ЭЛЕКТРОҚОНДЫРҒЫЛАРЫНА АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕУЛЕР: НЕГІЗДЕМЕЛЕР

2-ДЕНГЕЙ

КРИСТОФЕР КИТЧЕР
МЕН А.ДЖ. УОТКИНС

ТОҒЫЗЫНШЫ БАСЫЛЫМ

Routledge
Taylor & Francis Group
LONDON AND NEW YORK

Тоғызыншы басылым 2014 жылы Роутледж баспаханасында
жарияланды
Мекенжайы: Скуэя саябағы 2, Милтон саябағы, Абингдон, Оксон, OX14 4PH
және Роутледж баспа үйі
үшінші авеню 711, Нью-Йорк, НЙ 10017
Роутледж Тэйлор&Францэс тобының баспасы болып табылады

2014 Кристофер Китчер және А. Дж. Уоткинс

Кристофер Китчер мен А. Дж. Уоткинс құқықтары осы жұмыстың авторлары ретінде белгіленген және олар Авторлық құқықтар және патенттер туралы Заңның 77 және 78-баптарына және 1988 жылғы конструкторлық құрылғылар салаындағы құқықтарына бекітілген.

Барлық құқықтар қорғалған. Осы кітаптың бірде-бір бөлімі баспагерлердің жазбаша рұқсатынсыз кез келген деректер қоймасында немесе ақпаратты іздеу жүйелерінде фотокөшіру мен жазып алуды қоса алғанда кез келген нысанада, кез келген электрондық немесе қазіргі уақыттағы белгілі немесе болашақта ойлап шығарылатын өзге де құралдармен қайта басылмайды, қайта басып шығарылмайды немесе қолданылмайды.

Тауар белгілері туралы мәлімет: Өнім немесе фирмалық атауы – тауар белгісі немесе тіркелген тауар белгісі болуы және біреудің құқықтарын бұзу ниетінсіз тек сәйкестендіру және түсіндіру мақсатында қолданылуы мүмкін.
Бірінші басылым 1957 жылы шықты.
Эльсевьер жариялаған сегізінші басылым 2009 жылы шықты

Британдық кітапхана каталогындағы жарияланымы туралы деректер
Осы кітаптар үшін каталогтан жазбалар Британдық кітапханада қолжетімді.

Конргесс кітапхана каталогындағы жарияланымы туралы деректер
Китчер, Крис
Электр қондырғылары үшін есептеу. Негіздер: 2-деңгейлік техникалық сертифкатты алу үшін
Кристофер Китчер мен А. Дж. Уоткинс - тоғызыншы басылым
Парақтар

1. Электрлік құрастыру-Математика. 2. Электрлік құрастыру -Стандарттар-Ұлыбритания. 3. Ғимарат-Электр жабдықтар-Орнату-Математика.
4. Инженер Электриктер –Сертификаттау-Ұлыбритания. 5. Ұлттық кәсіби біліктілік (Ұлыбритания) I. Уоткинс, А. Дж. Уоткинс. (Альберт Джеймс), 1925- II. Атауы.
TK3221.K568 2014 621.319'24-DC23
2013019546

ISBN: 978-0-415-81004-3 (ПБК)
ISBN: 978-1-315-87103-5 (ЕБК)

РефайнКатч Лимитэд, Банги, Суффолк
РотисСанс Сериф тарапынан терілген

Мазмұны

Кіріспе 1
1-БӨЛІМ. КАЛЬКУЛЯТОРЛАРДЫ ҚОЛДАНУ 2
2-БӨЛІМ. ФОРМУЛАЛАРДЫҢ ҚРАПАЙЫМ ОРНЫН АУЫСТЫРУ4
3-БӨЛІМ. ИЖ БІРЛІГІ..... 5
ИЖ БІРЛІКТЕРІНІҢ ПРЕФИКСТЕРІ 7
МЫСАЛДАР..... 7
КАЛЬКУЛЯТОРДА ЕСЕПТЕУ МЫСАЛДАРЫ: 8
4-БӨЛІМ. ТҮРЛІ-ТҮСТІ СЫМДАРДЫ СӘЙКЕСТЕНДІРУ 8
5-БӨЛІМ. СХЕМАЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ 9
ТІЗБЕКТЕЛЕ ҚОСЫЛҒАН РЕЗИСТОРЛАР..... 13
МЫСАЛДАР..... 13
Параллельді резисторлар 17
ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛҒАН РЕЗИСТОРЛАРДЫҢ ЖАЛПЫ КЕДЕРГІСІН ЕСЕПТЕУ..... 20
ЖИЫНТЫҚ ӘДІСІ БОЙЫНША ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚАРСЫЛАСУЛЫҒЫ 21
ПАРАЛЛЕЛЬДІ ЖӘНЕ ТІЗБЕКТЕГІ РЕЗИСТОРЛАР 27
6-БӨЛІМ. КЕРНЕУДІҢ АЗАЮЫ 30
7-БӨЛІМ. АУДАНЫ, ПЕРИМЕТРЛЕРІ ЖӘНЕ КӨЛЕМІ 34
8-БӨЛІМ. КЕҢІСТІК ФАКТОРЛАРЫ..... 42
9-БӨЛІМ . КУЛОНДАР ЖӘНЕ ЭЛЕКТР ТОГЫ 57
10-БӨЛІМ. ІШКІ КЕДЕРГІ 58
11-БӨЛІМ. ТҰРАҚТЫ ЖӘНЕ АУЫСПАЛЫ ТОГЫ БАР ТІЗБЕКТЕГІ ҚУАТЫ ЖӘНЕ ТАЗА КЕДЕРГІ 70
МЕХАНИКАКҮШ МОМЕНТІ 83

МАССАСЫ, КҮШ ЖӘНЕ САЛМАҒЫ..... 85
МЫСАЛЫ 86
12-БӨЛІМ. ҚУАТ ФАКТОРЛАРЫ..... 107
13-БӨЛІМ. ТРАНСФОРМАТОРЛАР 110
ТОК ТРАНСФОРМАТОРЛАРЫ..... 112
14-БӨЛІМ. ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ӘСЕР 114
15-БӨЛІМ. ИНДУКЦИЯЛАНҒАН Э.Қ.К. 118
16 БӨЛІМ. ӨЗІНДІК ИНДУКЦИЯ 119
17 БӨЛІМ. ӨЗАРА ИНДУКЦИЯ 121
18 БӨЛІМ. Кабельді таңдау..... 127
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АЖЫРАТҚЫШТАР ҮШІН АЖЫРАТУ КЕЗЕҢДЕРІ 134
ӨЗГЕРМЕЛІ ТОКТЫҢ НОМИНАЛДЫҒА ҚАТЫНАСЫ, ҚЫСҚА ТҰЙЫҚТАЛУ ТОГЫ ЖӘНЕ ЖҮКТЕМЕ 135
19-БӨЛІМ. ТОЛЫҚ КЕДЕРГІНІҢ ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАЛУЫ 138
20 –БӨЛІМ. МАТЕРИАЛДЫҚ ШЫҒЫНДАР, ЖЕҢІЛДІКТЕР ЖӘНЕ ҚОСЫЛҒАН ҚҰН САЛЫҒЫ..... 145
21-БӨЛІМ ЭЛЕКТРОСТАТИКА 153
ПЛАСТИНКАЛЫҚ ҚОРШАУЛАРЫ БАР КОНДЕНСАТОР..... 153
КОНДЕНСАТОРДЫҢ ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛУЫ 156
22-БӨЛІМ. ФОРМУЛАЛАР 160
23-БӨЛІМ. ЭЛЕКТРОНДЫҚ СИМВОЛДАР 167
24 –БӨЛІМ. ГЛОССАРИЙ 176
25-БӨЛІМ. ЖАТТЫҒУЛАРҒА ЖАУАПТАР..... 180
1-ЖАТТЫҒУ 180
2-ЖАТТЫҒУ 180

3-ЖАТТЫҒУ 182
4-ЖАТТЫҒУ 182
5-ЖАТТЫҒУ 185
6-ЖАТТЫҒУ 185
7-ЖАТТЫҒУ 186
8-ЖАТТЫҒУ 187
9-ЖАТТЫҒУ 188
10-ЖАТТЫҒУ 190
11 -ЖАТТЫҒУ 192
12-ЖАТТЫҒУ 194
13-ЖАТТЫҒУ 194
14-ЖАТТЫҒУ 196
15-ЖАТТЫҒУ 197
26-БӨЛІМ. ҚОСЫМША СҰРАҚТАР ЖӘНЕ ЖАУАПТАР 197

Кіріспе

Математикалық есептеулерді орындау қабілеті – электр қондырғылары және электрлімонтаждау жұмыстары бойынша курстардың өмірлік маңызды бөлігі болып табылады.

Электр қондырғылары бойынша курстың құрылымы, курстың атауы мен нөмірі тәрізді де үнемі өзгеріп отырады, алайда электроника өзгеріссіз қалады және бұл Сізге ұнасын немесе ұнамасын, инженер-эектрик болғысы келетін әр адам электрлік есептеулерді қалай жүргізу керектігін білуі тиіс.

Орындалуы қажет есептеулерге, инженер-электрик күнделікті орындауы тиіс құрылғының белгілі бөлігін іске қосу үшін қажет әрі неғұрлым күрделі есептеулер, мысалы, электромагнетизмді анықтау үшін қажет есептеулер жатады.

Бұл кітап, сіздерге электрондық калькулятор әдісін пайдалана отырып, осы есептеулерді қалай орындау қажеттігін көрсетеді. Осы әдістер сабақта да, әрі жұмыс орнында да пайдалану қажет болады. Сізге математикалық функциялар туралы терең білім қажет емес. Әр тақырып кезең-кезеңмен түсіндіріледі, әр бөлім соңында өзіңізді тексеру үшін көп жаттығулар берілген.

Бұл басылым 1: 2011 түзетулері бар BS7671MTB 17-басылымға дейін, құжаттарға сілтеме беріле отырып, толық жаңартылған

Сіз электрониканың қандай курсын оқитыныңызға қарамастан, осы негізгі есептеулері бар кітап құнды болып табылады.

1-БӨЛІМ. КАЛЬКУЛЯТОРЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Бірінші және екінші кітаптарды оқу барысында калькуляторларды қолдану ұсынылады. Сіздің калькуляторыңыз – бұл құрал, ол ұдайы жетілдіруді қажет етеді. Сізге инженерлік калькулятор қажет, олар бір-бірінен айырмашылығы болғанымен, бірдей функцияны атқарады, әрі бірдей нәтиже көрсетеді.

Кітапта Casio fx-83MS калькуляторы қолданыла отырып мысалдар келтірілген.

Батырмадағы көрсетілген символ, батырмаларды басу кезінде орындалатын Функцияны білдіреді. Кішкентай әріптермен жазылған функцияларды орындау үшін кез келген батырмамен бірге shift батырмасы қоса қолданылуы тиіс.

Практика өте маңызды.

Синтаксиксистік қате: цифрлар дұрыс емес тәртіпте енгізілген кезде пайда болады.

x^2 - санды өз-өзіне көбейту болып табылады, яғни 6 × 6 = 36. Калькуляторда олбылай болады 6 x^2 = 36.
Санды өз-өзіне көбейту ол ***квадратталған***деп аталады.

x^3 - санды өз-өзіне көбейту, ал содан кейін жалпы тағы бір рет өз-өзіне көбейту болып табылады.

Мысалы, біз калькуляторда 4 x^3 = 64 енгізейік. Санның осындай түрде көбейтілуі ***кубталған*** деп аталады **.**

деп аталады.
$\sqrt{\ }$: - өз-өзіне көбейтіле отырып, шыққан санды көрсетеді, яғни $\sqrt{36} = 6$

Бұл санның квадрат түбірі деп аталады және квадраттағы санға қарама-қарсы болып табылады.

$\sqrt[3]{}$ - өз-өзіне үш рет көбейткен кезде үш еселенген мәнді беретін санды береді, яғни 100/8.22=12.17А. Бұл кубтық түбір деп аталады.

x^{-1} - 1-ді кез келген санға бөледі, яғни ¼=0.25. Бұл *reciprocal* батырмасы және осы кітапта параллельді резистердің және тізбектегі конденсаторлардың кедергісін табу үшін қажет.

EXP – 10 дәрежесінде санды көрсетеді, мысалы, 25 × 1000 = 25 EXP × 10^3 = 25000.

Калькуляторыңызға 25 EXP 3 = 25000 енгізіңіз. (X немесе 10 нөмірін енгізбеңіз).

Егер есептеу 10^{-3} көрсетсе, мысалы: - 25 × 10^{-3} , 25 EXP - 3 = (0.025) енгізіңіз. (*егер EXP қолданған кезде азайту қажет болса, (-) батырмасын қолданыңыз*).

Жақшалар: есептеу кезінде есептеулер жүргізу үшін қолдану қажет. Мысалы, есептеу:

$$\frac{32}{(0.8 \times 0.65 \times 0.94)} = 65.46$$

Калькуляторда 32 ÷ (0,8 × 0,65 × 0,94) = теріңіз.

Есте сақтаңыз: табыстың негізгі факторы -практика.

2-БӨЛІМ. ФОРМУЛАЛАРДЫҢ ҚРАПАЙЫМ ОРНЫН АУЫСТЫРУ

Белгісіз мәнді табу үшін:

■ белгісіз мән жоғарғы жолда және жеке тұруы тиіс;
■ жауап әрқашан жоғарғы жолда болады;
■ белгісіз мәні жеке тұруы үшін, басқа мәндердің орындары ауыстырылуы тиіс;
■ = таңбасынан кейін тұрған кез келген мән, жоғарғы жолдан төменгіге немесе төменгіден жоғарыға ауысуы тиіс.

1-мысал

3x4=2x6
3x4=2x?
Мәнін табу үшін ауыстырыңыз? 2 x 6 / 4 = 3

2-мысал

2 x 6 / ? = 4
1-қадам: 2 x 6 = 4 x ?
2-қадам: 2 x 6 / 4 = ?
Жауабы: 2 x 6 / 4 = 3

3 -мысал

5 x 8 x 6 = 3 x 20 x ?

1-қадам: 3 × 20 белгісіз мәннен ауыстырамыз, себебі белгілі мәндерді = таңбасы арқылы ауыстырамыз, олар теңдеудің төменгі бөлігіне орналасуы тиіс 5 x 8 x 6 / 3 x 20 = ?

2-қадам: Есептеп шығарайық
5 x 8 x 6 / 3 x 20 = 240 / 60 = 4

Демек, 5 x 8 x 6 = 240, немесе 5 x 8 x 6 = 3 x 20 x 4
3 x 20 x 4 = 240

3-БӨЛІМ. ИЖ БІРЛІГІ

Ұлыбританияда және қалған Еуропада әр түрлі есептерді өлшеу бірліктері ИЖ бірліктері ретінде белгілі.
SI - Système Internationale білдіреді.
Барлық бірліктер жеті негізгі бірліктің туындысы болып табылады.

Базалық өлшем	**Базалық бірлік**	**Белгіленуі**
Уақыт	Секунд	s
Электр тогы	Ампер	A
Ұзындық	Метр	m
Масса	килограмм	kg
Температура	кельвин	K
Жарық күші	кандель	cd
Заттар саны	Моль	mol

Туынды ИЖ бірліктері

Туынды шама	Атауы	Белгіленуі
Жиілік	Герц	Гц
Күш	ньютон	Н
Энергия, жұмыс, жылу мөлшері	джоуль	Дж
Электр заряды, энергия мөлшері	Кулон	Кл
Қуаты	Ватт	Вт
Потенциалдар түрлілігі, Электр қозғаушы күштер,	Вольт	В или U
Сыйымдылық	Фарад	Ф
Электрлік кедергі	Ом	**Ом**
Магнит ағыны	Вебер	Wb
Магниттік ағын тығыздығы	Тесла	Т
Индуктивтілік	Генри	Гн
Жарық ағыны	люмен	кд
Аудан	квадрат метр	$м^2$
Ауданы	куб метр	$м^3$
Жылдамдық	секундына метр	м/с
Массаның тығыздығы	кубтық метрге килограмм	$кг/м^3$
Жарықтығы	Квадрат метріне кандель	$кд/м^2$

ИЖ БІРЛІКТЕРІНІҢ ПРЕФИКСТЕРІ

Атауы	Көбейіткіш	Префикс	10 дәреже
Тера	1000 000 000 000	Т	1×10^{12}
Гиги	1 000 000 000	Г	1×10^{9}
Мега	1000 000	М	1×10^{6}
Кило	1000	к	1×10^{3}
Бірлік	1		
Милли	0,001	м	1×10^{-3}
Микро	0,000 001	μ	1×10^{-6}
Нано	0,000 000 001	η	1×10^{-9}
Пико	0,000 000 000 001	ρ	1×10^{-12}

МЫСАЛДАР

mA миллиампер = бір мың ампер

km километр = бір мың метр

μ vмикровольт = бір миллион вольт

GW гиговатт = бір миллиард ватт

kW киловатт = бір мың ватт

КАЛЬКУЛЯТОРДА ЕСЕПТЕУ МЫСАЛДАРЫ:

1 километр - 1 метр Х 10^3тең.

*Калькуляторға енгізіңіз*1ЕРХ 3=(1000) метр

1000 метр - 1 километр х 10^{-3}

Калькуляторға енгізіңіз1000 ЕРХ-3= (1) километр

1 микровольт – бұл 1 вольт х10^{-6}

Калькуляторға енгізіңіз 1 ЕРХ-6=(1^{-06} немесе 0,000001) вольт (Ескерту 6 ондық рет)

4-БӨЛІМ. ТҮРЛІ-ТҮСТІ СЫМДАРДЫ СӘЙКЕСТЕНДІРУ

Ауыспалы токтың 3 фазалық жүйесі сондай-ақ 3 фазалы ретінде белгілі, әр фаза жеке сым ретінде берілген.

Бұрынғы сілтеме	**Бұрынғы түсі**	**Жаңа түсі**	**Жаңа сілтеме**
1-фаза	Қызыл	қоңыр	L 1
2-фаза	Сары	қара	L 2
3-фаза	Көк	сұр	L 3
Бейтарап	Қара	көк	N

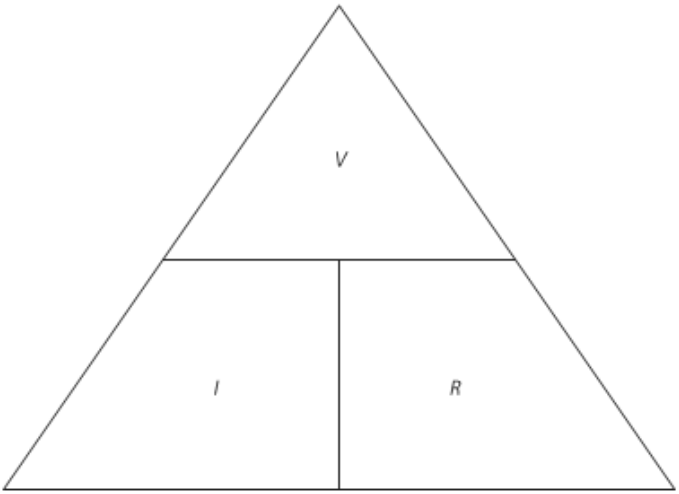
5-БӨЛІМ. СХЕМАЛАРДЫ ЕСЕПТЕУ

ОМ ЗАҢЫ

Ом заңы - бұл бірінші кезекте жаттап алынатын алғашқы есептеу, сондай-ақ біз осы заңды өте жиі қолданатын боламыз.

Заңды тез жаттап алу үшін неғұрлым қарапайым тәсіл Ом заңының үшбұрышы деп аталатын заңын қолданудан бастау қажет.

1-сурет. Ом заңының үшбұрышы



U - кернеуді контурдағы қысым ретінде қарастыруға болады

V - Ток – бұл электрондардың ағыны

R (Ом) – Кедергі бұл ток ағынына кедергі келтіретін нәрсе, яғни кабельдің кедергісі, жүктеменің кедергісі немесе кез келген себеп бойынша кедергінің белгілі бір мәні тізбекке қосылады.

Өзіңіз байқағандай кернеу үшін U белгілеуі қолданылады. Ол бүкіл кітап бойынша қолданылады, ал басқа басылымдарды V қолданылуы мүмкін; Әрине V егер бұл дұрыс деп саналса, есептеулерді жүргізу кезінде қолданылуы мүмкін.

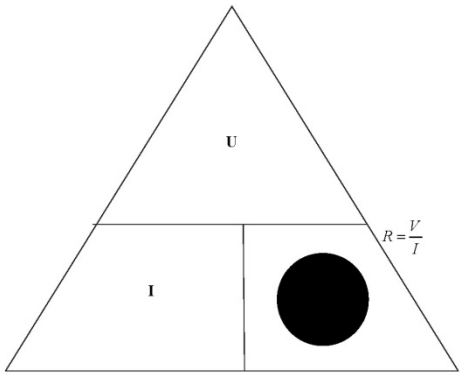
R-дан тыс схемадағы блок кедергісін табу үшін 2-суреттегі үшбұрышты қолданыңыз, ол сізге кедергіні есептеу үшін формуланы анықтауға көмектеседі.

Ауыспалы токтың тізбегінде ток салынған кернеуге тура пропорциональды және кедергіге кері пропорциональды болады.

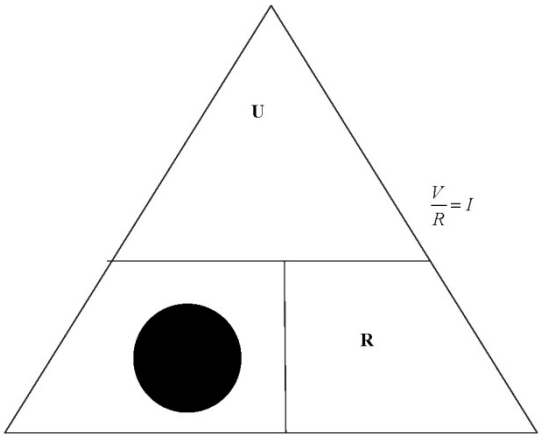
Басқаша айтқанда, егер кернеу көбейсе, онда ток та көбейетін болады, егер кедергі көбейсе, онда ток азаятын болады.

2а, 2б, 2в-суреттері Ом заңын пайдалана отырып ағымдағы кернеу мен кедергіні есептеу тәсілдері.

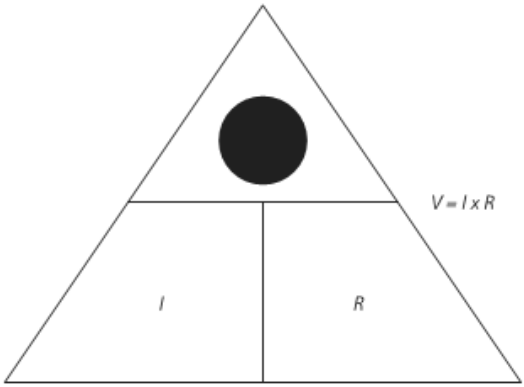
(а)



(б)



(в)



3-суретте, егер 20 вольт кернеуі 5Ом кедергісі бар резисторға салыну мысалы келтірілген

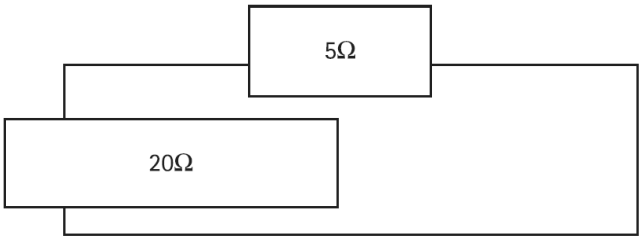
$$\frac{U}{R} = I\ \frac{20}{5} = 4 \text{ ампер}$$

Егер тізбектегі кедергі 10Ом дейін көбейсе, онда электр тогы екі есеге қысқартылғанын көреміз.

$\frac{20}{10}$= 2 ампер.

Басқаша айтқанда, кедергіні еселеңіз, сонда ток екі есеге азаяды.

3-сурет 20 вольт, 5Ом резисторына қолданылған



Тізбектегі кедергі белгісіз болған кезде Ом заңы оны есептеу үшін қолданылуы мүмкін. Егер өлшенген кернеу 20V және өлшенген ток 4 амперді құраса, онда есептеу мынадай болмақ:

U/I=R 20/4=5 Ом

Тізбектегі кедергі белгісіз болған кезде өлшенген кернеу 5Ом және өлшенген ток 4 амперді құраса, онда Ом заңы мына түрде қолданылуы мүмкін:

RxI=U 5x4=20V

ТІЗБЕКТЕЛЕ ҚОСЫЛҒАН РЕЗИСТОРЛАР

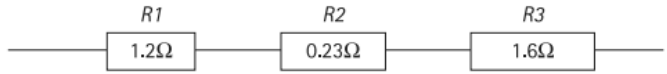
Егер бірнеше резисторлар тізбектеле қосылса және жалпы кедергіні анықтау қажет болса, онда резисторлар мәні бірге қосылады, осылайша жалпы кедергі кедергінің барлық мәндерінің жиынтық қосындысына тең болады.

Осылайша 4-суретте:

$$R1 + R2 + R3 = R$$

1,2 + 0,23 +1,6 = 3,03

4-сурет Тізбектеле қосылған резисторлар



МЫСАЛДАР

Ом заңы тізбектер схемасындағы мәндерді есептеу үшін қолданылуы мүмкін. Схеманың көмегімен 20 вольт кернеу салынған 4-суретте токтың күшін есептеуге болады:

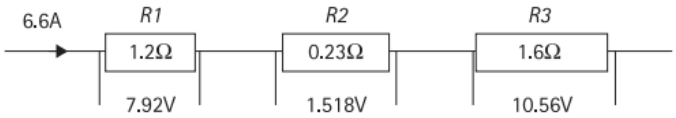
$$\frac{U}{R} = I \ \frac{20}{3{,}03} = 6{,}6A$$

Осы есептеу тізбектегі кедергі кернеудің (қысымның) төмендеуін тудыратынын көрсетеді. Ом заңы тізбектің әр түрлі учаскелерінде

кернеуді табу үшін қолданылуы мүмкін. Жүйелі тізбекте ток кез келген учаскеде болады, бұл ретте кернеу өзгеретін болады.

I × R есебін әр кедергі кернеуінің азаюын есептеу үшін қолданылуы мүмкін. 4-суреттің мәндерін қолдану кезінде тізбектегі ток 6.6А және кернеудің азаюы 5-суретте көрсетілген түрдегідей болады.

5-сурет. Кернеудің азаюын есептеу



Кернеудің азаюы:

R1 6,6Ах1,2=7,92V

R2 6,6Ах0,23=1,518V

R3 6,6Ах1,6=10,56V

Әр резистордан кернеудің азаю жиынтығы тізбектегі жалпы кернеуге тең және соңғы кедергіден кейінгі кернеу нөлге тең.

1-жаттығу

1. Тізбекпен қосылған әр келесі резисторлар тобының толық кедергісін есептеу. *(Егер өзге көрсетілмесе, мәндер оммен беріледі)*

(а) 12, 35, 59

(б) 8,4; 3,5; 0,6

(в) 19,65, 4,35

(г) 0,085; 1,12; 0,76

(д) 27,94; 18,7; 108,3

(е) 256,5; 89,7

(ё) 1400, 57,9 кОм

(ж) 1,5 мОм, 790 000

(з) 0,0047; 0,095

(и) 0,0568; 0,000 625(*жауабын микроммен көрсетіңіз)*

2. Кедергіге тізбекпен қосылу кезінде талап етілетін жиынтықты беретін кедергі шамасын анықтау.

(а) 92 Ом -114Ом алу

(б) 12,65 Ом- 15 Ом алу

(в) 1,5 Ом - 3,25 Ом алу

(г) 4,89 Ом - 7,6 Ом алу

(д) 0,9 Ом - 2,56 Ом алу

(е) 7,58 Ом - 21 Ом алу

(ё) 3,47 Ом - 10 Ом алу

(ж) 195 Ом - 2000 Ом алу

(з) 365 μОм- 0,5 Ом (*жауабын микроммен көрсетіңіз)*

(и) 189 000 Ом получить 0,25мОм (*жауабын микроммен көрсетіңіз)*

3. Әрқайсысы 0,84Ом кедергісі бар төрт резистор тізбекпен қосылған жалпы кедергіні есептеу.

4. 19,5Ом және 23,7Ом бойынша кедергісі бар резисторлар тізбекпен қосылған. Жалпы кедергі 64,3Ом тең болатындай үшінші резистордың мәнін есептеу.
5. Жалпы кедергі 5,22Ом тең болуы үшін 0,58Ом бойынша кедергісі бар қанша резисторлар тізбектеліп қосылуы тиіс?
6. Шамның белгілі бір түрінің 41Ом кедергісі бар. Тізбекпен қосылған осындай 13 шамның жалпы кедергісі неге тең болады? Жалпы кедергі 779Ом тең болу үшін осы сияқты қанша шамдар қажет?
7. Қозғалтқыштың төрт өрістік катушкасы тізбекпен қосылған және олардың әрқайсысының 33,4Ом кедергісі бар. Жалпы кедергіні есептеу. Сондай-ақ, онда жалпы кедергі 164Ом тең болатын қосымша тізбектің кедергісін анықтаңыз.
8. Тізбекпен қосылған екі резистордың жалпы кедергісі 4,65Ом тең. Олардың біреуінің кедергісі 1,89Ом тең. Екінші резистордың кедергісі неге тең?
9. Төрт бірдей резистор тізбекпен қосылған және олардың жалпы кедергісі 18,8Ом тең. Әр резистордың мәні:

(а) 9,4Ом

(б) 75,2Ом

(в) 4,7Ом

(г) 37,6Ом

10. Тізбекпен қосылған екі резистордың мынадай жиынтық кедергісі 159Ом бар. Біреуінің кедергісі 84Ом. Екіншінің шамасы:

(а) 133,56 Ом

(б) 1,89 Ом

(в) 243 Ом

(г) 75 Ом

11. Бірдей шамасы бар екі резистор 160Ом жалпы кедергісі бар резисторлардың тізбегін құру үшін олардың мәндері 33Ом, 47Ом және 52Ом үш резистормен байланысты. Екі белгісіз резисторлардың кедергісі қандай?

(а) 7 Ом

(б) 14 Ом

(в) 28 Ом

(г) 42 Ом

Параллельді резисторлар

Резисторлар параллельді қосылған кезде, барлық резисторлар үшін кернеу ортақ болып табылады (есте сақтаңыз, тізбекте ортақ электр тогы болған).

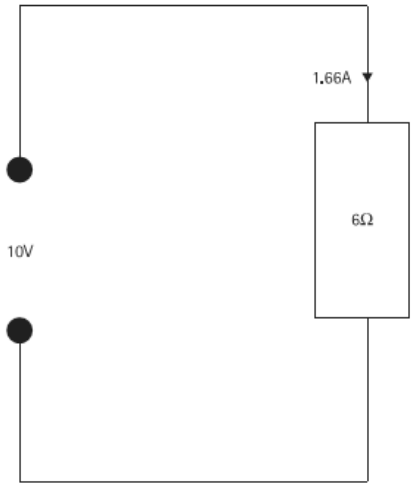
Контурға параллельді қосылған әр резистор тізбектің кедергісін азайтады, демек тізбекте өтетін токтың ұлғаюына әкеледі.

6-суретте резистордың кедергісі - 6Ом, тізбектегі кернеу 10V тең. Ом заңын қолдана отырып, тізбектегі токты есептеуге болады:

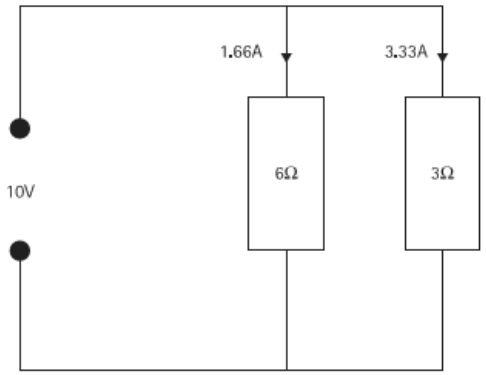
$$\frac{U}{R} = I = \frac{10}{6} = 1{,}66A$$

Тізбекке 7-суретте көрсетілгендей 3Ом кедергісі бар параллельді басқа резисторды қосу кезінде Ом заңын пайдалана отырып жалпы кедергіні мынадай түрде есептеуге болады:

6-сурет. Параллельді кедергі мен кернеуді есептеу



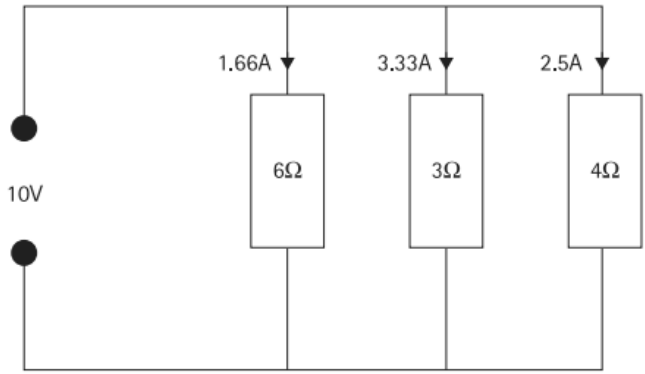
7-сурет. Схемаға 3Ом кедергісі бар тағы бір резисторды қосу



Әр резистордағы кернеу 10 вольтты құрайды.

Сондықтан R1 арқылы өтетін ток бұл 10/6=1,66 А
R2 арқылы өтетін ток бұл 10/3=3,33А
Тізбектегі жалпы ток R1 және R2 арқылы өтетін токтың қосындысына тең: 1,66 + 3,33 = 4,99 ампер
Бірақ, егер 4Ом кедергісі бар тағы бір резистор 8-суретте көрсетілгендей осы схемаға параллельді қосылған кезде не болады?
R1 арқылы өтетін ток 1,66А тең және R2 – 3,33А тең болады.
Ом заңын қолдана отырып, R3-ғы ток 10/4=2,5А тең.
(Назар аударыңыз, ток күші аз болған сайын кедергі жоғары болады)
1,66 + 3,33 + 2,5 = 7,49А тізбектегі жиынтық тогы
Осындай түрде тізбектің жалпы кедергісі есептеуге болады.

8-сурет. Схемаға 4Ом кедергісі бар тағы бір резисторды қосу



Кернеу 10 вольт, ток 7,49А, Ом заңын қолдана отырып, есептеу мынадай болады:
U/I=R
10/7,49=1,33Ом
Осы амал, егер кернеу белгілі болған жағдайда ғана қолданылуы мүмкін.

ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛҒАН РЕЗИСТОРЛАРДЫҢ ЖАЛПЫ КЕДЕРГІСІН ЕСЕПТЕУ

Әр резистордың кедергісі белгілі болған жағдайда калькулятормен төмендегі тәсілдің көмегімен жалпы кедергіні есептеуге болады:

$1/R_1+1/R_2+1/R_3=1/R$

8-суретте көрсетілген мәнді қолдана отырып:

1/6+1/3+1/4=1/0,75=1,33Ом

Калькуляторға енгізіңіз:

$6x^{-1}+3x^{-1}+4x^{-1}= x^{-1}=$ (жауабы 1,33Ом)

Жауаптың дұрыстығын Ом заңын қолдана отырып, тексеруге болады:

U/R=I 10/1,33=7,5A

Токтың күші тізбектегі әр резистор арқылы өтетін тоққа тең болады, яғни

2,5+3,33+1,66=7,49 Ампер (Мән 0,01А ерекшеленетін болады, себебі мен үтірден кейін тек 2 таңбаны қолданамын)

ЖИЫНТЫҚ ӘДІСІ БОЙЫНША ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛҒАН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚАРСЫЛАСУЛЫҒЫ

Параллельді резисторлардың жалпы кедергісін есептеудің басқа амалы, бұл жиынтық тәсілі бойынша өрнекті пайдалану.
Егер 8-суретте көрсетілген кедергіні алатын болсақ, жалпы кедергіні табуға болады.
Кедергі 6Ом, 3Ом және 4Ом тең.

