

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ЖӘНЕ ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ

МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ИНСТИТУТЫ
«ЭНЕРГЕТИКА» КАФЕДРАСЫ

Тугерова Г.Б.

«Электр жүйелері және торлар» пәнінен
050717-«Электроэнергетика», мамандықтарына СӨЖ сабақтарынан
әдістемелік нұсқау

Ақтау-2011ж

УДК 621.1

Құрастырушы: аға оқытушы Тугерова Г.Б. 050717-«Электроэнергетика», мамандығы үшін, «Электр жүйелері және торлар» пәнінен СӨЖ сабақтардан әдістемелік нұсқау. Ақтау: КМТЖИУ, 2011жыл, 35бет.

Рецензент: к.т.н. доцент Быстрицкий О.В.

Бұл әдістемелік нұсқау: 050717-«Электроэнергетика», мамандығы үшін, «Электр жүйелері және торлар» пәнінен СӨЖ сабақтарына арналған. Бұл нұсқау пәннің барлық тарауларын толығымен қамтиді және оны теория жүзінде есептеп үйренуге толық мүмкіншілік алады. Әдістемелік нұсқау: есептер, тапсырмалар мен әдебиеттер тізімінен тұрады.

«Электр жүйелері және торлар» пәні бойынша әдістемелік нұсқауды 050717-«Электроэнергетика», мамандығының сырттай және күндізгі оқитын студенттері пайдалана алады.

Ш.Есенов атандағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университетінің Оқу әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылды

©Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ,2011 ж.

Мазмұны

Кіріспе.....	4
1-ші СӨЖ. Электр желілері элементтерінің параметрлері.....	5
2 -ші СӨЖ.Электр желдеріндегі қуат және электр энергиясының шығындары...8	
3-ші СӨЖ. Ұзын электр жеткізулерді есептеу және талдау.....	13
4-ші СӨЖ. Тұйықталған электр желдерінің тәртіптерінің есептелуі.	14
5-ші СӨЖ. Электр желдерінің жобалауының элементтері.....	17
6-ші СӨЖ. Алшақ салынған электр желдерінің тәртіптерінің есептеуі.....	24
7-ші СӨЖ. Энергетикалық жүйедегі жиіліктің реттеуі.....	31
Пайдаланған әдебиеттер.....	33

КІРІСПЕ

Пән бойынша қаралатын материалдар үш негізгі бөлімдерден тұрады:

1. Электр желі және олардың элементтерінің параметрлері;
2. Желілердің жұмыс тәртіптері және басқару талдауы;
3. Синтез - желілердің жобалауы.

Іс жүзінде, желіні бастапқыда жобаланады, содан соң талданады. Барлық ғылымдардағы теорияларда дегенмен кері рет қабылданған: талдау, (жасауы табандатқаны жиірек) содан соң синтез бастапқыда. Ұтымды синтез талдауды түсінуші мүмкін емес. Барлық үш негізгі бөлімдер бір-бірімен тығыз байланысқан, сондықтан олардың арасындағы айқын шекарада әрдайым болады.

Энергияның тұтынуы өсетін күйінде өндірістің қарқынды дамытуы энергетикалық базасының қайта құруын қажеттілік бағытталды. Ұлы орыс ғалым Д.И. Менделеевтің бұл ассигнациялармен от жағатыны оған қоса мұнайды өртейтінін айтты. Дәл қазір мұнайдың орнына және жылу электростанцияларында отынның бастаушы түрлерімен болып табылған газға уранды келеді. Атом электр станциялары алынатын электр энергиясының әлемдерінде 1/10 істеп шығарады.

Электр энергиясы тұрмыс-салтқа, өнеркәсіп, көлік және тағы басқалар энергияның өте әмбебап түрі және кең енгізу оны адам өмір барлық облыстарында болып табылады) энергияның басқа түрлерінде оның өндірісі, үлестірілу және айналуы салыстырмалы оңайлықпен ұғындырылады - жарық арқылы, жылулық, механикалық тағы да басқалар.

№1. СӨЖ

Тақырып: Электр желілері элементтерінің параметрлері.

Тапсырма

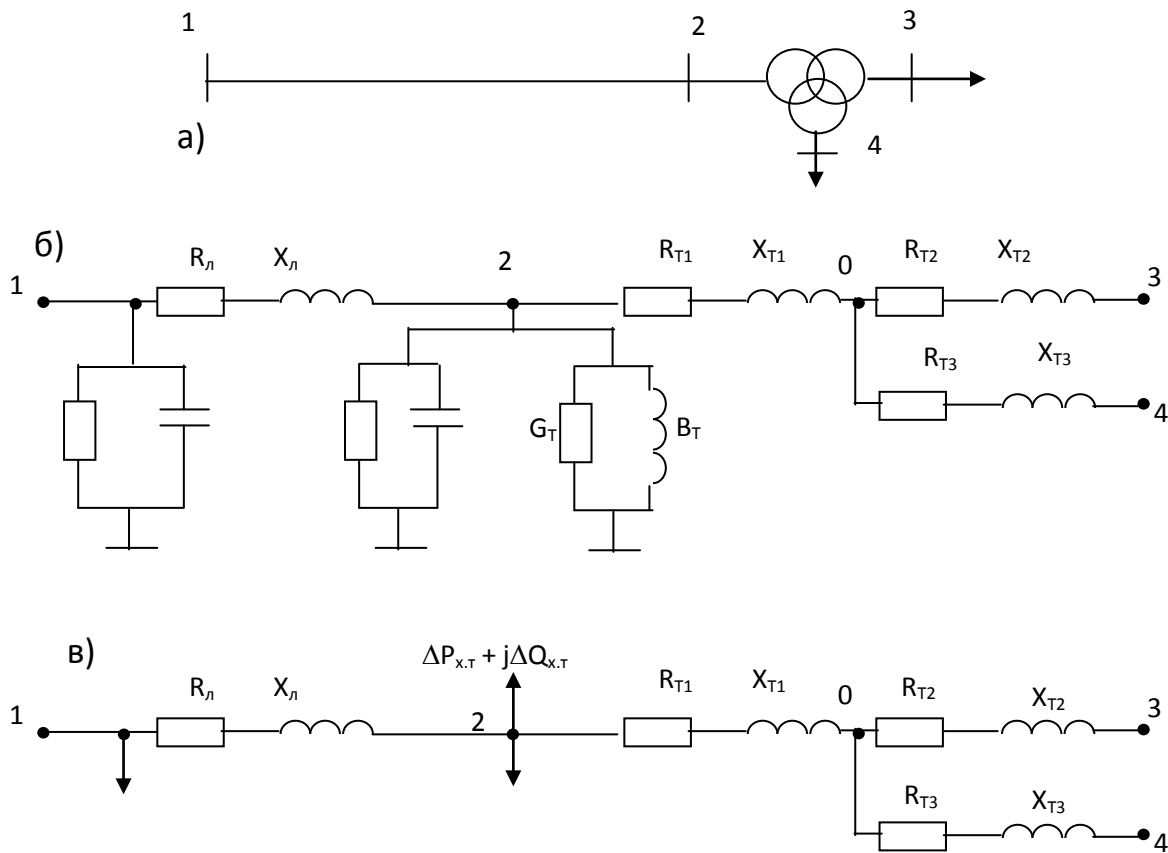
1.1, а суретте электр жеткізудің схемасы көрсетілген, ол сызық және төмендететін үш орауыш трансформатордан (автотрансформатор) тұрады.

Берілген 1-9 нұсқалардың біріне (кесте 1) және 1-10 нұсқаларының біріне (кесте 2) электр жеткізуді орындауды сызу:

1) берілген сызықтардан және төмендететін трансформаторлардан тұратын принципиялды электр жеткізудің схемасын;

2) сызықтары және трансформаторлардың эквивалентированиыланғаны есепке алынған бір линиялы орын ауыстыру сұлбалары (1, б сурет);

3) орнын басу есептік схемасы (1, в сурет).



1-ші сурет. Электр жеткізудің схемалары: а- маңыздысы; б- орын ауыстыру сұлбасы; в- орын басудың есептік сұлбасы.

Электр берілісі желілерінің параметрлері

1-ші кесте

Нұсқау нөмірі	Номиналды кернеу м, кВ	Сым маркасы АС	Фазаның ыдырау қадамы	Орташа геометриялық фазалар арасындағы қашықтық, м	Қуар коэффициенті	Линия ұзындығы, км	Ең үлкен берілетін қуат, МВт
1	110	70/11	–	4,5	0,86	40	8
2		95/16	–	4,6	0,82	35	10
3		120/19	–	4,7	0,91	50	15
4		150/24	–	4,8	0,84	60	20
5		185/29	–	4,9	0,85	65	20
6		240/32	–	–	5,0	0,92	55
7	220	240/32	–	6,5	0,78	160	40
8		300/39	–	6,8	0,81	170	60
9		400/51	–	7,0	0,90	150	80
10	330	2x240/32	45	8,6	–	240	120
11		2x300/39	50	8,8	–	180	200
12		2x400/51	55	9,0	–	200	260
13	500	3x300/66	60	11,0	–	260	400
14		3x400/51	60	11,8	–	300	600
15		3x500/64	50	12,0	–	240	800
16	750	5x240/56	60	15,0	–	300	1000
17		5x300/66	65	15,5	–	350	1100
18		5x400/51	60	16,0	–	340	1200
19		4x500/64	60	16,0	–	400	1300
20		4x400/93	60	16,0	–	360	1200

2-ші кесте. Электр жеткізу элементтерінің сандық сипаттамасы

Нұсқау нөмірі	Параллель элементтерінің саны	
	сызықтың	трансформатордың
1	1	1
2	1	2
3 – 6	2	1
7 – 10	2	2

Әдістемелік ұсыныстар

1-ші кестеде берілген мәндер бойынша электр берілісі желілерінің орын ауыстыру сұлбасының параметрлерін, 2 кестеде көрсетілген шынжырларды есепке ала отырып анықтау.

Келесі ұзына бойы (сызықтың 1 км линиясына) және оның орын ауыстыру сұлбасының толық параметрлерін анықтау:

1. Активті кедергі, Ом/км және Ом.
2. Реактивті кедергі, Ом/км және Ом.
3. Активті өткізгіштік, См/км и См, короналық шығындарды қарап есептелген, ([8, с. 279]) каталогынан алынған.
4. Жұмыс сыйымдылығы, Ф/км және Ф.

