

НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ МІНПАЛИВЕНЕРГО УКРАЇНИ
НОРМИ

НОРМИ ВИПРОБУВАННЯ СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ ДО 500 кВ СОУ-Н ЕЕ 20.304:2009



КИЇВ 2009

НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ МІНПАЛИВЕНЕРГО УКРАЇНИ
НОРМИ

**НОРМИ ВИПРОБУВАННЯ
СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ
НАПРУГОЮ ДО 500 кВ
СОУ-Н ЕЕ 20.304:2009**

Київ
Міністерство палива та енергетики України
Державне підприємство «Національна енергетична компанія «Укренерго»

2009

УДК 621.315.2(083) ББК 31.279.1 Н 83
Н83 Норми випробування силових кабельних ліній напругою до 500 кВ. – К.: «КВІЦ», - 2009. - 50 с

ISBN 978-966-2003-42-0

ББК 31.279.1

Право власності на цей документ належить
ДП «НЕК «Укренерго» та ДП «НТУКЦ «АсЕлЕнерго».
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися
до ДП «НЕК «Укренерго»

ISBN 978-966-2003-42-0
© ДП «НТУКЦАсЕлЕнерго», 2009

© ДП НЕК «Укренерго». 2009

ПЕРЕДМОВА

- 1 ЗАМОВЛЕНО:** Державне підприємство «Національна енергетична компанія «Укренерго» (ДП «НЕК «Укренерго»)
- 2 РОЗРОБЛЕНО:** Дочірнє підприємство «Науково-технічний учбово-консультаційний центр «АсЕлЕнерго» (ДП «НТУКЦ «АсЕлЕнерго»)
- 3 РОЗРОБНИКИ:** С. Меженний, О. Ольшевський, Є. Удод (керівник розробки)
- 4 ВНЕСЕНО:** Відділ розвитку та методологічного забезпечення надійної роботи електричних мереж Департаменту з питань електроенергетики Мінпаливенерго України, Л. Власенко
- 5 УЗГОДЖЕНО:** Заступник Міністра палива та енергетики України В. Лучніков, Департамент стратегічної політики та перспективного розвитку ПЕК Мінпаливенерго України, В. Сокиран, Департамент з питань електро-

енергетики Мінпаливенерго України,
И. Скрипник, ДП «НЕК «Укренерго» Ві-
докремлений підрозділ «Головдерженер-
гонагляд», В. Лушкін, Департамент юри-
дичного забезпечення Мінпаливенерго
України, С Насвіщук

Наказ Мінпаливенерго України

від 13.03.2009 р. №145

від 13.05.2009 р.

СОУ-Н ЕЕ [20.302:2007](#) Норми випробувань
електрообладнання, розділ 31 «Силові ка-
бельні лінії», затвердженого наказом № 13
Мінпаливенерго України від 15.01.2007

2014 р.

6 ЗАТВЕРДЖЕНО:

7 НАДАНО ЧИННОСТІ

8 НА ЗАМІНУ

9 СТРОК

ПЕРЕВІРЯННЯ:

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства палива та енергетики України від 13.03.2009 р. №145

СОУ-Н ЕЕ 20.304:2009

**НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ
МІНПАЛИВЕНЕРГО УКРАЇНИ
НОРМИ
НОРМИ ВИПРОБУВАННЯ
СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ
НАПРУГОЮ ДО 500 кВ**

Чинний від 13.05.2009 р.

І СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Ці Норми встановлюють нормативні значення, обсяги та періодичність випробування силових кабельних ліній напругою до 500 кВ.

1.2 Вимоги цих Норм поширюються на всі силові кабельні лінії напругою до 500 кВ, незалежно від конструктивного виконання, способу ізоляційного покриття і захисних оболонок.

1.3 Норми поширюються на кабельні лінії, які вводяться в експлуатацію, а також на кабельні лінії, які вже знаходяться в експлуатації і відпрацювали значний термін часу.

1.4 Ці Норми є обов'язковими для виконання всіма суб'єктами електроенергетичної галузі незалежно від їх відомчої належності та форми власності.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих Нормах є посилання на такі нормативні документи:

ГОСТ [1516.1-76](#) Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции (Электрообладнання змінного струму на напруги від 3 до 500 кВ. Вимоги до електричної міцності ізоляції);

ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции (Электрообладнання і електроустановки змінного струму на напругу 3 кВ та вище. Загальні методи випробувань електричної міцності ізоляції);

ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции (Электрообладнання змінного струму на напругу від 1 до 750 кВ. Вимоги до електричної міцності ізоляції);

ГОСТ 20 074 - 83 Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов (Электроустаткування та електроустановки. Метод виміру характеристик часткових розрядів);

ГКД 34.20.507 - 2003 Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила;

Стандарт МЭК 60 270 Техника испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов (Стандарт МЕК 60 270 Техніка випробувань високою напругою. Виміри часткових розрядів);

Стандарт МЭК 60 885 - 3 Методы электрических испытаний для электрических кабелей. Методы

испытаний по измерениям ЧР на линиях силового экструдированного кабеля (Методи електричних випробувань для електричних кабелів. Методи випробувань по вимірах 4Р на лініях силового екструдованого кабелю);

ДНАОП 1.1.10-.01-97 Правила безпечної експлуатації електроустановок;

СОУ-Н МПЕ 40.1.20.509:2005 Експлуатація силових кабельних ліній напругою до 35 кВ. Інструкція.

3 ТЕРМІНИ ТА

ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цих Нормах, та визначення позначених ними понять:

3.1 випробувальна змінна синусоїдальна напруга частотою 50 Гц

Діюче значення напруги змінного струму, яку повинна витримати впродовж заданого часу випробування внутрішня і зовнішня ізоляція електроустаткування;

3.2 випробувальна змінна напруга прямокутної косинусоподібної форми частотою 0,1 Гц

Амплітудне значення напруги спеціальної прямокутної косинусоподібної форми, що генерується спеціальною установкою і прикладається до електрообладнання впродовж заданого часу випробування за певних умов випробувань;

3.3 випробувальна змінна напруга синусоїдальної форми частотою 0,1 Гц

Діюче значення напруги змінного струму, яку повинна витримати впродовж заданого часу внутрішня і зовнішня ізоляція електроустаткування;

3.4 випробувальна випрямлена напруга постійного струму

Амплітудне значення випрямленої напруги, яка прикладається до електрообладнання впродовж заданого часу випробування за певних умов випробувань;

3.5 випробувальна змінна резонансна напруга автоколивань діагностичного вимірювального контуру

Значення змінної напруги, частоту якої визначають за параметрами резонансного контуру, створеного елементами L і C електрокабеля і діагностичної установки;

3.6 вимірювальний контур

Вимірювальне замкнене коло, що складається з об'єкта виміру і вимірювальної установки;