1-қадам: $\frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2$

2-қадам: $\frac{2 \times 4}{2 + 4} = 1{,}33$

Есептеудің осы тәсілі параллельді қосылған резисторлардың кез келген санына қолданылуы мүмкін.
Есептеу екі кедергі қолдана отырып, ал содан кейін келесі кедергімен және одан кейінгі келесі кедергімен есептеу нәтижелерін пайдалана отырып, барлық кедергілер қолданылмайынша жүзеге асырылуы тиіс.

2-жаттығу

1. Келесі резисторлар тобы параллельді қосылған. Әр жағдайда баламалы кедергіні есептеу қажет. Қажет болған жағдайда үш мәнді санға дейін дәлдікпен жауаптар беріңіз. (Барлық мәндер Оммен беріледі)

   (а) 2, 3, 6

(б) 3, 10, 5

(в) 9, 7

(г) 4, 6, 9

(д) 7, 5, 10

(е) 14, 70

(ё) 12, 12

(ж) 15, 15, 15

(з) 40, 40, 40, 40

2. Аталған резисторға параллельді қосылған кезде талап етілетін мәнді тудыратын әр жағдайда резистордың кедергісін есептеу

Сұрақ	**Аталған резистор (**ОМ**)**	**Талап етілетін кедергі(**ОМ**)**
(а)	48	12
(б)	20	5
(в)	9	4
(г)	6	3
(д)	7	6
(е)	500	400
(ё)	$0,6\times10^3$	200
(ж)	75	25
(з)	38	19
(и)	52	13

(Жауаптарды үш мәнді санға дейін дәлдікпен беріңіз).

3. Қыздырғыш элемент екі секциядан тұрады, әрқайсысының кедергісі 54Омды құрайды. Қималары қосылған кезде 230 В ток көзінен пайдаланатын токты есептеңіз

   (а) тізбектегі

   (б) параллельді

4. 1,2Ом және 0,16Ом кедергілері бар екі талшықты кабель параллельді қосылған және 30А жиынтық тогын жүргізу үшін қолданылады. Мыналарды:

   (а) кабель бойымен кернеудің азаюын

   (б) әр кабельдің тасымалдайтын нақты тогын есептеңіз

5. Кабель 13V кернеуі бар 65А токты өткізеді. Бірінші кабельмен параллельді қосылған кезде кабельдің кедергісі қандай, кернеуді 5V-ға дейін азайту?
6. Тұрақты токтың электр қозғалтқышының жылдамдығын өзгерту үшін әдетте сақтандырғышты қоздыру орамымен параллельді қосады. Тізбектің қозғалтқыш өрісінің 0,6Ом кедергісі бар, ал сақтандырғыштың 5Ом, 4Ом және 2Ом үш сатысы бар. Егер жалпы ток 28А тең деп болжасақ, онда сақтандырғыштың әр қадамындағы қоздыру орамы арқылы өтетін токтың мәнін анықтаңыз.
7. 24Ом және 30Ом кедергілері бар резисторлар параллельді қосылған. Жиынтық кедергіні 6Ом дейін азайту үшін үшінші резистордың мәні қандай болуы тиіс?
8. Екі кабельдің 0,03Ом және 0,04Ом кедергісі бар. Олардың арасындағы токтың күші 70А. Әрқайсысының ток күші қанша?

9. Екі бірдей резистор 125В қуат көзіне тізбекпен қосылған кезінде ток 5А тең. Егер резисторлар параллельді қосылған жағдайда сол кернеу көзінен шығатын токтың күшін анықтаңыз.
10. 50А ток екі параллельді қосылған кабель арқылы өтеді. Токтың күші 20А кезінде олардың біреуінің кедергісі 0,15Ом. Екінші кабельдің кедергісі қандай?
11. 0,018 Ом, 0,024 Ом және 0,09 Ом кедергілері бар үш кабель 130А тогын шығару үшін параллельді қосылған. Есептеңіз:

    (а) үш параллельді қосылған кабельдердің баламалы кедергісін

    (б) кабель бойымен кернеудің азаюын

    (в) әр кабельдің тасымалдайтын нақты тогын.

12. 4 Ом, 5 Ом, 6 Ом және 7 Ом мәндері бар A, B, C және D-кедергінің төрт катушкасы квадрат түрінде тұйық контурды құра отырып, қосылған. 40 В тұрақты токтың электр қуатының көзі С катушканың ұшы арқылы қосылған. Есептеңіз:

    (а) әр резисторда өтетін токты

    (б) электр қуат көзінен жалпы токты

    (в) әр катушкадағы потенциалдар түрлілігін

    (в) егер қашықтағы катушканың кедергісі R8Ом мәнімен А катушкасымен параллельді қосылса қуат көзінен жалпы токты.
13. 3 Ом, 5 Ом және 8 Ом кедергілері бар резисторлар параллельді қосылған. Олардың жалпы кедергісі:

    (а) 1,6 Ом

    (б) 0,658 ОМ

    (в) 16,0 ОМ

(г) 1,52 ОМ

14. Екі резистор параллельді қосылған, олардың жалпы кедергісі 3,5 Ом. Бір резистордың мәні 6 Ом. Екіншісінің мәні:

    (а) 8,4Ом

    (б) 0,12 Ом

    (в) 1,2 Ом

    (г) 2,5 Ом

15. 43А ток жүргізу үшін кабельдің кедергісі 0,17Ом. Егер ол параллельді қосылған болса, екінші кабельдің кедергісін есептеңіз, кернеудің азаюын 5V азайтар ма еді.
16. 1,92Ом кедергісі бар кабель 12,5А ток өткізеді. Кернеудің азаюын табыңыз. Егер 2,04Ом кедергісі бар кабель параллельді қосылса, онда ток күшінің осы мәнінде кернеудің азаюы қандай болады?
17. 0,0685Ом, 0,0217Ом және 0,1213Ом кедергілері бар үш кабель параллельді қосылған. Анықтаңыз:

    (а) жалпы кедергіні

    (б) кернеудің 5,8Vдейін азаюы кезінде кабельдің өткізетін ток күшін

18. 250А ток күші параллельді қосылған екі кабель арқылы өтеді. Егер олардың кедергісі 0,0354Ом және 0,046Ом тең болса, әр кабельдегі токтың күші қандай?
19. Екі параллельді қосылған кабель 87,4А ток өткізеді. Олардың біреуінің 0,089Ом кедергісі бар және 53А ток өткізеді. Екінші резистордың кедергісі қандай?

20. 34,7Ом және 43,9Ом кедергілері бар резисторлар параллельді қосылған. Жиынтық кедергіні 19Ом дейін төмендетуге мүмкіндік беретін үшінші резистордың шамасын анықтаңыз.
21. Үш ПВХ-оқшауланған кабель параллельді қосылған, олардың кедергілері тиісінше 0,012Ом, 0,015Ом және 0,008Ом тең, ток күші 500А, кернеу 240В тең,
(а) әр кабельдегі токты есептеу
(б) үш параллельді қосылған кабельдер кернеуінің жиынтық азаюын есептеу
(в) параллель схемадағы әр кабель үшін кернеудің жеке-дара азаюын есептеу.

22. 300 м минералды оқшаулаумен бір талшықты кабельді сынау нәтижесінде мынадай нәтижелер алынды: өткізгіштің кедергісі 2,4Ом, оқшаулаудың кедергісі 40МОм. Егер кабельдің ұзындығы 120 м болса өткізгіш кедергісі мен оқшаулау кедергісінің күтілетін мәндері қандай болады?
(а)16 ОМ 0,96 мОМ
(б) 0,96 ОМ 100 мОМ
(в) 0,96 ОМ 40 мОМ
(г) 16 ОМ 16 мОМ

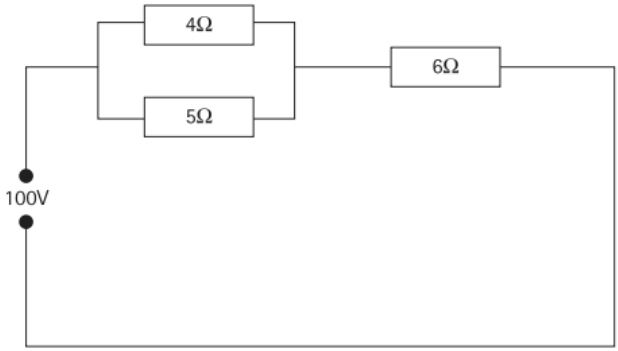
23. Минералды оқшаулауы бар қосарланған кабельдің 250 метрлік қатушкасын екі бірдей ұзындықты қамтамасыз ету үшін қысқарту қажет. Кабельді кесу алдында бір ядроны тестілеуден өткізілді және оқшаулау кедергісі 23МОм тең, ал өткізгіш кедергісі 2,9Ом тең болатыны анықталды. Екі ұзындықтың әрқайсысының өткізгіш кедергісі мен оқшаулау кедергісінің күтілетін мәндері қандай болады?
(а)46 ОМ 1,45м ОМ
(б) 1,45 ОМ 46м ОМ
(в) 0,145 ОМ 11,5м ОМ
(г) 11,5 ОМ 46м ОМ

ПАРАЛЛЕЛЬДІ ЖӘНЕ ТІЗБЕКТЕГІ РЕЗИСТОРЛАР

МЫСАЛ

4Ом және 5Ом кедергілері бар резисторлар параллельді қосылған және 6Ом резисторы топпен тізбек арқылы қосылған. Топ 100 вольт электр қуатының көзімен қосылған (9-суретті қараңыз). Әр резистордағы жалпы кедергіні, кернеудің азаюын және токтың күшін есептеу.

9-сурет. Параллельді және тізбекпен қосылған резисторлар тобы



Параллелді топтағы кедергіні анықтау үшін :

1/4+1/5=1/0,45=2,22

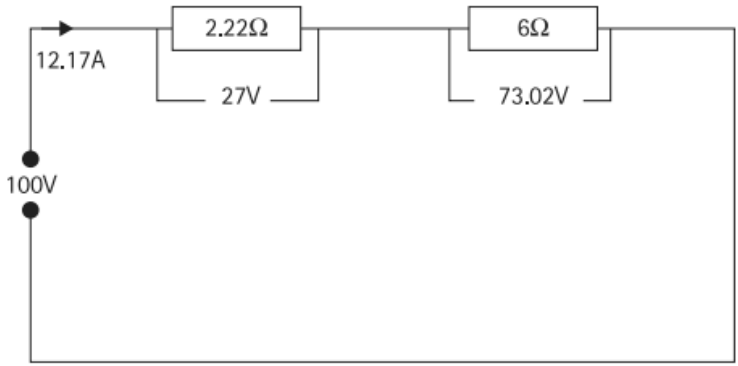
Калькуляторда:

$4x^{-1} + 5x^{-1} = x^{-1} = 2{,}22$

Енді осы схема 10-суреттегідей көрсетілуі мүмкін.
Тізбектегі жалпы кедергіні кедерлігердің қосындысы ретінде есептеуге болады.

Жалпы R = 2,22 + 6 = 8,22Ом

10-сурет. Параллельді және тізбекпен қосылған резисторлар тобы



Жалпы ток күшін есептеу үшін,

$\frac{U}{R} = I$ Ом заңын қолданамыз

$$\frac{100}{8,22} = 12,17A$$

6 Ом IxR=U кедергісі бар резистор үшін кернеу азаюын анықтаймыз

12,17x6=73,02V

100В-73,02В=26,98В параллельді топтағы кернеудің азаюы

Енді осы кернеу Ом заңы көмегімен қайтадан әр параллельді қосылған резистордағы күшті есептеу үшін қолданылуы мүмкін.

4Ом резистордағы токтың күші

$$\frac{U}{R} = I$$

$$\frac{26,98}{4} = 6,745A$$

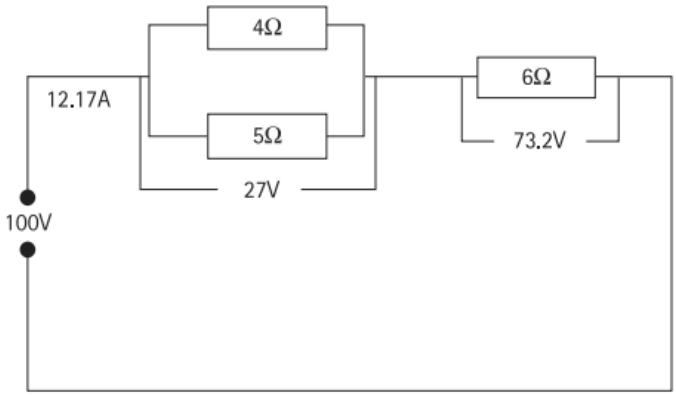
5Ом резистордағы токтың күші

26,98/5=5,396А

Тексеру ретінде параллельді резисторлар арқылы ток күшінің жиынтығы 11-суретте көрсетілгендей тізбектегі токтың жалпы көлеміне тең болуы тиіс.

6,745А + 5,396А = 12,141А (үтірден кейін 3 белгіге дейін дәлдікпен)

11-сурет.Тексеру



6-БӨЛІМ. КЕРНЕУДІҢ АЗАЮЫ

ОМ ЗАҢЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ӨТКІЗГІШТЕР КЕДЕРГІСІ ЖӘНЕ КЕРНЕУДІҢ АЗАЮЫ

BS 7671 6, 4-бөлімнің 4-қосымшасы кез келген тізбектегі кернеудің ең үлкен азаюы жарық тізбегіндегі электр қуаты кернеуінің 3%-нан немесе барлық бас тізбектердегі электр қуаты кернеуінің 5%-нан аспауы тиіс екенін білдіреді.

Кернеу пайызы мынадай түрде есептеледі:

Кернеу х %/100=кернеудің азаюы

Егер электр қуатының кернеуі 230V:

Жарық тізбегі 230х3/100=6,9V

Басқа тізбек 230х5/100=11,5V

Калькуляторда:

Кернеу х % *shift*= *Ans*

Жарық тізбегі =230х3 *shift %* =6,9

Басқа тізбектер = 230х5*shift %* =11,5

Тізбектегі кедергілер туралы тарауда сипатталғандай, кедергі бар жерде міндетті түрде кернеудің азаюы болады. Тізбекте жүктемеге байланысты тіпті өткізгіш кедергі болады. Осы кернеудің азаюы Ом заңы арқылы есептелуі мүмкін.

МЫСАЛЫ

Тізбекте 70 ° С термопластикалық жазық екі талшықты кабель және 2,5 мм^2 мыс өткізгіштермен және 1,5мм^2 қорғау сымымен жерге тұйықтау кабелі қолданылады. Тізбектің ұзындығы 30 метр, тізбектегі токтың күші 17 ампер, қуат кернеуі 230 вольтты құрайды.

I1-Нұсқаулық кестесінен 2,5мм^2 мыс өткізгішінің @ 20 ° С. метрге 7,41mОм кедергісі барын көрініп тұр.

Тізбекте өтетін ток желілік және нөлдік өткізгіштер үшін бірдей болады (12-сурет). Сондықтан екі өткізгіштің кедергісі назарға алынуы тиіс.

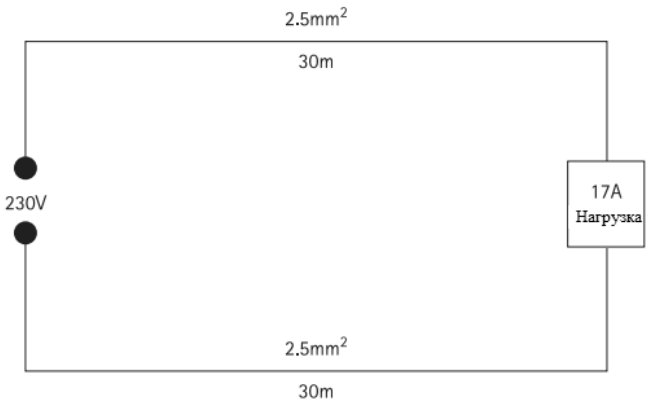
Фазалық өткізгіштің кедергісі 7,41мОм/м

Нөлдік өткізгіштің кедергісі 7,41мОм/м

7,41 + 7,41 = 14,82

Екі талшықты 2,5мм^2 мыс кабелінің кедергісі 14,82мОм / м. Сондай-ақ, оны I1-Нұсқаулық кестесі арқылы анықтауға болады.

12-сурет. 70 ° С термопластикалық жазық екі талшықты кабелі және 2,5mm2 мыс өткізгіштермен жерге тұйықтау кабелі бар тізбек



Осы кабельдің жалпы кедергісі ұзындық × метріне mОм болады.

14,82 × 30 = 444,6 мОм
Осы мән Ом миллімен көрсетіледі және ны Омға ауыстыру қажет:

мОм/1000=Омдар

444,6/1000=0,444

Өткізгіштер токтың ең жоғары мәнін игергенде олар 70 ° С температура кезінде жұмыс істей алады. Бұл өткізгіштер кедергісінің ұлғаюына әкеледі; осы кедергінің ұлғаюы кернеудің азаюын есептеу кезінде қолданылуы мүмкін.

Олардың жұмыс температурасы кезінде кабельдердің жалпы кедергісін есептеу үшін I3 Нұсқаулық кестесінен коэффициенттерді қолдану қажет. 1,2 көбейіткіштер @ 70 ° С температура кезінде жұмыс істейтін өткізгіштер үшін қолданылуы мүмкін.

Өткізгіштер өткізетін токтың жалпы кедергісін есептеу үшін:

Ом × көбейіткіш = @ 70 ° С өткізгіштің жалпы кедергісі

0,444 х 1,2=0,533Ом

Осы есептер бір есепте орындалуы мүмкін:

мОм х ұзындығы х көбейіткіш/1000=жалпы кедергі

14,82х30х1,2/1000=0,533

Енді Ом заңын пайдаланып, кернеудің азаюын есептеуге болады:

IxR=U

17х0,533=9,06В

Мұндай кернеудің азаюы ұйғарынды, себебі 11,5В қарағанда аз

BS 7671 –ДАН КЕСТЕНІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, КЕРНЕУДІҢ АЗАЮЫ

Сол мысалды қолданамыз

Тізбекте 70 ° С термопластикалық жазық екі талшықты кабель және 2,5mm2 мыс өткізгіштермен және 1,5мм2 қорғау сымымен жерге тұйықтау кабелі қолданылады. Тізбектің ұзындығы 30 метр, тізбектегі токтың күші 17 ампер, қуат кернеуі 230 вольтты құрайды.

Осы кабель үшін кернеудің азаюын BS 7671 4-қосымшасының 4D5 кестесі немесе Нұсқаулықтағы F6-кестесі арқылы табуға болады.

Кез келген осы кестелердің көмегімен 2,5м^2 мыс кабелі үшін кернеудің азаюы 18мВ / А / м (милливольт х ампер х метрмен қашықтық) тең (Мән милливольтпен берілгендіктен ол вольтқа ауыстыру үшін 1000-ға бөлінуі тиіс)

Мысалдан тізбек үшін кернеудің азаюы 18х17х30/1000=9,18 тең.

Кернеудің азаюы алдыңғы есепте Ом заңын қолдану кезіндегіге қарағанда біршама жоғары екенін көруге болады. Бұл BS 7671 қолданылатын кернеудің азаю мәні қарапайым есептеу үшін дөңгелектеуден туындайды.

Бұрынғы және жаңа түстерден тұратын электр орнату жұмыстары кезінде сәйкестендірудің қара және көк түстерге назарды көбірек аудару қажет, себебі түсінбестік туындауы мүмкін. Бұдан басқа, барлық ток өткізгіш сымдар өткізгіштер деп аталады.

7-БӨЛІМ. АУДАНЫ, ПЕРИМЕТРЛЕРІ ЖӘНЕ КӨЛЕМІ

ПЕРИМЕТРЛЕРДІ ЕСЕПТЕУ

ТІК ТӨРТБҰРЫШ, КВАДРАТ НЕМЕСЕ ҮШБҰРЫШ

Барлық жақтардың ұзындықтарын қосыңыз.
Мысалы, олардың жақтары 150 мм × 185 мм тік төртбұрыш периметрі мынаған 150 + 185 + 150 + 185 = 670 мм тең болады.
Үшбұрыш үшін тек үш жағын қосыңыз.

Шеңбер

Шеңбер $= \pi \times D$
67мм диаметрі бар шеңбердің шеңбер ұзындығының мысалы ретіне
$\pi \times D$ = шеңбер

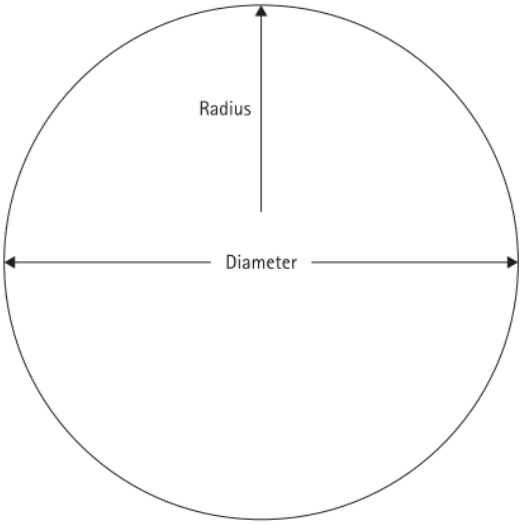
$3{,}142 \times 67 = 210{,}514$mm

Калькуляторға мына команданы енгізіңіз: shift$\pi \times D =$

Егер жауап метрде мән талап етілген жағдайда $\div 1000$

Мысалы, 210,514/1000=0,210м

13-сурет. Шеңбердіңрадиусыжәне диаметрі



АУДАНЫ ЖӘНЕ ПЕРИМЕТРІ

ТІК ТӨРТБҰРЫШ ЖӘНЕ КВАДРАТ

Ауданын табу үшін ұзындығы мен енін көбейту қажет.

Мысалы, олардың жақтары 150 мм және 185 мм құрайтын тік төртбұрыш:

$150 \times 185 = 27750$мм^2
Егер жауап метрде талап етілетін жағдайда ÷ 1000000.

27750/1000000=0,0277м

14-сурет. Тік төртбұрыш

ҮШБҰРЫШ

Ауданы = табанының жартысы × биіктігі
Мысалы, оның табаны 167мм, ал биіктігі 212 мм үшбұрыш.
Ауданы=167/2=83,5мм
83,5мм × 212 мм = 17702мм^2

Калькуляторда: (табаны ÷ 2) × биіктігі

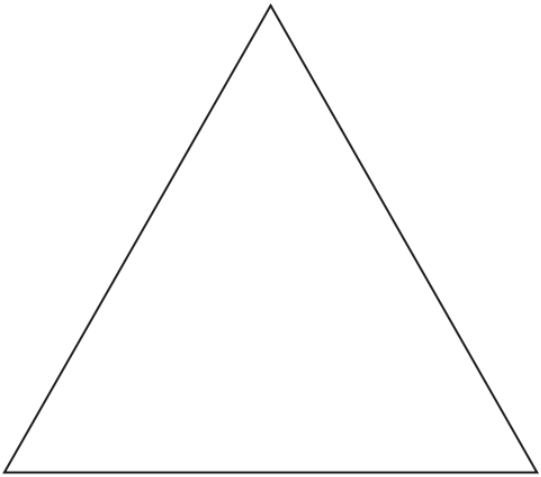
(167 ÷ 2) × 212 = 17702 мм^2

Егер жауап м2 талап етілетін жағдайда ÷ 1000000

ШЕҢБЕР

Ауданы: $A = \frac{\pi \times d^2}{4}$

15-сурет. Үшбұрыш



67ммшеңбер ұзындығы бар шеңбердің мынадай ауданы бар:
3,142х67х67/4=3526,1мм^2
м^2 ÷ 1000000 ауыстыру үшін
Калькуляторда: enter, shift π × 67 х2 ÷ 4. Сондай-ақ, бұл кабельді көлденең қимасы болады.

КӨЛЕМІ

КУБ

Куб көлемі ені х ұзындығы х биіктігіне тең.

Мысалы, ені 500мм × ұзындығы 600 мм мен биіктігі 450 мм бар куб:

500 × 600 × 450 = 135000000мм^3
Метрге ауыстыру үшін: 135000000 EXP - 9 = жауабы 0,135м^3

ЦИЛИНДР

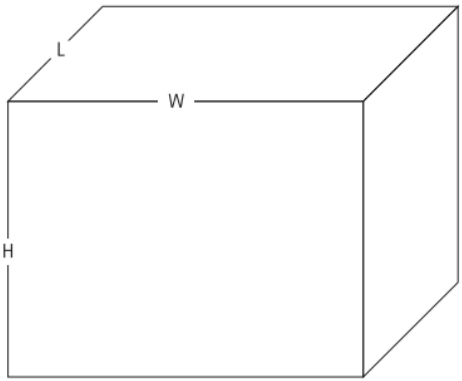
Цилиндр көлемі πх 1/2 табаны 2 х биіктігінемесе

πх Радиусы 2 х биіктігінемесеπх d2 / 4 х биіктігіне тең

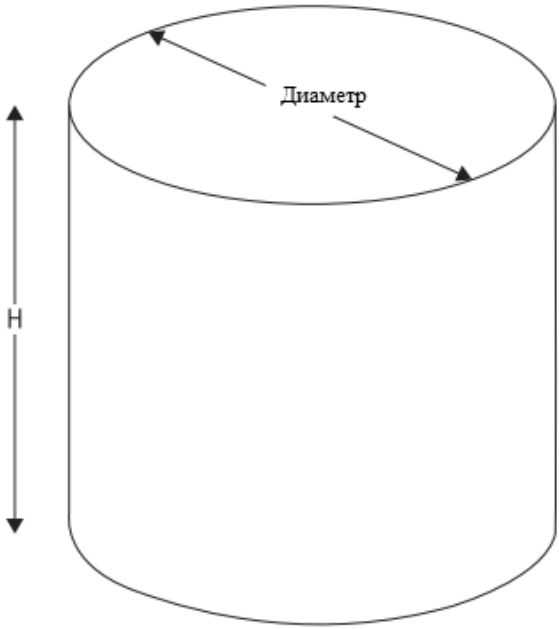
Мысалы, базалық диаметрі 430 мм және биіктігі 568мм бар цилиндрдің мынадай көлемі болады:
$3{,}142 \times 2152 \times 568 = 82495723$мм^3
Калькуляторда:shift$\pi \times 215^2 \times 568 =$
Сондай-ақ, осы есептеу базалық аудан х биіктікті қолдана отырып, жүзеге асырылуы мүмкін:

Мысалы:π х d2/4 х биіктігі = көлемі

16-сурет. Кубты өлшеу



17-сурет.Цилиндрді өлшеу



Калькуляторда: shiftπ × 430 x^2 ÷ 4 × 568 =
$мм^3$–ден $м^3$-қа ауыстыру үшін, калькулятордамынаны енгізіңіз:
$мм^3$exp -9 =

Бұл жағдайда 82495723 EXP -9 = жауабы 0,082495723$м^3$

1-МЫСАЛ

50 ммжәне 150 мм өлшемдері бар сымдар үшін науаның көлденең қимасының ауданын есептеу.
Ауданы = ұзындығы × ені 50 × 150 = 7500$мм^2$

2 -МЫСАЛ

Ені 6,75 метржәне биіктігі 7,6 метр үшбұрыш кеңістігінің ауданын есептеу.

$$\text{Аудан} = \frac{1}{2} b \times h \text{ or } \frac{1}{2} \times 6.75 \times 8.6 = 29.025 m^2$$

Калькуляторға 0,5 × 6,75 × 8,6 = 29,025 $м^2$енгізіңіз

3-МЫСАЛ

Цилиндрдің 0,76мдиаметрі және 1,43м биіктігі. Оның табанының дәнекерлеу тігісі айналысының көлемін және ұзындығын есептеу.

$$\text{аумақ} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \text{ биіктік}$$

$$\frac{\pi \times 0.76^2}{4} \times 1.43 = 0.317 m^3$$

Калькуляторда енгізіңіз: shiftπ × 0,76x^2÷ (4 × 1,43) = (0,317 $м^3$)

Дәнекерлеу тігісінің ұзындығы = π × D
= 3,142 × 0,76
= 2,38m

4-МЫСАЛ

Табанының ұзындығы 1,3м, ені 650 мм, биіктігі 2,18м. бар тік төртбұрышты резервуардың көлемін есептеңіз.

1.3 × (650мм метрге ауыстырамыз) 0,65 × 2,18 = 1,842$м^3$
Резервуар айналасын орау үшін қажетті оқшаулау ұзындығын есептеу.

1,3 + 0,65 + 1,3 + 0,65 = 3,9 м

3-жаттығу

1. 3,4 м, 3,5 м, 2,7 м бөлмедегі ауаның көлемін табу.
2. 0,7м в диаметрде және ұзындығы 0,75 м 0,7 м цилиндр резервуарының көлемін есептеу.
3. Төмендегі жабық резервуарлардың көлемін және жалпы үстіңгі бетінің көлемін табу:
   (А) тік төртбұрышты, 1м × 0,75 м × 1,5 м
   (Б) цилиндр формалы, 0,4м диаметрде және биіктігі 0,6 м.
4. Ұзындығы 6 метр және 6 мм АСВ 25 мм мыс сымының көлемін табу.
5. Диаметрі 35 мм мыс стержен ұзындығының метр көлемін есептеу.
6. Биіктігі 3 м үшбұрышты ауданымен шатыры бар ғимарат фронтон қабырғасының ені 19,5м және биіктігі 6 метр. Ғимараттың ұзындығы 27м. Ғимараттың көлемін есептеңіз.
7. Үшбұрышты шатырдың ені 2,8 м және биіктігі 3 м. Егер ғимараттың ұзындығы 10,6м болса, онда шатырдың көлемін есептеу.
8. Диаметрі 1,3 м және биіктігі 1,85 м цилиндр болат резервуарын жасап шығару үшін талап етілетін материалдың ауданын есептеу. Есептеуге қақпағы және табаны кіреді.
9. Сақтауға арналған резервуардың ішкі өлшемдері 556мм × 680мм × 1270 мм бар. Қосымша 25%-ға мүмкіндік беретін резервуардың көлемін есептеу.
10. Дөңгелек бактың сыртқы диаметрі 536 мм және сыртқы ұзындығы 1460 мм. Ол қалыңдығы 1,5 мм металдан дайындалған. Бак ішінің көлемін есептеу.

8-БӨЛІМ. КЕҢІСТІК ФАКТОРЛАРЫ

Біздің сымдар жүйесін өткізу қағидалары кабель-каналға орнатылған барлық кабель 45%-дан астам емес кабель-каналдың ішкі кеңістігін ғана алуды талап етеді. Оны қолжетімді кеңістіктің көлденең қимасын және кабельдің көлденең қимасының ауданын қолдана отырып есептеуге болады немесе On-SiteGuide кеңістік факторларының кестесі қолданылуы мүмкін.

Есептеу

Аудан пайызын анықтау үшін мынадай есептеулер қолданылады

$$\frac{CSA \times \%}{100} = \text{аудан пайызы}$$

МЫСАЛ

Кабель-каналдардың қолданылуы мүмкін ауданын есептеу, ол 50 мм × 100 мм.
50 мм × 100 мм = 5000мм2 (CSA)

$$= \frac{5000 \times 45}{100} = 2250\text{mm}^2$$

қолжетімді ауданы

немесе калькуляторда 5000 × 45 shift% =

А-кестесі. Бір ядролы (ПВХ) кабель туралы толық ақпарат

Өткізгіштің номиналды өлшемі (мм^2)	**Сымдардыңсаныж әнедиаметрі (шиырш. сандары × мм^2)**	**Номиналды сыртқы диаметрі (мм)**
1,0	1 × 1,13	2,9
1,5	1 × 1,38	3,1
2,5	1 × 1,78	3,5
2,5 шиыршықталған	7,067	3,8
4	7 × 0,85	4,3
6	7 × 1,04	4,9
10	7 × 1,35	6,2
16	7 × 1,70	7,3
25	7 × 2,14	9,0
35	19 × 1,53	10,3
50	19 × 1,78	12,0

В-кестесіКабель-каналдардың өлшемі (мм х мм)

50 × 37,5
50 × 50
75 × 25
75 × 37,5
75 × 50

75 × 75
100 × 37,5
100 × 50
100 × 75
100 × 100

Кабель-каналда орнату үшін рұқсат етілетін кабельдер санын есептеу үшін мынау қажет:

Пайдалы ауданы/CSA кабель= кабельдер саны

1-мысал

Кабель-каналдың 1687,5мм^2 пайдалы ауданы бар және бізге оған қанша 2,5мм^2 көп талшықты кабельді орната алатынымызды есептеу қажет.
А-кестесінен біз кабельдің 3,8 мм диаметрі барын көреміз. Есептеу мынадай түрде болады.
Бірінші қадам кабельдің көлденең қимасын есептеуден тұрады:

$$\frac{\pi \times d^2}{4} = CSA$$

$$\frac{3.142 \times 3.8 \times 3.8}{4} = 11.34 mm^2$$

Екінші қадам кабельдер санын есептеуден тұрады:

$$\frac{usable\ area}{CSA\ of\ cable} = number\ of\ cables$$

$$\frac{1687.5}{11.34} = 148.8\ cables$$

2-мысал –

Кеңістік факторларына сәйкес 50 мм × 75мм кабель-каналдарда орнатылуы мүмкін 10мм2 кабельдердің ең жоғары санын есептеу.
50 × 75 = 3750мм2 кабель-каналдар ауданын табу
Пайдалы ауданы (45%) 3750 × 45% = 1687,50 (калькулятор)

$$or\ \frac{3750 \times 45}{100} = 1687.50$$

А-кестесінен, 10мм^2 кабель диаметрі 6,2 мм тең.

Кабельдің көлденең қимасының ауданы $\frac{\pi d^2}{4}$. тең

$$\frac{3.142 \times 6.2^2}{4} = 30.2mm^2$$

Кабель-каналда орнатуға рұқсат етілген кабельдер санын есептеу үшін:

$\frac{CSA \times \%}{100} =$ Аудан пайызы. Кабельдер саны.

Сондықтан 15 кабель орнатылуы мүмкін.

Usable area- пайдалы аудан

CSA of cable - ППС шоғырсымы

Cables- шоғырсым

3 -мысал

Көрсетілген кабельдер бір кабель-каналда орнатылуы тиіс: он екі × 1мм^2, он × 1,5мм^2, сегіз × 2,5мм^2 тармақ, алты × 25 мм^2. Осы орнату үшін қажетті кабель-каналдың өлшемін есептеу.

1-қадам: А-кестесінің мәндерін қолдана отырып кабельдердің көлденең қимасының ауданын есептеу

кв/4=6,6мм^2-дегі П х 2,9 оқшаулауды қоса алғанда CSA 1мм^2 кабель

Он екі 1мм^2 кабельдер 12 х 6,6 = 79,2мм^2

кв/4=7,54мм^2-дегі П х 3,1 оқшаулауды қосаалғанда CSA 1,5мм^2 кабель

Он 1,5мм^2 кабельдер 10 х 7,54 = 75,4мм^2

кв/4=11,34мм^2-дегі П х 3,8 оқшаулауды қоса алғанда CSA 2,5мм^2 кабель

Сегіз 2,5мм^2 кабельдер 8 х 11,34 = 90,72мм^2

кв/4=63,61мм^2-дегі П х 9 оқшаулауды қоса алғанда CSA 25мм^2 кабель

Алты 25мм^2 кабельдер 6 х 63,61 = 381,66мм^2

2-қадам: Барлық CSA кабельдерді қосу

79,2+75,4+90,72+381,66=629,98мм^2

Бұл кабельдер үшін талап етілетін жалпы аудан және ол кабель-каналдың жалпы ауданының максимум 45%-ы болуы тиіс.

3-қадам: Талап етілетін кеңістікті есептеу

629,98x100/45=1399,9 мм^2

Калькуляторда: 629,98x100/45=1399,9 мм^2

37,5мм × 50мм кабель-каналдың 37,5 × 50 = 1875мм^2 ауданы бар
Бұл шешім дәл келеді және болашақтағы толықтырулар үшін кейбір кеңістіктерді қоюға мүмкіндік береді.

Осы әдіс кеңістік факторларын есептеу үшін сәйкес келеді; Дегенмен бұл өте ұзақ және көп электриктер/жобалаушылар On-SiteGuide ұсынатын кабель-каналдардың кеңістік факторларының кестесін пайдалануды қолайды деп есептейді.

