

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ДЕРЖАВНИЙ ВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
Електротехнічний факультет
Кафедра систем електропостачання**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ
ЗМІСТОВНОГО МОДУЛЯ «СХЕМИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ»
ДИСЦИПЛІНА «ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ»**

Дніпропетровськ
НГУ
2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ДЕРЖАВНИЙ ВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ
ЗМІСТОВНОГО МОДУЛЯ «СХЕМИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ»
ДИСЦИПЛІНА “ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ”
освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів усіх форм навчання
з напрямку підготовки **050701 – "Електротехніка та електротехнології"**

Розглянуто та погоджено методичною комісією з напрямку
050701 – «Електротехніка та електротехнології»
протокол № 1 від 27.01.12. р.

Дніпропетровськ
Державний ВНЗ НГУ
2012

Методичні матеріали до самостійного опрацювання змістовного модуля «Схеми систем електропостачання» за дисципліною “Електропостачання” освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів з напрямку підготовки 050701 – "Електротехніка та електротехнології" / В.Т. Заїка, В.М. Прокуда – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 19 с.

Автори:

В.Т. Заїка, д-р. техн. наук, професор,

В.М. Прокуда, аспірант

Методичні матеріали до самостійного опрацювання змістовного модуля «Схеми систем електропостачання» містять типові схеми систем електропостачання для різних ієрархічних ступенів розподілу електроенергії та фахову літературу, яку необхідно опрацювати для засвоєння змістовної частини теми, включаючи основні принципи побудови структури систем електропостачання.

Відповідальний за випуск – заст. зав. кафедри систем електропостачання
С.І. Випанасенко, д-р техн. наук, професор.

МЕТОЮ опрацювання змістовного модулю «Схеми систем електропостачання» є осмислення властивостей й принципів створення промислових систем електропостачання для різних ієрархічних ступенів розподілу електроенергії.

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОПРАЦЮВАННЯ СХЕМ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ. На прикладі типових схем студент вивчає особливості, які стосуються пропускну здатності живлячих та розподільних ліній електропередачі, кількості та потужності трансформаторних підстанцій, що приєднуються до них, рівня забезпечення надійності електропостачання та конструктивного їх виконання в залежності від напруги та потоків активної енергії.

Придбані студентами за рахунок самостійної роботи знання (компетенції) про властивості й взаємозв'язки устаткування в схемах СЕП на різних ступенях розподілу електроенергії є базою для розробки надійних, безпечних та ефективних систем електропостачання будь-яких промислових об'єктів та виробництв.

Для опрацювання запропоновані схеми систем електропостачання різних ієрархічних рівнів СЕП (рис. 1 – 24). Кожна з них охоплює 2 – 3 рівня розподілу електроенергії. Всього в системах промислового електропостачання їх виділено близько 6.

Питання на яких слід зосередитися студенту при вивченні схем подані у таблиці 1 під рубрикою «Питання – Відповідь».

ПЕРЕЛІК СХЕМ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

1 Схеми живлючих електричних мереж СЕП ІІІ

1.1 Схеми з одним приймальним пунктом

Для ознайомлення зі схемами даного типу слід звернутися до літератури [2, гл. 5]. Відповіді на запитання по підібраній схемі оформлюються за таблицею 1.

1.2 Схеми з двома та більше приймальними пунктами

Схеми такого виду приведені в [2, гл. 5]. Відповіді на запитання за підібраною схемою оформлюються у вигляді таблиці 1.

1.3 Схеми за системою глибокого вводу

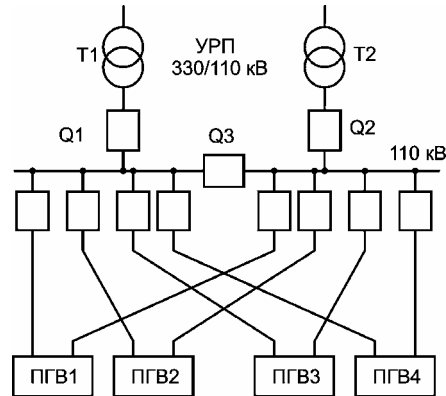


Рис. 1 Схема глибокого вводу за радіальною схемою живлення

Таблиця 1

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 1

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	б
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	V
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	I
4. Які властивості (потужність трансформаторів, пропускна здатність ЛЕП, кількість приєднаних до однієї ЛЕП підстанцій, значення ТКЗ на шинах і т.п.) характерні для схеми?	Кабельні ЛЕП напругою 110 кВ при обмеженні місця для трас; ПГВ з трансформаторами до 63-80 МВА
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)	Великі та середні підприємства