3.7 силові кабельні лінії живлення

Силові кабельні лінії, що передають електроенергію від районних знижуючих підстанцій до розподільчих пунктів;

3.8 розподільчі силові кабельні лінії

Силові кабельні лінії, що передають електроенергію від розподільчих пунктів до трансформаторних підстанцій розподільчої мережі;

3.9 профілактичні випробування силових кабельних ліній

Експериментальне діагностування та визначення якісних і (або) кількісних характеристик кабельних ліній унаслідок дії на них факторів, регламентованих цими нормами;

3.10 випробувальна напруга

Напруга, яку прикладають до електрообладнання впродовж заданого часу згідно з умовами випробування;

3.11 кінцеві муфти

Електрична арматура, встановлена на кінцях електрокабеля із збереженням його ізоляційних властивостей, яка забезпечує підключення частин, що підводять струм, до силової кабельної лінії;

3.12 з'єднувальні муфти

Електрична арматура, призначена для з'єднання окремих відрізків кабелю в єдину кабельну лінію зі збереженням його ізоляційних властивостей;

3.13 кабельна лінія

Споруда для передавання електричної енергії або окремих електричних імпульсів кабелями, прокладеними в ґрунті, трубах, лотках, тунелях, по конструкціях або в інший спосіб, за якого під час експлуатації кабелів не створюється помітного механічного напруження в поперечному перерізі кабелю. Кабельну лінію можна виконувати в багатофазному або однофазному виконанні. Вона характеризується параметрами: номінальною напругою, номінальним струмом, довжиною, перерізом жил кабелю, матеріалом струмопровідних жил, ізоляцією і конструкцією. За номінальну напругу приймають лінійну напругу, на якій працює кабельна лінія, відповідно до проектного рішення на дану кабельну лінію, а не напругу, на яку виготовлено кабель на заводі-виробнику. Переріз жил кабелю визначають розміром у поперечному перерізі однієї фази кабелю (установлює завод-виробник). Номінальний струм, матеріал струмопровідної жили, ізоляцію і конструкцію кабелю визначає завод-виробник;

3.14 кабельні лінії з кабелями з паперовою просоченою ізоляцією

Кабельні лінії з кабелями, ізоляцію яких виконано зі спеціального кабельного паперу, що після вакуумування просочують спеціальною мастикою;

3.15 кабельні лінії з кабелями з пластмасовою ізоляцією

Кабельні лінії, ізоляцію яких виконано з пластичних матеріалів (полівінілхлорид, поліетилен тощо);

3.16 кабельні лінії з кабелями з ізоляцією із зшитого поліетилену

Кабельні лінії, ізоляцію яких виконано з екструдованого шитого поліетилену;

3.17 маслonaповнені кабельні лінії з кабелями з паперовою ізоляцією

Кабельні лінії, ізоляцію яких виконано зі спеціального кабельного паперу, поміщеного в спеціальне масло, яке знаходиться всередині оболонки електрокабелю під тиском;

3.18 кабельні лінії з кабелями з гумовою ізоляцією

Кабельні лінії з кабелями, ізоляцію яких виконано із гуми;

3.19 тривалість випробування

Час дії необхідної випробної напруги без врахування часу підняття та зниження напруги;

3.20 опір ізоляції

Здатність ізоляції перешкоджати проходженню електроструму;

3.21 струм витоку

Струм, який протікає через ізоляційне покриття жили кабелю.

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цих Правилах застосовано такі позначки та скорочення:

КЛ - кабельна лінія;

П - випробування під час приймання в експлуатацію; **М** - випробування під час експлуатації; **КЛПМ** - кабельна лінія з кабелями з паперово-масляною ізоляцією; **КЛП** - кабельна лінія з кабелями з пластмасовою ізоляцією; **КЛШПЕ** - кабельна лінія з кабелями з ізоляцією із шитого поліетилену; **КЛМ** - кабельна лінія з кабелями з масляною ізоляцією; **КЛ Р** - кабельна лінія з кабелями з гумовою ізоляцією.

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Випробування КЛ треба виконувати згідно з ГОСТ 1516.1, ГОСТ 1516.2, ГОСТ 1516.3, стандарт МЭК 60270 та СОУ-Н МПЕ 40.1.20.509.

Для більш ефективного використання методів випробування кабельних ліній (КЛ) технічний стан їх має визначатись не тільки порівнянням результатів конкретних випробувань з нормативними значеннями, а й урахуванням результатів усіх проведених випробувань, оглядів і даних експлуатації. Результати, отримані під час випробувань КЛ, треба порівнювати з результатами вимірювань, отриманих на інших фазах кабелю або на ідентичних КЛ. Головним при цьому є співвідношення вимірних параметрів з їх початковим значенням і оцінювання відхилень, які мають місце, від початкових значень. Наявність відхилень, які перевищують нормативні значення, свідчить про наявність дефектів. Як початкові значення приймають значення параметрів, отриманих на час приймання КЛ в експлуатацію.

Для якісного і безперебійного електропостачання споживачів має бути організоване швидке усунення пошкоджених КЛ - пошук місць пошкодження і ремонт. Тому підприємства, що експлуатують КЛ, мають бути укомплектованими сучасними спеціальними пересувними атестованими та акредитованими для виконання робіт лабораторіями з випробування, діагностики та пошуку місць пошкоджень КЛ. Результати всіх випробувань, вимірювань, оглядів кабелів і трас заносять у паспорт КЛ (затверджений технічним керівником підприємства).

5.1 Види пошкоджень кабельних ліній У КЛ можуть виникати такі пошкодження:

- пошкодження ізоляції, що викликає замикання однієї струмопровідної жили на «землю»;
- пошкодження ізоляції, що викликає замикання двох або трьох струмопровідних жил на «землю», або двох, трьох струмопровідних жил між собою;
- відсутність цілісності кола однієї, двох або трьох струмопровідних жил без/або з їх замиканням на «землю»;
- складні пошкодження, що є комбінаціями із зазначених вище видів пошкоджень;
- «запливаючий» пробій ізоляції.

5.2 Роботи з визначення місця пошкодження можна розділити на такі етапи:

- діагностика пошкодження - визначення характеру пошкодження, виконання попередніх вимірювань;
- попереднє визначення зони пошкодження одним з відносних методів;
- уточнення місця розташування пошкодження одним з абсолютних методів.

5.2.1 Для вимірювання відстані до місця пошкодження застосовують такі методи:

- а) метод короточасної електричної дуги, який дає змогу визначати відстань до місця пошкодження за достатньо великого значення перехідного опору в місці пошкодження;
- б) метод розв'язки по напрузі, який дає змогу визначати відстань до місця пошкодження за великого значення перехідного опору у місці пошкодження, а також у разі «запливаючого» пробію;
- в) метод струмового імпульсу, аналогічний методу, зазначеному в переліку - б.

