olla pärsskiirgus, mille spekter on pidev ja mis tekib kiirete elektronide järsul pidurdumisel. Rohkem kasutatakse karakteristlikku röntgenkiirgust, mille kitsad spektrihood tekivad elektronide väljalöömisel aatomi sisekihist. Sellele järgneb otsekohe väliskihi elektroni siire tühjaks jäänud olekusse sisekihis. Siirdel vabaneva energia viib ära röntgenkiirguse foton. Röntgenkiirgust kasutatakse meditsiinilises diagnostikas, kuna röntgenkiired läbivad kergesti pehmeid kudesid, luud aga jätavad varje. Kompuutertomograafias (*computer tomography*, CT) saadakse infot siseelundite seisundi kohta suure hulga digitaalsete röntgenfotode töötlemisel arvuti abil. Materjalide uurimisel kasutatakse röntgendifraktsiooni (*X-ray diffraction*, XRD), mis võimaldab leida aatomite vahekaugusi tahkises röntgenkiirguse lainepikkusega võrdlemise teel. Röntgenkiirte avastaja Wilhelm Röntgen nimetas neid kiiri ise x-kiirteks, inglise keeles see nimetus jäädvustus.

Sagedus (*frequency*) f näitab võngete või pöörete arvu ajaühikus. Sageduse SI-ühikuks on herts – üks võnge sekundis (1 Hz). Võrdluseks: nurk- või riingsagedus näitab ajaühikus läbitud faasi (radiaanide arvu sekundis).

Signaaliks (*signal*) nimetatakse mingi füüsilise suuruse kindlaviisilist muutust, mis kannab endas infot.

Elektroonikas on selleks suuruseks enamasti pinge ja vaatluse all on pinge sõltuvus ajast. Signaalid võivad olla kas analoosignaalid, mille korral muutust vaadeldakse pidevana või digitaalsignaalid, mille korral uuritaval suurusel saavad olla vaid mingid kindlad ehk diskreetsed väärtused, neid esitatakse arvude abil.

Skin-efekt on nähtus, mille korral kõrgsageduslik elektromagnetväli (EM-laine) ei tungi elektrit juhtivasse ainesse. Juhib vaid õhuke pinnalähedane ainekiht nagu nahk (*skin*). Skin-kihi paksuseks või sisenemissügavuseks d_p (*penetration depth*) nimetatakse sügavust, millel EM-laine elektrivälja tugevus väheneb skin-efektil arv $e = 2,7183...$ korda võrreldes väärtusega pinnal. Sisenemissügavus on pöördvõrdeline ruutjuurega EM-laine sagedusest f , mistõttu on skin-efekti mõju oluline just kõrgetel sagedustel (see piirab mobiilsidet maa all, tugijaamade puudumisel). Näiteks vases $d_p = 6,6 \text{ cm} / \sqrt{f \text{ (Hz)}} = 6,6 \mu\text{m}$ (100 MHz).

Soojuskiirgus (*thermal radiation*) on *optiline kiirgus*, mis tekib soojusliikumise energia arvelt. Kiirgava keha mõõdukatel temperatuuridel (alla 3000 K) paikneb soojuskiirgus infrapunases (*infra-red*, IR) spektriosas. Kui keha temperatuur on väliskeskkonna omast kõrgem, siis see keha kiirgab, vastupidisel juhul aga neelab soojuskiirgust. Soojuskiirgus on tasakaaluline (suurema energiaga taseme hõivatus on alati väiksem, sellise energiaga osakesi on vähe). Soojuskiirguse põhjal on võimalik määrata kiirgava keha (aine) temperatuuri. Mustkiirguri ehk absoluutselt musta keha (*blackbody*) soojuskiirgust kirjeldavad Stefan-Boltzmanni seadus $R_e = \sigma T^4$ ja Wieni nihkeseadus $\lambda_m = b/T$, kus R_e on integraalne kiirgavus ja λ_m on kiirgusspektri (spektraalse kiirgavuse $dR_e/d\lambda$) maksimumi lainepikkus. Kiirgavus (*radiant emittance*) näitab, kui palju elektromagnetlainete energiat väljub ajaühikus kiirgava keha pinnaühikult mistahes suunas (ühik W/m^2). Reaalse keha kiirgavus on alati väiksem mustkiirguri omast.

Soojusmasin (*heat engine*) on seade, mis võtab kuumalt keskkonnalt ehk soojendilt mingi soojushulga Q_1 , muundab mingi osa sellest kasulikuks tööks A_{kas} ja annab ülejäänud osa Q_2 külmemale keskkonnale ehk jahutile. Reaalse soojusmasina **kasutegur** η näitab, kui suure osa moodustab tehtud kasulik töö soojendilt saadud soojushulgast: $\eta = A_{\text{kas}}/Q_1 = (Q_1 - Q_2)/Q_1$.

Soojuspump (*heat pump*) on seade temperatuuri tõstmiseks mingis ruumi osas (vastupidiselt *külmutile*). Soojust juhitakse köetavasse ruumi väliskeskkonnast töövedeliku vahendusel, väliskeskkond seejuures mõistagi jahtub. *Külmuti* ja soojuspump rikuvad lokaalselt entroopia kasvu seadust (termodünaamika II printsiipi) selle elektrienergia arvel, mida nad võtavad energia jaotusvõrgust. Soojuspump suudab köetavas ruumis temperatuuri oluliselt tõsta tänu sellele, et köetav ruumala on palju väiksem jahtuva väliskeskkonna ruumalast. Õhksoojuspumbad võtavad soojust välisõhust, maasoojuspumbad aga köetava hoone läheduses maasse paigaldatud torustiku vahendusel maast.