Кабель-канал үшін кабельдік факторлар (OSG E5-кестесі)

Өткізгіш түрі	**Көлденең қимасының ауданы, мм^2**	**PVC BS 6004 Кабельдік факторлар**	**Термореактивті BS 7211 кабельдік фактор**
Тұтас	1,5	8,0	8,6
	2,5	11,9	11,9
	1,5	8,6	9,6
Ширатылған	2,5	12,6	13,9
	4	16,6	18,1
	6	21,2	22,9
	10	35,3	36,3
	16	47,8	50,3
	25	73,9	75,4

Кабель-канал үшін коэффициенттер (OSG E6-кестесі)

Кабель-каналдар үшін өлшемдер (мм^2)	**Фактор**	**Кабель-каналдар үшін өлшемдер (мм^2)**	**Фактор**
50 × 38	767	200 × 100	8572
50 × 50	1037	200 × 150	13001
75 × 25	738	200 × 200	17429
75 × 38	1146	225 × 38	3474
75 × 50	1555	225 × 50	
75 × 75	2371	225 × 75	
100 × 25	993	225 × 100	
100 × 38	1542	225 × 150	
100 × 50	2091	225 × 200	
100 × 75	3189	225 × 225	
100 × 100	4252	300 × 38	
150 × 38	2999	300 × 50	
150 × 50	3091	300 × 75	
150 × 75	4743	300 × 100	
150 × 100	6394	300 × 150	
150 × 150	9697	300 × 200	

200 × 38	3082	300 × 225	
200 × 50	4145	300 × 300	
200 × 75	6359		

1-мысал

Кабель-канал келесі термопластикалық кабельдерді (бір талшықты) сыйғызуы тиіс:

26 × 1,5мм^2 ширатылған

12 × 2,5мм^2 ширатылған

12 × 6мм^2

3 × 10мм^2

3 × 25мм^2

Осы кабельдерді орнату үшін рұқсат етілетін кабель-каналдардың ең төмен өлшемін есептеу. On-SiteGuideE5-кестесінен әр кабеьлдің мынадай факторлары бар. Факторлар табылғаннан кейін оларды кабельдер санына көбейу қажет.

1,5мм^2= 8,6 × 26 = 223,6

2,5мм^2= 12,6 × 12 = 151,20

6,0мм^2= 21,2 × 12 = 254,4

10,0мм^2= 35,3 × 3 = 105,9

25,0мм^2= 73,9 × 3 = 221,7

Кабельдер факторларын қосу: 956,8

Е6-кестесінен (кабель-каналдарға арналған факторлар) енді 956-ға қарағанда көп факторлар табылуы тиіс.

Кестеден 100 × 25 кабель-каналның 993 факторы бары түсінікті, демек ол сәйкес келеді, әйтсе де 1037 факторы бар 50 × 50 ең үздік таңдау болуы мүмкін, себебі ол болашақта кабельдерді қосуға мүмкіндік береді.

Құбыр желілері үшін ешқандай кеңістік факторлары жоқ екенін есте сақтау қажет; құбыр желісінде орнатылуы мүмкін кабельдер саны құбыр желісінің ұзындығына және тарту нүктелері арасындағы иілу санына байланысты.

On-SiteGuide Е-қосымшасы құбыр желісінде орнатылған оқшаулауы бар бір талшықты кабельдерді таңдау үшін кестеден тұрады.

4-жаттығу

1. 3,5метрге 3м тік төртбұрыш түріндегі үй-жайдың едені. Оның ауданын есептеу.
2. Сұйық резисторы үшін тік төртбұрышты электродтың ауданы 0,7м2. Егер оның ұзындығы 0,5м болса, онда ені қанша?
3. Әр түрлі тік төртбұрыштары бар төменде берілген кестені толтырыңыз:

Ұзындығы (м)	6		12	8	
Ені (м)	2	2			
Периметрі (м)		10		24	32
Ауданы ($м^2$)			84		48

4. Ені 6 метр және биіктігі 3,5 м ғимарат фронтонының үшбұрышты бөлігі. Оның ауданын есептеу.
5. Ғимараттың сыртқы жағы қабырғасының ұшында үшбұрышы бар квадрат формасы бар. Үшбұрыштың ұшына ғимарат ені 4м және биіктігі 5,5м. сыртқа жағы қабырғаның жалпы ауданын есептеу.
6. Әр түрлі үшбұрыштары бар төменде берілген кестені толтырыңыз:

Негізі (м)	0,5	4	1,5		0,3
Биіктігі (м)	0,25		2,2	3,2	0,12
Ауданы ($м^2$)		9		18	

7. Кестені толтырыңыз:

Ауданы ($м^2$)	0,015			0,00029	0,0016
Ауданы ($мм^2$)		250	7500		

8. Әр түрлі шеңберлері бар төменде берілген кестені толтырыңыз:

Диаметрі	0,5м				4мм
Шеңбер ұзындығы		1,0м			
Ауданы ($м^2$)			0,5$м^2$	6$мм^2$	

9. Сорғыш ауа өткізгіш алюминий парағынан дайындалуы тиіс. Оның өлшемдері мынадай: диаметрі 175мм және ұзындығы 575 мм. Үстеме 25 мм барлық ұзындығы бойынша тойтарылатын қосылыстар үшін қарастырылуы тиіс. Қажетті металл ауданын және олардың болжалды қашықтығы 70мм жағдайында қажетті тойтармалардың болжалды санын анықтаңыз.

10. Квадратты желдеткіш каналы болат қабаттан жасалуы тиіс. Жұмыстарды оңайлату үшін бұрыштар 37,5 мм × 37,5 мм бұрыштық болаттан және тойтармадан тұруы тиіс. Оның өлшемдері ұзындықта 259мм × 220мм × 660мм болуы тиіс. Тойтармалар арасындағы қашықтық 60 мм деп болжамдаса қажетті табақты болаттың ауданын, бұрыштық болаттың ұзындығын және болжалды тойтарма санын орнатыңыз.
11. Сымдар катушкасы 25 орамнан және 0,25 диаметрден тұрады. Катушкадағы сымдар ұзындығын есептеңіз.
    Дөңгелек сымдарға жататын төменде келтірілген кестені толтырыңыз:
12. Дөңгелек кабельдерге жататын төменде келтірілген кестені толтырыңыз:

Сымдар саны және диаметрі (мм)	1/1,13		7/0,85		
Өткізгіштің көлденең қимасының номиналды ауданы (мм^2)		2,5		10	25

13. Дөңгелек кабельдерге жататын төменде келтірілген кестені толтырыңыз:
14. Қабырға қалыңдығы 1,5 ммжағдайында келесі ауыр жүкті калибрлі болат құбыр желілері саңылауының көлденең қимасының ауданын есептеңіз:

(а)16мм

(б)25мм

(в)32мм

15. Әр нақты жағдайда 45% кеңістік факторын қолдана отырып, төмендегі кестені толтырыңыз:

Өлшемімен кабель-каналдағы пвх кабельдерінің рұқсат етілген саны (мм)

Кабель өлшемі	**50×37.5**	**75×50**	**75×75**
16мм^2			
25мм^2			
50мм^2			

16. Келесі пвх кабель бір кабель-каналда орнатылуы тиіс: 16мм^{2}бойынша он екі, 35мм^2 бойынша алты, 2,5мм^2 бойынша жиырма төртжәне 1,5мм^2 бойынша сегіз. 45% кеңістік факторын ескере отырып, қажетті кабель-каналың өлшемін анықтаңыз.
17. Келесі ПВХ кабельдерді сыйғызуы тиіс квадраттық болат кабель-каналдың өлшемін анықтаңыз: 50мм^2 бойынша он бес, 25мм^2 бойынша тогыз, 10мм^2 бойынша он сегіз. 35% ауа өткізгіші үшін кеңістік факторын алыңыз.
18. Кабельдің номиналды диаметрі 6,2 мм. Оның көлденең қимасының ауданы:

(а) 120,8мм^2

(б) 19.5мм^2

(в) 30.2мм^2

(г) 61.2мм^2

19. 45% кеңістік факторын ескере отырып, 50 мм × 37,5 мм кабель-канал орнатылуы мүмкін 50мм^2 бойынша кабельдер саны мынаған тең:

(а) 71
(б) 8
(в)23
(г) 37

Төмендегі кабельдерді есептеу BS 7671 сәйкес құжаттардағы деректерді пайдалануды талап етеді, мысалы, IETOn-SiteGuideжәне т.б. Кабельдердің қажетті ағымдық рейтингісін және өткізгіш жүйесінің типін анықтау үшін әр жағдайда көрсетілген жобалық схемаларды есептеулер және қоршаған ортаның ластануымен байланысты есептерді жүргізуді болжамдайды.

20. Болат кабель-каналы тоғыз көше шамдарын қуаттау үшін оқшаулауы бар он сегіз 1,5мм^2
21. бір ядролы ПВХ кабельдерді тарту үшін орнатылған; бір 4мм2 сақтандырғыш торапқа қосылуы тиіс. Кабель-каналдың ең төменгі мөлшерін орнату талап етіледі.

22. 50мм × 38ммПВХкабель-канал басқарудың әлсіз токты кабельдерін тарту үшін зауыт қабырғасы бойымен орнатылған. Қазіргі уақытта оқшаулауы бар бір талшықты 1,5мм^2 ПВХ кабельдерінің 25 жұбы орнатылған. Кабель-каналда орнатылуы мүмкін басқарудың 1,5мм^2 ұқсас кабельдерінің қосымша жұбы қанша?

23. Алты 4мм^2 бір ядролы ПВХ кабельдер мен бір 2,5мм^2 көп талшықты бір ядролы ПВХ сақтандырғышты тарту үшін ПВХ құбыр желілері орнатылған. Тартудың жалпы ұзындығы 16 метр және төрт тік төртбұрыш бұрғыш кабельдік кәріз қажет деп болжамданады. Құбыр өткізгіштің ең төменгі мөлшерін анықтау және кез келген арнайы шарттарды көрсету.

24. Электр пештеріне мынадай сымдар жүйесі талап етіледі:

(I) үш 6мм2 ширатылған бір талшықты пвх кабель
(II) төрт 25мм^2 ширатылған бір талшықты пвх кабель
(III) төрт 1,5мм^2 ширатылған бір талшықты пвх кабель

Алты 25мм^2 бір ядролы ПВХ кабелі және төрт 10мм^2 бір ядролы ПВХ кабельден тұратын жаңа болат құбырын және қолданыстағы 50мм × 38мм болат кабель-каналын қолдану арасында таңдау бар. Екі тік төртбұрышты бұру 18 метр барлық ұзындығы бойынша орнатылатын болады.

(А) Қолдану үшін кабель-каналдың ең төмен өлшемін анықтау, және
(Б) қолданыстағы кабель-каналы шеңберінде жаңа кабельдерді қосуға болатын жай-күй және егер ол мүмкін болса, оларды қосу үшін ұсынылуы қажет қандай есеп болуы тиіс.

25. Орналастыру үшін олар қолданылуы мүмкін болат кабель-каналының екі баламалы өлшемін таңдаңыз
(а) (I) оқшаулауы бар он 16мм^{2}бір ядролы ПВХ кабель
(II) оқшаулауы бар он екі 6мм^{2}бір ядролы ПВХ кабель
(III) оқшаулауы бар он алты 1,5мм^2 бір ядролы ПВХ кабель
(IV) кабель коффициенті 10 деп болжамданғанда оқшаулауы бар үш көп талшықты дабылдық ПВХ кабелі.

(б) Кабель-каналды кеңейту он 16мм^2 кабельден және сегіз 1,5мм^2 кабельден тұрады. Иілусіз кабель ұзындығы 5 метр екенін ескере отырып, құбыр желісінің ең төмен өлшемін орнату.

(С) Құбыр желісінің өлшемі құбыр желісінің таңдауына қандай түрде әсер етуі мүмкін (құбыр желісінің екі өлшемі бірдей деп болжасақ)?

9-БӨЛІМ . КУЛОНДАР ЖӘНЕ ЭЛЕКТР ТОГЫ

Электр тогы – бұл электрондар ағыны.
6240000000000000000 электрондар бір секундта ағады, бір ампердің тогы ағын деп аталады.
Электрондардың осы саны кулондық (C) деп аталады және электр зарядын өлшеу үшін қолданылатын бірлік болып табылады.
1 Кулон = 6,24 × 1018 электрондар
Сондықтан 1 Ампер = секундына 1 кулон.
Q электр зарядының шамасы = I × t кулондар

1 - мысал

Егер 7,1 кулон 2,5 секундқа ауыстырылса, электр тогын есептеу

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{7.1}{2.5} = 2.84A$$

2 - мысал

Егер 14A тогы 5,5 минут ішінде ақса, онда берілетін электр қуатының көлемін есептеңіз.
Q = I × t
Q = 14 × (5,5 × 60) 4620 кулон

5-жаттығу

1. 45C заряды кезінде ағу үшін 14A токқа қажетті уақытты есептеңіз.
2. 60 кулан, 0,5 A электр тогын беру үшін қажетті уақытты анықтаңыз?
3. Егер 4,3A ток 15 минут ішінде ауыстырылатын зарядты есептеңіз.

10-БӨЛІМ. ІШКІ КЕДЕРГІ

КЕДЕРГІ

Өткізгіштің кедергісі бұл

$$R = \frac{\rho \times L}{A} \text{ Ом}$$

Мұнда, р- кедергі (Омм)

L – өткізгіш ұзындығы (м)

A – көлденең қиманың ауданы ($м^2$)

1-мысал

100 метр ұзындығы және 120мм2 көлденең қимасының ауданы бар мыс кедергісін анықтау. Мыстың электр меншікті кедергісі 1,78 × 10^{-8} Ом құрайды

$$R = \frac{\rho \times L}{A}$$

$$\frac{1.78 \times 10^{-8} \times 100}{120 \times 10^{-6}} = 0.0148\Omega$$

(Ескерту 10^{-6} квадрат метріне түрлендіру үшін кейбір калькуляторларда EXP батырмасы мынадай × $\mathbf{10^x}$ көрсетіледі)

Калькуляторда теріңіз 1,78 EXP - 8 × 100 ÷ 120 EXP - 6 = 0,0148

2-мысал

1.12Ом кедергісі болатын ППС 2,5мм2 бар мыс өткізгішінің ұзындығын есептеу. Бұл қарапайым транспозицияны қолдануды талап етеді. Белгілі формулалардан бастау жеңіл:

$$R = \frac{\rho \times L}{A}$$

Әріптерді санмен ауыстыру, мұнда мынау мүмкін:

$$1.12 = \frac{1.78 \times 10^{-8} \times L}{2.5 \times 10^{-6}}$$

Объекті өзінен-өзі жоғарғы жолда болуы тиіс; ол кейбір мәндердің орын ауыстыруын талап етеді. Есте сақтаңыз, мәндер = таңбасы арқылы жылжыған кезде ол төменнен жоғары немесе жоғарыда төмен қарай жылжуы тиіс.

Ол бізге

1-қадам:

$2{,}5 \times 10^{-6} \times 1{,}12 = 1{,}78 \times 10^{-8} \times L$

$$\frac{2.5 \times 10^{-6} \times 1.12}{1.78 \times 10^{-8}} = L$$

2-қадам:

Бұл L жеке шығарады және енді біз есептеуді орындай аламыз

Калькуляторғаенгізіңіз 2,5 EXP - 6 × 1,12 ÷ 1,78 EXP - 8 = 157,30м

3 -мысал

Кедергісі 0,209Ом, ұзындығы 118 метр алюминий кабелінің көлденең қимасының ауданын есептеңіз. Алюминийдің кедергісі 2,84 × 10^{-8}Омм құрайды.

$$R = \frac{\rho \times L}{A}$$

Мәнін қойыңыз $0.209 = \frac{2.84 \times 10^{-8} \times 118}{A \times 10^{-6}}$

Транспозиция:

$$A \times 0.209 = \frac{2.84 \times 10^{-8} \times 118}{10^{-6}}$$

$$A = \frac{2.84 \times 10^{-8} \times 118}{0.209 \times 10^{-6}} = 16mm^2$$

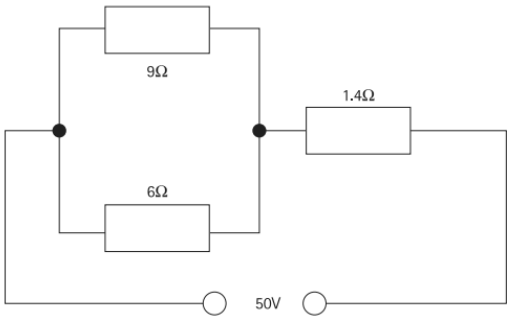
Калькуляторға енгізіңіз:

2,84 EXP −8 × 118 ÷ 0,209 × EXP −6 = 16,03мм^2

6-жаттығу

1. 18-суретте көрсетілген схема бойынша анықтау:

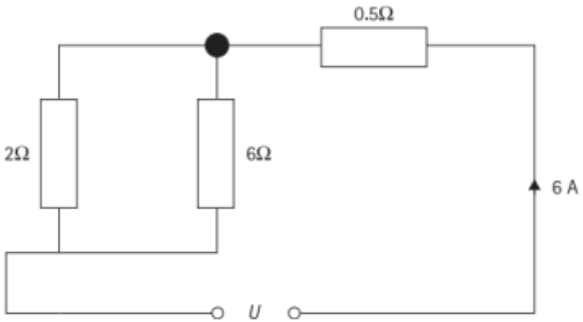
18-сурет



(А) параллель тобының кедергісін
(Б) жалпы кедергіні
(С) әррезистордағы токты.

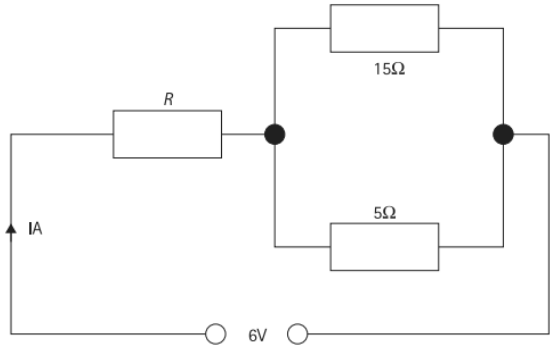
2. 19-суретте көрсетілген схема бойынша анықтау:
   (А) жалпы кедергіні
   (Б) қуат кернеуін

19-сурет

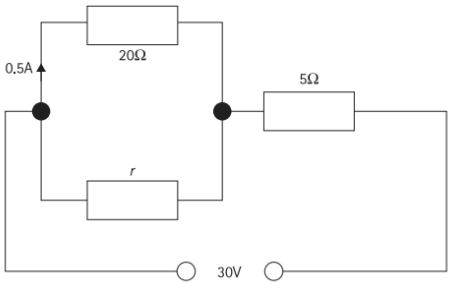


1. 20-суреттің схемасындағы R кедергісінің мәнін табыңыз.
2. 21-суреттің схемасындағы R кедергісін есептеу.
3. 22-суреттегі схема үшін төмендегіні табу
   (а) жалпы кедергіні
   (в) жалпы ток мөлшерін

20-сурет

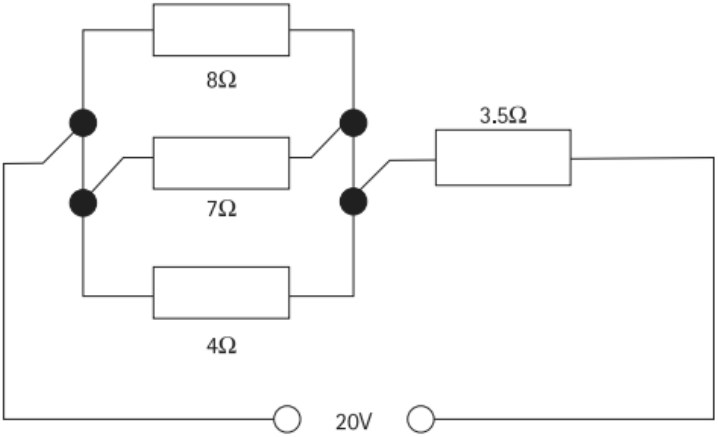


21-сурет

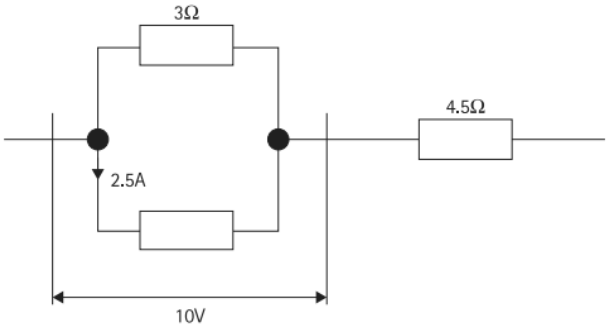


3. 23 - суреттегі 4,5Ом резисторының кернеу азаюын анықтау.
4. 24-суреттегі әр резистордағы токты есептеу.
5. 25-суреттегі схемаға сәйкес 70Ом резистормен параллельді қосылу кезінде 2,4А жиынтық тогын беретін кедергінің мәнін анықтау.

22-сурет

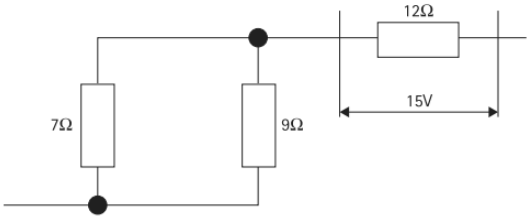


23-сурет

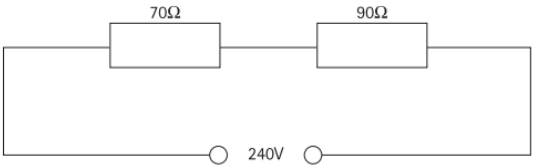


1. 350 және 420Ом кедергілері бар тұйықталудың екі катушкасы параллельді қосылған. 500Ом балластық резистор жүппен тізбекпен қосылған. Қуат көзі 220V тұрақты ток қуат көзінен алады. Әр катушкадағы токты және балласттық резистордағы энергияның жоғалуын есептеңіз.

24-сурет



25-сурет



2. Екі 110В шам параллельді қосылған. Олардың рейтингісі 150Вт және 200Вт. Шамдармен тізбекті қосылған кезде оларға 230В желісінен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін резистор кедергісін анықтау.
3. Қозғалтқыш шунтының әреуінің 235Ом кедергісі бар параллельді қосылған екі катушкасы бар. Реттеуші резистор 200В қуат беретін желіге катушкаларымен тізбекпен қосылған. Әр катушкадағы ток кіші 0,7А кезінде осы резистордың кедергісін есептеу.
4. Белгілі бір орнату кезінде жабдықтардың элементтері бір мезгілде жұмыс істейді: (I) а 3кВт батпалы қыздырғыш, (II) 100Вт екі шам, (III) бір 2кВт радиатор. Олардың барлығы 240В есептелген.

   Қуаттың номиналды кернеуі 230В көрсетілген, бірақ орнату басындағы нақты кернеу көрсетілгенге қарағанда 5В жоғары. Есептеу:

   (А) жиынтық токты

   (Б) қуат беретін кабельдердің кедергісін

(С) батпалы қыздырғыштың жұтатын нақты қуатын.

5. Аспалы кабель қосалқы үйді 0,96Ом кедергісі бар 230В қуат көзінен қуат береді. 230В есептелген 2кВт радиатор және 1500Вт шәйнек бір мезгілде қолданылады. Осы аппараттардың клеммаларында кернеуді анықтау. Егер, сондай-ақ 750Вт, 240В су жылытқыш қосылған болса, онда кернеу қанша болады?
6. 20Ом кедергісі бар А және кедергісі белгісіз В екі резистор параллельді қосылған, С 12Ом үшінші резистормен тізбекпен қосылған. Тізбектегі қуат токқа пропорциональды. Егер С ұшындағы потенциалдар әртүрлілігі 180В және толық тізбектегі қуат 3600Вт құраса, мыналарды есептеңіз:

   (А) В резисторының кедергісін

   (Б) әр резистордағы токты

   (С) тізбектің кернеуін.
7. Ом заңын өз сөзіңізбен тұжырымдаңыз және оның символдарын көрсетіңіз. 240В тұрақты ток көзі тиісінше 5Ом және 7,5Ом бойынша А және В екі резистордан тұратын паралельді қосылған, 30Ом кедергісі бар үшінші резистормен тізбекпен қосылған схемада қолданылады. Тізбектегі толық қуат 7,2кВт болатындай С-мен паралельді қосылған D төртінші резистордың кедергісін есептеу.
8. 1,5Ом, 4Ом және 12Ом кедергілері үш резистор параллельді қосылған. 6Ом кедергісі бар төртінші резистор параллель тобымен тізбекпен қосылған. Тізбекте 140В тұрақты ток көзі қолданылады.

   (А) Қуат көзінен тұтынатын токты есептеңіз.

   (Б) Ондағы потенциалдар әртүрлілігі 84В болатындай 6Ом резистормен параллельді қосылған қашықтағы резистордың кедергісінің табыңыз.

   (С) Енді тізбекте өтетін токтың мәні қандай?

9. Электр қоңырауы батареядан 0,3А токты қолданады, оның e.m.f. – 3В және ішкі кедергісі 0.12Ом тең. Қоңырау соғылған кезде аккумулятор қысқыштарындағы кернеуді есептеңіз.
10. Ол 0,75А ток берген кезде әр элеменеттің e.m.f. 1,5В және ішкі кедергісі 0,11Ом тең үш тізбекпен қосылған элементтер батареяларының клеммаларындағы кернеуді анықтаңыз.
11. Автомобиль батареясы тізбекпен қосылған алты элементтен тұрады. Әр элементтің e.m.f. 2В және ішкі кедергісі 0,008Ом бар. Егер ток күші 105А тең болса, аккумулятор қысқыштарындағы кернеуді есептеңіз.
12. Батареяның бос жүрістен 6В кернеуі бар. Егер 54А жүктеме тогы оның қысқыштарындағы кернеуін 4,35В дейін азайытса, оның ішкі кедергісін анықтау.
13. 5Ом және 7Ом резисторлар батареяның клеммаларына параллельді қосылған, олардың e.m.f. 6В және ішкі кедергісі 0,3Ом тең. Есептеу:
    (А) әр резистордағы токты
    (Б) аккумулятор клеммаларындағы кернеуді
    (В) ішкі кедергідегі энергияның жоғалуын.
14. Аккумулятор параллельді қосылған 20Ом және 30Ом бойынша екі резисторға қосылған. Батарея әр элементтің e.m.f. 1,5V және 0,12Ом ішкі кедергісі бар үш тізбекпен қосылған элементтерден тұрады. Есептеу:
    (А) аккумулятор клеммаларындағы кернеуді
    (Б) әр резистордағы қуатты.
15. 50 элементтен тұратын батареяға уақытша жарықтандыру көзі орнатылады. Әр элементтің E.m.f, 2V және ішкі кедергісі 0,0082Ом тең. Батарея 150 Вт, 110В бойынша қуаты бар 25 шамға қуат береді деген жағдайда аккумулятор клеммаларындағы кернеуді анықтау.
16. Қала сыртындағы үйдің қондырғысы батареядан қуат алады. Батареяның 110В бос жүріс кернеуі және 0,045Ом ішкі

кедергісі бар. Батареядан үйге жалғанған негізгі кабельдердің 0,024Ом кернеуі бар. Батареяға жүктеме бір мезгілде 2кВт бойынша екі радиатордан, 100Вт бойынша үш шамнан және 60Вт бойынша төрт шамнан тұрады. Барлық осы жабдықтар 110В есептелген. Аспаптардың клеммаларындағы кернеуді есептеу.

17. Қондырғы екі параллельді іске қосылған кабель арқылы батареядан қуат алады. Бір кабельдің 0,34Ом кедергісі бар; екіншінің кедергісі 0,17Ом. Батареяның 0,052Ом ішкі кедергісі және 120В бос жүріс кернеуі бар. Батарея клеммаларындағы кернеуді және 60А ток аққан кезде әр кабельдің жұмсайтын қуатын анықтаңыз.
18. 12В батарея қуаттауды талап етеді және жалғыз қолжетімді қуат көзінің 24В кернеуі бар. Батареяның алты элементі бар, e.m.f. әр элементі 1.8В және ішкі кедергісі 0,009Ом тең. Токты 5А дейін шектейтін тізбектегі резистордың мәнін анықтаңыз.
19. Схема 7,2Ом кедергісі бар және бір белгісіз кедергісі бар параллельді қосылған резистордан тұрады. Осы комбинация 4,5Ом резистормен тұрақты ток көзіне тізбекпен қосылған. Токтың күші 2,2А тең және тізбектегі жалпы қуат 35В тең. Есептеу:

    (А) екінші резистордың кедергісін

    (Б) қуат кернеуін

    (В) резистор мәнін, егер ол 4,5Ом резистормен параллельді қосылса 4А токты тудырады.

    (Қуат көзінің шамалы ішкі кедергісі бар деп болжамдасақ)
20. 26-суреттегі тізбектегі жалпы кедергі тең:

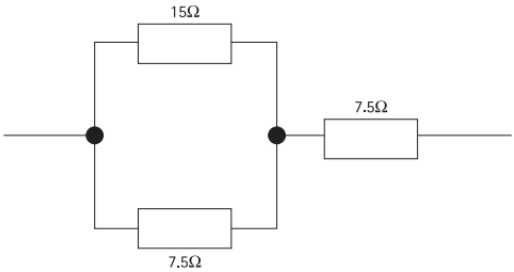
    (А) 0,333Ом

    (Б) 12.5Ом

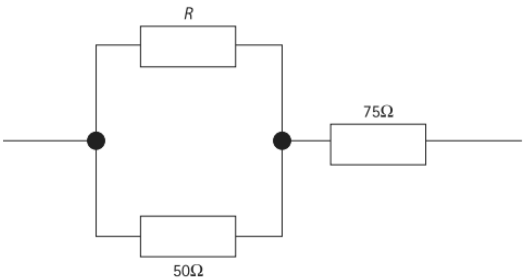
    (В) 30,0Ом

    (Г) 7,7Ом

26-сурет



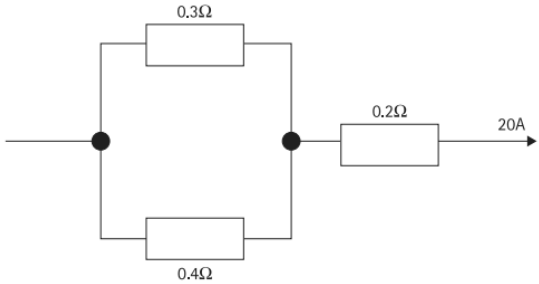
27-сурет



1. 27-суреттегі тізбектегі жалпы кедергі 91,7Ом тең. R резистор кедергісі мынаған тең:
   (а) 33,3Ом
   (б) 250Ом
   (в) 0,04Ом
   (г) 25Ом

2. 28-суретте 0,4Ом кедергі бар резистордағы өтетін ток, мынаған тең:
   (а) 8,57А
   (б) 11,43А
   (в) 0,24А
   (г) 0,73А

28-сурет



11-БӨЛІМ. ТҰРАҚТЫ ЖӘНЕ АУЫСПАЛЫ ТОГЫ БАР ТІЗБЕКТЕГІ ҚУАТЫ ЖӘНЕ ТАЗА КЕДЕРГІ

1-ӘДІС

Қуаты (Вт) = кернеу (Вольт) × ток (ампер)

$P = U \times I$

1-мысал

Тізбектегі ток 4,8А, кернеу 240В. Қуатын есептейміз:
$P = U \times I$
$= 240 \times 4{,}8$
1152W

2-мысал
230В қуат көзіне қосылған 2kW қыздырғышы бойынша өтетін токты есептейміз.
$P = U \times I$
$2000 = 230 \times I$
$\therefore I = 2000/230$
$= 8.7A$

3-мысал
Резистордағы ток 15А және пайдаланған қуат 200 Вт. Резистордағы кернеудің азаюын табу.
$P = U \times I$
$200 = U \times 15$
$\therefore U = 200/15$
$= 13{,}3$ В

7-жаттығу

1. Кестені толтыру

P (Ватт)	3000	1600	1000	1000	2350		
I (Ампер)	6	150	0,2	4,5			
U (Вольт)	240	250	240	100	220	460	240

2. 12,5Атогы бар кабельдің кернеудің азаюы 2,4Vтең. Жұмсалған қуатты есептеңіз.
3. Тұрақты токтың электр қозғалтқышы 460В қуат көзінен 9,5А алады. Қозғалтқыш тұтынатын қуатты есептеңіз.
4. Егер жабдықтың әр келесі бөлігі 230В желісіне қосылған болса, токты есептеңіз:

(А) 3кВт ТЭН
(Б) 1500В шәйнек
(В) 450В электр утюгі
(Г) 3,5 кВт кір жуу машинасы
(Д) 7кВт плита
(Е) 60Вт шам
(Ж) 100 Вт шамдар
(З) 2кВт радиатор
(И) 750Вт су жылытқыш
(Й) 15 Вт шамдар.

5. 93А ток өткізетін және 10 кВт жұтатын резистордағы кернеудің азаюын есептеңіз.
6. Кабель 5,8V кернеудің азаюы бар 35А ток өткізеді. Кабельдің шығындайтын қуатын есептеңіз.

7. Мына 4,5 кВт, 240В мәндері бар жылытқыш. Оның төмендегіден қабылдайтын токты есептеңіз:
(А) 240В қуат блогы
(Б) 220В қуат блогы.
8. Қозғалтқышты іске қосу үшін резистор 6,5А ток өткізеді және 115В кернеудің азаюын тудырады. Резистордағы энергияның жоғалуын табу.
9. 1,5 кВт, 250В қыздырғыштың элементтерін орау үшін жарамды болатын сым кедергісінің ағымдық коэффициентін анықтаңыз.
10. 230В қуатымен параллельді қосылған 750Вт бойынша төрт шам тұтынатын токты есептеңіз.
11. Токтың күші 55А кезінде ақауы бар кабелді қосқанда 11,5В кернеудің азаюына әкеледі. Қосылуға шығындалатын қуатты есептеңіз.
12. 100Вт, 240В мәндері бар екі шам 230В қуат көзіне тізбекпен қосылған. Әр шамның тұтынатын тогын және қуатын есептеңіз.
13. 230В желіден қуат алатын 4 кВт ТЭН жұмыс істеуі үшін қажетті кабельдің номиналды тогын анықтаңыз.
14. Генератор 0,103Ом жалпы кедергісі бар кабельдер арқылы 28,5А тогын береді. Генератор клеммаларындағы кернеу 225 В. Мыналарды есептеңіз:
(А) өндірілетін қуатты
(Б) кабельдерде шығындалатын қуатты
(В) жүктеме кезіндегі кернеуді.
15. 0.3W, 2,5В шаммен тізбекпен қосылған кезде 6В қуат көзінен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін кедергі мәнін есептеңіз.

16. 455 В терминалды кернеу кезінде қозғалтқыш 15,5А токты қабылдайды. Ол 0,32 ОМ жалпы кедергі кабельдері арқылы беріледі. Мыналарды есептеңіз:

(А) соңғы берудегі кернеуді

(Б) қозғалтқышқа кіру қуатын

(В) кабельдердегі энергияның жоғалуын.

17. 35 ОМ және 40 ОМ кедергілері бар екі катушка тұрақты токтың берілетін 100 В (а) тізбек бойынша (б) параллельді қосылған. Әр жағдай үшін әр катушкада шашырайтын қуатты есептеңіз.

18. 0,036 ОМ және 0,052 ОМ кедергілері бар екі сым 190А жиынтық токты өткізу үшін параллельді қосылған. Әр кабельдегі жоғалатын қуатты анықтаңыз.

19. Егер резистордағы жоғалатын қуат 750 В құраса, ал ток 18,5А құраса, резистор арқылы кернеудің азаюын есептеңіз. Сондай-ақ, токтың осы мәнінде 55В-қа кернеудің азаюын ұлғайтуға әкелетін қосымша резистордың мәнін анықтау. Қанша энергия қазіргі уақытта соны резисторда босқа шығындалатын болады?

20. Тұрақты токтың қозғалтқышы біршама қашықтықта электр желісінен 36А токты қабылдайды. Қуат нүктесіндегі кернеу 440В құрайды және кабельдердің 0,167 ОМ толық кедергісі бар.

Мыналарды есептеңіз:
(А) қозғалтқыш клеммаларындағы кернеуді
(Б) қозғалтқыш тұтынатын қуатты
(В) кабельдердегі энергияның жоғалуын
(D) егер ток 42А дейін көбейсе, қозғалтқыш клеммаларындағы кернеуді.