5.2.2 Діапазон вимірювань для всіх методів становить від 0 до 20 000 м.

5.3 Для виконання операцій для попереднього визначення місця пошкодження КЛ потрібна наявність парку устаткування як вітчизняного, так і закордонного виробництва, а саме:

- джерело випробувальної напруги;
- блок стабілізації електричної дуги;
- рефлектометр;
- генератор ударних хвиль.

5.4 Для точного визначення місця пошкодження КЛ необхідно застосовувати:

- генератор звукової частоти;
- приймач сигналів звукової частоти;
- генератор ударних хвиль;
- приймач звукового поля.

5.5 Для виконання діагностичних робіт необхідна апаратура з вимірювання і аналізу рівня часткових розрядів у ізоляції КЛ (таблиця 1).

5.6 Для виконання безпосередньо високовольтних випробувань КЛ необхідно, залежно від прийнятого методу випробувань, застосовувати такі джерела напруги:

- випробувальної підвищеної синусоїдальної частотою 50 Гц;
- випробувальної підвищеної випрямленої;
- випробувальної підвищеної частотою 0,1 Гц спеціальної прямокутної косинусоподібної форми кривої;
- випробувальної підвищеної частотою 0,1 Гц синусоїдальної форми кривої.

Ураховуючи те, що випробування КЛ високою напругою відносяться до руйнівних і зайві випробування можуть призводити до пошкодження ізоляції, результати діагностики КЛ можуть бути використані для продовження терміну між випробуваннями. Це в кожному конкретному випадку має бути оформлено розпорядженням керівництва підприємства чи компанії.

5.7 Для випробування КЛ використовують випробувальні установки, змонтовані на автомашинах і малогабаритні переносні установки.

Таблиця 1

Обладнання для діагностики КЛ, що працює по методу виміру рівня часткових розрядів в ізоляції

Найменування обладнання	Номинальна напруга, кВ					Примітки
	6	10	35	110	154	
OWTS M-28	X	X	-	-	-	
OWTS M-60		-	X			
OWTS M-130	-			X	X	
CDS	X	X	X	X	X	
Примітка. X - застосовується Крім зазначеного в цій таблиці діагностики КЛ можна використовувати інші установки, які розроблено та атестовано в Україні						

6 ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ, ВИПРОБУВАННЯ ТА ДІАГНОСТИКА СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ

6.1 Для оцінювання працездатності силових КЛ профілактичні випробування необхідно виконувати під час приймання в експлуатацію, у процесі поточної експлуатації та після виконання ремонтних робіт. Вимоги до методів проведення випробувань і устаткування, що використовують, різні і визначають за типом ізоляції кабелю згідно з 3.14-3.18.

6.2 Перед проведенням випробувань КЛ необхідно оцінити її технічний стан.

6.3 Оцінювання технічного стану КЛ перед випробуванням передбачає:

- огляд траси КЛ;
- наявність та ведення технічної документації на КЛ;
- аналіз технічного стану КЛ (довжина КЛ, кількість установлених з'єднувальних муфт, частота пошкоджень, навантаження, рельєф траси, методи та значення випробувальних напруг за попередніх випробувань, струм витоку тощо);
- умови безпеки і гігієни під час випробування КЛ;
- умови протипожежної безпеки.

6.4 Під час огляду КЛ необхідно перевіряти:

- наявність і стан позначень даної та суміжних КЛ та попереджувальних табличок (на березі річок та інших водойм);
- стан траси КЛ, а також її рельєф (вимоїни, провалля, пересічення з автомагістралями та залізничними коліями, повітряними або кабельними високовольтними лініями, земляні та будівельні роботи тощо);
- стан кабельного тунелю, а також входів до нього та їх дегідратії, справність вентиляції;
- стан проводів, приладів і протипожежного обладнання в кабельних тунелях;
- стан вертикальних ділянок кабельних каналів і пожежонебезпечних зон, герметичність протипожежних перегородок, ущільнення переходів кабелів через перекриття, а у відсіках кабельного каналу, які вентилуються, - стан протипожежних клапанів;
- справність електроосвітлення в кабельних тунелях (основного та аварійного);
- стан кабельних каналів і колодязів (цілісність люків, наявність затоплення водою, засипання землею,

- складання матеріалів на люках) та стан огорожень і протипожежних перегородок;
- технічний стан і антикорозійний захист опорних конструкцій КЛ в каналах і тунелях, а також КЛ в цілому;
- стан видимих захисних оболонок кабелів, а також антикорозійного захисту;
- стан захисних оболонок кабелів від механічних пошкоджень і захист від проникнення води;
- стан кінцевих і з'єднувальних кабельних муфт (тріщини, витікання смол або масла, рівень просочення або масла), а також колекторних переходів;
- стан з'єднань заземлюючих проводів та затискачів кінцевих кабельних муфт;
- стан додаткових приладів КЛ;
- стан блискавковідвідного захисту на кінцях КЛ, що сумісно працюють з повітряними лініями або обладнанням, та їх струмових з'єднань;
- стан приладів і маслонапірної установки, стопорних муфт і маслосбирача для кабелів з паперово-масляною ізоляцією, вентилів і манометрів, а також справність сигналізації тиску та аварійної сигналізації;
- стан прохідних ізоляторів (адапторів) для кабельних з'єднань у розподільчому пристрої з елегазовою ізоляцією (SF₆);
- поточний стан лічильників, що реєструють спрацювання обмежувача перенапруг, і кількість спрацювань;
- чи провадяться поблизу трас КЛ земляні роботи, а також чи не знаходяться на трасі КЛ великі і важкі елементи, які можуть ускладнити доступ до кабелю або привести до пошкодження його через великий тиск на ґрунт;
- стан інформаційних і попереджувальних написів та позначень, а також їх відповідність вимогам технічної документації на КЛ.

6.5 Пошкодження ізоляції КЛ може бути пов'язане з місцевим зменшенням електричної міцності унаслідок:

- технологічних порушень;
- зволоження ізоляції, негерметичності свинцевої оболонки для кабелів з паперово-масляною ізоляцією, а також втрати герметичності захисної оболонки кабелю з полівінілхлоридною ізоляцією, термопластичного поліетилену або з ізоляцією зі зшитого поліетилену;
- процесів старіння ізоляції;
- порушення технології монтажу кабелю (ум'ятин кабелю, перегрівання під час паяння, неякісний монтаж ізоляції кінцевих муфт тощо);
- дій сторонніх осіб.

