

ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ СПОЖИВАЧІВ



Практичне видання для відповідального за електрогосподарство на підприємстві, яке допоможе організувати електротехнічну службу та забезпечити надійну експлуатацію електроустановок

- КОМЕНТАРІ ДО ЗАКОНОДАВСТВА
- ПОРАДИ ДОСВІДЧЕНИХ ЕКСПЕРТІВ
- ЗРАЗКИ СУПРОВІДНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ



Доступ до актуальної нормативно-правової бази та зразків документів на disk.techmedia.com.ua



ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ СПОЖИВАЧІВ

**+ доступ до нормативної бази
на disk.techmedia.com.ua**

**Роз'яснення законодавчих змін
Зразки заповнення документів
Поради досвідчених експертів
Розгляд робочих ситуацій**

Станом на грудень 2020 року

ЕЛЕКТРОУСТАНОВКИ СПОЖИВАЧІВ
Виробничо-практичне видання

Видавець ТОВ «ТЕХ МЕДІА ГРУП»

ЕКСПЕРТНА РАДА

Сергій ВОЛКОВ,

експерт з питань енергетики

Микола РИБИЙ,

заслужений енергетик України,
лідер паливно-енергетичного
комплексу України,
головний енергетик
ДП «Черкаський облавтодор»
ВАТ «ДАК «Автомобільні дороги
України»»

Микола КОРЧАГІН,

експерт з питань енергетики,
головний інженер
ТОВ «ЕНКОРПЛЮС»

Олексій СТЕПАНЮК,

начальник сектору
енергозабезпечення
та енергозбереження Концерну
радіомовлення, радіозв'язку
та телебачення (Концерн РРТ)

Дмитро ФЕДОРЕНКО,

експерт з питань охорони праці

Ганна АМБРОСОВА,

промисловий еколог

Ірина ШВЕЦЬ,

начальник відділу екології, клімату
та енергозбереження Покровської
міської ради Донецької області

Директор

Ганна Андрусенко

Керівник проекту

Марина Бурдейна

Відповідальний редактор

Тамара Гринчик

Дизайн і верстка

Анна Дученко

Керівник відділу збуту

Юлія Козакевич

Адреса редакції та видавця

вул. Червоноткацька, 40,
м. Київ, 02094
Тел.: 0-800-215-522 (вн. 815)
e-mail: info@techmedia.com.ua
www.techmedia.com.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого ЗМІ

КВ № 22221–12121Р від 19.07.2016

Тираж — 500 екз.

Замовлення № 32 від 05.02.2021

Виготовлювач (типографія)

ФОП Лопатіна О. О.

www.publishpro.com.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

ДК № 5317 від 03.04.2017

Видається з січня 2017 р.

Редакція не несе відповідальності за шкоду,
заподіяну в результаті використання,
невикористання або неналежного
використання інформації, що міститься
в цьому виданні.

З М І С Т

Р О З Д І Л 1

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

- 1.1. Загальні вимоги Правил улаштування електроустановок
Вимоги до улаштування деяких електроустановок
- 1.2. Вимоги до засобів передавання електроенергії
Струмопроводи напругою до 35 кВ
Струмопроводи напругою до 1 кВ
Кабельні лінії напругою до 330 кВ
Повітряні лінії електропередавання напругою до 1 кВ
Повітряні лінії електропередавання понад 1 кВ до 750 кВ

Р О З Д І Л 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

- 2.1. Організація електротехнічної служби
Призначення відповідальної особи
Групи електротехнічного персоналу
- 2.2. Підключення електроустановок до електричних мереж
Стандартне приєднання
Нестандартне приєднання
Розроблення та надання технічних умов приєднання
Розроблення проектно-кошторисної документації
- 2.3. Введення електроустановки в експлуатацію
- 2.4. Експлуатація електроустановок загального призначення
Повітряні лінії електропередавання та струмопроводи
Кабельні лінії електропередавання
Розподільчі установки та підстанції
Силові трансформатори та масляні реактори
Електричні двигуни
Заземлювальні пристрої
Електричне освітлення
- 2.5. Вимоги технічної експлуатації електроустановок спеціального призначення
Установки електрозварювальні
Установки електротермічні
Автономні електростанції
- 2.6. Відносини споживача з оператором системи розподілу
Оперативне керування та оперативне відання
Застосування ОСР графіків аварійних відключень і графіків обмеження енергії та потужності

- 2.7. Взаємодія споживача з постачальником електричної енергії
- 2.8. Специфіка організації експлуатації електроустановок, у складі яких наявні власні джерела електричної енергії
Особливості експлуатації вітрових електроустановок
- 2.9. Контроль за дотриманням режиму споживання електричної енергії та потужності
- 2.10. Проведення вимірів електричного навантаження в режимний день
- 2.11. Улаштування стаціонарного резервного автономного джерела електричної енергії та його приєднання до ЕУ. Пуск і зупинка резервної автономної електростанції споживача
Схеми підключення генераторів
Вимоги до систем автоматичного ввімкнення резервного живлення та устаткування
- 2.12. Сухі силові трансформатори
Вимоги до монтажу та експлуатації сухих силових трансформаторів
- 2.13. Застосування активних блискавкоприймачів на нових і реконструйованих об'єктах
Технічні характеристики системи активного блискавкозахисту
- 2.14. Розрахунок струмів короткого замикання та вибір обладнання
Особливості визначення струмів короткого замикання
Особливості визначення струмів короткого замикання для вибору апаратів і провідників
Особливості вибору провідників та ізоляторів, перевірки несучих конструкцій за умовами динамічної дії струмів КЗ
Особливості вибору провідників за умовами нагрівання під час виникнення КЗ
Особливості вибору апаратів за комутаційною здатністю
- 2.15. Вимоги до матеріалів для захисту від корозії з'єднань заземлювальних провідників

Р О З Д І Л 3

СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОГОСПОДАРСТВОМ

- 3.1. Обслуговування електроустановок оперативними працівниками
- 3.2. Організація системи оперативного керування електрогосподарством. Оперативне керування та оперативне відання
- 3.3. Перелік регламентних робіт з оперативного обслуговування та їх періодичність
Магнітні пускачі
Автоматичні вимикачі

Запобіжники
Електродвигуни
Світильники
Зварювальні трансформатори
Електроінструмент
Заземлювальні пристрої
Пакетні вимикачі
Рубильники
Кабельні мережі та електропроводки

3.4. Вимоги безпеки під час оперативного обслуговування

Повітряні лінії електропередавання
Кабельні лінії електропередавання
Комутаційні апарати
Комплектне розподільче устаткування
Електродвигуни
Електролічильники
Акумуляторні батареї
Електроінструмент
Переносні електричні світильники
Електрозварювальне обладнання
Мегомметри
Електровимірювальні кліщі, вимірювальні штанги
Електроустановки у вибухонебезпечних зонах
Електроустановки в пожежонебезпечних зонах

3.5. Порядок виконання оперативних перемикачів

Р О З Д І Л 4

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ВИПРОБУВАННЯ ТА РЕМОНТ

4.1. Проведення технічного обслуговування, планово-попереджувальних ремонтів електроустановок

Повітряні лінії електропередавання
Кабельні лінії
Розподільчі установки та підстанції
Силові трансформатори та масляні реактори
Електричні двигуни
Релейний захист, електроавтоматика та вторинні кола
Заземлювальні пристрої
Установки конденсаторні
Установки акумуляторні
Електричне освітлення
Кабельні мережі та електропроводки

4.2. Організація обслуговування електроустановки відповідно до її виду

Повітряні лінії електропередавання

- Кабельні лінії
- Розподільчі установки та підстанції
- Електричні двигуни
- Силові трансформатори та масляні реактори
- Релейний захист, електроавтоматика та вторинні кола
- Установки конденсаторні
- Установки акумуляторні
- Електричне освітлення
- Зварювальні установки
- Установки електротермічні
- Автономні електростанції

4.3. Організаційні та технічні заходи безпечного виконання робіт

- Організаційні заходи, що забезпечують працівників під час роботи
- Технічні заходи, що створюють безпечні умови виконання робіт

4.4. Випробування електрообладнання. Вимірювання в електроустановках

- Особливості проведення випробування обладнання під час прийняття електроустановок в експлуатацію
- Особливості проведення випробувань параметрів електрообладнання та апаратів електроустановок споживачів, розташованих у вибухонебезпечних зонах

Р О З Д І Л 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Вимоги охорони праці до електротехнічного персоналу

5.2. Розроблення документації з охорони праці

5.3. Вибір засобів індивідуального захисту, правила їх застосування та випробування

5.4. Нещасні випадки та аналіз причин виробничого електротравматизму

- Аналіз причин виробничого електротравматизму
- Запобігання електротравматизму

5.5. Склад аптечки долікарської допомоги

Р О З Д І Л 6

НАВЧАННЯ, ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ

6.1. Вимоги до професійної підготовки електротехнічного персоналу. Групи з електробезпеки

6.2. Вимоги до складання посадових і виробничих інструкцій

6.3. Інструктажі та перевірка знань з питань охорони праці

Навчання та перевірка знань з питань охорони праці
Інструктажі з питань охорони праці

- 6.4. Інструктажі та перевірка знань з технічної експлуатації та інших питань
- 6.5. Протиаварійні та протипожежні тренування електротехнічного персоналу
 - Класифікація протиаварійних тренувань
 - Порядок планування тренувань
 - Підготовка протиаварійних тренувань
 - Процедура проведення протиаварійних тренувань
 - Опрацювання результатів протиаварійних тренувань
 - Індивідуальні протиаварійні тренування та розроблення заходів за їх результатами
 - Пожежна безпека енергетичних підприємств і протипожежні тренування
 - Організація та проведення протипожежних тренувань
 - Підбиття підсумків протипожежного тренування
- 6.6. Спеціальна підготовка та періодичне навчання працівників
 - Спеціальна підготовка працівників електроенергетики
 - Стажування та дублювання

Р О З Д І Л 7

НАГЛЯД, КОНТРОЛЬ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

- 7.1. Державний нагляд (контроль) в електроенергетиці
- 7.2. Документація підприємства, необхідна під час заходів держнагляду

Р О З Д І Л 8

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

- 8.1. Нормативно-правове регулювання енергозбереження
- 8.2. Поради щодо електрозбереження на виробництві
- 8.3. Створення системи енергоменеджменту на промисловому підприємстві

Р О З Д І Л 9

ПОЖЕЖНА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

- 9.1. Вплив ЕУ на довкілля: негативні наслідки та заходи для їх зменшення
 - Акустичне та шумове забруднення

Інфразвукові коливання
Ультразвукові коливання
Вібраційний вплив
Вплив електромагнітних полів
Статична електрика
Випромінювання оптичного діапазону

Р О З Д І Л 1



**ПРАВИЛА
УЛАШТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

1.2. Вимоги до засобів передавання електроенергії

Електропроводка — сукупність проводів (кабелів, шин) з їх кріпленнями, підтримувальними та захисними конструкціями і деталями, установленими відповідно до чинних нормативних документів.