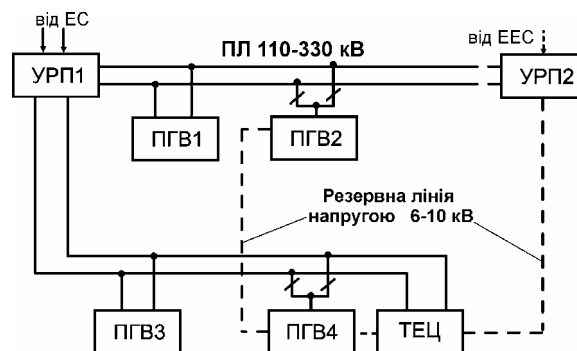


Рис. 2 Схема глибокого вводу за магістральною схемою живлення

Таблиця 2

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 2

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яка кількість ПГВ, які приєднують до однієї магістральної лінії та чи зв'язано це з потужністю трансформаторів на ПГВ?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

2 Схеми розподільних високовольтних електричних мереж СЕП ІІІ

2.1 Радіальні схеми

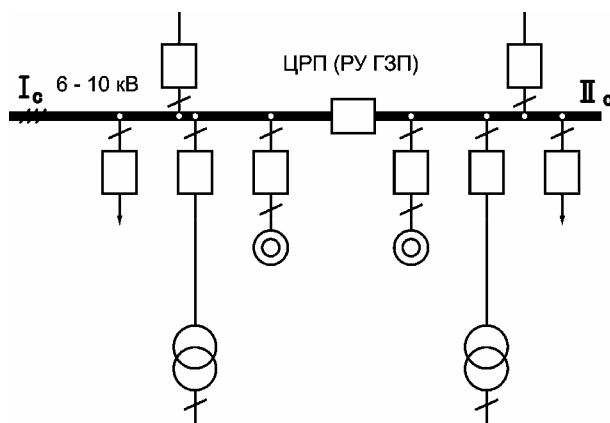


Рис. 3 Одноступенева радіальна схема розподілення ЕЕ

Таблиця 3

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 3

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чому схема має назву "одноступенева"?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

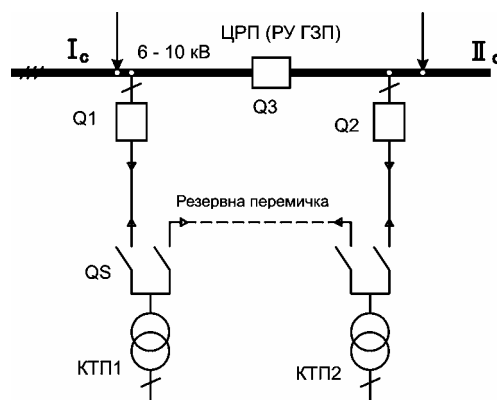


Рис. 4 Схема резервування живлення однострансформаторних КТП 6-10 кВ при застосуванні високовольтної кабельної резервної перемички.

Таблиця 4

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 4

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Який основний недолік такого способу резервування?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

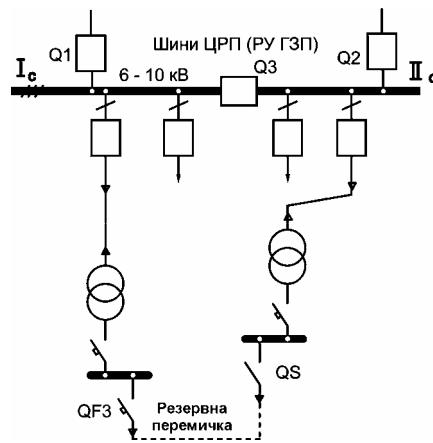


Рис. 5 Схема резервування живлення СП від однострансформаторних КТП 6-10 кВ при застосуванні низьковольтної резервної кабельної перемички.