Spinn (*spin*) on aineosakese olemuslik sisemine liikumine, millega kaasneb kindel magnetväli. Seda liikumist ei saa peatada, saab vaid muuta tema suunda. Spinniks nimetatakse ka füüsikalist suurust, mis näitab aineosakese sisemise liikumise (omapöörlemise) impulsimomenti ühikutes $\hbar = h/2\pi$, kus h on Plancki konstant ($h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$). Spinni kui vektori suunda pöörlemise teljel näitab rusikasse tõmmatud parema käe väljasirutatud põial, kui kõverdatud sõrmed näitavad osakese pöörlemise suunda.

Spinntroonika (*spintronics*) on kaasaegse infotehnika kiirelt arenev haru, mille korral signaali infot kannab mitte elektroni elektrilaeng vaid spinn ning info salvestamisel ja väljalugemisel kasutatakse mitte elektrivälja vaid magnetvälja. Eriti aktuaalsed on tehnilised lahendused, mis võimaldavad ühe väljaga salvestada ja teisega salvestist lugeda.

Staator (*stator*) on elektrimootori või mehaanilise generaatori see osa, mis on masina korpuse suhtes paigal.

Steradian (*steradian*, 1 sr) on *ruuminurga* SI-ühik. 1 sr on ruuminurk, mis eraldab nurga tipupunkti ümbritseva sfääri pinnast välja sellise osa, mille pindala võrdub raadiuse ruuduga ($S = r^2$).

Stirlingmootor on kolbmootor, milles töötav aine (erinevalt sisepõlemismootoritest, näiteks *diiselmootorist* või *ottomootorist*) ei saa soojust juurde mitte kütuse põlemisel silindri sees vaid soojuse lisamisel talle läbi silindri seinte. Töötav aine paikneb suletud ruumalas ja töö käigus ei vahetu. Põlemisprotsess stirlingmootoris on pidev ja heitgaasid seetõttu vähem toksilised kui sisepõlemismootoril. Paraku on stirlingmootor suhteliselt aeglase käiguga ja madala kasuteguriga. Leiutatud Robert Stirlingi poolt.

Sulavkaitse (*fuse*) on juhtmetükk, mis kaitsme nimiväärtusest suurema voolu toimel üles sulab ja kaitstava tarviti välja lülitab.

Sundvõnkumine (*forced oscillation*) on võnkumine, mille korral süsteemis rakendub perioodiline välisjõud.

Elektromagnetilise sundvõnkumise korral on selleks perioodiliselt muutuv väline pinge. Sundvõnkumine toimub välise pinge sagedusel. Vahelduvvool on põhimõtteliselt elektromagnetiline sundvõnkumine.

Sädelahendus (*spark*) on *gaaslahendus*, mille korral gaas muutub lühiajaliselt elektrit juhtivaks kõrgel pingel. Sädelahendusel elektrofoormasina elektrodide vahel on vajalik pinge ca 100 kV. Gigantne sädelahendus on välg (pinge kuni 10^8 V , voolutugevus kuni 10^4 A , helendava joone pikkus mitu km).

Süsihappelumi ehk **kuiv jää** (*dry ice*) on tahkes olekus süsihappegaas (CO_2), millel on kalduvus sublimeeruda ehk minna tahkest faasist gaasilisse, vedelat vahele jättes. Normaalarõhul (760 torri ehk mm Hg) toimub see temperatuuril $T = -78^\circ\text{C}$. See võimaldab kuiva jääd kasutada tahke krüomaterjalina (vt *krüovedelik*).

Takisti (*resistor*) on kindlat takistust omav juht (elektrit juhtiv keha). Takisti takistus on reeglina palju suurem ühendusjuhtmete takistusest. Takistite jadaühenduse kogutakistuse leidmisel takistusi liidetakse. Rööpühenduse kogutakistuse pöördväärtuse leidmiseks liidetakse takistuste pöördväärtusi.

Takistus (*resistance*) R näitab, kui suure pinge rakendamisel juhi otstele tekib selles juhis ühikulise tugevusega vool: $R = U/I$. Takistuse mõõtühikuks on üks oom ($1\ \Omega$). Juhi takistus on võrdeline tema pikkusega l ja pöördvõrdeline ristlõikepindalaga S , võrdeteguriks on aine eritakistus ρ : $R = \rho l/S$. Takistuse või eritakistuse temperatuurisõltuvused $R = R_0(1 + \alpha t)$ ja $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ on ühesuguse kujuga, sest juhi mõõtmed l ja S muutuvad temperatuuri muutmisel vähe (soojuspaisumine on takistuse temperatuurisõltuvusest reeglina üle 100 korra nõrgem efekt). Pealegi l ja S muutuvad soojuspaisumisel samas suunas, mistõttu suhe l/S muutub seejuures vähe. Absoluutse temperatuuri T kasutamisel $\rho = \rho_0 \alpha T$, metalli eritakistus on laias vahemikus võrdeline temperatuuriga. NB! Võrdeteguriks on mitte α vaid $\rho_0 \alpha$!