ДОВІДКА

Зовнішня електропроводка — електропроводка, яку прокладено по зовнішніх стінах будівель і споруд, під навісами тощо, а також між будівлями на опорах (не більше чотирьох прогонів завдовжки до 25 м кожний) поза вулицями, дорогами тощо.

Зовнішня електропроводка може бути **відкритою і прихованою**.



ДОВІДКА

Відкрита електропроводка — електропроводка, яку прокладено по поверхні стін, стель, по фермах та інших будівельних елементах будівель і споруд, по опорах тощо.

За відкритої електропроводки застосовують такі способи прокладання проводів і кабелів:

- безпосередньо по поверхні стін, стель тощо;
- на струнах, тросах, ізоляторах;
- у негорючих трубах, коробах, гнучких металевих рукавах, лотках;
- в електротехнічних плінтусах і наличниках;
- вільним підвішуванням тощо.

Способи прокладання проводів

Відкрита електропроводка може бути **стаціонарною, пересувною і переносною**.



ДОВІДКА

Прихована електропроводка — електропроводка, яку прокладено всередині конструкційних елементів будівель і споруд (у стінах, підлогах, фундаментах, перекриттях), а також по перекриттях у підготовці підлоги, безпосередньо під змінною підлогою тощо.

За прихованої електропроводки застосовують такі способи прокладання проводів і кабелів:

- у трубах, зокрема гофрованих, гнучких металевих рукавах, коробах, замкнених каналах і порожнинах будівельних конструкцій;
- у заштукатурюваних борознах (штрабах), під штукатуркою, а також замонолічуванням у будівельні конструкції під час їх виготовлення.

Електропроводка має відповідати умовам навколишнього середовища, призначенню та цінності споруди (будівлі), її конструкції та архітектурним особливостям, вимогам електробезпеки та пожежної безпеки.

Для улаштування електропроводки використовують:

– шинопроводи і струмопроводи, виготовлені відповідно до вимог **ДСТУ ІЕС 60439-1, ДСТУ-П 7292 і ДСТУ ІЕС 61534-21**;

– системи електропроводок у кабельних трубопроводах, кабельних коробах, кабельних лотках і на кабельних драбинах, виготовлених відповідно до вимог **ДСТУ 4549-1, ДСТУ 4499-1, ДСТУ 4754**;



- неізольовані та ізольовані проводи, прокладені на ізоляторах;
- захищені проводи і кабелі, прокладені по підтримувальних конструкціях (на полицях, кронштейнах, тросах, струнах, смугах);
- захищені проводи і кабелі, прокладені з безпосереднім кріпленням до основ;
- багатожильні захищені проводи і кабелі, прокладені без кріплення.

**ВАЖЛИВО**

В одній трубі кабельного трубопроводу або одному відсіку кабельного короба можна прокласти декілька різних електричних кіл за умови, що всі струмопровідні жили мають ізоляцію, яка відповідає найвищій напрузі, застосовуваній у сумісно прокладених колах.

Прокладання кабелів і проводів

Один кабель, який використовують для електропроводки, може бути увімкненим у декілька електричних кіл окремими своїми струмопровідними жилами за умови, що всі жили кабелю мають ізоляцію, яка відповідає найвищій напрузі, застосовуваній у цих електричних колах.

**ЗАБОРОНЕНО**

В одній трубі, металорукаві, коробі, лотку, пучку, замкненому каналі будівельної конструкції заборонено спільне прокладання взаєморезервуючих кіл, кіл робочого і аварійного (евакуаційного) освітлення.

Прокладати ці кола допускається лише в різних відсіках коробів і лотків, які мають суцільні поздовжні перегородки з негорючого матеріалу.

РОЗДІЛ 2



**ОРГАНІЗАЦІЯ
ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЛУАТАЦІЇ**

Якщо ОСР ініціює проект, що потребує нового будівництва, реконструкції та/або технічного переоснащення мереж суміжного ОСР, ОСР діє як замовник відповідно до розділу IV КСР, за умови якщо ТЕО визначило переваги такого приєднання в порівнянні з приєднанням до мереж ОСП. Послуги з такого приєднання надаються, відповідно, суміжним ОСР.

У випадках такого приєднання точка приєднання і межа балансової належності визначаються шляхом домовленості сторін для забезпечення оптимальних умов подальшої експлуатації цих мереж.

ВАЖЛИВО

Послуга з приєднання до електричних мереж ОСР не включає послугу із забезпечення влаштування комерційного обліку електричної енергії, яка надається постачальниками послуг комерційного обліку відповідно до ККО.

ОСР не має права відмовити учасникам ринку у наданні послуг комерційного обліку електричної енергії на території здійснення своєї ліцензованої діяльності.

Стандартне приєднання

Стандартне приєднання — приєднання електроустановки замовника до діючих мереж ОСР на відстань, що не перевищує 300 м по прямій лінії від місця забезпечення потужності до місця приєднання, яке диференціюється за ступенем потужності:

перший ступінь — до 16 кВт включно;

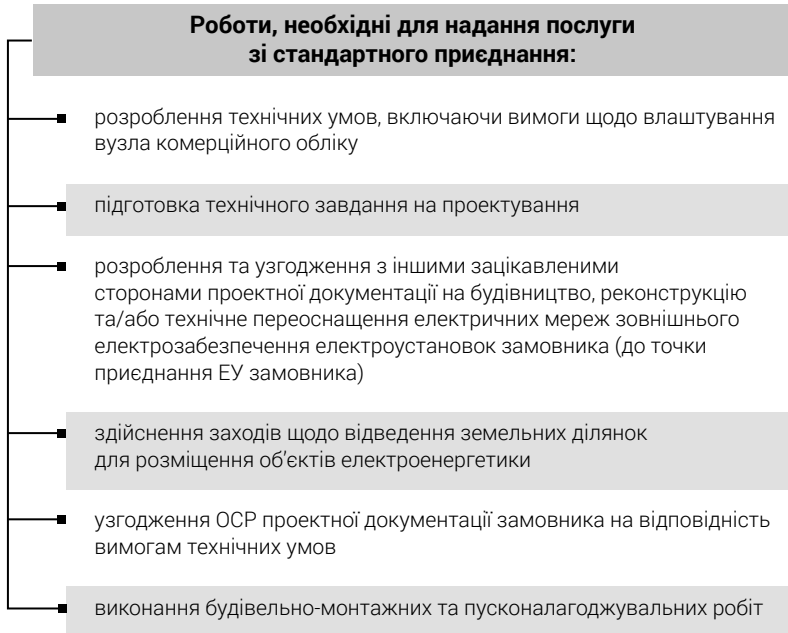
другий ступінь — від 16 кВт до 50 кВт включно.

ОСР надає послугу зі стандартного приєднання відповідно до умов договору про стандартне приєднання.

Послуга зі стандартного приєднання передбачає виконання комплексу робіт (схема 2).

2

Схема 2



ВАЖЛИВО

Послуга зі стандартного приєднання не включає послугу з влаштування комерційного обліку електричної енергії.

Процедура надання послуги стандартного приєднання

Процедура надання послуги стандартного приєднання передбачає такі кроки:

Крок 1

Надання замовником **заяви ОСР про приєднання**.

До заяви про приєднання додається низка документів (схема 3).



Завантажуйте зразок заповнення із disk.techmedia.com.ua

2

Схема 3

Перелік документів, які додаються до заяви про приєднання:

- 1** копія документа, який підтверджує право власності* чи користування цим об'єктом, або копія витягу з державного реєстру речових прав на нерухоме майно, або, за відсутності об'єкта, копія документа, який підтверджує право власності чи користування земельною ділянкою, або копія витягу з державного реєстру речових прав на нерухоме майно
- 2** ситуаційний план та вкопіювання з топографо-геодезичного плану в масштабі 1:2000 із зазначенням місця розташування об'єкта (об'єктів) замовника, земельної ділянки замовника або прогностичної точки приєднання (для об'єктів, які приєднуються до електричних мереж уперше)
- 3** копія паспорта або належним чином оформлена довіреність чи інший документ на право укладати та підписувати договір про приєднання
- 4** ТЕО (у разі наявності/необхідності)
- 5** замовник – юридична особа або фізична особа-підприємець додатково надає копію витягу з Реєстру платників єдиного податку або копію свідоцтва платника податку на додану вартість; замовник – фізична особа додатково надає реєстраційний номер облікової картки платника податків (для фізичних осіб, які через свої релігійні переконання відмовляються від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків та повідомили про це відповідний орган і мають відмітку в паспорті – серія та номер паспорта)

* У разі відсутності кадастрового номера у свідоцтві про право власності на земельну ділянку – вкопіювання з топографо-геодезичного плану або плану забудови території із зазначенням місця розташування земельної ділянки.

Крок 2

Визначення типу приєднання за відстанню та величиною потужності.



ДОВІДКА

Відстань визначається по прямій лінії від точки приєднання електроустановок замовника до місця забезпечення потужності, що відповідає ступеню напруги в точці приєднання. За величину потужності приймається загальна величина потужності електроустановок замовника разом з існуючою дозволеною потужністю.

У разі незгоди замовника із визначенням типу приєднання як нестандартного сторони мають на місцевості спільно провести необхідні вимірювання, на підставі яких остаточно визначається тип приєднання.

Крок 3

Підготовка та видача замовнику договору про стандартне приєднання, підписаного ОСР, та технічних умов, які є невід'ємним додатком до цього договору.

Крок 4

Підписання договору про приєднання замовником.

Крок 5

Реєстрація ОСР підписаного двома сторонами договору про приєднання.

Оплата замовником вартості приєднання відповідно до умов договору про приєднання.

Крок 6

Підготовка ОСР проекту зовнішнього електрозабезпечення.

Крок 7

Подання замовником розробленої ним проектної документації на погодження ОСР щодо її відповідності вимогам технічних умов.

Крок 8

Виконання ОСР будівельних робіт у мережі від точки забезпечення потужності до точки приєднання замовника.

