

5. 4. ЕЛЕКТРОНЕПРОВОДНИ МАТЕРИЈАЛИ

Електронепроводни материјали се обично називају

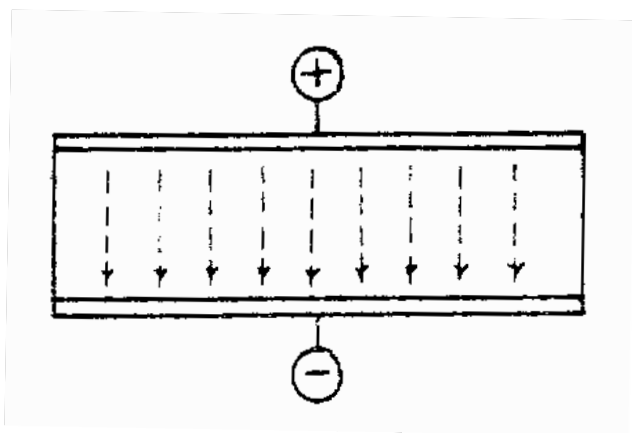
изолациони материјали.

Ако се изолациони материјал погодног облика стави између две металне плоче, а оне прикључе на електрични напон, он ће у унутрашњости материјала успоставити електрично поље.

Кроз материјал неће тећи електрична струја, јер у њему нема слободних електрона. Међутим, строго посматрано, кроз изолатор ипак тече извесна (минимална - занемарљива) струја.

Значи њихов отпор није бесконачно велик. На слици слици: 5. 4.

приказано је стање у изолатору који се налази у електричном пољу.



Слика 5. 4.

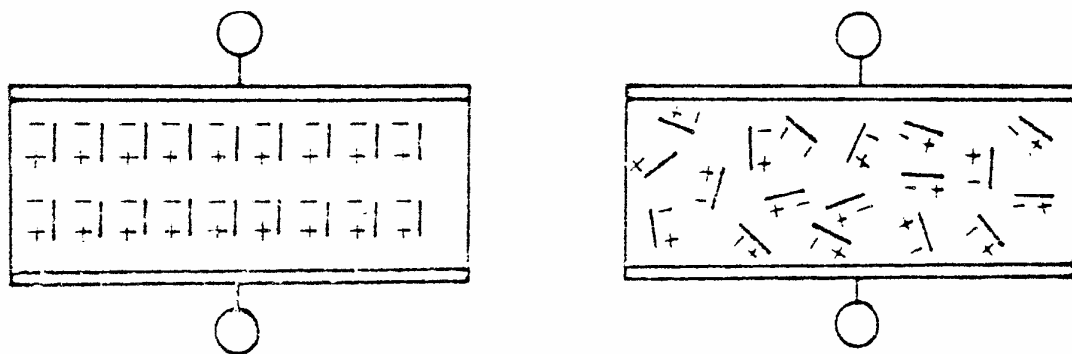
У погледу изолационих особина, изолациони материјали се међусобно упоређују и класификују на основу специфичне отпорности.

При одабирању неког изолационог материјала за примену значајне су његове:

- физичке, - механичке, и хемијске карактеристике,

Код непроводних материјала не постоји електрично поље, материјал се налази у електрично неутралном стању. Ако се материјал стави у електрично поље слика 5. 5. молекули ће се поларизовати, уколико већ по природи нису поларизовани, и разместиће се у смеру електричног поља.

Ова се појава назива **поларизација**



Слика 5. 5.

Ако се уместо једносмерног напона на металне плоче прикључи наизменични напон, материјал ће се поларизовати у ритму учесталости прикљученог напона, али увек супротно.

При овој промени поларизације материјала, молекули ће се обртати час на једну, час на другу страну. У оваквим случајевима кажемо да у спољашњем колу тече електронска струја, а у изолатору диелектрична струја, те се материјал назива **диелектрик**.