6.6 Пошкодження паперово-масляної ізоляції кабелю під час роботи незалежно від об'ємів руйнування ізоляції в місці пробою, як правило, призводить до:

- пошкодження зовнішньої оболонки кабелю, яке супроводжується витіканням масла, та як наслідок падінням тиску в масляній системі;
- забруднення шарів паперово-масляної ізоляції по сусідству зі свинцевою оболонкою через збільшення тиску газів, які виникають у разі розкладання масла під дією дугового розряду; при цьому область проникнення газів може сягати декількох метрів від місця пробою;
- пошкодження захисної оболонки, за якого волога проникає з ґрунту в паперово-масляну ізоляцію кабелю, особливо у випадку, коли до моменту знайдення та захисту місця пошкодження в масляній системі не вдалось утримати безперебійним надлишковий тиск, (хоча б 0,01 МПа);
- пошкодження робочої жили кабелю від перенавантаження (перегрівання).

6.7 Для проведення профілактичних випробувань і діагностики стану силових КЛ рекомендовано застосовувати один (або в комбінації) з таких видів випробувальної напруги:

- змінну синусоїдальну напругу частотою 50 Гц;
- змінну напругу прямокутної косинусоподібної форми частотою 0,1 Гц;
- випрямлену напругу постійного струму;
- змінну резонансну напругу автоколивань діагностичного вимірювального контуру;
- змінну напругу синусоїдальної або трапецеїдальної форми частотою 0,1 Гц. При цьому слід мати на увазі, що із-за пологого переднього фронту кривої напруги пробою ізоляції в ослаблених місцях може не статися.

6.8 Норми, обсяг і періодичність вимірювань і випробувань КЛ установлюють:

- під час приймання в експлуатацію (П);
- під час поточної експлуатації (М).

7 ПЕРІОДИЧНІСТЬ ВИПРОБУВАНЬ СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (П, М)

7.1 Силові КЛ напругою до 1 кВ випробовують у такій послідовності (таблиця 2):

- після прокладання - перед включенням;
- після ремонту або реконструкції - позапланово.

7.2 Силові КЛ напругою 2-35 кВ випробовують:

- усі КЛ протягом перших двох років після введення до експлуатації - один раз на рік, у подальшому КЛ, які не пошкоджувались під час випробування - один раз у два-три роки, решта - один раз на рік;

- силові КЛ живлення і розподільчі силові КЛ, що живлять особливо відповідальних споживачів - один раз на рік;
- КЛ з великою ймовірністю механічних і корозійних пошкоджень, на трасах яких (або поблизу) виконувалися або виконуються будівельні роботи, КЛ на яких систематично виникають відмови кабелів у роботі - один раз на рік.
- 7.3 КЛ на напругу 110-330 кВ випробовують через три роки після введення в експлуатацію, а далі - один раз на п'ять років;
- 7.4 КЛ, прокладені в трасах, захищених від механічних пошкоджень, випробовують один раз на три роки;
- 7.5 КЛ, приєднані до агрегатів, випробовують під час капітальних ремонтів агрегатів;
- 7.6 КЛ на напругу 2-10 кВ з гумовою ізоляцією випробовують:
- у стаціонарних установках - один раз на рік;
 - у сезонних установках - перед настанням сезону.
- 7.7 Розпорядженням технічного керівника енерго-підприємства допускається встановлювати іншу періодичність випробувань і випробувальних напруг для:
- КЛ зі зношеною ізоляцією і строком експлуатації, більшим ніж 30 років;
 - живильних КЛ з кількістю з'єднувальних муфт, більшою ніж 10 на 1 км довжини;
 - КЛ, які підлягають реконструкції та виведенню з роботи в найближчі п'ять років;

Таблиця 2 Періодичність випробування КЛ

Тип КЛ	Характеристика стану КЛ	Періодичність випробувань КЛ
КЛ до 1 кВ	Після прокладення	Перед включенням
	Після ремонту	Перед включенням
КЛ 2-10 кВ з гумовою ізоляцією	Після прокладення У стаціонарних установках	Один раз на рік Перед настанням сезону
КЛ 2 - 35 кВ (незалежно від типу ізоляції)	Після прокладення	Перед включенням Один раз на рік
	КЛ, які не пошкоджувалися під час випробування протягом перших двох років	Один раз в два-три роки
	Силові КЛ живлення і розподільчі силові КЛ, що живлять особливо відповідальних	Один раз на рік
	КЛ з великою ймовірністю механічних і корозійних пошкоджень, на трасах яких (або поблизу їх) виконувалися або виконують будівельні роботи; КЛ з дефектами; КЛ, на яких в перші два роки експлуатації мали місце пошкодження під час випробування	Те саме
КЛ 110 500 кВ (незалежно від типу ізоляції)	Після прокладення Періодично	Перший раз - через три роки, а в подальшому один раз на п'ять років
	-КЛ у закритих трасах	Один раз на три роки
КЛ приєднані до агрегату (незалежно від типу ізоляції)	- Після прокладення - Під час ремонт у агрегатів	Перед включенням Після ремонту агрегату, перед включенням у роботу

- КЛ 6-35 кВ з терміном експлуатації, більшим ніж 15 років.

7.8 Позапланові випробування проводять після проведення ремонтних робіт на КЛ, відключення обладнання з КЛ з невизначених причин, якщо тривалість будь-якого відключення перевищує 72 год.

8 ВІМІРЮВАННЯ ОПОРУ ІЗОЛЯЦІЇ (П, М)

8.1 Опір ізоляції вимірюють мегомметром на напругу 2,5 кВ протягом 1 хв. до і після випробування кабелю підвищеною випробувальною напругою.

8.2 У силових кабелях на напругу 1 кВ і нижче значення опору ізоляції має бути не нижчим ніж 0,5 МОм, на напругу вище 1 кВ значення опору ізоляції не нормують (порівнюється з попереднім значенням). Мета випробування - установити відсутність короткого замикання в кабелі.

9 ВИПРОБУВАННЯ ПІДВИЩЕНОЮ ВИПРОБУВАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ (П. М)

9.1 Перед випробуванням КЛ та після нього необхідно вимірювати електричний опір ізоляції КЛ згідно з 8.1.

9.2 Вид випробувальної напруги (змінна напруга з частотою 50 Гц; змінна напруга наднизької частоти 0,1 Гц спеціальної прямокутної косинусоподібної або іншої форми; випрямлена або постійна напруга) вибирають на підставі аналізу технічної можливості за рішенням технічного керівника.

9.3 На кожному підприємстві, яке експлуатує КЛ, за типом ізоляції та аналізом її стану, має бути

розпорядження, яким для кожної КЛ або для групи КЛ установлюють вид випробувальної напруги або напругу під час виконання технічної діагностики.

9.4 Значення випробувальної напруги і тривалість випробування приймають згідно з таблицею 3, з урахуванням місцевих умов роботи силових КЛ.