Крок 9

Улаштування вузла (вузлів) вимірювання, яке виконує ОСР або незалежний постачальник послуги комерційного обліку за вибором замовника.

Крок 10

Подання ОСР робочої напруги в точку приєднання електроустановок замовника (на контактні з'єднання електричних мереж (межа балансової належності)).

Крок 11

Підписання акта надання послуги про приєднання сторонами договору.

Крок 12

Строк надання послуги

Строк надання послуги зі стандартного приєднання рахується від дати оплати замовником вартості приєднання відповідно до договору про приєднання і становить:

- для електроустановок I ступеня потужності — **20 календарних днів**.
- для електроустановок II ступеня потужності — **30 календарних днів**.

ВАЖЛИВО

Інший строк виконання зазначених заходів погоджується із замовником у договорі про приєднання з посиланням на вимоги нормативних документів, що визначають строки проектування та будівництва, або з інших причин, погоджених сторонами договору про приєднання.

У разі необхідності збільшення строку надання послуги зі стандартного приєднання через затримку здійснення заходів щодо відведення земельних ділянок для розміщення відповідних об'єктів електроенергетики (затримка в погодженні власника (власників) або користувача (користувачів) земельної ділянки (земельних ділянок)) ОСР не пізніше ніж за 10 календарних днів до закінчення строку надання послуги з приєднання письмово (або в спосіб, узгоджений із замовником) повідомляє замовника про збільшення строку проектування на не більш як 30 календарних днів (з наданням документального підтвердження причин виникнення затримки). У разі неможливості здійснення ОСР у зазначені строки заходів щодо відведення земельних ділянок для розміщення відповідних об'єктів електроенергетики (із причин, не залежних від ОСР) пеня

за порушення строків виконання зобов'язання за договором про приєднання на строк здійснення заходів щодо відведення земельних ділянок для розміщення відповідних об'єктів електроенергетики не сплачується, а плата за приєднання не підлягає зменшенню.

ВАЖЛИВО

ОСР зобов'язаний, а замовник має право здійснювати усі можливі заходи в межах чинного законодавства з метою вирішення питання щодо відведення в установленому порядку земельних ділянок для розміщення об'єктів електроенергетики, у тому числі направлення відповідних листів до органів місцевого самоврядування та контролюючих органів, ініціювання проведення узгоджувальних нарад і робочих зустрічей в органах місцевого самоврядування за участю замовника (або уповноваженого представника) тощо з метою максимального прискорення здійснення заходів щодо відведення земельних ділянок для розміщення відповідних об'єктів електроенергетики.

Після завершення здійснення заходів щодо відведення земельних ділянок для розміщення відповідних об'єктів електроенергетики продовжується перебіг строку надання послуги з приєднання, встановленого умовами договору про приєднання, про що ОСР інформує замовника.

Нестандартне приєднання

Нестандартне приєднання — приєднання електроустановки замовника до діючих мереж ОСР на відстань, що перевищує 300 м по прямій лінії від місця забезпечення потужності до місця приєднання, та із замовленою до приєднання величиною електричної потужності понад 50 кВт.



Завантажуйте
зразок заповнення
із disk.techmedia.com.ua

ОСР надає послугу з нестандартного приєднання «під ключ» або нестандартного приєднання з проектуванням замовником лінійної частини приєднання відповідно до умов **договору про нестандартне приєднання**.

ВАЖЛИВО

В договорі про нестандартне приєднання має бути визначена відповідальність сторін за проектування лінійної частини приєднання.

Послуга з нестандартного приєднання «під ключ» передбачає виконання комплексу робіт, що відповідає стандартному приєднанню та виконується за тією ж процедурою.

*Строк
надання
послуги*

Строк надання послуги з нестандартного приєднання «під ключ» становить не більше:

– **120 календарних днів** (у тому числі 30 днів для проектування електричних мереж лінійної частини приєднання) — для замовників із заявленою до приєднання потужністю електроустановок до 160 кВт (включно);

– **230 календарних днів** (у тому числі 30 днів для проектування електричних мереж лінійної частини приєднання) — для замовників із заявленою до приєднання потужністю електроустановок від 160 кВт до 400 кВт (включно);

– **280 календарних днів** (у тому числі 45 днів для проектування електричних мереж лінійної частини приєднання) — для замовників із заявленою до приєднання потужністю електроустановок від 400 кВт до 1000 кВт (включно);

– **350 календарних днів** (у тому числі 60 днів для проектування електричних мереж лінійної

частини приєднання) — для замовників із заявленою до приєднання потужністю електроустановок від 1000 кВт до 5000 кВт (включно).

Якщо величина заявленої до приєднання потужності електроустановок замовника становить більше 5000 кВт, строк надання послуги з приєднання визначається з урахуванням строків виконання відповідних заходів згідно з проектною документацією.



ДОВІДКА

Перебіг строку надання послуги з приєднання починається з дня, наступного за днем оплати замовником ОСР вартості послуги з приєднання до електричних мереж відповідно до умов договору про приєднання.

ОСР несе відповідальність за порушення строків надання послуги з нестандартного приєднання:

– у разі перевищення строку **від 30 до 60 календарних днів** плата за приєднання зменшується на 10% (крім випадків, визначених КСР);

– у разі перевищення строку **від 60 до 120 календарних днів** плата за приєднання зменшується на 20% (крім випадків, визначених КСР);

– у разі перевищення строку **більш як на 120 календарних днів** ОСР зобов'язаний повернути замовнику кошти, отримані як попередня оплата (у розмірі 80% плати за приєднання), та надати послугу з приєднання ЕУ до електричних мереж безкоштовно (крім випадків, визначених КСР).

Відповідальність за порушення строків

Асинхронний не має можливості видавати потужність, більшу за номінальну, але містить значний ресурс і не чутливий до замикання.

Для бензинових електродвигунів принципово є кількість циліндрів. Якщо циліндр тільки один, висока ймовірність заливання свічки, унаслідок чого він не заведеться.

4 Рівень шуму

Високоякісні електрогенератори забезпечуються глушниками з невеликим рівнем шуму. Додатково знизити шум можуть допомогти звукопоглинальні коврики.

Схеми підключення генераторів

Існують різні схеми підключення дизельних, газових і бензинових генераторів, розглянемо деякі з них.

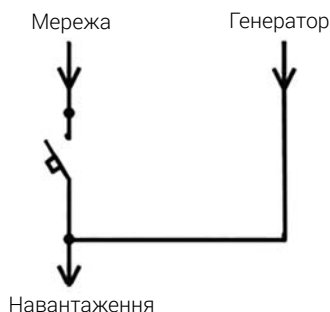
Почнемо з найпоширеніших і, на жаль, небезпечних схем. Існує два варіанти реалізації такої схеми підключення: потенційно небезпечний і гарантовано небезпечний.

Гарантовано небезпечний варіант підключення (рисунк 1) – це коли кабель від генератора вмикають у будь-яку розетку у приміщенні.

Гарантовано небезпечне підключення

Рисунок 1

Гарантовано небезпечне підключення генератора



2

Коли електропостачання від зовнішніх мереж відсутнє, від генератора здійснюється живлення не тільки струмоприймачів, розташованих у будівлі, але і всіх інших, які підключені до цієї ж лінії. Як правило, в цьому випадку генератор зупиняється через перевантаження, спрацьовує захисний автомат, гріється й оплавляється розетка.

Найнебезпечніший момент настає при відновленні електропостачання із зовнішніх мереж: разом з мережевою фазою по тим же проводам передається живлення від генератора. Однак триває це зовсім недовго – або до спрацьовування захисного автомата, або до виходу генератора з ладу.

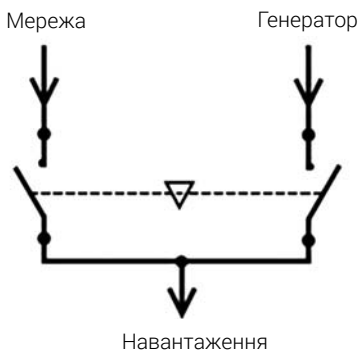
**ЗАБОРОНЕНО**

Підключення генератора у будь-яку розетку категорично заборонене та гарантовано небезпечне – аж до загоряння.

*Потенційно
небезпечне
підключення*

Потенційно небезпечна модифікація (рисунок 2) теж далека від досконалої і здатна проіснувати до першого випадку виникнення аварійної ситуації.

Рисунок 2

Потенційно небезпечне підключення генератора

За такого підключення поруч із ввідним захисним автоматом встановлюють другий – для генератора. Коли відключається електропостачання з основної мережі, користувач заводить генератор, відключає мережевий автомат і включає автомат генератора.

У цьому випадку схема працює правильно та безпечно, однак у неї є одна незручність: не видно, чи з'явилося електроживлення від основної мережі. Доводиться підходити до ввідного автомата, вимикати автомат генератора та вмикати ввідний захисний автомат і, якщо електроживлення не відновилося, повторити операції у зворотному порядку.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

З точки зору електротехніки схема вірна і, на перший погляд, безпечна. Крім одного нюансу – людського фактора. Якщо одного разу за наявності струму в мережі і працюючого генератора випадково включити обидва автомати, то ця схема перетвориться на гарантовано небезпечну – виникнуть зустрічні струми і станеться те саме, що і в першому випадку, – спрацювання автоматів або вихід генератора з ладу, а то і загоряння.

Суть безпечної схеми підключення генератора в ручному режимі (рисунки 3) зводиться до єдиного елемента – реверсивного перемикача або двох рубильників, обов'язково об'єднаних так званним з'єднувальним пристроєм або, простіше кажучи, ручкою.

Безпечна схема підключення вручну



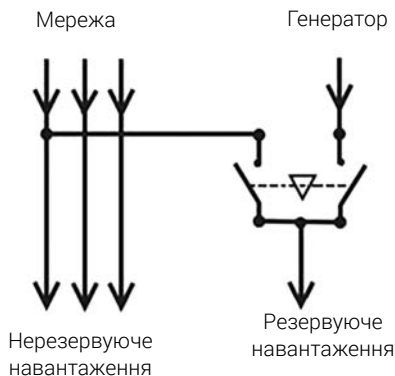
ВАЖЛИВО

Перевага реверсивного перемикача в тому, що за його використання фізично неможливе одночасне підключення двох джерел в одну мережу. Механі-

ка даного пристрою реалізована так, що у користувача є можливість або підключити одне джерело, або інше, але ніяк не обидва одночасно.

Рисунок 3

Безпечна схема підключення генератора в ручному режимі



Це найпростіша і безперечно безпечна схема підключення генератора.