21. 240В тізбегіне қолданылатын кернеу және 3,8А ток. Қуат:

(А) 632 В

(Б) 63,2 В

(В) 912 В

(Г) 0,016 В

22. Қыздырғыш элемент тұтынатын қуат 235 В-танP.D. 590 Вқұрайды. Токты құрайды:

(А) 13 865А

(Б) 2,51А

(В) 0,34а

(Г) 25,1А

23. Сызаты бар бұзылған кабель 12,5А ток өткізеді, ал 7,5 Вкернеудің азаюы сызаттың орнында пайда болады. Сызат орнында жоғалатын қуат:

(А) 1,67 В

(Б) 0,6 В

(В) 93,8 В

(Г) 60 В

24. Қыздырғыш элемент 2,5кВтқуатты және 10,5А токты жұтады. Салынған кернеу:

(А) 238 В

(Б) 26,3 В

(В) 2,38 В

(Г) 4,2 В

2-ТӘСІЛ

Қуат = ток² х кедергі

P = I 2 R

1-мысал

Ток 6А болған кезде 8ОМ резисторда тұтынылатын қуатты есептеңіз

P = I 2 R

= 62 × 8

= 36 × 8 288 В

2-мысал
12А ток тұтынатын қуат 50В құрайтын сондай шамадан резистор арқылы өтеді. Осы резистордың мәні қандай?

$P = I\,2\,R$

50 = 122 × R

□ R = 50 × 12 × 12

= 0,347Ом

3-мысал
400Ом резисторда өткен кзде 1600 Вт. қуаттың жоғалуына әкелетін токтың шамасын есептеу

$P = I^2 R$

$\therefore 1600 = 12 \times 400$

$\therefore I^2 = \frac{1600}{400} = 4$

$\therefore I = \sqrt{4} = 2A$

8-ЖАТТЫҒУ

1. Төмендегі кестені толтырыңыз

Қуат (Вт		200		1440	100	2640	100	
Ток (А)	10	5	15		4,2		0,42	1,3
Кедергі (Ом)	15		8	10		20		25

2. 20А ток күші 0,325ОМ кедергі бар кабельде ағады. Қуаттың жоғалуын есептеңіз.
3. 4.5 А ток күші өткен кезде 0,14ОМ кедергісі бар кабельдегі қуаттың жоғалын анықтаңыз.

4. 40ОМ резисторда өткенде 1000 Вт тарататын токтың шамасын анықтаңыз.
5. 38А жерге тұйықтауы бар ток 1,2ОМ кедергісі бар қосылу арнасы арқылы өтеді. Қосылуда таралатын қуатты есептеңіз.
6. 100Вт шам 0,42А токты өткізеді. Оның кедергісін есептеңіз.
7. Белгілі бір қондырғыдағы кабелдің жалпы ұзындығы 90 метрді, ал әр 100 метр сайын осы типтес кабельдің кедергісі 0,6ОМ. Мыналарды анықтаңыз:

   (а) кернеудің азаюын

   (б) токтың күші 11,5 А кезінде қуаттың жоғалуын

8. Резистор тура токты қосу үшін қолданылады. Қозғалтқыштың 7,5Оммәні бар. Іске қосатын токтың күші 8,4 А кезінде осы резистордағы жоғалатын қуатты есептеңіз.
9. 2,5 ОМ кедергісі бар 1000 Вт қыздырғыш элементі үшін жарамды болатын сым кедергісінің номиналды тогын анықтаңыз.
10. Амперметр шунты 250А өткізеді және оның кедергісі 0,00095Ом құрайды. Шунт тұтынатын қуатты есептеңіз.
11. 1,9 А токтың күшін қабылдайтын 450Вт электр темір элементінің кедергісі қандай?
12. Кабельдегі қосылыстың 0,045Ом кедергісі бар. Токтың күші 37,5 А кезінде осы қосылыстағы қолданыталын қуатты есептеңіз.
13. 2.3Ом мәні бар тура ток қозғалтқышының қимасы арасындағы кедергі өлшенеді. Токтың күші 13.5 А кезінде жабдықтардағы қуаттың жоғалуын есептеңіз.
14. 15мА өткізетін 1100 Ом резистордың номиналды қуатын ватта анықтаңыз
15. 160 Вт қуатты алып жүретін 250Ом мәні бар резистордың ең жоғары тогын есептеңіз

3-ТӘСІЛ

$$\text{қуат} = \frac{\text{Кернеу}^2}{\text{қарсылық}} \text{ или } \frac{U^2}{R}$$

1-МЫСАЛ

Тура токтың 230 В қуат көзіне қосылу кезінде 60Ом резистордың тұтынатын қуатын есептеңіз

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$= \frac{230 \times 230}{60} = 881.86W$$

2-МЫСАЛ

Тұрақты токтың 230В қуатынан 3 кВт тұтынатын қыздырғыштың кедергісін анықтаңыз.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$3000 = \frac{230^2}{R}$$

Ауыстырылған

$$R = \frac{230^2}{3000}$$

$$R = \frac{230 \times 230}{3000} = 17.63\Omega$$

3-МЫСАЛ

500 Вт қуатты өндіру үшін 10,7ОМ резисторға қолданылуы тиіс кернеуді анықтаңыз

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$500 = \frac{U^2}{10.7}$$

Ауыстырылған

$$U^2 = 10.7 \times 500$$

$$= 5350$$

$$U = \sqrt{5350}$$

$$= 73.14$$

9-ЖАТТЫҒУ

1. Түйістіргіш катушканың 800Ом кедергісі бар. Тұрақты токтың 230В қуат көзінен катушка тұтынатын қуатты есептеңіз
2. Жабдықтың бір бөлігі 180В кернеудің азаюын құрады және оның тұтынатын қуаты 240 Вт құрайды. Оның кедергісін анықтаңыз.

3. Автомобиль фараларының 36 Вт, 12 В кішкентай шамдарының кедергілерін есептеңіз.
4. 2400 Вт қуатты өндіру үшін 6Ом резисторының резисторына қолданылатын кернеуді анықтаңыз
5. Төмендегі кестені толтырыңыз:

Қуат (Вт)		100	60	1800		36
Кернеу (В)	80	240		220	3,5	
Кедергі (Ом)	50		1042		0,29	4

6. Қуаты 5 Вт. 45Ом резисторға қолданылуы мүмкін ең жоғары кернеуді есептеңіз
7. 460В тұрақты тогы бар қозғалтқыштан өрістік катушкалар тұтынатын қуатты анықтаңыз. Катушкалардың кедергісі 380Ом құрайды.
8. 1 кВт, 230 В қыздырғыштың кедергісін анықтаңыз.
9. 0,072 Омкедергісі бар кабельдегі кернеудің азаюы 3,5 В құрайды. Кабельде жоғалатын қуатты есептеңіз.
10. 110 В, 75 Вт шамның кедергісін анықтаңыз.
11. Жабдықтардың келесі элементтері 240В қуат көзін қолдану үшін арналған. Әр элементтің кедергісін есептеңіз.

(а) Радиатор 2 кВт

(б) 3кВт батпалы қыздырғыш

(в) 3,5 кВт кір жуу машинасы

(г) 450Вт тоастер

(д) 60Втшам

(е) 7кВт плита

(ж) 100Вт шам

(з) 1500Вт шәйнек

(и) 750 Вт су жылытқыш

(й) 4 кВт батпалы қыздырғыш.

12. Ол 500Вт жұту кезінде 12,5Ом резистордағы кернеудің азаюын есептеңіз.
13. 57Ом резисторда шашырайтын қуат 1000 Вт құрайды. Токты анықтаңыз.
14. 200В қуат көзіне екі шам тізбекпен қосылады. Шамдар 150 Вт, 240В және 60Вт, 240 В есептелген. Мыналарды есептеңіз:
    (а) қуат көзінен тұтынатын токты
    (б) жиынтық қуатын.
15. Екі 1000 Вт, 230 В қыздырғыш элемент тұрақты токтың 230В қуат көзіне (а) қатармен жалғасып, (б) параллельді қосылған. Мыналарды есептеңіз:

    (а) әр нақты жағдайдағы жалпы кедергіні
    (б) әр нақты жағдайдағы жұтылатын қуатты.
16. 0,35Ом және 0,082Ом кедергілері бар кабельдер параллельді қосылған және олар 100А жүктемені бөледі. Әреуіндегі жоғалған токты және қуатты анықтаңыз.
17. Батпалы қыздырғыш элементінің 76,8Ом толық кедергісі бар және бұру орталығы болып табылады. Элементтердің секциялары (а) сериялы (б) параллельді болған кезде 240 В қуат көзінен тұтынатын қуатты есептеңіз.
18. Төмендегі кестені толтырыңыз, ал содан кейін токқа қарсы (көлденең бойынша) қуат (тік бойынша) кестесін құрыңыз. Кесте өсінің ұзындықтарын бірдей жасап көріңіз және нүктелерді жазық қисықпен қосыңыз.

Қуат (Вт)		250	400	600
Ток (А)	0,8		3,15	
Кедергі (Ом)	40	40		40

Кестеден анықтаңыз

(а) 40Ом резистордағы қуат 3,7 А токпен шашырайтын болады

(б) егер қуат 770 Вт болса, ток қанша өтеді?

19. Төмендегі кестені толтырыңыз және кернеуге қарсы қуат кестесін құрыңыз. Нүктелерді жазық қисықпен қосыңыз

Қуат (Вт)	2000	750		180
Кернеу (В)	240		89,6	
Кедергі (Ом)		19,2	19,1	19,2

(а) Кестенің көмегімен 1500Вт қуат кезіндегі кернеуді көрсетіңіз.

(б) Кестені мұқият кеңейтіңіз және 250 В кернеу кезіндегі оның қуатын есептеңіз.

20. Қозғалтқыштың тізбегіне қолданылатын кернеу өрістің шунтты реттегішінің көмегімен 250 В-тан 180 В-қа дейін өзгеру мүмкін. Катушканың кедергісі 360Ом құрайды. Қуат және салынған кернеу арасындағы арақатынасты көрсететін кестені құрыңыз.
21. 0,07Ом кедергісі бар кабель 0-ден 90А-ға дейінгі шектерде өзгеретін токты өткізеді. Токтың шамадан артық болуы кезінде кабельдегі қуаттың жоғалуын көрсететін кестені құрыңыз.
22. 4,8а тогы 10,5Ом резисторда өтеді. Тұтынатын қуат:

(а) 529,2 Вт

(б) 24192 Вт

(в) 2420 Вт

(г) 242 Вт

23. 24 Омрезисторда өндірілетін қуат 225 Вт құрайды. Ток мынаны құрайды:

(а) 9,68А

(б) 3,06А

(в) 0,327А

(г) 30,6А

24. 110В,100 Вт шамдардың кедергісі мынаны құрайды

(а) 1210Ом

(б) 0,011Ом

(в) 8,26Ом

(г) 121Ом

25. 50 ВТ қуатты өндіру мақсатында 55Ом резисторда қолданылатын кернеу мынаны құрайды:

(а) 0,95 В

(б) 166 В

(в) 52,4 В

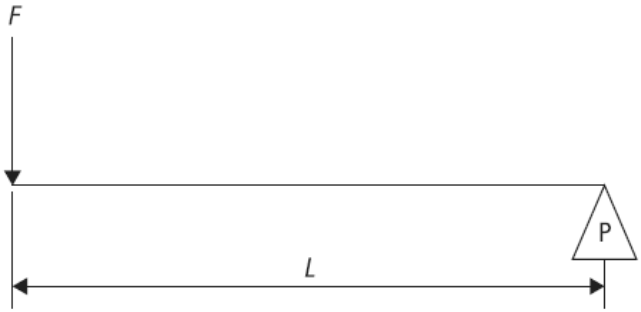
(г) 1,05 В

МЕХАНИКАКҮШ МОМЕНТІ

Р нүктесінде айналатын L метр ұзындығының білігіне тік бұрышта қолданылатын F Ньютон А күші (29-сурет) М айналу моментін құрады, мұнда M = F × L Ньютон метрі (Нм)

(Назар аударыңыз, айналатын моментқалай болғанда да білікте туады, ақиқатында еркін айналады)

29-сурет. Білікке салынатын күш



1-МЫСАЛ

0,5 м ұзындықпен көлденең жолақ 29-суретте келтірілген. 250 Нм моментін шығару үшін талап етілетін күшті есептеңіз

$$M = F x L$$

$$\therefore 250Nm = F \times 0.5m$$

$$\therefore F = \frac{250Nm}{0.5m}$$

$$= 500N$$

2-МЫСАЛ

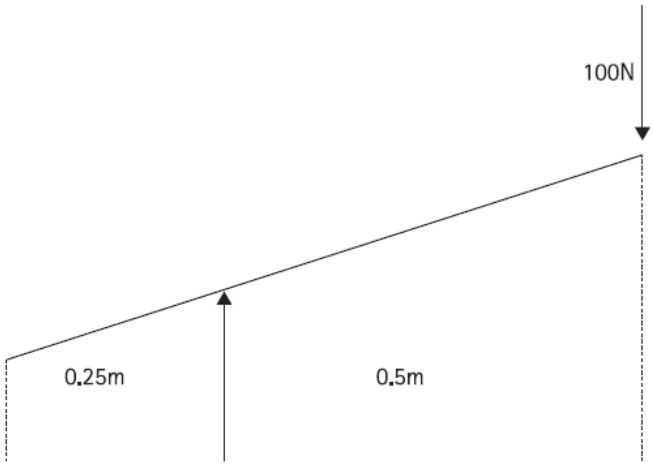
0,75 м ұзындықпен көлденең жолақ бір ұштан 0,5 м нүктеде айналады, ал 100 Н төменгі күш осы жолақтың бөлігіне тік бұрышпен қолданылады. Жолақты көлденең күйде ұстап тұру үшін екінші ұшына тік бұрышпен қолданылуы тиіс төменге бағытталған күшті есептеңіз. Жолақтың салмағын ескермеу қажет. Момент қағидаты қолданылады; яғни тепе-теңдік (30-суретті қараңыз) үшін: сағат тілі бойынша жалпы момент = сағат тіліне қарсы жалпы момент

$$F \times 0.25 = 100 \times 0.5$$

$$\therefore \frac{100 \times 0.5}{0.25}$$

$$= 200N$$

30-сурет. Төменге бағытталған күшті есептеңіз



КҮШТЕРДІҢ АРАСАЛМАҒЫ

Егер 2-мысал жолы иінтірек ретінде қарастырылса, онда 100 Н барлық күші объектіге 200 Н күш көрсете алады. F күші сонда шынында жүктеме болып табылады. Моменттер қағидаты бойынша:

Жүктеме × күш осьінің ортасынан қашықтық × осьтің ортасынан қашықтық

$$\text{The force ratio is } \frac{\text{Load}}{\text{Effort}}$$

$$\text{Or force ratio} = \frac{\text{Load}}{\text{Effort}} = \frac{\text{distance from effort to pivot}}{\text{distance from load to pivot}}$$

The forse radio is –күш қатынасын құрайды
Load –салмақ
Effort – күшсалу;
Or forse radio-Немесе күштер қатынасы
Distance from effort to pivot – күштің арақашықтығынан бұрылу нүктесіне дейін
Distance from load to pivot- күштің арақашықтығынан жүктеме нүктесіне дейін
Мына жағдайда 2-мысал:

$$\text{Force ratio} = \frac{0.5\text{m}}{0.25\text{m}} = 2$$

Күштердің арасалмағын көбінесе «механикалық басымдылыққа» жатқызатынын атап өткен жөн.

МАССАСЫ, КҮШ ЖӘНЕ САЛМАҒЫ

Жүктеме өте жиі ауырлық күшіне қатысы бойынша ең жоғары деңгейге дейін көтерілуі тиіс объекті болып табылады.

1 кг массасына түсетін ауырлық күшімен шартталған күш 9,81 Н құрайды. Гравитацияның әсеріне қарсы 1 кг массаны көтеру үшін күш 9,81 Н құрайды және ол 1 кг массаның салмағы деп аталады. Дегенмен, Ньютон өнеркәсіптік және коммерциялық мақсаттар үшін күш пен салмақтың дұрыс ғылыми бірлігі болып табылады, ол әдетте

1 кг массаны 1 кг (кгк) салмақтың күші ретінде қарастырады, сондықтан 1кгк = 9,81 Н

Килограмм-күш – салмақтың «гравитациялық» бірлігі және «килограмға» немесе жалпы мәнде тіпті «килоға» дейін қысқартылады.

МЫСАЛЫ

Сүймен 31-суретте көрсетілгендей орналасқан және практикалық мақсаттар үшін күш коэффициенті үшін формула 65 кгк өз жүктемесін көтеруге қажетті күшті табу үшін қолданылуы мүмкін

$$\frac{\text{Load}}{\text{Effort}} = \frac{\text{distance from effort to pivot}}{\text{distance from load to pivot}}$$

$$\frac{65}{E} = \frac{1\text{m}}{0.125\text{m}}$$

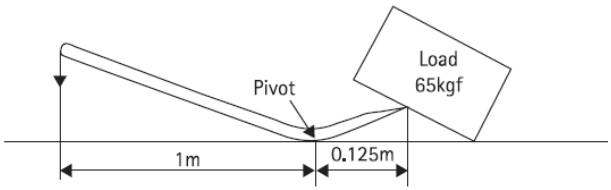
$$\frac{E}{65} = \frac{0.125}{1}$$

$$E = 65 \times 0.125$$

$$= 8.125\text{kgf}$$

Load – салмақ
Effort – күш салу;
Distance from effort to pivot – күштің арақашықтығынан бұрылу нүктесіне дейін
Distance from load to pivot- күштің арақашықтығынан жүктеме нүктесіне дейін
(немесе жай ғана сегізден бір күш)

31-сурет. Жүкті көтеретін сүймен



Pivot- бұрылу нүктесі

Loat- салмақ

ЖҰМЫС

FНьютонның күші күштің бағытына Dметрлер шамасына денені ауыстыруды жүргізу кезінде, жұмыс мынаған тең

W = F × D метрдегі немесе джоульдағы ньютон

(J) Жұмыс = күш х қашықтық

Бұл денені ауыстыруға жұмсалатын дәл сондай энергия.

1-МЫСАЛ

Объектіні 4,5 м қашықтыққа орнын ауыстыру үшін қажетті 220 Н күш. Жұмсалған энергияны есептеңіз.

$W=F\times D$

= 220Н × 4,5м

= 990Нм or 990Дж

2-МЫСАЛ

Ұзындығы 14,5 тік биіктік қашықтығы арқылы 6 кг массаны көтеру үшін қажетті энергияны есептеңіз.

Біз жоғарыда гравитацияның әсеріне қатысы бойынша 1 кг массаны көтеру үшін күш 9,81 Н құрайтынын көрдік. Сондықтан 6 кг массаны көтеру үшін қажетті күш былай есептеледі:

F = 6 × 9,81 Н

А талап етілетін энергия:

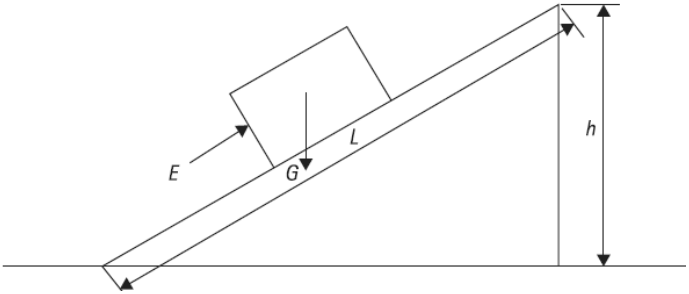
W= 6 × 9,81Н × 14,5м

= 853,47Нм немесе 853,47 Дж

КӨЛБЕУ ЖАЗЫҚТЫҚ

32-суретте Е күш көмегімен L ұзындығымен көлбеу жазықтықта көтеруге мәжбүрлей отырып, h тік қашықтық арқылы G жүгін көтеру тәсілі көрсетілген. Үйкеліс әсерлерін елемеу (жүктеме астындағы роликтердің көмегімен азайтылуы мүмкін),

32-сурет. Көлбеу жазықтық тәсілі



Күшке жұмсалатын энергия= жүктемені жұтатын энергия, яғни күш-жігер × (ол арқылы күш шығатын қашықтық)= жүктеме × (ол арқылы жүк көтерілетін тік қашықтық)

E x L = G x h

$$\text{Force ratio} = \frac{load}{effort} = \frac{G}{E} = \frac{L}{h}$$

МЫСАЛ

Салмағы 100 кгк қозғалтқыш ұзындығы 5 м көлбеу басқыш бойынша оны жоғары итере отырып, 2 м тік қашықтық арқылы көтерілуі тиіс. Үйкелістің әсерін назарға алмай талап етілетін күшті анықтаңыз.

$$\frac{G}{E} = \frac{L}{h}$$

$$\frac{100}{E} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{E}{100} = \frac{2}{5}$$

$$E = 100 \times \frac{2}{5}$$

$$= 40\text{kgf}$$

БҰРАНДАЛЫ КӨТЕРГІШ

Көтергіші бар бұранда түріндегі жеңілдетілген орнату 33-суретте көлденең қимада көрсетілген. Е көлденең күші G радиус иінтірегіне түседі және Т бұрандамалы бұранда әрекетінен G жүктемесін арттырады.

Егер күш толық айналым арқылы түсірілсе, онда ол 2π x r (немесе π × d^2 ÷ 4) тең қашықтық арқылы әрекет етеді және жүк тізбекті бұранда айналымдарының арасындағы қашықтықты білдіретін бұрандамалы бұранданың қадамына тең тік қашықтық арқылы көтеріледі.

Егер р үйкелісті елемей бұранданың қадамы болып табылса,(Энергия, жұмсалатын күш) = (р қашықтығы арқылы көтеру кезінде жүктемемен жұтылатын энергия)

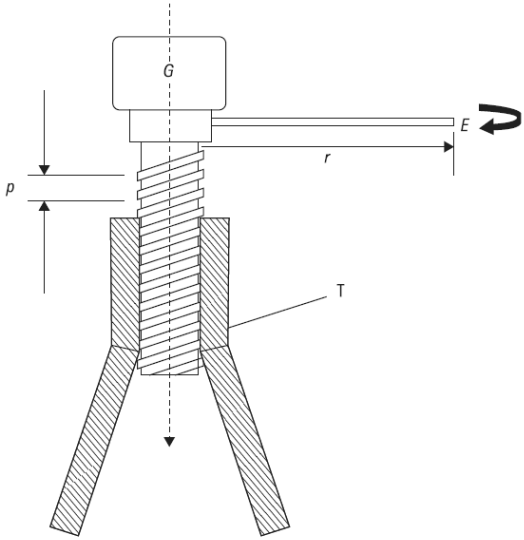
$$E \times 2\varpi r = G \times p$$

$$\frac{E \times 2\pi r}{p} = G$$

Күштердің арасалмағы мынаны құрайды:

$$\frac{load}{effort} = \frac{G}{E} = \frac{2\pi r}{p}$$

33-сурет. Бұрандалы көтергіш тәсілі



МЫСАЛ

Егер бұрандалы көтергіш бұранда қадамы 1 см, ал иінтірек радиусының ұзындығы - 0,5м құраса, 20 кг салынатын күшпен көтерілуі мүмкін жүкті табыңыз.

$$\frac{G}{E}=\frac{2\pi r}{p}$$

$$\frac{G}{20}=\frac{2\pi\times 0.5}{1/100\text{m}}\text{((Conversion from cm to m)}$$

$$G=\frac{20\times 2\pi\times 0.5}{0.01}=6283\text{kgf}$$

Conversion from cm to m - түрлендіру см-нанм-ға

(см-ден м-ге өту)

(Бұл үлкен басымдықты береді, бірақ ол өте баяу)

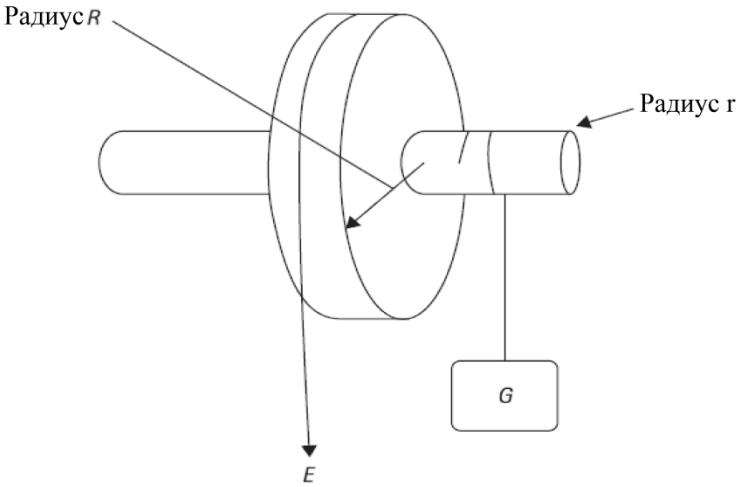
ОСЬІ БАР ДӨҢГЕЛЕК ПРИНЦИПІ

34-суретте Е күшін қолдана отырып, оның көмегімен G жүгі көтерілетін жалпы қондырғының жеңілдетілген нұсқасы көрсетілген. Моменттер принципі бойынша,

$E \times R = G \times r$

$$Force\ ratio = \frac{load}{effort} = \frac{G}{E} = \frac{R}{r}$$

34-сурет. Осьі бар дөңгелек принципі



МЫСАЛ

Егер үлкен дөңгелектің радиусы 20 см, ал осьтің радиусы 8 см болса, 34-суретте көрсетілген қондырғыны пайдалана отырып, 250 кгк жүкті көтеру үшін қажетті күшті есептеңіз.

$$\frac{G}{E} = \frac{R}{r}$$

$$\frac{250}{E} = \frac{20cm}{8cm}$$

$$\frac{E}{250} = \frac{8}{20}$$

$$E = 250 \times \frac{8}{20}$$

$$= 100kgf$$

ЖҮК ШЫҒЫР

Күш жүйесі тепе-тең жағдайда болса, онда төменге әрекет ететін барлық күштердің жиынтығы жоғарыға әрекет ететін барлық күштердің жиынтығына тең. 35 (a), (b), (c) және (d) -суретте E күшін салып, G жүгін көтеретін ілмек-көтергіштің (сырғыма арқан) әртүрлі орнатылуын көрсетеді. Әр жағдайда күш көтергіш арқанныңбүкіл бойымен беріледі, ол күш қатынасы мәндерінің өсуіне әкеп соқтырады (Үйкеліс әсерлері еленбейді)

МЫСАЛ

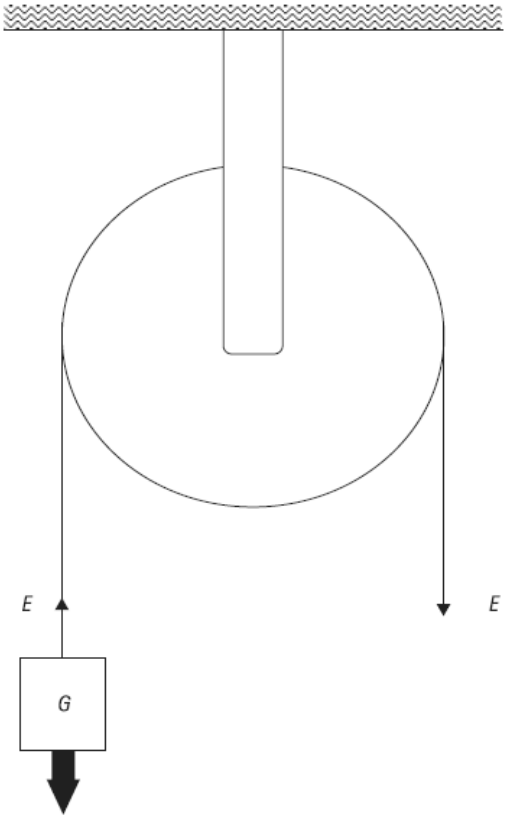
35-суретте көрсетілген механизмдердің біреуін қолдана отырып 60 кгк күшін салып, ол көтерілуі мүмкін (үйкелісті ескерусіз) жүкті анықтаңыз. Жүкті тасымалдау үшін қанша ілмек қолданылатынын қараңыз

Мынау үшін (a), 1 ілмек

G = E

= 60 кгк

35 а-сурет. Жүк шығырдың әртүрлі орналасуы

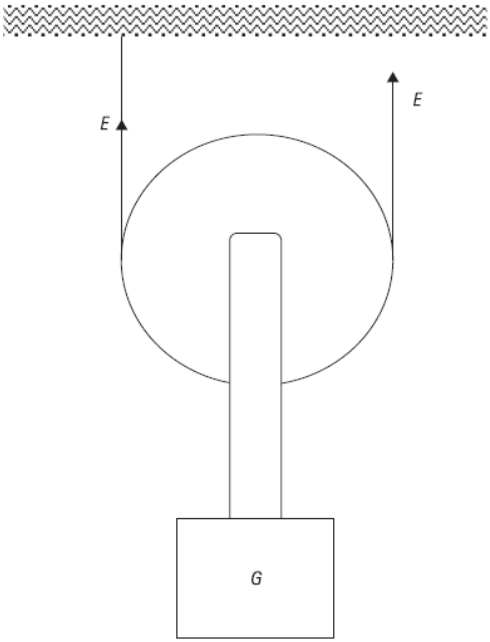


$$G = E$$

(a) $$\text{Force Ratio} = \frac{G}{E} = \frac{E}{E} = 1$$

ForseRadio- күш қатынасы

35 б-сурет. Жүк шығырдың әртүрлі орналасуы



$$G = 2E$$

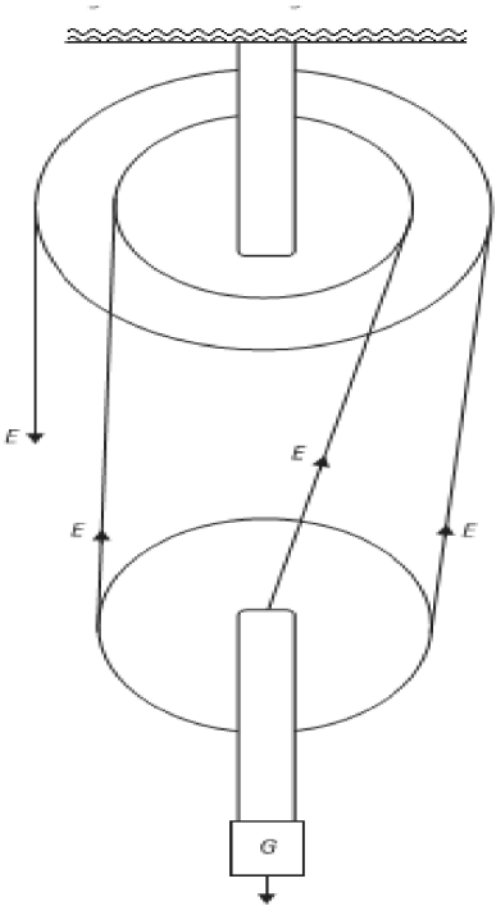
(b) $$\text{Force Ratio} = \frac{2E}{E} = 2$$

$$G = 2E$$

(b) $$\text{Force Ratio} = \frac{2E}{E} = 2$$

Force Ratio- күш қатынасы

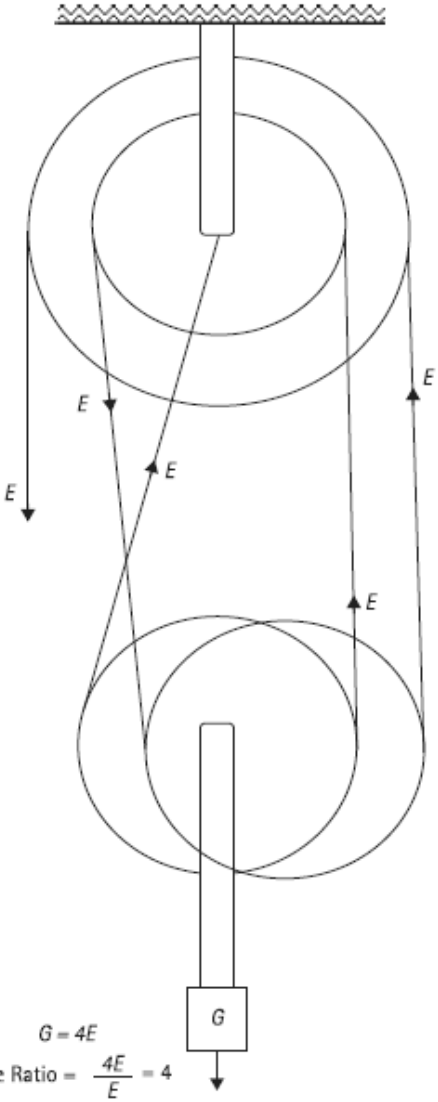
35 с-сурет. Жүк шығырдың әртүрлі орналасуы



(c)

Күштердің ара қатысы $= \frac{3E}{E} = 3$

35 d -сурет. Жүк шығырдың әртүрлі орналасуы



(б) 2 тармағына арналған,

$G = 2E$

= 2 x 60

= 100 кгс

Мынау үшін (c), 3 ілмек

$G = 3E$

= 3 × 60

= 180 кгс

Мынау үшін (d), 4 ілмек

$G = 4E$

4 × 60 = 240 кгс

ҚУАТ

Қуат жұмыстарды орындау деңгейі болып табылады.

$$\text{Power} = \frac{\text{work done (force x distance)}}{\text{time taken (time in seconds)}} \text{ or work done in one second}$$

Power- Қуат

Work done forse x distance- орындалған жұмыс (қашықтық х күші)

Time taken time in seconds - пайдаланылған уақыты (уақытсекундпен)

Ar work done in one second – немесе бір секундта орындалған жұмыс

1-МЫСАЛ

18 м тік қашықтық арқылы белгілі бір жүкті көтеру үшін қажетті күш 60 Н құрайды және операция 30 секундты алады. Талап етілетін қуатты есептеңіз.

$$\text{Power} = \frac{\text{work done}}{\text{timetaken}}$$
$$= \frac{18 \times 60}{30}$$
$$= \frac{1080}{30}$$
$$= 36W$$

Power- Қуат

Work done - орындалған жұмыс

Timetaken - жұмсалған уақыт

1 Ватт= 1джоуль секундына атқарылатын жұмыс

МЫСАЛ

2-мысал

25 секунд уақыт ішінде 27 м тік қашықтық арқылы 12 кг массаны арттыру үшін қажетті қуатты есептеңіз.

Массаның салмаққа өтуі 1кг = 9,81 Н (Бұл 1 кг түсетін ауырлық күші) 12 × 9,81 = 117,72Н

Орындалған жұмыс (Дж) = күш × қашықтық 117,72 × 27 = 3178,44

$$\text{Power} = \frac{3178.44}{25} = 127.13 \text{ watts}$$

$$\text{Or as one calculation} = \frac{12 \times 9.81 \times 27}{25} = 127.13$$

Power- Қуат, Or asoe calculation - Немесе бір есеп

3-МЫСАЛ

35 м тік қашықтық арқылы 1 минутта 0,18m3 көлемімен суды көтеру үшін қажетті қуатты есептеңіз (1 литр судың 1 кг массасы бар)

1м^3 (1000 литр) су көлемімен масса -103kg. Судың осы массасын көтеру үшін қажетті күш F = 0,18 × 103 × 9,81Н

$$The\,power\,required = \frac{force \times distance}{time\ in\ seconds} = \frac{work}{time}$$

$$As\,one\,calculation\ \frac{0.18 \times 10^3 \times 9.81N \times 35}{60s} = Nm\ or\ J = 1030W$$

$$= 1.03kW$$

The power required - Қажеттіқуат

Force x distance – қашықтықтағы күш

Time in seconds- уақыт секундпен

Asonecalculation- бір есептеумен

Калькуляторғаенгізіңіз 0,18 × EXP 3 (немесе × 10 × 3) × 9,81 × 35 ÷ 60 = (ans)

ТИІМДІЛІК

Егер соңғы мысалдың операциясын орындайтын помпаның 83 тиімділігі бар болса, сорғыны іске қосу үшін қажетті қуат:

$$P = \frac{1.03kW \times 100}{83} = 1.24kW$$

Калькуляторға енгізіңіз 1,03 × 100 ÷ 83 =

1 -МЫСАЛ

Тура токтың қозғалтқышының 5,4 кВт толық қуат жүктемесі бар. Қозғалтқыштың кіріс кернеуі 230 В және қуатпен өндірілген 26А тогы бар.