Таблиця 5

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 5

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. На яку пропускну спроможність (вказати в процентах межі резервування) доцільно споруджувати кабельні перемички на напругу 0,38 кВ?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

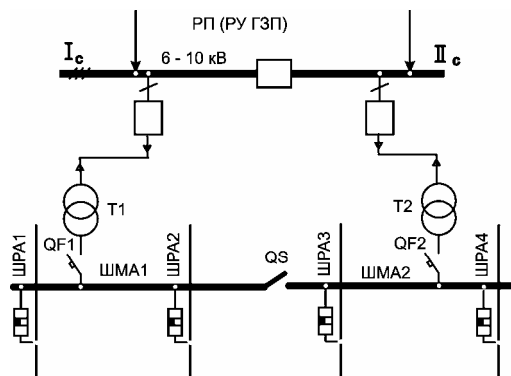


Рис. 6 Схема резервування живлення СП від однострансформаторних КТП 6-10 кВ при застосуванні низьковольтної шинної резервної перемички.

Таблиця 6

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 6

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. На яку пропускну спроможність (вказати в процентах межі резервування) доцільно споруджувати шинні перемички на напругу 0,38 кВ?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

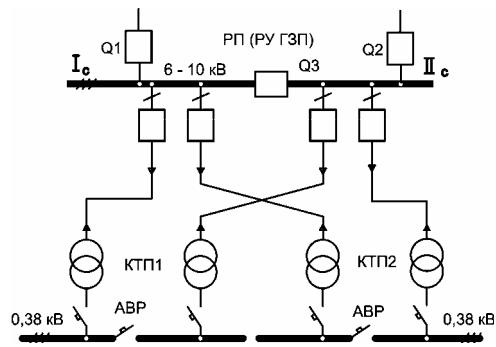


Рис. 7 Схема резервування від двохтрансформаторних KTP при наявності двохсекційного РП–6-10 кВ.

Таблиця 7

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 7

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яке перевантаження допускається для трансформатора, який остається в роботі в після аварійному режимі?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

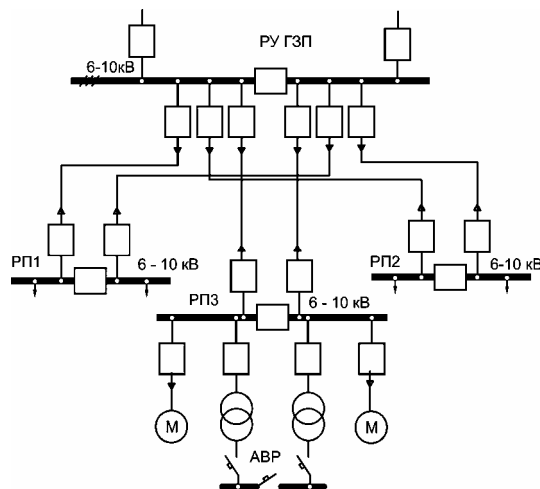


Рис. 8 Двохступенева радіальна схема розподілення ЕЕ з проміжними РП 6-10 кВ.

Таблиця 8

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 8

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. При якій кількості відгалужень N напругою 6-10 кВ доцільне спорудження нового проміжного РП 6 - 10 кВ?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

2.2 Магістральні схеми

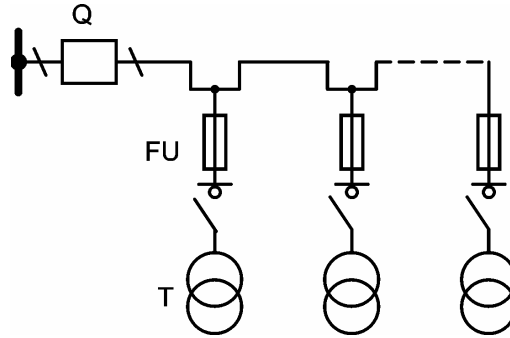


Рис. 9 Схема поодиноких магістралей для розподілення електроенергії між однострансформаторними підстанціями на напрузі 6-10 кВ.