До того ж, на передню частину щита управління можна встановити світлодіоди, які дозволяють стежити за наявністю напруги на кожній фазі (навіть якщо користувач ще не переключився на неї), а також за наявністю живлення від генератора.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

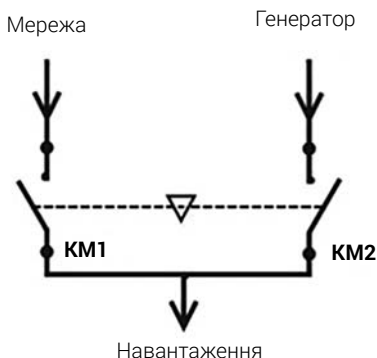
Це зручно і надійно, проте необхідно самому займатися запусками, зупинками генератора і перемиканнями, пам'ятати про зарядку пускового акумулятора генератора. Якщо необхідно, щоб все працювало без присутності працівників і в автоматичному режимі, необхідно встановити щит автоматичного ввімкнення резерву і придбати генератор, який здатний запускатися самостійно.

За безпечної автоматичної схеми підключення генератора (рисунки 4) перемикання між джерелами живлення забезпечується парою контакторів (або рубильників, або соленоїдом з моторприводом), керованих мікроконтролером.

Безпечна автоматична схема підключення

Безпечна автоматична схема підключення генератора

Рисунок 4



ВАЖЛИВО

Попри простоту такої схеми перемикання, аварійна ситуація у ній не виключена, якщо не буде враховано три важливих нюанси:

1. Встановлення комплексного електромеханічного блокування;
2. Дублювання контакторів за допомогою ручного реверсивного перемикача – байпаса;
3. Використання надійних контакторів (рубильників, соленоїдів), підібраних за фактичною потужністю.

Блокування виключає одночасне підключення до двох джерел енергії та виникнення зустрічних струмів.

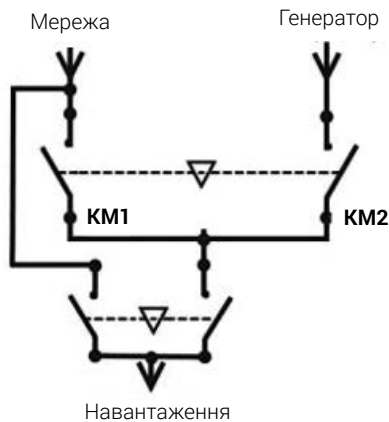
**КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА**

Якби помилка не відбулася в контролері, якби не спрацювало реле, блокування не дозволить замкнути два контактори одночасно. Для цього використовується і механічний важіль, і відключення електричного сигналу.

Схему реалізації дублювання і блокування наведено на *рисунку 5*.

Рисунок 5

Автоматична схема підключення генератора з блокуванням і дублюванням



Відсутність дублювання контакторів за допомогою байпаса – дуже поширена помилка, яка може дорого коштувати споживачу. Пікові стрибки напруги в мережі в нашій країні не рідкість і, як наслідок, вихід контакторів з ладу – теж.

Без байпаса вихід контактора з ладу призводить до повної відсутності живлення, а споживач змушений чекати прибуття ремонтного персо-

налу. Якщо ж у щиті автоматичного ввімкнення резерву (*далі* – АВР) встановлений байпас, поломка контактора не спричинить значних проблем – можна перемкнутися вручну на живлення від зовнішньої мережі, викликати ремонтний персонал і спланувати проведення ремонтних робіт на будь-який зручний день.

Також поширеною помилкою є використання найдешевших контакторів. Контактор – один з найважливіших елементів електропостачання. Мережевий, наприклад, працює 99,9% часу і регулярно приймає удари з боку мережі. Тому його необхідно підбирати з усією відповідальністю і враховувати не тільки марку і ціну, а також технічні характеристики.

ВАЖЛИВО

Потрібно завжди використовувати промислові контактори з запасом потужності, які здатні працювати у найжорсткіших умовах (обов'язково категорії не нижче АС-3) і ресурс яких обчислюється мільйонами циклів.

Крім базових функцій стеження за мережею, запуску і перемикання на генератор, щити АВР обладнані ще кількома корисними функціями:

- інтуїтивно зрозуміла індикація наявності живлення за допомогою світлодіодів;
- докладне інформування про події, що відбуваються на екрані контролера (пофазні напруги мережі та генератора, причини перемикання тощо);
- постійна зарядка пускового акумулятора генератора;
- прогрівання та охолодження генератора на холостому ході;

*Функції щитів
автоматичного
ввімкнення
резерву*

2

*Принципи
безпечної схеми
підключення
генераторів*

- регулярні профілактичні запуски генератора для перевірки його працездатності;
- смс-інформування, а також віддалений запуск генератора з телефону;
- подача сигналів на інші прилади сигналізації та контролю.

Перелічимо основні принципи безпечної схеми підключення дизельного, газового або бензинового генераторів:

- навантаження, підключене до генератора, не повинне перевищувати його потужність, щоб він не зупинявся через перевантаження;
- точка підключення генератора (ручний або автоматичний щит) повинна розташовуватися після лічильника електроенергії і до пристрою захисного відключення або диференціального автомата;



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

У зв'язку з особливістю схеми при перемиканні на електропостачання від централізованої мережі відбувається витік струмів на шину заземлення генератора, на це реагує і спрацьовує мережевий пристрій захисного відключення.

- точка підключення генератора (ручний або автоматичний щит) повинна бути захищена автоматичними вимикачами з усіх боків – мережі, генератора і струмоприймачів.
- якщо підключення генератора проводиться за допомогою ручного перемикача, то він повинен виключати одночасно підключення двох джерел до однієї мережі;
- якщо підключення генератора проводиться за допомогою автоматики, то контактори

РОЗДІЛ 3



**СИСТЕМА
ОПЕРАТИВНОГО
КЕРУВАННЯ
ЕЛЕКТРОГОСПОДАРСТВОМ**

3.3. Перелік регламентних робіт з оперативного обслуговування та їх періодичність

Одним із завдань системи обслуговування (технічного) та керування електроустановками електрогосподарства є проведення регламентних робіт на електроустановках підприємства.

Регламентні роботи на закріплених за ними електроустановках (обладнанні), як правило, виконують оперативні або оперативно-ремонтні працівники в порядку поточної експлуатації (самостійно, без оформлення наряду/розпорядження) протягом робочої зміни.

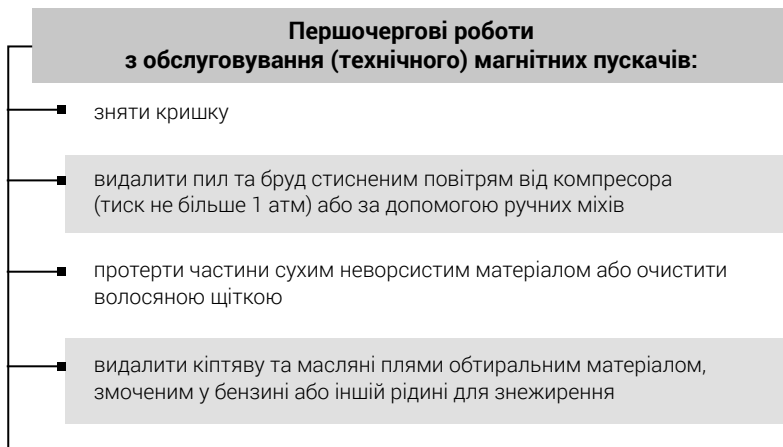
Магнітні пускачі

Регламентні роботи необхідно проводити **1 раз на 6 місяців**.

Перелік першочергових робіт з оперативного обслуговування магнітних пускачів відображає *схема 1*.

Першочергові роботи

Схема 1



- перевірити надійність кріплення апарата до щита (панелі, основи), підтягнути ослаблені гвинти та гайки
- перевірити механічну систему пускача — при вимкненій зовнішній мережі кілька разів увімкнути магнітний пускач вручну, усунути перекоси у контактній схемі
- перевірити легкість переміщення та відсутність зачіпання рухомих контактів за іскрогасні камери, а також заїдання рухомої частини магнітної системи
- перевірити стан головних та блокуючих контактів — зняти іскрогасну камеру або три камери з кожної фази

*Огляд
контактів*

Розглянемо покроково, що має зробити оперативний працівник під час огляду стану головних і блокуючих контактів магнітних пускачів.

Крок 1

Очистити контакти

Нагар на робочій поверхні видалити обтиральним матеріалом, змоченим у вайт-спіриті (авіаційному бензині, спирті), бризки металу на контактах видалити напилком, сліди підгоряння/окислення на контактах, виготовлених із міді, зачистити оксамитовим напилком.



ЗАБОРОНЕНО

Зачищати контакти шліфувальною шкуркою забороняється.

**Перевірити стан пружин
головних і блокуючих контактів****Крок 2**

Пружини, які мають пошкодження, замінити на нові. Очистити шліфувальною шкуркою і злегка змастити машинним мастилом пружини, які мають на поверхні корозію.

**Перевірити надійність
кріплення магнітної системи****Крок 3**

Ослаблені гайки підтягнути.

**Перевірити відсутність корозії
на поверхні магнітопроводу****Крок 4**

У разі виявлення у направляючих магнітної системи бруду або продуктів механічного спрацювання магнітний пускач розібрати, очистити магнітопровід та направляючі, протерти їх поверхні сухим обтиральним матеріалом.

Корозія на поверхні магнітопроводу видаляється шабером або шліфувальною шкуркою, а місце, з якого видалено корозію, покривається лаком повітряного сушіння.

**Перевірити цілісність
короткозамкненого витка магнітопроводу****Крок 5****ВАЖЛИВО**

Пускачі, у яких виявлено розрив або пошкодження короткозамкнених витків, підлягають поточному ремонту.

Огляд котушки

- Під час огляду котушки необхідно перевірити:
- зовнішнє лакове покриття;
 - щільність посадки котушки на осердді магнітопроводу;
 - стан іскрогасних камер;
 - стан нагрівальних елементів теплових реле.

ВАЖЛИВО

Зовнішнє лакове покриття котушки повинно бути непошкодженим і не мати підтікання лаку від перегрівання (у разі перегрівання відчувається специфічний запах горілої ізоляції).

Котушка має бути надійно закріплена на осердді і не хитатись. У разі нещільної посадки котушку необхідно закріпити.

У разі якщо іскрогасні камери мають тріщини, сколи або місця з підгорянням/прогорянням, їх необхідно замінити.

