ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Физика-техникалық факультеті

ДӘРІС 7 • Электр энергетикасындағы инженерлік есептерді талдау және оңтайландыру

Физикалық қарама-қайшылықтар және оларды шешу тәсілдері

Профессор Досболаев М.Қ. **Плазма физикасы, нанотехнология және компьютерлік физика кафедрасы**

ҰҒЫМДАРДЫ САЛЫСТЫРУ

Техникалық және физикалық қарама-қайшылық

Техникалық қарама-қайшылық (ТҚ)

Мәні: Жүйенің бір параметрін жақсартқанда екінші параметрдің нашарлауы.

Мысал: Қозғалтқыш қуатын арттыру оның жылулық жүктемесін күшейтеді.

Басты сұрақ: Бір параметрді екіншісін нашарлатпай қалай жақсартамыз?

Физикалық қарама-қайшылық (ФҚ)

Мәні: Бір элементтің өзіне өзара қарама-қарсы екі талаптың қойылуы.

Мысал: Оқшаулау қабаты беріктік үшін қалың, жылу әкету үшін жұқа болуы тиіс.

Басты сұрақ: Объект қарама-қарсы екі талапты қалай орындай алады?

Физикалық қарама-қайшылықтарды шешудің 5 тәсілі

1. Уақыт бойынша бөлу

Қарама-қарсы қасиеттер әртүрлі уақыт кезеңдерінде кезегімен іске асады.

2. Кеңістікте бөлу

Объектінің әртүрлі аймақтары әртүрлі физикалық қасиеттерге ие болады.

3. Құрылым бойынша бөлу

Материалдың немесе объектінің ішкі микроқұрылысы арнайы ұйымдастырылады.

4. Шарттар бойынша бөлу

Сыртқы параметрлерге (температура, өріс) байланысты қасиет өзгермелі болады.

5. Жүйе мен ішкі жүйе арасында бөлу

Тұтас жүйе деңгейінде бір қасиет, ал оның жеке құрамдас бөліктерінде қарама-қарсы қасиет сақталады.

ПРАКТИКАЛЫҚ ҚОЛДАНУ

Уақыт және кеңістік бойынша бөлу: Электр контактісі

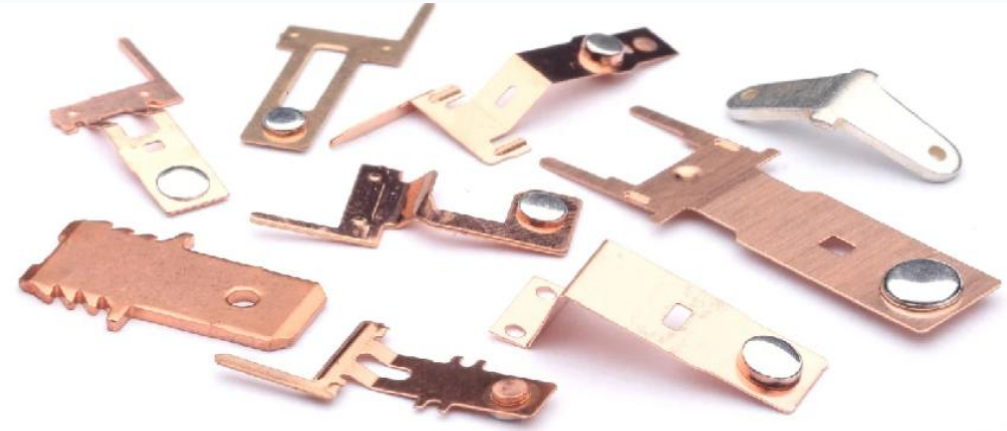
Уақыт бойынша бөлу

Коммутациялық ажыратқыш

Тұйық күйде: Төмен кедергілі өткізгіш (токты ысырапсыз өткізеді).

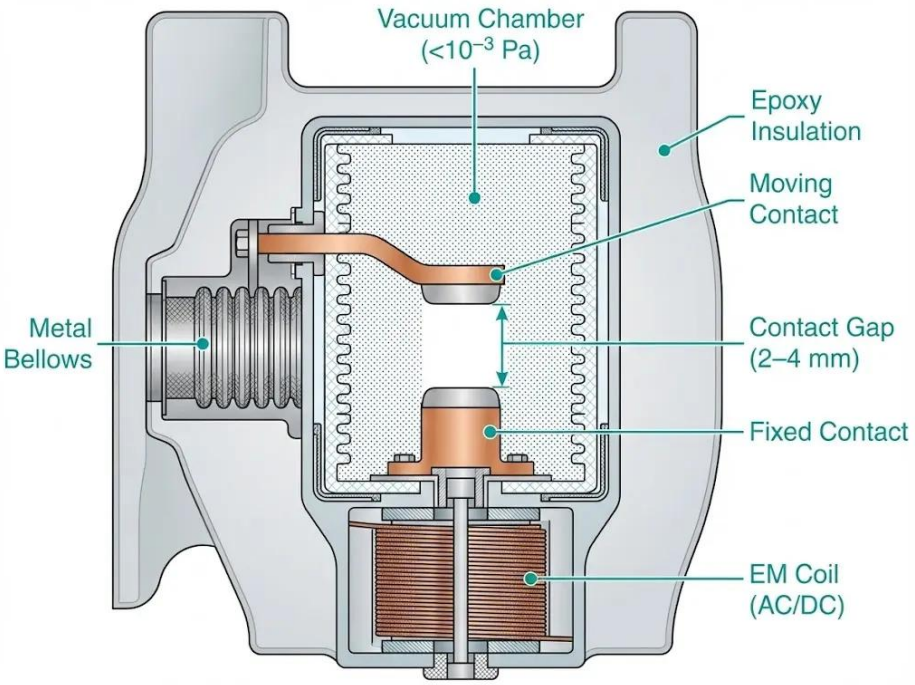
Ажыратылған күйде: Сенімді оқшаулау аралығы (токты толық тоқтатады).

Талаптар әртүрлі жұмыс кезеңінде кезекпен орындалады.



Кеңістікте бөлу

Композициялық контакт (Cu-W)



Өткізгіш негіз **мыстан (Cu)**, ал доғаның эрозиялық әсеріне ұшырайтын жұмыс беті **вольфрамнан (W)** жасалады.

Оқшаулау қабаты және PTC-элементтер

1. Құрылым бойынша бөлу

Оқшаулау қабатының қалыңдығы

Электрлік беріктік үшін қалың, ал жылуды әкету үшін жұқа болуы тиіс.

Жылулық кедергі формуласы:

$$R_{th} = \frac{d}{\lambda \cdot A}$$

Шешім: Полимерлік матрицаға жылу өткізгіштігі жоғары керамикалық толтырғышты енгізу.

2. Жұмыс шарттары бойынша бөлу

PTC-элементпен қорғау

Кедергі температура өзгерісіне байланысты автоматты түрде реттеледі.

Жұмыс шарты	Кедергі	Нәтиже
Қалыпты T°	**Төмен**	Ток еркін өтеді
Артық қызу	**Жоғары**	Токты шектейді

Шешім: Сыртқы температура өзгергенде элемент кедергісі бірден артып, тізбекті қорғайды.

Жүйе мен ішкі жүйе арасында бөлу: Трансформатор

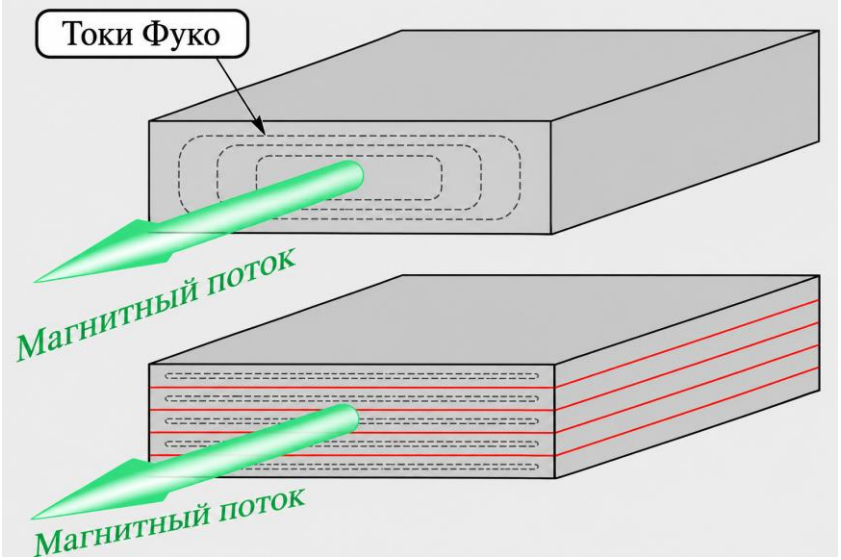
Жүйе деңгейінде (Магнитөткізгіш)

Магнит ағынын өткізу үшін жоғары магниттік өтімділік қажет.

Ішкі жүйе деңгейінде (Пластиналар)

Құйынды токтарды (энергия шығынын) азайту үшін токты тоқтату қажет.

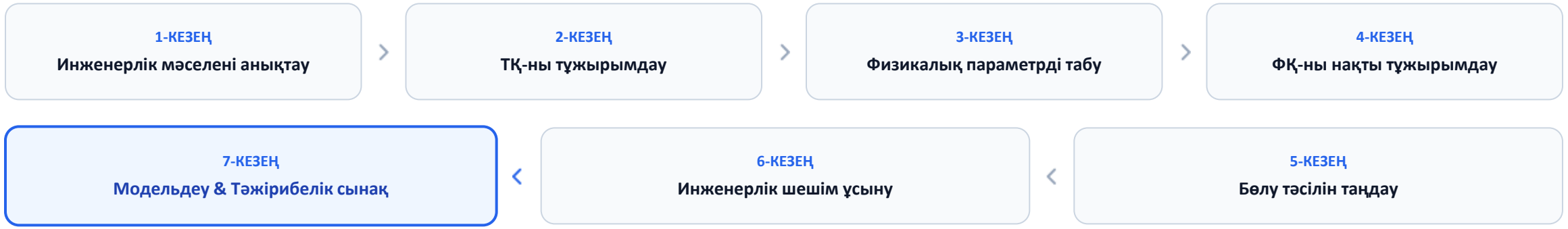
ӨЕШТ шешімі: Тұтас металл орнына оқшауланған жұқа электротехникалық болат пластиналарды (шихталанған өзекше) пайдалану.



Шихталанған болат пластиналар арасындағы оқшаулау қабаты

IC-ӘРЕКЕТ АЛГОРИТМІ

ФҚ шешудің инженерлік алгоритмі



ДӘРІСТІ ҚОРЫТЫНДЫЛАУ

Идеалдық соңғы нәтижеге (ИСН) ұмтылу

Бір техникалық элементке қойылған қарама-қарсы талаптардың бір уақытта, бір орында және бірдей шарттарда орындалуы міндетті емес. Уақыт, кеңістік, құрылым немесе жұмыс шарттары бойынша бөлу арқылы оларды тиімді шешуге болады.

Сұрақтар мен талқылау

Назарларыңызға рахмет! 🎓