

11. Тихомиров, П. М. Расчет трансформаторов [Текст]: учеб. пособие / П. М. Тихомиров. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1976. — 544 с.
12. Петров, Г. Н. Трансформаторы [Текст]. Т. 1. Основы теории / Г. Н. Петров. — М., Л.: Госэнергоиздат, 1934. — 447 с.
13. Лейтес, Л. В. Электромагнитные расчеты трансформаторов и реакторов [Текст] / Л. В. Лейтес. — М.: Энергия, 1981. — 392 с.
14. Hoer, C. A. A 2:1 ratio inductive voltage divider with less than 0.1 ppm error to 1 MHz [Text] / C. A. Hoer, W. L. Smith // Journal of Research of the National Bureau of Standards, Section C: Engineering and Instrumentation. — 1967. — Vol. 71C, № 2. — P. 101–109. doi:10.6028/jres.071c.012

ДЕТАЛІЗАЦІЯ УРАВНЕНