

Увод у електротехнику, рачунарство и мехатронику

Многи записи о електрицитету и основама електротехнике почињу двема причама из античке Грчке.

Прва је о пастиру из Магнезије који је приметио да гвоздени врх његовог штапа привлачи мале комаде једне врсте камена, а друга о особини ћилибара да, када се протрља комадом крзна, привлачи комадиће дрвета, тканине и слично.

(Ћилибар или јантар је фосилна смола, која се употребљава за израду накита и лакирање. Иако није минерал, јер нема кристалну структуру, сматра се драгим камењем. Грчки назив за ћилибар је електрон, па одатле потиче и назив за електрицитет. Ћилибар се добијао из четинарског дрвета које је изумрло).



Сл.1. Ћилибар

Много векова касније из речи магнетијски камен и електрон исковане су речи магнет, магнетизам, електрицитет, електротехника, електроника...

Из античких времена потичу и приче о грому као оружју у рукама богова, Зевса код Грка, Јупитера код Римљана, Перуна код Словена...

И тако је било све до половине осамнаестог века када је Бенџамин Френклин доказао да је гром обична, али врло велика електрична варница која скаче између различито наелектрисаних облака или облака и земље.



Сл. 2. Бенџамин Френклин

Историја савремене електротехнике почела је 1800. године, када је направљен први електрохемијски извор једносмерне струје. („батерија“)

Из експеримената и теоријских радова са електричном струјом, у почетку само једносмерном, а касније и наизменичном, настали су телеграф, електрично осветљење, телефон, радио, телевизија, рачунари, интернет, мобилни телефони итд.

Све ове ствари су у своје време представљале сензацију и тешко је рећи која је од њих имала највећи значај и утицај на људе и свет око њих.

Велики допринос развоју електротехнике и телекомуникација дали су и наши научници Никола Тесла (пренос и трансформација електричне енергије у наизменичном облику, електромотори и аутотрансформатори...) и Михајло Пупин (телефонија и телекомуникације...)

Електротехника сада представља засебну научну дисциплину, која се бави проучавањем електричне струје.

Електротехнику данас можемо поделити на следеће целине:

-**енергетика** (бави производњом и преносом електричне енергије са једне локације на другу)

-**електроника** (бави проучавањем и конструкцијом електронских елемената којима се контролише ток струје и повезивањем таквих елемената у сложена кола која обављају жељену функцију)

-**физичка електроника** (проучава физичка својства, принципе рада пасивних и активних електронских компоненти и њихову примену)

-**телекомуникације** (бави преносом информација са једног места на друго)

-**аутоматика** (бави моделовањем комплексних система математичким моделима ради њиховог описивања, предвиђања понашања и управљања)

-**рачунарска техника** (бави развојем и пројектовањем рачунарског хардвера и софтвера, који контролише његов рад).

Машинство је инжењерска дисциплина која укључује примену закона физике за анализу, пројектовање, израду и одржавање механичких система. Она захтева солидно познавање кључних концепта као што су механика, термодинамика, механика флуида, наука о материјалима и технологије обраде материјала. Машински инжењери и техничари користе ове принципе у производњи и анализи аутомобила, авиона, система за хлађење и грејање, израду постројења, индустријске опреме и машина.

Машинство је од најстаријих и најширих дисциплина инжењерства.

Мехатроника је мултидисциплинарна инжењерска дисциплина која обухвата комбинацију електротехнике, рачунарства, машинства и аутоматског управљања.

Мехатронички приступ пројектовању има за циљ интеграцију електронике, механике, аутоматског управљања и рачунарства у циљу унапређења и оптимизацију функционалности пројектованог производа.

Коришћењем таквог приступа коначни производ је бољи од суме појединачних компоненти, што отвара могућност за стварање софистицираних електромеханичких уређаја и система.

Око нас се на сваком кораку налазе мехатронички производи као што су:

- кућни уређаји (машине за прање веша, миксери, фотоапарати, аутоматски усисивачи...),
- аутомобили (ABS систем за кочење, активно вешање, централна брава...),
- аутономне беспилотне летелице,
- CNC машине,
- лифтови и покретне степенице,
- роботи за заваривање,
- аутоматски вођена возила итд.

Потребе човека у будућности ће се све више ослањати на аутоматизоване и роботизоване уређаје и системе.