5. Сыйымдылық (реактивті) өткізгіштік, См/км және СМ
6. Заряд қуаты, Мвар/км және Мвар.
7. Линияның табылған погондық параметрлерін каталогтық мәліметтермен салыстыру (қосымша 1 – 3; [1, с. 184 – 186]; [3, с. 282 – 283]; [8, с. 233 – 258]).
8. Активті кедергінің сызықтың реактивті кедергісіне қатынасын анықтау.
9. Табылған толық параметрлерді электр берілісі желісінің орын ауыстыру схемасына белгілеу және параллель цепті есепке ала отырып орнын басудың есептік схемасын (3.1, б,в сурет) салу
10. Каталогтық мәліметтерге сүйене отырып, линияның толқындық кедергісін, толқынның басылу коэффициентін, толқынның фазасының коэффициенті, табиғи қуатты анықтау. Берілген қуаттың табиғи қуатқа қатынасын табу.

Тапсырмалар

3-ші есеп

10-19 варианттардың (3.1 кестені қара) біріне тармақталған фазалар үшін погондық параметрлерді (1 км линия үшін) анықтау: активті және реактивті кедергілер; фктивті және реактивті өткізгіштік (); заряд қуаты; толқын кедергі және табиғи қуатты; табиғиға заряд қуатының қатынасы.

4-ші есеп

3.1 кестеде берілген ең үлкен берілетін қуаттың тап қалған кестесіне төмендететін (автотрансформаторлар) трансформаторлардың анықтама осы тибы және қуаты бойынша теріп алу. Егер подстанцияларға (кесте 3.2 қара) екі трансформатор ескерілсе, онда олардың әрқайсыларының қуаты ең үлкен берілетін қуатпен тең 60-70% қабылдау.

Толық берілетін қуаттың есептеуі $\cos\varphi = 0,9$ болғанда жасау. Таңдаулы трансформаторлардың төлқұжат мәліметтерін көшіріп алу.

5-ші есеп

Төлқұжат осы трансформаторлары, таңдаулы есептерде бойынша 3.4, орын ауыстыру сұлбасы және (3.1, б,в сурет) орнын басудың есептік сұлбасының параметрлерін анықтау:

- 1) орамдардың белсенді кедергілері, Ом;
- 2) орамдардың реактивті кедергілері, Ом;
- 3) белсенді өткізу қабілеттері, см;
- 4) реактивті өткізу қабілеттері, см;
- 5) магниттеуді реактивті қуаттар, Мвар;
- 6) бос жүрістің белсенді қуаттары, мвт.

Бақылау сұрақтары

1. Орын ауыстыру сұлбалары неткен электр берілісі желісі, екі орауыш трансформатор, үш орауыш трансформаторға көрінеді?
2. Не әуе және 35 кв, 20 кв, 10 кв, 6 кв, 0, 38 квтің әуе жолынан 110 кв және одан жоғарының кабель желі, әуе жолының орын ауыстыру сұлбасына айырмашылығы болады?
3. Сызықтың белсенді кедергісі қоршаған ортаның температурасының жоғарылатуында қалай өзгереді?

4. СЫЗЫҚТЫҢ (ИНДУКЦИЯЛЫ) РЕАКТИВТІ КЕДЕРГІСІ НЕТКЕН АРТЫҚШЫЛЫҒЫ БАРЫРАҚ - КӨБІРЕК ӘЛДЕ КІШІРЕК, ЖӘНЕ?

5. СЫЗЫҚТАР КОНСТРУКТИВТІК ПАРАМЕТРЛЕРМЕН НЕТКЕН ОНЫҢ РЕАКТИВТІ КЕДЕРГІСІНІҢ ШАМАСЫНА ЫҚПАЛ ЕТУГЕ БОЛАДЫ?

6. ӘУЕ ЖОЛЫНЫҢ ӨТКІЗГІШТЕРІ НЕТКЕН ҮШІН КӨРСЕТІЛГЕН ТӨМЕНДЕ РЕАКТИВТІ КЕДЕРГІНІҢ ФАЗАЛАРДЫҢ БІРДЕЙ ӨТКІЗГІШТЕР АРАСЫНДАҒЫ ҚАШЫҚТЫҚТАРЫНДА - АЗ ЖӘНЕ ҮШІН КӨБІРЕК, ЖӘНЕ НЕ ҮШІН: АС - 185/43 ЖӘНЕ АС- 185/29 АС- 240/33 ЖӘНЕ АС - 240/56 МА?

7. ҚАНДАЙ ӘДІСПЕН ЭЛЕКТР ЖЕТКІЗУДІ ӘУЕ ЖОЛЫНДАҒЫ ТӘЖІНЕ ҚУАТТЫҢ ЖОҒАЛТУЫ КІШІРЕЙТУГЕ БОЛАДЫ?

8. ТӘЖГЕ ҚУАТТЫҢ ЖОҒАЛТУЫН АУА РАЙЫНА НЕТКЕН КҮЙІНДЕ КӨБІРЕК, ЖӘНЕ: ЖАҚСЫ АУА РАЙЫ, ҚАР, ЖАУЫН, ҚАТҚАҚ ПА? ҚУАТТЫҢ ЖОҒАЛТУЛАРЫ АУА РАЙЫНЫҢ БҮЛ ТӨРТ ТҮРЛЕРІ ҚАТАРДА КЕМУ РЕТІНДЕ САЛЫП БІТІРІНІЗ.

9. ЭЛЕКТР БЕРІЛІСІ ЖЕЛІСІНІҢ ЖҰМЫСЫНА ЫҚПАЛ НЕТКЕН ОНЫҢ (ЗАРЯД ҚУАТЫ) РЕАКТИВТІ ӨТКІЗУ ҚАБІЛЕТІНДЕ БОЛАДЫ?

10. ӘУЕ ЖОЛЫНЫҢ КОНСТРУКТИВТІК ПАРАМЕТРЛЕРІМЕН НЕТКЕН ОНЫҢ РЕАКТИВТІ ӨТКІЗУ ҚАБІЛЕТІНІҢ ШАМАСЫНА ЫҚПАЛ ЕТУГЕ БОЛАДЫ?

11. ӘУЕ ЖӘНЕ КАБЕЛЬ ЖЕЛДЕРІНДЕГІ БЕЛСЕНДІ ЖӘНЕ РЕАКТИВТІ КЕДЕРГІЛЕРДІҢ АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС НЕТКЕН?

12. МАҚСАТПЕН НЕТКЕН ӘУЕ ЖОЛДАРЫНДА ФАЗАЛАРДЫҢ ЫДЫРАУЛАРЫН ҚОЛДАНАДЫ?

13. ТІЗІМ МӘЛІМЕТТЕР НЕТКЕН ЕКІ ОРАУЫШ ТРАНСФОРМАТОРЛАР ҮШІН РПНСЫЗ БЕРІЛЕДІ ЖӘНЕ РПНМЕН?

14. ЕКІ ЖӘНЕ ҮШ ОРАУЫШ ТРАНСФОРМАТОРЛАР ҮШІН ТІЗІМ МӘЛІМЕТТЕР АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ ҚАНДАЙ?

№2 СӨЖ

Тақырып: Электр желдеріндегі қуат және электр энергиясының шығындары

Әдістемелік ұсыныстар

2.1-ші есеп

Электр берілісі желісінің варианты және белсенді және толық жүктеменің жылғы графикалары берілген (кесте 2.1 және 2.2) ұзақтық бойынша (кесте 2.3). Ұзақтық бойынша жүктеменің жылғы графигін сызсын және келесі әдістердің электр энергиясының жүктеме жоғалтуларын шаманы анықтау:

1) график түрінде интегралдауды әдіспен (жүктемелер тап қалған графика бойынша);

2) орташа квадраттық қуаттың әдісімен (тоқ);

3) ең үлкен жоғалтуларды уақыттың әдісімен;

4) орташа жүктемелерді әдіспен.

Ең үлкен жоғалтуларды орташа квадраттық қуат және уақыт екі әдістермен есептеу:

1) ұзақтық бойынша жүктеменің жылғы графикасын негізде;

2) жоғалтуларын және орташа квадраттық қуат ең үлкен уақытының аралығында ең үлкен жүктемесінің қолдануының уақытының ұғымы арқылы белгілі тәуелділігінің негізінде жақын жүрген адам әдіспен.

Әр түрлі әдістер бойынша (пайыздардағы) энергия жоғалтуларындағын айырмашылық график түрінде интегралдауды эталон әдісіне қабылданып есептеу.

Есептеулердің нәтижелері 2.4 кестеге түйістіру.

Электр берілісі желілерінің параметрлері.

Нұсқау нөмірі	Номиналды кернеу, кВ	Сым маркасы АС	Линия ұзындығы, км	Ең үлкен берілетін қуат, МВт
1	35	70/11	10	3
2	35	95/16	10	4
3	35	95/16	15	5
4	35	120/19	20	7
5	35	120/19	30	6
6	35	150/24	25	9
7	110	70/11	30	15
8	110	95/16	40	12
9	110	95/16	35	20
10	110	120/19	40	25
11	110	120/19	20	40
12	110	150/24	45	30
13	110	185/29	50	35
14	110	240/32	55	40
15	220	240/32	150	100
16	220	240/32	190	80
17	220	300/39	170	120
18	220	400/51	190	140
19	220	500/64	200	160
20	220	500/64	180	190

Электр берілісі желілерінің шынжырларының саны

Вариант нөмірі	Тізбектер саны
1	1
2 – 6	2
7 – 10	3

Ұзақтық бойынша жүктеменің жылғы графикасының мінездемесі

Жүктеменің графикасының баспалдақтарының нөмірлері	1	2	3	4
Ең үлкен берілетін белсенді қуаттанғы еншілеріндегі жүктеменің шамасы	1,0	0,8	0,6	0,4
Баспалдақтардың ұзақтығы, сағат	1000	2000	3000	2760
Қуаттың коэффициенті	0,9	0,85	0,82	0,79

**Электр энергиясының жоғалтуларының есептеулерінің
нәтижелері сызық бойымен**

Әдіс		Энергия шығыны, МВт.ч	Берілетін энергияданғы пайыздарындағы энергияның жоғалтулары	Есептеудің қателігі, %
График түрінде интегралдау				
Орташа квадраттық қуат	Тәсіл 1			
	Тәсіл 2			
Ең үлкен жоғалтулардың уақыт	Тәсіл 1			
	Тәсіл 2			
Орташа жүктемелер				

2.2-ші есеп

1. Трансформатордың тап қалған варианты үшін (кесте 4.5 және 4.6) (трансформаторлар) және (кесте 4.3) ұзақтық бойынша жүктеменің жылғы графикасы бос жүрістің электр энергиясының жылғы жоғалтулары және жүктеме жоғалтуларын анықтау. Энергияның жүктеме жоғалтуларын есептеулерді орындау:

а) (жүктемелер тап қалған графика бойынша) график түрінде интегралдауды әдіспен;

б) ұзақтық бойынша жүктемелер тап қалған жылғы графика бойынша ең үлкен жоғалтуларды уақыттың әдісімен;

в) орташа жүктемелерді әдіспен.