9.5 У процесі технічного обслуговування силових КЛ тривалість прикладення повної випрямленої випробувальної напруги становить:

- для кабелів на напругу до 150 кВ з паперовою і пластмасовою (крім зшитого поліетилену) ізоляцією - 10 хв, під час приймально-здавальних випробувань та в експлуатації - 5 хв.
- для кабелів з гумовою ізоляцією на напругу 3-10 кВ - не більше 5 хв. Кабелі з гумовою ізоляцією на напругу до 1 кВ випробовують підвищеною випрямленою напругою 2500 В тривалістю 1 хв.

9.6 Для КЛ на напругу 110, 154, 220, 330, 500 кВ замість випробування випрямленою напругою дозволено випробування підвищеною змінною напругою частотою 50 Гц.

Значення випробувальної напруги між фазами (у дужках - по відношенню до землі), кВ:

- для КЛ на напругу 110 кВ - 195 (110);
- для КЛ на напругу 150 кВ - 260 (150);
- для КЛ на напругу 220 кВ - 380 (220);

Таблиця 3

Випробувальна напруга для КЛ. Приймання в експлуатацію (в експлуатації)

вид випробувальної напруги	Номінальна напруга, кВ												Час випробувані,	Примітка
	ДО	2	3	6	10	20	35	110	150	220	330	500		
					2									
1	2												3	4
КЛ з паперовою ізоляцією														
Випрямлена напруга	2,5	12/ 12/ 6 *)	18/ 18	36/ 36-18*)	60/ 60-30*)	КЛ 100/ 100 50*) ¹	175/ 175 90**	285/ 285	350/ 350				10хв/ 5хв	
зі частотою 50 Гц								110/ 100	150/ 150	220/ 220	330/ 330	500/ 500	15 хв/ 15хв	Можливе випробування фазною напругою U _о , час
понаднизької частоти 0,1 Гц спеціальної форми (косинусний прямокутник)				12. 12	18 18	35 35	60 60						30хв/ 15хв	
КЛ з ізоляцією із зшитого поліетилену														
Випрямлена напруга ""		5.0/ 5.0	7,5/ 7.5	15/ 15	24/ 24	48/ 48	80/ 80	-	-	-	-	-	15хв 15хв	

Продовження табл. 3

Вид випробувальні» напруги	Номінальна напруга. кВ												Час випро-бувані.	Примітка
	До 1	2	3	6	10	20	35	110	150	220	330	500		
1	2												3	4
Змінна напруга з частотою 50 Гц		2/ 2	3/ 3	6/ 6	10/ 10	20 20	35/ 35	110/ 110	150/ 150	220/ 220	330/ 330	500/ 500	5хв/ 5хв	Можливе випробування фазною напругою U _о , час випробування 24 години
Змінна напруга понаднизької частоти 0,1 Гц спеціальної форми «косинусний прямокутник»				12/ 12	18/ 18	35/ 35	60/ 60						30 хв/ 15хв	
*КЛ з плістмасовою ізоляцією (крім КЛ з ізоляцією із зшитого поліетилену)														
Випрямлена напруга	25	7,5/		36/		100	140		-		-	-	10хв./	

	***)	50	15/ 7.5	36	60/ 60	100/ 100	140/ 140	285/ 285	-				5хв.	
--	------	----	------------	----	-----------	-------------	-------------	-------------	---	--	--	--	------	--

Продовження табл. 3

Вид випробувальнієї напруги	Номінальна напруга, кВ												Час випробування.	Примітка
	До 1	2	3	6	10	20	35	110	150	220	330	500		
1													3	4
Змінна напруга з частотою 50 Гц		2/ 2	3/ 3	6/ 6	10/ 10	20 20	35/ 35	110/ 110	150/ 150	220/ 220	330/ 330	500/ 500	5хв/ 5хв	Можливе випробування фазною напругою U ₀ , час випробування 24 години
Змінна напруга понаднизької частоти 0,1 Гц спеціальної форми «косинусний прямокутник»				12/ 12	18/ 18	35/ 35	60/ 60						30 хв/ 15хв	
*	КЛ з плістм		совою ізоляцією (крім КЛ з ізоляцією із зшитого оліетилену									ого поліетилену)		
Випрямлена напруга	5***) 25***)	7,5/ 5,0	15/ 75	36 36/	60 60/	100/ 100	140/ 140	285/ 285	-	-	-	-	10хв./ 5хв.	

Закінчення табл. 3

Вид випробувальної напруги	Номінальній напруга, кВ												Час випробувані,	Примітка
	До 1	2	3	6	10	20	35	110	150	220	330	500		
1	2												3	4
Змінна напруга з частотою 50 Гц								110/110					15хв/15хв	Можливе випробуваних фазною напругою U ₀ , час випробування - 24 год
			5/5	12/12	18/18	35/35	60/60						30 хв/15 хв	
		КЛ з гумовою ізоляцією												
Випрямлена напруга		4/4****)	6/6 ****)	12/12	20/20		-	—		-			5хв 5хв	
*) Значення випробувальної напруги є мінімально допустимими згідно з вимог 9.2. **) Згідно з вимогами 9 9. ***) Обв'язкове випробування лише для кабелів електричних станцій, підстанцій і розподільчих пристроїв. Для решти кабелів випробування дозволено перевіряти мегомметром на напругу ****) <u>У разі дрібних ремонтів, не пов'язаних з перемонтажем кабелів, ізоляцію перевіряють тільки мегомметром на напругу 2.5 кВ.</u>														

- для КЛ на напругу 330 КВ - 570 (330 ;

- для КЛ на напругу 500 КВ - 865 (500). Тривалість випробування - 15 хв.

Дозволено виконувати випробування увімкненням КЛ на номінальну напругу. Тривалість такого випробування визначають за згодою споживача і заводу-виробника, але не більше ніж 24 год.

9.7 КЛ з ізоляцією із зшитого поліетилену випробовують змінною напругою наднизької частоти 0.1 Гц, спеціальної прямокутної косинусоподібної форми, яка генерується спеціальною установкою, атестованою на території України.

9.8 Для кабелів з ІЗОЛЯЦІЄЮ із зшитого поліетилену тривалість прикладання випробувальної напруги наднизької частоти 0,1 Гц становить 15 хв.

Напругу прикладають по черзі до кожної жили (фази) КЛ при цьому дві інші фази разом з оболонкою заземлюють. Для КЛ з окремо «освинцьованими» фазами і фазами, виконаними як окремі одножилінні кабелі, напругу прикладають по черзі до кожної фази, дві інші фази оболонки мають бути заземленими. У разі випробування оболонки (шланга) КЛ напругу прикладають до Металевого екрана, який має бути заземленим відокремленим від заземлювального пристрою.