Takistuse temperatuuritegur (*temperature coefficient of resistance*) α näitab, kui suur on antud keha (juhi) takistuse või seda keha moodustava aine eritakistuse suhteline muutus mingil kindlal temperatuuril (nt 0°C juures) temperatuuri tõusmisel ühe kraadi võrra: $\alpha = (R - R_0)/R_0 t$ või $\alpha = (\rho - \rho_0)/\rho_0 t$ (siin t – temperatuur Celsiuse skaalas). Takistuse temperatuuriteguri ühikuks on pöördkraad $(^\circ\text{C})^{-1}$ või K^{-1} . Suurust R_0 võib tõlgendada takistusena mis iganes temperatuuril. Valemis $\alpha = (R - R_0)/R_0 \Delta t$ on suurus Δt siis nende kahe temperatuuri vahe, mille juures on mõõdetud takistused R ja R_0 . Kõigi heade elektri juhtide (vask, hõbe, kuld) takistuse temperatuuritegur on ca $0,004\ \text{K}^{-1}$. See näitab, et ehkki metallide *eritakistused* $\rho = m/\tau e^2 n$ sõltuvad elektri juhtivuse ajategurist τ ja laengukandjate kontsentratsioonist n konkreetsetes metallis ning võivad seetõttu erineda, on takistuse tekkemehhanism ise kõigis neis metallides ühesugune – elektronilainete tagasipeegeldumine ”seintelt”, mille tekitavad soojuslikult võnkuvad aatomjäägid.

Termoelektromotoorjõud (termo-EMJ või termopinge) on suletud vooluringis tekkivate *kontaktpingete* summa, kui kontaktid paiknevad erinevatel temperatuuridel. Kontaktide süsteem muutub vooluallikaks, mis muundab soojust elektrivälja energiaks. Termopinge on laias temperatuurivahemikus võrdeline kontaktide temperatuuride vahega. See võimaldab termopinge mõõtmise teel määrata ühe kontakti temperatuuri teise suhtes. Vastavat mõõteseadet nimetatakse termopaariks (*thermocouple*).

Termotakisti (*thermistor*) on takisti, mille takistus tugevasti sõltub temperatuurist. See võimaldab takistuse muutumise põhjal mõõta temperatuuri. Levinuimad on pooljuht-termotakistid, mille korral takistuse muutumine on põhjustatud vabade laengukandjate tekkest *doonorite* või *aktseptorite* ioniseerumisel.

Trafo ehk transformator (*transformer*) on elektromagnetilisel induksioonil põhinev seade vahelduvpinge ja voolutugevuse muutmiseks konstantsel sagedusel. Trafo primaarmähis on see trafo mähis (juhtme pool), millele rakendatakse trafole antav vahelduvpinge. Trafo sekundaarmähis on see trafo mähis, millelt võetakse trafo poolt muundatud vahelduvpinge. Trafo südamik on raudpleki lehtedest koosnev kinnine kontuur, millele on keritud trafo mähised. Südamik kannab magnetvälja ühelt mähiselt teisele üle (vt *magnetahel*). Mistahes mähise iga keerd toimib vooluallikana, mille EMJ on $E_{1k} = -d\Phi/dt$. Need vooluallikad on ühendatud jadamisi. Tulemusena on iga mähise otstel indutseeritav elektromotoorjõud E_i võrdeline keerdude arvuga N_i selles mähises: $E_i = N_i E_{1k}$. Trafo ülekandearv $a = E_{pr}/E_{sek} = N_{1(pr)}/N_{2(sek)}$. Pingete suhe võrdub keerdude arvude suhtega seda paremini, mida väiksemad on mähiste impedantsid võrreldes koormuse impedantsiga. Seega kui trafo pinget tõstab, siis $a < 1$ ja kui trafo pinget langetab, siis $a > 1$.

Tsentrifuug (*centrifuge*) on seade süsteemi komponentide omavaheliseks mehaaniliseks lahutamiseks tsentrifugaaljõu abil. Tsentrifuugi tähtsaim osa on kiiresti pöörlev rootor, millesse asetatakse uuritav või töödeldav aine. Tsentrifugaaljõud on näiv jõud, mis mõjub kiiresti pöörleva süsteemi komponentidele radiaalsuunas süsteemi teljest eemale, kui me vaatleme komponente nende asukohaga seotud taustsüsteemis. Süsteemivälise vaatleja jaoks on tsentrifugaaljõud tingitud süsteemi komponentide inertsusest ehk kalduvusest säilitada oma trajektoori puutuja suunalist joonkiirust. Liikumine piki ringjoone puutuja suunda on samaväärne eemaldumisega pöörlemisteljest. Tsentrifugitava süsteemi osale massiga m mõjub kaugusel r rootori teljest tsentrifugaaljõud $m\omega^2 r$, kus ω on rootori nurkkiirus. Tsentrifugaaljõu poolt tekitatav radiaalne kiirendus $\omega^2 r$ võib olla 10^2 kuni $10^6\ g$, kus g on raskuskiirendus.