2. Бос жүрістің энергиясының жоғалтуы және жүктеме жиынтық жоғалтуларданғы пайыздарындағы есептеу. Есептеулердің нәтижелері 4.7 кестеге түйістіру.

3. Ең үлкен және ең кіші жүктемелердің тәртіптері үшін бос жүрістің реактивті қуатының жоғалтуы және қуаттың жүктеме жоғалтуларын анықтау.

Трансформаторлар бойынша мәлімет

Вариант нөмірі	Ттрансформатор түрі	Номиналды қуат, МВ · А	Ең үлкен берілетін қуат, МВт
1	ТМ – 100/10	0,1	0,08
2	ТМ – 250/10	0,25	0,2
3	ТМ – 400/10	0,4	0,35
4	ТМН – 1000/35	1,0	0,8
5	ТМН – 2500/35	2,5	2,0
6	ТМН – 4000/35	4,0	3,8
7	ТМН – 4000/35	4,0	2,3
8	ТДН – 10000/35	10,0	9,0
9	ТМН – 63000/110	6,3	5,7
10	ТДН – 10000/110	10,0	9,2
11	ТДН – 16000/110	16,0	15,0
12	ТДН – 16000/110	16,0	12,0
13	ТРДН – 25000/110	25,0	23,0
14	ТРДН – 40000/110	40,0	36,0
15	ТДТН – 40000/110	40,0	37,0
16	ТРДН – 40000/220	40,0	35,0
17	ТРДЦН – 63000/220	63,0	60,0
18	ТДТН – 25000/220	25,0	22,0
19	ТДТН – 40000/220	40,0	38,0
20	ТДТН – 40000/220	40,0	34,0

Әдіс	Электрэнергия шығыны, МВт.ч			Электр энергиясының шығындары, жиынтық шығындардан пайызы	
	Бос жүріс	Жүктемесі	Жиынтығы	Бос жүріс	Жиынтығы
График түрінде интегралдау Ең үлкен шығындардың уақыты Орташа жүктемелер					

Қосалқы станциядағы трансформаторларының саны

Варианр нөмірі	Трансформаторлар саны
1	1
2	2
3 – 10	3

Трансформаторлардағы электр энергиясының шығындарының есептеулерінің нәтижелері

Рхтың Dтың бос жүрісінің белсенді қуатының жоғалтулары туралы пайыздардағы DQхтың бос жүрісінің реактивті қуатының жоғалтуын анықтау.

Ұқсас есептеулер DQ үшін ($P_n DQ_n, D$) жүктеме және жиынтық орындайды ма?, DP ма?) реактивті қуаттың жоғалтулары. Нәтижелер кестенің түрінде 4.8 көрсету.

Бос жүрістің реактивті қуатының жоғалтуын анықтау ΔQ_x бос жүрістің белсенді қуатының жоғалтулары туралы пайыздардағы ΔP_x .

Ұқсас есептеулер үшін жүктеме орындау ($\Delta Q_n, \Delta P_n$) және жиынтық ($\Delta Q_\Sigma, \Delta P_\Sigma$) реактивті қуаттың жоғалтулары. Нәтижелерін 4.8 кестеде түрінде көрсету.

Трансформаторлардағы реактивті қуаттың жоғалтуларының есептеулерінің нәтижелері

Реактивті қуаттың жоғалтулары	Режим	
	Ең үлкен жүктемелер	Ең кіші жүктемелер
Бос жүріс, Мвар Жүктеме, Мвар Жиынтық, Мвар		
Бос жүріс, $\Delta Q_x/\Delta P_x, \%$ Жүктеме, $\Delta Q_n/\Delta P_n, \%$ Жиынтық, $\Delta Q_\Sigma/\Delta P_\Sigma, \%$		

Бақылау сұрақтары

1. Не ең үлкен толық, белсенді және реактивті қуаттың қолдануының уақытымен не ұғылады?
2. Не ең үлкен толық, белсенді және реактивті қуаттың жоғалтуларын уақытпен не ұғылады?
3. Орташа квадраттық тоқтар және қуат қалай анықталады?
4. Белсенді және реактивті қуаттың жоғалтуларын физикалық табиғат қандай сызық бойымен және трансформаторлар?
5. Анықтағандай ПӘК электр жеткізу сызыл ма?
6. Тек қана белсенді қуаттың оны арналған сызық бойымен берілудің жанында реактивті қуаттың жоғалтуы орын алуға болуы мүмкін бе?? Неліктен?
7. Тек қана реактивті қуаттың оны арналған берілудің жанында белсенді қуаттың жоғалтуы орын алуға болуы мүмкін бе?? Неліктен?
8. Егер ол бір жағынан қосылса, белсенді қуаттың жоғалтуының электр жеткізулері сызық бойымен болуы мүмкін бе?, басқа жағынан - алшақ салынған? Неліктен?
9. Ең үлкен жүктеменің қолдануының уақытының мәні әлдеқай ал бола алады және жоғалтуларды уақыттың мәні ең үлкен бе?
10. Электр жеткізу белсенді және реактивті қуаттың жүктеме жоғалтуларын байланыс сызық бойымен не тәуелді болады ма?
11. Егер дәмеленетін оның трансформаторына қосымша екінші сондай болып параметрлері бар трансформатор параллель қосса тұтынушының өзгеріссіз жүктемесінің жанында белсенді қуаттың жоғалтулары қалай өзгереді?

№3 СӨЖ

Тақырып: Ұзын электр жеткізулерді есептеу және талдау

3.1-ші есеп

Оқытушы берген вариант бойынша 750 кв номиналды кернеудің электр берілісі бар желілерді (кесте 3.1 және 3.2) бойынша есепте.

1. Толқынның таратуын толқын кедергі, коэффициент, толқындық ұзындықты, табиғи қуатты анықтау.

2. (шығынсыз) дәріптелген сызықтар үшін жағдайлардағы кернеу және реактивті қуаттың үлестірілуі сызық бойымен табу:

а) сызық аяқтарындағы кернеулер тең номиналды және $P = 1,3P_{\text{нат}}$, $P_{\text{нат}}$ қуат табиғи белсенді қуат беріледі;

б) сызық кернеу басында 1, 05U ном, сызықтың соңында 0, 95U ном тең және $P = 1, 3 P_{\text{нат}}$ қуат беріледі;

в) сызық аяқтарындағы кернеулер тең номиналды және $P = 0, 2 P_{\text{нат}}$, сонымен бірге (бос жүрістің тәртібі) = 0-ші P қуат беріледі.

3. 2-ші тарау өлшеулі жағдайлар үшін кернеуді үлестірілуді эпюра және реактивті қуат сызық бойымен құрастыру.

4. Кернеулерді векторлық диаграммалар құрастырсын, 2-ші тарау өлшеулі жағдайлар үшін басында, соңында және сызықтың ортасында.

Кесте 3.1 Фазалардың қималары туралы бастапқы мәлімет

Нұсқау нөмірі	1 – 5	6 – 10	11 – 15	16 – 20
Кемеңгердің марканың сызығының фазасының өткізгіштерінің қимасы	5 x 300/66	5 x 400/51	4 x 400/93	4 x 500/64

Кесте 3.2 Сызық ұзындықтары туралы бастапқы мәлімет

Нұсқау нөмірі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ұзындық сызықтар, км	700	600	800	500	650	750	850	900	950	1000

Бақылау сұрақтары

1. Шығынсыз сызықтың толқын кедергісімен қалай анықталады?
2. Формулаға неткен бойынша шығынсыз сызықтың табиғи қуатын есептеледі? Ол сипат неткен алады?
3. Сызықтың толқындық ұзындығымен қалай анықталады?
4. Шығынсыз сызықтың табиғи тәртібінің қасиеттері қандай?
5. Не сызық сызықтың ортасында шығынсыз табиғи қуаттың тәртібінде кернеу жұмыс істегенде кернеулерді құламасыз тең?
6. Заряд қуаты және реактивті қуаттың жоғалтуын байланыс сызық бойымен тәуелді болады ма?

№4 СӨЖ

Тақырып: Тұйықталған электр желдерінің тәртіптерінің есептелуі

4.1-ші есеп

4.1-ші сурет келтірілген желі схемалар үшін желі бөлімшелеріндегі қуаттың ағындары қуаттың жоғалтуларын есепке алусыз табу. Желі бөлімшелерінің ұзындықтарын оқытушы берген варианттан алу 4.2 кестесінен қабылдау. $U_A = U_B$ лар шарттарды қабылдау. Есептеулерінің нәтижелері әкелген қуаттың ағындарымен оларда схема түрінде көрсету.

5.2-ші есеп Электр станцияларының шиналарынан және төрт аудан подстанциялардың жабдықтауы іске асады. Қуаттың ағындарының есептеуі басында ортасында және әрбір бөлімшенің аяғы, қуаттың жоғалтулары және кернеудің құлаулары сызық бойымен, әрбір подстанция шиналарындағы кернеулері. U_A, U_B ның электр станцияларының шиналары, бөлімшелердің ұзындығындағы S1, S2, S3, S4 тің түйіндерінің жүктемесі, кернеуі, 1-2, 2-3, 3-4, 4 тен оқытушы берген вариант үшін 4.1, 4.2 кестесінен қабылдау. Өткізгіштердің маркаларымен қабылдау: бөлімшелерде, 1-2, 4тен 400/51, 2-3, 3-4-ші - 2 холардың бөлімшелеріндегі 2 холары кеменгер 240/32. S1, S2, S3, S4тің подстанцияларының жүктемелері трансформаторлардың жоғарғы кернеуін тарапқа, заряд қуаты және сызықтардың тәжіне қуаттың жоғалтуы келтірілген жүктемелерде ескерген.

Есептеулерінің нәтижелері подстанциялардың шиналарындағы әкелген қуаттың ағындары және кернеумен оларда схемасының түріндегі көрсету.

Қуаттың ағындары есепте 4.1 алған нәтижелермен салыстыру.