Тиімділікті есептеңіз.

$$Efficiency\ \eta = \frac{output\ power}{input\ power} \times 100$$

Output power – 5400W

Input power – volts × amperes 230 × 26 – 5980W

$$Efficiency = \frac{5400 \times 100}{5980} = 90.3\% =$$

*Efficiency-тиімділік, outputpower-шығыс қуаты,inputpower-кіріс қуаты.

2-МЫСАЛ

ПӘК 78 тура токтың қозғалтқышымен 10кВ 460В тұтынатын токты есептеңіз Шығыс қуаты = 10кВт. Есептеу үшін деректер ватқа ауыстырылуы тиіс, яғни 10000 Вт. Әрдайым кіріс қуаты шығыс қуатына қарағанда көп болады.

Кіріс қуаты$\frac{1000 \text{ x } 100}{78}$=12820 Вт

Қуат өндіретін токты есептеңіз $I = \frac{P}{U} or \frac{1280}{460} = 27.86A$

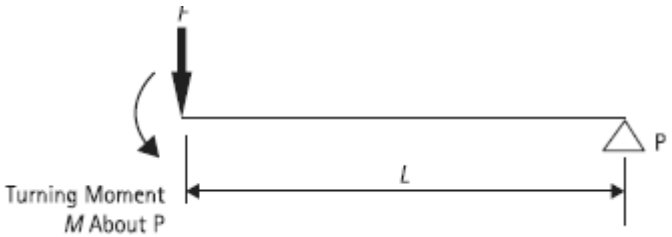
10-ЖАТТЫҒУ

1. 120Н күш 1,75 м ұзындығымен панельдің ұшына тік бұрышпен қолданылады. Панелдің екінші ұшында нүктенің айналасында өндірілген айналу моментін есептеңіз.

2. Екінші ұшында нүктенің айналасында 150 Нм айналатын момент өндірісі үшін 0,72 м ұзындықпен панелдің ұшына тік бұрышпен түсірген кезде талап етілетін күшті есептеңіз.
3. 36-суретке сілтеме жасайтын төмендегі кестені толтырыңыз:

F (ньютондар)	85		0.25	6.5	
L (метрлер)	0,35	1,2		0,125	2,75
M (Ньютон-метрлер)		50	0,15		500

36-сурет.



TurningmomentMaboutP - айналатынмомент, P айналасындағы M

4. 1,5 м ұзындықпен панель оның ортасында бұрылады. 90 Н төмен бағыт алған күш бір ұштан 0,2 м тік бұрышпен қолданылады. Оның айналуын болдырмау үшін қарама-қарсы ұшындағы панелге тік бұрышпен қолданылуы тиіс төменге бағытталған күшті есептеп шығарыңыз. Панель салмағын елемеңіз.
5. 0,8м ұзындығымен панель оның ортасында айналады. 150 Н төмен бағыт алған күш бір ұшында панелге тік бұрышпен қолданылады. Панелдің қарама-қарсы ұшынан қандай қашықтықта тепе-теңдікті құру үшін тік 200 Н төмен бағыт алған күш қолданылуы тиіс? Панель салмағын елемеңіз.
6. 25Н күші 1,5 м қашықтыққа объектіні қайта орналастыру үшін қолданылады. Орындалатын жұмысты есептеп шығарыңыз.

7. 250Дж мөлшеріндегі энергия 12,5 Н күшті талап ететін объектіні қайта орналастыру үшін қолжетімді. Объекті қандай қашықтыққа қозғалатын болады?
8. 8,5 м тік қашықтық арқылы 240 кг жүкті көтеру үшін қажетті энергияны есептеп шығарыңыз.
9. Тереңдігі 12,5 метр ұңғымадан 2,5 $м^3$ суды көтеріп шығару үшін қажетті энергияны есептеп шығарыңыз.
10. 0,15Н күші 4,5 с-та 75 мм арқылы объектіні қайта орналастыру үшін қолданылады.

    Мынаны есептеп шығарыңыз:

    (а) орындалған жұмысты

    (б) қуатты

11. 45 секудта 5,5 м тік қашықтық арқылы 120 кг жүктемесін ұлғайту үшін қажетті қуатты есептеңыз.
12. 81-беттегі 31-суретке сілтеме жасайтын төмендегі кестені толтырыңыз

Күш пен білік арасындағы қашықтық (м)	1	1,5	1,25		1,8
Жүк пен білік арасындағы қашықтық (м)	0,125		0,15	0,10	0,20
Жүк (кгс)		200		390	225
Күш (кгс)	20		50	65	
Күштердің қатнасы		5			

13. 82-беттегі 32-суретке сілтеме жасайтын төмендегі кестені толтырыңыз

Көтеруге қажетті жүк (кгк)	250	320	420		500
Талап етілетін күш (кгс)		150	75	80	
Тік биіктігі (м)	3	4		2,4	1,8
Көлбеу жазықтықтың ұзындығы (м)	6		5	5,4	4,2

14. 84-беттегі 33-суретте көрсетілгендей, бұрандалы көтергіштің 8 мм бұранда қадамы және ұзындығы 0,5 м иінтірек радиусы бар. Мыналарды анықтаңыз

    (а) 1000 кгк жүкті көтеру үшін қажетті күшті

    (б) Оны көтеру үшін 5,5 кгк күш талап етілетін жүкті.

    (с) 7,5 кгк күшін қолдана отырып, 2500 кгк жүкті көтеру үшін қажетті иінтірек радиусының ұзындығы қандай?

15. 85-беттегі 34-суретке көрсетілген өстің дөңгелегіне жататын төмендегі кестені толтырыңыз:

Дөңгелек радиусы R (см)	25	16		17,5	30
Өстің радиусы r (см)	8	6,5	6		8,5
Жүк G (кгс)	200		255	150	175
Күш E (кгс)		75	76,5	72,9	

16. Тереңдігі 7,5 м құдықтан минутына 0,15 м^3 суды тартып шығаратын сорғы. Мыналарды есептеп шығарыңыз

    (а) сорғының шығыс қуатын

(б) 75% тиімділік деп болжамдағанда сорғыны іске қосу үшін қажетті қуат

(в) бір сағат ішінде сорғыға берілетін энергияны.

17. Тура ток қозғалтқышына жүргізілген сынақ мына нәтижені берді:

Кіріс	230 В және 15 А
Шығыс	3200 Вт

Тиімділікті есептеп шығарыңыз.

18. Төмендегі мәліметтер жататын тұрақты ток қозғалтқышының толық жүктемесі кезіндегі токты есептеп шығарыңыз

	Қуат көзі e.m.f. *(В)*	**Шығыс қуаты (КВт)**	**Тиімділік (%)**
(a)	240	1	68
(b)	480	15	82
(c)	200	2	74
(d)	250	4	75
(e)	220	10	78

19. 8,5 м тік қашықтық арқылы минутына 0,12м3 суды таптыр шығаратын сорғы 240 В тұрақты ток қозғалтқышынан іске қосылады. Егер сорғының тиімділігі 72% және қозғалтқыштың - 78% құрайды деп болжамдасақ, қозғалтқыш тұтынатын токты есептеңіз.
20. Қозғалтқыш-генератор агрегаты 50 В-тың 24 А аккумулатрларын қуаттау үшін қолданылады. Қозғалтқыш 220В қуат көзінен жұмыс істейді және оның тиімділігі 70%-ды құрайды. Генаратордың тиімділігі 68 %. Егер электр

энергиясы бір бірлік үшін 4,79р болып тұрғанда толық жүктеме кезіндегі бір сағаттағы агрегатты іске қосу шығынын есептеңіз.

21. Соғы қондырғы тереңдігі 5 метр құдықтан минутына 0,6 м3 сумен қамтамасыз етеді. Сорғының ТӘК 62 %-ды, қозғалтқыштың -74%-ды құрайды, ал клеммалардағы кернеу 234В. Мынаны есептеп шығарыңыз:

(а) қозғалтқыштың тогын

(б) 5,18р бір бірлікке энергиямен 100м^3 айдау шығынын

(в) 6В көп емес кернеудің азаюымен 50 м нүктеден орнатуды жеткізетін мыс кабелінің көлденең қимасының ауданын (Мыстың меншікті кедергісі 1,78 × 10 -8ОМм құрайды)

22. Тұрақты токтың қозғалтқышына460В кезінде көтергіш механизмін іске қосуын талап етіледі. 0,2 м/с жылдамдықпен көтеру қажет жүк - 4000 кг. Жұмыстарды орындау үшін қажетті қозғалтқыштың ең төменгі қуатын, сондай-ақ көтергіш механизм мен қозғалтқыштың тиісті тиімділігі 85% және70%-ды құрайды деп болжап, оған жұмсалатын токты есептеңіз. Қолданылатын қозғалтқыштың түрін көрсетіңіз және оны таңдау үшін негіздер келтіріңіз.

23. 70 мм2 қимасы бар ұзындығы 50м екі талшықты кабель 85% тиімділікпен толық жүктемемен жұмыс істей отырып, тұрақты токтың қозғалтқышын 240В, 30кВт қуаттандырады.

(а) Кабельдегі кернеудің азаюын есептеңіз.

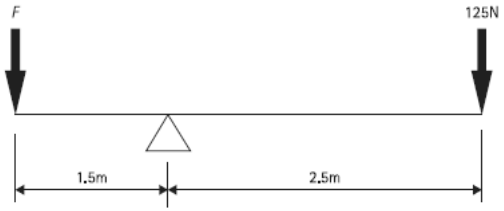
(б) Сіз осындай жүктемемен жоғарыда көрсетілген мәннің жартысына кернеудің азаюын азайту үшін қандай қадамдар қабылдар едіңіз?

Мыстың электр меншікті кедергісі ретінде 1,78 × 10-8ОМм қабылдануы мүмкін.

24. Конвейер50 секундтан кейін 14м тік қашықтық арқылы 400 кг жоғары қарай қозғалтады. Тісті дөңгелектің тиімдідігі -38 %. Қозғалтқыш жетегінің шығыс қуатын есептеңіз. Қозғалтқыштың тиімділігі 78%. 250В тұрақты токтың қуатынан жұмсалатын токты есептеңіз.

25. 37-суреттегі панель теңбе-тең күйде тұр. F күш:
(а) 4,8 Н
(б) 2083 Н

37-сурет.



(в) 208,3 Н

(г) 75 Н

25. Салмағы 150 кгк машина ұзындығы 2,5 м көлбеу басқыштың көмегімен 1,5 метр тік қашықтық арқылы көтеріледі. Үйкелісті елемегенде, талап етілетін күш мынаны құрайды:

(а) 37.5 кгс
(б) 90 кгс
(в) 250 кгс
(г) 562,5 кгс

26. 85-беттің 34-суретінде көрсетілгендей егер үлкен дөңгелектің радиусы 25 см және осьтің радиусы 8,5 см құраса, онда 95 кгк күшін сала отырып көтерілуі мүмкін жүк мынаны құрайды:

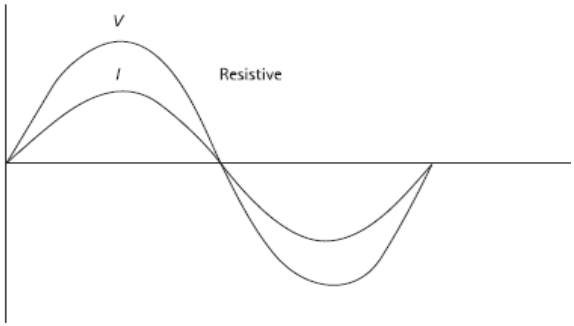
(а) 2794 кгс
(б) 279 кгс
(в) 32,3 кгс
(г) 323 кгс

12-БӨЛІМ. ҚУАТ ФАКТОРЛАРЫ

кВА, кВАр, кВт

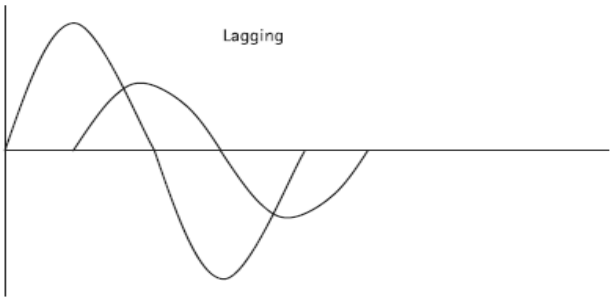
Желіден өндірілетін қуаттың таза белсенді кедергісі бар ауыспалы токтың тізбегінде, әдеттегідей, жүктеме кезінде өндірілетін энергия сияқты сондай энергия болады. Мысалы, 1кВт электр оты қуат көзінен 1 кВт қуатты тартады және оттан 1кВт жылу шығарады. Бұл ток пен кернеу бір-бірімен фазада болуынан шығады (бірге жұмыс істейді). Егер схемаға электр қозғалтқышындағы сияқты индуктивтілікті (магниттік әсер) енгізсек, кернеу және ток бір-бірінен фазадан тыс болады, себебі индуктивтілік токты ұстайтын болады.

38-сурет. Тізбек, мұнда ток және кернеу бір-бірімен фазада болады.



*resistive –резистивтік.

39-сурет. Артта қалатынтізбек



*lagging –артта қалатын.

Ол «артта қалатын тізбек» ретінде белгілі болады.

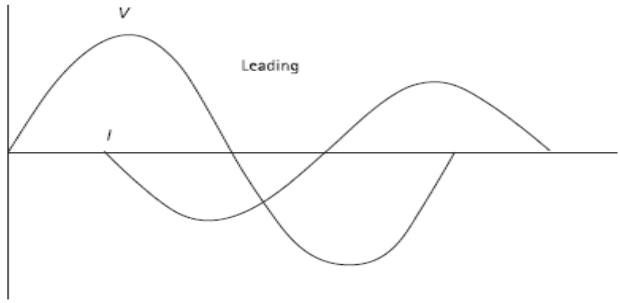
Егер біз тізбекке сыйымдылықты (электр статикалық әсер) енгізсек, кернеу және ток фазадан тыс болады, оның индуктивтіліктің қарама-қарсы әсері бар болады және кернеу ұстап тұрылады.

Ол «жетекші тізбек» ретінде белгілі болады. Бұл индуктивтілік немесе сыйымдылық тізбектегі реактивті кедергіні білдіретіндіктен болады. Ол кВАр (вольт ампер реактивті) ретінде белгіленеді. Тізбектегі реактивті кедергінінің әсері талап етілетінге қарағанда желінің желі өндіретін үлкен мөлшердегі қуат болып табылады. Ол кВА (кіріс қуат) ретінде белгіленеді. Енді біз шығыс қуаты кВт (қуат) ретінде белгіленетінін білеміз. Қуат коэффициенті кВА және кВт арасындағы қатынас болып табылады.

$$\frac{kW}{kVA} = pf = \frac{\text{Real power (what we get)}}{\text{Apparent power (what we are taking from the supply)}}$$

*real power (what we get)- нақтықуат (бізде бар), apparent power (what we are taking from the supply) – айқын қуат (қуаттан алатын)

40-сурет. Жетекші тізбек



*leading – жетекші

1-МЫСАЛ

Бір фазалы асинхонды қозғалтқыштың 14,6 кВА кіріс қуаты және 13 кВт шығыс қуаты бар. Қуат коэффициентін есептеп шығарыңыз.

$$pf = \frac{kW}{kVA} or \frac{13}{14.6} = 0.89$$

Қуат коэффициентінің бірлігі жоқ, бұл жаң ғана сан және әрдайым 1-ден аз болады.

Таза резистивті схеманың қуат коэффициенті жоқ және 1 ретінде белгілі.

13-БӨЛІМ. ТРАНСФОРМАТОРЛАР

ТРАНСФОРМАТОРДЫ ЕСЕПТЕУ

Транформаторды есептеу коффициент немесе ауыстыру тәсілінің көмегімен жүргізілуі мүмкін.

Формула: $$\frac{Up}{Us} = \frac{Np}{Ns} = \frac{Is}{Ip}$$

(Қуат көзіне қосылу әрдайым бірінші орамда жүргізіледі)

Up - бұл бірінші орамдағы кернеу

Ip - бұл екінші орамдағы ток күші

Np - бұл бірінші орауыштар саны

Us - бұл екінші орамға кернеу

Is - бұл екінші орамға ток күші

Ns - бұл екінші орауыштар саны

Бірінші жағына қарағанда екінші жағында көп орамы бар <u>жоғарылатқыш трансформатор</u> демек кернеу артады.

Бірінші жағына қарағанда екінші жағында аз орамы бар <u>төмендеткіш трансформатор</u> демек кернеуді азайтады.

Трансформатордың түрі қатынас ретінде көрсетілуі мүмкін.

(Назар аударыңыз, біз әрдайым кернеумен болатынды жоғарылатқыш және төмендеткіш терминдерін қолдануға жатқызамыз, бұның себебі ток оны қарама-қарсы етеді)

1 - МЫСАЛ

1000 бірінші орам және 10000 екінші орамдары бар трансформатор

Мынадай қатынасы табылды $\frac{Ns}{Np} = \frac{10000}{1000} = 10.$

Оның біріншіге қарағанда екінші орамы көп болуына байланысты бұл жоғарылатқыш трансформатор болуы тиіс және қатынасы мынадай 1:10.

Егер трансформаторда 10000 бірінші орамдар мен 1000 екінші орамдар бар болса, онда есептеу де осындай болар еді.

Бірақ, трансформаторда біріншіге қарағанда екінші орамдары аз болғандықтан, ол төмендеткіш болып табылады және 10:1 қатынасы ретінде көрсетілетін болады (Назар аударыңыз, бірінші алғашқы:Екінші соңғы)

2-МЫСАЛ

Трансформатордың бірінші орамда 27000 орамы және екінші орамда 900 орамы бар. Егер, 230 В қолданылған болса, мыналарды есептеңіз

(a) трансфоматор коффициентін

(b) екінші кернеуді

a) Коффициент $\frac{Up}{Us}$ немесе $\frac{27000}{900} = 30.$ тең. Себебі екінші орамдар бірінші орамдарға қарағанда аз, бұл 30:1 коэффициенті бар төмендеткіш трансформатор болуы тиіс

b) 30:1 коэффициенті бар төмендеткіш трансформатор болып табылатындықтан, екінші кернеу біріншіге қарағанда 30 есе аз болады.

$$\frac{230}{30} = 7.66V$$

3-МЫСАЛ

Трансформатора төмендеткіш коэффициент 1:16; екінші орауышта 32000 орам бар.

Есептеп шығарыңыз:

a) бірінші орауыштағы орамдар санын

b) 50 В беру кезінде бірінші орауышқа екінші кернеуді қою

a) Орамдар

$$\frac{Ns}{16} = \frac{32000}{16} = 2000$$

b) 50×16=800 вольт қатынасты пайдаланып

ТОК ТРАНСФОРМАТОРЛАРЫ

Ток үшін трансформатор коэффициенті дәл сондай болады, дегенмен мынаны есте сақтау қажет:

Егер кернеу жоғары болса, онда ток төмен болады.

Егер кернеу төмен болса, онда ток жоғары болады.

$$\frac{Up}{Us} = \frac{Is}{Ip}$$

3-мысалдың шамасын қолдана отырып, егер 5А тогы оның екінші жағынан берілетін болса.

$$\frac{50}{800} = \frac{5}{Ip}$$

Коэффициентті қолдана отырып, егер кернеудің жоғарылатқыш трансформаторы болса, онда ток дәл осындай коэффициентпен азаятын болады.

Егер екінші ток 5А болса, онда бірінші мынаған тең

екінші ток×коэффициент= бірінші ток
5× 16 = 80А

Егер орнын ауыстыру қолданылатын болса, онда Ір өзінің жоғарғы сызығында болуы тиіс.

14-БӨЛІМ. ЭЛЕКТРМАГНИТТІК ӘСЕР

МАГНИТТІК АҒЫН ЖӘНЕ АҒЫННЫҢ ТЫҒЫЗДЫҒЫ

Магниттік ағынның бірлігі - Вебер(Вб). Магниттік өрістің 1 Вб шамасы бар, егер өткізгіш ол арқылы жылжитын болса, 1 секунд ішінде онда индукцияланған 1 вольттың ЭҚҚ бар.

Қолайлы бірліктер қолданылады - миливебер (мВб).

1Вб=10^3 м Вб

И микровебер (мкВб)

1Вб=10^6 мк Вб

Магниттік ағынды белгілеу - Ф.

Тесламен (белгіленуі В) берілген ағынның тығыздығы магниттік өрістің көлденең қимасының ауданына жалпы ағынды бөлу арқылы есептелген

$$B = \frac{\Phi}{A}$$

Ф – магниттік ағынның жалпы ағыны (Вб)

А – магниттік өрістің көлденең қимасының ауданы ($м^2$)

В – ағынның тығыздығы (Вб\$м^2$немесе Т тесла)

1-МЫСАЛ

Құралдың ауа саңылауындағы жалпы ағыны 0,15мВб және саңылаудың көлденең қимасының ауданы 500 $мм^2$ тең.

Ағынның тығыздығын есептеп шығарыңыз (тесла).

Ф - вебердегі есептеуде, біз 1000-ға бөлу немесе (10^{-3})-ға көбейту арқылы миливеберлерді веберлерге ауыстыруға тиістіміз.

А – бұл $м^2$-ғы өрістің көлденең қимасының ауданы. Біз $мм^2$ -ты $м^2$-қа ауыстыруымыз керек, себебі бір$м^2$ –та 1 миллион $мм^2$ болады, онда біз 1000000 бөлуіміз немесе (10^{-6}) көбейтуіміз қажет.

Оны мынадай қарапайым есептеу арқылы көрсетуге болады:

$$B = \frac{\Phi}{A}$$

$$\frac{0.15}{1000 \times 500 \times 10^{-6}} = 0.3$$

тесла

Калкуляторда теріңіз $0.15 \div (1000 \times EXP - 6) =$

Жақшаларды қолданылуына назар аударыңыз.

($1{,}72 \times 10^{-4}$Вб немесе 0,0001Вб, ол 0,17Вб тең)

2 -МЫСАЛ

Босатқыштағы ауа саңылауы 12 мм –ға 12 мм, ағынның тығыздығы 1,2 Т.

Жалпы ағынды есептеп шығарыңыз.

Жалпы ауданы=12×12=144 мм^2 Ол үшін қарапайым орнын ауыстыру талап етіледі

$$1.2 = \frac{\Phi}{144 \times 10^{-6}}$$ или $$B = \frac{\Phi}{A}$$

Орны ауыстырылған =144×10^{-6}×1,2=Ф

(1,72×10^{-4}Вб немесе 0,0001Вб, ол 0,17Вб тең)

МАГНИТТІКӨРІСТЕГІӨТКІЗГІШТІҢТОККҮШІ

Тогы бар өткізгіш тік бұрышпен магниттік өріске орналастырылған кезде, күш төмендегі түрде есептелуі мүмкін:

F=BLI (Назар аударыңыз, әр әріптің осы және келесі әріптер арасында көбейту таңбасы барлығы өзінен өзі түсінікті)

Мұнда F - ньютондармен (Н) берілген күш

B - бұл ағынның тығыздығы (Т)

L – бұл өткізгіштің тиімді ұзындығы (м)

I – бұл ток (А)

1-МЫСАЛ

Ұзындығы 300 мм өткізгіш 0,5 тесла ағын тығыздығы бар магниттік өріске тік бұрышқа және тік бұрышпен орналастырылған. 36А ток ол арқылы өткен кезде өткізгішке көрсетілетін күшті есептеп шығарыңыз.

F = B × L × l

F=0,5×0,3×0,36 (мм-ден мм-ге түрлендіруге назар аударыңыз)

2-МЫСАЛ

Ұзындығы 200 мм өткізгіш 0,35 тесла ағын тығыздығы бар магниттік өріске тік бұрышқа және тік бұрышпен орналастырылған. 5Н өткізгішке күшті құру үшін өткізгіштегі талап етілетін токты есептеп шығарыңыз

$F = B \times L \times I$

$5 = 0{,}35 \times 0{,}2 \times I$

I үшін орнын ауыстыру

$$I = \frac{5}{(0.35 \times 0.2)} = 71.42A$$

(ескерту, жақшаларды қолдану)

Калькуляторда $5 \div (0{,}35 \times 0{,}2) =$ теріңіз

15-БӨЛІМ. ИНДУКЦИЯЛАНҒАН Э.Қ.К.

Өткізгіш оған тік бұрышпен магниттік өріс арқылы жүргізілген кезде, ЭҚҚ өткізгіште индукцияланған.

e = BlV вольт e = BlV (жауаптар вольтпен берілген)

Мұнда B – бұл ағынның тығыздығы (T)

l – бұл магниттік өріс шекарасындағы өткізгіштің ұзындығы (м)

V – бұл өткізгіштің ұзындығы (секундына метрс\м)

1-МЫСАЛ

1,6 тесла ағынның тығыздығы бар магниттік өріс арқылы 5 м\с жылдамдықпен тік бұрыш арқылы қозғалатын 0,25 м тиімді ұзындықпен өткізгіштегі индукцияланған ЭҚК есептеңіз.

e = B × l x V

e = 1,6 × 0,25 × 5 = 2 вольт

2-МЫСАЛ

5 м\с жылдамдықпен магниттік өріс арқылы тік бұрышпен қозғалып келе жатқан ұзындығы 0,2 м өткізгіштегі ЭҚК 1,375В тең. Ағынның тығыздығын есептеп шығарыңыз.

e = BlV (назар аударыңыз, осы теңдеуде,e –бұл вольттар, V емес)
1,375 = B × 0,25 × 5

Орнын ауыстырыңыз

$$B = \frac{1.375}{(0.25 \times 5)} = 1.1$$

тесла

16 БӨЛІМ. ӨЗІНДІК ИНДУКЦИЯ

Егер магниттік жүйенің өзіндік индукциясы L генри және ток t_1 уақыты ішінде I_1 –ден t_2 уақыты ішінде I_2 –ға өзгерсе, онда индукцияланған ЭҚК мынаған тең

$$e = L \times$$

токтың өзгеру жылдамдығына

$$= L \times \frac{I_2 - I_1}{t_2 - t_1}$$ вольт

мұнда ток ампермен және уақыт секудтармен берілген.

1-МЫСАЛ

Катушканың өзіндік индукциясы 3Гн және ол арқылы ток 0,01 с. ішінде 0,5А-дан 0,1А-ға өзгереді.

Индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз индуцированный ЭДС

$$e = L \times$$

токтың өзгеру жылдамдығы

$$= 3 \times \frac{0.5 - 0.1}{0.01}$$

$$= 120V$$

Өзіндік индукция = $\frac{\text{тіркесу ағынының өзгеруі}}{\text{тоқтағы тиісті өзгерістер}}$

$$L = N \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{I_2 - I_1}$$ генри

мұнда N бұл магниттейтін катушкадағы орамдардың саны және Φ_2, I_2;Φ_1, I_1 сәйкес келетін ағынның және токтың шамалары.

2-МЫСАЛ

Ауыспалы ток қондырғысының төрт өрістік катушкаларының әрқайсысының 1250 орамы бар және циклмен қосылған. Ағындағы өзгерістер 0,0035Вб тең 0,25А токтағы өзгерістермен жүргізіледі.

Жүйенің өзіндік индукциясын есептеп шығарыңыз.

$$L = N \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{I_2 - I_1}$$

генри

$$= 4 \times 1250 \times \frac{0.0035}{0.25}$$

$$= 70 \text{ H}$$

17 БӨЛІМ. ӨЗАРА ИНДУКЦИЯ

Егер А және В екі катушканың М генри өзара индукциясы бар болса, онда А катушкасындағы ЭҚК В катушкасындағы токтың өзгеруінің салдарында мынаған тең

$$e_A = M \times$$

В катушкасындағы токтың өзгеру жылдамдығы

Сонымен, егер В катушкасындағы токтың $t_1 t_2$ уақыт кезінде I_1 және I_2 шамалары бар

$$e = M \times \frac{I_2 - I_1}{t_2 - t_1}$$ вольт

1-МЫСАЛ

Екі катушканың өзара индуктивтілігі - 3Гн. Егер ток бір катушкадан кейін 0,15 с ішінде 0,1А –ден 0,4А-ге өзгерсе, онда екінші катушкадағыиндукцияланған ЭҚК есептеңіз.

$$e = 3 \times \frac{0.4 \times 0.1}{0.15} \quad (t_2 - t_1 = 0.15$$

$$= 6V$$

Екі катушка арасындағы өзара индукция берілген

$$M = N_A \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{I_{B1} - I_{B2}}$$ генри

мұнда N_A бұл А катушкасындағы орамдар саны және В катушканың екі шамасының, тиісіншеI$_{B2}$және I_{B1} салдарында ағынды байланыстыратын катушканың Φ_2мен Φ_1мәндері.

2-МЫСАЛ

Трансформаторды екінші рет орағанда 200 орам болып шықты. 1А бірінші ток кезінде жалпы ағын 0,05Вб, 2А екінші кезінде жалпы ағын 0,095Вб. Бүкіл ағын екі орауышты да қосады деп болжамдағанда, бірінші және екінші арасындағы өзара индуктивтілікті есептеп шығарыңыз.

$$M = N_A \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{I_{B1} - I_{B2}}$$

$$= 200 \times \frac{0.095 - 0.05}{2 - 1}$$

$$= 9H$$

11-жаттығу

1. (a) 0,00125 Вб-ді миливеберге, (b) 795 000мкВб-ді веберге ауыстырыңыз.

2. Төменде берілген кестені толтырыңыз:

Вб	0,025			0,74
мВб		35		
мкВб			59500	850000

3. 0,0625м^2 ауданның көлденең қимасының ауа саңылауындағы ағынның тығыздығы 1,1 Теслаға тең. Жалпы ағынды есептеңіз.

4. Жалпы ағын7,68мВб тең болғанда 120 мм-ден 80 мм –гі ауа саңылауындағы ағынның тығыздығын анықтаңыз.

5. Диаметрдегі дөңгелек қиманың ауа саңылауы 40мм. Ағынның тығыздығы 0,75Т тең болғанда жалпы ағынды табыңыз.

6. 0,85Т магниттік өріске тік бұрышпен орналасқан және 15А ток өткізетін ұзындығы 50 мм өткізгішке түсетін күшті есептеңіз.

7. Онда ұзындығы 0,3 м өткізгіш тік бұрышпен орналасқан және 15А токты өткізетін, 3,5 Гн күш түсетін магниттік өрістегі ағынның тығыздығын анықтаңыз.

8. Магниттік өрістегі өткізгіштердің күшіне жататын төмендегі кестені толтырыңыз.

Ағынның тығыздығы (Т)	0,95	0,296	1,2	0,56	
Өткізгіштің ұзындығы (м)	0,035		0,3	0,071	0,5
Ток (А)		4,5		0,5	85
Күш (Н)	0,05	0,16	12		30

9. Ағынның тығыздығы 0,8Т магниттік өріске тік бұрышпен орналасқан ұзындығы 250 мм өткізгіш. 0-ден 5А-ға дейінгі токтың алты шамасын таңдап алыңыз, әр жағдайда өндірілген күшті есептеп шығарыңыз және күш пен токтың арасындағы қатынасты көрсететін кестені құрыңыз.

10. Егер 9-сұрақтағы өткізгішке 0,5Т ден 1,0Т дейін өзгермелі ағын тығыздығының алты шамасымен 1,5Н тұрақты күш түсетін болса, онда әр жағдайда талап етілетін токты есептеп шығарыңыз және ток пен ағынның тығыздығы арасындағы қатынасты көрсететін кестені құрыңыз.

11. Ұзындығы 250 мм өткізгіш 0,8Т ағынның тығыздығымен магниттік өрісті тік бұрышпен ауыстырады. 5-тен 10 м/с дейін жылдамдықпен 6 мәнді таңдап алыңыз. Әр жағдайдағы индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз және жылдамдыққа қарсы ЭҚК кестесін құрыңыз.

12. Егер 11-сұрақтағы өткізгіш ағын тығыздығының 0.5Т тен 1,0Т өзгермелі мәндерімен 3В тұрақты индукцияланған ЭҚК ұшыраса, ағын тығыздығының 6 мәнін таңдаңыз, әр жағдайда талап етілетін жылдамдықты есептеп шығарыңыз жәнеағын тығыздығына қарсы жылдамдық кестесін құрыңыз.

13. 0,2 м тиімді ұзындығы бар өткізгіш 0,5 м/с жылдамдықпен 0,8Т ағынның тұрақты магниттік өрісі арқылы қозғалады. Өткізгіштегі индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз.

14. Индукцияланған ЭҚК 0,5 В болуы үшін ағын тығыздығы 0,65Т магниттік өріс арқылы тік бұрышпен өтуі тиіс ұзындығы 0,3 өткізгіштің жылдамдығын есептеп шығарыңыз.

15. Оларды байланыстыратын ағын 0,1с-та 0,03Вб-ден 0,045Вб-ке өзгерген кезде 1200 ораммен катушкадағы индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз.

16. 850 орамы бар катушкадағы магниттік ағын0,01 Веб. Осы ағын 0,25 с ішінде бұрылған кезде индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз.

17. Катушканың0,65 Гн өзіндік индукциясы бар. Ол арқылы ток 10 А/с жылдамдықпен өзгерген кезде катушкадағы индукцияланған ЭДҚ есептеп шығарыңыз.

18. 5А ток 0,1секундта белгілі бір катушка арқылы бағдарын өзгертеді және индукцияланған ЭҚК 15В тең кезінде катушканың өзіндік индукцияны есептеп шығарыңыз.

19. Катушканың 2000 орамы бар. 0,5.А ток кезінде катушка арқылы ағын 0,03Вб тең; 0,8А ток кезінде ағын 0,045Вб тең. Катушканың өзіндік индукциясын есептеп шығарыңыз.

20. Ауаөзекшесі бар катушканың 250 орамы бар. 5А күшпен өндірілген ағын 0,035Вб тең. Катушканың өзіндік индукцияны есептеп шығарыңыз (Еске түсіру: ауа өзекшесі бар катушкада ток пен магниттік ағын тура пропорциональды. Егер ток болмаса, онда ағын да жоқ).

21. Екі катушканың 2Гн өзара индуктивтілігі бар. Ток екінші катушка арқылы 25А/с жылдамдықпен өзгеретін кезде бір катушкадағы индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз.

22. Екі катушканың 0,15Гн өзара индуктивтілігі бар. Екіншіде 10 В ЭҚК тудыру үшін бір катушкадағы токтың жылдамдығы қандай болуы тиіс.

23. Екі катушка дәл сол ағындар оларды байланыстыратындай етіпорналастырылған. Бір катушканың 1200 орамы бар. Екінші катушка арқылы өтетін ток 1,5А тең, ағын 0,045 Вб тең болады; ток 2,5А тең болғанда, ағын 0,07 Вб тең болады. Катушкалар арасындағы өзара индукцияны есептеп шығарыңыз.

24. Егер екінші катушкадағы 0,2А ток 0,15 с ішінде кері өзгерсе 23-есептегі катушкалардың біреуінің индукцияланған ЭҚК есептеп шығарыңыз.

25. Ауа саңылауындағы жалпы магниттік ағын 200мкВб ретінде берілген. Миливеберлермен

(a) 0,2

(b) 20

(c) 0,02

(d) 2

26. Магниттік шеңбердегі жалпы ағын 0,375 Вб және көлдене қиманың ауданы 5см^2. Ағынның тығыздығы неге тең

(a) 1,333Т

(b) 0,075Т

(c) 0,75Т

(d) 7,5Т

27. Ұзындығы500 мм өткізгіште сыналатын 0,16 Н күш 0,375А ток өткізеді және тұрақты магниттік өріске тік бұрышпен сүйенеді. Ағынның тыңыздығы неге тең

(a) 0,117Т

(b) 0,85Т

(c) 8,5Т

(d) 0,085Т

28. 7,5 м/с жылдамдықпен магниттік өріске тік бұрышпен қозғалатын ұзындығы 0,15м өткізгіштегі индукцияланған ЭҚК 22,5м В тең. Магниттік ағынның тығыздығы неге тең

(a) 20Т

(b) 25,3Т

(c) 0,02Т

(d) 0,0253Т

29. 150 ормамының катушканы байланыстыратын магниттік ағын 5м/с ішінде 0,05 Вбден 0,075 Вб өзгереді. Индукцияланған ЭҚК мынаған тең

(a) 750В

(b) 0,75В

(c) 37,5В

(d) 37500В

30.Ток 0,015с ішінде катушка арқылы 0,15А-ден 0,7А-ге өзгерген кезде индукцияланған ЭҚК 100В тең. Онда, катушканың өзіндік индукциясы мынаған тең

a) 367Гн

(b) 0,367 Гн

(c) 2,73Гн

(d) 1,76Гн

31 Екі катушканың 0.12Гн өзара индукциясы бар. Бір катушкадағы ток 150А/с жылдамдықпен өзгереді. Екінші катушкадағы индукцияланған ЭҚК неге тең

(a) 1250В

(b) 0,0008В

(c) 180В

(d) 18В

18 БӨЛІМ. Кабельді таңдау

Ток өткізгіш арқылы өткен кезде оның температурасын арттырады.