Tsooniteooria (*band theory*) on õpetus sellest, kuidas energiatsoonide struktuur määrab aine omadused. Üksiku aatomi kitsad energiatasemed laienevad kondensaine moodustumisel tsoonideks (energia lubatud väärtuste piirkondadeks, *energy bands*). Tuumaga tugevasti seotud elektronide energiatasemed laienevad vähe, välimiste kihtide elektronide energiatasemed laienevad rohkem. Juht, pooljuht ja dielektrik (mittejuht) erinevad tsooniteooria järgi Fermi taseme asukoha poolest. Fermi tase on energiatase, mille täitumise tõenäosus on 0,5 (50%). Fermi tasemest madalamad tasemed on eelistatult täidetud (selliste energiatega elektronid on olemas). Fermi tasemest kõrgemad energiatasemed on eelistatult tühjad (selliseid elektrone pole). Juhtides paikneb Fermi tase kõige ülemises lubatud energiatsoonis, mis seetõttu on osaliselt täidetud (nn juhtivustsoon). Dielektrikutes ja pooljuhtides paikneb Fermi tase keelutsoonis.

Turbiin (*turbine*) on labamasin, mis muundab turbiinist läbi voolava vedeliku või gaasi kulgliikumise kineetilise energia turbiini rootori pöörlemise kineetiliseks energiaks. Turbiini düüsid suunavad töötava aine joa turbiini labadele.

Turbokompressor ehk **turboülelaadur** (*turbocharger*) on seade sisepõlemismootori võimsuse suurendamiseks sel viisil, et mootori heitgaaside kineetilise energia arvel pöörlev turbiin käitab kompressorit, mis tõstab mootorisse siseneva õhu rõhku (surub õhku silindritesse). Turbokompressor tõstab mootori kasutegurit ja selle võimsuse/kaalu suhet ning võimaldab ära kasutada tavalises mootoris kaotsimineva heitgaaside energia.

Turboreaktiivmootor (*turbojet engine*) on levinuim suure lennuki mootor. See sisaldab *turbiini*, mis imeb kütuse põlemiseks vajalikku õhku eestpoolt mootorisse ja seeläbi ka tõstab mootorist väljuvate reaktiivgaaside rõhku. Õhku imevat turbiini käitab teine, mootorist väljuva kuuma gaasi energiat pöörlemise energiaks muundav turbiin. Turbiini teljel võib paikneda ka lennukit sõukruvi põhimõttel edasi vedav propeller. Sellisel juhul on tegemist turbopropellerimootoriga (*turboprop*), mida kasutatakse aeglasematel ja väiksematel, aga samas ka väiksema kütusekuluga lähiliinide lennukitel. Veelgi väiksematel (vaid mõnekohalistel) lennukitel on jätkuvalt kasutusel kolbmootorid (*ottomootorid*).

Tuulegeneraator (*wind turbine*) on seade, mis muundab liikuva õhu (tuule) kulgliikumise kineetilise energia *turbiini* põhimõttel pöördliikumise kineetiliseks energiaks ja selle siis omakorda elektrienergiaks. Enamlevinud on horisontaalse teljega ja kolmelabalise tiivikuga tuuleturbiinid võimsusega 1-2 MW.

Vaakumtehnika (*vacuum technology*) on tehnika haru, mis tegeleb normaalarõhust (ca 10^5 Pa) palju väiksemate rõhkude tekitamisega ehk gaaside hõrendamisega, eelkõige vaakumpumpade abil. Ülikõrgvaakum (hõrendus 10^{12} korda, rõhk vähem kui 100 nPa) on vajalik ülipuhastes tehnoloogiates (nt kiipide tootmisel aatomkihtsadestamise meetodil) aga ka osakeste kiirendites.

Vahelduvvooluks (*AC – alternating current*) nimetatakse elektrivoolu, mille korral pinge ja voolutugevus perioodiliselt muutuvad. Laiatarbelise vahelduvvoolu korral muutuvad pinge ja voolutugevus harmooniliselt $u = U_m \cos \omega t$; $i = I_m \cos (\omega t + \varphi)$, kus u ja i on hetkväärtused, U_m ja I_m – amplituudväärtused (suurimad võimalikud väärtused), ωt -faas, φ - algfaas (faas hetkel $t = 0$), ω - ringsagedus.

Vahelduvvoolu võimsustegur (*power factor*) $\cos \varphi$ näitab, kui suure osa moodustab vahelduvvooluahelas realselt eralduv võimsus ehk aktiivvõimsus P voolutugevuse ja pinge efektiivväärtuste korrutisest ehk näivvõimsusest $I U$. Vahelduvvoolu võimsuse tähiseks on alati P (ingl – *power*).

Vahelduvvooluvõrk (*electrical network*) on süsteem, mis koosneb vooluallikatena toimivatest elektrijaamadest, elektrienergia ülekandesüsteemist, lülititest, kaitsmetest ja tarvititest. Elektrijaamad on omavahel rööpühenduses. Omavahel rööbiti on ühendatud ka tarvitid.

Valgusdiod (LED, *light emitting diode*) on päripingestatav *diod*, mille *pn-siirde* alas toimub voolu läbiminekul diodist elektronide ja aukude rekombinatsioon ja elektron-auk-paaride energia vabaneb valgusena. Selle valguse kvandi energia on määratud kasutatava pooljuhi *keelutsooni laius*ega.