Электр берілісі желілерінің ұзындықтары

Нұсқау нөмері	Сызық нөмері	Әрбір сызықтың ұзындығы, км
1	A-1, 2-3, 3-4,	100
	1-2, B-4	120
2	A-1, 2-3, 3-4,	90
	1-2, B-4	80
3	A-1, 2-3, 3-4,	80
	1-2, B-4	95
4 – 7	A-1, 2-3, 3-4,	105
	1-2, B-4	100
8 – 10	A-1, 2-3, 3-4,	95
	1-2, B-4	70

4.3-ші есеп

1. U ном кернеумен электр желі электр станциясының шиналарынан қоректенеді. Контурлы теңдеулердің әдісімен, желінің электр есептеуін қуаттың ағындары басында анықталып және әрбір сызықтың аяғы және подстанциялардың шиналарындағы кернеулерді модулар 1, 2, 3 орындауға пайдалана отырып. Өткізгіштердің маркасы U ном = 330 шаршы желілер номиналды кернеулермен қабылдау: бөлімшелерде, 1-2, 400/51, 1-3, 2-3-ші - 2 холардың бөлімшелеріндегі 2 холары кеменгер 240/32. Сызықтар, U_A ның кернеуінің S1, S2, S3 тің қуаттарының ұзындықтарының санмен көрсетілген

мәндері оқытушы берген вариант үшін 5.3, 5.4 кестесінен қабылдау. S_1, S_2, S_3 тің подстанцияларының жүктемелері трансформаторлардың жоғарғы кернеуін тарапқа, тәжге сызықтар және жоғалтуды заряд қуаты келтірілген жүктемелердегі ескерген. Есептеулердің нәтижелері схемаға әкелу (5.2-ші сурет) желінің схемалары сол үшін электр есептеуін желі біркелкі ойлай орындау. Сызықтарының бөлімшелерінің ұзындықтары варианттың тап қалған оқытушысы үшін кестесінен 7.4 қабылдау. Есептеулерінің нәтижелері әкелген қуаттың ағынымен оларда схема түрінде көрсету.

Кесте 4.3 Желінің тәртібінің параметрлері

Нұсқау нөмері		1	2	3	4 – 10	11 – 15	16 – 20
үйіндердегі жүктеме, МВ·А	\underline{S}_1	120+j30	90+j30	130+j10	170+j20	200+j30	105+j15
	\underline{S}_2	90+j15	120+j20	120+j15	80+j10	120+j10	100+j0
	\underline{S}_3	110+j20	85+j15	80+j10	90+j15	150+j20	190+j25
кернеу U_A , кВ		340	350	360	345	355	360

Нұсқау нөмері		1	2	3	4	5	6	7–8	9–10
Сызық ұзындығы км	A-1, 1-3, 2-3	100	80	120	70	110	90	80	120
	A-3, 1-2	80	100	70	90	105	80	95	100

4.4-ші есеп

Зауыттың подстанциясы 4.2-ші сурет көрсетілген тұйықталған желіге қоректенеді. Барлық жүктемені электр желі станцияны жабады әуе жолдарымен орындаған. Түйініндегі сызықтардың ұзындығы, подстанциялардың есепті жүктемесі және кернеуі U ном = 330 шаршы желінің номиналды кернеуі оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 5.3, 5.4 қабылдау. Желі түйіндеріндегі кернеу және торапты кернеулерін әдістің тармақтардағы қуаттың ағындарын табу. Өткізгіштердің маркаларымен қабылдау бөлімшелерде, 1-2, 400/51, 1-3, 2-3-ші - 2 холардың бөлімшелеріндегі 2 холары кеменгер 240/32. Есептің шешімінің нәтижелері қуаттың әкелген ағындары бар схемасының түрінде басында көрсетілсін және түйіндердегі әрбір бөлімшенің аяғы және кернеулердің модулдарымен.

4.5-ші есеп

Тұйықталған электр желі 220 кВ 1-2 кернеумен сызыққа және 110 кВтің 3-4, 4-5 кернеуді сызығында болады. Сызықтардың ұзындықтары әрбір вариант үшін оқытушымен жеке-жеке менменседі.

Шиналары бар подстанцияларда 1-3 және 2-5 СНОлардың тарабында 230/121/6, 6 шаршы 125000/220/110-ші Атдцтн, болатын номиналды кернеулер түрдің бірдей автотрансформаторлары орнатылған 6-шы шектермен кернеуді реттеуді құрылымда болады ма? 2%.0 Ненагруженының автотрансформаторларының $N_{ны}$ орамдар. Түйіндердің белсенді және реактивті қуаттары әрбір вариант үшін оқытушымен жеке-жеке менменседі.

Тәртіптің есептеуі қорытылған контурлы теңдеулердің әдісімен өндіріп алады. Трансформаторлардың бос жүрісінің жоғалтулары, сызықтардың белсенді және реактивті өткізу қабілеттерімен менсінбеу. 1-ші түйін ар жағында теңдеуіште тұрған қабылдау. 1-ші түйіндегі кернеу $U_1 = 230$ шаршымен

қабылдау. 220-110 шаршы желі барлық түйіндеріндегі барлық бөлімшелер мен кернеулерге қуаттың жоғалтуларын есепке алуы бар қуаттың ағындарын нәтижеде табылған желінің электр есептеуі орындауға керек болады.

Есептеу екі жағдайлар үшін орындау:

1) трансформаторлардың өзгеру коэффициенттері 1-3 және 2-5 тең: $n_{13} = n_{25} = 230/121$

2) 1-3 $n_{13} = 230/121$ квтің автотрансформаторының өзгеру коэффициенті, автотрансформатор 2-5 $n_{25} = 230/121$ -ші ме? 2%) шаршы.

Есептеулері нәтижелер сияқты түйіндердегі әкелген басында және соңында әрбір бөлімшенің қуаттарының бағыттармен және мәндерінің оларына (әрбір жағдай үшін - жеке схема) желілерінің схемаларының түрінде және кернеулермен көрсетілсін көрсетілген.

Есептеу келесі тізбекте жасау:

1. 3-4, 4-5-ші 110 квтің сызықтардың кедергісін анықталсын және 220 шаршы олардың кернеуіне келтіру.

2. $N_{13} = n_{25}$ тің жанында қорытылған контурлы теңдеуді құралсын және 110-220 шаршы желіде қуаттың ағындары қуаттың жоғалтуларын есепке алусыз табу.

3. Түйіндердегісі қуат және кернеудің жоғалтуларын есепке алумен ағымды реттеуді анықтау. Есептеудің нәтижелері схемаға әкелу.

4. 2, 3-ші ішкі бап алажаулы n_{13} және n_{25} терде орындасын және нәтижелер жеке схемаға әкелу.

5. N_{13} және n_{25} тің алажаулы өзгеру коэффициент жасалған теңгер қуатқа мән және бағытты анықтау.

6. Есептеудің нәтижелерді талдауын жасау.

Кесте 4.5 Сызықтардың параметрлері

Нұсқау нөмірі	Сызық ұзындығы, км		
	1 – 2	3 – 4	4 – 5
1	80	40	50
2	70	50	30
3	60	30	50
4	50	40	30
5	75	45	40
6	90	45	50
7	100	50	55
8	80	55	40
9	70	60	25
10	60	45	30
11	74	44	38
12	80	42	45
13	86	30	58
14	70	48	36
15	82	52	41
16	76	48	39
17	60	42	38
18	75	42	44
19	87	52	38
20	65	37	60

Кесте 4.6 Желінің жүктемелерінің параметрлері

Нұсқау нөмірі	Түйін қуаты, МВ·А			
	2	3	4	5
1	$80 + j50$	$80 + j40$	$50 + j30$	$50 + j20$
2	$75 + j40$	$45 + j25$	$55 + j45$	$40 + j15$
3	$130 + j60$	$50 + j20$	$40 + j20$	$55 + j25$
4	$70 + j40$	$50 + j25$	$55 + j25$	$90 + j28$
5	$75 + j35$	$45 + j20$	$90 + j50$	$54 + j25$
6	$85 + j40$	$30 + j20$	$100 + j40$	$40 + j30$
7	$100 + j60$	$40 + j15$	$70 + j30$	$40 + j20$
8	$65 + j30$	$70 + j28$	$65 + j30$	$45 + j30$
9	$120 + j50$	$75 + j35$	$85 + j30$	$50 + j30$
10	$60 + j40$	$25 + j15$	$60 + j30$	$40 + j20$

Бақылау сұрақтары

1. Реактивті қуаттың ағынының екі жақты қоректенуі бар желісінде белсенді қуаттың ағынына қарсы шығу бағыттала алады ма?
2. Екі жақты қоректенумен желілерінде жағдайлар неткен теңгер қуат көрініп қалады?
3. Контурлы теңдеулердің белгілі әр түрлі формалары қалай жазылады?
4. Бірнеше номиналды кернеулері бар тұйықталған желі үшін контурлы теңдеулердің ерекшеліктерінде және біркелкі желі үшін бе?
5. Параметр неткен торапты кернеулерінің теңдеулерінің әдісі бойынша тәртібінің есептеуінде ертерек болады: түйіндердегі кернеу әлде қуаттың ағындары ма?
6. Егер түйіндердегі белгілі кернеу болса желі қуаттың ағындары басында және бөлімшенің соңында қалай табады?
7. Қорытылған контурлы теңдеу қалай жазылады?
8. Вн ды тарапта Рп нның құрылымы кернеуді реттеудің ерекшеліктерінде автотрансформаторлар арқылы орындаудың жанында; СНОлардың тарабында; бейтараптарды тарапта ма?
9. Нобайдағы жағдайлары, болатын трансформаторлар неткен, теңгер қуат көрініп қалады?
10. Егер белсенді және реактивті қуаттың потокоразделасының нүктелері дәл келмесе ағымды реттеуді есептеу қалай өндіріп алады?
11. Тұйықталған желідегі потокоразделасының нүктесінің жағдайы қалайша өзгертуге болады?

№5 СӨЖ.

Такырып Электр желдерінің жобалауының элементтері

5.1-ші есеп

5.1-ші сурет келтірілген желілер тап қалған маңызды схема үшін сөндіргіштері бар бір сызықты схеманы және ажыратқылармен шиналардың екі жүйелері бар схемасын жіберуші подстанцияда және шиналардың аралап шығатын жүйесімен қабылданып құралсын, қабылдау подстанциясында - көпірдің схемасын. (кесте 5.1 және 5.2) бастапқы деректердің оқытушы тап

қалған варианты үшін U_2 ном = 10 шаршысы U_1 ном = 110 квтің номиналды кернеулері келесі экономикалық көрсеткіштерді анықтау: іргелі шығындар, (шығын) жылғы қолдану кезіндегі шығындар, келтірілген шығын, электр энергиясының берілуін өзіндік құн және құн. Есептеулері үшін 1985 жыл бағаларындағында пайдалансын және оқытушылармен менменсетін инфляцияның коэффициенттерінің есепке алуымен 6-шы қосымша келтірілген.

Кесте 5.1.