Електротермички апарати и уређаји у домаћинству

Електротермички уређаји су уређаји који имају широку примену и код којих се електрична енергија једноставно може претворити у топлотну.

У електротермичке уређаје спадају : лемилнице, решо, пегла, грејалица, бојлер, осигурачи, ТА пећи...

Уређај који претвара електричну енергију у топлотну и уграђује се у електротермичке уређаје назива се **грејна жица (грејач)**

Најзначајнији део ових уређаја је **грејна жица (грејач)**, која је увијена у спиралу и изолована од металних делова увлачењем у изолациони материјал или намотавањем на њега. Крајеви жице везани су на прикључне стезалке које се преко проводника вежу на напон од 220 V.

Када струја протиче кроз грејну жицу, она се због великог специфичног отпора загреје и предаје топлоту околина – тиме се ел. енергија претвара у топлотну.

Према Џул-овом закону, ослобођена количина топлоте Q за време t , у грејној жици чији је отпор R , кроз коју протиче струја јачине I , може се приказати следећом формулом:

$$Q = I^2 R t = P t \quad (J)$$

(Q – ослобођена топлота, R – електрични отпор, I – јачина струје, t – време)

Без обзира на разлике у намени и конструкцији главни део електротермичких уређаја је грејач, увијен је у спиралу и изолован од металних делова. На крајевима грејача су стезалке које се преко проводника прикључују на напон. Када струја протиче кроз грејач, због његовог великог специфичног отпора жица се загрева и предаје топлину околина. Тако се електрична енергија претвара у топлину.

Због потребе великог отпора и издржљивости високих температура грејне спирале се израђују од специјалних материјала (**цекас** и **кантал**).



Термостат је део електротермичких апарата који регулишу или одржавају температуру у задатим границама. Према начину рада деле се на радне (подешавање температуре се врши закретањем осовине) и заштитне (на одређеној температури се искључује грејач), а према изради на механичке и електронске.



Основни део механичког термостата је биметална трака која је израђена као спој два метала са различитим коефицијентом ширења и скупљања. Различито ширење метала присиљава биметалну траку да се савије на једну страну, чиме долази до прекидања струјног кола. Након хлађења биметална трака поново затвара струјни круг и укључује се грејач.

Електрична лемилица и грејач за воду

То су најпростији електротермички уређаји. Лемилица се укључује директно преко шуко-утичне у колу електричне струје. Лемилица се загрева грејном спиралом омотаном око грејног тела, која се налази на месту хватања и заштићена изолатором.

Постоје лемилице са разним снагама: 50W,120W... Лемилице морају да имају уземљење јер постоји опасност директног додира фазе и грејног тела, а затим и са човеком.



Електричне грејалице служе за загревање простирија.

Постоје **отворене, полуотворене, инфрагрејалице, грејалице са уграђеним вентилаторима.**

Отворене грејалице су грејалице које имају грејне спирале или тање траке, намотане око шамотаних штапова и учвршћене на њихиве крајеве металним обујмицама погодним за лако постављање и растављање. Зрачење топлоте код отворених грејалица је усмерено у једном правцу и то помоћу полуцилиндрично савијеног сјајног лима који служи као зрачни рефлектор топлоте, а постављен је иза грејног штапа.

Грејни штапови морају бити добро изоловани од металног кућишта грејалице. На бочној или задњој страни кућишта се налази утикач за прикључивање на електричну инсталацију. Зрачење топлоте.

Инфрагрејалице су грејалице које не загревају просторије посредством струјања зрака. Њихова грејна тела испуштају невидљиве инфрацрвене зраке који се простиру и предају енергију телу на које су усмерени. Спирала је заливена у металну цев која омогућава стварање инфразрака. Употребљавају се у купатилима.



Електрична пегла

Електрична пегла има плочу за глачање која се загрева на температуру 60-220°C, а то је омогућено уз помоћ грејне спирале и аутоматског регулатора температуре.

Грејна спирала је увучена у металну цев која је спојена са грејном плочом и изолована изолационом масом, а са терморегулатором је спојена редно. Терморегулатор ради на принципу биметала. Може се изабрати температура на коју ће се грејати пегла у овисности од тога који материјал се пегла. Пегла се прикључује на напон од 220 Волти помоћу трожилног кабла и шуко утикача. Кабал је оплетен термоотпорним материјалом. **Не сме се пеглати са влажним рукама, пегла се мора чувати од пада и других удара, пегла мора бити уземљена.**



Да би видео принцип рада биметала (укључивљење и искључивање) код пегле кликни [овде](#).