Valguse polarisatsioon (*polarization of light*) on E - või B -vektori võnketasandi kindel paigutus valguslaines. Enamasti mõistetakse valguse polarisatsioonitasandi all E -vektori võnketasandit. Polarisaator on seade, mis laseb läbi vaid kindlaviisiliselt polariseeritud valgust. Lineaarselt polariseeritud valguse korral võngub E -vektor valguslaines ühes kindlas tasandis. Ringpolariseeritud valguse korral pöörduv E -vektor igal võnkel täisringi võrra. Vaadates piki valguse levimissuunda näib väljavektori lõpupunkt liikuvat piki ringjoont. Elliptiliselt polariseeritud valguse korral muutub perioodiliselt mitte ainult väljavektori asend vaid ka pikkus. Väljavektori lõpupunkt näib liikuvat piki ellipsit. Valgus polariseerub tavaliselt kas: a) peegeldumisel ja murdumisel või b) kaksikmurdumisel. Valguse peegeldumisel dielektriku pinnalt on murdunud valgus polariseeritud eelistatult langemistasandis, peegeldunud valgus aga sellega ristuv tasandis.

Valguse polarisatsioonitasandi pöördumine ehk optiline aktiivsus (*optical activity*) on nähtus, mille korral lineaarselt polariseeritud valguslaine kaks komponenti (üks vasakule ja teine paremale ringpolariseeritud) levivad aines veidi erinevate kiirustega (esineb nende kaksikmurdumine). Selle tulemusena valguse polarisatsioonitasand pöörduv kiiremini leviva komponendi suunas.

Valguse sirgjooneline levimine toimub konstantse murdumisnäitajaga keskkonnas. Fermat' printsiibi kohaselt levib valgus ühest punktist teise piki sellist teed, mille läbimiseks kuluv aeg t on minimaalne. Kuna $t = s/v$ ja $v = c/n$, siis $t = ns/c$, kus s on valguse poolt läbitav teepikkus. Korrutist ns nimetatakse optiliseks teepikkuseks. See on vahemaa, mille valgus läbiks vaakumis, kui ta läbib aines tegelikult pikkuse s .

Valguse spektraalparameetrid on lainepikkus (vaakumis) λ , sagedus f ($f = c/\lambda$), spektroskoopiline lainearv k' ($k' = 1/\lambda$, levinuim ühik 1 cm^{-1}) ja kvandi energia hf (ühik 1 eV). Lainepikkus ja kvandi energia on omavahel seotud (nähtavas ja UV piirkonnas otstarbeka) valemiga $\lambda\text{ (nm)} = 1240 / hf\text{ (eV)}$. Arvu 1240 moodustavad konstandid h , c ja e . Infravalguse (IR) korral on sobiv kuju $\lambda\text{ (}\mu\text{m)} = 1240 / hf\text{ (meV)}$ ja raadiolainete jaoks $\lambda\text{ (mm)} = 1240 / hf\text{ (}\mu\text{eV)}$. Röntgenkiirguse jaoks $\lambda\text{ (pm)} = 1240 / hf\text{ (keV)}$ ning gammakiirguse korral on teisendusvalemist mõistlik kasutada kujul $\lambda\text{ (fm)} = 1240 / hf\text{ (MeV)}$. Teadagi kehtivad ka pöördseosed $hf\text{ (eV)} = 1240 / \lambda\text{ (nm)}$ jne.

Valguse täielik peegeldumine (*total reflection of light*) on nähtus, mis tekib valguse üleminekul optiliselt tihedamast (suurema murdumisnäitajaga) keskkonnast (näiteks veest või klaasist) optiliselt hõredamasse keskkonda (näiteks õhku). Sellisel üleminekul valguskiir kaugeneb pinnanormaalist. Murdumisnurk on langemisnurgast suurem, kuna teise keskkonna suhteline murdumisnäitaja esimese suhtes $n_{21} < 1$ (teatavasti $n_{21} = 1/n_{12}$). Kui murdumisnurk jõuab väärtuseni $\pi/2$ (täisnurk), siis valgus ei lähegi teise keskkonda. See toimub langemisnurkade korral, mis on suuremad täieliku peegelduse piirnurgast $\alpha_p = \arcsin n_{21}$. Kui teiseks keskkonnaks on õhk, siis $\alpha_p = \arcsin(1/n)$, kus n on esimese keskkonna murdumisnäitaja.

Valguskiir (*light ray*) on inimlik kujutus, mis tekib ruumiliselt piiratud levikuga valgusjoa (laserikiire või kitsast pilu läbinud lambivalguse) vaatlemisel küljelt, eriti just tolmuses või sogases keskkonnas. Me näeme keskkonna osakestelt hajunud valgust, mis markerib valgustatud ruumiosa, erinevalt valgustamata osast.

Valgusjuht (*light waveguide*) on silindriline toru, mille murdumisnäitaja on suurem ümbritseva keskkonna omast (toimub valguse *täielik peegeldumine*). Korduvate sisepeegelduste tulemusena levib valgus piki valgusjuhti, sellest väljumata. Kaasaegsed valgusjuhid koosnevad paljudest elastsetest klaaskiududest, kusjuures iga kiud edastab kujutise ühte vähimat detaili ehk pikselit (*picture element*). Seega võimaldab valgusjuht lasta valgusel levida ka piki suvalise kujuga kõverjoont, mis leiab laialdast kasutamist (eelkõige meditsiinilistes) optikaseadmetes.

Valgustatus E_v (*visual exposure*) on suurus, mis näitab, kui suur *valgusvoog* langeb valgustatava pinna ühikulise pindalaga tükile selle pinnaga ristuv suunas. Valgustatuse SI-ühikuks on *luks* ($1\text{ lx} = 1\text{ lm/m}^2$).