Нұсқау нөмірі	1 – 2	3 – 4	5 – 7	8 – 11	12 – 15	16 – 18	19 – 20
сызықұзындық, км	45	38	40	50	60	40	35
Провод белгиси АС	95/16	120/19	150/24	185/29	240/32	120/19	240/32

Кесте 5.2. Трансформаторлар және жүктемелердің параметрлері

Нұсқау нөмірі	1	2	3	4	5	6	7 – 8	9 – 10
Трансформатор қуаты МВ·А	16	6,3	10	16	10	6,3	10	16
Ең үлкен жүктеме S , МВ·А	23+j6	9+j4	17+j8	20+j10	18+j3	10+j2	16+j5	25+j8
Ең үлкен жүктеменің қолдануының уақыты $T_{нб}$, ч	5000	4000	3000	4500	5500	3500	4800	5200

5.2-ші есеп.

Электр жеткізуді әуе жолының 1км іне келтірілген шығын пайдаланған теңдеумен, өткізгіштердің үйреншікті қималары үшін экономикалық интервалдар құрастыру.

Құн мәліметтер 1985 жылдың бағалары бойынша қабылдау: 8.3, 8.4-ші кестеден ттың жоғалтуларының b н және уақыттың энергияның жүктеме жоғалтуларын $ч$ 1 квт өткізгіштердің үйреншікті маркалардың вариантының тап қалған оқытушысы, құн үшін, қосымшалардың R_x -шысы D сызықтың 1 кміне және (тәжге) бос жүрістің қуатының меншікті жоғалтулары r_0 нің меншікті кедергісі, іргелі салым K_0 дер. Қызмет көрсету және жөндеу амортизацияға іргелі салым K_0 дерінен бөліп шығаруларды норма шағылатын p жиынтық коэффициент, сонымен бірге (нарықтық экономика терминдеріндегі - қарыз бойынша банктік пайыз) нормативтік тиімділік коэффициенті бойынша, тең 0, 148 қабылдау. = 1, 5 тг/кВт б. холардың b ның өткізгіштерінің коронированиеге жоғалтуларын $ч$ 1 квт құн. Есептеулердің нәтижелері 5.5 және (I молар) = f тың Z ының тәуелділіктерінің түрінде кесте түрдегі көрсету. Есепті жанында басқаға өткізгіштердің бір қимасынан өтуге орынды экономикалық болатын тоқтардың шекті мәндері жолымен табу. Жүктеменің экономикалық интервалдарының құрастыруына бастапқы мәлімет

Кесте 5.3 Жүктеменің экономикалық интервалдарының құрастыруына бастапқы деректе

Нұсқау нөмірі	Сызықтың номиналды кернеуі, кВ	Өткізгіштердің маркалары
1 – 2	110	АС 70/11, АС 95/16, АС 120/19
3 – 4	110	АС 95/16, АС 120/19, АС 150/24
5 – 7	110	АС 120/19, АС 150/24, АС 185/29
8 – 9	110	АС 150/24, АС 185/29, АС 240/32
10 – 12	110	АС 70/11, АС 120/19, АС 240/32
13 – 15	220	АС 240/32, АС 300/39, АС 400/51
16 – 18	220	АС 300/39, АС 400/51, АС 500/64
19 – 20	220	АС 240/32, АС 400/51

Кесте 5.5 Жүктеменің интервалдарының экономикалық есептеулерін нәтижелер

Нұсқау нөмірі	τ , ч	β_n , коп/кВт·ч
1	5200	1,85
2	5100	1,86
3	5000	1,87
4	4900	1,88
5	4800	1,89
6	4700	1,9
7	4600	1,91
8	4500	1,92
9	4400	1,93
10	4300	1,94,

5.3-ші есеп

6.2-ші сурет келтірілген желілер схема берілген. 0-1, 1-2, 0-2, 2-3 және S1, S2, S3тің ең үлкен жүктемелері бөлімшелердің ұзындықтары кестеден оқытушы тап қалған вариант үшін 8.6, 8.7 қабылдау. = 4000 б. = 6000 ч, Тнб3 Тнб2дің =ның Тнб1інің жүктемелердің ең үлкен қуаттың қолдануының уақыты.

Кемеңгердің өткізгіштердің маркасымен есептеуде қабылдау.

Керек болады:

1. Желі бөлімшелеріндегі қуаттың ағындары қуаттың жоғалтуларын есепке алусыз желі біркелкі ойлай анықтау.

2. Экономикалық номиналды кернеулер немесе эмпирикалық формулалардың бірлерінің аймақтары бойынша желінің әрбір бөлімшесі үшін номиналды кернеулерді таңдасын, кейін барлық бөлімшелер үшін бір кернеумен не қабылдау.

3. Барлық бөлімшелерде экономикалық тоқтың тығыздығы бойынша қиманы анықтау. Оның мәнінің тұйықталған желісі үшін орташа өлшемді Тнб бойынша қабылдау.

4. Кейін авариялық тәртіптердегі қыздыруына таңдаулы қималар (бір шынжыр) 0-1, 0-2, 1-2 және 2-3тен сызықтардың кезекпен ажыратуында тексеру.

Есептеулердің нәтижелері түрдегі көрсету:

- 1) нормалы және барлық кейін авариялық тәртіптер үшін желілер қуаттың ағындарымен схемалары;
- 2) кесте 6.8 және 6.9.

Кесте 5.6 Желінің бөлімшелері бойынша бастапқы деректер

Номер варианта	Бөлімшелердің ұзындығы, км			
	0-1	1-2	0-2	2-3
1	80	40	50	20
2	70	50	30	15
3	60	30	50	13
4	50	40	30	18
5	75	45	40	25
6	90	45	50	17
7	100	50	55	23
8	80	55	40	17
9	70	60	25	14
10	60	45	30	26
11	74	44	38	22
12	80	42	45	20
13	86	30	58	19
14	70	48	36	16
15	82	52	41	21
16	76	48	39	26
17	60	42	38	27
18	75	42	44	23
19	87	52	38	18
20	65	37	60	17

Кесте 5.7 Жүктемелер туралы бастапқы деректер

Номер варианта	Түйіндердің жүктемелері, МВ·А		
	\underline{S}_1	\underline{S}_2	\underline{S}_3
1	80 + j50	40 + j30	50 + j30
2	75 + j40	45 + j25	55 + j35
3	80 + j40	50 + j20	40 + j20
4	70 + j40	50 + j25	55 + j25
5	75 + j35	45 + j20	56 + j32
6	85 + j40	30 + j20	60 + j20
7	70 + j50	40 + j15	70 + j30
8	65 + j30	50 + j18	65 + j30
9	75 + j40	30 + j15	55 + j25
10	85 + j35	45 + j20	65 + j30

Кесте 5.8 Есептің шешімінің нәтижелері

Параметр	Бөлімшенің нөмірі			
	0-1	1-2	0-2	2-3 (одной цепи)
Есепті тоқ				
Есепті қима, мм ²				
үйреншікті қима, мм ²				

Кесте

5.9 Қыздыру бойынша өткізгіштердің қималарының тексеріс нәтижелер

Бөлімшенің нөмірі	Таңдаулы қима үшін қыздыру бойынша мүмкін тоқ	Тоқ, тәртіште, А, в				
		қалыпты	кейін авариялық бөлімшенің ажыратуында			
			0-1	1-2	0-2	2-3(одной цепи)
0-1						
1-2						
0-2						
2-3						

5.4-ші есеп

10 квтің кернеуді бір шынжырлы тұйықталған желісі станциялар үш (5.3-ші сурет) тұтынушылар қоректенеді. L1, L2, L3, L4тің сызығы және тұтынушылардың ең үлкен жүктемесінің бөлімшелерінің созылымдықтары варианттың тап қалған оқытушысы үшін I нб1, I нб2, I нб3 кестеден 5.10, 5.11 қабылдау. = 3200 б. = 4500 ч, Тнб3 = 6000 ч, Тнб2 Тнб1 ең үлкен жүктемелердің қолдануының уақыты бөлімшелердің экономикалық тоқтың тығыздығының әдіс пайдаланған сызықтары үшін өткізгіштердің қимасын таңдауға қабылдау. Сонымен бірге 3000 ч-ші 1000 Тнбтің жанында тең 1, 3 А/мм2 j э (мөлшерлелген) экономикалық тоқтың тығыздық санау, сызық бөлімшелеріндегі 5001 б. тоқтар 3001 <Тнбтың жанында j э = 1, 0 А/мм2 5000 чи> Тнбтің жанында jэ = 1, 1 А/мм2 желінің біртектілігінің жорамалынан табу. Өткізгіштердің анықтама мәліметтері, таңдаулы қималары сызықтың кейін авариялық жұмыс тәртіптеріндегі қыздыруына оның бөлімшелерінің кезекпен ажыратуында тексеруге қолдана.

Есептеулердің нәтижелері нормалы және барлық кейін авариялық тәртіптер үшін 6.12 және токораспределениеммен сақиналық желінің схемалары кесте түрдегі көрсету.

Кесте 5.10 Сызықтардың ұзындықтары туралы бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	Сызық ұзындығы, км			
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
1	8	6	4	10
2	10	5	5	8
3	12	4	4	10
4	14	7	5	12
5	16	5	7	9
6	10	6	4	12
7	18	11	4	8
8	11	8	6	10
9	12	10	8	14
10	19	12	6	6
11	17	7	9	2
12	15	4	7	9
13	13	10	8	5
14	11	8	11	4
15	9	9	4	7
16	14	4	6	10
17	16	6	4	8
18	18	10	10	10
19	10	12	14	16
20	12	16	12	14

Кесте 5.11 Жүктемелер туралы бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	Ток ең үлкен, А		
	I _{н61}	I _{н62}	I _{н63}
1	25	25	25
2	25	27	29
3	25	29	21
4	27	21	23
5	29	23	25
6	33	27	31
7	31	25	27
8	35	29	33
9	40	19	30
10	27	23	18

Бөлімше ұзындығы км	Нормалы тәртіптегі бөлімшенің тоғы, А	Өткізгіштердің экономикалық қимасы, мм ²	Қыздыруды мүмкін ток, А	Кейін авариялық тәртіптің тоғы бөлімшенің ажыратуында, А			Өткізгіштің ақырғы таңдауының нәтижелері		
				L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	өткізгіш мм ²	Қыздыруды мүмкін ток А
L ₁									
L ₂									
L ₃									
L ₄									

5.5-ші есеп

Мүмкін кернеулер шығыны бойынша 10 квтің 5.4-ші сурет келтірілген кернеуді желінің бөлімшелерінің өткізгіштерінің қимасын анықталсын, тең $DU_{доп} = 6\% \cdot 0$ Түйіндеріндегі желі және жүктемесінің бөлімшелерінің ұзындықтары оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 6.13 және 6.14 қабылдау.