Кабельдердегі қызу бұл электриктің ең қорқынышты түсі.

Тізбекті орнату кезінде кабельдің артық қызуын болдырмайтындай және кабельдің кедергісімен туындаған кернеудің азаюы рұқсат етілгеннен аспайтындай талап етілетін токты жүргізу үшін ток өткізетін өткізгіштердің дұрыс өлшемі таңдалуы тиіс.

Келесі есептеулер өткізгіштің жоғары температурасын қалпына келтіру үшін орындалған.

- Алдымен, бізге тізбекте өткізілетін номиналды токты (I_b) есептеу қажет.

$\frac{P}{U} = I$ есептеу (I номиналды ток болып табылады)

- Енді қорғау құрылғысы таңдалуы тиіс (I_n); бұл (I_b) тең немесе оған қарағанда көп болуы тиіс.
- Егер кабель қоршаған ортасының жағдайы кабельдің салқындауына мүмкіндік бермейтін аймақтарда орнатылуы тиіс болса, онда бағалау факторлары қолданылуы тиіс. Бұл кабельдің таңдалған өлшемі орнату үшін жарамды болуына және туындауы мүмкін қосымша температураның жағымсыз әсері көрсетілмейтініне кепілдік береді.
- C_a бағалау факторы қоршаған ортаның температурасы 30^0C жоғары немесе төмен кезінде қолданылуы тиіс. Осы факторды BS7671 4-қосымшаның 4B1-кестесінде табуға болады.
- C_g бағалау факторы кабель басқа кабельдермен топталған немесе байламда (жанасқан) болғанда қолданылуы тиіс. Бұл факторды BS76714-қосымшаның 4C1- кестесінде табуға болады.

- C_I факторы өткізгіш термо оқшаулаумен қоршалғанда қолдану үшін арналған және оны BS7671, 5-бөлігінің 52,2-кестесінде табуға болады.
- C_f факторы ауыспалы сақтандырғыштар үшін арналған және әрдайым 0,725 тең. Бұл фактор ауыспалы сақтандырғыштары тізбекті қорғайтын кезде үнемі қолданылуы тиіс. Осы фактордың себептері тараудың соңында түсіндірілетін болады.
- Осы факторларды көбейту және I_nбөлу қажет.
- Сондықтан есеп мынадай болмақ, $I_t \geq \frac{I_n}{C_a \times C_g \times C_i \times C_f}$.
- I_t- BS7671, 4-қосымшаның ток өткізгіш кестелерінде берілген шама.
- Кабель тогы бойынша жүктемелік қабілеті осы есептің нәтижесіне тең немесе одан жоғары болуы тиіс.
- Кабельге әсер ететін барлық түзеу факторлары дәл сол учаскеде қолданылуы тиістігін есте сақтау қажет.

МЫСАЛЫ

Тізбек $2,5^2$мм-$1,5$мм^2 екі және 70^0С термопластикалық жерге тұйықталған кабельдер арқылы орнатылуы тиіс. Оның ұзындығы 32 метр және BS 88 сақтандырғыштармен қорғалған. Пештің қойылған жүктемесі 4,2кВт, тізбек қоршаған ортаның температурасы 35 ^{0} С кезінде екінші бір тізбектен тұратын шағын транкингке орнатылуы тиіс. Ең жоғары рұқсат етілген кернеудің азаюы 7В. TN-C-S беру жүйесі с Z_e о0,35 ОМ. Қолданылуы тиіс ең төмен кабельді есептеп шығарыңыз.

Токты есептеу:

$$: I_b = \frac{P}{U}$$

$$\frac{4.2 \times 1000}{230} = 18.26\ A$$

Қорғау құрылғысыI_n (≥ 18.26) Шамамен BS 88 20ампер.

Мысалда кабель пластикті қорапқа орнатылған.

Енді, біз кабельдің өлшемін таңдау үшін ток бойынша жүктеме қабілеттілігінің кестесін қолданған кезде біз BS 7671, 4A2-кестесінен қондырғыны қолдану тәсілін таңдауымыз қажет.

6/7 нөмірінің b тәсілі мысалмен сәйкес келеді.

Кабель екінші бір тізбектен тұратын қорапқа орнатылған.

Қоршаған ортаның температурасы 30^0C. Қоршаған орта үшін 4B1-кестесінен түзеу факторы (C_a) қолданылуы тиіс. Термопластикалық кабель үшін @ 35°C фактор 0,94 тең.

Түзеу коэффициенті (C_g) жіктеу үшін BS 7671, 4C1-кестесіне сұрау жасалған; бір корпустағы екі тізбек үшін 0,8 факторы қолданылуы тиіс. Енді, осы факторларды қолдана отырып, осы тізбек үшін қажетті өткізгіштің ең төмен мөлшерін есептеп шығаруға болады.

$$I_t \geq \frac{I_n}{(C_a \times C_g)}$$

$$I_t \geq \frac{20}{(0.8 \times 0.94)} = 26.59\ A$$

Калькулятор тәсілі 20 ÷ (0,8 × 0,94) = 26,59

Бұл кабельге әсер ететін қоршаған орта жағдайында ол орнатылуы үшін кабель өткізуге қабілетті болуы тиіс токтың ең төмен мәні.

4D5-кестесінің 1 және 4 бағандарынан 4мм^2 кабельдің I_t (ток бойынша жүктеме қабілеті) барын көреміз.

30 ампер.

Кернеулі өткізгіштері бар 4 мм ^{2} кабель қызусыз осы жағдайларда ток өткізетін болса, бұл кернеу азаюының талаптарына сәйкес болады ма?

4D5-кестесінің 8-бағанынан 4 мм^2 кабельдің 11 (мВ/А/м) кернеу азаюы немесе кішкентай вольттар× жүктемелік ток × тізбектің ұзындығы барын көреміз. Шама кішкентай вольттармен белігендіктен 1000-ға бөлу арқылы ол вольтқа ауыстырылуы тиіс. Тізбек ұзындығы 32 метр және жүктемелік ток 18,26 А.

Вольтты есептеу

$$\frac{mV/A/m}{1000} = \frac{11 \times 18.26 \times 32}{1000} = 6.42 \text{ Вольт}$$

Осы кабельдегі кернеудің азаюы 6,42 вольт болады, ол жарамды, себебі тізбек үшін ең жоғары рұқсат етілетіні бұл 7 вольт.

Осы моментке дейін жүргізілген есептеулер тізбек үшін ток және кернеу азаюының талаптарына сәйкес кабель таңдалуы үшін қажет.

Бұл тек есептеудің бір бөлігі ғана. Енді, егер тізбекте жерге тұйықталу туындаса, талап етілетін уақыт ішінде сақтандырғыш құрылғысының жұмыс істейтінін дәлелдеу үшін есептеуді жүргізу қажет.

Жүктеме 32 А қарағанда аз болғандықтан, өшіру уақыты 0,4с болуы тиіс (тірк.411.3.2.2 және 41.1кесте)

Кабельдің кедергісін есептеу қажет

4мм^2 жерге тұйықталудың қос кабелінің CPC 1,5мм^2 бар. On-Site Guide |1-кестесінен осы кабельдің @ 20^{0}C метрде 16,71 ом кедергісі бар болатынын көрініп тұр. Кабель 70^{0}C кезінде жұмыс істейтін болғандықтан кедергі шамасын 20^0 C дан 70^{0}C дейін реттеу үшін On-Site Guide |3-кестесінен көбейту қолданылуы тиіс.

Есептеу

m ОМ × ұзындық × көбейіткіш 1,2÷ 1000 (омға ауыстыру)

$$\frac{16.71 \times 32 \times 1.2}{1000} = 0.64\Omega$$

70^0С жұмыс температурасы кезінде кабельдің кедергісі 0,64ОМ тең.

Z_s (жерге тұйықтау тізбегінің толық кедергісі) есептелуі тиіс.

$$Z_s = Z_e + R_1 + R_2$$

Мысалда берілген деректерден, Ze (жерге тұйықтау тізбегінің сыртқы кедергісі) 0,35ОМ тең.

Демек,Z_s = 0,35 + 0,64 Z_s = 0,99

Бұл шама ең жоғары рұқсат етілетін Z_sшамаға қатысты тесерілуі тиіс. BS 7671, 41,2-кестеде 0,4 с өшіру.

20А үшін максимум Z_s сақтандырғыш BS 88-2 1,77 ОМ.

Себебі тізбектің есептік Z_s бар, онда ол қанағаттанарлық болады.

12-ЖАТТЫҒУ

1. Белгілі бір кабель үшін кернеу азаюының көрсеткіші 44мВ/А/м құрайды. Жүктемені 6А ауыстыру кезінде 15 м кабельді іске қосқандағы кернеудің азаюын есептеп шығарыңыз.

2. Тізбектегі 28А есептік ток BS 88 сақтандырғышпен қорғалған, түзеу факторының түзеуі 0,8 және қоршаған ортаның түзеу факторы 1,04. Кабель тогының рұқсат етілген ең төмен жүктемесін есептеп шығарыңыз.

3. Тізбек 25А тогына есептелген BS EN 60898 автоматты ажыратқышпен қорғалған.

Топталған түзеу факторы 0,54 және қоршаған ортаның түзеу факторы 0,94. Кабель тогының рұқсат етілген ең төмен жүктемесін есептеп шығарыңыз.

4. Егер автоматтандырылған ажыратқыш BS 3036 жартылай жабық сақтандырғышпен ауыстырылса, 3-тапсырмадағы талап етілетін кабельдің ең төмен номиналды тогына әсерін есептеп шығарыңыз.

5. Кернеу азаюының 6,4мВ/А/м көрсеткіші бар кабель 230В қуат көзінен 25А токты 18м нүктесіне жеткізеді.

Кабельдегі кернеу азаюын (a) және жүктеме нүктесіндегі нақты кернеуді (b) анықтаңыз.

6. Қашықтық ұзындығы 35м бароқшауландырылған поливинилхлорид қос және жерге тұйықталған кабельдегі (тура кесілген) кернеудің азаю лимиті 5В. Токтың қажеттілігі 36А ретінде бағаланады. Сақтандырғыш қорғауы BS 88.

Анықтаңыз:

(a) сақтандырғыш номиналы

(b) ең жоғары мәні мВ/А/м

(c) кабельдің көлденең қимасының ең төмен ауданы

САҚТАНДЫРҒЫШТАР ҮШІН АЖЫРАТУ КЕЗЕҢДЕРІ

BS 7671 41-тарауының 4-бөлігі және 47-тарауының талаптары жерге тұйықтау жағдайында тізбектер үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдері көрсетілген.

411.3.2.2 нормативтері бізге 32А дейін және қоса алғанда бөлу тізбектеріне қолданылуы тиіс ажыратудың ең жоғары кезеңдері 41.1-кестеде көрсетілгендей болуы керектігін айтады.

Бөлу тізбектері үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдері 32А жоғары болмауы тиіс

Жүйе	50В< U_0 ≤ 120В секундтар		120В< U_0 ≤ 230В секундтар		230 < U_0 ≤ 400В секундтар		U_0 > 400В секундтар	
	ауысп алы ток	тұрақты ток	ауысп алы ток	тұрақты ток	ауысп алы ток	тұра қты ток	ауысп алы ток	тұра қты ток
TN	0,8	Ескерту	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	Ескерту	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

Ескерту: Электр тогынан қорғау үшін ажырату кезеңдері талап етілмейді, бірақ ол басқа себептер бойынша ол қажет етілуі мүмкін.

TN жүйесімен берілетін 230В тізбегі үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдері 0,4 секундтан аспауы тиіс және TT жүйесімен берілетін 230В тізбегі үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдері 0,2 секундтан аспауы тиіс.

41.2-кесте автоматтандырылған ажыратқыштар және 0,4 секунд ажырату кезеңдері үшін сақтандырғыштар үшін ең жоғары Z_s мәнді келтіреді және 41,3-кесте автоматтандырылған ажыратқыштар үшін мәндерді келтіреді.

RCD, әдетте, TT жүйесімен берілетін тізбектер үшін 0,2 секунд ажырату кезеңдерін қамтамасыз ету үшін қажетті.

Тізбектерді тарату және 32А қарағанда жоғары бөлу тізбектері үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдері 5 секунджәне Z_s мәндері 41.4-кестеде келтірілген.

МЫСАЛЫ

45А тізбек ол BS 3036 сақтандырғышпен қорғалған 5 секунд ажыратудың ең жоғары кезеңдері бар. Ең жоғары рұқсат етілетін Z_s тексеру үшін 41.4-кестені қолдану қажет. Осы тізбек үшін Z_s максимум 1,59 ОМ екенін көруге болады.

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АЖЫРАТҚЫШТАР ҮШІН АЖЫРАТУ КЕЗЕҢДЕРІ

Автоматтандырылған ажыратқыштарды қолдану кезінде 41,3-кестеден Z_s максимум мәнін қолдану маңызды. Осы шамаларды қолданған кезде қағидаларға сәйкес жететін болады, себебі осы құрылғылар Z_s қолданылған ең жоғарғы дұрыс шамасын қаматамасыз ете отырып, 0,1 секунд ішінде жұмыс істеу үшін құрамдастырылған.

BS7671, 41-тарауының 4-бөлігі және 47-тарауының талаптары жерге тұйықтау жағдайында тізбектер үшін ажыратудың ең жоғары кезеңдерін белгілейді. BS EN 60898 стандарты бойынша автоматтандырылған ажыратқыштар B,C және D үш типінде қолжетімді. Дұрыс типін таңдау өте маңызды.

B типі 1 секунд ішінде ең жоғары токтың 5 кезеңінде оның номиналды тогы ол арқылы өтетін кезде жұмыс істейтін болады.

C типі 1 секунд ішінде ең жоғары токтың 10 кезеңінде оның номиналды тогы ол арқылы өтетін кезде жұмыс істейтін болады.

D типі 1 секунд ішінде ең жоғары токтың 20 кезеңінде оның номиналды тогы ол арқылы өтетін кезде жұмыс істейтін болады.

Тізбектің кедергі ағыны үшін токтың осы санын шешу үшін ($R_1 + R_2$), жеткілікті түрде төмен болуы тиіс. Қажет болған кезде автоматтандырылған ажыратқыштар үшін ең жоғары рұқсат етілетін Z_s Ом заңы көмегімен есептелуі мүмкін.

МЫСАЛ

BS EN 60898 20A құрылғысы ең жоғары 5 кезеңде жұмыс істеуі тиіс, оның сипаттамалары.

$5 \times 20 = 100A$

Егер, енді токтың осы мәні U_{oc} ажыраған тізбектің кернеуіне бөлінетін болады, онда тізбек үшін Z_s есептелген болады.

$$\frac{230}{100} = 2.3\Omega$$

Бұл B20A типті құрылғы үшін ең жоғарғы Z_s.

C 20A типті құрылғы үшін

$$10 \times 20 = 200A$$

$$\frac{230}{200} = 1.15\Omega$$

D 20Aтипті құрылғы үшін

$20 \times 20 = 400A$

$$\frac{230}{400} = 0.57$$

Бұл теңдеу BS EN 60898 кез келген құрылғының Z_sесептеу үшін қолданылуы мүмкін.

Осы құрылғылар үшін жүктемелік сипаттамасы барлық типтер үшін бірдей, яғни олардың барлығы олардың токтың номиналында 1,45 кезеңдерінің максимумында жұмыс істейтін болады.

ӨЗГЕРМЕЛІ ТОКТЫҢ НОМИНАЛДЫҒА ҚАТЫНАСЫ, ҚЫСҚА ТҰЙЫҚТАЛУ ТОГЫ ЖӘНЕ ЖҮКТЕМЕ

Өзгермелі токтың номиналдыға қатынасы (I_2)

433.1.1-нормативі BS 7671 сәйкес олардан талап етілетін сипаттамаларды сипаттайды.

Ток жүктеменің (I_2) тиімді жұмысын тудыра отырып, қорғау құрылғысы қорғайтын өткізгіштің рұқсат етілетін жүктеменің 1.45 кезеңдерінен жоғары болмауы тиіс.

BS 3036 жартылай жабық сақтандырғыштан басқа барлық басқа қорғау құрылғылары 433.1.1-нормативтеріне сәйкес дайындалған.

BS 3036 жартылай жабық сақтандырғышы жүктемеде ол арқылы өтетін ток оның номиналы шамамен 2 кезеңге жетпейінше жұмыс істемейтін болады.

BS 3036 сақтандырғышын қолдану кезінде өзгермелі токтың номиналға қатынасы 0,725 қолданылуы тиіс (433.1.101-нормативі).

МЫСАЛ

Тізбекке 14 ампер жүктеме талап етіледі.

Қорғау құрылғысы $\geq$ 14A болуы тиіс; BS 3036 сақтандырғышының болжамды номиналы 15A тең.

Осы тізбек үшін таңдалған кабель төмендегі есептеу арқылы табылуы тиіс.

$$\frac{15}{0.725} = 20.69\,A$$

Кабельдің номиналы ең төменгі болуы тиіс.

BS 3036 сақтандырғышы 15 × 2 = 30 жұмыс істейтін болады.

Ең төменгі номиналы бар кабель 20,69A × 1,45 = 30A, 433.1.101-нормативін қанағаттандырады.

Осы фактор артық жүктемеден қорғау үшін BS 3036 көмегімен барлық тізбектерде қолданылуы тиіс және кабельді таңдау үшін тарауда сипатталғандай тізбектер үшін кез келген басқа түзеу факторлармен пайдаланылуы тиіс.

ҚЫСҚА ТҰЙЫҚТАЛУ ТОГЫ

Бұл кернеулі өткізгіштер арасында елеусіз кедергі тізбегінде болатын ток.

41-сурет қуат көзінің фазасын және олардың әрқайсысының 0,02 ОМ кедергісі бар бейтарап фазаны және тізбектің соңғы фазасын және олардың әрқайсысының 0,23 ОМ кедергісі бар бейтарап фазаны көрсетеді.

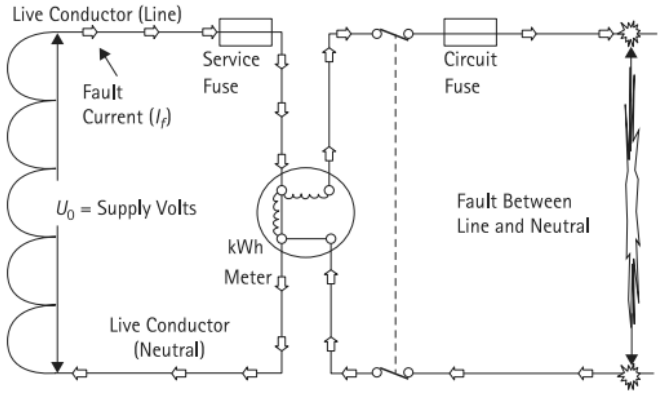
Фазаның және бейтарап тізбектің жалпы кедергісі мынадай болады:

0,02 + 0,02 + 0,11 + 0,11 = 0,26 ОМ

U_{oc} бос жүріс тогының қысқа тұйықталуына токты беруін есептеу үшін трансформатор қолданылады. Бір фазалық қуат көзі үшін 230В қабылданады.

$$\frac{230}{0.26} = 923A$$

41-сурет. Қысқа тұйықталу тогы



*Сағылшынша.
Service Fuse – қызмет көрсету сақтандырғышы
Live Conductor (line)– кернеулі өткізгіш (желілік)
Fault Current (I_f) - жерге тұйықталу тогы
U_0=Supply Volts = Қуаттау Вольттар
kWh Meter -кВтчметр
Live Conductor (Neutral)– кернеулі өткізгіш (бейтарап)
Circuit Fuse- тізбек сақтандырғыш
Fault between Line and Neutral – желілік және бейтарап арасындағы тұйықталу

19-БӨЛІМ. ТОЛЫҚ КЕДЕРГІНІҢ ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАЛУЫ

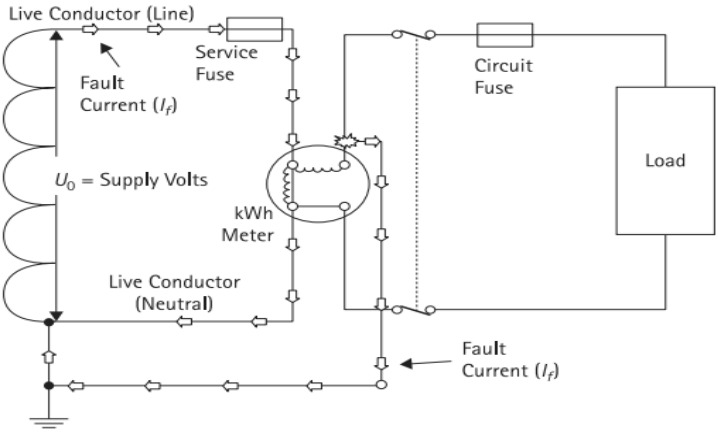
ТОЛЫҚ КЕДЕРГІНІҢ ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАЛУЫ Z_E

Z_e өткізгіш желісінің толық кедергісінің жерге сыртқы тұйықталуы және берудің жерге тұйықтайтын құрылғысы, 42-суретті қараңыз.

Желілік сымның толық кедергісі – 0,02 ОМ.

Жерге тұйықтау жолының толық кедергісі – 0,78 ОМ

42-сурет. Толық кедергінің жерге тұйықталуы



*Сағылшынша.

Service Fuse – қызмет көрсету сақтандырғышы

Live Conductor (line)– кернеулі өткізгіш (желілік)

Fault Current (I_f) - жерге тұйықталу тогы

U_0=Supply Volts = Қуаттау Вольттар

kWh Meter -кВтчметр

Live Conductor (Neutral)– кернеулі өткізгіш (бейтарап)

Circuit Fuse- тізбек сақтандырғыш

Load - қуат

Толық кедергінің жерге жалпы сыртқы тұйықталуы Z_e = 0,02 + 0,78 = 0,8 ОМ

Егер жерге қысқа тұйықталу кабельді берудің ұшында (бастапқы) өлшенген болса, былай естелуі мүмкін:

$$\frac{230}{0.8} = 300\,A$$

МЫСАЛ

(BS 88-3) сақтандырғышқа қызмет көрсетудің 100А жоғары ажырау тогы бастапқы орнатуда өзгермелі токтың 1,4 номиналға, номиналды кернеудің U_o 230В жерге және Z_e тексерілген мәннің 0,38 ОМ бастапқы орнатуға қатынасы бар.

(a) Сақтандырғыш жұмыс істеуі үшін талап етілетін ең төменгі токты есептеп шығарыңыз.

(b) Егер өткізгіш бастапқы орнатуда қуат көзі кабельінің жерге тұйықталған жабынымен байланысқа түссе, ток қаншы шығатын болады?

(c) BS 7671 ереженің 3-қосымшасын пайдаланып, (b) сипатталған қажетті уақытта, шарттарда қорғау құрылғысының жұмыс істеуі үшін талап етілетін болжамды ток.

(a) Сақтандырғыш еруінің ең төменгі тогы (I_2) = 100 × 1,4 = 140А

(b) Жерге қысқа тұйықталу тогы

$$(I_f) = \frac{U_o}{Z_e}$$

$$\frac{230}{0.38} = 631.6\,A$$

(c) BS 76713.A1-суретіне қосылған кестені қолдана отырып, 5 секундқа ажырату уақыты үшін сақтандырғыштың жұмыс істеуі үшін 580А ең төмен тогы қажет екенін көреміз.

ТОЛЫҚ КЕДЕРГІНІҢ ЖЕРГЕ ТҰЙЫҚТАЛУЫ Z_s

Z_s - бұл берудің толық кедергісінің жерге толық тұйықталуы және кабельдердің, желілік өткізгіштің (R1) және тізбектің қорғау өткізгішінің (R2) соңғы тұйықталуының кедергісі.

$$Z_s = Z_e + R1 + R2$$

Егер жүйенің толық кедергісі (Z_s) жоғары болса, онда жерге тұйықталу тогы төмен болады және тізбекті қорғау құрылғысы талап етілетін уақыт ішінде жұмыс істемейтін болады. Бұл сыртқы және қолжетімді ток өткізгіш бөлігінде тізбек әлеуеттінің өсуіне және күрделі тәуекелге әкеп соқтырады.

МЫСАЛЫ

Тізбек 2,5мм^2 мыс желісінің термопластикалық кабелімен және 1,5мм^2 тізбектің қорғау өткізгішімен 70^0 С жүргізілуі тиіс. 30м ұзындықпен тізбек және тізбек үшін Z_e 0,35 ОМ өлшенеді.

(a) Z_s есептеп шығарыңыз.

(b) Жерге қысқа тұйықталу тогын есептеп шығарыңыз.

On-SiteGuide |1-кестесінен (R1 + R2) мыс өткізгішімен 2,5/1,5мм ^{2} кабельді табуға болады, оның 19,41мОМ /м мәні бар.

On-SiteGuide |3-кестесінен 20^{0}С -ден 70^{0}С дейін (жұмыс температурасы) кедергінің дұрыс жұмыс істеуі үшін 1,2 көбейіткіші қолданылуы тиіс.

$$\frac{19.41 \times 30 \times 1.2}{1000} = 0.698\Omega$$

(a) Кабельдердің соңғы тұйықталуының жалпы кедергісі

$$Z_s = Z_e + R1 + R2$$

$$Z_s = 0.35 + 0.698$$

$$Z_s = 1.04$$

(b) Жерге қысқа тұйықталу

$$= \frac{230}{1.04} = 230.76$$

13-ЖАТТЫҒУ

1. Төмендегі кестені толтырыңыз.

U(вольттар)	10	20		40	
I (амперлер)	1		3	4	5
R (омдар)					

2. 2.3 ОМ кедергісі бар 15,65А ток кезінде кернеуді есептепшығарыңыз

3. Төмендегі кестені толтырыңыз.

U(вольттар)		240		240	
I (амперлер)	12	6	4	3	2,4
R (омдар)	20		60		100

4. 3-тапсырмадағы кесте дұрыс толтырылғаннан кейін ток пен кедергі арасындағы қатынасты көрсететін кестені құрыңыз. 78 ОМ кедергі кезінде токтың мәнін табу үшін кестені қолданыңыз. 9,5А токты беру үшін талап етілетін кедергінің мәнін анықтаңыз.

5. Төмендегі кестені толтырыңыз.

U(вольттар)	100	100		56	96	132	84	144		
I (амперлер)	10		12	7	8	12		12	11	9
R (омдар)	10	8					12		11	7

6. Төмендегі кестені толтырыңыз.

U(вольттар)	100		10		0,1	0,1		0,001	0,1	
I (амперлер)	0,1	1000	0,1	1000	0,1		0,1			0,01
R (омдар)		100		100		100	10	20	200	2

7. Төмендегі кестені толтырыңыз.

U(вольттар)		14		16		0,07	12		0,75	15
I (амперлер)	0,5	15	0,05		1,2	0,9		0,2		
R (омдар)	240		25	96	132		8,4	100	6	120

8. 0,029 ОМкедергісімен кабель 83А токты өткізеді. Кернеудің азаюы қандай болады?

9. BS 7671 қағидаланыа сәйкес 230Вжелісінен берілген тізбектегі рұқсат етілуі мүмкін кернеу азаюының ең төменгі мәні 5 %-ға тең. Тізбектер үшін мынадай: (a) 28А, (b)53А, (c) 77А, (d)13А,(e) 203А токтарды беруге мүмкіндік беретін ең жоғарғы кедергіні есептепшығарыңыз.

10. Тізбектегі кабельдің 0,528 ОМ кедергісі бар. Егер кернеудң азаюы 5,8 В аспайтын кезде ол қандай ең жоғары ток мөлшерін өткізе алады?

11. 50В ауыспалы ток жүйесі радиальды тізбектер арқылы төмендегі жүктемені береді:

А жүктемесі: S беру нүктесінен 18 м қашықтыққа15А.

В жүктемесі: А беру нүктесінен 35 м қашықтыққа 25А.

С жүктемесі: В беру нүктесінен 43 м қашықтыққа 20А.

Қолданылатын кабельдің типі бір метр үшін амперге 2,7мВ кернеудің азаюын өндіреді. Тізбектің әр учаскесіндегі кернеудің азаюын және жүктеменің әр нүктесіндегі кернеуді есептеп шығарыңыз.

12. Өзгермелі токтың 1,4 номиналдыға қатынасын болжамдай отырып, сақтандырғыштың әр түрлі өлшемдеріне сілтеме жасайтын төмендегі кестені толтырыңыз.

Номиналды ток (А)	5	15	30	60	100
Ерудің ең төменгі тогы (А)					

13. Өзгермелі токтың 1,2 номиналдыға қатынасын қолданып, 12-жаттығуды қайталаңыз.

14. 15А тогы 25 ОМ резисторға түседі. Онда Кернеудің азабы тең болады:

a) 0,06В

(b) 37,5В

(c) 16,67В

(d) 3,75В

15. Егер ток 6В жоғары емес кернеудің азаюымен 19,5А токты өткізу керек болса, онда оның кедергісі мынадан жоғары болмауы тиіс:

а) 32,5 ОМ

(б) 117 ОМ

(в) 0,308 ОМ

(г) 3,25 ОМ

16. Сақтандырғыш 30А есептелген және өзгермелі токтың 1,4 номиналға қатынасы бар. Сақтандырғыштың жанып кетуі үшін талап етілетін ток мынаған тең:

(а) 31,4А

(б) 21,4А

(в) 42А

(г) 30А

17. Бұзылған жерге тұйықталған өткізгіштің 12,5 ОМ кедергісі бар және қысқа тұйықтау ілмегінің қалдық кедергісі 1,5 ОМ . Қуат көзінің кернеуі 230В. Металл бөліктері мен жер арасында пайда болатын кернеу мынаған тең:

а) 205,4В

(б) 238,5В

(в) 24,6В

(г) 217,7В

20 –БӨЛІМ. МАТЕРИАЛДЫҚ ШЫҒЫНДАР, ЖЕҢІЛДІКТЕР ЖӘНЕ ҚОСЫЛҒАН ҚҰН САЛЫҒЫ

Бірлік үшін қосылған құн салығын табу.

1-МЫСАЛ

Егер негізгі ажыратқышпен тұтынушылық бірлігін өнім беруші ҚҚС қосылған £53,85 құны ретінде белгіленсе, онда ҚҚС-ты қоса алғанда бірліктің құнын есептеп шығарыңыз.

$$= \frac{53.85 \times 20}{100} = 10.77$$

Бірлік үшін ҚҚС

ҚҚС қоса алған бірлік £53,85 + £10,77 = £64,62

Немесе калькуляторда теріңіз 53,85 × 20% = (10,77) + 53,85 = (£64,62) (Жақша ішіндегі суреттер сіз алатын мәнге жауап береді. Калькуляторға енгізбеңіз)

бұл мәннің ҚҚС қоса берілуімен байланысты қиындықтар жиі туындайды, себебі ҚҚС қоспағанда бірліктің құнын есептеу қажет.

2-МЫСАЛ

2-мысалдың мәнін қолданыа отырып.

ҚҚС қоса алғанда тұтыну бірлігі £63,27 тұрады. ҚҚС үлесін есептеп шығарыңыз долю НДС.

$$\frac{64.62 \times 100}{120} = 53.85 \quad \text{немесе} \quad \frac{64.62}{1.2} = 53.85$$

Сондықтан ҚҚС үлесі мынаған тең £64,62 − £53,85 = £10,77.

немесе ҚҚС қоспағанда бірлік құнын табу үшін 1-мысалдың формуласын көшіріңіз

(53,85) × 1,20 = 64,62

Орнын ауыстырыңыз $(53.85) = \frac{64.62}{1.20}$ (ҚҚС төмен құн £53,85

3-МЫСАЛ

4мм^2 армирленген кабельдің болат сымының 100 метр өзекшесі 100 метр үшін 258,60 тұрады. Егер бөлшек сату бағасынан кабельге 30% жеңілдік берілсе, онда 60 метрдің құнын есептеп шығарыңыз.

$$258.60 = \frac{30 \times 258.60}{100} = £77.58$$

100 метр үшін кабельдің көтерме сауда бағасы £258,60 − £77,58 = £181,02

Осы кабельдің көтерме бағасы бойынша 1 метрдің құны

$$\frac{181.2}{100} = £1.81$$

60 метрдің құны £1,81 × 60m = £108,60 тұратын болады.

Калькуляторды қолданудың анағұрлым қарапайым жолы, енгізіңіз: 258,6 × 30 % = (77,58) = (181.02) ÷ 100 × 60 = (108,60).(Жақша ішіндегі сандар бұл сіздің алатын жауаптарыңыз. Оларды калькуляторға енгізбеңіз)

Егер ҚҚС мәнін қосу қажет болса (ҚҚС-тың ағымдағы мөлшерлемесі 20%-ды құрайды)

$$\frac{108.6 \times 20}{100} = 21.72$$

£21,72 бұл кабельдің ҚҚС бағасы және көтерме құнына қосылуы тиіс £108,6 + £21,72 = £130,32

Калькулятор тәсілі: енгізіңіз 108,6 × 20 % + (130,32) жауап жақшаның ішінде.

14-ЖАТТЫҒУ

1. Егер 60 ұзындығымен кабель лотогының құны ҚҚС қоса алғанда £732 тұрса, әр ұзындықтың құнын (a), 17 ұзындықтың құнын (b) есептеп шығарыңыз.

2. Егер 66 м қара-жылтыр сырлы қалың қабырғалы оқшауланған құбырдың құны ҚҚС қоса £87 тұрса, онда бір метр үшін құнын (a), 245м үшін құнын (b) есептеп шығарыңыз.

3. Егер 400 бұрама шегенің құны £4,52, 250 бұрама шегенің құнын (a), £5,28 үшін сатып алуға болатын бұрама шегелердің санын (b) есептеп шығарыңыз.
4. Егер 100м қалың қабырғалы пластикті оқшауланған құбырлар 20% ҚҚС қоса алғанда £103,20 үшін сатылады. Клиентке 100 м құнын есептеп шығарыңыз.
5. 2,5мм^2 1000м қосарланған және жерге тұйықталған кабельдің құны £430,00 плюс 20%НДС және бөлшек сауда жеңілдігі 15%. Дәл сол жағдайларда 300м фактуралық құнын есептеп шығарыңыз.
6. Шот-фактура 20 ұзындық 50мм × 50мм кабель қорабы үшін жасалған. Әр ұзындық £27,36 плюс 20% ҚҚС тұрады, ол бөлшек сауда жеңілдігінің 35% аз. Шот-фактураның жалпы құнын есептеп шығарыңыз.
7. Қолданыстағы қондырғыға өзгерістер төмендегі материалдарды талап етеді:

12м кластикті қорап 1 м үшін £6,23

14,5м пластикті құбыр 100 м үшін £86

45м кабель 100 м үшін £14,60

29 бір орындық розетка әреуі үшін £12,15

Отырғыштар, бұрандалы шегелер, дюбельдер және т.б. £9,20.

Материалдардың жалпы құнын есептеп шығарыңыз. 17,5% ҚҚС төленеді.

8. Төмендегіөнімдерге тапсырыс бір жыл бұрын орналастырылған:

135м MIMS кабель 100м үшін £217

500 құбыр тектес оқшаулу/тығыздау 10 дана үшін £26

200 бір тесікпен қысқыш 100 дана үшін £29.