Valgustugevus I_v (*visual intensity*) on valgusallikat kirjeldav photomeetriline suurus. Punktvalgusallika valgustugevus näitab, kui suure valgusvoo Φ_v saadab see allikas ühikuliselt ruuminurka Ω : $I_v = \Phi_v/\Omega$. Valgustugevuse SI-ühikuks on *kandela* ($1\text{ cd} = 1\text{ lm/sr}$), see on ka SI fotomeetriline põhiühik.

Valgusviljakus (*luminous efficacy*) on elektrilise toitega valgusallikat iseloomustav suurus, mis näitab, kui mitu lumenit valgusvoogu annab see valgusallikas tema poolt tarbitava elektrilise võimsuse iga vati kohta. Valgusviljakuse maksimaalne teoreetiline väärtus on 683 lm/W (nn fotomeetriline ekvivalent, vt *valgusvoog*). Valgusviljakust 683 lm/W omaks valgusallikas, mis muundaks kogu tema poolt tarbitava elektrilise võimsuse sagedust 540 THz omavate, inimsilma poolt kõige paremini tajutavate elektromagnetlainete energiaks. Reaalsete valgusallikate valgusviljakused on palju väiksemad: hõõglambil $10\text{--}15\text{ lm/W}$, halogeenlambil $20\text{--}35\text{ lm/W}$, luminofoorlambil (säätulambil) $50\text{--}100\text{ lm/W}$, valgusdiodil (LED) $50\text{--}150\text{ lm/W}$ ja gaaslahenduslambil (näiteks võimsates projektorites kasutataval ksenoonlambil) kuni 200 lm/W .

Valgusvoog Φ_v (*visual flux*) on photomeetriline suurus, mis näitab, kui palju inimsilmaga tajutavat elektromagnetlainete energiat läheb ajaühikus risti läbi vaadeldava pinna. Valgusvoo SI-ühikuks on *lumen* (1 lm). Samas kiirgusvoog Φ_r (*radiation flux*) näitab mistahes sagedusega elektromagnetlainete energiat, mis läbib ajaühikus risti vaadeldavat pinda. Kiirgusvoo SI-ühikuks on vatt (1 W). Kiirguse photomeetriline ekvivalent 683 lm/W näitab, kui mitu lumenit valgusvoogu võib maksimaalselt saada ühest vatist kiirgusvoost. Selleks peab olema tegemist EM-lainetega, mille sagedus on 540 THz (*inimsilma tundlikkuse* maksimum normaalse valgustatuse tingimustes).

Varjestamine (elektriline varjestamine, *screening*) on millegi kaitsmine ebasoovitavate elektriväljade mõju eest, paigutades kaitstava objekti juhtivast materjalist ümbrisesse. Varjestamise aluseks on indutseeritud laengute tekkimine elektrivälja paigutatud juhi vastaspindadele (elektrilise induksiooni nähtus). Juhi sellel pinnal, mille poole kulgevad välise elektrivälja jõujooned, tekib negatiivne pinnalaeng (väline "pluss" tõmbab juhis sisalduva "miinuse" enda poole); vastaspinnal seevastu tekib positiivne pinnalaeng. Indutseeritud laengute elektriväli on välise elektrivälja suhtes vastassuunaline ja tasakaalustab selle. Tulemusena on summaarne elektrivälja tugevus juhis alati null (elektriväli ei tungi juhi sisse).

Vedelike ja gaaside voolamine (*flow of fluids*) torudes on kirjeldatav *Poiseuille*'i [loe: puazei] seadusega, mille kohaselt laminaarse (ilma keeristeta) voolamise ruumkiirus dV/dt (ajaühikus toru ristlõiget läbiva vedeliku ruumala) on võrdeline rõhkude vahega toru otste vahel (Δp) ja toru raadiuse r neljanda astmega (r^4) ning pöördvõrdeline toru pikkusega l ja vedeliku viskoossusega η : $dV/dt = \Delta p \pi r^4 / (8 \eta l)$. Oluline on teada voolamiskiiruse väga tugevat (4. astme) sõltuvust toru läbimõõdust või raadiusest.

Vedeliku viskoossus η (*viscosity*) näitab, kui suur sisehõõrdejõud mõjub vedeliku laminaarsel (keeristeta) voolamisel ühikulise pindalaga naaberkihtide vahel, kui kihtide liikumiskiiruste erinevus on ühikuline (1 m/s) ja kihtide (voolamisega ristuvast suunas mõõdetud) vahekaugus on ühikuline. Lühidalt: viskoossus näitab hõõrdejõudu pinnaühiku kohta (ühikutes N/m² ehk Pa) ühikulise kiirusgradiendi (1 m/s / m ehk 1 s⁻¹) korral. Seega on viskoossuse SI-ühikuks paskal korda sekund (1 Pa · s).

Vedelkristall-ekraan (LCD – *liquid crystal display*) on hetkeseisuga levinuim kuvar. Vedelkristall-ekraani korral läbib enamasti valgusdiodidega tekitatud ja seejärel polariseeritud taustavalgus õhukest vedelkristalli kihti, mis paikneb läbipaistvate elektroodide vahel. Vedelkristalli pikad ja polaarsed molekulid on pööratavad vedelkristallile rakendatava elektriväljaga (pingega). Vedelkristall laseb polariseeritud valgust läbi ainult juhul, kui tema molekulid paiknevad oma pikimõõtmega valguse polarisatsioonitasandis. Muutes vedelkristallile rakendatud pinget, on võimalik muuta ekraani läbilaskvust konkreetse pikseli (*picture element*) asukohas ja sellega ka pikseli heledust.

