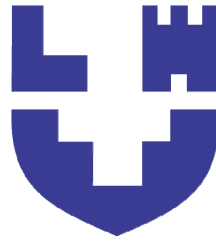


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Луцький національний технічний університет



ПРИСТРОЇ ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Методичні вказівки до практичних занять

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

освітньо-професійної програми «Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка»

галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво

спеціальності G3 Електрична інженерія

денної та заочної форм навчання

Луцьк 2026

УДК 621.311.24(07)

П 75

До друку

Голова вченої ради

факультету архітектури, будівництва та дизайну _____ О.В. Андрійчук

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій
ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н.П. Поліщук

Затверджено вченою радою факультету архітектури, будівництва та дизайну
ЛНТУ,

протокол № від « ____ » _____ 2026 року.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри електричної інженерії ЛНТУ,
протокол № від « ____ » _____ 2026 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії _____ Ю.В. Грицюк

Укладач: _____ А.В. Гадай, кандидат технічних наук, доцент кафедри
електричної інженерії ЛНТУ

Рецензент: _____ В. І. Волинець, кандидат технічних наук, доцент
кафедри електричної інженерії ЛНТУ

Відповідальний

за випуск: _____ Ю.В. Грицюк, кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри електричної інженерії ЛНТУ

Пристрої захисту та автоматики електрообладнання [Текст]: методичні
вказівки до практичних занять для здобувачів другого (магістерського)
рівня вищої освіти освітньо-професійної програми
П 75 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань G
Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G3 Електрична
інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. А.В. Гадай. Луцьк:
ВІП ЛНТУ. 2026. 25 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми дисципліни
«Пристрої захисту та автоматики електрообладнання». Містить завдання для
засвоєння основних положень та набуття практичних навичок з розрахунку
релейного захисту та автоматику синхронних генераторів, трансформаторів,
електродвигунів, споживачів, підстанцій без вимикачів на стороні ВН і ліній з
відгалуженнями, міст, мереж сільськогосподарських районів, гірнорудних
підприємств, електрифікованого транспорту.

Призначене для студентів спеціальності G3 Електрична інженерія денної та
заочної форми навчання.

© Гадай А.В., 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА СИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ	5
2 ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА ТРАНСФОРМАТОРІВ	9
3 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ.....	12
4 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА СПОЖИВАЧІВ.....	14
5 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА ПІДСТАНЦІЙ БЕЗ ВИМИКАЧІВ НА СТОРОНІ ВН І ЛІНІЙ З ВІДГАЛУЖЕННЯМИ	19
6 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА МЕРЕЖ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РАЙОНІВ.....	21
7 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА МЕРЕЖ ГІРНОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ	22
8 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА МЕРЕЖ ЕЛЕКТРИФІКОВАНОГО ТРАНСПОРТУ.....	23
Рекомендована література	24

ВСТУП

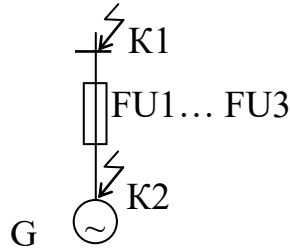
Метою викладання дисципліни «Пристрої захисту та автоматики електрообладнання» є підготовка спеціалістів, які повинні вміти використовувати комплекс автоматичних пристроїв керування режимами роботи, протиаварійного керування і релейного захисту обладнання сучасних систем електропостачання, а також вивчення принципів релейного захисту та автоматики окремих елементів СЕП, станцій, підстанцій, споживачів електроенергії та окремих електроустановок, узгодження дії захисту та автоматики.

Завданням дисципліни є опанування процесів, що відбуваються в пристроях релейного захисту та автоматики окремих елементів та споживачів, вивчення сучасних підходів до аналізу існуючих та розрахунку, виконання проєктування нових пристроїв.

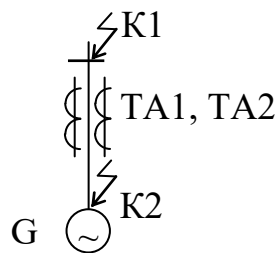
Пропоноване методичне видання складене згідно з діючою робочою програмою дисципліни «Пристрої захисту та автоматики електрообладнання» і містить завдання до самостійного опрацювання та перелік літератури.

1 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА СИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ

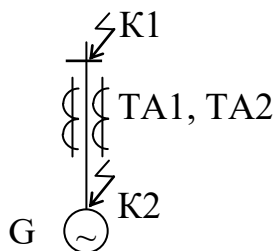
1. Дано: $I_{Г.НОМ}=144,5$ А, $U_{Г.НОМ}=400$ В, $I^{(3)}_{k1max}=5$ кА, $I^{(3)}_{k2max}=4$ кА, $I^{(1)}_{k1min}=1$ кА, $I^{(1)}_{k2min}=0,9$ кА, допустиме перевантаження 200 А. Вибрати запобіжник і плавку вставку для захисту одиночно працюючого генератора.