Решо

Решо је електротермички уређај **за спремање хране**. Састоји се од кућишта, грејне плоче, прекидача за регулисање температуре грејне плоче и кабла за прикључење на електричну мрежу.



Електрични штедњак

Електрични штедњак је електротермички уређај који **служи за спремање хране**. Састоји се од грејних плоча и рерне, кућишта, прекидача за регулисање температуре грејних плоча и рерне, кабла за прикључка на мрежу.



Електрични бојлер

Код бојлера **грејна тела су директно потопљена у воду, па се топлота директно преноси на воду**. Резервоар за воду је израђен од бакарног или поцинкованог лима у који је са доње стране увучен грејач. Око резервоара се налази емајлирани оклоп, а између резервоара и оклопа се ставља термичка изолација да би се спречило хлађење. Раде се бојлери различитих запремина. Резервоари су директно спојени на водоводну мрежу тако да је притисак у њима око 6 бара. Одабирање температуре на коју ће се грејати вода у бојлеру врши се помоћу терморегулатора.



Електромеханички апарати и уређаји у домаћинству

Електромеханички апарати у домаћинству **електричну енергију претварају у механичку**. Уређај који врши трансформацију енергије назива се **електромотор**.

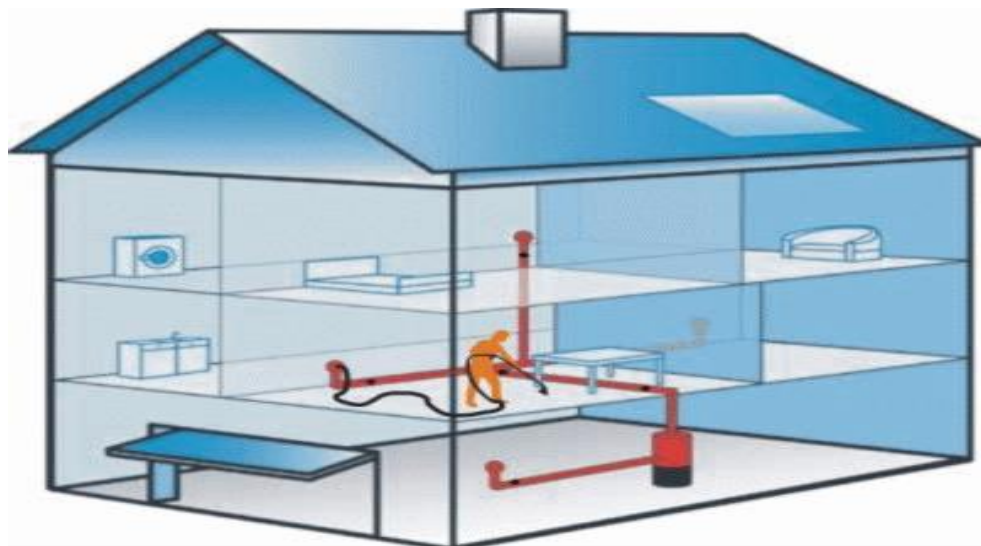
Електромотор састоји се од:

- **статора** - непокретног дела електромотора који има магнетна својства
- **ротора** - покретног дела који ротира у магнетном пољу статора и састоји се од намотаја изолованее бакарне жице на језгру од меког гвожђа (феритно језгро)



У електромеханичке апарате и уређаје у домаћинству спадају: усисивач, вентилатор, никсер, електрична бушилица, електрични млин за кафа и сл.

Електрични усисивач је апарат који је намењен за скупљање прашине и механичке нечистоће, најчешће са подова, али се користи и за исисавање зидова, одеће и сл. Електромотор који се окреће веома великом брзином (и до 30 000 обр/мин.) окреће турбину која ствара подпритисак и усисава праšину у усисну цев. Прашина одлази у папирну кесу која дозвољава пролазак ваздуха кроз ситне отворе, тај ваздух се додатно филтрира пре него се испусти назад у простор. Усисана прашина може се одводити у посуду са водом или у централну комору.



Вентилатори се користе за покретање ваздуха ради његове циркулације којом се простор хлади или проветрава. електромотор покреће пропелер чије лопатице захватају ваздух и омогућавају његово струјање.