Есептеу үш келесі шарттар үшін орындау:

- өткізгіштердің қималары желі барлық бөлімшелерінде бірдей;
- өткізгіш материалдың шығынының минимумы қамтамасыз етілер еді;
- (белсенді қуаттың жоғалтуларын минимум) желі барлық бөлімшелерінде бірдей тоқтың тығыздығы қамтамасыз етіледі.

Кесте 5.12 Сызықтардың ұзындықтары бойынша бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	Желінің бөлімшелерінің ұзындығы, км		
	L ₁	L ₂	L ₃
1	4	4	2
2	4	2	6
3	3	5	2
4	2	7	6
5	3	4	5
6	5	6	2
7	3	1	7
8	2	4	5

Кесте 5.13 Жүктемелер бойынша бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	Есепті жүктемелер, МВ·А		
	\underline{S}_1	\underline{S}_2	\underline{S}_3
1	$1 + j0,5$	$2 + j0,7$	$0,5 + j0,2$
2	$2 + j0,8$	$1 + j0,4$	$0,8 + j0,4$
3	$0,7 + j0,3$	$0,6 + j0,2$	$0,5 + j0,2$
4	$1,5 + j0,8$	$1,8 + j0,9$	$0,4 + j0,1$
5 – 7	$1,2 + j0,5$	$1,6 + j0,3$	$0,3 + j0,1$
8 – 10	$0,9 + j0,2$	$0,6 + j0,3$	$0,7 + j0,3$

5.6-шы есеп

Кернеулер шығындары мүмкін шама бойынша 10 квтің 5.5-ші сурет келтірілген электр желіне өткізгіштердің қимасын анықтау. L5тің L1дің бөлімшелерінің ұзындықтары, және S5тің S1дің ең үлкен жүктемелері, оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 8.15 және 8.16 қабылдау. Сызықтан кернеулер шығындары мүмкін шаманы тең 6% қабылдау

Есептеулер бойлай магистралдік сызықтың қимасының тұрақтылығының шарты үшін 0-1-2-3 орындалсын, сонымен бірге бөлек - тармақ үшін 1-4-5.

Кесте 5.14 Сызықтардың ұзындықтары бойынша бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	Сызықтардың ұзындығы, км				
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5
1 – 2	1	2	3	2	2
3 – 4	2	1	3	4	1
5 – 6	2	3	6	3	2
7 – 8	3	2	6	5	3
9 – 10	1	4	7	6	2
11 – 12	4	1	8	7	1
13 – 14	4	2	8	6	2
15 – 16	2	4	7	5	3
17 – 18	3	3	6	4	9
19 – 20	4	3	5	3	5

Кесте 5.15 Жүктемелер бойынша бастапқы деректер

Нұсқау нөмірі	жүктеме, МВ·А				
	\underline{S}_1	\underline{S}_2	\underline{S}_3	\underline{S}_4	\underline{S}_5
1	$0,6 + j0,2$	$0,4 + j0,1$	$0,1 + j0,1$	$0,2 + j0,2$	$0,3 + j0,1$
2	$0,7 + j0,15$	$0,2 + j0$	$0,2 + j0,1$	$0,5 + j0,2$	$0,4 + j0,2$
3	$0,6 + j0,1$	$0,4 + j0,2$	$0,3 + j0,2$	$0,6 + j0,2$	$0,2 + j0,1$
4	$1,1 + j0,1$	$0,6 + j0,1$	$0,2 + j0,1$	$0,2 + j0,2$	$0,5 + j0,2$
5	$0,5 + j0,2$	$0,4 + j0,1$	$0,3 + j0,1$	$0,4 + j0,3$	$0,3 + j0,2$
6	$0,3 + j0,25$	$0,2 + j0,1$	$0,2 + j0,1$	$0,3 + j0,2$	$0,4 + j0,2$
7	$0,4 + j0,1$	$0,3 + j0,1$	$0,2 + j0,2$	$0,5 + j0,1$	$0,2 + j0,1$
8	$0,6 + j0,2$	$0,5 + j0,2$	$0,1 + j0,1$	$0,5 + j0,2$	$0,3 + j0,2$
9	$0,8 + j0,3$	$0,4 + j0,2$	$0,3 + j0,2$	$0,4 + j0,2$	$0,3 + j0,1$
10	$0,9 + j0,4$	$0,3 + j0,1$	$0,2 + j0,1$	$0,4 + j0,2$	$0,3 + j0,1$

Бақылау сұрақтары

1. Электр желінің көрсеткіштері белгілі негізгі техникалық-экономикалық жағдайы?
2. Көрсеткішке неткен бойынша электр желінің схемасының варианттары ені өзара салыстыруға қабылдалған?
3. Экономикалық тоқтың тығыздығының физикалық мағынасы қандай?
4. Қандай тәртіп экономикалық тоқтың тығыздығы бойынша қималарды таңдайтын сүйене: ең үлкен жүктемелер, ең кіші жүктемелер, кейін авариялық тәртіптердің тәртібі ме? Неліктен?
5. Координаталар неткен жүктеменің экономикалық интервалдарын салады?
6. Неліктен және экономикалық тоқтың тығыздығы ең үлкен жүктеменің қолдануының уақытынан тәуелді болатын?
7. Тәртіптер неткен үшін қыздыру бойынша өткізгіштердің қималарының тексеруі өндіріп алады? Неліктен?
8. Өткізгіштің қимасының желілері неткен үшін мүмкін кернеулер шығыны бойынша таңдайды? Неліктен?
9. Мүмкін кернеулер шығыны бойынша өткізгіштердің қималарының таңдауының ерекшеліктерінде тармақты желілер ме?
10. Олардың қимасынан өткізгіштердің индукциялы кедергісінің тәуелділігі қандай?
11. Параметрлер неткен шешуші сызықтың номиналды кернеуін таңдауда болып табылады?
12. Электр берілісі желілерінің қыздыруы мүмкін тоққа не тәуелді болады ма?
13. Не 110 кв және одан жоғарының кернеудің сызықтарының өткізгіштерінің ең кіші мүмкін қималарының шектеуі шартталған?
14. Шарттар неткен анықтайтын болып табылады төменде 10 квтің кернеудің желілері үшін қималардың таңдауында өткізгіш? 1 кв пе?
15. Алюмини және болат алюминии өткізгіштердің ең кіші қималары неткен жоғары 1 квтің кернеудің сызықтары үшін механикалық беріктіктің шарты

№6 СӨЖ

Тақырып Алшақ салынған электр желдерінің тәртіптерінің есептеуі

Тапсырма 6.1

Электр станциясынан кемеңгер өткізгіш істелінген маркалар км-ді $U_{ном} = 330$ кв-тің номиналды кернеуін электр берілісі желісі, L -ның ұзындығымен шегінеді. S жүктеме сызықтың соңында. U кернеу сызықтың соңында.

II сияқты орын ауыстыру сұлбасымен сызыққа көрсету. U нның сызығы, жоғалту басында S нның сызығы және кернеумен қуат басында белсенді анықталсын және қуат реактивті сызық бойымен, Q_b -ның сызығының заряд қуаты, кернеуді ұзына бойына және көлденең құрайтын құлаулар, кернеуді толық құлауды модул. Өткізгіштің маркасы, L , U ның S тың санмен көрсетілген мәндері және кестеден 3.1, 3.2 қабылдау. Есептеулердің нәтижелері кесте түрде 3.3 көрсету. Кернеулерді векторлық диаграмманы масштабта құрастыру.

Тапсырма 6.2

Егер белгілі болса есептен электр берілісі желілері үшін U -ның S_k қуат және U_k , және U нның сызығы қуат және кернеуді есепте басында өлшеулі кернеулер сызықтың соңында анықтауға параметрі бар. Белсенді және реактивті қуаттың жоғалтуы, заряд қуаты, кернеуді ұзына бойына және көлденең құрайтын құлаулар және кернеуді толық құлау сонымен бірге анықтау. Есептеулердің нәтижелері көрсету.

Тапсырма 6.3

Егер есепте 6.1 алған S нның сызығы 6.2 және қуат кестеден U белгілі кернеу сызықтың соңында басында болса, есептен электр берілісі желілері үшін (кесте 6.1 қара) 6.1 S қуат сызықтың соңында анықтауға параметрі бар, U нның сызығы кернеу басында. Есептеудің нәтижелері кестеге 6.3 көрсету.

Тапсырма 6.4

Егер есепте алған U -ның сызығы және кернеу кестеден S белгілі жүктеме сызықтың соңында басында болса, есептен электр берілісі желілері үшін $U S$ және кернеуді сызық қуат басында сызықтың соңында анықтауға параметрі бар. Есептеудің нәтижелері кестеге 6.3 көрсету.

Тапсырма 6.5

Тораптысы подстанциясының шиналарынан 110 кв кернеумен тармақты электр желі қоректенеді. П сияқты орын ауыстыру сұлбасын сызықтың әрбір бөлімшесінің көрсету. Бөлімшелердің ұзындықтары, 1-2, 2-3, U_A ның подстанциясы және түйіндерінің жүктемесі шиналарындағы өткізгіштердің олардың маркасы, кернеуі оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 5.4, 5.5 қабылдау. Трансформаторлардың өзгеру коэффициенттерімен қабылдау: $2 n = 115/38$, $5/11$ шаршы 1, $3 n = 115/10$, 5 кв, подстанцияда подстанцияларында трансформатордың орташа кернеуін орамға $S5$ тің жүктемесі $S2$ дің 2 жүктемесінің подстанциясында төменгі кернеуді орамға қосқанын ойлау.

Желінің басында және соңында әрбір бөлімшесінің қуаты, қуаттың жоғалтуы және кернеуді құлаудың ағындары сызық бойымен анықталсын, желі түйіндеріндегі кернеуі, соның ішінде тап қалған өзгеру коэффициенттерінің есепке алуы бар трансформаторларының екінші тараптарына.

Есептеулерінің нәтижелері әкелген қуаттың ағындары және басында және соңында әрбір бөлімшенің сызықтарының заряд қуаттарымен оған және ндерге схемасының түріндегі көрсету.

Есептеулерінің нәтижелері [3] көрсетілетін барлық түйіндердегі әкелген қуаттың ағындары және басында және соңында әрбір бөлімшенің сызықтарының заряд қуаттарымен және кернеумен схема түрінде көрсетілген. 126 б.

