

Список використаних джерел

1. Є. Т. Володарський, В. В. Кухарчук, В. О. Поджаренко, Г. Б. Сердюк. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю, навч. посіб., Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.
2. Й. Й. Білинський, М. О. Скалецька Аналіз методів та засобів вимірювання вологості сипких продуктів / Вісник Вінницького політехнічного інституту, №2, 2023. – С. 124–134.
3. Жито. Технічні умови, ДСТУ-4522:2006. Чинний від 2006-02-28. Київ: Держспожив-стандарт України, 2009. – 18 с.

Назарій ТКАЧУК

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК

канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НАДІЙНОСТІ ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ ПІДСТАНЦІ РТП-110/35/10 КВ

Під надійністю електропостачання розуміється здатність електричної мережі у будь-який момент часу забезпечити споживачів електроенергією в необхідному об'ємі і заданої якості.

Розрізняють три категорії споживачів по надійності електропостачання.

До першої категорії відносять споживачів, порушення електропостачання яких спричиняє за собою значний матеріальний збиток унаслідок масового псування продукції і серйозний розлад технологічного процесу. Крупні тваринницькі ферми і комплекси, що проводять продукцію на промисловій основі, є споживачами першої категорії. До першої категорії також відносять електроприймачі особливо важливих об'єктів несільськогосподарського призначення, розташованих в сільській місцевості: операційні відділення лікарень, пологові будинки і так далі

Споживачі першої категорії мають бути забезпечені резервним електропостачанням. Джерелом резервного живлення можуть бути мережі електроенергетичної системи або спеціальна резервна електростанція. Джерело резервного живлення вибирається шляхом техніко-економічного порівняння різних варіантів. Резервні джерела електропостачання найбільш відповідальних споживачів першої категорії повинні вводитися в дію автоматично.

При виході з ладу будь-якого з джерел що залишився в роботі повинен забезпечити навантаження електроприймачів першої і другої категорій при відхиленнях напруги не більше ніж на 10 %.

До другої категорії відносяться споживачі, перерва в електропостачанні яких приводить до порушення виходу сільськогосподарської продукції і її часткового псування.

Споживачі і електроприймачі другої категорії рекомендується забезпечувати електроенергією від двох незалежних джерел живлення. З електроприймачів другої категорії виділяється група, що не допускає перерв в електропостачанні тривалістю більше 0,5 ч, решта електроприймачів допускає перерву на час ручного включення резерву

До третьої категорії відноситься решта споживачів, не відповідних під визначення першої і другої категорій. Для електроприймачів третьої категорії допускаються перерви електропостачання на якийсь час, необхідне для ремонту або заміни пошкодженого елемента системи електропостачання, але не більше 1 доби.

Рівень надійності системи електропостачання на певному етапі розвитку техніки, що склався, кінець кінцем визначається витратами на споруду і експлуатацію системи. Підвищення рівня надійності, як правило, пов'язане із збільшенням витрат на споруду і експлуатацію системи. Проте при цьому зменшується збиток від перерв електропостачання споживачів.

Критерієм оцінки надійності системи електропостачання для споживачів другої і третьої категорії служать два показники надійності:

- параметр потоку відмов
- середній час відновлення

Параметр потоку відмов - це середня кількість відмов елемента в одиницю часу (зазвичай за рік). Середній час відновлення - це час аварійного простою електроустановки.

Для електроприймачів другої категорії, що не допускають перерв в електропостачанні тривалістю більше 0,5 години, встановлений наступний нормативний показник надійності:

$$w = 2.5 \text{ відмови в рік } (t < 0,5 \text{ год}).$$

Розрахункові показники надійності визначаються за довідковими даними про надійність елементів системи електропостачання залежно від схеми їх з'єднань від джерела живлення до точки підключення споживача і з урахуванням умов експлуатації.

Якщо рівень надійності електропостачання споживачів не відповідає нормам, необхідно приймати заходи для підвищення надійності електропостачання споживачів з метою скорочення кількості і тривалості відключень.

Підвищення рівня надійності електропостачання є техніко-економічним завданням, при вирішенні якого мінімізуються приведені до одного року витрати, що включають капітальні вкладення, витрати експлуатації і збиток від недовідпуску електроенергії.

Розроблені правила досягнення нормованого рівня надійності, що враховують закономірності формування системи електропостачання сільськогосподарських споживачів. В цьому випадку з метою спрощення розрахунків при проектуванні безпосередній розрахунок показників надійності не проводиться.

При проектуванні системи електропостачання насамперед розглядається можливість застосування однострансформаторних підстанцій.