Під час огляду стану нагрівальних елементів теплових реле необхідно переконатись у наявності кришок, цілісності корпусів та екранів.

Огляд реле

Розглянемо алгоритм огляду реле магнітних пускачів.

Крок 1

Оглянути нагрівальний елемент

Знявши екран, оглянути нагрівальний елемент. У разі вигорання або короблення металу замінити новим такого ж номера.

**ВАЖЛИВО**

Важіль при легкому натисканні повинен вільно рухатись у пазах і повертатись в початкове положення під дією пружини.

Перевірити стан контактних поверхонь у місцях приєднання проводів**Крок 2**

Ослаблені контакти підтягнути, контакти зі слідами потемніння (перегрівання, окислення) розібрати, зачистити до металевого блиску та зібрати.

Перевірити стан ізоляції проводів живлення та вторинної комутації**Крок 3**

Упевнитись у відсутності механічних пошкоджень, тріщин, обвуглених ділянок.

Перевірити стан заземлення корпусу**Крок 4****Перевірити надійність заземлення металевого корпусу апарата****Крок 5**

Ослаблені контакти або такі, на поверхні яких виявлено корозію, розібрати, очистити контактні поверхні шліфувальною шкуркою або оксамитовим напилком, змастити технічним вазеліном та зібрати.

Перевірити роботу пускача**Крок 6****3**

Встановити кришку пускача та кілька разів увімкнути кнопкою, щоб перевірити чіткість його роботи.



ЗАБОРОНЕНО

Без встановлення кришки пускача увімкнення його категорично забороняється.

3

У разі натискання на кнопку «Пуск» пускач повинен вмикатись без помітного гальмування, а у разі натискання на кнопку «Стоп» рухома частина повинна повертатись у початкове положення без затримки.

Шум магнітної системи ввімкненого пускача повинен бути негучним, рівним і без деренчання.

Крок 7

Відновити пошкоджену ізоляцію

Ділянки проводів з незначними пошкодженнями заізолювати бавовняною (поліхлорвініловою) ізоляційною стрічкою.

Крок 8

Виміряти опір ізоляції



Завантажуйте документ із disk.techmedia.com.ua

Провести вимірювання опору ізоляції (напруга мегомметра — відповідно до вимог таблиці 48 додатку 2 ПТЕЕС):

- між входом і виходом кожної фази та кожного полюса блок-контактів при роз'єднаних контактах;
- сусідніми полюсами при замкнених контактах;
- корпусом і всіма струмопровідними частинами, які мають електричне з'єднання між собою.

ВАЖЛИВО

Опір ізоляції в усіх випадках повинен бути не менше 0,5 МОм.

Автоматичні вимикачі

Регламентні роботи необхідно проводити **1 раз на рік**.

Першочергові роботи з обслуговування (технічного) автоматичних вимикачів:

- зняти кришку;
- видалити пил і бруд стисненим повітрям від компресора (тиск не більше 1 атм) або за допомогою ручних міхів;
- протерти частини сухим неворсистим матеріалом або очистити волосяною щіткою;
- видалити кіптяву та масляні плями оптичним матеріалом, змоченим у бензині.

Першочергові роботи

Розглянемо покроково алгоритм перевірки справності автомата.

Перевірка справності автомата

Перевірити роботу механізму автомата**Крок 1**

Увімкнути і вимкнути апарат кілька разів. Він має спрацювати миттєво незалежно від швидкості руху кнопок.

ВАЖЛИВО

Під час вмикання та вимикання не повинно спостерігатись заїдання кнопок.

Крок 2 Перевірити стан зворотної пружини механізму

У разі обриву або втрати пружинних властивостей замінити пружину.

Крок 3 Перевірити стан контактів

Уважно оглянути рухомі та нерухомі контакти, виміряти товщину їх накладок. Якщо вона менша за 0,5 мм, автомат підлягає поточному ремонту.

Зачистити поверхні контактів — у разі наявності бризок металу внаслідок дії електричної дуги зачистити їх надфілем і протерти бавовняною серветкою, змоченою у бензині.

ВАЖЛИВО

Під час зачистки стежити, щоб абразивний пилю не потрапляв у механізм вимикача.

Крок 4 Перевірити стан дугогасних камер та іскрогасник ґраток

Бризки металу з ґраток видалити плоским надфілем.

Крок 5 Провести вимірювання опору ізоляції мегомметром

(напруга мегомметра відповідно до вимог таблиці 48 додатку 2 ПТЕЕС) у ввімкненому положенні вимикача між полюсами вимикача, а потім між зовнішніми затискачами та металеву конструкцією, на якій його закріплено.

Вимкнути вимикач і виміряти опір ізоляції між верхніми та нижніми затискачами кожного полюса.

**ВАЖЛИВО**

Опір ізоляції між затискачами і полюсами не повинен бути менше 10 МОм при температурі 20°C.

Перевірити легкість вмикання і вимикання автомата**Крок 6****3**

Надіти і закріпити кришку вимикача гвинтами та при знятій напрузі перевірити легкість вмикання і вимикання автомата.

**ЗАБОРОНЕНО**

Застрягання або затирання кнопок у отворах кришок не допускається.

Запобіжники

Запобіжники оперативні працівники мають обслуговувати **1 раз на 6 місяців**.

Під час огляду запобіжника необхідно перевірити:

— **щільність прилягання ножів до контактних стояків** — вийняти запобіжник і впевнитись у відсутності висипання наповнювача; контактні ножі, що мають раковини (підгорілі та окислені місця на контактних поверхнях тощо), зачистити оксамитовим напилком, шар окислу ліквідувати шляхом кількох виймань запобіжників з контактних стояків;

— **входження ножів у губки** — нещільне прилягання ножів ліквідувати шляхом підгинання губок нерухомих контактів, ослаблені контактні пружини замінити на нові.

Огляд запобіжника

Р О З Д І Л 4

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ВИПРОБУВАННЯ ТА РЕМОНТ

4.2. Організація обслуговування електроустановки відповідно до її виду

Повітряні лінії електропередавання

Під час технічного обслуговування треба стежити за технічним станом ПЛ і струмопроводів у цілому, їх окремих елементів і траси шляхом проведення оглядів і профілактичних перевірок, а також усувати виявлені пошкодження й несправності.

ВАЖЛИВО

Бригади, що виконують роботи на ПЛ, мають бути оснащені засобами зв'язку з диспетчерськими пунктами.

Дефекти, виявлені під час огляду ПЛ і проведення профілактичних перевірок і вимірювань, необхідно відмічати в експлуатаційній документації та залежно від їх характеру усувати в найкоротший строк під час проведення чергового технічного обслуговування або під час капітального ремонту ПЛ.

ВАЖЛИВО

З метою своєчасної ліквідації аварійних пошкоджень на ПЛ споживач, що експлуатує їх, повинен мати аварійний запас матеріалів і деталей згідно з установленими нормами.

Під час капітального ремонту ПЛ необхідно виконати комплекс заходів, спрямованих на підтримання або відновлення початкових експлуатаційних характеристик ПЛ, що досягають ремонтом зношених деталей і елементів або заміною їх більш надійними та економічними, які поліпшують експлуатаційні характеристики лінії.

Кабельні лінії

Траси
кабельних ліній

4

Огляд траси КЛ проводиться за розпорядженням не менш як двома працівниками, один з яких повинен мати групу III з електробезпеки.



ВАЖЛИВО

На КЛ довжиною менше 3 км огляд допускається проводити одноосібно — працівнику, який має групу III.

Зразки пошкоджених кабелів і пошкоджені кабельні муфти повинні проходити лабораторні дослідження для визначення причин пошкоджень та розробки заходів щодо запобігання ним.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

У разі однофазного замикання на землю в мережах з ізольованою або компенсованою нейтраллю необхідно негайно повідомити про це оперативних працівників підстанції живлення або оператора системи розподілу і далі діяти за їх вказівками.

Колодязі
та тунелі

Огляд колодязів і роботи в них слід проводити за нарядом-допуском, форма якого наведена в до-

датку Ж **ДБН А.3.2-2** не менш як двома особами. Біля відкритого люка колодеязя встановлюється попереджувальний знак або робиться огороження. У колодезях може знаходитися і працювати одна особа з групою III. У цьому випадку біля люка повинна чергувати друга особа.



Завантажуйте документ із disk.techmedia.com.ua



ЗАБОРОНЕНО

Спускання в колодезях і робота в ньому без рятувального паска та страхувального каната, виведеного назовні, не допускається.

Огляд тунелів допускається проводити одній особі з групою IV з електробезпеки.

Розподільчі установки та підстанції

Роботи на РУ/ПС проводяться бригадою в складі не менше двох працівників, керівник робіт повинен мати групу IV з електробезпеки, інші — III.

Періодичність перевірки системи контролю і сигналізації наявності електричного струму в приміщенні та роботи системи вентиляції встановлюється графіком, затвердженим особою, відповідальною за електрогосподарство споживача.



ВАЖЛИВО

Справність резервних елементів РУ (трансформаторів, вимикачів, шин тощо) необхідно регулярно перевіряти увімкненням під напругу в строки, встановлені виробничими інструкціями або згідно з графіком, затвердженим особою, відповідальною за електрогосподарство.

Поверхні тертя шарнірних з'єднань, підшипників і поверхонь механізмів вимикачів, роз'єд-

нувачів, відокремлювачів, короткозамикачів та їх приводів необхідно змащувати низькотемпературними мастилами, а масляні демпфери вимикачів та інших апаратів — заповнювати маслом, температура замерзання якого повинна бути не менш як на 20°C нижчою за мінімальну зимову температуру навколишнього повітря.

Пристрої автоматичного керування, захисту і сигналізації повітроприготувальної установки, а також запобіжні клапани необхідно систематично перевіряти і регулювати відповідно до вимог інструкцій підприємств-виробників.

Конденсат з повітрозбірників компресорів тиску 4,0 МПа – 4,5 МПа (40 кгс/см² – 45 кгс/см²) необхідно видаляти не рідше ніж один раз на 3 доби, а на об'єктах без постійного чергування працівників — за затвердженим графіком, складеним на підставі досвіду експлуатації, але не рідше одного разу на місяць.

Видалення
конденсату

4

ВАЖЛИВО

Днища повітрозбірників і спускний вентиль повинні бути утеплені й обладнані пристроєм електропідігрівання, який вмикають уручну, для видалення конденсату на час, необхідний для танення льоду за мінусових температур навколишнього повітря.