9.9 Випробування кабелів з ізоляцією із зшитого поліетилену випрямленою напругою може призвести до пошкодження ізоляції внаслідок накопичення об'ємних зарядів по товщині ізоляції і на поверхні, напівпровідникових шарів. Виконувати такі випробування для КЛ напругою 110 кВ і вище не дозволено. У мережах 2-35 кВ такі випробування можна виконувати тільки в особливих випадках за рішенням керівництва підприємства або енергопостачальної компанії після погодження з заводом-виробником.

9.10 У період випробовування кожної фази, періодично і на останній хвилині випробування, за показами міліамперметра визначають значення струму витоку. Якщо під час випробування струм витоку наростатиме або з'являться поштовхи струму, то тривалість випробування слід збільшити у два рази. Абсолютне значення струму витоку не є бракувальним показником. КЛ із задовільною ізоляцією мають стабільні значення струму витоку: КЛ з паперовою ізоляцією на напругу до 10 кВ - 300 мкА, на напругу 20-35 кВ - 800 мкА, за коефіцієнта асиметрії по фазах до 2,5. Для коротких КЛ (довжиною до 100 м) на напругу 3-10 кВ без з'єднувальних муфт допустимі струми витоку мають не перевищувати 2-3 мкА на 1 кВ випробувальної напруги. При цьому коефіцієнт асиметрії струмів витоку по фазах має не перевищувати 8-10 за умови, що абсолютні значення струмів не перевищують допустимі.

10 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСУТНОСТІ

ОБРИВІВ ОБОЛОНОК І ЖИЛ КАБЕЛІВ ТА ФАЗУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (П, М)

Виконують до початку високовольтних випробувань та після закінчення монтажу, перемонтажу муфт або від'єднання жил кабелю (за необхідності). Обов'язковим є вимірювання електричного контакту (перехідного опору) між наконечником і жилою кабелю. Мета випробування - перевірення відсутності механічного пошкодження місця контакту між жилою та наконечником.

11 ВИЗНАЧЕННЯ АКТИВНОГО ОПОРУ ЖИЛ КАБЕЛІВ (П, М)

Виконують для КЛ на напругу 20 кВ і вище. Активний опір жил кабелів постійного струму, приведений до питомого значення (1 мм² перерізу, 1 м довжини, за температури 20°C), має бути не більшим ніж 0,0179 Ом - для мідної жили і не більшим ніж 0,0294 Ом - для алюмінієвої жили.

12 ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РОБОЧОЇ ЄМНОСТІ ЖИЛ КАБЕЛІВ (П, М)

Виконують для КЛ на напругу 20 кВ і вище. Виміряне значення ємності, приведене до питомого значення (на 1 м кабелю), не має відрізнятись від значення ємності під час приймальних випробувань більше ніж на ±5%.

13 КОНТРОЛЬ СТУПЕНЯ ОСУШУВАННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ ВІДРІЗКІВ (М)

Виконують згідно із СОУ-НМПЕ 40.1.509 для кабелів, ізоляцію яких просочено в'язкою сполукою, на напругу 20-35 кВ вимірюванням і порівнянням температури нагрівання металевих оболонок у різних точках верти кального відрізка КЛ. Різниця нагрівання між окремими точками має бути не більшою ніж 2-3°C з урахуванням температури зовнішнього повітря. Періодичність контролю визначають на підставі рекомендацій заводу-виробника кабельної продукції.

14 ВИМІРЮВАННЯ СТРУМОРОЗПОДІЛУ ПО ОДНОЖИЛЬНИХ КАБЕЛЯХ (П, М)

Нерівномірність струмозподілу по одножильних кабелях має бути не більшою ніж 10% (особливо, якщо це може призвести до перевантаження окремих фаз). Виконують за результатами контрольних вимірювань току та в разі різкої зміни режимів роботи мережі.

15 ВИМІРЮВАННЯ БЛУКАЮЧИХ СТРУМІВ У КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЯХ (П, М)

Під час приймання КЛ в експлуатацію перевіряють дію антикорозійних захистів.

Під час експлуатації КЛ вимірюють потенціали і струми на оболонках кабелів у контрольних точках, а також параметри електрозахисту. Небезпечними з точки зору корозії, викликані блукаючими струмами, вважають відрізки КЛ в анодних і знакозмінних зонах у випадках, якщо:

- кабелі з металевою оболонкою прокладено в ґрунтах з середньою та низькою корозійною активністю (питомий опір ґрунту більший ніж 20 Ом-м) за середньодобової щільності струму витоку в ґрунт, більшої ніж

0,15 мА/дм²;

- кабелі з металевою оболонкою, прокладено в ґрунтах з високою корозійною активністю (питомий опір ґрунту менший ніж 20 Ом • м) за будь-якої середньодобової щільності струму витoku в землю;
- кабелі мають незахищену металеву оболонку, зруйновану броню і зруйновані захисні покриття;
- відрізок КЛ використовують у вигляді сталюого трубопроводу кабелів високого тиску незалежно від агресивності навколишнього ґрунту та видів ізоляційних покриттів на ньому. На кожному підприємстві мають бути розроблені місцеві інструкції з антикорозійного захисту КЛ.

16 ВИЗНАЧЕННЯ ХІМІЧНОЇ КОРОЗІЇ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (П, М)

Виконують під час приймання КЛ в експлуатацію та під час експлуатації в разі пошкодження кабелів корозією і відсутності відомостей про корозійні умови на трасі.

Оцінюють активність ґрунтів і природних вод за даними хімічного аналізу середовища або за методами втрати ваги металу згідно з місцевими інструкціями.

Корозійну активність ґрунтів оцінюють по відношенню до алюмінієвих і сталюих оболонок кабелів згідно з нормами та методиками визначення агресивності середовища відносно алюмінієвої та сталюих оболонок електричних кабелів (ГКД 34.20.507).

17 ВИМІРЮВАННЯ НАВАНТАЖЕНЬ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (М)

Значення навантажень і перевантажень кабелів мають відповідати вимогам Правил технічної експлуатації і вимогам заводів-виробників.

18 ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (М)

Вимірюють згідно з вказівками місцевих інструкцій на відрізках траси, на яких можливі перегрівання кабелів, за допомогою приладів інфрачервоної техніки.

19 ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАСЛА МАСЛОНАПОВНЕНИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (П, М)

Визначають для всіх елементів маслonaповненої кабельної лінії (КЛМ) напругою 110-330 кВ. Проби

20 ВИПРОБУВАННЯ МАСЛОНАПОВНЕНИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (ПРОСОЧУВАЛЬНЕ ВИПРОБУВАННЯ) (П, М)

Виконують для КЛМ ліній на напругу 110-330 кВ з періодичністю, яка визначається заводом-виробником кабельної продукції.