Специфична електрична отпорност изолатора обележава се

као код проводника са ρ и изражава истим јединицама. Када се

температура повећава, специфична отпорност изолатора се

смањује, што значи да му је температурни сачинилац негативан.

Код изолатора разликујемо две врсте отпора:

- запремински

и површински

Запремински отпор одговара струји која протиче кроз унутрашњост изолатора.

Површински отпор одговара струји која протиче по површини или кроз површински слој изолатора.

Диелектрична константа је број који показује колико је пута неки диелектрик пропустљивији за електрично поље у односу на ваздух.

Диелектрична чврстоћа је отпорност диелектрика према електричном пољу. Ако се неки изолатор постави између две металне плоче, које називамо електродама, на њих прикључи напон који се постепено повећава, при извесној вредности напона настаће нагли пробој кроз изолатор.

Температура калцинације је температура при којој се изолатор претвара у пепео.

Запреминска густина порозног материјала је однос тежине коцке материјала и тежине коцке воде исте запремине при температури 277,16 K, или практично, одос тежине изолатора и тежине воде исте запремине. Ова густина је значајна за изолаторе у праху које се затим пресују.

Хигроскопност је особина изолатора да упија влагу из ваздуха.

Радна температура је она температура при којој изолатор може трајно да се употреби, а да се при томе не промене диелектричне, физичке или механичке особине.

Код термичких апарата и уређаја од значаја је издржљивост изолатора на наглу промену температуре.

У механичке особине изолационог материјала спадају:

- јачина при кидању, - притиску, - савијању, - удару,
- модул еластичности и тврдоћа

Хемијске особине обухватају отпорност према дејству

киселина и база, отпорност према оксидацији

и утицајима радне средине.

Старење обухвата промене у унутрашњој структури неких изолатора, које настају услед дејства спољних фактора или услед дуже употребе.

5. 4. 1. Лискун

Лискун је силикат калијума, алуминијума и магнезијума са кристалном водом. Налазе се у природи у нечистом стању са примесом кварца и глине.

Налазишта најквалиетнијег лискуна су у Индији, затим у САД, Перуу, Аргентини, Бразилији и Русији. Код нас лискуна има у околини Прокупља и Прилепа.

За потребе у електротехници употребљава се веома чисти

лискун који је познат под именима:

- **мусковит** и - **флогопит**.

Најновија настојања у циљу усавршавања производне

технологије лискуна усмерена су на то да се произведе

синтетички лискун.