2. Дано: $I_{Г.НОМ}=430$ А, $U_{Г.НОМ}=10$ кВ, $I^{(3)}_{k1max}=4$ кА, $I^{(3)}_{k2max}=5$ кА, $I^{(3)}_{k1min}=3,5$ кА, $I^{(3)}_{k2min}=4$ кА, лінійна напруга в місці встановлення захисту при трифазному к.з. в кінці зони резервування 1800 В, максимальна витримка часу захисту попередніх елементів 2,5 сек. Визначити параметри МСЗ від зовнішніх к.з. одиночно працюючого генератора.

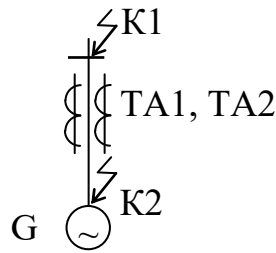


3. Дано: $I_{Г.НОМ}=433$ А, $U_{Г.НОМ}=400$ В, $I^{(3)}_{k1min}=3$ кА, $I^{(3)}_{k2min}=2,5$ кА, лінійна напруга в місці встановлення захисту при трифазному к.з. в кінці зони резервування 190 В, максимальна витримка часу захисту попередніх елементів 2 сек. Визначити параметри МСЗ від багатозфазних пошкоджень одиночно працюючого гідрогенератора.

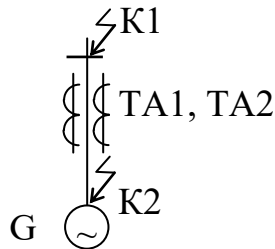


4. Дано: $I_{Г.НОМ}=960$ А, $U_{Г.НОМ}=6$ кВ, струм трифазного к.з. на шинах генераторної

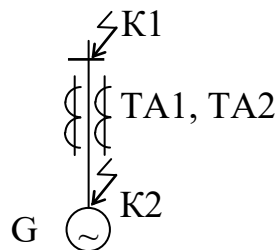
напруги $I_{k\max}^{(3)}=6$ кА, вирівнювальний струм при асинхронному режимі $I_{\text{вирма\kappa}}^{(3)}=6$ кА. Визначити струм спрацювання диференційного захисту.



5. Дано: $I_{\text{Г.НОМ}}=360$ А, $U_{\text{Г.НОМ}}=400$ В, $I_{k1\max}^{(3)}=2,5$ кА, $I_{k2\max}^{(3)}=7$ кА, $I_{k1\min}^{(3)}=2,4$ кА, $I_{k2\min}^{(3)}=6,5$ кА. Визначити параметри струмової відсічки без витримки часу від багатозфазних пошкоджень одиночно працюючого турбогенератора.

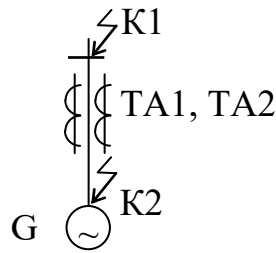


6. Дано: $I_{\text{Г.НОМ}}=500$ А, $U_{\text{Г.НОМ}}=10$ кВ, $I_{k1\max}^{(3)}=4,5$ кА, $I_{k2\max}^{(3)}=7$ кА, $I_{k1\min}^{(3)}=3,5$ кА, $I_{k2\min}^{(3)}=4$ кА, лінійна напруга в місці встановлення захисту при трифазному к.з. в кінці зони резервування 2800 В, максимальна витримка часу захисту попередніх елементів 2,1 сек. Визначити параметри МСЗ з комбінованим пусковим органом напруги від зовнішніх к.з. одиночно працюючого гідрогенератора.

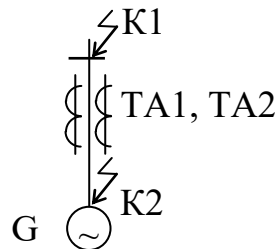


7. Дано: $I_{\text{Г.НОМ}}=730$ А, $U_{\text{Г.НОМ}}=400$ В, $I_{k1\min}^{(3)}=1,5$ кА, $I_{k2\min}^{(3)}=2$ кА, лінійна напруга в місці встановлення захисту при трифазному к.з. в кінці зони резервування 180 В, максимальна витримка часу захисту попередніх

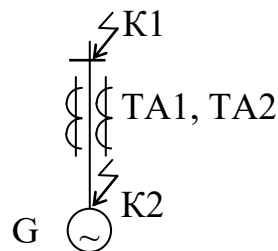
елементів 2,2 сек. Визначити параметри МСЗ від багатofазних пошкоджень одиночно працюючого турбогенератора.



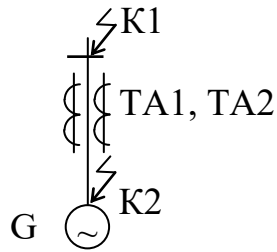
8. Дано: $I_{Г.НОМ}=320$ А, $U_{Г.НОМ}=6$ кВ, максимальний допустимий струм несиметрії 10 А, робочий струм небалансу 2 А, тривало можливий струм несиметрії 8 А. Визначити параметри спрацювання струмового захисту зворотної послідовності з приставкою для дії при симетричних пошкодженнях.



