

**МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ**

---

**ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ  
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**РОЗДІЛ 1  
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА**

**Глава 1.6 Вимірювання електричних величин**

*Видання офіційне*

**Київ 2014**

## ПЕРЕДМОВА

- 1 ЗАМОВЛЕНО:** Міністерство енергетики та вугільної промисловості України
- 2 РОЗРОБЛЕНО:** Відокремлений підрозділ «Науково-технічний центр електроенергетики» державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго»
- 3 РОЗРОБНИКИ:** В. Білоусов, А. Квицинський (керівник розробки), М. Клопот (відповідальний виконавець), І. Майстренко, В. Молчанов, І. Петренко, В.Сантоцький, В. Стафійчук, М. Стрелковський
- 4 ВНЕСЕНО:** Відділ нормативно-технологічного забезпечення роботи електричних мереж та станцій Департаменту з питань функціонування та реформування електроенергетичного сектора Міненерговугілля України, Л. Власенко
- 5 УЗГОДЖЕНО:** Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

**6 ЗАТВЕРДЖЕНО  
ТА НАДАНО  
ЧИННОСТІ:**

Наказ Міненерговугілля України  
від 20 червня 2014 р. № 469

**7 НА ЗАМІНУ:**

Глави 1.6 розділу 1 «Правил  
устройства электроустановок»,  
затвердженої Головтехуправ-  
лінням і Головенергонаглядом  
Міненерго СРСР  
13 травня 1976 р.

**8 ТЕРМІН  
ПЕРЕВІРКИ:**

2019 рік

---

---

Право власності на цей документ належить Міненерговугілля України.

Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Міненерговугілля України заборонено.

© Міненерговугілля України, 2014



МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА  
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

НАКАЗ

«20» серпня 2014

м. Київ

№ 469

Про внесення змін та доповнень  
до розділу 1 Правил улаштування  
електроустановок

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» та Положення про Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, затвердженого Указом Президента України від 06.04.2011 № 382, враховуючи розвиток науково-технічного прогресу, щодо улаштування електроустановок

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни та доповнення до розділу 1. Загальні правила Празил улаштування електроустановок, шляхом викладення у новій редакції глави 1.1.-1.3., 1.5.-1.9. (далі – розділ 1 ПУЕ), що додається.

2. Розділ 1 ПУЕ набирає чинності через 90 днів з дня підписання цього наказу.

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» у встановленому порядку внести Розділ 1 ПУЕ до реєстру бази даних нормативних документів Міненерговугілля України.

4. Державному підприємству «Національна енергетична компанія «Укренерго» (Ущатовський К.В.) забезпечити:

видання необхідної кількості примірників розділу 1 ПУЕ, відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження розділу 1 ПУЕ.

5. З дня набрання чинності Розділом 1 ПУЕ визнати такими, що втратили чинність:

глави 1.1.-1.3., 1.5.-1.6., 1.8. Розділу 1 Правил устрою електроустановок;

наказ Міністерства енергетики України від 31.03.2011 № 36 «Про затвердження та запровадження нової редакції глави 1.7 «Заземлення і захисні заходи від ураження електричним струмом» Правил улаштування електроустановок»;

наказ Міністерства енергетики України від 04.10.2006 № 367 «Про затвердження та введення в дію нормативного документа «Правила улаштування електроустановок. Розділ 1. Загальні правила. Глава 1.9. Зовнішня ізоляція електроустановок».

6. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Уряду В.Ю.

Міністр



Ю. Продав

## ЗМІСТ

	С.
1.6.1	Сфера застосування ..... 1
	Терміни та визначення понять ..... 1
1.6.2 – 1.6.5	Загальні вимоги ..... 2
1.6.6 – 1.6.9	Вимірювання струму ..... 3
1.6.10 – 1.6.13	Вимірювання напруги ..... 5
1.6.14	Контроль ізоляції ..... 6
1.6.15 – 1.6.18	Вимірювання потужності ..... 7
1.6.19 – 1.6.21	Вимірювання частоти ..... 8
1.6.22	Вимірювання в разі синхронізації ..... 9
1.6.23 – 1.6.31	Реєстрація електричних величин в аварійних режимах ..... 9

## ВСТУП

Правила улаштування електроустановок (далі – Правила) визначають будову, принципи улаштування, особливі вимоги до окремих систем, їх елементів, вузлів і комунікацій електроустановок. Правила встановлюють вимоги до електроустановок загального призначення змінного струму напругою до 750 кВ та постійного струму напругою до 1,5 кВ.