Врсте ЛИСКУНА Мусковит



Врсте ЛИСКУНА флогипит



5. 4. 2. Стеатит

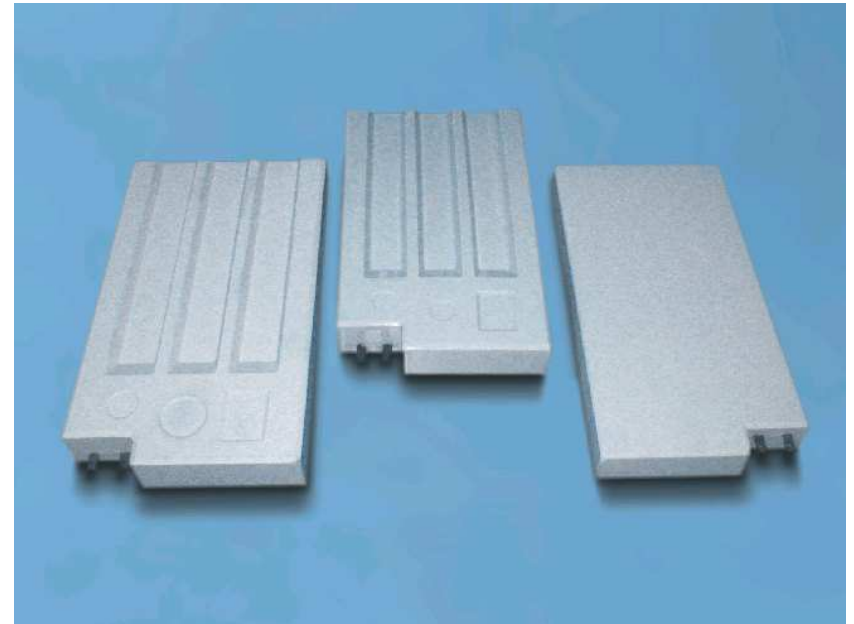
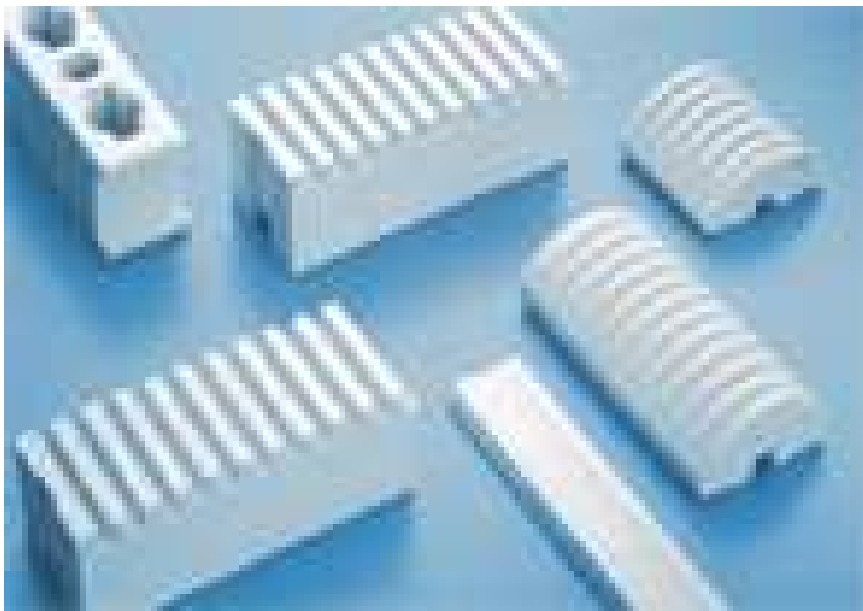
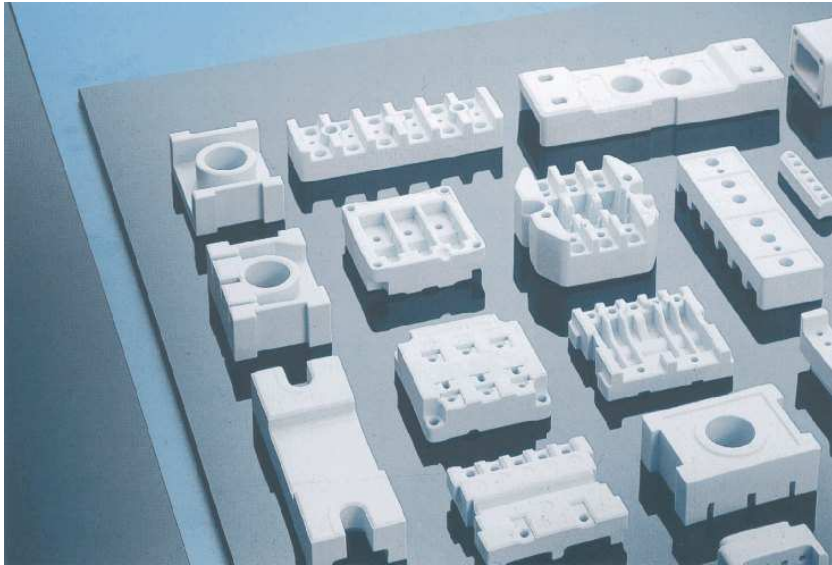
У електротермији се електротехнички порцулан не употребљава, због брзог пораста водљивости с порастом температуре.