Vibratsioongüroskoop (*vibrating structure gyroscope*, ka: *Coriolis vibratory gyroscope* CVG) on nutiseadme lisarakendus, mis on suuteline tuvastama seadme pööramist ruumis. Seadme töö põhineb võnkuva süsteemi kalduvusel säilitada oma võnketasandit ka siis, kui süsteemi kinnituspunkt pöörduv. Võnkuva objekti poolt mõjub tema toele Coriolise jõud – $m \Omega \times \mathbf{v}$, kui võnkumisel kiirusega $\mathbf{v}$ liikuv objekt paikneb nurkkiirusega Ω pöörlevas taustsüsteemis. Selle jõu mõõtmise teel määratakse nurkkiirus Ω .

Voog (*flux*) Φ mingi välja kirjeldajana on füüsikalise suurus, mis näitab, kuivõrd välja jõujooned läbivad mingit pinda. Voo arvutamisel tuleb välja kirjeldav suurus ehk väljavektori pikkus (D, E, B vms.) korrutada selle pinna pindalaga S ning koosinusega nurgast β pinna normaali ja välja suuna vahel. Näiteks magnetvoog $\Phi_B = B S \cos \beta$. Vektorvälja jõujooned on mõttelised jooned, mille igas punktis on väljavektor selle joone puutuja sihiline. Seal, kus jõujooned paiknevad tihedalt, on väli tugevam. Välja tugevus on selle välja voo pindtihedus. Seetõttu nimetatakse näiteks magnetinduksiooni B inglise keeles enamasti magnetvoo tiheduseks (*magnetix flux density*).

Vooluallikas [ka: *pingeallikas* (*voltage source*), ka lihtsalt *allikas*] on seade, mis muundab mitteelektriliste jõudude ehk kõrvaljõudude energiat elektrienergiaks. Elektrijõud saab erimärgilisi laenguid viia ainult kokku. Kõrvaljõud aga viivad neid lahku (tekitavad vooluallika klemmide vahel pinge). Levinuimad allikad on keemiline allikas, mehaaniline generaator ja elektrongeneraator. **Keemilise allika** korral muudetakse elektrienergiaks keemilise sideme energiat, mehaanilises generaatoris voolava vee, auru või tuule mehaanilist energiat. Elektrongeneraatoris muudetakse ühe sageduse või pingega (enamasti jaotusvõrgust võetavat) elektrivälja energiat teise sageduse või pingega elektrivälja energias.

Vooluallika sisetakistus (*internal resistance*) r iseloomustab allika sees laengukandjate suunatud liikumist pidurdavate jõudude toimet. Pinge sisetakistusel $U_s = I r$ on mitte elektrijõu vaid kõrvaljõu poolt tehtud töö ühikulise laengu läbiviimiseks vooluallikast. Tarvitamise käigus keemilise allika sisetakistus suureneb, sest reaktsioonil tekkinud aine segab reageerivate ainete omavahelist kontakteerumist. **Allika tühiseis** (koormamata seisund) on olukord, mil allikat ei kasutata. Vooluring kas puudub üldse või temas sisalduv lüliti on avatud (välistakistus $R = \infty$ ja seega $I = 0$). Pinge allika klemmidel võrdub elektromotoorjõuga. Tööd ei tehta, sest puudub liikumine. **Allika lühis** (maksimaalselt koormatud seisund) on olukord, mil takistus allika klemmide vahel (välistakistus) võrdub nulliga ning ahelas kulgeb lühisvool $I_l = \mathcal{E} / r$. Ahela välisosas tööd ei tehta, sest seal ei mõju liikumise suunas jõude, ehkki liikumine ise on olemas. **NB!** Allika lühist võib uurida vaid väga lühiajaliselt, sest väikese sisetakistuse r korral on lühisvool väga tugev ja allika sees eraldub väga palju soojust.

Võnkering (*oscillating circuit*) on vooluring, mis sisaldab kondensaatorit ja induktorit (juhtmepooli). Võnkeringsis muundub laetud kondensaatori elektrivälja energia induktorit läbiva voolu magnetvälja energiaks ja vastupidi. Need muutused on perioodilised. Takistusvaba võnkeringi omavõnkesagedus ω_0 on leitav induktiiv- ja mahtuvustakistuse võrdsuse tingimusest $\omega_0 L = 1/\omega_0 C$, mille põhjal $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$, sagedus hertsides $f_0 = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ ja omavõnke-periood $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$. Kõik raadiosageduslikke elektromagnetlaineid tekitavad süsteemid (antennid) on avatud võnkeringid (EM-väli pääseb ruumis levima).

Võnkumiste (või lainete) **spekter** (*spectrum*) näitab, kui tugevasti on liitvõnkumises esindatud üks või teine ülemtoon. Põhitooniks nimetatakse omavõnkesagedusega (ω_1) toimuvat võnkumist, ülemtooniks (kõrgemaks harmooniliseks) aga võnkumist põhitooni sagedusest täisarv m korda suurema sagedusega ω_m . Spekter on amplituudi sõltuvus ülemtooni numbrist m või selle sagedusest ω_m (või f_m). Harmooniline ehk Fourier' [loe: furjee] analüüs tegeleb spektri $A = A(\omega_m)$ leidmisega liitvõnkumise hälbe ajalise sõltuvuse $x = x(t)$ abil või vastupidi. Fourier' teisendus on kaasaegse signaalitöötluse põhivõte.