Видалення конденсату з конденсатозбірників, груп балонів тиском 23 МПа (230 кгс/см²) повинно здійснюватись автоматично під час кожного запуску компресора. Для запобігання замерзанню конденсату нижні частини балонів і конденсатозбірники повинні бути розташовані в теплоізоляційній камері з електропідігріванням.

Внутрішній огляд повітрозбірників і балонів компресорного тиску, а також резервуарів пові-

Огляд
і випробування

тряних вимикачів та інших апаратів необхідно здійснювати не рідше ніж один раз на 2 роки, а їх гідравлічні випробування (крім резервуарів повітряних вимикачів та інших апаратів) — не рідше одного разу на 8 років.

Гідравлічні випробування резервуарів повітряних вимикачів необхідно проводити у тих випадках, коли під час огляду виявляються дефекти, що викликають сумніви в міцності резервуарів.



ДОВІДКА

Внутрішні поверхні резервуарів повинні мати антикорозійне покриття.

Для запобігання забрудненню стисненого повітря в процесі експлуатації необхідно періодично здійснювати продування:

— магістральних повітропроводів за плюсової температури навколишнього повітря — не рідше ніж один раз на два місяці;

— повітропроводів відпайок від мережі до розподільних шаф і від шафи до резервуарів кожного полюса вимикачів і приводів інших апаратів з їх від'єднанням від апарата — після кожного капітального ремонту апарата;

— резервуарів повітряних вимикачів — після кожного поточного і капітального ремонтів, а також у разі порушення режимів роботи компресорних станцій.



ВАЖЛИВО

Зливання води з баків масляних вимикачів необхідно здійснювати два рази на рік — весною з настанням плюсових температур і восени перед настанням мінусових температур.

Електричні двигуни

Працівники, які обслуговують електричні двигуни, повинні мати групу III з електробезпеки.

Обсяг робіт з ТО

Рекомендований обсяг робіт під час технічного обслуговування/регламентних робіт наведено у схемі 1.

Схема 1

4

Рекомендований обсяг робіт під час ТО електродвигунів

- очистити корпус електродвигуна від пилу і бруду та пофарбувати
- перевірити кріплення електродвигуна до рами (робочої машини, фундаменту тощо), посадку шків та стан заземлення (у т.ч. наявність захисного нуля на корпусі в коробці виводів)
- перевірити стан затискачів, вивідних кінців і проводів живлення та щіткового механізму електродвигунів з фазним ротором
- перевірити з'єднання проводів щіткового апарату з выводами обмоток — контакти зі слідами перегрівання/підгоряння розібрати, зачистити та змастити технічним вазеліном
- перевірити легкість обертання ротора — ротор повинен прокручуватись без значних зусиль
- долити (замінити) мастила у підшипниках — у разі заміни мастила камери заповнюються на 2/3 об'єму
- перевірити роботу електродвигуна — увімкнути електродвигун у мережу та перевірити його роботу без навантаження (впевнитись у відсутності стуків, зайвих шумів, підвищення вібрації), після чого перевірити його роботу під навантаженням (за допомогою термометра виміряти нагрів корпусу електродвигуна і підшипникових щитів біля підшипників)

ВАЖЛИВО

Температура нагрівання не повинна перевищувати температуру навколишнього середовища більш як на 45°C.

Щільність тракту охолодження (корпусу електродвигуна, повітропроводів, засувок) необхідно перевіряти не рідше ніж один раз на рік.

Силові трансформатори та масляні реактори

У розподільних електромережах напругою до 15 кВ включно повинні бути організовані вимірювання значень навантаження і напруги трансформаторів не рідше ніж два рази в перший рік експлуатації (у період максимального і мінімального навантаження), а надалі — за необхідності. Періодичність вимірювань установлює особа, відповідальна за електрогосподарство.

ВАЖЛИВО

Працівники, які обслуговують трансформатори, обладнані перемикачем коефіцієнтів трансформації без збудження, повинні не менш як два рази на рік перед настанням зимового максимуму і літнього мінімуму навантаження перевірити правильність установлення коефіцієнта трансформації.

У разі спрацьовування газового реле на сигнал потрібно провести зовнішній огляд трансформатора (реактора) та взяти газ із реле для аналізу і перевірки на горючість.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.5. Склад аптечки долікарської допомоги

Рекомендований перелік медикаментів і медичних засобів для комплектування аптечки долікарської допомоги наведено у *таблиці 1*.

Таблиця 1

Склад аптечки долікарської допомоги (рекомендований перелік)

№ з/п	Медикаменти, медичні засоби	Одиниця виміру	Кількість	Призначення
1	2	3	4	5
1.	Пакети індивідуальні перев'язувальні	шт.	8	Для накладання пов'язок
2.	Бинти завширшки 5 см	шт.	3	
3.	Бинти стерильні завширшки 20 см	шт.	2	
4.	Вата біла гігроскопічна (по 50-100 г у пачці)	пачка	5	
5.	Вата нестерильна	кг	0,5	
6.	Косинки стандартні (по 5 одиниць)	комплект	2	
7.	Контурні пов'язки	комплект	2	
8.	Шпилька англійська	шт.	10	
9.	Джгути гумові	шт.	3	Для зупинення кровотечі
10.	Шини Крамера	шт.	5	Для укріплення кінцівок у разі вивихів і переломів
11.	Склянка	шт.	2	Для прийому ліків, промивання очей і шлунку та приготування розчинів
12.	Йод (по 5 мл)	флакон	2	Для змащування окружності рани, свіжих саден, подряпин шкіри тощо

Таблиця 1. Закінчення

1	2	3	4	5
13.	Спирт нашатирний в ампулах	шт.	5	Застосовується у разі запаморочення
14.	Кислота борна	г	30	Для приготування розчинів
15.	Кислота лимонна	г	20	
16.	Сода харчова	г	50	
17.	Ложка чайна	шт.	2	
18.	Вугілля активоване	г	50	У разі отруєння
19.	Анальгін (по 10 одиниць)	упаковка	2	Знеболююче
20.	Валідол	упаковка	1	Застосовується у разі болі в області серця
21.	Нітрогліцерин	упаковка	1	Застосовується під час стенокардії
22.	Пузир гумовий для льоду	шт.	2	Для охолодження забитих місць тіла, вивихів і переломів
23.	Проносне сольове у герметичній упаковці	г	60	Для прийому у разі отруєння
24.	Вазелін	г	30	Для змащування шкіри


5

На внутрішній стороні дверцят аптечки треба вказувати, які медикаменти у разі яких травм необхідно застосовувати.

**ДОВІДКА**

Сода харчова, кислота лимонна та кислота борна передбачені для робочих місць, де проводиться **робота з кислотами і лугами.**

РОЗДІЛ 6



**НАВЧАННЯ,
ПІДВИЩЕННЯ
КВАЛІФІКАЦІЇ**

6.2. Вимоги до складання посадових і виробничих інструкцій

Посадова інструкція — це документ, що видається з метою регламентації організаційно-правового статусу працівника, його конкретних завдань та обов'язків, прав, відповідальності, забезпечує умови для його ефективної роботи.

Для професій робітників розробляють **робочі інструкції**, у яких визначають конкретний перелік робочих обов'язків в залежності від кваліфікації робітника.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

Структура робочої інструкції, як правило, аналогічна структурі посадової інструкції.

Основою для розроблення посадових (робочих) інструкцій є Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників, який систематизований за видами економічної діяльності та містить описи професій, які наведено у Класифікаторі професій. У нашому випадку йдеться про **ДКХП-62**.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

Посадові інструкції складають **для працівників усіх посад, що зазначені у штатному розписі підприємства**. Виняток можуть становити окремі керівники, правове положення яких визначено у статуті (положенні, трудовому договорі або контракті) підприємства або відповідного підрозділу, де зазначено основні завдання, обов'язки, права і відповідальність за виконання покладених на них функцій.



Завантажуйте зразки інструкцій із disk.techmedia.com.ua

Розроблення посадових інструкцій

6



Завантажуйте документ із disk.techmedia.com.ua

Розроблення посадових інструкцій, як правило, покладається на керівника відповідного підрозділу.



ВАЖЛИВО

Під час розроблення посадових інструкцій забезпечують єдиний підхід до побудови, структури і викладення змісту розділів.

У посадових інструкціях мають бути враховані конкретні завдання та обов'язки, функції, права, відповідальність працівників та особливості розподілу праці (системи управління), що діє на підприємстві.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

За необхідності завдання та обов'язки, що включені до типової кваліфікаційної характеристики певної посади, можуть бути розподілені між окремими виконавцями або коло завдань та обов'язків окремих працівників може бути розширене з дорученням їм робіт, передбачених для різних груп посад, рівних за складністю, виконання яких не потребує іншої спеціальності (кваліфікації).

Посадові інструкції мають бути взаємопов'язаними, аби не допускати дублювання у роботі працівників, та можуть містити основні питання, пов'язані з безпекою праці. При розробленні посадових інструкцій таких працівників необхідно враховувати вимоги державних і локальних нормативних документів, зокрема й питання, пов'язані з безпекою праці.

Посадові інструкції оформлюються таким чином:

— **у правому куті** першої сторінки розташовують слово «Затверджую», підпис керівника (із зазначенням посади, ініціалів і прізвища) про затвердження інструкції, а також дату затвердження;

— **у заголовку** наводять повну назву посади, передбачену **ДК 003:2010**, у родовому відмінку та повну назву структурного підрозділу.

Посадові інструкції після їх узгодження з юридичною консультантом (за потреби — з іншими фахівцями підприємства) та затвердження керівником підприємства, доводяться до працівника під підпис, про що у кінці посадової інструкції має бути відповідна відмітка «*З інструкцією ознайомлений*», особистий підпис, ініціали, прізвище працівника, а також дата.

Посадові інструкції складаються з розділів, перелічених у *схемі 1*.

Оформлення
посадових
інструкцій



Завантажуйте
документ із
disk.techmedia.com.ua

Схема 1



За необхідності може бути додатковий розділ «Спеціалізація», у якому зазначають дані про похідні назви посад, характеристики робіт, галузеву віднесеність тощо, які вказують на особливості застосування посади.

Розглянемо кожен розділ докладніше.

Розділ 1 «Загальні положення»

Містить основні дані про посаду, сферу діяльності працівника, найменування підрозділу, де він працює, порядок прийняття на роботу та звільнення, безпосередню підпорядкованість, наявність підлеглих.

Розділ 2 «Завдання та обов'язки»

Характеризує зміст діяльності працівника.