Нова редакція Правил забезпечує врахування змін законодавства, національних стандартів, будівельних норм і правил, галузевих нормативів та інших документів, які належать до предмету регулювання Правил.

Положення Правил застосовують під час проектування нового будівництва, реконструкції, технічного переоснащення або капітального ремонту електроустановок.

Правила складаються з окремих розділів, що підрозділяються на глави, які унормовують конкретні питання улаштування електроустановок.

Зокрема, у новій редакції викладено главу 1.6. Вимірювання електричних величин розділу 1. Загальні правила.





## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Наказ Міністерства енергетики  
та вугільної промисловості України  
від 20 червня 2014 р. № 469

# **ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

---

## **РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА**

### **Глава 1.6 Вимірювання електричних величин**

---

Чинний від 2014-09-18

## **СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.6.1** Вимоги цієї глави поширюються на вимірювання електричних величин (напруги, струму, потужності, частоти) у колах електроустановок, яке здійснюють за допомогою стаціонарних засобів вимірювальної техніки (показуючих, реєструючих приладів, вимірювальних перетворювачів тощо).

Правила не поширюються на лабораторні вимірювання і на вимірювання, здійснювані за допомогою переносних приладів.

Вимірювання неелектричних величин, а також інших електричних величин, які потрібні у зв'язку з особливостями технологічного процесу або основного устаткування, але які не регламентовано цією главою, виконують на підставі відповідних нормативних документів.

## **ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цій главі вжито терміни, визначені в законах і нормативних документах України, які стосуються електроенергетики та електротехніки.

## ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

**1.6.2** Усі засоби вимірювальної техніки електричних величин необхідно повіряти, калібрувати або проводити їх метрологічну атестацію в установленому порядку. Необхідно застосовувати засоби вимірювальної техніки, внесені до державного реєстру засобів вимірювальної техніки України, або ті, що пройшли метрологічну атестацію. Вони мають задовольняти таким основним вимогам:

- клас точності щитових вимірювальних приладів безперервного вимірювання має бути не гірше 1,5 (допускається застосовувати щитові вимірювальні прилади класу точності 2,5, якщо за їх допомогою не здійснюють безперервний контроль технологічного режиму роботи устаткування), вимірювальних приладів – не гірше 0,5;

- класи точності вимірювальних шунтів, додаткових резисторів, вимірювальних трансформаторів і перетворювачів мають бути не гірше класів точності, наведених у табл. 1.6.1;

- межі вимірювання приладів необхідно вибирати з урахуванням можливих найбільших відхилень вимірюваних величин від номінальних значень;

- прилади, що мають електроживлення тільки від зовнішнього незалежного джерела (без вбудованого в прилад додаткового незалежного джерела) необхідно обладнувати сигналізацією про зникнення цього електроживлення.

**Таблиця 1.6.1** – Класи точності засобів вимірювальної техніки

Клас точності			
приладу	шунта, додаткового резистора	вимірювального перетворювача	вимірювального трансформатора
0,5	0,2	0,2	0,2 (допускається 0,5)
1,0	0,5	0,5	0,5
1,5	0,5	0,5	0,5
1,5 (2,5) (див.1.6.2)	0,5	1,0	1,0

**1.6.3** Установлювати засоби вимірювальної техніки, як правило, необхідно в пунктах, звідки здійснюють управління або періодичний контроль технологічного режиму роботи обладнання.

