



Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Тізбекті және параллель тізбектердегі кедергілер. Эквивалентті кедергілер арқылы тізбекті талдау

*PhD докторы ЭТжҒТ кафедрасының
қауымдастырылған профессоры
Хабай Анар
Email: a.khabay@satbayev.university*

Алматы қаласы, 2025 ж.

**Дәріс №3. Тізбекті және параллель тізбектердегі кедергілер.
Эквивалентті кедергілер арқылы тізбекті талдау**

Дәрістің мақсаты:

**Кедергілерді тізбектей және параллель жалғау заңдылықтарын
меңгеру.**

**Кедергілердің комбинацияларын эквивалентті кедергілермен қалай
ауыстыруға болатынын көрсету.**

**Эквивалентті кедергіні анықтау арқылы күрделі тізбектердің
токтарын, кернеулерін және қуатын есептеуді жеңілдету.**

**Кедергілердің тізбекті және параллель қосылуын пайдаланып тізбекке
талдау жасау әдістемесін үйрету.**



Тізбекті кедергілер

Анықтамасы

Тізбекті комбинация: Элементтер бір-бірімен соңына дейін жалғанады, және бірдей ток барлық элементтер арқылы өтеді.

Тізбекті тізбектегі үш кедергі R_1, R_2, R_3 арқылы өтетін ток i болады.

Ом заңы бойынша, әрбір кедергідегі кернеу: $v_1 = iR_1$, $v_2 = iR_2$, $v_3 = iR_3$

Эквивалентті кедергіні табу (ККЗ негізінде)

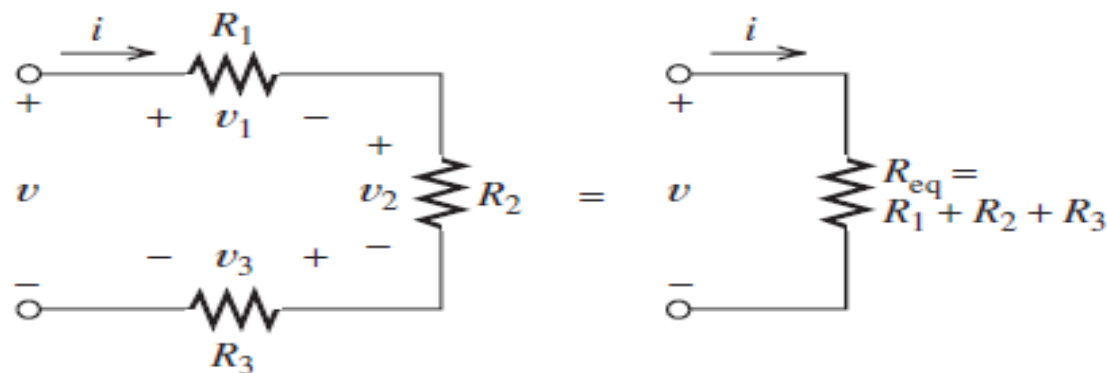
Кирхгофтың Кернеу Заңын (ККЗ) қолдансақ:

$$v = R_1 i + R_2 i + R_3 i$$

$$v = (R_1 + R_2 + R_3) i$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$v = R_{eq} i$$



ПАРАЛЛЕЛЬ КЕДЕРГІЛЕР (PARALLEL RESISTORS)

Анықтамасы:

- Параллель тізбекте әрбір элементтегі кернеу бірдей болып табылады.
- Резисторлардың жоғарғы ұштары бір түйінге қосылады.

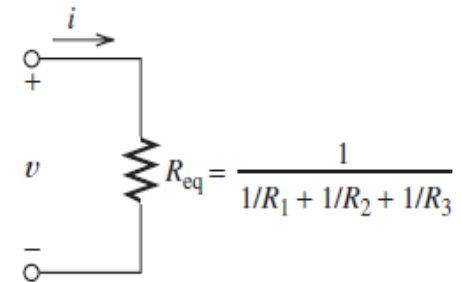
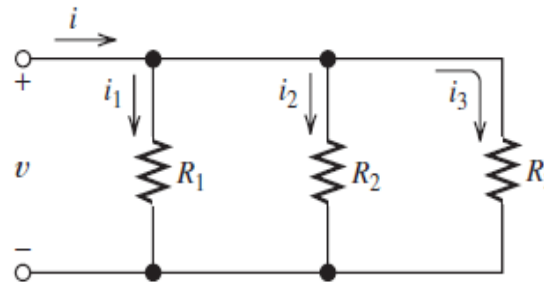
Эквивалентті кедергі (R_{eq}) формуласы:

Талдау (мысалы, үш кедергі үшін):

$$R_{eq} = \frac{1}{1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + 1/R_4}$$

$$i = \frac{v}{R_1} + \frac{v}{R_2} + \frac{v}{R_3}$$
$$i = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) v$$