Визначається самостійна ділянка роботи відповідно до **Положення про електротехнічну службу** (відділ, групу), перелік видів робіт, з яких складаються виконувані функції.



Завантажуйте
зразок положення
із disk.techmedia.com.ua



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

При встановленні видів робіт слід визначати їх за організаційно-юридичними ознаками (керує, затверджує, здійснює, організовує, розглядає, виконує, забезпечує, контролює, бере участь, готує тощо).

Завдання та обов'язки працівника мають відповідати завданням і функціям підрозділу та вимогам кваліфікаційної характеристики відповідної посади.

Розділ 3 «Права»

Визначає делеговані працівникові повноваження, через реалізацію яких він повинен забезпечувати у процесі своєї діяльності виконання покла-

дених на нього завдань та обов'язків. Наприклад, вносити пропозиції з відповідних питань, приймати певні рішення, узгоджувати проекти документів, виконувати обов'язки представника підрозділу з певних питань, брати участь у нарадах, отримувати необхідну для виконання своїх завдань інформацію від відповідних підрозділів тощо.

«Відповідальність»

Розділ 4

Містить показники оцінки роботи працівника та межі його особистої відповідальності за результати діяльності та виконання робіт за посадою. Показниками оцінки роботи є якість та своєчасність виконання посадових завдань та обов'язків. Наприклад, зазначається, що працівник несе відповідальність за невиконання або неналежне виконання посадових завдань та обов'язків, порушення правил внутрішнього трудового розпорядку, норм і правил охорони праці тощо.

«Повинен знати»

Розділ 5

Містить вимоги до знання нормативних документів, а також знань спеціальних нормативно-правових актів відповідного напрямку (наприклад, положень, інструкцій), необхідних для виконання робіт за посадою.

«Кваліфікаційні вимоги»

Розділ 6

У цьому розділі зазначають вимоги стосовно рівня освітньої підготовки, кваліфікації, фаху, необхідного стажу роботи, достатніх для повного та якісного виконання робіт за посадою.

«Взаємовідносини (зв'язки за посадою)»

Розділ 7

Визначається коло основних зв'язків працівника із працівниками свого та інших структурних підрозділів, а також зі сторонніми суб'єктами гос-

подарювання, з якими працівник має службові відносини, терміни отримання та надання взаємної інформації, порядок погодження та затвердження відповідних документів тощо.

Може бути внесено дані про особу, яка заміщує посаду на період тимчасової відсутності (відпустка, хвороба, інші поважні причини).

Внесення змін

Зміни та доповнення до посадових інструкцій вносять на підставі наказу керівника підприємства.

Наказ про внесення змін, доповнень до посадової інструкції видається у разі перерозподілу обов'язків між працівниками у зв'язку зі скороченням чисельності, реорганізацією, раціональним розподілом праці. До посадових інструкцій також вносяться відповідні зміни у разі зміни назви підприємства, його структурного підрозділу або посади.

Виробничі інструкції

Виробнича інструкція належить до експлуатаційної документації.



ДОВІДКА

Виробнича інструкція — документ, у якому викладено детальний порядок дій виробничого персоналу під час виконання операцій робочого (технологічного) процесу на конкретному виробничому обладнанні. Зокрема, у електромонтера — порядок роботи з електрообладнанням, а у оператора котельні — порядок роботи котельні.

6



Завантажуйте
зразок інструкції
із disk.techmedia.com.ua



Завантажуйте
документ із
disk.techmedia.com.ua

Вимоги до розробки виробничої інструкції зазначено, зокрема, у главі 5.5 **ПТЕТУМ**.

Кожне робоче місце оперативного персоналу має бути забезпечено експлуатаційними (виробничими) інструкціями, інструкціями з виконання вимог техногенної безпеки, ліквідації аварії та по-

рядку дії персоналу у разі її виникнення і принциповою схемою устаткування, яке обслуговується, з його основними характеристиками, затвердженими у встановленому порядку (п. 5.5.4 ПТЕТУМ).

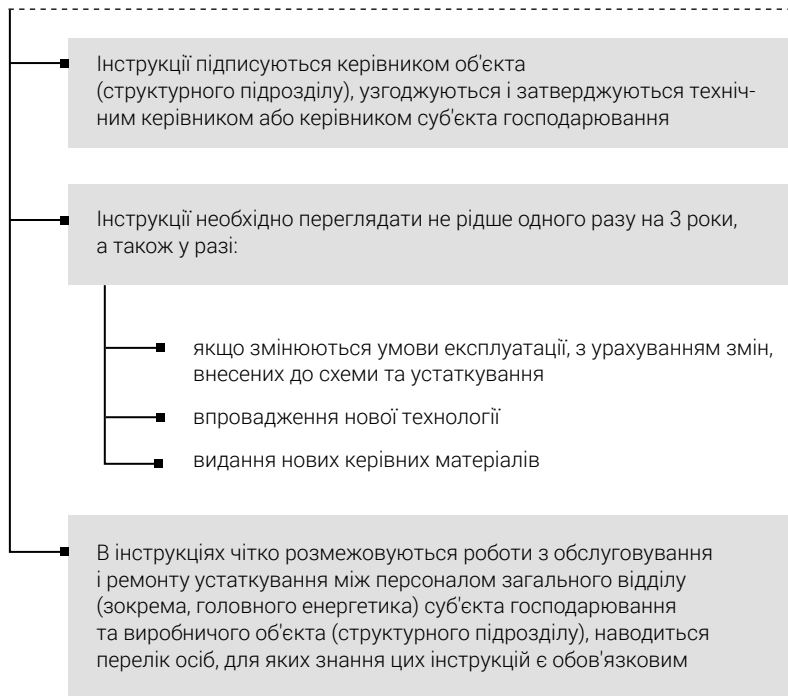
Загальні вимоги щодо змісту виробничої інструкції визначено у п. 5.5.4 – п. 5.5.7 ПТЕТУМ (схема 2).

Зміст виробничої інструкції

Схема 2



*за наявності особливих умов можуть розроблятися додаткові інструкції з технічного обслуговування, а також прав, обов'язків, взаємовідносин обслуговуючого персоналу



6

**ВАЖЛИВО**

Усі істотні зміни і доповнення, внесені в чинні інструкції, мають бути доведені до відома працівників, для яких їх знання є обов'язковим.

A large, stylized gray number '7' is positioned in the background, with its top horizontal bar extending across the upper portion of the page.

НАГЛЯД, КОНТРОЛЬ, ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

7.2. Документація підприємства, необхідна під час заходів держнагляду

Оскільки експлуатація електроустановок має здійснюватися із дотриманням вимог ПТЕЕС, ПБЕЕС, ПУЕ, посадові особи Державної інспекції енергетичного нагляду України під час проведення заходів державного енергетичного нагляду (контролю) перевіряють дотримання суб'єктом господарювання саме вимог цих нормативно-технічних документів.

Оскільки для безпосереднього виконання функцій щодо організації експлуатації електроустановок керівник споживача своїм розпорядчим документом повинен призначити особу, відповідальну за електрогосподарство, та особу, яка буде її замінювати у разі відсутності (відпустки, хвороба), тому відповідальними за проведення перевірки підприємства Державною інспекцією енергетичного нагляду є саме ці працівники.

Перелік електротехнічної та супутньої документації підприємства, яка насамперед перевіряється під час здійснення заходів державного нагляду (контролю), наведений у *схемі 1*.



Завантажуйте
перелік документів із
disk.techmedia.com.ua

Схема 1

Документація, яка перевіряється під час здійснення заходів державного нагляду (контролю):

наявність у споживача оформлених розпорядчих документів про призначення особи, відповідальної за електрогосподарство*, та особи, яка буде її замінювати у разі відсутності (відпустки, хвороба), відповідно до вимог ПТЕЕС



Завантажуйте документ із disk.techmedia.com.ua

наявність затверджених відповідних положень про спеціальну підготовку і навчання електротехнічних та електротехнологічних працівників з питань технічної експлуатації електроустановок споживачів відповідно до вимог **ГНД 34.12.102** з урахуванням енергоємності та складу енергетичного обладнання

наявність у споживача відповідної технічної документації:

- затвердженої проектної документації (креслення, пояснювальні записки тощо) з усіма змінами

- однолінійних схем первинних і вторинних електричних з'єднань усіх напруг для нормальних режимів роботи електрообладнання



Завантажуйте зразок заповнення із disk.techmedia.com.ua

- актів випробувань та вимірювань електроустановок

- **актів прийняття електроустановок в експлуатацію**, виконавчих схем первинних і вторинних електричних з'єднань



Завантажуйте зразок заповнення із disk.techmedia.com.ua

- **актів розмежування електричних мереж за балансовою належністю та експлуатаційною відповідальністю** між споживачем і електропередавальною організацією

- технічних паспортів основного електрообладнання, будівель і споруд об'єктів, сертифікатів на електрообладнання і матеріали, що підлягають сертифікації

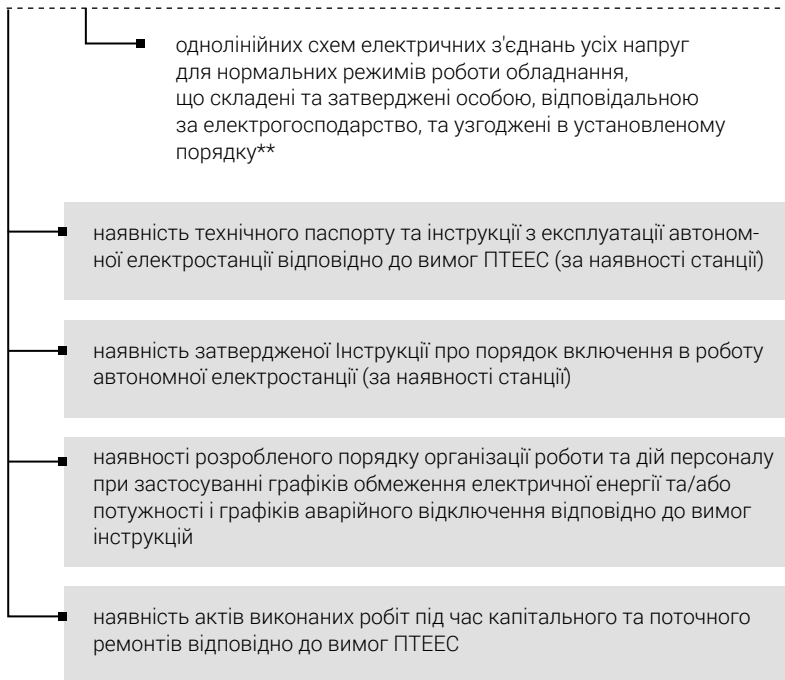
- інструкцій з експлуатації електроустановок

- посадових інструкцій, інструкцій з охорони праці та пожежної безпеки на кожному робочому місці, програм підготовки працівників (які, як правило, повинні знаходитись у кожному структурному підрозділі підприємства чи самостійної виробничої дільниці споживача)



Завантажуйте зразок заповнення із disk.techmedia.com.ua

- **договорів про надання послуг з розподілу електричної енергії**, про постачання електричної енергії споживачу, а у разі передавання електричної енергії послідовно мережами декількох суб'єктів господарювання — договори про спільне використання технологічних електричних мереж (про технічне забезпечення електропостачання споживача)




* Слід мати на увазі, що існує виключення: особу, відповідальну за електрогосподарство, можуть не призначати споживачі, які мають один несекціонований ввідно-розподільний пристрій напругою до 380 В та електрогосподарство, яке складається з електрообутових і освітлювальних приладів, які розміщені в приміщеннях без підвищеної небезпеки і не знаходяться у вибухо- та пожежонебезпечних зонах. У цьому випадку керівник споживача після проведення йому електропередавальною організацією інструктажу з питань технічної експлуатації електроустановок споживачів у обсязі, що відповідає II групі з електробезпеки, відповідає за виконання функцій щодо організації технічної та безпечної експлуатації таких електроустановок та умов електроспоживання. Інструктаж проводиться під час укладання або переоформлення договору про постачання електричної енергії.