На підстанціях і гідроелектростанціях без постійного чергування виробничого (електротехнічного) персоналу стаціонарні показуючі засоби вимірювальної техніки допускається не встановлювати. При цьому необхідно передбачати:

- установлення засобів вимірювальної техніки з можливістю автоматичної або за «викликом» передавання необхідних параметрів каналами телекомунікацій на диспетчерський пункт вищого рівня;

- місця для приєднання переносних засобів вимірювальної техніки виробничим (електротехнічним) персоналом.

**1.6.4** Вимірювання на лініях електропередавання (ЛЕП) напругою 330 кВ і вище, а також на генераторах і силових трансформаторах необхідно здійснювати безперервно.

На генераторах і силових трансформаторах гідроелектростанцій допускається здійснювати вимірювання періодично за допомогою засобів централізованого контролю.

Допускається здійснювати вимірювання «за викликом» на спільний для декількох приєднань (за винятком зазначених у першому абзаці) комплект показуючих засобів вимірювальної техніки, а також застосовувати інші засоби централізованого контролю.

**1.6.5** У разі встановлення реєструючих засобів вимірювальної техніки у оперативному контурі пункту управління, показуючі засоби вимірювальної техніки для безперервного вимірювання тих самих величин допускається не встановлювати.

## **ВИМІРЮВАННЯ СТРУМУ**

**1.6.6** Струм необхідно вимірювати в колах усіх напруг, де це необхідно для систематичного контролю технологічного процесу або устаткування.

**1.6.7** Постійний струм необхідно вимірювати в колах:

- генераторів постійного струму і силових перетворювачів;
- акумуляторних батарей, зарядних, підзарядних і розрядних пристроїв;

- збудження синхронних генераторів, компенсаторів, а також електродвигунів із регульованим збудженням;
- електродвигунів приводу живлення подачі палива;
- електродвигунів аварійних маслонасосів змащування турбоагрегатів;
- електродвигунів аварійних маслонасосів ущільнення валів турбогенераторів.

Засоби вимірювальної техніки постійного струму повинні мати індикацію щодо напрямку перетікання струму або двосторонні шкали, якщо можлива зміна напрямку струму.

**1.6.8** У колах змінного трифазного струму слід, як правило, вимірювати струм однієї фази.

Струм кожної фази необхідно вимірювати в колах:

- синхронних, асинхронизованих генераторів, компенсаторів незалежно від потужності;
- ліній електропередавання з пофазним керуванням вимикачем;
- ліній електропередавання з поздовжньою компенсацією і ліній електропередавання, для яких передбачається можливість тривалої роботи в неповнофазному режимі.

В обґрунтованих випадках може бути передбачено вимірювання струму кожної фази ЛЕП напругою 330 кВ і вище з трифазним управлінням вимикачем;

- установок, які працюють із несиметрією навантажень по фазах (наприклад, електродугові печі, електротермічні, електрозварювальні установки тощо).

**1.6.9** Реєстрацію струму необхідно здійснювати:

- на одній із фаз статора генератора потужністю 12 МВт і більше;
- на одній із фаз статора синхронного компенсатора потужністю 25 МВАр і більше;
- ротора генераторів із безпосереднім охолодженням 12 МВт і більше;
- на одній із фаз ЛЕП напругою від 220 кВ до 500 кВ електростанцій і трьох фаз ЛЕП напругою 750 кВ.

## ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ

### 1.6.10 Напругу, як правило, вимірюють:

- на секціях збірних шин постійного і змінного струму, які можуть працювати окремо, а також на ЛЕП у разі відсутності збірних шин розподільчих пристроїв підстанцій (схеми «місток», «блок лінія-трансформатор», «чотирикутник», «розширений чотирикутник» тощо).

Допускається встановлювати один засіб вимірювальної техніки із перемиканням на декілька точок вимірювання.