Тапсырыстың бастапқы құнын (a); инфляция үшін жылына 15% деп, тапсырыстың қазіргі құнын (b) есептеп шығарыңыз.

ҚҚС (a) және (b) екі жағдайда да 17,5% төленеді.

9. Орнату үшін материалдар тізімі мынадай:

1,00мм^{2}жерге тұйықтау кабелімен 45м екілік 100 м үшін £19,30

2,5мм^{2}жерге тұйықтау кабелімен 45м екілік 100 м үшін £28,20

Тоғыз екі пернелі бір жақты ажыратқышар әрқайсысы £3,50

Екі жақты ажыратқышар әрқайсысы £2,12

Алты бір орынды ауыстырылып қосылатын розеткалар әрқайсысы £3,35

Бір электр қалқаны £62,20

Көмкерме, бұрандалы шегелер, дюбельдер және т.б. £8,00.

17,5% ҚҚС-ты қосып, осы жұмыстар үшін материалдардың жалпы құнын анықтаңыз.

10. Мердігердің құбырлар мен гарнитура үшін тапсырысы мынадай:

360м BEHG 20мм болат құбыры 90 м үшін £147

BE стандартының 20 мм клемманың 50 сақиналы бүйірлік соңғы қораптар әрқайсысы үшін £1,81

BE стандартының 20 мм клемманың 50 өтпелі қорабы әреуі үшін £2,17

BE стандартының 20 мм клемманың 50 қорап үштігі әреуі үшін £2,57

20мм 50 жаншыма бекітпе 100 үшін £23,20

50 болат бұрандасының құлпы 100 үшін £14,90

Жез алты қырлы кіру төлкесі 100 үшін £38 за 100.

Тізімде көрсетілген барлық бағалар және мердігердің барлық өнімге 40% жеңілдігіне 17,5% ҚҚС төленеді.

Осы тапсырыс үшін жалпы шотты есептеп шығарыңыз.

11. Зауыттан тысқары жерде 6 вольфрам галогенді жарық аспаптарын орнату қажет және төмендегі жабдықтар қажет.

Кестеде көрсетілгендей, өнім берушінің прайс-парағы:

6 500W "Teck" T\N шамдар	әрқайсысы*£14,50
1 'Teck" PIR есептеуіш / блок реле	әрқайсысы*£24,10
80м 20мм мырышталған болат құбыр	100м үшін £ 186
6 от 20мм мырышталған қораптыңүштіктері	100 үшін £275
1 от 20мм мырышталған қораптыңбұрыштары	100 үшін £265
7 мырышталған қораптыңқақпақтары және бұрандалы шегелері	100 үшін £11
8 20мм муфталар	100 үшін £19
30 20мм кернегіш отырғыштар	100 үшін £17,20
14 от 20мм жез кіріс төлкесі	100 үшін £38
1 от 'TYLOR' 20A сақтандырғышы бар ажыратқыш	әрқайсысы*£24,50
1 от 'TYLOR' 10A біржақты ажыратқыш	әрқайсысы*£3,20
180 м 1,5мм^{2}жеке-дара кабель pvc	100 м үшін £12,15
3м 0,75мм^2 үш желілі баусым	100м үшін £26,30
9 от 10A үшжүрісті фарфор қосқыштар	100 үшін £80
Өз қорынан алынған шығыс ұсақ-түйектері	£15

Фирмалық емес өнімдерге 25% және 10% фирмалық өнімдерге көтерме ұсыныс. Мыналарды есептеп шығарыңыз

(a) материалдардың бастапқы құнын

(b) 17,5% ҚҚС қоса жалпы құнын.

12. Белгілі бір белгілеу прайс-парағы мынадай:

(a) £570,30 - 25% жеңілдікпен

(b) £886,20 - 40% жеңілдікпен

(c) £1357,40 -10% жеңілдікпен

(d) £96,73 - 35% жеңілдікпен

Жоғарыда көрсетілгеннің әрқайсысы үшін анықтау:

(i) бастапқы құнын

(ii) есептелген ҚҚС.

13. Әр бағаны ҚҚС-ты қоса бастапқы құнын анықтау:

(а) £656,25

(б) £735,33

(в) £895,43

(г) £1025,27

(г) £3257,72

14. Белгілі бір кабель 100 м үшін £19,50 баға бойынша плюс17,5% ҚҚС. 65м құны неге тең:

(а) £22,91

(б) £16,09

(в) £14,89

(г) £10,46

15. Қондырғының белгілі бір бөлшегі үшін 17,5% ҚҚС қосы £ 25,75 шот берілді. Бөлшектердің прайс-парақ сомасы неге тең:

(а) £3,84

(б) £21,91

(в) £30,26

(г) £43,25

21-БӨЛІМ ЭЛЕКТРОСТАТИКА

ПЛАСТИНКАЛЫҚ ҚОРШАУЛАРЫ БАР КОНДЕНСАТОР

Конденсатор тұрақты токтың қуат көзіне қосылған кезде ол қуатталады; заряд мөлшері кулондармен есептеледі.

Q = CU

мұнда Q= мөлшері, C = фарадалардағы сыйымдылығы және U= кернеу

1-МЫСАЛ

70 μ F конденсатор 150 вольт тұрақты токтың қуат көзіне қосылған. Конденсатордағы қуат қорын есептеп шығарыңыз.

Q = C × U

= 70 × 10 −6 × 150

= 0,105 кулондар

Калькуляторда теріңіз 70 × EXP $^{-6}$ ×150 =

Ваттармен немесе джоулмен энергия қоры.

$$W = \frac{1}{2} CU^2$$

2-МЫСАЛ

Ол 110 вольт тұрақты токтың қуат көзіне қосылып тұрған кезде120 μ F конденсатордағықуат қорын есептеп шығарыңыз.

$$W = \frac{120 \times 10^{-6} \times 110^2}{2}$$

0,726 джоульдар

Калькуляторда теріңіз 120 EXP − 6 × 110 EXP ÷ 2 =

ТІЗБЕКТЕП ҚОСЫЛҒАН КОНДЕНСАТОРЛАР

Егер бірнеше конденсаторлар тізбекпен қосылса жалпы сыйымдылығын есептеп шығаруға болады.

$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C_t} = \frac{1}{C}$$

Жауабы бір конденсаторға балама ретінде болады.

1-МЫСАЛ

23, 42 және36 μ F, тізбектеп қосылған кезде сыйымдылықтың мәнін есептеп шығарыңыз.

$$\frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{1}{C} = C$$

$$\frac{1}{23} + \frac{1}{42} + \frac{1}{36} = \frac{1}{C}$$

$$= 10.51\ \mu F$$

Калькуляторда теріңіз $23X^{-1} + 42X^{-1} + 36X^{-1} = X^{-1} =$

2-МЫСАЛ

Басқа 20 μ F конденсатормен тізбекпен қосылған кезде 12 μ F жиынтық сыйымдылығын беретін конденсатордың мәнін есептеп шығарыңыз.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{20} + \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{12} - \frac{1}{20}$$

$$= 30\mu F$$

Калькуляторда теріңіз $12X^{-} - 20X^{-} = X^{-} =$

3-МЫСАЛ

4,6 және 12 μF конденсаторлары300 вольттұрақты токтың қуат көзіне тізбекпен қосылған. Есептеп шығарыңыз

(а)жиынтық сыйымдылығын

(б) заряд қорын

(в)энергияның қорын.

(а)

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$= \frac{1}{0.5}$$

$$= 2\mu F$$

(б) Заряд қоры

$$Q = CU = 2 \times 300 = 600\ \mu\ F$$

(г) Энергия қоры

$$W = \frac{1}{2} CU^2$$

$$= \frac{600 \times 10^{-6} \times 300^2}{2}$$

немесе$600 \times 10^{-6} \times 300^{2} \times 0{,}5 = 27$ джоульдер

КОНДЕНСАТОРДЫҢ ПАРАЛЛЕЛЬДІ ҚОСЫЛУЫ

Бірнеше конденсаторлар параллельді қосылған кезде олар бір конденсатордың С мәніне баламалы болып келеді:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \text{және т.б.}$$

Аспап кернеудің тұрақты токтың қуат көзіне қосылған кезде жиынтық заряд бұл әр конденсатордағы заряд қорының сомасы:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Q_1бұл заряд C_1 және т.б. Кернеу барлық конденсаторлар үшін ортақ.

1-МЫСАЛ

8 және 10μ F конденсаторлары 20В қондырғысына параллельді қосылған. Әр және жиынтық энергияның заряд қорын есептеп шығарыңыз.

8μ F конденсаторына қуат неге тең

$$Q = 8 \times 20 = 160\ \mu\ C$$

10μF конденсаторына заряд неге тең

$$Q = 10 \times 20 = 200\ \mu\ C \text{ (C в μF-да C микрокулондар)}$$

Жиынтық энергия:

$$W = \frac{1}{2} CU^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 20^2$$

= 3600 мкДж (С сияқты микрофарада)

2-МЫСАЛ

Параллельдегі 4 μ F және 6 μ F конденсаторлардың құрылғысына және олармен тізбекпен 12 μ F конденсаторға бір конденсатордың баламалы мәнін есептеп шығарыңыз.

Параллельді топтың сыйымдылығы неге тең:

$$C_1 + C_2 = C$$

$$= 4 + 6$$

$$= 10\mu F$$

Бір конденсатор ретінде қаралған енді бұл мән жиынтық сыйымдылықты есептеу үшін тізбекте конденсатормен қолданылуы мүмкін.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{10} + \frac{1}{12}$$

$$= 5.45\mu F$$

15-ЖАТТЫҒУ

1. Белгілі бір ауыспалы конденсаторға жататын төмендегі кестені толтырыңыз.

Салынған вольттар (U)	50	25	80	45
Сыйымдылық(μF)		0,3	0,4	0,8
Заряд(μC)	10	18	48	

2. 3μF және 5μF конденсаторлар 240В тұрақты токтың қуат көзіне тізбекпен қосылған. Мынаны есептепшығарыңыз.

(а) алынатын сыйымдылық

(б) әр конденсаторға заряд

(в) әр конденсаторға потенциал түрлілігі

(г) әр конденсатордағы энергия қоры

3. Тізбекпен қосылған 24μF үш конденсатор үшін бір конденсатордың баламалы мәнін есептепшығарыңыз. Тізбекпен қосылған 24μF 10 конденсатордың мәні қандай болады?

4. Бір 20μF конденсатормен тізбекпен қосылған конденсатордың қандай мәні алынатын 15 μF сыйымдылықты алатын болады?

5. **5** 8μF, 12μF және 16μF үш конденсатордың мәні, салыстырмалы, 240В тұрақты токтың құрылғысы арқылы (а) тізбекпен және (b) параллельді қосылған. Әр жағдай үшін алынатын сыйымдылықты және сондай-ақ әр конденсатордың потенциалдар түрлілігін есептеп шығарыңыз.

6. **6**12μF конденсатор 25В қуат көзімен қуатталған. Энергия қоры неге тең

a) 150мкДж

(b) 3750 мкДж

(c) 3750Дж

(d) 150Дж

7. 2μF және 4μF конденсаторлар тізбекпен қосылған. Қосымша конденсатор тізбекпен қосылған, құрамдастырылған сыйымдылық 2μF дейін азаяды.Үшінші конденсатордың мәні мынаған тең

(а) 4 μ F

(б) 0.5 μ F

(в) 0.25 μ F

(г) 1.2 μ F

8. 8μF, 12μF және 20μF конденсаторы параллельді қосылған. 4000 μ C жиынтық заряд сақталуы үшін комбинацияға қолданылатын кернеу мынаған тең

(а) 0,01В

(б) 15 480В

(в) 100В

(г) 1034В

22-БӨЛІМ. ФОРМУЛАЛАР

$U = I \times R$ Кернеу

$I = \frac{R}{U}$ Ток

$R = \frac{U}{I}$ Кедергі

$P = U \times I$ Қуат

$P = I^2 R$ Қуаттың жоғалуы

$I = \frac{R}{U}$ Ток

$U = \frac{P}{I}$ Кернеу

$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} \therefore R$ Параллельді резисторлар

$$\frac{\pi \times d^2}{4} = CSA$$

Шеңбер ауданы (мм^2 немесе м^2)

$$\pi \times d = C$$

Шеңбердің ортасы (мм^{2}немесе м^2)

$\frac{1}{2}$ негізі х биіктігіҮшбұрыш ауданы (мм^{2}немесе м^2)

$$\frac{1.78 \times 10^{-8} \times L}{CSA \times 10^{-6}} = R$$

Мыс сымының кедергісі (ОМ)

(мұнда көлденең қомасының ауданы мм^2)

$$\frac{2.84 \times 10^{-8} \times L}{CSA \times 10^{-6}} = R$$

Алюминий сымының кедергісі (ОМ)

(мұндакөлденең қомасының ауданы = в мм^2)

Трансформаторды есептеу

$$\frac{Up}{Us} = \frac{Np}{Ns} = \frac{Is}{Ip}$$

Трансформатордың ПӘК

$\frac{\text{Қуаттың шығуы}}{\text{Қуаты}}$= бірлік үшін

×100 үшін %

Жұмыс

W = f × d жұмыс вН/м = Ньютондағы күш × мм және м қашықтық

1кг=9,81 Ньютондар

$P = \frac{W}{t}$ немесе$\frac{\text{орындалған жұмыс (Н/м)}}{\text{уақыты (сек)}}$= ваттардағы заряд

J = W × t немесе Энергия (джоуль)=ваттар × секундтардағы уақыт

E= $\frac{\text{енгізу}}{\text{шығару}}$ × % ПӘК

Сыйымдылық

Кулондардағы конденсатор заряд Q = CU

Бір конденсатордан көп жиынтық заряд $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ и т.д. = $Q_{\text{жиынтық}}$

Немесе сыйымдылық мынаған тең $\frac{Q}{U}$ Фарадей

Тізбекпен қосылған жиынтық сыйымдылық $\frac{1}{c_1}+\frac{1}{c_2}+\frac{1}{c_3}$ және т.б. $=\frac{1}{c_t}=C$

Параллельді қосылған жиынтық сыйымдылық $C^1 + C^2 + C^3$ және т.б. $= C_{\text{жиынтық}}$

Тізбектің сыйымдылығындағы энергия қоры

Энергия $W=\frac{1}{2}CV^2$ джоульдер

Индуктивтік тізбектені энергия қоры

Энергия $W=\frac{1}{2}U^2$ джоульдер (мұнда Lв генри)

Үш фазалық есептер

I_p=Фазалық ток

I_L= Желілік ток

U_L= Желілік кернеу

U_P= Фазалық кернеу

Жұлдызда (тек бір ток)

$$I_p = I_L$$

$$U_p = \frac{U_l}{\sqrt{3}}$$

$$U_L + U_p\sqrt{3}$$

$$P = \sqrt{3} \times U$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_L}$$

Тізбектерде қуат фактормен

$$P = \sqrt{3} \times U_L \times I_L \times \cos Ø$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_L \times \cos Ø}$$

Дельтада (тек бір кернеу ғана)

$$U_L = U_P$$

$$I_P = \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

$$I_L = I_P \times \sqrt{3}$$

$$P = \sqrt{3} \times U_L \times I_L$$

Тізбектердегі қуат фактормен

$$P = \sqrt{3} \times U_L \times I_L \times \cos Ø$$

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_L \times \cos Ø}$$

Қуат факторысосø $= \frac{\text{белсенді қуат}}{\text{белгіленген қуат}} = \frac{\text{ваттар}}{\text{вольттар x амперлер}}$

Пифагор тектес есептеулер

$$Z^2 = R^2 + X^2 \; or \; Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R = \sqrt{Z^2 - X^2} \; or \; R^2 = Z^2 - X^2$$

$$X^2 = Z^2 - R^2 \; or \; X = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

$$kVa^2 = kW^2 + kVar^2 \; \text{ or kVa} = \sqrt{kW^2 + kVar^2}$$

$$kW^2 = kVa^2 - kVar^2 \; or \; kW = \sqrt{kVa^2 - kVar^2}$$

$$kVar^2 = kVa^2 - kW^2 \; or \; kVar = \sqrt{kVa^2 - kW^2}$$

Сыйымдылық кедергісі

$$X_c = \frac{1\times10^6}{2\pi fC}$$

$$C = \frac{1}{2\pi fX\times10^{-6}}$$

немесе

$$\frac{1\times10^6}{2\pi fX}$$

Индуктивтілік кедергі

$$X_L = 2\mu fL$$

$$L = \frac{X_L}{2\pi fX}$$

Айналу мен сырғып кетудің синхрондық жиілігін есептеу

N_S айналым/сек айналудың синхрондық жиілігі немесе × 60 айналым/мин

N_R айналым/сек ротор жылдамдығы немесе × 60 айналым/мин

F қондырғы жиілігі

P полюстар жұбы

Сырғу бірлігі ондық бөлшек ретінде көрсетіледі

Сырғу пайызы % ретінде көрсетілген

Айналудың синхрондық жиілігі

$$N_s = \frac{f}{P},$$

секундына айналым × 60 минутына айналым үшін

Ротор жылдамдығы

$$\frac{N_S - N_R}{N_S}$$ = сырғу бірлігі× 100 үшін %

Кабельді таңдаумен байланысты есептер

$$I_t \geq \frac{I_N}{\text{Оценочные факторы}}$$ Бағалау факторлары

Кабель кедергісі @градус C,R оммен = $\frac{r_1 + r_2 \times \text{длина в м}}{1000}$

Кабельдегі кернеудің азаюы $\frac{\text{мV} \times \text{Амперы} \times \text{Длина(в метрах)}}{1000}$

Жерге қысқа тұйықталудың толық кедергісі $Z_S = Z_e + R_1 + R_2$

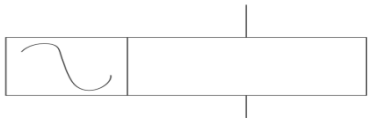
23-БӨЛІМ. ЭЛЕКТРОНДЫҚ СИМВОЛДАР

Электроникада BS 3939 графикалық символдар қолданылады.

43-сурет. Ауыспалы токтың релесін көрсетеді

44-сурет. Батарея үшін символды көрсетеді. Ұзын желі оң ток бұруды білдіреді. Желінің әр жұбы бұл бір элемент.

43-сурет. Ауыспалы ток релесі

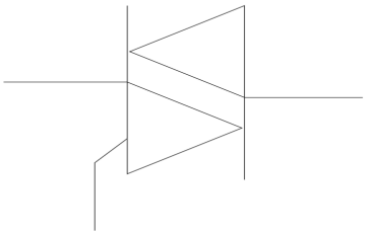


44-сурет. Батареяның символы.

45-сурет электр энергиясын жеткізетін бірінші элементті көрсетеді.

46-сурет үзіліссіз тиристордан тұратын симисторды, үш терминальды екі бағыттық құрылғыны көрсетеді.

45-сурет. Бірінші элемент



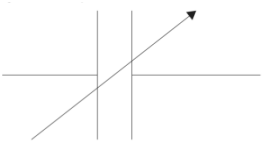
46-сурет. Симистор

47-сурет. Полярланған конденсаторды көрсетеді. Ол дұрыс қосылуы тиіс немесе ол бұзылады.

48-сурет ауыспалы конденсаторды көрсетеді.

47-суретПолярланған конденсатор

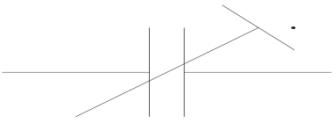
48-сурет.Ауыспалы конденсатор



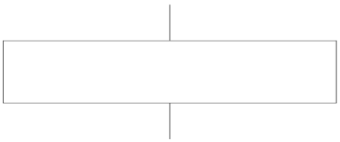
49-суретқондырмалық ауыспалы конденсаторды көрсетеді (триммер)

50-сурет тұрақты ток релесі тізбекті реттеу үшін қалай қолданылу тиістігін көрсетеді.

49-сурет. Қондырмалық ауыспалы конденсатор



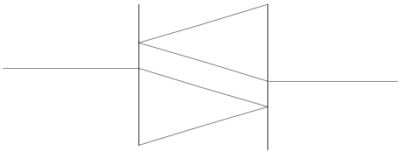
50-сурет. Тізбектерді реттеу үшін тұрақты токтың релесін қалай қолдану.



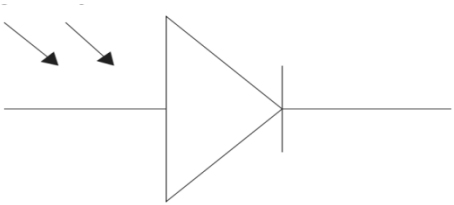
51-сурет үзіліссіз тиристордан тұрады динисторды, екі терминальды құрылғыны көрсетеді. Бұл құрылғы циклдың екі жағынан жұмыс істейді.

52-сурет жарық сезгіш диодты көрсетеді.

51-сурет.Динистор



52-сурет. Жарық сезгіш диод



53-сурет жарықты сәулелендіруші диодтарды (ЖСД) көрсетеді. Олар электр энергиясын жарыққа түрлендіреді.

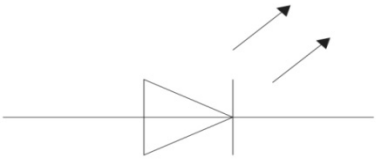
54-сурет зенер диодын көрсетеді. Бұл құрылғы диод сияқты сол түрде жұмыс істейді, бірақ берілген кернеуді кері бағытта жүргізетін болады. Кернеуді реттеу үшін қолданылады.

55-сурет диод тек бір бағытта жүргізілетін болады.

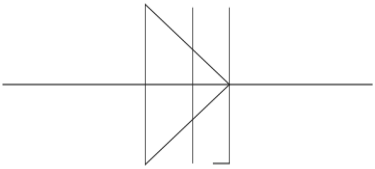
56-суретерігіш ендірмені көрсетеді.

57-сурет ток ол арқылы өтетін магниттік өрісті құратын болат өзекшімен, сым катушкасымен индуктивтілік катушканы көрсетеді. Ауыспалы ток тізбегіне жоғары кернеуді құру үшін қолданылуы мүмкін

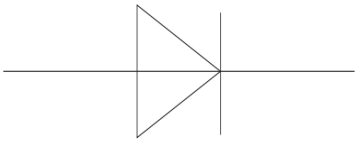
53-сурет (ЖСД).



54-сурет.Зенердиоды

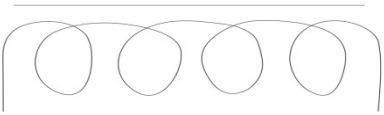


55-сурет Диод



56–сурет Ерігіш ендірме

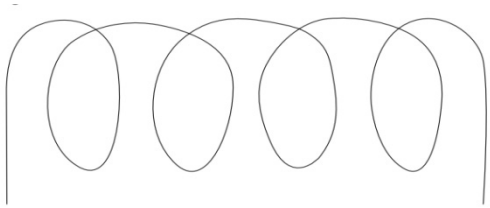
57-сурет Болат өзекшемен индуктивтілік катушка



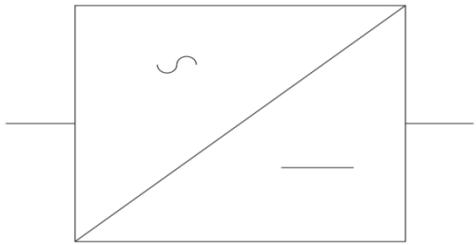
58-суретболат өзекшемен индуктивтілік катушка сияқты сол түрде жұмыс істейтін ауа өзекшемен индуктивтілік катушкасын көрсетеді.

59-сурет инвертерді көрсетеді. Ол тұрақтыдан ауыспалы токқа өзгертеді. Бұл қозғалтқышты реттеу үшін пайдалы, себебі жиілік өзгеруі мүмкін. Толқын формасы тік төртбұрышты, бақытқа қарай ауыспалы қозғалтқыштардың көпшілігі және флуоресцентті шамдар осы формалардың болуына жол береді.

58-сурет Ауа өзекшесімен индуктивтілік катушкасы



59-сурет Инвертер

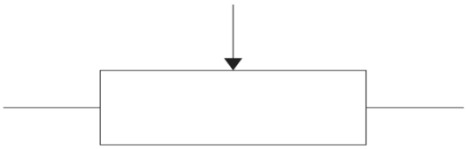


60-сурет ауыспалы резисторды көрсетеді. Кернеуді реттеу үшін қолданылатын үш контактілік құрылғының потенциометр.

61-сурет токты реттеу үшін қолданылатын тұрақты резисторды, реостат, екі терминальды құрылғыны көрсетеді.

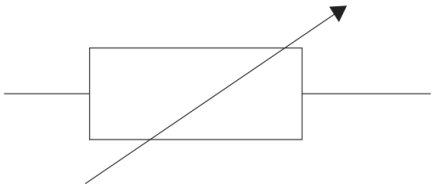
62-сурет токты реттеу үшін қолданылатын ауыспалы резисторды, реостат, екі терминальды құрылғыны көрсетеді.

60-суретАуыспалы резистор



61-суретТұрақты резистор

62-сурет Ауыспалы резистор реостаты



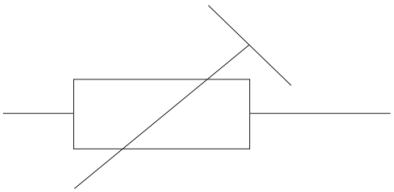
63-суретнақыштауышты резисторды көрсетеді.

64-сурет терморезисторды көрсетеді. Кедергі ыстықтан өзгереді, теріс коэффициент таңбасы ол ыстық болған кезде кедергіні азайтады, оң коэффициент таңбасы ол ыстық болған кезде ұлғаяды.

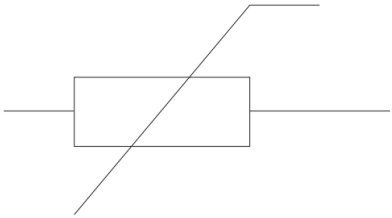
65-суреттүзеткішті көрсетеді. Ол ауыспалы токты тұрақты токқа түрлендіреді.

66-сурет соленоидты клапанды көрсетеді.

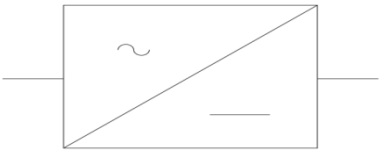
63-суретнақыштауыты резисторды көрсетеді.



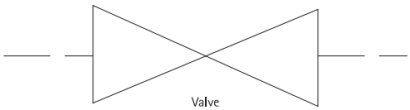
64-сурет терморезистор

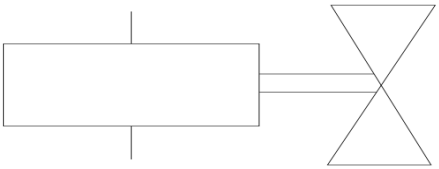


65-суреттүзеткіш.



66-суретСоленоидты клапан





67-суретқуат көзінің үш фазаның жұлдызын көрсетеді.

68-суретқуат көзінің үш фазалы дельтасын көрсетеді.

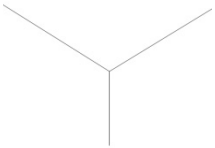
69-суретNPN транзисторды көрсетеді. Ол токты ұлғайтады немесе ажыратқыш тізбегін жасау үшін басқа электронды компоненттермен қолданылуы мүмкін.

70-сурет NPN транзистор сияқты дәл соны жасайтын PNP транзисторды көрсетеді.

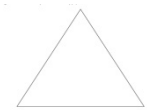
71-сурет жарық сезгіш транзисторды көрсетеді.

72-сурет трансформаторды көрсетеді.

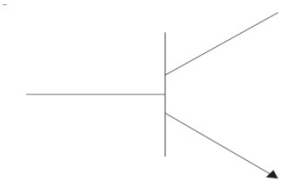
67-сурет Қуат көзінің үш фазалы



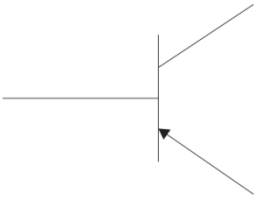
68-сурет Қуат көзінің үш фазалы дельта



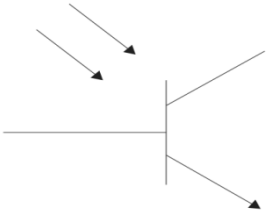
69-сурет NPN транзистор



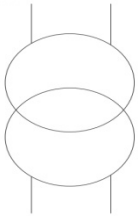
70-сурет PNP транзистор



71-сурет Жарық сезгіш транзистор



72-сурет трансформатор



24 –БӨЛІМ. ГЛОССАРИЙ

Ауысп. т: Ауыспалы ток

Ауданы: Үстіңгі қабатдеңгейі

BS 7671: Электр өткізгіш қағидаларының Британдық стандарты

Сыйымдылық кедергісі: Реактивті конденсатор кедергісіне байланысты ток ағынына әрекет

Шеңбер: Мінсіз дөңгелек фигура

Тізбек: Шығу тегі дәл сондайдан берілетін электр жабдықты құрастыру және қорғау құрылғысымен артық жүктемеден қорғалған.

Автоматтандырылған ажыратқыш: кернеу азайған және ол артық жүктелуі мүмкін артық жүктеме жағдайында тізбекті автоматтандырылған үзу үшін тізбекте орнатылған қондырғы

Шеңбер айналасы: шеңбер айналасындағы қашықтық

Өткізгіш: Токты жүргізу үшін қолданылатын материал

Түзеу коэффициенті: орнатылған кабельдің қоршаған ортаның әр түрлі жағдайларында қолданылатын коэффициент

Кулон: электрондар саны

Көлденең қиманың ауданы: көлденең қиманың ауданы

Ток: электрондар ағыны

Цикл: 360^0 арқылы ауыспалы ток дабылының өтуі

Цилиндр: тұтас немесе бос, ролик тәрізді корпус

Тұр. т: Тұрақты ток

Өлшемі: Өлшеу

Жерге тұйықталу: Жерге кернеу өткізгіші арасында жүретін ток

Жерге тұйықталудың толық кедергісі: ток болатын өткізгіштердің кедергісі жерге тұйықталу жағдайында жүреді. Бұл мәнге электр қуатының кабелі, электр қуатының трансформаторы және тұйықталу моментіне тізбек кабелі кіреді

ПӘК: қуатты шығару және енгізу коэффициенті

ЭҚК: Вольтпен электр қозғаушы күш

Энергия: Жұмыстарды орындауға қабілеттілік

Күш: Массаға әсер ететін ауырлық күші

Жиілік: Ауыспалы дабылдың секундына толық циклдар саны

Сақтандырғыш: Тізбектегі ток ағынын үзу үшін тізбекке орнатылған құрылғы

Герц: Жиілікті өлшеу

Толық кедергі: Ауыспалы ток тізбегіндегі ток ағынына қарсыласу

Толық кедергінің үшбұрышы: Сызу ауыспалы токтың тізбегіндегі толық кедергіні есептеу үшін қолданылады

Ішкі кедергі: Көздің немесе тордың қарсыласуы

Килограмм: масса бірлігі

кВа: белгіленгенқуат (× 1000)

кВАр: реактивті қуат (× 1000)

кВт: белсенді қуат (× 1000)

Жүктеме: Ауыстырылуы тиіс объект

Жүктеме: Электр тізбегіне қосылған электр жабдығы тұтынатын ток

Магниттік ағын: Вебермен өлшенетін магнетизм саны

Магниттік ағынның тығыздығы: Бұл шаршы метр үшін вебермен өлшенетін ағынның тығыздығы немесе

тесла

Өзара индукция: Өткізгіш айналасындағы магниттік өрістің екінші өткізгішке әсері

Ньютон: Гравитациялық тартылыс (күшті өлшеу)

Ом: Кедергі бірлігі

On-SiteGuide: Электр қондырғысының ақпаратынан тұратын IET басылымы

Токтың артық жүктелуі: Электр дыбысы болатын тізбектегі өтетін артық жүктеме

ПӘК: 100 көбейтілген қуатты енгізу мен шығарудың арақатынасы

Сыртқы шекара: Сыртқы жиегі

Вектор: Электр мәндерін есептеу үшін қолданылатын сызу

Потенциалдар түрлілігі: Ток өткізгіш бөлшектер арасындағы кернеудің айырмасы

Қуат: Жұмыстарды орындау үшін қажет энергия

Қысым: Ұзақ уақыт әсер ететін күш

Бірінші орау: Қуат көзіне қосылған трансформаторды орау

Жерге рұқсат етілген тұйықтау: Тізбекте өтуі мүмкін ең жоғары ток

Жерге рұқсат етілген қысқа тұйықталу: Кернеулі өткізгіш арқылы өтуі мүмкін ең жоғары ток

Қорғау құрылғысы: Кабельдерді артық жүктемеден немесе токтың тұйықталуынан қорғау үшін тізбекке ендірілген құрылғы

Тік төрт бұрыш: Тік бұрыштары бар төрт жақты фигура

Кедергі: Ток ағынына қарсы әсерлер

Меншікті кедергі: Оны өткізу қабілетіне әсер ететін материалдың қасиеті

Резистор: Электр ағынына кедергі келтіретін компонент

Екінші рет орау: Жүктемеге қосылған трансформаторды орау

Өзіндік индукция: Магниттік өрістің өткізгішке әсері

Тізбектеліп: Ұштарымен қосылған

Толтыру коэффициенті: Корпустағы пайдалы кеңістік мөлшері

Термопластик: Қызу кезінде жұмсақ болатын және салқындау кезінде икемді қалатын кабельді оқшаулау

Термо орнықтыру: Қызу кезінде жұмсақ болатын және салқындау кезінде қатты қалатын кабельді оқшаулау

Трансформатор: ауыспалы токты бір вольттықтан екіншіге түрлендіру үшін электромагнетизмді қолданатын құрылғы

Орнын ауыстыру: Шамаларды есептеу үшін тәртіпті өзгерту

Үшбұрыш: Үш жақты объекті

Кернеудің азаюы: Кедергіге байланысты кернеуді жоғалту шамасы

Объем: Масса алатын кеңістік

Ваттметр: Белсенді қуатты өлшеу үшін қолданатын құрал

Толқындар формасы: Электр дабылдың формасы

Жұмыс: Жүктеменің қозғалуы үшін қолданылатын энергия

(ньютон метрмен немесе джоульмен берілетін)

25-БӨЛІМ. ЖАТТЫҒУЛАРҒА ЖАУАПТАР

1-ЖАТТЫҒУ

1 a) 106 OMb) 12,5 OMc) 24 OMd) 1,965 OM
e) 154,94 OMf) 346,2 OMg) 59,3k OMh) 2290000 OM
i) 0,0997 OMj) 57425 μOM

2 a) 22 OM b) 2,35 OMc) 1,75 OM d) 2,71 OM
e) 1,66 OMf) 13,42 OM g) 6,53 OM h) 1805 OM
i) 499635 μOMj) 0,061M OM

3 3,36 OM

4 21,1 OM

5 9

6 533 OM , 19

7 133,6 OM , 30,4 OM

8 2,76 OM

9 c

10 c

11 c

2-ЖАТТЫҒУ

1 a) 1 OM b) 1,58 OM c) 3,94 OM d) 1,89 OM
e) 2,26 OM f) 11,7 OM g) 6 OM h) 5 OM
i) 10 OM

2 a) 16 OM b) 6,67 OM c) 7,2 OM d) 6 OM
e) 42 OM f) 2000 OM g) 300 OM h) 37,5 OM

i) 38 OM j) 17,3 OM

3 a) 2,13A b) 8,52A

4 a) 4,2B b) 3,53A, 26,4A

5 0,125 OM

6 25A, 24,4A, 21,6A

7 10,9 OM

8 40A, 30A

9 20A

10 0,1 OM

11 a) 0,00923 OM b) 1,2B c) 66,7A, 50A, 13,3A

12 a) I A = I B = I D – 2,5A, I C = 6,67A b) 9,17A

c) UA = 10B, UB = 12,5B, UC = 40B, UD = 17,5B d) 9,4A

13 d

14 a

15 0,365 OM

16 24B, 12,4B

17 a) 0,0145 OM b) 400A

18 141A,

109A

19 0.137 OM

20 971 OM

21 a) 152A, 121A, 227A b) 1,82B c) 1,82B

22 b

23 b

3-ЖАТТЫҒУ

1 32,3м^3

2 0,289м^3

3 a) 1,125м^3, 6м^2 b) 0,074м^3 , 0,754м^2

4 0,000012м^3

5 962,2мм^3

6 2369,5м^3

7 44,52м^3

8 10,2м ^{2}

9 0,6м^3

10 0,325м^3

4-ЖАТТЫҒУ

1 10,5м^2

2 0,14мм

3

Ұзындық (м)	6	3	12	8	12
Ені (м)	2	2	7	4	4
Периметр (м)	16	10	38	24	32
Ауданы (м^2)	1	6	84	32	48