Ручни миксер користи се за мешање делова хране (сједињавање). Састоји се од електромотора, преносних зупчаника, регулатора брзине и лопатица. Све је смештено, најчешће у пластично кућиште. Снага је креће од око 100W до 300W.



Електрична бушилица је електромеханички уређај за обраду материјала бушењем, али уз додатне алате и за полирање, сечење и сл. Састоји се од електромотора, преносника, стезне главе, прекидача, регулатора брзине и др.

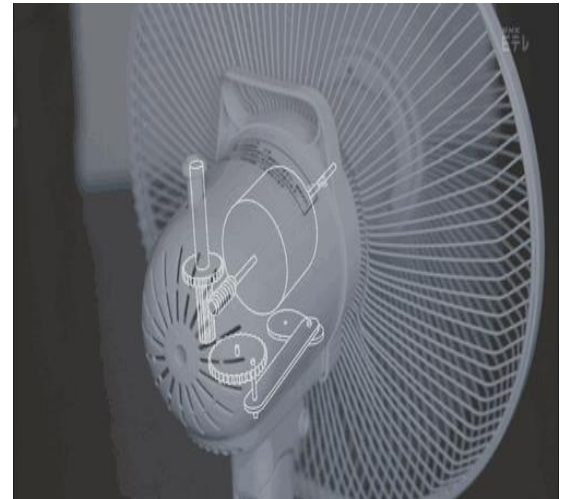
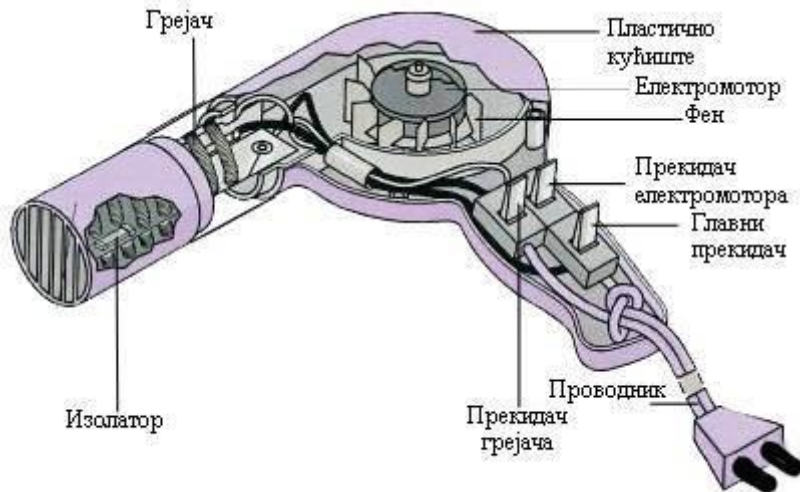


Постоје и ручне бушилице које, осим кружног, имају кратко правојинијско кретање стезне главе напред-назад, тзв. вибрационе бушилице. Корите се за бушење тврдог и кртог материјала као што је бетон и цигла.

Комбиновани апарати (електротермички и електромеханички)

Постоје електротехнички уређаји који имају грејач који електричну енергију претвара у топлотну али имају и електромоторе који електричну енергију претварају у механички рад. Такви апарати називају се **електротермичко-механички** или **комбиновани апарати**, то су: фен за косу, машине за прање веша или суђа, клима уређаји и др.

Фен за сушење косе састоји се од грејача (цекас), електромотора са вентилатором, регулатора брзине, кућишта и прикључног кабла. На кућишту се налазе отвори за увлачење ваздуха који се преласком преко грејача загрева а затим усмерава кроз издувну цев. снага електричног фена је од 300W до 1 500W.



Калорифер је грејалица која ради слично као фен само има јаче грејаче.