На підстанціях допускається вимірювати напругу тільки на боці нижчої напруги, якщо встановлювати трансформатор напруги на боці вищої напруги не має потреби для інших цілей;

- у колах генераторів постійного і змінного струму, синхронних компенсаторів, а також в окремих випадках у колах агрегатів спеціального призначення. У разі автоматизованого пуску генераторів або інших агрегатів установлювати на них засіб вимірювальної техніки для безперервного вимірювання напруги не обов'язково;

- у колах збудження синхронних машин потужністю 1 МВт і більше. У колах збудження гідрогенераторів вимірювати напругу не обов'язково;

- на боці нижчої або середньої напруги автотрансформаторів 330 кВ і вище з регулюванням напруги в нейтралі для можливості контролю перезбудження магнітопроводу;

- у колах силових перетворювачів, акумуляторних батарей, зарядних і підзарядних пристроїв;

- у колах установок, які працюють із несиметрією навантажень по фазах (наприклад, електродугові печі, електротермічні, електрозварювальні установки тощо).

**1.6.11** У трифазних мережах вимірюють, як правило, одну міжфазну напругу. У мережах напругою вище 1 кВ з ефективно заземленою нейтраллю для контролю справності кіл напруги допускається вимірювати три міжфазні напруги за допомогою одного засобу вимірювальної техніки (із перемиканням).

**1.6.12** Клас точності щитових засобів вимірювальної техніки безперервного вимірювання на збірних шинах напругою 110 кВ і вище електростанцій і підстанцій, які є вузловими в енергосистемі (у частині ведення режиму), має бути не гірше 1,0.

**1.6.13** На збірних шинах напругою 110 кВ і вище електростанцій і підстанцій, які є вузловими в енергосистемі (у частині ведення режиму), на блочних синхронних та асинхронизованих генераторах потужністю 12 МВт і більше, синхронних компенсаторах потужністю 25 МВАр і більше необхідно реєструвати значення однієї міжфазної напруги (або відхилення напруги від заданого значення).

## КОНТРОЛЬ ІЗОЛЯЦІЇ

**1.6.14** У мережах змінного струму напругою вище 1 кВ з ізолюваною, компенсованою і/або заземленою нейтраллю через резистор, у мережах змінного струму напругою до 1 кВ з ізолюваною нейтраллю, як правило, необхідно здійснювати автоматичний контроль ізоляції, що діє на сигнал у разі зниження опору ізоляції однієї з фаз нижче заданого значення, з наступним контролем асиметрії напруги за допомогою показуючого засобу вимірювальної техніки (із перемиканням).

У мережах постійного струму з ізолюваними полюсами або з ізолюваною середньою точкою, як правило, необхідно здійснювати автоматичний контроль ізоляції, що діє на сигнал у разі зниження опору ізоляції одного з полюсів нижче заданого значення, з наступним контролем асиметрії напруги за допомогою показуючого засобу вимірювальної техніки (із перемиканням).

У мережах об'єднаного силового та оперативного постійного струму з ізолюваними полюсами електростанцій і підстанцій, як правило, здійснюють автоматичний контроль ізоляції, що діє на сигнал у разі зниження опору ізоляції одного з полюсів нижче заданого значення і вимірювання напруги між кожним з полюсів і «землею», а також між полюсами.

Необхідно здійснювати контроль ізоляції шляхом періодичних вимірювань напруг з метою візуального контролю асиметрії напруг.

На підстанціях напругою 330 кВ і вище необхідно реєструвати напругу полюсів акумуляторної батареї, при цьому максимальне значення напруги полюсів батареї відносно «землі» необхідно брати орієнтовно  $1,5U_{AK.BAT}$ .

## ВИМІРЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ

### 1.6.15 Потужність необхідно вимірювати в колах:

– генераторів – активну і реактивну. На електростанціях із установленою потужністю 200 МВт і більше необхідно також вимірювати і сумарну активну потужність. Рекомендовано вимірювати сумарну активну потужність електростанцій із установленою потужністю, меншою ніж 200 МВт, за необхідності автоматичного передавання цього параметра на вищий рівень оперативного управління;

– на генераторах, якщо вони працюють у блоці з трансформатором – активну і реактивну.