Вміст нерозчинного газу в ізоляції має бути не більшим ніж 0,1%.

21 ВИПРОБУВАННЯ АГРЕГАТІВ ПІДЖИВЛЕННЯ ТА ПРИСТРОЇВ АВТОМАТИЧНОГО ПІДГРІВАННЯ КІНЦЕВИХ МУФТ (П, М)

Виконують для КЛМ ліній на напругу 110-330 кВ. Пристрої автоматичного підігрівання мають бути включеними в роботу за умови зменшення температури зовнішнього повітря до +5°C.

Таблиця 4 Норма показників якості масел марок С-220, МН-3, МН-4

Показник масла		Норма показника якості				
		для нововведеної лінії (через три лоби після заливання)		для КЛ	в експлуатації	
		С-220	МН-3 і МН-4	С-220	МН-3 і МН-4	
Пробивна напруга, яка визначається в стандартній судині. кВ, не менше		45,0	45,0	42,5	42,5	
Кислотне число, мг KOH не менше		0,02				
Ступінь дегазації (розчинний газ). % не *)	більше	0,5	1,0	0,02 0,5	0,02/ 0,03 1,0	
*) Для КЛ 110 кВ.						

Таблиця 5 Значення тангенса кута діелектричних втрат масла (за температури 100 °С)

Термін роботи КЛ	Значення	тангенса кута діелектричних втрат масла. %, для кабелів з номінальною напругою. кВ		не більше.	
	110		150 220	330-500	
Під час уведення в роботу	0,5/ 0,8*)		0,5/ 0,8*)	0,5	
Під час експлуатації протягом перших 10 років	3,0		2,0	2,0	
Під час експлуатації протягом 20 років	5,0		3,0		
Із експлуатації більше 20 років	5,0		5,0		
У чисельнику - для масел середньої в'язкості, у знаменнику - для малов'язких масел					

22 КОНТРОЛЬ СТАНУ АНТИКОРОЗІЙНОГО ПОКРИТТЯ (П, М)

Контроль сталюого трубопроводу КЛМ ліній на напругу 110-330 кВ виконують відповідно до місцевих інструкцій.

23 ВИПРОБУВАННЯ ПЛАСТМАСОВОЇ ОБОЛОНКИ (ШЛАНГА) КАБЕЛІВ З ІЗОЛЯЦІЄЮ ІЗ ЗШИТОГО ПОЛІЕТИЛЕНУ ПІДВИЩЕНОЮ ВИПРЯМЛЕНОЮ НАПРУГОЮ (П, М)

23.1 Під час випробувань випрямлену напругу 5 кВ прикладають між металевою оболонкою (екраном) і землею протягом 1 хв. Випробування виконують перед уведенням до експлуатації, через рік після введення в експлуатацію, а надалі - через кожні три роки.

23.2 Випробування доцільно також виконувати для кабелів усіх типів ізоляції, які мають пластмасову оболонку для оцінювання її цілісності.

24 ВИПРОБУВАННЯ МАСЛОНАПОВНЕНИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ НА ВМІСТ ОКРЕМИХ РОЗЧИНЕНИХ ГАЗІВ (П, М)

Виконують для КЛМ напругою 110-330 кВ у разі перевищення норми на загальний вміст розчинних або нерозчинних газів згідно з розділами 19 і 20.

Для цього застосовують метод хроматографічного аналізу по газах Н₂, СО та СО₂. Якщо спостерігається стійка тенденція росту вмісту газу, то лінію вимикають і подальший режим роботи визначають узгодженим рішенням підприємства і заводу-виробника.

25 ДІАГНОСТИКА СТАНУ СИЛОВИХ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ (М)

У період між випробуваннями підвищеною напругою технічне обслуговування і ремонт можна виконувати і за результатами технічного діагностування. Технічне діагностування виконують з використанням спеціального устаткування, яке атестоване на території України відповідно до вимог чинних стандартів і яке працює за методом вимірювання рівня часткових розрядів у ізоляції КЛ, а також вимірювання динаміки змін ізоляційних властивостей ізоляції КЛ (ГОСТ 20074, МЕК 60885).

Перелік устаткування для виконання технічної діагностики КЛ приведено в таблиці 1.

Періодичність проведення діагностики КЛ установлює технічний керівник експлуатаційної організації.

26 ПІДСУМКОВИЙ ВИСНОВОК (М, П)

26.1 Підсумковий висновок про придатність КЛ до експлуатації робить технічний керівник на підставі порівняння результатів випробувань і вимірювань і сукупності результатів діагностики (оглядів, вимірювань і випробувань).

26.2 Усі рішення, прийняті технічним керівником у частині організації проведення діагностики кабельної мережі, мають бути оформленими відповідними розпорядчими документами (наказами, розпорядженнями, технічними актами).

27 ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИПРОБУВАННЯ КАБЕЛЬНИХ ЛІНІЙ

Під час випробування КЛ треба виконувати вимоги безпеки згідно з ДНАОП 1.1.10-01.

27.1 До випробування КЛ з подаванням підвищеної напруги від стороннього джерела слід допускати спеціалістів, які пройшли спеціальну підготовку та перевірку знань. Для керівництва випробувальними роботами необхідно призначати керівника, який має пройти стажування під контролем відповідального працівника терміном, не меншим ніж один місяць. Керівник робіт повинен мати групу з техніки безпеки IV, член бригади групу - III, а працівник, який має бути виставленим для охорони, - групу II.

27.2 В електроустановках напругою вищою ніж 1000 В, робота з випробування КЛ має виконуватись за нарядами, а в електроустановках до 1000 В допускається виконання робіт за розпорядженням.

27.3 Допуск до випробувань КЛ здійснює оперативний персонал або оперативно-виробничий працівник, який має оперативні права.

27.4 Допуск за нарядами, виданими на випробування КЛ, здійснюють тільки після того, як інші бригади, які працюють на КЛ, що підлягає випробуванню, виведено з робочих місць, а наряди на їх роботу здано допускаючим.

27.5 Випробувальну установку, КЛ, що випробовуються, та з'єднуючі проводи між ними бригада, що виконує випробування, має обгороджувати щитами, канатами з плакатами «Випробування. Небезпечно для життя», які мають бути повернутими назовні так, щоб не допускати сторонніх до кабелів, які випробовуються.

27.6 За необхідності керівник робіт може виставляти охорону із членів бригади з групою з техніки безпеки, не нижчою II, для недопущення сторонніх осіб до випробувальної установки. Члени бригади, які охороняють випробувальну установку, повинні знаходитись зовні огорожі та вважати, що установка і кабелі знаходяться під напругою.