Таблиця 9

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 9

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яку кількість однострансформаторних підстанцій рекомендується підключати до такої мережі та чи є при цьому обмеження на потужність їх трансформаторів?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, електростанції, цеха підприємств, інші об'єкти)	

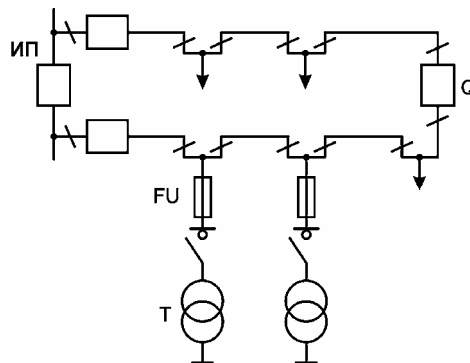


Рис. 10 Кільцева магістральна схема розподілення електроенергії між однострансформаторними Підстанціями на напрузі 6-10 кВ з секціонуванням на дві вітки.

Таблиця 10

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 10

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яку кількість однострансформаторних підстанцій рекомендується підключати до такої мережі та чи є при цьому обмеження на потужність їх трансформаторів?	
5. Які недоліки цієї схеми, що призводять до обмеження її застосування на підприємствах?	

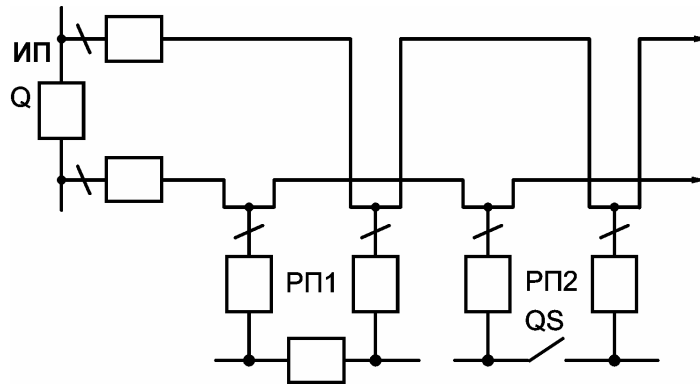


Рис. 11 Схема подвійних наскрізних магістралей з однобічним живленням при наявності розподільних пунктів зі збірними шинами високої напруги на цехових підстанціях.

Таблиця 11

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 11

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яку кількість підстанцій рекомендується підключати до кожної магістралі такої мережі?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, станції, цеха підприємств, інші об'єкти).	

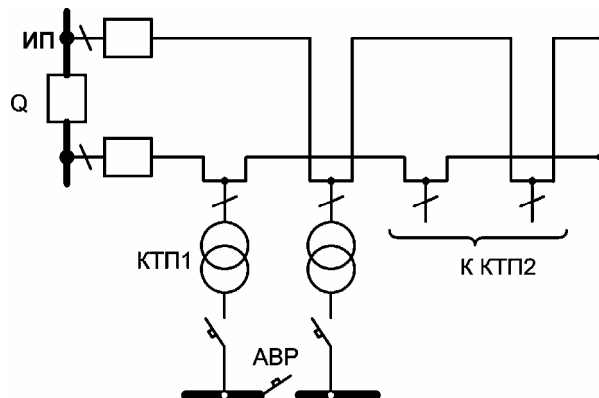


Рис. 12 Схема подвійних наскрізних магістралей з однобічним живленням при приєднанні цехових трансформаторних підстанцій без розподільних пунктів зі збірними шинами високої напруги.

Таблиця 12

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 12

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яку кількість підстанцій і якої потужності рекомендується підключати до кожної магістралі такої мережі?	
5. Які переваги має ця схема в порівнянні зі схемою подвійних наскрізних магістралей зі збірними шинами високої напруги на цехових підстанціях?	

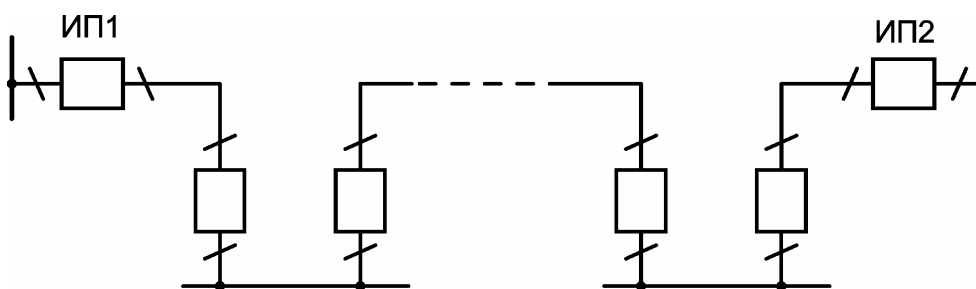


Рис. 13 Схема поодиноких магістралей з двобічним живленням.