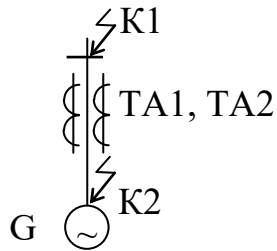
9. Дано: $I_{Г.НОМ}=910$ А, $U_{Г.НОМ}=400$ В, $I_{k1max}^{(3)}=5,5$ кА, $I_{k2max}^{(3)}=7,6$ кА, $I_{k1min}^{(3)}=4,4$ кА, $I_{k2min}^{(3)}=6,8$ кА. Визначити параметри диференційного захисту від к.з. на землю генератора до 1 кВ.



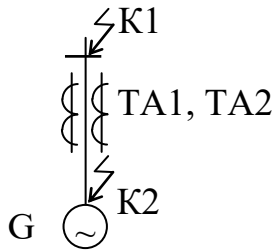
10. Дано: $I_{Г.НОМ}=540$ А, $U_{Г.НОМ}=10$ кВ, $I_{k1max}^{(3)}=2,3$ кА, $I_{k2max}^{(3)}=4$ кА, витримка часу захисту від зовнішніх к.з. 2 сек. Визначити параметри захисту від перевантажень з дією на сигнал і розвантаження одиночно працюючого турбогенератора.



11. Дано: $I_{Г.НОМ}=1200$ А, $U_{Г.НОМ}=400$ В, $I^{(3)}_{к1max}=2,5$ кА, $I^{(3)}_{к2max}=3,6$ кА, $I^{(3)}_{к1min}=2,4$ кА, $I^{(3)}_{к2min}=3,2$ кА. Визначити параметри диференційного захисту від к.з. на землю генератора до 1 кВ, який забезпечує найкращу чутливість.

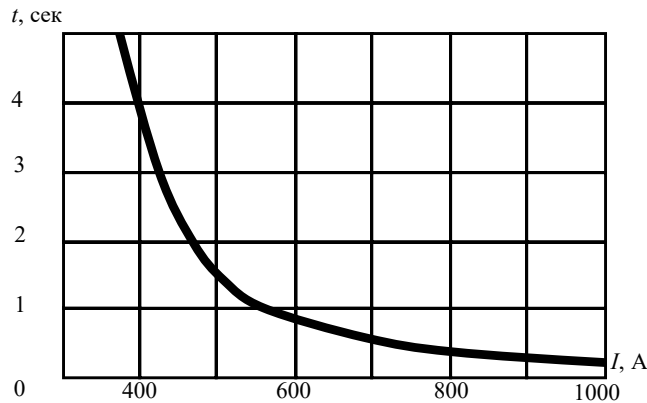


12. Дано: $I_{Г.НОМ}=200$ А, $U_{Г.НОМ}=11$ кВ, $I^{(3)}_{к1max}=5,3$ кА, $I^{(3)}_{к2max}=5$ кА, витримка часу захисту від зовнішніх к.з. 2,3 сек. Визначити параметри максимального захисту напруги генератора.

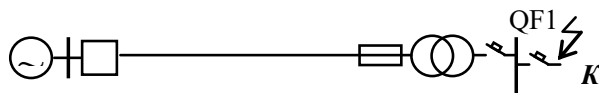
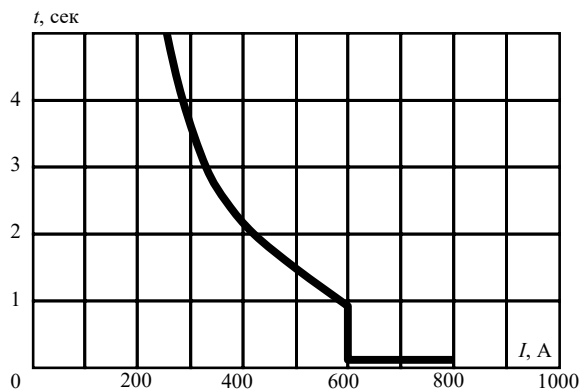


2 ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА ТРАНСФОРМАТОРІВ

1. Для захисту трансформатора 10 кВ потужністю 630 кВА вибрана плавка вставка з номінальним струмом 80 А, характеристика якої наведена на рисунку. Визначити, чи забезпечується термічна стійкість, якщо максимальний струм трифазного к.з. за трансформатором приведений до сторони 10 кВ – 450 А.

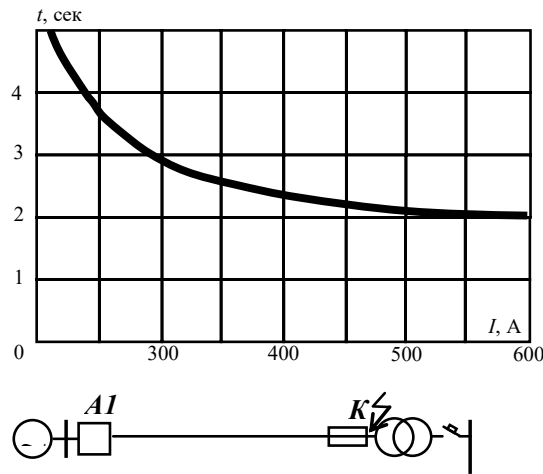


2. Визначити параметри спрацювання комбінованого пускового органу напруги на трансформаторі 220 кВ потужністю 25 МВА.
3. На лінії, що відходить від шин НН трансформатора, встановлений автоматичний вимикач QF1, характеристика якого наведена на рисунку. Визначити час перегорання плавкої вставки, при якій забезпечується селективність запобіжника з захистом лінії, якщо струм к.з. в точці К становить 500 А.