Клас точності щитових показуючих засобів вимірювальної техніки на генераторах потужністю 100 МВт і більше має бути не гірше 1,0;

– конденсаторних батарей потужністю 25 МВАр і більше та синхронних компенсаторів – реактивну;

– трансформаторів і ЛЕП напругою 6 кВ і вище, що живлять власні потреби теплових електростанцій – активну;

– підвищувальних двообмоткових трансформаторів електростанцій – активну і реактивну;

– триобмоткових підвищувальних трансформаторів (або автотрансформаторів із використанням обмотки нижчої напруги) – активну і реактивну. Активну і реактивну потужності необхідно вимірювати на боці середньої і нижчої напруг;

– знижувальних трансформаторів напругою 220 кВ і вище – активну і реактивну потужності, напругою 110 – 150 кВ – активну потужність. Активну і реактивну потужності необхідно вимірювати на боці середньої і нижчої напруг;

– на підстанціях напругою від 110 кВ до 220 кВ без вимикачів на боці вищої напруги потужність допускається не вимірювати. При цьому необхідно передбачати місця для приєднання контрольних показуючих або реєструючих засобів вимірювальної техніки;

– ЛЕП напругою 110 кВ і вище з двостороннім живленням – активну і реактивну;

– ЛЕП напругою від 110 кВ до 220 кВ підстанцій за схемою «місток» (за наявності щита управління) – активну та реактивну;

– обхідних вимикачів – активну та реактивну.

**1.6.16** У разі встановлення щитових показуючих засобів вимірювальної техніки у колах, у яких напрямок потужності може змінюватися, ці засоби вимірювальної техніки повинні мати індикацію щодо напрямку перетікання потужностей або двосторонню шкалу. Клас точності цих засобів вимірювальної техніки має бути не гірше 1,0, а вимірювальних перетворювачів – не гірше 0,5.

**1.6.17** На інших елементах підстанцій, де для періодичного контролю режимів мережі необхідно вимірювати перетікання активної та реактивної потужностей, необхідно передбачати можливість приєднання контрольних переносних засобів вимірювальної техніки.

**1.6.18** Реєстрацію потужності необхідно здійснювати:

- на генераторах потужністю 60 МВт і більше – активну та реактивну;
- на електростанціях із установленою потужністю 200 МВт і більше – сумарну активну.

## **ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ**

**1.6.19** Вимірювання частоти необхідно здійснювати:

- на кожній секції шин генераторної напруги;
- на кожному генераторі блочної електростанції;
- на кожній системі (секції) шин вищої напруги електростанції;
- у вузлах можливого поділу енергосистеми на несинхронно працюючі частини.

**1.6.20** Реєстрацію частоти або її відхилення від заданого значення необхідно здійснювати:

- на електростанціях із установленою потужністю 200 МВт і більше;
- на електростанціях із установленою потужністю 6 МВт і більше, які працюють ізольовано.

**1.6.21** Абсолютна похибка реєструючих частотомірів на електростанціях, які беруть участь у регулюванні потужності, має бути не гірше  $\pm 0,1$  Гц.



## **ВИМІРЮВАННЯ В РАЗІ СИНХРОНІЗАЦІЇ**

**1.6.22** Для вимірювань у разі точної (ручної або напівавтоматичної) синхронізації необхідно передбачати такі засоби вимірювальної техніки: два вольтметри (або подвійний вольтметр), два частотоміри (або подвійний частотомір), синхроскоп.

## **РЕЄСТРАЦІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН В АВАРІЙНИХ РЕЖИМАХ**

**1.6.23** Для автоматичної реєстрації аварійних і аномальних процесів у електричній частині енергосистеми на всіх нововведених і реконструйованих об'єктах необхідно передбачати цифрові багатоканальні реєстратори аварійних сигналів (РАС) з аналоговими і дискретними входами, реєстрацією передаварійного режиму і можливістю автоматичного передавання даних каналами телекомунікацій, у тому числі окремих або вбудованих у пристрої захисту на мікропроцесорах.

Розстановку реєстраторів аварійних сигналів на об'єктах енергогенеруючих, енергопостачальних компаній, а також вибір електричних параметрів, які ними реєструють, як правило, слід здійснювати за погодженням із об'єднаною енергетичною системою України (електроенергетичними системами) та відповідно до рекомендацій, наведених у табл. 1.6.2 і 1.6.3, які також необхідно коригувати з урахуванням можливостей цифрової техніки.