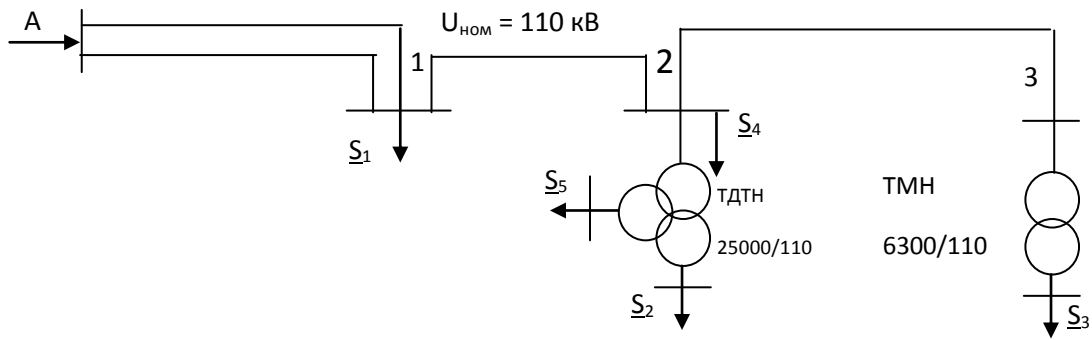
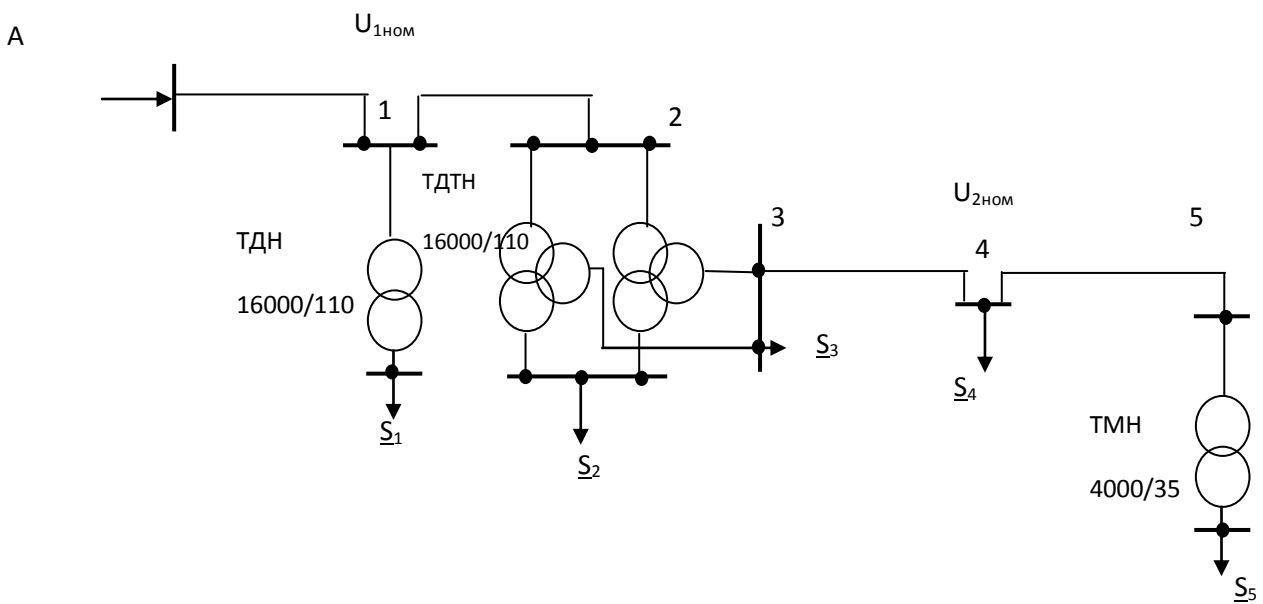


Рис. 6.1. электр жүйенің сұлбасы



6.2-ші сурет. Алшақ салынған екі номиналды к мен электр желінің схемасы

Тапсырма 6.6

Электр станциясының шиналарынан U_1 ном және U_2 ном номиналды кернеулері бар радиал электр желі қоректенеді. Тиісті орын ауыстыру сұлбасын сызықтың әрбір бөлімшесінің көрсету. Тәжге жоғалтулармен сызық бойымен менсінбеу. Подстанциялардың жүктемесі, бөлімшелердің ұзындығы, 1-2, 3-4, 4-5, U_A ның станциясы шиналарында олардың өткізгіштерінің маркасы, кернеуі оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 6.6, 6.7 қабылдау. Трансформаторлардың өзгеру коэффициенттерімен қабылдау: 2 n2 = 115/38, 5/6, 6 шаршы 1 n1 = 115/11 кв, 5 n5 = 35/6, 3 квтің подстанциясында, подстанциядағы подстанциялары үшін.

Сызықтың басында және соңында әрбір бөлімшесінің қуаты, қуаттың жоғалтуы және кернеудің ағындары сызық бойымен анықталсын, түйіндердегі

кернеулерді модулдар, соның ішінде подстанциялардың екінші кернеуі шиналарында.

Есептеулерінің нәтижелері [3] көрсетілетін түйіндердегі әкелген бөлімшелер және кернеулерде қуаттың ағындарымен схемасы түрінде көрсету. 126 б.

Электр беріліс сызығының параметрлері Кесте 6.1

Нұсқау нөмірі	Сым маркасы	Сызық ұзындығы L, км
1	АС 2 x 240/32	100
2	АС 2 x 240/32	130
3	АС 2 x 240/32	150
4	АС 2 x 240/32	170
5	АС 2 x 300/39	90
6	АС 2 x 300/39	110
7	АС 2 x 300/39	130
8	АС 2 x 240/32	160
9	АС 2 x 240/32	210
10	АС 2 x 240/32	80
11	АС 2 x 300/39	150
12	АС 2 x 300/39	70
13	АС 2 x 300/39	190
14	АС 2 x 400/51	80
15	АС 2 x 400/51	120
16	АС 2 x 400/51	140
17	АС 2 x 400/51	220
18	АС 2 x 400/51	110
19	АС 2 x 400/51	70
20	АС 2 x 400/51	160

Электр беріліс режимінің параметрлері. Кесте 6.2

Нұсқау нөмірі	Сызық аяғындағы жүктеме \underline{S}_k , МВ·А	Сызық аяғындағы кернеу U_k , кВ
1	200 + j40	325
2	160 + j30	320
3	140 + j25	315
4	220 + j50	320
5	240 + j40	330
6	250 + j30	335
7	270 + j50	330
8	300 + j40	325
9	150 + j20	320
10	120 + j30	315

Кесте 6.3

Нұсқау нөмірі	$\underline{S}_H = P_H + jQ_H,$ МВ·А	$\underline{S}_K = P_H + jQ_K$ МВ·А	$Q_b,$ Мвар	$\Delta P,$ МВт	$\Delta Q,$ Мвар	$U_H,$ кВ	$U_K,$ кВ	$\Delta U,$ кВ	$\delta U,$ кВ	$ \Delta \underline{U} ,$ кВ

Кесте 6.4 Режим параметрлері туралы ақпарат

Нұсқау нөмірі	Жүктеме, МВ·А					Кернеу $U_A,$ кВ
	\underline{S}_1	\underline{S}_2	\underline{S}_3	\underline{S}_4	\underline{S}_5	
1	2	3	4	5	6	7
1	12 + j10	6 + j3	4 + j2	3 + j2	10 + j8	121
2	10 + j8	15 + j9	3 + j2	4 + j2	5 + j4	115
3	12 + j9	14 + j8	4 + j1	3 + j1	8 + j6	120
4	10 + j6	8 + j5	5 + j3	6 + j2	7 + j6	118
5	9 + j5	12 + j10	4 + j2	5 + j3	6 + j5	116
6	11 + j6	12 + j9	3 + j1	4 + j2	8 + j7	114
7	12 + j8	11 + j6	4 + j3	5 + j3	10 + j7	119
8	8 + j6	12 + j7	5 + j4	6 + j4	10 + j6	117
9	10 + j7	9 + j6	4 + j3	5 + j2	9 + j5	114
10	12 + j8	8 + j5	5 + j2	3 + j2	9 + j4	117
11	9 + j4	15 + j8	3 + j2	6 + j3	8 + j3	121
12	10 + j7	9 + j4	4 + j3	6 + j3	9 + j3	116
13	11 + j4	8 + j6	5 + j4	6 + j2	8 + j5	119
14	10 + j5	12 + j7	3 + j2	4 + j3	10 + j3	120
15	12 + j6	7 + j2	4 + j1	3 + j2	15 + j9	119
16	10 + j7	10 + j4	3 + j2	4 + j1	12 + j7	121
17	11 + j9	14 + j10	4 + j1	6 + j2	6 + j4	120
18	10 + j6	8 + j5	3 + j2	4 + j2	8 + j4	115
19	9 + j4	12 + j10	4,5 + j1	4 + j3	9 + j4	118
20	10 + j5	13 + j6	5 + j2	6 + j4	9 + j6	114

Кесте 6.5 Жүйелер және тораптар сұбласының параметрлері туралы ақпарат

Нұсқау нөмірі	Сечения проводов марки АС на участках			Длины участков L, км		
	А – 1	1 – 2	2 – 3	А – 1	1 – 2	2 – 3
1	240/32	185/29	120/19	25	20	15
2	240/32	150/24	120/19	30	10	18
3	240/32	185/29	150/24	15	10	25
4	185/29	150/24	120/19	17	10	19
5	185/43	150/24	120/19	35	20	12
6	240/32	150/24	120/19	18	25	11
7	240/56	185/29	150/24	16	20	9
8	240/32	150/24	150/24	30	25	6
9	185/29	120/19	150/24	40	25	19
10	240/32	150/24	185/29	18	34	17

Кесте 6.6 ЛЭП параметрлері

Нұсқау нөмірі	Сечение АС маркасының кимасы				Участек ұзындығы L, км			
	А – 1	1 – 2	3 – 4	4 – 5	А – 1	1 – 2	3 – 4	4 – 5
1	240/32	120/19	95/16	70/11	25	20	10	5
2	240/32	185/29	120/19	95/16	30	10	7	4
3	120/19	95/16	95/16	70/11	15	8	6	4
4	185/29	120/19	95/16	70/11	17	13	5	7
5	240/32	185/29	120/19	70/11	18	25	8	6
6	185/29	95/16	95/16	70/11	16	20	4	12
7	185/29	120/19	70/11	95/16	30	12	8	4
8	240/29	95/16	120/19	70/11	24	15	8	6
9	120/19	240/32	95/16	120/19	22	17	7	5
10	185/29	185/29	120/19	70/11	18	16	13	11
11	240/32	120/19	95/16	95/16	16	18	11	7
12	240/32	185/29	95/16	70/11	32	14	9	5
13	240/32	120/19	120/19	95/16	25	10	4	8
14	240/32	95/16	120/19	70/11	20	13	6	11
15	240/32	95/16	120/19	70/11	20	13	6	12
16	185/29	240/32	120/19	70/11	22	11	5	8
17	240/32	240/32	240/32	120/19	25	14	7	6
18	120/19	120/19	95/16	70/11	14	18	8	7
19	185/29	120/19	95/16	70/11	16	17	7	4
20	240/32	120/19	70/11	95/16	14	18	5	6