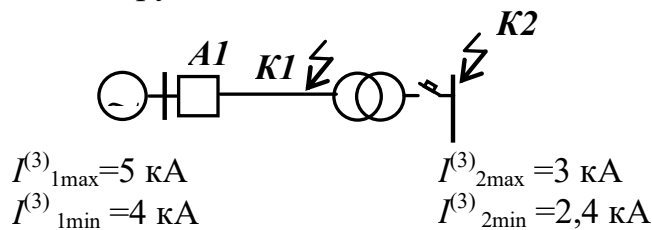


4. Визначити параметри спрацювання захисту від перевантажень трансформатора 35 кВ потужністю 16 МВА.

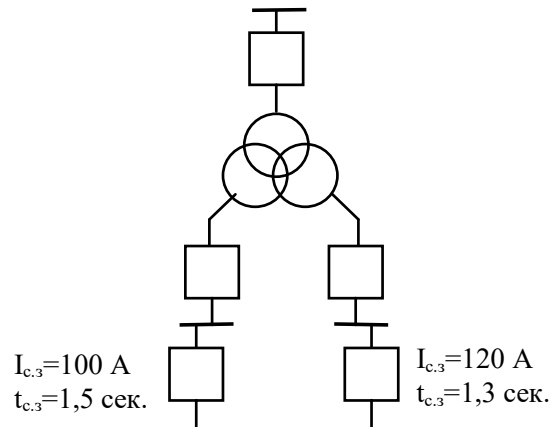
5. На живлячій лінії встановлений захист А1, характеристика якого наведена на рисунку. Визначити час перегорання плавкої вставки, при якій забезпечується селективність запобіжника з захистом лінії, якщо струм спрацювання захисту А1 становить 350 А.



6. Як з'єднуються обмотки трансформаторів струму для виконання диференційного захисту трансформатора Δ/Y_n ? Чому?
7. Визначити параметри двоступеневого струмового захисту трансформатора 6 кВ потужністю 2500 кВА, якщо $K_{сзп}=2,5$. Струми пошкоджень приведені до сторони високої напруги.



8. Визначити струм небалансу диференційного захисту трансформатора ТМН-10000/110 \pm 16%, якщо передбачено встановити трансформатор струму з первинним струмом 100 А, максимальний струм зовнішнього трифазного к.з. приведений до сторони 110 кВ становить 4 кА. Похибкою від неточного вирівнювання струмів знехтувати.
9. Визначити параметри спрацювання захисту від к.з. на землю в чотирипровідній мережі 0,4 кВ за трансформатором Y/Y_n потужністю 400 кВА.
10. Вибрати витримки часу на всіх сторонах трансформатора.



11. Визначити параметри спрацювання МСЗ з комбінованим пусковим органом напруги на трансформаторі 110 кВ потужністю 10 МВА.
12. Визначити параметри спрацювання пускового органу пристрою автоматичного вимкнення й увімкнення одного з паралельно працюючих трансформаторів для зменшення втрат енергії, якщо номінальний струм трансформатора 131 А.

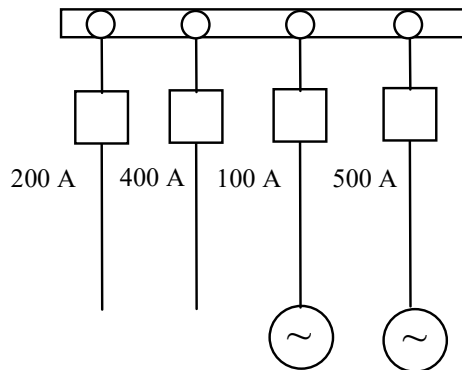
3 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