27.7 Під час випробування КЛ, у разі якщо протилежний кінець її розташовано в замкнутій камері або у відсіку комплексного розподільчого пристрою, або в приміщеннях, члени бригади, що виконують випробування, на дверях і огороді мають вивішувати плакати «Випробування. Небезпечно для життя». Якщо випробовуваний кабель має відкриті струмопровідні ділянки жил на трасі, то там необхідно встановити огорожу з плакатами і виставити охорону з працівників бригади з групою з техніки безпеки II або чергових оперативних працівників.

27.8 Під час складання випробувальної схеми перш за все необхідно виконати захисне і робоче заземлення випробувальної установки і, якщо потрібно, захисне робоче заземлення кабелю КЛ, що випробовується.

Під час випробування КЛ за допомогою пересувної установки необхідно заземлювати не тільки її корпус згідно з робочою схемою, а й корпус пересувної випробувальної установки за допомогою заземлювального провідника з гнучкого мідного проводу з перерізом, не меншим ніж 10 мм².

Перед приєднанням випробувальної установки до мережі напругою 380/220 В вивід високої напруги необхідно заземлювати. Переріз мідного проводу, що використовується у випробних схемах для заземлювання, не має бути меншим ніж 4 мм².

27.9 Приєднувати випробувальну установку до мережі напругою 380/220 В слід за допомогою комутаційний апарата з видимим розриванням кола або штепсельної вилки, розміщених на місці керування установкою. Комутаційний апарат слід обладнувати утримуючим пристроєм, або між рухомими та нерухомими контактами апарата встановлювати ізолювальну накладку.

Провід або кабель, який використовують для живлення випробувальної установки від мережі напругою 380/220 В, необхідно захищати запобіжниками або автоматичним вимикачем, які встановлено в цій мережі.

Підключати до мережі пересувну випробувальну установку мають представники організації, що експлуатують цю мережу.

27.10 З'єднувальний провід між кабелем, що випробовується, і випробувальною установкою спочатку необхідно приєднати до її заземленого виводу високої напруги.

Приєднувати з'єднувальний провід до кабелю, що випробовується, та від'єднувати від нього дозволено за розпорядженням керівника випробувань тільки після їх заземлення, яке слід виконувати або увімкненням заземлювальних ножів, або встановленням переносних заземлень, у тому числі спеціальних лабораторних з ізолювальними рукоятками. У разі випробувань постійною (випрямленою) напругою кабель необхідно заземлювати (з використанням переносних заземлень) тільки після зняття зарядного струму кабелю за допомогою спеціальних розрядних

штанг.

27.11 У випробувальних установках робоче місце оператора необхідно відділяти від частини установки напругою понад 1000 В. Двері в частину установки напругою понад 1000 В необхідно обладнувати блокуванням, яке забезпечує знімання напруги з випробувальної схеми в разі відчинення дверей та унеможливорює подавання напруги за відчинених дверей. На робочому місці оператора необхідно виконувати окремі світлові сигналізації про подання напруги до і понад 1000 В. Пересувні випробувальні установки мають бути оснащеними зовнішньою світловою сигналізацією, яка автоматично вмикається в разі наявності напруги на виводі випробувальної установки.

27.12 Для отримання випрямленого струму підвищеної напруги слід застосовувати тільки напівпровідникові перетворювачі.

27.13 Перед кожною подачею випробувальної напруги керівник робіт зобов'язаний:

- перевіряти правильність складання схеми і надійність робочих та захисних заземлень;
- перевіряти, чи всі члени бригади і працівники, виставлені для охорони, перебувають на вказаних ним місцях, чи виведено всіх сторонніх осіб і чи можна подавати випробувальну напругу на обладнання;

- попереджувати бригаду про те, що подається напруга, словами «Подаю напругу» і, упевнившись у тому, що попередження почули всі члени бригади, знімати заземлення з високовольтного виводу випробувальної установки та подавати напругу 380/220 В.

З моменту знімання заземлення з високовольтного виводу випробувальну установку, а також обладнання, яке випробовується, та з'єднувальні проводи слід вважати такими, що перебувають під напругою, і виконувати будь-які повторні з'єднання у випробувальній схемі та на обладнанні заборонено.

27.14 Заборонено з моменту подавання напруги на вивід випробувальної установки входити до неї і виходити з неї, а також торкатися випробувальної установки і кабелю, що випробовують.

27.15 Випробовувати або пропалювати кабелі слід з боку пунктів, що мають стаціонарні заземлювальні пристрої. Виконувати ці роботи без стаціонарних заземлювальних пристроїв не дозволено. У виняткових випадках з дозволу технічного керівника підприємства виконувати такі роботи дозволено з переносними заземлювальними пристроями.

27.16 Після закінчення випробувань керівник робіт повинен знижувати напругу випробувальної установки до нуля, вимкнути її з мережі 380/220 В, заземлити високовольтний вивід установки та повідомити про це бригаду словами «Напругу знято. Заземлення встановлено». Тільки після цього слід проводи з'єднувати повторно або, в разі повного закінчення випробувань, від'єднувати їх від випробувальної установки та знімати огорожу.

27.17 Установлювати та знімати заземлення за допомогою заземлювальної штанги на високовольтний вивід випробувальної установки, під'єднувати і від'єднувати проводи, що йдуть від випробувальної установки до кабелю, який випробовують, необхідно в діелектричних рукавицях.

27.18 Після проведення випробувань кабелю із значною ємністю з нього необхідно знімати залишковий заряд.

28 РОБОТИ З МЕГОММЕТРОМ ТА ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНИМИ ПРИЛАДАМИ

28.1 Вимірювати опір ізоляції кабелю мегомметром в діючих електроустановках слід тільки після виконання необхідних організаційних і технічних заходів щодо підготовки робочого місця.

Вимірювати опір ізоляції мегомметром може один працівник з групою III з техніки безпеки.

У тому разі, коли це вимірювання є складовою частиною робіт, зумовлювати його в наряді або розпорядженні не вимагається.

28.2 Вимірювати опір ізоляції кабелю мегомметром слід тільки після вимкнення кабелю і зняття залишкового заряду попереднім заземлюванням. Заземлення зі струмовідних частин кабелю слід знімати тільки після приєднання до нього мегомметра.

28.3 У разі вимірювання мегомметром опору ізоляції кабелю з'єднувальні проводи слід приєднувати до нього за допомогою ізолювальних тримачів (штанг). В електроустановках понад 1000 В, крім того, необхідно користуватись діелектричними рукавицями.

28.4 Заборонено у разі проведення робіт з мегомметром доторкатися до струмопровідних частин кабелю, до яких його приєднано. Після закінчення робіт необхідно знімати з кабелю залишковий заряд короткочасним заземленням.

УДК 621.315.2(083)

Ключові слова: норми випробування, силові кабельні лінії, технічна діагностика, заходи безпеки.