Зато ћемо одмах прећи на опис изолационог материјала чија је примена у електротермији значајна, а који се назива **стеатит**.

Стеатит је (минеролошки) назив за посебну мешавину на бази талка (магнезијум-силикат). Ако се овој мешавини дода оксид баријума, неке особине му се још више побољшавају.

Тако разликујемо: **нормални стеатит** и **специјални стеатит**

Стеатит прекидач и основе осигурача



5. 4. 3. Стакло

Стакло се на термичким апаратима примењује на оним местима

где је пожељно споља пратити ефекте њиховог рада.

На пример, на пећницама или машинама за прање рубља.

Под стаклом се подразумева најпре растопљена па затим

брзо охлађена смеша разних металних оксида. Обавезни

саставни део ове смеше је оксид силицијума, најмање 60%.

С обзиром на диелектричне особине, стакла се могу поделити

у три групе:

- у прву групу спадају стакла са великом садржином оксида алкалних метала, а без оксида тешких метала. Овде спада

обично стакло и стакло звано **пајрекс**.

- у другу групу спадају стакла са великом садржином оксида тешких метала, на пример, оксида олова, а малом садржином

оксида алкалних метала. ово стакло познато је

под називом " кристал ".

- у трећу групу групу спада **кварцно стакло**, које се добија топљењем кристала кварца или **чистог песка** без **икаких других додатака**.

Стаклена вуна се за за електричне апарате и уређаје употребљава као **веома квалитетан топлотни изолатор**.

Изддржава високе температуре и лош је проводник топлоте.

Стакленом вуном облажу се бојлери, пећнице и термоакумулационе пећи.



Стакло



Стаклена вуна,

5. 4 . 4. Азбест

Азбест је заједнички назив за влакнасте врсте силикатних минерала, (који се уопште у техници, употребљавају као анорганска влакна). Код нас га има у великим количинама на Косову.

Он је отпоран на високе температуре, савитљив, предљив, несагорљив, има малу водљивост звука, топлоте и електрицитета.

Квалитет азбеста одређује се према дужини влакна,

па разликујемо две групе азбеста:

- **серпентински азбест,** - **амфиболиски азбест.**

Исто тако су веома познати **азбестно-цементни производи**

који имају широку примену.

Азбесно брашно се користи за испуњавање шупљина и као

електротоплотни изолатор у апаратима и уређајима.

Азбест

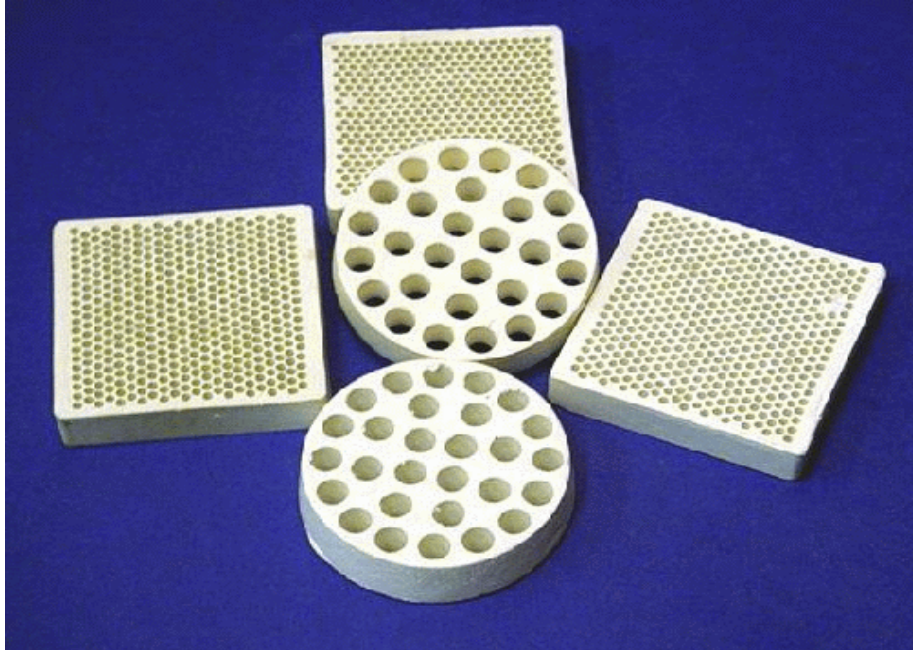


5. 4. 5. Порцулан.