1. Визначте допустимий час перевантаження для закритих двигунів потужністю 60 кВт напругою 400 В, перевантаженого на 60%.
2. Визначити параметри спрацювання захисту від замикань на землю високовольтного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором, якщо ємність однієї фази становить $5 \cdot 10^{-6}$ Ф.
3. Вибрати запобіжник і плавку вставку для захисту двигуна, якщо $I_{д.ном}=60$ А, $U_{д.ном}=400$ В, кратність пускового струму становить 4.
4. Визначити параметри спрацювання струмової відсічки синхронного двигуна напругою 10 кВ, якщо надперехідна поперечна ЕРС двигуна становить 1,1, надперехідний поздовжній опір – 0,3, номінальний струм двигуна – 100 А.
5. Вибрати найменший струм спрацювання електромагнітного розчіплювача для захисту низьковольтного двигуна, якщо $I_{д.ном}=40$ А, максимальний пусковий струм становить 250 А.
6. Визначити параметри спрацювання захисту від асинхронного режиму високовольтного синхронного двигуна з номінальним струмом 60А.
7. Вибрати параметри спрацювання захисту від перевантажень двигуна з використанням електромагнітних реле, якщо $I_{д.ном}=50$ А, $U_{д.ном}=400$ В, кратність пускового струму становить 5.
8. Визначити параметри спрацювання захисту від обриву фази двигуна напругою 380 В, виконаного на реле напруги, що реагує на зміщення нейтралі обмотки статора.
9. Вибрати параметри спрацювання захисту від перевантажень двигуна з використанням теплового розчіплювача, якщо $I_{д.ном}=20$ А, $U_{д.ном}=380$ В, кратність пускового струму становить 5,5.
10. Визначити параметри спрацювання мінімального захисту напруги, який передбачається для двигунів напругою 10 кВ.
11. Вибрати параметри спрацювання диференційного струмового захисту двигуна напругою 6кВ, якщо $I_{д.ном}=100$ А, максимальний пусковий струм становить 250 А. Захист виконати на реле типу РТМ.
12. Визначити параметри спрацювання поздовжнього диференційного захисту синхронного двигуна напругою 6 кВ, якщо надперехідна поперечна ЕРС

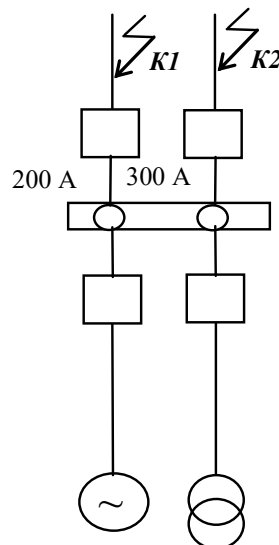
двигуна становить 1,15, надперехідний поздовжній опір – 0,4, номінальний струм двигуна – 150 А.

4 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА СПОЖИВАЧІВ

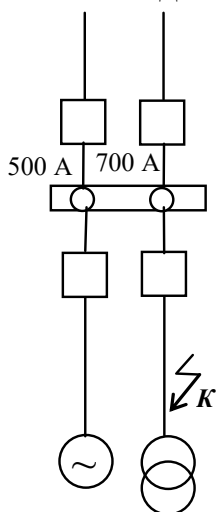
1. Конденсаторна установка напругою 10 кВ складається з трьох батарей сумарною потужністю 1050 кВАр. Вибрати параметри захисту батарей від багатofазних к.з.
2. Визначити параметри спрацювання захисту від перевантажень трансформатора потужного перетворювача з такими даними: номінальний випрямлений струм перетворювача 1000 А, коефіцієнт схеми живлення перетворювача 0,5, коефіцієнт трансформації трансформатора 110/10 кВ.
3. Визначити параметри захисту від перевантажень конденсаторної установки потужністю 450 кВАр напругою 6,3 кВ.
4. Визначити параметри спрацювання захисту шин напругою 35 кВ електростанцій.



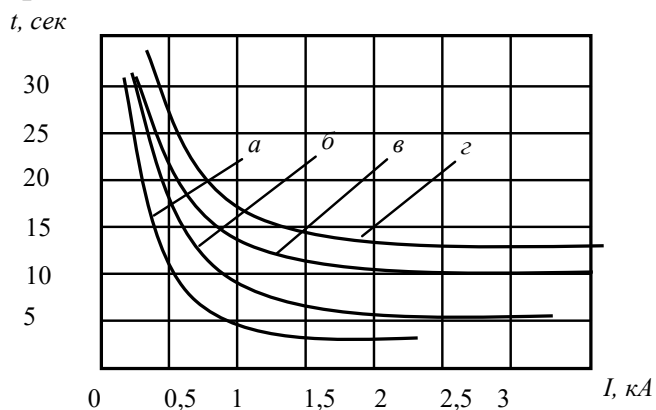
5. Визначити параметри захисту від збільшення напруги конденсаторної установки потужністю 900 кВАр напругою 11 кВ.
6. Визначити параметри спрацювання першої ступені захисту шин напругою 10 кВ електростанції, якщо: пристроєм АВР перемикається на непошкоджену секцію навантаження 100 А, $I_{к1}^{(3)}=5$ кА, $I_{к2}^{(3)}=7$ кА.



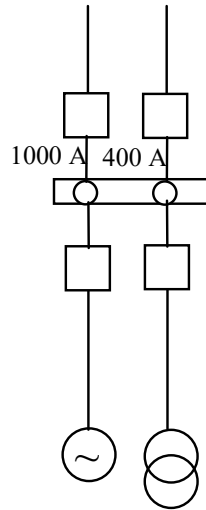
7. Визначити параметри спрацювання захисту трансформатора руднотермічної печі від багатофазних к.з.. Параметри трансформатора: $U=10$ кВ, $S=10$ МВА.
8. Визначити струм спрацювання комбінованої струмової відсічки шин напругою 10 кВ електростанції, якщо: пристроєм АВР перемикається на непошкоджену секцію навантаження 250 А, струм небалансу при к.з. в точці К дорівнює 150 А, високовольтні двигуни відсутні.