Таблиця 13

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 13

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. При якому розташуванні джерел живлення доцільне використання схеми?	
5. Які недоліки має ця схема в порівнянні зі схемою подвійних наскрізних магістралей і як це відображається на області її застосування?	

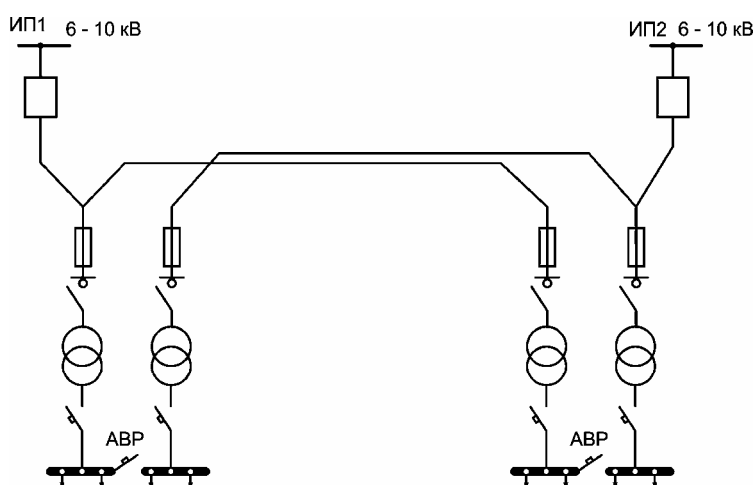


Рис. 14 Схема подвійних магістралей з двобічним живленням при відсутності збірних шин високої напруги для живлення цехових трансформаторних підстанцій.

Таблиця 14

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 14

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. При якому розташуванні джерел живлення доцільне використання схеми?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, СН станцій, цеха підприємств, інші об'єкти).	

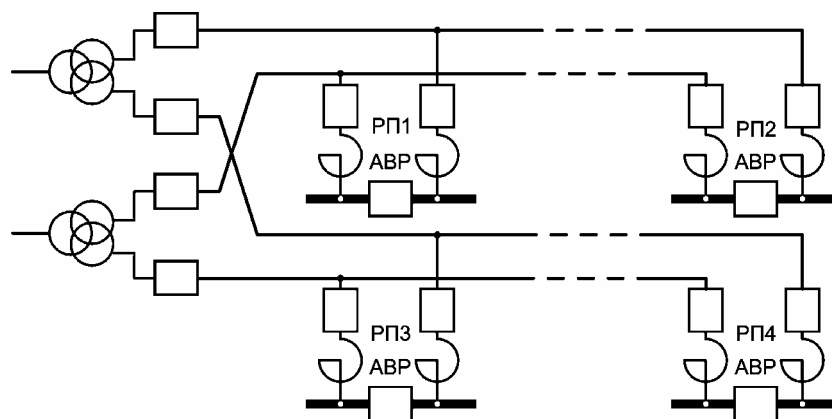


Рис. 15 Схема “трансформатори-струмопроводи” з двома двохнитковими струмопроводами однобічного живлення від трансформаторів з розщепленими обмотками напругою 6-10 кВ та зі спорудженням розподільних пунктів РП 6-10-кВ.

Таблиця 15

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 15

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Яку кількість підстанцій рекомендується підключати до кожної магістралі такої мережі?	
5. Область застосування (великі, середні, малі підприємства, електростанції, цеха підприємств, інші об'єкти).	

3 Схеми розподілення електроенергії на напрузі до 1000 В

3.1 Радіальні схеми

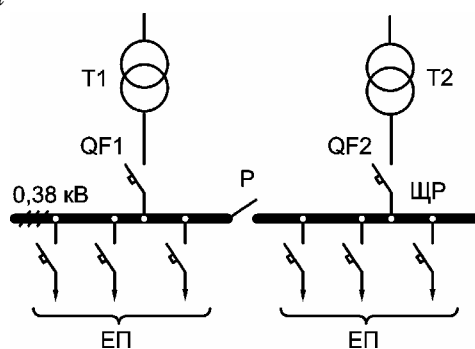


Рис. 16 Одноступенева радіальна схема для живлення СП напругою до 1 кВ II-ої категорії з надійності електропостачання