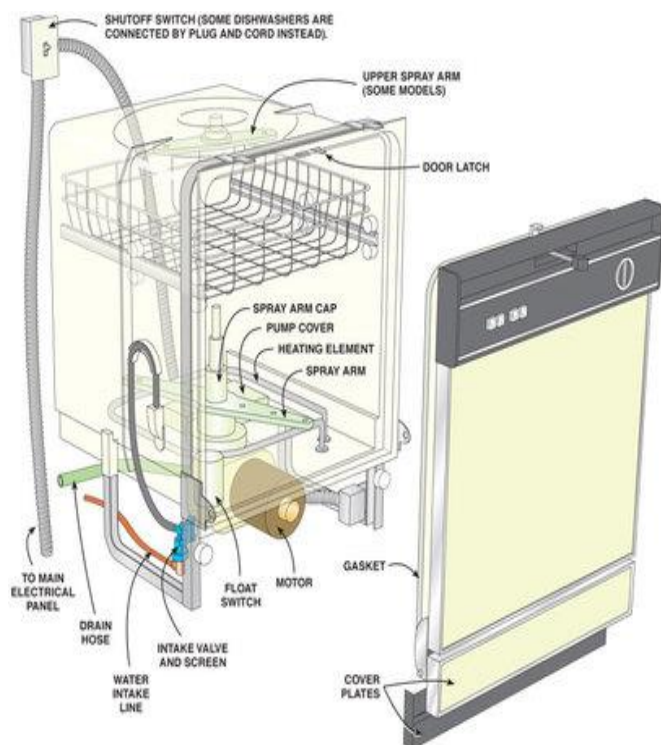
Електричне пећи (ТА пећ) имају снажне грејаче који загревају материјал способан да акумулира топлоту (шамотне опеке) и електромоторе са вентилаторима који обезбеђују циркулацију ваздуха који се загрева пролазећи преко загрејаних опека. Њихова снага је од 2000 W до 6000W. Предност ових пећи је што се топлота може акумулирати у време када је јефтина тарифа електричне енергије (ноћи) а касније се укључује само вентилатор који троши мало електричне енергије. Прикључују се на трофазну струју и имају терморегулатор.



Машина за веш служи за прање веша и обавља предпрање, прање, испирање, па и сушење. Машина за веш ради тако што се веш превће у добошу, а потопљен је у топлу воду и детергент. Цели процес је регулисан аутоматски, само се мора одабрати погодан програм за одређену врсту тканине. Основни делови машине за веш су добош који је решеткаст и ваљкаст, постављен у оклоп који се пуни водом и ротира, електромотор који је клинастим кајишем спојен на вратило добоша, грејач, терморегуlator, прикључци за довод и одвод прљаве воде, програматор, пумпа. Машина за веш се прикључује на електричну мрежу искључиво преко шуко утикача.



Машина за прање посуђа има следеће главне делове: комора са корпама за редање посуђа, верикалне мешалице са хоризонталним крацима кроз које тече вода, грејач који се налази на дну коморе, термостат, пумпа за воду, вентилатор за сушење посуђа, програматор. Машина за посуђе ради аутоматски, има три програма, прање, испирање и сушење посуђа. Посуђе се поређа у корпе и мирује. Вода се у процесу рада загревава и кретањем вреле воде у комори се пере посуђе. Потом следи избацавање воде, испирање наизменичним млазевима топле воде, пумпа исисава воду из коморе, вентилатор суши посуђе јаким струјањем топлог ваздуха.



Клима уређај служи за успостављање и одржавање температуре у затвореним просторијама. Климатизација може бити успостављена као локална и централна. Локална нема ваздушне канале као централна, већ су апарти у облику ормара и постављају се у саму просторију, могу а не морају бити у вези са спољашњим ваздухом.

Главни делови клима уређаја су електрични мотор, вентилатор за избацивање ваздуха, хладњак, кондензатор, компресор, филтери, прекидачи.



Енергетски разреди и потрошња електричне енергије

Ако купујете нове уређаје и бирате оне са ознаком „енергетске звездице“ - ENERGY STAR то је паметан избор, јер су такви уређаји у групи са најмањом потрошњом електричне енергије.

У продавницама техничке робе скоро сви кућни апарати и електрични уређаји имају налепнице са ознакама енергетског разреда и просечну потрошњу електричне енергије при коришћењу тих уређаја. Скала енергетских разреда исказана је словима: „А“ – „Б“ – „Ц“ – „Д“ – „Е“ – „Ф“ – „Г“...

Енергетски најефикаснији апарати и уређаји, са најмањом просечном потрошњом електричне енергије су уређаји и апарати са ознакама: „ААА“, „АА“, „А“ и „Б“. Када купујемо апарате као што су телевизор или монитор, важно је да обратимо пажњу на потрошњу у режиму “спреман за рад” (“Stand by”) . Нови апарати имају видљиво означену потрошњу.