9. Номінальний струм трансформатора дугосталеплавильної печі на стороні низької напруги 1450 А. Вибрати характеристику витримки часу для захисту від перевантажень.



10. Визначити параметри спрацювання МСЗ шин напругою 6 кВ якщо пристроєм АВР перемикається на непошкоджену секцію навантаження 400 А.



11. Визначити параметри спрацювання захисту потужного перетворювача від багатозфазних к.з.. Параметри трансформатора: $U=6,3$ кВ, $S=4$ МВА. Захист виконати на реле типу РНТ-565.

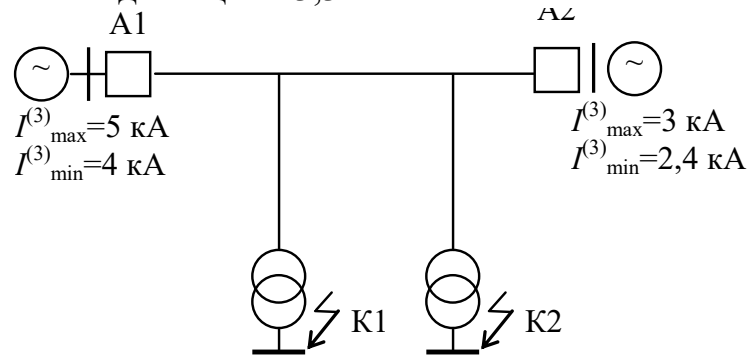
12. Як виконується захист струмопроводів 10 кВ довжиною 0,6 км?

1.

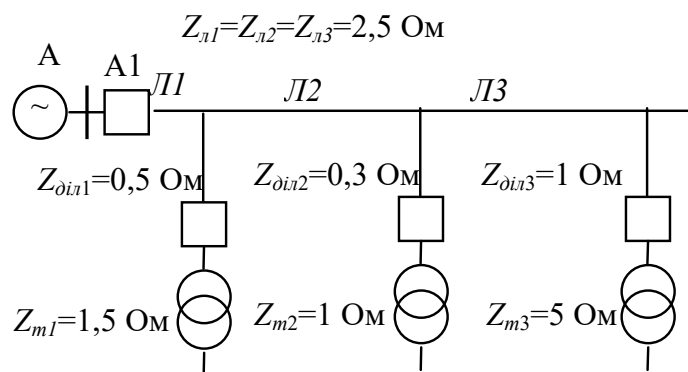
6. Визначити витримки часу пристрою АВР з вимикачами навантаження, якщо час спрацювання захисту лінії робочого джерела живлення становить 1,5 сек., пристрою АВР цього джерела – 1,1 сек., резервного джерела – 1,3 сек., а запобіжника трансформатора ТП – 0,2 сек.
7. Визначити струм спрацювання МСЗ несекціонованої ПЛ напругою 10 кВ, яка живить 2 трансформатори потужністю 40 кВА, встановлених для живлення села.

5 ЗАХИСТ Й АВТОМАТИКА ПІДСТАНЦІЙ БЕЗ ВИМИКАЧІВ НА СТОРОНИ ВН І ЛІНІЙ З ВІДГАЛУЖЕННЯМИ

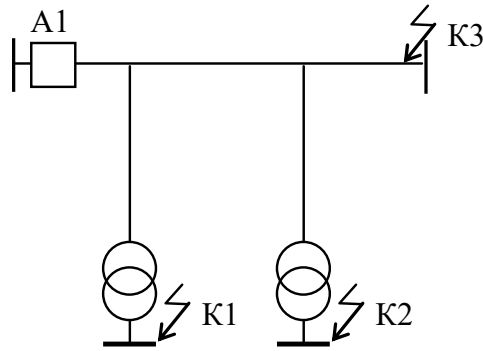
1. Чому зменшується чутливість струмового захисту нульової послідовності лінії з відгалуженнями?
2. Намалуйте схему живлення захисту трансформаторів, які встановлені на спрощеній підстанції.
3. В яких випадках встановлюється дистанційний захист зі сторони відгалуження?
4. Визначити параметри спрацювання струмової відсічки без витримки часу А1, якщо вирівнювальний струм при коливаннях систем становить 4 кА, $I_{1\max}=3$ кА, $I_{2\max}=4$ кА, $I_{T1.\text{НОМ}}=70$ А, $I_{T2.\text{НОМ}}=80$ А, коефіцієнт самозапуску двигунів для обох підстанцій – 3,3.



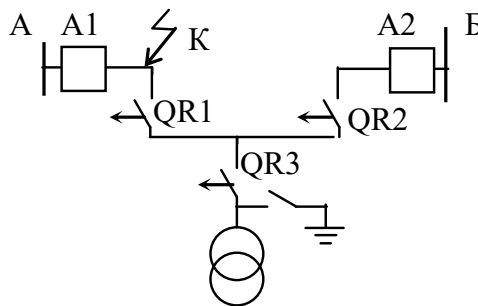
5. Чому зменшується зона дії дистанційного захисту лінії з відгалуженнями?
6. Визначити параметри спрацювання першої ступені дистанційного захисту А1.