Таблиця 16

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 16

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чому схема має назву одноступенева радіальна?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

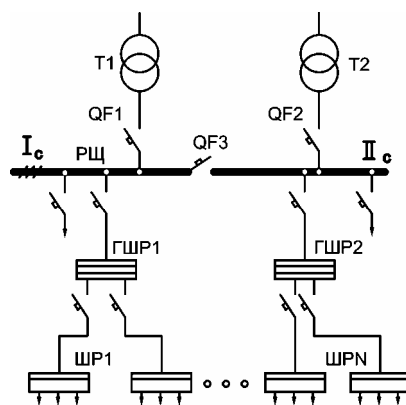


Рис. 17 Радіальна трьохступенева схема живлення СП напругою до 1 кВ I категорії з надійності електропостачання.

Таблиця 17

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 17

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чому схема має назву радіальна трьохступенева?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

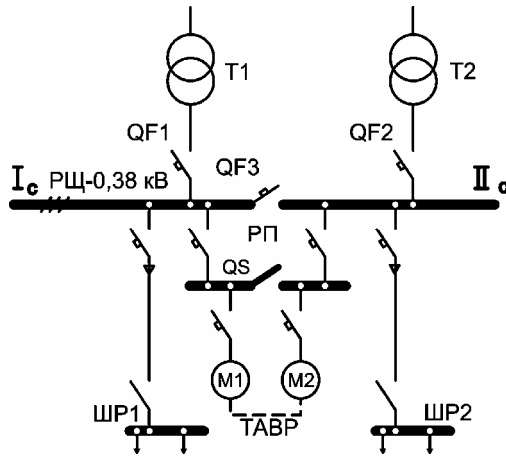


Рис. 18 Симетрична радіальна двохступенева схема живлення СП напругою до 1 кВ при наявності технологічного резервування (ТАВР)

Таблиця 18

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 18

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Як впливають кабельні лінії (КЛ) на рівень струмів КЗ на уводах до ШР?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

3.2 Магістральні схеми

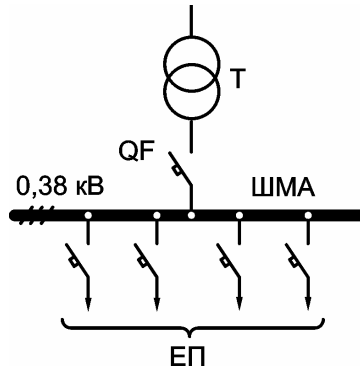


Рис. 19 Схема «Блок трансформатор – магістраль» для живлення СП напругою 0,38 кВ III-ої категорії з надійності електропостачання.

Таблиця 19

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 19

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чому схема має назву «Блок трансформатор – магістраль»?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

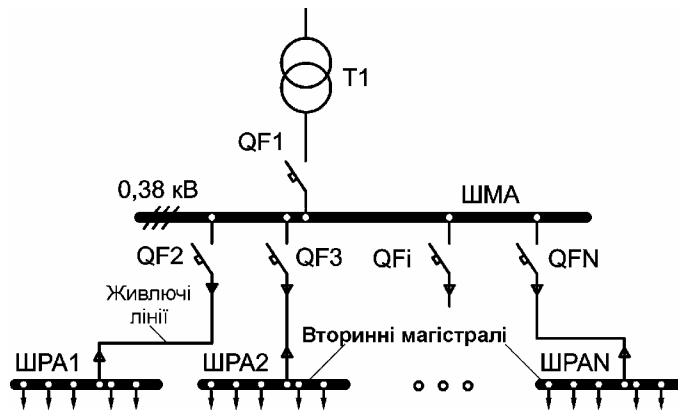


Рис. 20 Схема блока трансформатор-магістраль (БТМ) напругою до 1 кВ зі вторинними магістралями

Таблиця 20

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 20

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. При якій умові така змішана схема може бути використана для живлення СП другої категорії за надійністю електропостачання?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