Väli (*field*) on aktiivne keskkond, mille vahendusel üks laetud keha mõjutab teist. Väli on jõu tekkimise võimalikkus. Aine ja väli on looduse kaks põhivormi. Aine ja väli võivad neis sisalduva energia ulatuses teineteiseks muunduda. Nii ainel kui väljal on olemas vähimad portsjonid – ainel alusosakesed (fermionid), väljal kvandid (bosonid). Erinevad aineosakesed samas ruumiosas olla ei saa (tõrjutusprintsip), erinevad väljad aga saavad küll. Sõna väli kasutatakse ka aine osakeste kollektiivkäitumise ilmingute kirjeldamisel. Kuna näiteks tahkise kristallvõre soojusvõnkumiste energia saab muutuda vaid kindlate portsjonite kaupa, siis nimetatakse ühte portsjonit foononiks ehk võrevõnkumiste kvandiks ja võrevõnkumisi tervikuna foononväljaks, mille energia suurenemist nimetatakse foononite kiirgumiseks ja vähenemist foononite neeldumiseks. Voolava vedeliku või gaasi korral räägitakse osakeste kiiruste väljast.

Väljatransistor (FET, *field effect transistor*) on transistor, mis sisaldab ainult ühte, kindla juhtivustüübiga pikerõõru pooljuhitüki keskel paiknevat *pn-siiret*. See siire lahutab transistori põhiosast teistsuguse juhtivustüübiga osa, mida nimetatakse **paisuks** (*gate*). Vool transistori põhiosas kulgeb **lättest** (*source*) **neelu** (*drain*) poole. Paisusiirde vastupingestamise teel saab tekitada pooljuhitüki keskel laengukandjatest vaesunud ala ning seeläbi katkestada ühendus pooljuhitüki otste (lätte ja neelu) vahel. Seda nimetatakse väljatransistori sulgumiseks. Paisusiirde päripingestamisel väljatransistor avaneb. Väljatransistor on elektriväljaga (siit ka nimi!) juhitud seade, sest vool paisusiirdes pole transistori tööks vajalik ja on koguni ebasoovitav.

Väljumistöö (*work function*) on töö, mis tuleb teha metallist väljuval elektronil. Metallitükis leidub alati keskmisest oluliselt suuremate energiatega elektrone, mis metallist väljuvad, aga seejärel *aatomjääkide* tasakaalustamata positiivse laengu poolt enamasti tagasi tõmmatakse. Mingi hulk elektrone viibib alati metallitüki pinna lähedal, moodustades pinnalähedase elektronpilve. Aatomjääkide tasakaalustamata positiivne ruumlaeng ja pinna- lähedase elektronpilve negatiivne laeng tekitavad metallist väljapoole suunatud elektrivälja, mis takistab iga konkreetse elektroni väljumist metallist. Väljumistööd tulebki elektronil teha selle elektrivälja vastu. Kahe metalli või pooljuhi tihedal kontaktil tekib nende ainete väljumistööde erinevuse tõttu *kontaktpinge*.

Ülijuhtivus (*superconductivity*) on kondensaine eriline olek, milles aine eritakistus on väiksem kui $10^{-26} \Omega \cdot m$ (praktiliselt null). Ülijuhtivus on võimalik vaid allpool kriitilist temperatuuri T_k . Elektronide suunatud liikumine ülijuhisis ilma vastastikmõjuta teiste osakestega on võimalik tänu elektronipaaride (Cooperi paaride) tekkimisele. Kaks elektroni, mis normaaloletus on fermionid (spinniga $\frac{1}{2}$), moodustavad paardunud bosoni (spinniga 0). Paardunud elektronid ei allu enam seadustele, mis kehtivad "harilike" elektronide kohta.

Ülijuhtiv elektromagnet võimaldab takistuse puudumise tõttu tekitada voolusid suurusjärgus 1000 A ja seega magnetvälju induksiooniga kuni 70 T, kusjuures tavalise elektromagnetiga on piiriks ca 1 T. Kahjuks piirab voolu see, et ülijuht ei lase endasse magnetvälja (Meissneri efekt), mistõttu magnetväli lõhub lõpuks ülijuhtiva oleku. Ülijuhtiv elektromagnet on vajalik näiteks tuumaresonants-tomograafias (MRI – *magnetic resonance imaging*), mis võimaldab väga täpselt määrata haiguskollete asukohti inimkehas.

Ülijuhtivad elektriliinid võimaldaksid vabaneda soojuskadudest energia ülekandel. Kuna kõik seni praktiliselt kasutatavad ülijuhikud on metall nioobiumi (Nb) ühendid (nioobiumil endal $T_k = 9,3$ K), siis tuleb ülijuhte pidevalt jahutada vedela heeliumiga (keemistemperatuur 4,2 K). Vedel heelium on väga kallis materjal (liitri hind suurusjärgus 10 EUR). Seetõttu kasutatakse ülijuhtivaid liine seni veel suhteliselt vähe.