Порцулан се састоји од око 50% калона, 25% фелдспата и 25% кварца. Саставне материје одређују особине порцулана: нешто већи додатак каолина појачава диелектричну чврстоћу, а већи додатак кварца механичку чврстоћу.

Због његових слабијих особина, меки порцулан се не употребљава за израду изолатора, већ само тврдих порцулан.

Порцелан.



5. 4. 6. Пиранол

Велики недостатак минералних уља је њихова запаљивост и могућност образовања експлозивних гасова. Да би се то избегло справљају се разна једињења, која замењују уља, а немају наведене недостатке.

Пиралон је хлорни угљеводоник, течан је при обичној радној температури. Упоредне особине пиранола и доброг минералног трансформаторског уља дају се у табели 5. 4.

Својства		Пиранол	Трансформаторско уље
1.	Боја	отворено жута	отворено жута
2.	Густина	1,5	0,85
3.	Запаљивост	нема (нула)	155°Ц
4.	Вискозност при 38 °С	54 секунди	55 секунда
5.	Температура мржњења	- 20 °Ц	- 5 °Ц
6.	Диелектрична константа	4,5	2,5
7.	Диелектрична чврстоћа (kV/mm)	12	12

Табела 5. 4. Упоредне особине пиранола и трансформаторског уља

Недостаци пиранола су:

- висока цена,
- повећана густина,
- знатна зависност диелектричне константе од температуре,
- надражујуће дејство на слузокожу

Морају предузимати нарочите мере
предострожности при руковању са пиранолом.

Основна преимућства пиранола у поређењу са трансформаторским уљем су: повећање диелектричне константе, услед чега се капацитивност кондензатора са пираленом повећава за 50%, повећање хемиске стабилности, несагорљивост и безопасност од експлозије.

Пиранол се употребљава у изради кондезатора, а за трансформаторе кад је потребно да течност (изолатор) буде несагорљива и неексплозивна, као у јавним дворанама (позориштима), рудницима, тунелима и сл.

5. 4. 7. Асфалт

Под именом **асвалта** подразумевају се разне битуминозне материје, које могу бити природног порекла или су пак остатак дестилације нафте, каменог угља, мрког угља и дрвета.

Природни асвалт је вискозна материја, а понекад је чврста.

Асфалт садржи 90 ... 99% битумена, 1 ... 9% разних минералних примеса и 2 ... 10% сумпора.

Асфалт омекша и постане течан при температури преко 100 °С.

Дестилацијом или топљењем природног
асфалта добива се битумен.

Асфалт је доста добар изолатор. Не пропушта воду. Употребљава
се као изолатор или у смеси са другим материјалима.

Њиме се премазују метали у више слојева.

5. 4. 8. Бакелит

Бакелит је једна од најстаријих и најважнијих фенолних смола.

Добива се од фенола и формалдехида у три стања А, В и С.

У стању А (резол) раствара се у бензину и алкохолу
и топи се кад се загреје.

Служи за израду пластичних изолатора, импрегнације хартије
за електричну изолацију и за израду лакова.

Јачим загревањем стање А прелази у стање Б (резитол).

Резитол је тврд, не топи се кад се загреје већ само омекша да се може пресовати у калупе. Још јачим загревањем бакелит прелази из стања В у стање С (резит).

Резит је врло тврда маса, која се више не може ни топити ни пресовати.

Бакелит



Бакелитни отварач писма од око 1920