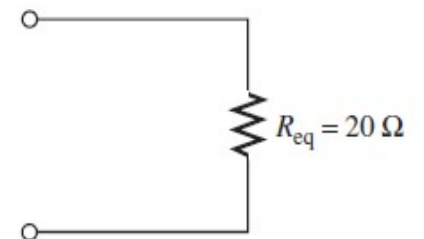
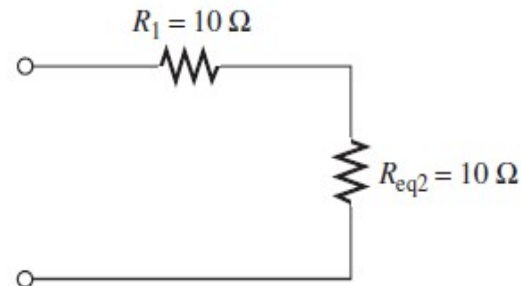
$$i = \frac{1}{R_{eq}} v$$



ТІЗБЕКТЕЙ/ПАРАЛЛЕЛЬ ЖАЛҒАУ АРҚЫЛЫ ТІЗБЕККЕ ТАЛДАУ ЖАСАУ

Талдау жасау процесі:

1. Мәселені шешу үшін кедергілердің тізбектей немесе параллель қосылған комбинациясын тауып, содан бастау керек.
2. Табылған комбинацияны эквивалентті кедергісі бар схемамен алмастырып, тізбекті қайта сызу керек.
3. Желі бір кедергіге дейін азайғанша (ықшамдалғанша) 1 және 2 қадамдарды қайталау керек.
4. Соңғы эквивалентті тізбек үшін кернеуді және ток күшін табу керек.
5. Алынған нәтижелерді осыдан бір қадам алдында жасалған тізбекке жіберіп, сол тізбекті қосымша белгісіз ток күштері мен кернеулер үшін шешу керек (кері қадам).
6. КСЛ (КТЗ) әрбір түйінде, КВЛ (ККЗ) әрбір циклде қанағаттандырылатындығына және қуат нөл болатындығына көз жеткізу үшін нәтижелерді тексеру.



ТІЗБЕКТЕЙ ЖӘНЕ ПАРАЛЛЕЛЬ ҚОСУДЫҢ ҚОЛДАНЫСТАРЫ

Жүктемелерді қосу:

- Қуатты сіңіретін элементтер (мысалы, тостер немесе шам) жүктеме деп аталады.
- Бір кернеу көзінен әртүрлі жүктемелерге қуатты таратқымыз келгенде, біз әдетте жүктемені параллель орналастырамыз.

Практикалық Мысалдар:

- Тізбекті қосылудың кемшілігі: Рождестволық шырақтардың шеттері тізбекті қосылған лампалардан тұрса, бір лампа күйіп кетсе, бүкіл жол қараңғы болады.
- Параллель қосылудың артықшылығы: Параллель қосылымда тек ақаулы лампалар ғана қараңғы болып тұрады, ал қалғандары жұмыс істей береді.
- Қуатты басқару: Резисторларды (жылыту элементтерін) тізбектей немесе параллель пайдаланып, химиялық процестердің температурасын бақылау үшін бірнеше қуат деңгейіне қол жеткізуге болады.

Қорытынды

- ✓ Тізбекті жалғау: Кедергілер қосылғанда R_{eq} өседі (қосындысы). Бірдей ток барлық элементтерден өтеді.
- ✓ Параллель жалғау: Кедергілер қосылғанда R_{eq} азаяды (кері шамалардың сомасы арқылы). Барлық элементтердегі кернеу бірдей.
- ✓ Талдау: Күрделі тізбектерді тізбектей және параллель комбинацияларды қайта-қайта біріктіру арқылы ықшамдауға болады.
- ✓ Өткізгіштік (G): Тізбекті келген өткізгіштер параллель кедергілер сияқты біріктіріледі. Параллель келген өткізгіштер тізбекті кедергілер сияқты біріктіріледі.

Қайталау сұрақтары

1. Тізбектей қосылған кедергілердің эквивалентті кедергісі қалай анықталады?
2. Параллель қосылған кедергілердің эквивалентті кедергісін есептеу формуласын жазыңыз.
3. Тізбектей жалғанған элементтерде ток пен кернеудің таралу ерекшелігі қандай?
4. Параллель жалғанған элементтерде ток пен кернеу қалай бөлінеді?
5. Тізбекті талдауда эквивалентті кедергіні анықтау не үшін қажет?
6. Параллель қосылған үш кедергінің біреуі істен шықса, бүкіл тізбектің жұмысына қалай әсер етеді?
7. Тізбектей қосылған шамдардың біреуі істен шықса, бүкіл тізбек қалай өзгереді?
8. Тізбектегі қуатты басқаруда тізбектей және параллель қосылудың қандай практикалық мысалдарын келтіре аласыз?

Назарларыңызға рақмет!