4 10,5м^2

5 19м^2

6

Негізі(м)	0,5	4	1,5	11,25	0,3
Биіктігі (м)	0,25	4,5	2,2	3,2	0,12
Ауданы ($м^2$)	0,0625	9	1,65	18	0,018

7

Аудан ($м^2$)	0,015	$0,25 \times 10^{-3}$	$7,5 \times 10^{-3}$	0,00029	0,0016
Аудан ($мм^2$)	15×10^3	250	7500	290	$1,6 \times 10^3$

8

Диаметр	0,5м	0,318м	0,7927м	2,76мм	4мм
Айналасы	1,571м	1м	2,52м	8,67мм	12,57мм
Аудан	$0,196м^2$	0,079м	$0,5м^2$	5,98мм	$12,57мм^2$

9 $0,331м^2$ (575мм × 575мм), 9 тойтарма шеге

10 $0,633м^2$ (600мм × 958мм), 2,64м бұрыш, 80 тойтарма шеге

11 19,6м

12

Өткізгіштердің саны жәнедиаметрі (мм)	1/1,13	1/1,78	7/0,85	7/1,35 7	7/2,14
Көлденең қиманың номиналды ауданы ($мм^2$)	1	2,5	4	10	25

13

Кабельдің номиналды және ең үлкен диаметрі (мм)	2,9	3,8	6,2	7,3	12
Көлденең қиманың номиналды және ең үлкен ауданы (мм^2)	6,6	11,3	30,2	41,9	113

14 а) 133мм 2 б) 380мм 2 в) 660мм

15

Кабель өлшемі	50×37.5	75×50	75×75
16 мм^2	20	40	60
25 мм^2	13	27	40
50 мм^2	8	15	22

16 75мм ×50 мм немесе 100 мм ×37.5 мм

17 8036 мм^2(шамамен 90мм×90мм) қолдану100 мм×100 мм

18 г

19 д

20 75мм ×75мм транкингті

21 19 жұп қосылуы мүмкін

22 25мм құбыр, екінші июден кейін өріске суретін салу

23 а) 32мм құбыр

b) жеткілікті орын бар, бірақ жаңа және қолданыстағы номиналды кабельді қайта есептеу қажет

24 а) 50 мм ×50 мм немесе 75мм×38мм транкингті

b)32ммқұбырлар

c) сөндірілген транкинг ұшын ұзарту кезінде қиындықтар туындауы мүмкін 75×38мм

5-ЖАТТЫҒУ

1 3,21 сек

2 120 сек (2 мин)

3 3870С

6-ЖАТТЫҒУ

1 a) 3,6 ОМ b) 5 ОМ c) 4Ав 9 ОМ кедергі, 6Ав 6 ОМ кедергі, 10Ав 1,4 ОМ кедергі

2 a) 2 ОМb) 12В

3 2,25 ОМ

4 2,86 ОМ

5 a) 5,43 ОМ b) 3,68А

6 26.2В

7 0,703Ав 7 ОМ кедергі, 0,547Ав 9 ОМ кедергі; 1,25 в 12 ОМ кедергі

8 11,7 ОМ

9 0,174А, 0,145А, 50,6Вт

10 37,73 ОМ

11 25,4 ОМ

12 a) 20,31А b) 0,23 ОМ c) 2,64кВт

13 216,3В, 213,37В

14 a) 5 ОМb) I A = 3A, I B =12A, I C= 15A c) тізбектің кернеуі 240 вольт

15 6 ОМ

16 a) 20А b) 2 ОМ c) 56А

17 2,96В

18 4,25В

19 6,96В

20 0,0306 ОМ

21 a) 1,09А, 0,78Аb) 5,44Вc) 1,05Вт

22a) 4,37Вb) 0,955Вт, 0,637Вт

23 88,7Вт

24 107В

25 117В, 136Вт, 272Вт

26 2,59 ОМ

27a) 4,4 ОМb) 15,9В c) 1,72 ОМ

28b

29 d

30 a

7-ЖАТТЫҒУ

1

P(ваттар)	1440	3000	1600	1000	1000	2350	1080
I(амперлер)	6	12	6,67	150	5,45	5,1	4,5
U(вольттар)	240	250	240	6,67	220	460	240

2 30Вт

3 4370Вт

4 a) 13,04А b) 6,52А c) 1,96А d) 15,22А
e) 30,44А f) 0,26А g) 0,43А h) 8,7А
i) 3,26А j) 0,065А

5 108В

6 203Вт

7 a) 18,75A b) 17,2A

8 748Вт

9 6A

10 13,04A

11 633Вт

12 0,2A, 23Вт

13 17,4A

14 a) 6,413кВт b) 83,7Вс) 222В

15 29,2 ОМ

16a) 460В b) 7,05кВт c) 76,9Вт

17a) 62,1Вт, 70,9Вт b) 286Вт, 250Вт

18 453Вт, 315Вт

19 40,5В, 0,78 ОМ , 750Вт

20 a) 434В b) 15,6kВт c) 216Вт d) 433В

21 c

22 b

23 c

24 a

8-ЖАТТЫҒУ

1

Қуат(W)	1500	200	1800	1440	1000	2640	100	42,25
Ток (A)	10	5	15	12	4,2	11,49	0,42	1,3
Кедергі(ОМ)	15	8	8	10	56,7	20	567	25

2 130Вт

3 29,4Вт

4 5А

5 1,73кВт

6 567 ОМ

7 a) 6,21В b) 71,4Вт

8 530Вт

9 20А

10 59,4Вт

11 125 ОМ

12 63,4В

13 419В

14 0,248В

15 0,8А

9-ЖАТТЫҒУ

1 66,12Вт

2 135 ОМ

3 4 ОМ

4 120В

5

Қуат (Вт)	128	100	60	1800	42,24	36
Кернеу (В)	80	240	250	220	3,5	12
Кедергі (ОМ)	50	576	1042	26.9	0.29	4

6 15В

7 557Вт

8 52,9 ОМ

9 170Вт

10 161 ОМ

11 a) 28,8 ОМb) 19,2 ОМc) 16,5 ОМd) 128 ОМ

e) 960 ОМf) 8,23 ОМg) 576 ОМ h) 38,4 ОМ

i) 76,8 ОМj) 14,4 ОМ

12 79,1В

13 4,19А

14 a) 0,149А b) 29,8Вт

15 a) тізбекпен – 106 ОМ, параллельді– 26,5 ОМb) тізбекпен – 499Вт, параллельді – 1996Вт

16 19А, 126Вт, 81А, 538Вт

17 750W, 3000W

18

Қуат(Вт)	25,6	250	400	600
Ток (А)	0,8	2,5	3,15	3,87
Кедергі (ОМ)	40	40	40,3	40

a) 550Вт b) 4,4А

19

Қуат(Вт)	2000	750	420	180
Ток (А)	240	120	89,6	58,8
Кедергі (ОМ)	28,8	19,2	19,1	19,2

a) 175В b) 3200Вт

20 180В = 90Вт, 190В = 100,27Вт, 200В = 111,11Вт, 210В = 122,50Вт, 220В = 134,44Вт, 230В= 160Вт, 240Вт = 160Вт, 250В = 173Вт

21 10А = 7Вт, 20А = 28Вт, 30А = 63Вт, 40А = 112Вт, 50А = 175Вт, 60А = 252Вт, 70А = 343Вт, 80А = 448Вт, 90А = 567Вт

22 d 23 b

24 d

25 c

10-ЖАТТЫҒУ

1 210Н/м

2 208Н

3

F (Н)	85	41,7	0,25	6,5	182
L (м)	0,35	1,2	0,6	0,125	2,75
M (Нм)	29,8	50	0.15	0,813	500

4 66Н

5 0,3м

6 37.5Дж

7 20м

8 20000Дж

9 306400Дж

10 a) 11,5мДж b) 2,5мВт

11 144Вт

12

Күш және бұрылыс арасындағы қашықтық (м)	1	1,5	1,25	0,6	1,8
Жүктеме және бұрылыс арасындағы қашықтық (м)	0,125	0,3	0,15	0,1	0,2
Жүктеме(кгс)	160	200	416,5	390	225
Күш(кгс)	20	40	50	65	25
Күш коэффициенті	8	5	8,33	6	9

13

Жүктеме көтерілетін болады (кгс)	250	320	420	180	500
Талап етілетін күш (кгк)	125	150	75	80	214,3
Тік биіктік (м)	3	4	0,89	2,4	1,8
Көлбеу жазықтық ұзындығы (м)	6	8,53	5	5,4	4,2

14 a) 2,55кгс b) 2160кгс c) 0,424м

15

Дөңгелек радиусы R (см)	25	16	20	17,5	30
Өс радиусы r (см)	8	6,5	6	8.5	8,5
Жүктеме (кгс)	200	185	255	150	175
Күш (кгс)	64	75	76,5	72,9	49,6

16 a) 184Вт b) 245Вт c) 882 × 10 3 Дж

17 91%

18 a) 6,1A b) 38,1A c) 13,5A d) 21,3A

e) 58,3A

19 1,19A

20 12,58р

21a) 4,57Ab) 15,35рс) 1,36мм^2(1,5мм^2)

22 13,2кВ (15кВ), 28,7А, шпунттік қозғаудың тұр.т. қозғалтқышы, себебі ол жүктеме бойынша өз жылдамдығын реттей алады

23 a) 3,74Вb) кабельдің өлшемін ұлғайтыңыз

24 2,892кВ, 14,8А

25 c

26 b

27 b

11 -ЖАТТЫҒУ

1 a) 1,25мВб b) 0,795

2

Вб	0,025	0,035	0,059	0,74
м Вб	25	35	59,5	740
Вб	25000	35000	59500	740000

3 0,0688Wb

4 0,792Т

5 0,943мВб

6 1,913Н

7 0,778Т

8

Ағынның тығыздығы (Т)	0,95	0,295	1,2	0,56	0,706
Өткізгіштің ұзындығы (м)	0,035	0,12	0,3	0,071	0,5
Ток(А)	1,5	4,5	33,3	0,5	85
Күш (Н)	0,05	0,16	12	0,02	30

9 0,5А = 0.1Н, 1,5А = 0,3Н, 2А = 0,4Н, 3А = 0,6Н, 3,5А = 0,6Н, 5А = 1Н

10 0,5Т = 12А, 0,6Т = 10А, 0,7Т = 8,57А, 0,8Т = 7,5А, 0,9Т = 6,66А, 1Т = 6А

11 5м/с, = 1В, 6м/с = 1,34В, 7м/с = 1,4В, 8м/с = 1,4В, 9м/с = 1,8В, 10м/с = 2В

12 0,5Т = 24м/, 0,6Т = 20м/с, 0,7Т = 17,14м/с, 0,8Т = 15м/с, 0,9Т = 13,33м/с, 1Т =12м/с

13 0,08В

14 2,56м/с

15 180

16 102В

17 6,5В

18 0,15Н

19 100Н

20 1,75Н

21 50В

22 66,7А/с

23 30Н

24 80В

25 a

26 c

27 b

28 c

29 a

30 c

31 d

12-ЖАТТЫҒУ

1 3,96В

2 36,05А

3 59,1А

4 81,51А

5 a) 2,765В b) 227,23В

6 a) 45А b) 3,97 c) 16мм^2

13-ЖАТТЫҒУ

1

U (вольттар)	10	20	30	40	50
I (амперлер)	1	2	3	4	5
R (омдар)	10	10	10	10	10

236В

3

U (вольттар)	240	240	240	240	240
I (амперлер)	12	6	4	3	2,4
R (омдар)	20	40	60	80	100

4 3А, 23 ОМ

5

U (вольттар)	100	100	96	56	96	132	84	144	121	63
I (амперлер)	10	10	12	7	8	12	7	12	11	9
R (омдар)	10	10	8	8	12	11	12	12	11	7

6

I(амперлер)	100	10	10	0,1	0,1	0,1	100	0,001	0,1	200
R (омдар)	0,1	1000	0,1	1000	0,1	1000	0,1	2000	2000	0,01
U (вольттар)	10	100	1	10	0,01	100	10	20	200	2

7

R (омдар)	480	14	500	16	110	0,07	12	500	0,75	15
I(амперлер)	0,5	15	0,05	6	1,2	0,9	0.7	0,2	8	8
U (вольттар)	240	210	25	96	132	0,063	8,4	100	6	120

8 2,041В 9 a) 0,33 ОМ

9 a) 0,33 ОМ b) 0,17 ОМ c) 0,12 ОМ

d) 0,7 ОМ e) 0,045 ОМ

10 11А

11 СекцияSA 2,916 В, СекцияAB 4,253 В, СекцияAC 2,322 В; А-ға вольттар = 47,08В,В-ға вольттар = 42,83В, С-ға вольттар = 40,51В

12

Бағалау тогы (А)	5	15	30	60	100
Ерудің ең төменгі тогы (А)	7	21	42	84	140

13

Бағалау тогы (A)	5	15	30	60	100
Ерудің ең төменгі тогы (A)	6	8	36	72	120

14 b

15 c

16 c

17 a

14-ЖАТТЫҒУ

1 a) £12,20 b) £207,40

2 a) £1,32 b) £322,95

3 a) £2,83 b) 467

4 £123,84

5 £131,86

6 £426,96

7 £535,04

8 a) £1939,87 b) £2230,85

9 £188,25

10 £672,25

11 a) £416,61 b) £489,51

12 a) i) £427,73 ii) £74,85 b) i) £531,72 ii) £93,05

c) i) £1221,66 ii) £213,70 d) i) £62,87 ii) £11,00

13 a) £558,51 b) £625,81 c) £762,02 d) £872,57

e) £2787,85

14 c

15 b

15-ЖАТТЫҒУ

1

Қолданылатын вольттар	50	60	25	80	45
Сыйымдылық(μ F)	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8
Заряд (μ C)	10	18	10	48	36

2a) 1,88 μ Fb) 450 μ Cc) 150B, 90Bd) 0.34Дж, 0,02Дж

3 8 μ F, 24 μ F

4 60 μ F

5a) 3,7 μ F, 111B, 74B, 56Bb) 36 μ F, 240B

6b

7a

8c

26-БӨЛІМ. ҚОСЫМША СҰРАҚТАР ЖӘНЕ ЖАУАПТАР

Жауаптар 208-параққа

1 Шаң-тозаңды үстіңгі қабатта бола тұрып, атап көрсетілген нұсқалардың қайсысы қорғаудың жақсы деңгейін қамтамасыз етпейді?

A. Тыныс алу аппаратурасы

B. Оң қысым қуатының респираторы

C. Респиратор

D. Тыныс алудың ықшам шлемі

2Барлық қызметкерлердің міндеті болып табылады:

A. Қауіпсіздік жөніндегі дәрістерді ұйымдастыру

B. Жұмыстардың қауіпсіз әдістерін жүзеге асыру

C. Қолайлы қауіпсіз жабдықтармен қамтамасыз ету

D.Бұзылған жабдықтарды жөндеу

3 HSE бұзушылықтарды жою туралы ұйғарымды қандай мән-жайлар кезінде беруі мүмкін?

A. Сәулетшінің талабы бойынша

B. Заңдық талаптар орындалмаған кезде

C. Ғимарат қызметерінің талабы бойынша

D. Оқиғадан кейін

4 Пайдалау және орнатудағы лектр аспабына техникалық қызмет көрсету жөніндегі клиенттің нұсқаулықтан өтуінің қанағаттанарлық тәсілі болып табылады

A. Нұсқаулықтарды өндірушінің сайттында қалдыру

B. Пайдалану және техникалық қызмет көрсету бойынша басшылықты қамтамасыз ету

C. Орнату бойынша тарату кезінде ауызша нұсқаулар беру

D. Өндірушінің каталогын беру

5 Сатыларды бояуға болмайды, себебі

A. Бояудың дұрыс түсі болуы мүмкін

B. Пайдаланғаннан кейін қайта бояу талап етіледі

C. Бояу баспалдақтарды жабысқақ етеді

D. Бояу сатының кез келген бүлінген жерлерін жабуы мүмкін

6 Учаскеге жеткізілетін материалдар бастапқы тапсырыспен тексерілуі тиіс

A. Табель

B. Вариацияға нұсқаулық

C. Жүкқұжат

D. Түгендемелік тізім

7 Төмендегі үшін жұмыс орнын жақсылап тазалау маңыздылығының негізгі себебі болып табылады

A.Қоршаған ортаны жақсарту

B. Жақсы сыртқы түрінің болуы

C. Қолда бар құралдар мен жабдықтарды сақтайды

D. Жазатайым оқиғалардың алдын алады

8 Жұмыс аяқталғаннан кейін кез келген артық материалдар мынаған қолданылуы тиіс

A. Металл сынықтары ретінде сатылуы

B. Қоқыс контейнеріне салынуы

C.Учаскеде қалдырылуы

D. Дүкенге қайтарылуы

9 Құлайтын заттардан қорғану үшін мынаны пайдалану маңызды

A. Қорғаныш көзілдірігін

B. Қорғау шлемін

C. Қолғаптарды

D. Анық көрінетін киімді

10Заңнама нормалары

A. Жақсы практиканы ұсынады

B.Орындалуы тиіс

C. Қауіпсіз рәсімдерді ұсынады

D Жұмыс орнында жазатайым оқиғаларды болдырмайды

11 Төмендегінің қайсысы тәуекелді бағалаудың бөлігі ретінде қарастырылмайды?

A. Жабық үй-жай

B. Биіктіктегі жұмыстар

C. Материалдарды жеткізу

DҚолмен тасымалдау

12 Егер тізбек жұмыс үшін қауіпсіз болса, тексерудің дұрыс тәсілі

A. Тізбекті қадағалау және сақтандырғышты алу

B. Аспапты қосуға және пайдалануға тестілеу

C. Әр сым және жер арасында мақұлданған бақылау шамын қосыңыз

D Орнату үшін негізгі қуат көзін өшіріңіз

13 Төсеніштерге қолжеткізу үшін қолданылатын сатылар мынадай орнатылуы тиіс

A. 6-ның 1-шығысқа қатынасында орнату

B. Төсенішке бекіту

C. 65^0 бұрышпен орнату

D 0.43 метрге тұғырнамалық төсеніш үстінен ұзарту

14 Қауіпсіздік белдігін жұмыс кезінде тағып жүру қажет

A. Жабық кеңістікте

B. Көтергіш механизмінің көмегімен

C. Жалғыз жүргенде

D Жер үстінде

15 Көтергіш жабдықта көрсетілген SWL нені көрсетеді,

A. Жұмыс жүктемесі көрсетілген

B. Жұмыс жүктемесінің учаскесі

C. Қауіпсіз жұмыс жүктемесі

D. Стандартты жұмыс жүктемесі

16 Жұмыс аймағы таза және жиналған ұқыпты жағдайда болуы өте маңызды, себебі ол

A. Қоршаған ортаның қауіпсіздігін қамтамасыз етеді

B. Құнын төмендетеді

C. Материалды үнемдейді

D. Жақсы қолжеткізілуіне мүмкіндік береді

17 Жұмыс беруші жеке қорғану құралдарын беруге міндетті

A. Тәуекелді немесе зиянды бақылау қажет болғанда

B. Егер өндіріс жобасы талап етсе

C. Бас мердігер оны белгілеген кезде

D. Әр үш айда

18Ескерту барлығы үшін белгіленуі тиіс

A. Жерге тұйықталмаған жабдықтар

B. 0,37кВ жоғары бағалаумен электр қозғалтқыштар

C. 250 вольттан жоғары кернеуі бар және бұл жерде ондай кернеу әдетте күтілмейтін кез келген электр жабдықтары

D. Оның қасында жұмыс істейтін адамдарға оның оқшаулағышы көрінбейтін

19. Ашық ауада 13А портативтік жабдықтарды беру розеткасының шығару тесігі номинал токтың іске қосылуымен RCD арқылы қорғалуы тиіс

A.100мА

B.500мА

C. 0,3А

D. 0,03А

20.Ток бойынша артық жүктемеден қорғау қамтамасыз етіледі

A. Қажетті түрдегі және өлшемдегі ерігіш сақтандырғыштар немесе автоматтандырылғын ажыратқыштар

B. Қорғау желімдеу

C. RCD

D. Үлкен кабельдерді қолдану

21. Жеке қорғау құралдарын (ЖҚҚ) күту үшін жауап береді

A. Жұмыс беруші

B. Қауіпсіздік жөніндегі жауапты қызметкер

C. Цех топ басы

D.Жұмыскер

22.‘In’бұл нені белгілеу үшін қолданылатын символ

A. Есепті токты

B. Сақтандырғыштың жұмыс тогы

C. Қорғау құрылғысының номиналды жүктемесі

D. Кабельдің номиналды тогы

23.Таза индуктивті тізбекте ток болады

A. Кернеуді 90 °-қа озық

B. Ұлғайтады

C. Кернеуден 90 °-қа қалады

D. Кернеуден озық болады

24. Ұзындығы 4 метр қабырға1:50 масштабтағы сызуға салынып көрсетілуі тиіс. Сызуда қабырға қандай ұзындықпен көрсетілетін болады?

A. 3,5см

B. 3,0 см

C.6,0 см

D. 9,0 см

25. Қозғалтқышта тұрақты ток тұрақты, стационарлық магниттік өріс мынаған қосылған өткізгіштерде табылатын болады:

A. Статор

B.Қамыт

C. Ротор

D. Айналдырғы

26. 1974 Акті жұмыстағы денсаулық және қауіпсіздік және т.б**.**

A. Бұл тек қызметкерлерге арналған нұсқаулық

B. Бұл қызметкерлер мен жұмыс берушілерге арналған нұсқаулық

C. Қызметкерлердің міндеттерін ғана айқындайды

D. Қызметкерлер мен жұмыс берушілердің міндеттерін айқындайды

27. Орауыштың әр жиынытенератордың3 фазасына бір-бірінен мына бұрышта орнатылады:

A. 120°

B. 90°

C. 360°

D. 180°

28. Белгіленген қуат немен көрсетіледі:

A. кВар

B. кВт

C. кВа

D.кВт /с

29.Тізбектегі номиналды ток, бұл:

A. Қорғау құрылғысын бағалау

B. Қалыпты пайдалану кезінде орындалуы тиіс ең төмен ток

C. Қалыпты пайдалану жағдайында тасымалдау үшін арналған ток

D. Тізбектің ток бойынша рұқсат етілген жүктемесі

30. Трансформатордың негізгі функциясы, бұл:

A. Токты төмендету

B. Кернеуді өзгерту

C. Жиілікті өзгерту

D. Құнын төмендету

31. Атап көрсетілгеннің қайсысы заң құжаты болып табылмайды?

A. IEE Электр өткізгіш қағидалары, BS 7671: 2001

B. Электрмен жабдықтау қағидалары 1989

C. Электр қондырғылармен жұмыс қағидалары 1989

D. Денсаулық қорғау және жұмыс орнындағы қауіпсіздік және т.б. туралы заң 1974

32. Жеке қорғау құралдарын қолдануды талап ететін заңды негіздерде жазба, бұл қандай түс аясындағы ақпен жазылған мәтін:

A. Қызыл

B. Көк

C. Жасыл

D. Сары

33. Үш фазалық төрт кабельді тізбектің бейтарап өткізгіші токты өткізбейді, егер жүктеменің үш кедергісі

A. әр түрлі

B. теңдестірілмеген

C. тең

D. индуктивтілік

34. Үш фазалық және бейтарап тізбектердегі кабельдердің түстері мынадай болады:

A. Қызыл / сары / көк және қара

B. Қоңыр / қара / көк және сұр

C.Қара / көк / сұр және қоңыр

D.Қоңыр / қара / сұр және көк

35. Төмендегі компоненттердің қайсысы тұрақты ток қозғалтқышының бөлігі болып табылмайды?

A. Статор

B. Щётка

C. Арматура

D. Коммутатор

36.Алғашқы көмек көрсету бойынша қызметтер қалай белгіленеді:

A. Ақ түс аясында қызыл крест

B. Ақ түс аясында жасыл крест

C. Қара түс аясында ақ крест

D. Жасыл түс аясында ақ крест

37. IEE өткізгіштер қағидалары жоғары рейтингпен барлық қозғалтқыштар үшін артық жүктемеден қорғауды қамтамасыз ету үшін талап етеді

A. 1кВт

B. 1,371кВт

C. 0,371кВт

D. 1,251кВт

38.Мұнай жанған кезде қолданылатын өрт сөндіргішінің ең қолайлы түрі

A. Көпіршікті

B.Ұнтақты өрт сөндіретін заттар

C. CO_2

D. Су

39. Электр қозғалтқыштағы магниттік өрістің айналу жиілігі ... ретінде белгілі

A. Айналу жиілігі

B. Айналудың синхрондық жиілігі

C. Шекті жылдамдық

D. Ротордың айналу жиілігі

40. Кернеулі өткізгішпен жанасқан адамды тапқан кездегі БІРІНШІ әрекет

A. Адамды қуат көзінен итеріп жіберу

B. Қуат көзін ажырату

C. Ауыздан-ауызға тыныс алдыруды қолдану

D. Жедел жәрдем машинасын жіберу

41. Жұлдызбен қосылған қозғалтқыштың 600В желілік кернеу бар, кернеу фазасы

A.4 0В

B. 230В

C. 600В

D. 900В

42. Аккумулятормен жұмыс істеген кезде күкірт қышқылын адам байқаусызда қолына төгіп алады. Дереу алғашқы көмек

A. Антисептик жағу

B. Дәрігерге бару

C. Қолын ағынды сумен жуу

D. Май жағу

43. Дельта-қосылу жүйесінің 600В желілік кернеуі бар. Осындай фазалық кернеу қандай?

A.1039В

B.577В

C. 346В

D. 200В

44.Жерге тұйықтау тізбегінің толық кедергісі былай есептелуі мүмкін

A.Z_s= R1 + R2 − Z_e

B.Z_s = Z_e + (R1 + R2)

C.Z_s = Z_e −(R1 + R2)

D.Z_s = R1 + R2 + X2

45. Жазатайым оқиға болды, оның себебі ақауы бар жабдықтың бөлігі болып табылады.Қабылдауы тиіс шаралар

A. Жабдықты шешіп алыңыз және қажетті жөндеу жүргізіңіз

B. Денсаулық және Қауіпсіздік инспекциясы тексеру үшін жабдықты бастапқы күйде сақтаңыз

C. Бөлшектеу арқылы жабдықтың қолданылуына тиым салу

D. Есеп үшін жабдықты өндірушіге қайтару

46. BS 1361 сақтандырғыш BS 3036 ауыспалы сақтандырғышқа ауыстырылған кезде оның мынадай әсері болуы мүмкін

A. Тұйықталу тогының азаюы

B. Тудыратын кабельдердің қорғауда болуын

C. Тізбектегі Z_s жоғарылауын

D.Ток жүктемесінің жоғарылауын

47. Жерге тұйықталудың жоғары толық кедергісі мынаған әкелуі мүмкін

A. Қысқа тұйықталу тогы қоғау құрылғысында жұмыс істемейді

B. Кабель қорғау қондырғысы жұмыс істегенге дейін бұзылған

C. Қоғау қондырғысы ажыратқышының қысқа тұйықталуындағы токтың ұлғаю қажеттілігі

D. Қорғау қондырғысы талап етілгенге қарағанда жылдам жұмыс істейді

48. Электр техникалық секторда жұмыс берушілердің мүддесін білдіретін негізгі орган

A.JIB

B.NICEIC

C. NAPIT

D.IET

49.Қорғау қосылысы мынаны

A. Қорғау қондырғысының дұрыс жұмысын қамтамасыз етеді

B. Статикалық электрді болдырмайды

C. лектр тогының соғу тәуекелін төмендетеді

D. Ажырату уақытын қысқартады

50. Сатыны қолдану кезінде атап көрсетілгеннің қайсысы жабдық тексеру рәсімдерінің бөлігі болып табылмайды

A. Бұзылған турникеттердің барлығын тексеру

B. Көлденең ағаштардың жоқтығын тексеру

C. Ақаулардың барлығын қарап шығу

D. Саты нөмірленгеніне көз жеткізіңіз

51. Үлкен қондырғыны басқару дәйектілігі келесі арқылы оңай көрсетілуі мүмкін

A. Жүргізу схемасы

B. Орналасу схемасы

C. Тізбектер диаграммасы

D.Блоктық диаграмма

52. Жұмыстар жүргізу үшін тендерге өтінім беру үшін әдетте аяқтайды

A. Инженер-әзірлеуші

B. Шығындар есепшісі

C. Учаске электршісі

D. Прораб

53. Ұнтақты өрт сөнжіргіш үшін түстік код

A. Жасыл

B. Көк

C. Қара

D. Ақшыл сары

54. Ажыратқыш қозғалтқышы қозғалтқыш жанында орналаспаған кезде олар мынадай болуы тиіс

A. Нөмірленген

B.Жерден 1200мм орналасуы

C. Бұғаттауға болатын

D. Ашық түске боялған

55. Мұнаралық тектес мінбенің ең жоғары рұқсат етілген жұмыс биіктігі

A. Негізінің енінен 3 есеге көп

B. Негізінің енінен 2 есеге көп

C. Негізінің енінен 3,5 есеге көп

D. Негізінің енінен 2,5 есеге көп

56. Оған қарағанда үлкен объектіні көтеру қажет болғанда механикалық көмек қолданылуы тиіс

A. 35 кг

B. 25 кг

C. 20 кг

D. 15 кг

57. Беру қорабы үшін жоғары кернеуді қолдану себебі

A. Беру тогының ұлғаюы

B. Кабельдің кедергісін азайту

C. Токты беруді төмендету

D. Беру жылдамдығын ұлғайту

58. Белсенді кедергісі және сыйымдылық тізбегімен құрамдастырылған тізбек токты

A. 0-ден 90 градусқа дейін диапазонда кернеуді өткізеді

B. 0-ден 90 градусқа дейін кернеу кешеуілдейді

C. 90 градусқа кернеуді өткізеді

D. 90 градусқа кернеуден қалады

59. Тізбектегі қорғау қондырғысы мынау үшін қажет

A. Тізбек ажыратылғанын көрсету

B. Аспаптардың механикалық бұзылуын бодырмау

C. Қысқа тұйықталу туындаған кезде тізбекті ажырату

D. Тізбекті біртіндеп ажырату

60. «Қалай орнатылған» сызудың негізгі мақсаты құрамдас бөлігі болып табылады

A. Құжаттама құнының

B. Желілік диаграмманың

C. Жұмыс кестелерін зерттеу

D. Жұмыс туралы есептер

61. Мақсатқа бағытталған жұмыс мына жағдайларда әрекет етуі тиіс

A. Прораб рұқсат бергенде

B. Шынжыр бұғатталған, және оның токтан ажыратылғандығына көз жеткізу

C Оқшауланған құралдардың қолжетімді болуы

D. Құзырлы тұлға рұқсат етеді

62.IP кодтар кабельдік қалқан мынадан қорғай алатынын көрсетеді

A. Жыртқыштардан

B. Тот басудан

C. Тұтанудан

D. Бөгде қатты заттардан және ылғалдан

63. Электр өрті шыққанда қаблдануы тиіс БІРІНШІ әрекет

A. Көмекке шақыру

B. 999 теру

C. Өрт сөндіргішті қолдану

D. Электр қуат көзін оқшаулау

64. Қорғау қондырғысының дұрыс жұмыс істеумен бірге жерге тұйықтау және дәнекерлеумен қосу

A. Барлық ықтимал ақауларды жояды

B. Тікелей байланысты болдырмайды

C. Электр тогының соғу тәуекелін елеулі төмендетеді

D. Тізбектердегі артық жүктемені токтатады

65. Төмен кернеудің барлығын тесеру үшін қолданыңыз

A. GS38 үшін кернеудің мақұлданған көрсеткішін

B.Вольт таяқшасын

C. Сулы саусақпен сәл тигізіп көру

D. Неон бұрағышы

66. Қолданыстағы жүйеге кез келген жаңа өткізгішті қосу алдында жүргізілуі тиіс

A. Электр компаниясына кеңестер берілген

B. Барлық электр өткізгіштер кемінде 10 жыл қолданыста болу

C. Қолданыстағы жүйе қауіпсіз және жаңаны орнатуға болады

D. Иесінің келісімі алынды

67. Балқу қосылысына сақиналы соңғы күштік розетканың терминалына қосылған кабель ... ретінде белгілі

A. Балқыған тепкі

B. Радиальды тізбек

C. Тізбектегі ілмек

D. Балқымаған тепкі

68. Мақсаттарды жазу үшін шектеулі кеңістікте техникалық ақпараттардың үлкен ауқымы сақтаудың танымал тәсілі

A. Жүйелендіру

B. Электронды түрде

C. Иллюстрация

D. Микрофильм

69. Жерге тұйықтау тізбегінің толық кедергісін өлшеу нәтижелері

A. Ажырамалар бірге дұрыс тұйықталады

B. Бейтарап және жер арасындағы дұрыс кереғарлық

C. Тізбектегі қорғау қондырғысы жеткілікті жылдам жұмыс істейді ме

D.Жабдықтың дұрыс қосылуы

70. Төмен кернеу мына диапазонда болады

A. 0В ден 50В дейін

B. 50В ден 1000В дейін

C. 12В ден 50В дейін

D. 1000В ден 1500В дейін

71. Трансформатор өзекшесі қолданылады

A. Трансформатор орамдары үшін жалпы қосылу

B. Магниттік өрісті азайту

C. Тіркелу ағыны үшін магниттік тізбек

D. Орамдар үшін салқындату әсері

72. Компания ішіндегі келісім шарттар менеджерінің рөлі, әдетте, мына шектерде

A. Компания хатшысы

B. Сату бөлімі

C. Жобалық бөлім

D. Жарнамалық бөлім

73. Келесі аталғандардың қайсысы жазатайым жағдайға әкеп соқтыруы мүмкін «қауіпті әрекет» ретінде сипатталады

A. Жабдықтарға нашар қолжетімділік

B. Әлсіз жарықтандыру

C. Жабдықтарды дұрыс қолданбау

D. Жабдықтар сүймелденбейді

74. Электр сызуларында қолдану үшін символдардың негізгі көзі

A. BS 7671

B. Жұмыс орнындағы электр қағидалары

C.Электрмен жабдықтау қағидалары

D. BS EN 60617

75. Жұмыстың қауіпсіз жүйесі бұл

A. Жұмыстардың жоғары стандарттарын қамтамасыз ету

B. Жұмыстардың дұрыс орындалуын қамтамасыз ету

C. Тәуекелдерді бағалау

D. Қызметкерлер және басқалар үшін барлық болуы мүмкін қауіп-қатерлерді ескеретін жұмыстардың қарастырылатын тәсілдері

76. Компонент үшін орнату нұсқаулығы, әдетте, табуға болады

A. Британдық стандарттар

B. Өндірушілер деректер

C. Практикалық қағидалар жинағы

D. BS 7671

77. Тізбек диаграммасының негізгі мақсаты төмендегіні көрсету, электр жүйесі

A. жұмыс істейтін болады

B. Бағалануы мүмкін

C. Қосылуы тиіс

D. Орналасуы тиіс

78. Егер масштабы 1:50, ал сызудағы бағдар ұзындығы 85 мм, болса

78. Орналасу сызуы кабель үшін ұсынылатын бағдарды көрсетеді, егер масштаб 1:50, ал сызуда бағдар ұзындығы 88 мм болса, кабель ұзындығы мынаған тең болады

A.4,25 м

B. 17 м

C. 42,5 м

D. 58,9м

79. Келесі ақпарат түрлерінің қайсысы ерекшелікті құру кезінде талап етілмейді?

A. Клиенттердің қажеттіліктері
B. Жабдықтардың орналасуы
C. Сынау нәтижелерінің кестесі
D. Ең жоғары сұраныс

80. Өндіруші деректерінің негізгі мақсаты ақпараттың белгіленуін және ... қамтамасыз ету болып табылады

A. Техникалық ерекшелік
B. Өндірушінің атауы
C. Басқа өнімдердің тізімі
D. Өндірілген күні