Кесте 6.7 Режим параметрлері

Нұсқау нөмірі	Жүктеме, МВ·А					Кернеу U_A , кВ
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
1	10 + j5	15 + j10	4 + j1	2 + j1	3 + j1	120
2	12 + j7	14 + j8	5 + j1	3 + j1	2 + j2	118
3	13 + j4	2 + j1	17 + j10	4 + j2	2 + j1	116
4	11 + j6	7 + j2	13 + j8	3 + j2	2 + j1	115
5	14 + j3	4 + j1	13 + j5	4 + j2	3 + j1	120
6	10 + j6	8 + j3	12 + j4	1 + j1	2 + j1	121
7	11 + j5	6 + j2	7 + j3	2 + j1	3 + j1	116
8	12 + j6	13 + j4	5 + j2	3 + j1	2 + j2	114
9	13 + j7	3 + j1	12 + j7	4 + j2	3 + j1	117
10	14 + j4	12 + j5	4 + j2	5 + j2	2 + j1	115

Тапсырма 6.7

Тораптысы подстанциясының шиналарынан 110 кВ кернеумен электр желі қоректенеді. Бөлімшелердің ұзындығы, өткізгіштердің маркасы, түйіндердің жүктемесі номиналды кернеуде және U_A ның подстанциясы шиналарында кернеуі оқытушы тап қалған вариант үшін кестесінен 6.8 және 6.9 қабылдау. Түйіндердің жүктемелері кернеу бойынша статикалық мінездемелермен сәйкес өзгереді.

Белсенді және реактивті кедергілер және сызықтың заряд қуат болатын п сияқты орын ауыстыру сұлбасын сызықтың әрбір бөлімшесінің көрсету.

Желі кернеуденгі түйіндер және сызықтардың заряд қуаттарының жүктемелерінің өзгерісі есепке алуы бар түйіндеріндегі желінің басында және соңында әрбір бөлімшесінің қуаты және кернеудің ағындары осы нүктеде анықтау. Нәтижелер барлық түйіндердегі басында және соңында әрбір бөлімшенің қуаттарымен оған және желі түйіндеріндегі схемасының түрінде, сонымен бірге кернеулермен көрсету. Нәтижелер есептеудің үш итерацияларынан кейін алу.

Тапсырма 6.8

Жүктемені симметриялықтан фазағана дейін ең үлкен кернеулер шығыны және үш фазалық желідегі қуаттың жоғалтуын анықтау. Желінің 380 В.схемасының желісінің номиналды кернеуі бөлімшелерде 12 және 13 жүктеме ұзындық бойынша бір қалыпты таратылғандармен $\cos \varphi_j = 0,9$ алатын елестеткен. А1дің бөлімшелерінің ұзындығы, 12, 13, (бірдей барлық бөлімшелерде) өткізгіштердің маркасы және руы меншікті жүктемесін

Нұсқау нөмірі		1	2	3	4	5 – 12	13 – 20
Марка провода		A35	A50	A70	A35	A50	A70
ұзындығы, м	A1	50	70	90	40	60	80
	12	100	90	120	130	100	120
	13	200	110	170	160	140	130

Жүктемелердегі туралы бастапқы мәлімет

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
жүктеме P_y , кВт/м	12	0,03	0,04	0,06	0,04	0,05	0,03	0,06	0,04	0,04	0,05
	13	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,04	0,03	0,02	0,03

Бақылау сұрақтары

1. Электр желінің электр есептеуінің есептері қандай?
2. Не кернеуді құлаумен және кернеулер шығындарымен түсіндіреді?
3. Анықтағандай ұзына бойына және көлденең кернеуді құрайтын құлаулар ма?
4. Желілер қандай есептеуде тәжге қуаттың жоғалтуларымен менсінбеуге болады?
5. Бастапқы шарттардың неткен күйінделері және екі кезеңдегі электр берілісі желісінің тәртіптері қалай есептеушиді?
6. Желілер неткен есептеуде сызықтардың заряд қуатымен менсінбеуге болады?
7. Не сызықтың толық п сияқты орын ауыстыру сұлбасы болады?
8. Кернеу бойынша жүктеменің статикалық мінездемелерінің есепке алуы бар желінің электр есептеуінің тізбегі қандай?
9. 110-330 кВтің трансформаторларының қандай орын ауыстыру сұлбасы желінің тәртіптерінің есептеуінде қолданылады?
10. Трансформаторлардың жоғарғы кернеуін тарапқа жүктемелерінің келтіруі қалай іске асады?

11. Сызықтардан, әуе әлде кабелдік, бірдей қималар, номиналды кернеу және берілетін қуаттардың жанында неткен белсенді және реактивті қуаттың жоғалтулары болады?
12. Әуе жолдарының өткізгіштерінің фазаларының ыдырауды қуат және кернеуді құлаудың жоғалтуларын мәнінде ықпал тигізеді ме?
13. Егер таза белсенді жүктеме сызықтың соңында қосса электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы ма?
14. Егер белсене - сыйымды жүктеме сызықтың соңында қосса электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы ма?
15. Егер таза индукциялы жүктеме сызықтың соңында қосса электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы ма?
16. Егер белсенді индуктивті жүктеме сызықтың соңында қосса электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы ма?
17. Егер таза сыйымды жүктеме сызықтың соңында қосса электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы ма?
18. Егер тәждерге жоғалтуын ескерсе электр берілісі желісінің көрінгендей векторлық диаграммасы қандай?

№7-ші СӨЖ

Тақырып Энергетикалық жүйедегі жиіліктің реттеуі

7.1-ші есеп

Жылу электростанцияларының турбогенераторларының n -дары кіретін (тұтынушылар және электр станциялары сонымен бірге) жүйенің жиілік статикалық мінездемесінің тіктігін m -ның жылының әрбір k -ның мінездемесінің тіктігімен P_m -ның қуаттың гидрогенераторлары n және m -нің жылы k -тың жиіліктік сипаттамасын тіктігі бар P_n әрбір қуатпен анықтау. Турбогенераторлардың бір жартысы және гидрогенераторлардың жартысы атаулы қуатқа дейін жүктелген, басқа жарты - 0, 6 номиналдыға дейін. $K_n = 2, 5$ -ші жүктеменің жиілік статикалық мінездемесінің тіктігі.

M -ның жылы n, m, P_m және k тің жылы n, P_n, k мәндер 7.1 және 7.2 дл оқытушы тап қалған вариант кестесінен қабылдау.

Есептер шешімде есептеудің мысалымен және формуланы пайдалану.

Сан және генераторлардың қуаты туралы бастапқы деректер

Нұсқау номері	1 – 2	3 –4	5 – 7	8 – 10	11 – 13	14 – 16	17 – 18	19 – 20
n , шт.	30	26	24	34	42	18	22	28
P_n , МВт	200	100	150	200	100	300	300	100
m , шт.	20	28	36	14	12	16	18	12
P_m , МВт	50	60	20	70	40	30	40	50

Кесте 7.1 Генераторлардың мінездемелері туралы бастапқы деректер

Нұсқау номері	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$k_{r.n}$	15	18	20	22	25	15	17	23	20	17
$k_{r.m}$	30	35	40	45	50	25	30	35	30	35

7.2-ші есеп

Егер тұтынушы Рн-дардың жүктемесін номиналды жиіліктің жанында бастапқы тәртібінде 0, 8 құраса, шарттардың есептері үшін 7.1 анықталсын, жиіліктің алғашқы реттеуін процессте, жүйе қосылған барлық генераторларды Рстың жиынтық қуатынан жүйедегі жиіліктің төмендетуі және ол әлдеқалай 0, 1 Рске үлкеетін болады.

Есептер шешімде есептеудің мысалы да формуланы пайдалану

Бақылау сұрақтары

1. Жиіліктің мөлшерлелетін сапа көрсеткіштері қандай?
2. Параметрлер неткен жүктеменің статикалық мінездемелері, генераторлар, жүйелерді ұластырады?
3. Жиілік статикалық мінездемелерінің қандай тіктігі жэстың генераторлары үшін менменседі және СЭС?
4. Жиіліктің алғашқы реттеуі неліктен номиналдыға дейін жиіліктің қалпына келтіруін қамтамасыз етпейді?
5. Неге жиіліктің екінші реттеуінде болады ма?
6. Станциялар неткен жиіліктің реттеуі үшін өте ыңғайлы болған? Неліктен?
7. Тұтынушылар неткен жұмыс жиіліктен тэуелді болмайды?
8. Асинхрондық қозғаушылардың белсенді және реактивті қуатты оған жиіліктің өзгеріс тұтынылатын айналулары жылдамдықтар қалай өзгереді?
9. Жылу электростанцияларының қоректендіргіш үрлегіштерінің жұмысында жиіліктің төмендетуін қалай шағылысады?
10. Ықпал неткен бақылау нүктелеріндегі кернеуге жиілікте болады

Пайдаланган әдебиеттер

1. Лычев П.В. Федин В.Т. Электрические системы и сети. Решение практических задач. – Мн.: Дизайн ПРО, 1997.
2. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Строева. – М.: Высшая школа, 1999.
3. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Электрические системы и сети. Проектирование. – Мн.: Вышэйшая школа, 1988.
4. Электроэнергетические системы в примерах и иллюстрациях / Под ред. В.А. Веникова. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Расчеты и анализ режимов работы сетей / Под ред. В.А. Веникова. – М.: Энергия, 1974.
6. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Проектирование электрических сетей и систем. – Мн.: Вышэйшая школа, 1978.
7. Электрические системы. Электрические сети / Под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. – М.: Высшая школа, 1998.
8. Справочник по проектированию электроэнергетических систем / Под ред. С.С. Рокотяна и И.М. Шапиро. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Электротехнический справочник. Т. 3. Кн. 1 / Под ред. И.Н. Орлова и др. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
10. Петренко Л.И. Электрические сети и системы. – Киев: Вища школа, 1981.
11. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
12. Поспелов Г.Е., Сыч Н.М. Потери мощности и энергии в электрических сетях. – М.: Энергоиздат, 1981.
13. Поспелов Г.Е., Федин В.Т. Энергетические системы. – Мн.: Вышэйшая школа, 1974

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 35 бет 3 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 32 ш/а.