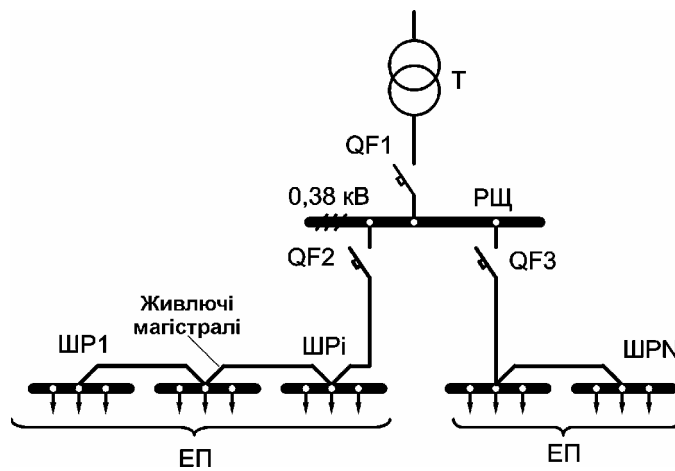


Рис. 21 Ланцюгова схема живлення СП напругою до 1000 В

Таблиця 21

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 21

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чому схема має назву «ланцюгова»?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

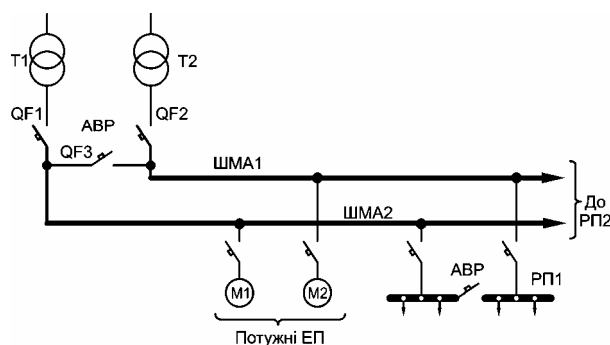


Рис. 22 Магістральна схема високої надійності для живлення СП напругою до 1000 В.

Таблиця 22

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис.22

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. На яку пропускну спроможність за нагрівом розраховується кожна магістраль?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

3.3 Змішані схеми розподілення ЕЕ

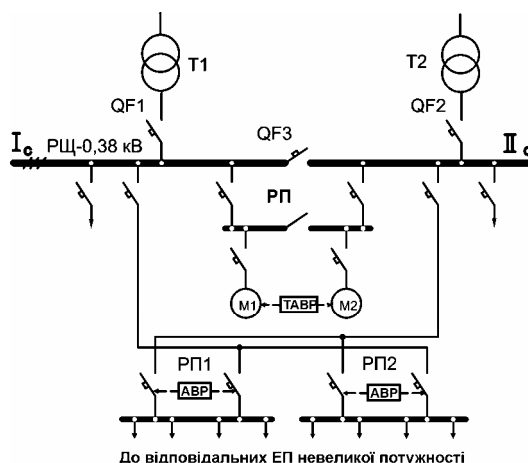


Рис. 23 Змішана схема живлення СП напругою до 1000 В при наявності технологічного резервування (ТАВР) потужних механізмів та відповідальних СП малої потужності.

Таблиця 23

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 23

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Які переваги в порівнянні з чисто радіальними та магістральними має ця схема?	
5. Область застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