Кількість сигналів, що реєструється реєстраторами аварійних подій, вибирають залежно від схеми об'єкта.

Вибір кількості реєстраторів має бути пов'язаним з необхідністю резервування запису певних параметрів у разі виведення одного з РАС.

За погодженням із об'єднаною енергетичною системою України (електроенергетичними системами) енергогенеруючі та енергопостачальні компанії можуть передбачати додаткове встановлення реєструючих засобів вимірювальної техніки з прискореним записом у разі аварії (для реєстрації необхідних додаткових електричних параметрів, не контрольованих за допомогою реєстраторів аварійних сигналів енергосистемою).

**Таблиця 1.6.2** – Рекомендації щодо розстановки реєстраторів аварійних сигналів на об'єктах електроенергосистем

Напруга розподільчого пристрою, кВ	Схема розподільчого пристрою	Кількість ліній, підключених до секції (системи шин) розподільчого пристрою	Кількість установлюваних реєстраторів аварійних сигналів
1	2	3	4
750	Будь-яка	Будь-яка	Один для кожної лінії
500	Те саме	Одна або дві	Один для кожної лінії
500	» »	Три або більше	Один для кожної лінії (переважно хоча б на одній з ліній із записом передаварійного режиму)
330	» »	Одна	Не встановлюється
330	» »	Дві або більше	Один для кожної лінії
220 (150)	Із секціями або системами шин	Одна або дві на кожен секцію або робочу систему шин	Один для двох секцій або робочих систем шин
220 (150)	Те саме	Три або чотири на кожен секцію або робочу систему шин	Один для кожної секції або робочої системи шин
220 (150)	» »	П'ять або більше на кожен секцію або робочу систему шин	Один-два для кожної секції або робочої системи шин з одним пусковим пристроєм
220 (150)	Полуторна або «багатокутник»	Три або більше	Один для трьох-чотирьох ліній або для кожної системи шин
220 (150)	Без вимикачів 220 кВ або з одним вимикачем	Одна або дві	Не встановлюється

## Кінець таблиці 1.6.2

Напруга розподільного пристрою, кВ	Схема розподільного пристрою	Кількість ліній, підключених до секції (системи шин) розподільного пристрою	Кількість установлюваних реєстраторів аварійних сигналів
1	2	3	4
220 (150)	«Трикутник», «чотирикутник», «місток»	Те саме	Допускається установлювати один реєстратор аварійних сигналів, якщо на протилежних кінцях ліній 220 кВ немає реєстраторів аварійних сигналів або підстанції на протилежних кінцях ліній мають іншого власника.
110	Із секціями або системами шин	Одна-три на кожную секцію або систему шин	Один для двох секцій або робочих систем шин
110	Те саме	Чотири-шість на кожную секцію або робочу систему шин	Один для кожної секції або робочої системи шин
110	» »	Сім або більше на кожную секцію або робочу систему шин	Один для кожної секції або робочої системи шин. Допускається установлювати два реєстратори аварійних сигналів для кожної секції або робочої системи шин
110	Без вимикачів на боці ліній 110 кВ, за схемами «місток», «трикутник», «чотирикутник»	Одна або дві	Не встановлюється

**Таблиця 1.6.3** – Рекомендації щодо вибору електричних параметрів реєстраторів аварійних сигналів

Напруга розподільного пристрою, кВ	Параметри, рекомендовані для реєстрації аварійних сигналів
750, 500, 330	Фазна напруга трьох фаз ліній. Напруга і струм нульової послідовності ліній. Струми двох або трьох фаз ліній. Струм підсилювача потужності, струм приймання високочастотного приймача і положення контактів вихідного проміжного реле високочастотного захисту
220, 110	Фазна напруга і напруга нульової послідовності секції або робочої системи шин. Струми нульової послідовності ліній, приєднаних до секції або робочої системи шин. Фазні струми (двох або трьох фаз) найбільш відповідальних ліній. Струми приймання високочастотних приймачів диференціально-фазних захистів міжсистемних ліній електропередавання