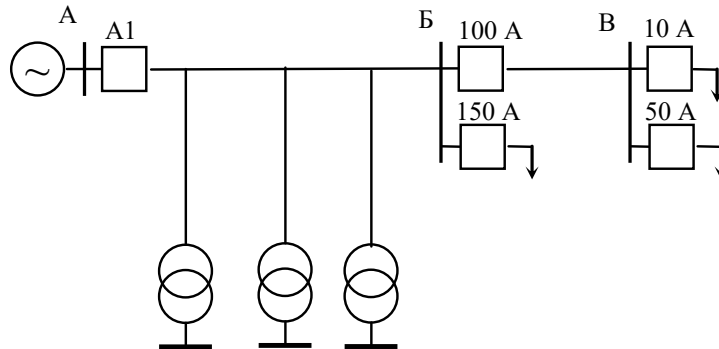
7. Як збільшується чутливість диференційного захисту лінії з відгалуженнями?
8. Визначити струм спрацювання поздовжнього диференційного захисту лінії з відгалуженнями, якщо $I_{1\max}=8$ кА, $I_{2\max}=4$ кА, $I_{3\max}=6$ кА.



9. Чому транзитний зв'язок лінії з відгалуженнями необхідно вимикати в першому циклі АПВ?
10. Поясніть роботу пристроїв автоматики для схеми, поданої на рисунку при пошкодженні в точці К.

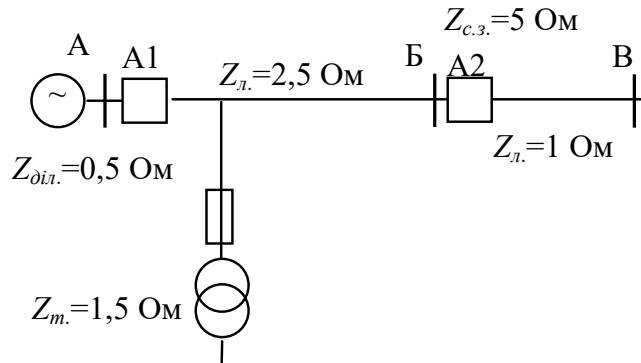


11. Як виконується АПВ на лінії з відгалуженням, до якого ввімкнена місцева електростанція?
12. Визначити струм спрацювання МСЗ на захисті А1, якщо $K_{сзп}=2$ при короткому замиканні на лінії БВ, $K_{сзп}=2,5$ при короткому замиканні на лінії АБ, максимальний робочий струм лінії АБ 200А.

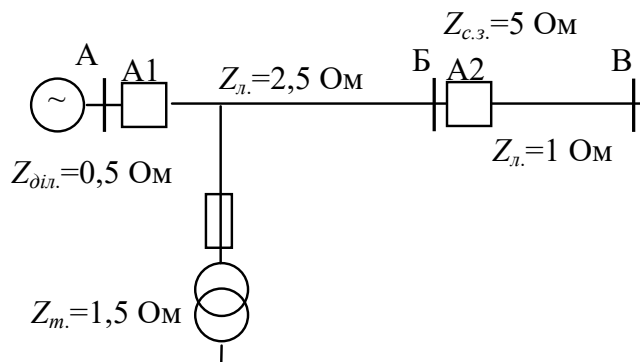


6 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА МЕРЕЖ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РАЙОНІВ

1. Визначити витримку часу захисту А1, якщо при к.з. в точці К1 час плавлення плавкої вставки становить 0,2 сек., а при к.з. в точці К2 – 0,3 сек.



2. Визначити опір спрацювання реле ДЗ–10, встановленого на лінії напругою 10 кВ, якщо опір спрацювання захисту 10 Ом, коефіцієнт трансформації трансформатора струму — 150/5; пристрій ввімкнений на різницю струмів.
3. Визначити опір спрацювання захисту лінії для сільськогосподарського району 10 кВ, якщо максимальний робочий струм становить 100 А, струм спрацювання попереднього захисту – 70 А, опір системи в максимальному режимі – 15 Ом, опір системи в мінімальному режимі – 25 Ом.
4. Перевірити вибраний запобіжник і плавку вставку за умовою забезпечення чутливості, якщо $I_{к.маx}^{(3)} = 4,3$ кА, $I_{к.мін}^{(3)} = 3,1$ кА, номінальний струм запобіжника 630 А, номінальний струм плавкої вставки 200 А.
5. Визначити струм спрацювання неселективної відсічки лінії для сільськогосподарського району напругою 10 кВ, якщо опір системи в максимальному режимі – 20 Ом, опір системи в мінімальному режимі – 35 Ом.
8. Визначити опір спрацювання захисту А1 лінії 10 кВ, яка живить не потужні тваринницькі комплекси, якщо максимальний робочий струм становить 100 А.