3.4 Перспективні схеми розподілення ЕЕ

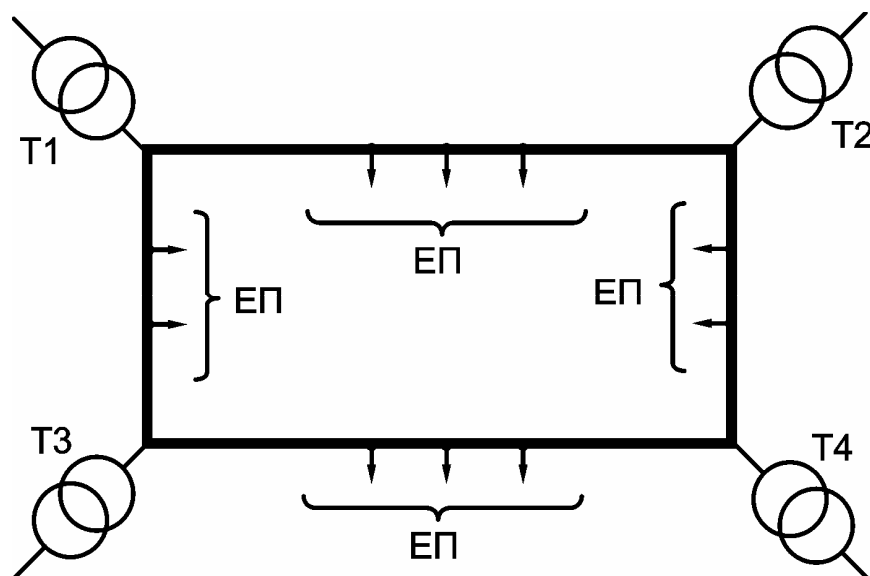


Рис. 24 Кільцева самоналагоджувальна на мінімум втрат електроенергії схема живлення СП

Таблиця 24

Таблиця контролю знань «Питання – Відповідь» для схеми рис. 24

Питання	Відповідь
1. Які рівні узагальнення навантажень присутні на схемі?	
2. Які ступені розподілення ЕЕ охоплює схема?	
3. Яку надійність електропостачання (за вищою категорією) може забезпечити схема?	
4. Чи дає така схема можливість знизити встановлену потужність трансформаторів в порівнянні з традиційними схемами при однакову розрахунковому навантаженні? Якщо так, то за рахунок чого?	
5. Перспективи застосування (СН електростанцій, цеха підприємств, інші об'єкти)?	

4. Схеми електропостачання ІІІ при наявності особливої групи СП.

Студент самостійно знаходить схему для забезпечення електропостачання особливої групи струмоприймачів для будь-якої ступені розподілення електроенергії.

Контроль рівня засвоєння матеріалу. На співбесіду студент представляє опрацьований файл з рисунками та лаконічно заповненими відповідями. Приклад наданий для схеми, яка приведена на рис. 1).

В кінцевому результаті для успішного складання екзамену з дисципліни «Електропостачання» студент по даній темі має володіти наступними компетенціями.

Розуміти принципи побудови систем електропостачання напругою до 1000 В.

Визначати системи мереж та синтезувати основні схеми розподілу ЕЕ напругою до 1000 В для СП I- ої, II- ої та III- ої категорій за надійністю електропостачання.

Синтезувати системи цехового електропостачання із заданими властивостями: надійністю живлення (схемні рішення), чутливістю до аварійних режимів, селективністю.

Аналізувати схеми електропостачання та відтворювати за аналогією схеми за системою "глибокого вводу", радіальні та магістральні схеми промислових розподільних високовольтних мереж, магістральні схеми зі струмопроводами для передачі та розподілення великих потужностей; схеми живлення СП особливої групи за надійністю електропостачання.

Для самостійного опрацювання змістовного модуля «Схеми систем електропостачання» рекомендується наступна навчальна та монографічна література.

Список рекомендованої літератури

1. Правила устройств электроустановок. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 648 с.
2. Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1976. – 368 с.
3. Электрификация горного производства: Учебник для вузов: В 2 т./ Под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка.– М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – Т.1.– 511 с.
4. Ермилов А.А. Основы электроснабжения. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 208 с.
5. Пивняк Г.Г. Моделирование систем электроснабжения: Учебн.пособие/ Г.Г.Пивняк, В.Т. Заика, А.Я. Рыбалко. – К.: УМК ВО, 1988. – 68 с.
5. Волотковский С.А.Электроснабжение угольных шахт / Волотковский С.А., Разумный Ю.Т., Пивняк Г.Г. [и др.]. – М.: Недра, 1984. – 376 с.
6. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебник для студентов высших учебных заведений.– М.: Интермет Инжиниринг, 2005.– 672 с.– Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/357845/>
7. Маліновський А.А. Основы электроэнергетики та електропостачання: Підручник / А.А. Маліновський, Б.К. Хохулін. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007.– 380 с.
8. Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ – Санкт-Петербург: ПЭИПК, 2008 – 230 с.– Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/380551/>

Заїка Володимир Терентійович
Прокуда Володимир Миколайович

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ
ЗМІСТОВНОГО МОДУЛЯ «СХЕМИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ»
ДИСЦИПЛІНА “ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ”**

Друкується в редакційній обробці авторів

Підписано до друку 27.01.12. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум.-друк. арк. 1,3.
Обл.-вид. арк. 1,3. Тираж 100 прим. Зам. № .

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.