**1.6.24** На електричних станціях (блок-станціях), що належать споживачам і мають зв'язок з енергосистемою через ЛЕП напругою 110 кВ, на кожній системі шин напругою 110 кВ необхідно передбачати цифрові багатоканальні реєстратори аварійних сигналів, які використовують для аналізу роботи релейного захисту, автоматики і телемеханіки та визначення місць пошкоджень на лініях. Ці реєстратори, як правило, повинні реєструвати напруги (фазні і нульової послідовності) відповідної системи шин, струми генераторів за потужності 100 МВт і більше (блок генератор-трансформатор) та ЛЕП (фазні і нульової послідовності), які зв'язують блок-станцію з системою. Перелік реєстрованих параметрів погоджує енергосистема.

**1.6.25** На енергооб'єктах напругою 110 кВ і вище необхідно реєструвати напругу від усіх вимірювальних ТН, установлених на енергооб'єкті, а саме:

- фазні напруги  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  від обмотки включеної по схемі «зірка»;
- напруги нульової послідовності від обмотки включеної по схемі «розімкнений трикутник».

За наявності на ЛЕП напругою 750 кВ двох ТН напруга має реєструватися напруга від обох ТН.

На енергооб'єктах напругою 330 кВ і вище необхідно реєструвати фазні струми  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  і струми нульової послідовності  $3I_0$  всіх приєднань напругою 110 кВ і вище.

Для приєднань, що мають два вимикачі необхідно реєструвати струми в кожному вимикачеві.

За наявності на ЛЕП шунтуючих реакторів необхідно реєструвати струми шунтуючого реактора.

За наявності на ЛЕП лінійних трансформаторів струму необхідно реєструвати струми ЛЕП.

#### **1.6.26** Вимоги до живлення реєстраторів аварійних подій.

Для забезпечення безперебійного живлення всі реєстратори аварійних подій треба розраховувати на живлення від двох гальванічно не зв'язаних мереж первинного електроживлення:

- від мережі однофазного змінного струму частотою 50 Гц та мережі постійного струму напругою 220 В – для енергооб'єктів з однією акумуляторною батареєю;

- для енергооб'єктів, де встановлено дві акумуляторні батареї, живлення реєстраторів виконувати від двох акумуляторних батарей.

**1.6.27** Для реєстрації дії пристроїв протиаварійної системної автоматики, релейного захисту та роботи телемеханіки на всіх нововведених і реконструйованих об'єктах додатково необхідно передбачати цифрові багатоканальні реєстратори аварійних сигналів. Розстановку цих реєстраторів і вибір параметрів, які ними реєструють, необхідно передбачати в проектах протиаварійної системної автоматики.

**1.6.28** Для визначення місць пошкоджень на ЛЕП напругою 110 кВ і вище довжиною понад 20 км необхідно передбачати прилади для дистанційного визначення місць пошкоджень. Реєстратори необхідно підключати до обмоток трансформаторів струму класу 10Р (5Р).

Рекомендовано використовувати можливості визначення місць пошкодження на ЛЕП в реєстраторах аварійних сигналів.

**1.6.29** На ЛЕП напругою 6 – 10 кВ рекомендовано встановлювати фіксуючі прилади:

- амперметри;
- вольтметри;
- покажчики місць пошкоджень, що реагують на струм і напругу зворотної послідовності і за якими визначають місце пошкодження на лініях.

**1.6.30** На боці вищої напруги підстанції для визначення місць пошкоджень на ЛЕП напругою від 330 кВ до 750 кВ і на ЛЕП напругою 220 кВ, у разі наявності не менше двох ЛЕП напругою 220 кВ довжиною понад 100 км без відгалужень або довжиною її ділянки до першого відгалуження понад 80 км необхідно передбачати автоматичні імпульсні шукачі місць пошкоджень.

**1.6.31** Для визначення місць пошкоджень ЛЕП напругою 220 кВ, які розташовано в зоні скельних порід або ЛЕП з важкодоступними трасами у гірській або болотистій місцевості, необхідно передбачати автоматичні імпульсні шукачі місць пошкоджень.

[illegible]