Двохтрансформаторні підстанції споруджуються в наступних випадках:

- на підстанції потрібна установка трансформатора потужністю понад 6300 кВА;
- відстань між сусідніми підстанціями більше 45 км.;
- від шин 10 кВ підстанції відходять 6 і більш за лінії 10 кВ;
- одна з ліній 10 кВ, що відходить від даної підстанції і живить споживачів I і II категорії по надійності, не може бути зарезервована від сусідньої підстанції 35–110 кВ, що має незалежне від даної підстанції живлення;
 - заміною перетину проводів на магістралі лінії 10 кВ не забезпечуються нормативні відхилення напруги у споживачів.

Для підвищення надійності електропостачання по одиночних лініях широко застосовується автоматичне секціонування, тобто розділення лінії на два або декілька ділянок за допомогою комутаційних апаратів, що працюють автоматично. Пункти автоматичного секціонування можуть встановлюватися як в магістральній лінії (послідовне секціонування), так і на початку найбільш протяжних відгалужень (паралельне секціонування). Ефект від автоматичного секціонування виходить за рахунок того, що при короткому замиканні за пунктом секціонування відключається секціонуючий вимикач, а живлення решти споживачів зберігається.

Високий ступінь надійності електропостачання сільських споживачів, як вже було сказано, може бути досягнута підвищенням надійності роботи елементів електричних мереж, їх резервуванням, а також автоматизацією і телемеханізацією.

Різні способи резервування забезпечують різний ступінь підвищення надійності. Проте і при мережевому резервуванні не усуваються відключення ТП 10/0,4 кВ, велика вірогідність одночасного пошкодження основною і резервною повітряних ліній електропередачі при ожеледі, грозі, сильному вітрі, а також можливі пошкодження в мережі високої напруги, особливо при резервуванні від тієї ж підстанції, яка здійснює основне живлення. Тому мережеве резервування не гарантує абсолютної надійності електропостачання.

У цих умовах найбільш ефективно резервування електроприймачів I і II категорії за допомогою ДЕС. Використання автономних електростанцій повністю виключає перерви, викликані аварійними і плановими відключеннями в електричних мережах, і дає економічний ефект навіть за наявності мережевого резервування. Цей ефект визначається шляхом зіставлення очікуваного збитку від недовідпуску електроенергії і витрат на резервування.

Резервні електростанції економічно доцільно застосовувати за умови, якщо питомий збиток від недовідпуску електроенергії рівний або більше питомих приведених витрат на електроенергію, що виробляється резервною електростанцією.

Для підвищення ефективності використання резервних електростанцій необхідно на аварійний період вводити примусовий графік електропостачання шляхом відключення невідповідальних споживачів, а також зрушення за часом технологічних процесів.

Список використаних джерел

1. Мікропроцесорні пристрої релейного захисту, автоматики дистанційного керування. Принципи побудови. – К: Гама, 2018. – 40 с.
2. Електричні системи і мережі. Навчальний посібник для студентів електроенергетичних спеціальностей вузів. – Пб: Видавництво Сизова М. П., 2019. – 304 с.
3. Дембовський В. В. Автоматизація управління виробництвом: Навчальний посібник. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 82 с.

Віталій ТУРЧАК

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

канд. с-г. наук Дарія ВІЛЬЧИНСЬКА

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕПЛОАКУМУЛЯТОРІВ

Поступове зростання негативного впливу некерованого використання сонячних електростанцій на режими роботи енергоблоків ТЕС ГК можна проілюструвати, розглянувши запропоновані у цьому підрозділі сценарії збільшення загальної встановленої потужності СЕС.

Для деякого спрощення подальших розрахунків можна прийняти, що обсяги виробництва електричної енергії енергоблоками ТЕС ГК залишаються незмінними і графіки їх робочої потужності для кожного з зазначених сценаріїв збільшення встановленої потужності СЕС є однаковими. В результаті появи в енергетичній системі надлишку нерегульованої електричної потужності, яка генеруватиметься сонячними електростанціями, при незмінному попиті на потужність з боку споживачів добовий графік навантаження ТЕС ГК суттєво зміниться. На рисунку 1 представлені графіки генерації електроенергії енергоблоками ТЕС ГК за різних сценаріїв розвитку, які відповідають збільшенню загальної встановленої потужності СЕС, наприклад до 7000 МВт. Такі величини встановленої потужності сонячних електростанцій є цілком можливими, виходячи з того, що згідно «Енергетичної стратегії України до 2035 року» частка відновлюваних джерел електричної енергії, приблизно половину потужності яких складають СЕС, до 2026 року повинна досягти 11 % загального обсягу виробництва електроенергії, а до 2035 року – 20 % [1,2].