7 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ТА АВТОМАТИКА МЕРЕЖ ГІРНОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1. Вибрати запобіжник і плавку вставку для захисту двигуна з короткозамкненим ротором, який використовується для вентиляції підземних гірських вирубок, при таких даних: $I_{к.маx}^{(3)}=3$ кА, $I_{к.миn}^{(3)}=2,5$ кА, номінальний струм 15 А, кратність пускового струму 5,5.
2. Вибрати запобіжник і плавку вставку для захисту двигуна з фазним ротором, який використовується для вентиляції підземних гірських вирубок, при таких даних: $I_{к.маx}^{(3)}=5$ кА, $I_{к.миn}^{(3)}=3$ кА, номінальний струм 20 А, кратність пускового струму 6,5.
3. Вибрати запобіжник і плавку вставку для захисту освітлювальної мережі, виконаної лампами розжарювання підземної вирубки, при таких даних: $I_{к.маx}^{(3)}=4$ кА, $I_{к.миn}^{(3)}=3,1$ кА, встановлена потужність 3 кВт, напруга мережі 230 В.
4. Вибрати уставку реле максимального струму для захисту двигуна з короткозамкненим ротором, який використовується для вентиляції підземних гірських вирубок, при таких даних: $I_{к.маx}^{(3)}=3,3$ кА, $I_{к.миn}^{(3)}=2,1$ кА, номінальний струм 25 А, кратність пускового струму 6,5.
5. Вибрати уставку реле максимального струму для захисту освітлювальної мережі шахти, виконаної лампами розжарювання, при таких даних: $I_{к.маx}^{(3)}=2$ кА, $I_{к.миn}^{(3)}=1,1$ кА, встановлена потужність 5 кВт, напруга мережі 225 В.

8 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА МЕРЕЖ ЕЛЕКТРИФІКОВАНОГО ТРАНСПОРТУ

1. Визначити уставки спрацювання лінійного швидкодіючого вимикача, встановленого в тягових мережах тролейбусів, якщо максимальне навантаження лінії 1000 А, струм мінімального короткого замикання в кінці лінії 1,9 кА.
2. Визначити уставки спрацювання лінійного швидкодіючого вимикача, встановленого в тягових мережах електричок, якщо максимальне навантаження лінії 3500 А, струм мінімального короткого замикання в кінці лінії 3,8 кА.
3. Визначити параметри спрацювання захисту фідерів контактної мережі дороги змінного струму, якщо навантаження лінії 2050 А, мінімальний струм двофазного короткого замикання в кінці лінії 2,1 кА., максимальний струм двофазного короткого замикання в кінці лінії 2,8 кА.
4. Визначити чи захищається тягова мережа тролейбусів, якщо максимальне навантаження лінії 1100 А, струм мінімального короткого замикання в кінці лінії 1,8 кА.
5. Визначити чи захищається тягова мережа електричок, якщо максимальне навантаження лінії 4100 А, струм мінімального короткого замикання в кінці лінії 4,8 кА.
6. Визначити чи необхідно використовувати секціонування тягової мережі однофазного змінного струму, якщо максимальне навантаження лінії 2100 А, струм мінімального короткого замикання в кінці лінії 4,1 кА.

Рекомендована література

1. Яндульський О.С. , Дмитренко О.О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем : навчальний посібник. Київ: НТУУ <КП>, 2016. 103с.
2. Правила улаштування електроустановок / Міністерство палива та енергетики України. К. : Галузевий резервно - інвестиційний фонд розвитку енергетики, 2017. 736 с.
3. Сокол Є.І., Сендерович Г.А., Гриб О.Г. Релейний захист електроенергетичних систем . Харків:НТУ «ХП». 2026. 306 с.
4. Козярьський Д.П., Майструк Е.В., Козярьський І.П. Основи релейного захисту та автоматизації енергосистем: навчальний посібник. Ч. 2. Чернівці: Чернівецький нац. ун., 2019. 133 с.
5. Голота А.Д. Автоматика в електроенергетичних системах. URL:: http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18267/1/Methodichka_LR_RZA_EV-ED_1.pdf
6. Виробниче об'єднання <Київприлад>. МРЗС-0-1. URL: <http://www.kievpribor.com.ua/rus/download.htm>.
7. ABB. Medium Voltage products, solutions and services. URL:: <https://new.abb.com/medium-voltage>
8. Siemens. URL: <http://www.downloads.siemens.com>.
9. Все про релейний захист URL: <http://rza.org.ua/>

П75

Пристрої захисту та автоматики електрообладнання [Текст]: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G3 Електрична інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. А.В. Гадай. Луцьк: ВІП ЛНТУ. 2026. 25 с.

Комп'ютерний набір та верстка: А. Гадай

Підп. до друку _____. 2026 р.

Формат 60×84/16. Папір офс. Гарн. Таймс.

Ум. друк.арк. 1,46. Обл.-вид.арк. 1,71.

Наклад 50 прим.

Відділ іміджу та промоції

Луцького національного технічного університету

43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75

Друк – Відділ іміджу та промоції ЛНТУ