** Усі зміни в схемах ЕУ зроблені під час експлуатації, повинні відображатись у схемах і кресленнях та бути підтверджені записами в оперативному журналі, які вказують причину і дату внесення змін та прізвище особи, яка внесла зміни. Відомості про зміни в схемах повинні доводитися до всіх працівників (із записом в оперативному журналі), для яких є обов'язковим знання цих схем.

Для структурного підрозділу підприємства чи самостійної виробничої дільниці споживача необхідно мати документи, перелічені у схемі 2.

РОЗДІЛ 8



**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ**

8.2. Поради щодо електрозбереження на виробництві

Оптимізація електропостачання на підприємствах досягається:

- зменшенням втрат електроенергії;
- автоматизацією трансформаторних підстанцій, покращенням умов їх роботи;
- вирівнюванням графіків навантажень, підвищенням надійності роботи силових кабелів, пристроїв захисту, електролічильників, вимикачів, заземлюючих пристроїв тощо.

Для підвищення ефективності використання електроенергії важливим фактором є доведення рівня компенсації реактивної потужності до економічно обґрунтованого, зниження втрат у трансформаторах та лініях електропередавання.



КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

Доцільно реалізовувати програми електрозбереження в таких стандартних промислових системах, як системи постачання стисненого повітря, холодильне та насосне обладнання, вентиляція й освітлення, електродвигуни, електронагрівальні пристрої.

Крім того, значної економії коштів можна досягти за рахунок впровадження сучасних засобів для запису, передачі та обробки інформації про рівні та обсяги споживання електроенергії, введенням в дію засобів для регулювання змінної швидкості насосів, вентиляторів та іншого циклічного обладнання.

Разом з цим доцільно відзначити такі заходи, як впровадження сучасних ефективних електродвигунів, стабілізаторів та регуляторів змінного струму, систем автоматичного керування технологічними процесами, систем регулювання та обмеження промислових і побутових навантажень.

Перелік заходів з електрозбереження, які доцільно впроваджувати на підприємствах (організаціях), відображає *схема 1*.

Схема 1



- Повна заміна застарілої системи освітлення на сучасну, більш економну (перехід на світлодіодні світильники/лампи тощо)
- Заміна двох ламп меншої потужності на одну більшої (наприклад, дві лампи по 60 Вт дають таку ж освітленість, як одна на 100 Вт)
- Заміна ламп раніше кінця терміну їх служби (під кінець терміну служби світловий потік лампи знижується на 15%)
- Використання сучасних ефективних електродвигунів
- Використання стабілізаторів і регуляторів змінного струму (прилади у разі нормальних умов електропостачання, що забезпечують стабілізатори та регулятори, працюють з максимальним коефіцієнтом корисної дії)
- Автоматизація технологічних процесів. Впровадження систем регулювання та обмеження електроспоживання промислових і побутових навантажень, регулювання роботи енергетичних систем загальнопромислового призначення (компресорів, насосів, вентиляційних установок тощо)
- Забезпечення електромагнітної сумісності навантажень з електромережею (гальваніка, ударні навантаження тощо)
- Використання нетрадиційних поновлювальних джерел енергії для автономних і децентралізованих споживачів, використання міні- та мікроГЕС, вітроелектричних і сонячних установок
- Використання скидної теплоти нагріву обладнання (технологічного обладнання, силових трансформаторів, автотрансформаторів тощо) для обігріву приміщень взимку

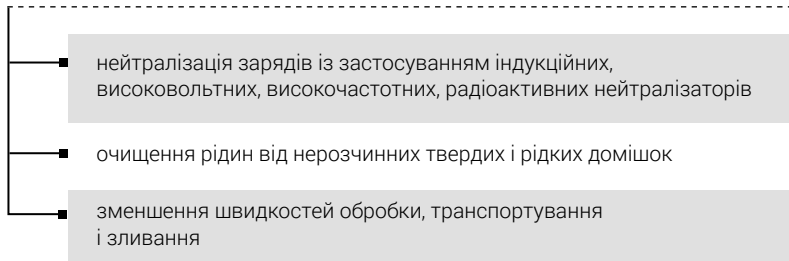
- Заміна застарілих побутових електроприладів на сучасні енергоощадні (старі холодильники, сушарки для одягу або обігрівачі споживають більше енергії. Замініть старі, неефективні моделі побутової техніки на ті, які схвалені стандартами енергозбереження, такими як Energy Star)

■ Проведення теплового аудиту для ефективної роботи систем електричного опалення, кондиціювання та вентиляції (у разі використання електричного опалення та охолодження приміщень в адміністративних будівлях на ці цілі витрачається майже половина електроенергії, тому ефективність функціонування цих систем набуває принципової важливості)

Практична реалізація таких енергозберігаючих заходів дозволить підприємству заощадити до 15% електроенергії.

РОЗДІЛ 9

ПОЖЕЖНА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК



Також не слід забувати про заходи з нейтралізації зарядів, що утворюються (схема 3).

Схема 3



Випромінювання оптичного діапазону

Випромінювання оптичного діапазону поділяються на інфрачервоне, ультрафіолетове, лазерне та іонізуюче.

Інфрачервоне випромінювання

Межі інфрачервоного (далі — ІЧ) діапазону (невидимі теплові промені) визначаються приблизно від довгохвильової ділянки видимого діапазону до субміліметрових хвиль включно. За коротко-

хвильовою межею видимого діапазону простягається велика область ультрафіолетового діапазону (ближній, середній, далекий) аж до рентгенівського діапазону.



ДОВІДКА

Інфрачервоне випромінювання — теплове випромінювання, що являє собою частину електромагнітного спектру з довжиною хвилі $\lambda = 780 \text{ нм} - 1000 \text{ мкм}$ і має хвильові й світлові властивості, енергія якого при поглинанні викликає у речовині тепловий ефект. Джерелом ІЧ випромінювання є будь-яке нагріте тіло.

Найбільш активним є короткохвильове інфрачервоне випромінювання, бо воно відрізняється найбільшою енергією фотонів, здатне глибоко проникати в тканини організму й інтенсивно поглинатися водою, що міститься у них.



ДОВІДКА

Найбільш поширеним джерелом ІЧ-випромінювання техногенного походження є лампи розжарювання. Близько 95% їх енергії випромінювання припадає на ІЧ-діапазон.

До джерел ІЧ-випромінювання техногенного походження належать також газорозрядні лампи, електричні спіралі з ніхромового дроту, що нагріваються струмом, електронагрівальні прилади, плазмові установки, печі різного призначення з використанням різного палива (газу, вугілля, нафти, мазуту, торфу тощо), електропечі, елек-

*Джерела
інфрачервоного
випромінювання*

тротехнічні пристрої з неминучим перетворенням частки електричної енергії на теплову, двигуни внутрішнього згоряння, електродвигуни, ракетні та авіаційні двигуни, магнітогідродинамічні генератори, реактори атомних станцій і т. д.

Велика частина електричної енергії отримується за рахунок перетворення теплової енергії, що виділяється при згоранні органічного палива.

ВАЖЛИВО

Під час використання органічного палива приблизно 30% енергії перетворюється на електричну, а 2/3 надходять у навколишнє середовище у вигляді теплового забруднення і забруднення атмосфери продуктами згоряння.

Теплове забруднення водойм і атмосфери має місце і під час експлуатації атомних електростанцій.

КОМЕНТАР ЕКСПЕРТА

На даний час встановлена закономірність загального підвищення температури водойм, річок, атмосфери, особливо в місцях розташування електростанцій, промислових підприємств у великих індустріальних районах. Це призводить до зміни теплового режиму водойм, що позначається на житті біоорганізмів, викликає появу небажаних повітряних потоків через підвищення температури в атмосфері, змінює вологість повітря і рівень сонячної радіації і, у підсумку, спричиняє зміни мікроклімату.

Основні методи захисту від теплових випромінювань перелічено у *схемі 4*.

Схема 4

**ДОВІДКА**

Екранування джерел випромінювання — найбільш поширений і ефективний спосіб захисту від теплових випромінювань.

Екрани застосовують як для екранування джерел випромінювання, так і для захисту робочих місць від впливу потоку теплоти.




Сподобався матеріал?

Станьте нашим передплатником уже зараз та отримайте доступ до такої інформації

- ➔ **Обслуговування електроустановок спеціальними організаціями** за договором
- ➔ **Усе про автоматизовані системи керування** електрогосподарством
- ➔ **Локалізація та усунення технологічних порушень**, порядок їх розслідування та обліку
- ➔ **Електробезпека:** права та обов'язки спеціаліста з охорони праці
- ➔ **Норми трудовитрат робіт**, запасів матеріалів та запасних частин в електроустановках
- ➔ **Особливості взаємодії з органами держнагляду**, роз'яснення законодавчих змін

Як оформити передплату?

- ➔ Перейдіть **за посиланням**, оберіть період передплати та натисніть кнопку «Придбати» 
- ➔ Сплатіть картою MasterCard/Visa або за рахунком
- ➔ Отримайте видання у ваш офіс протягом трьох днів

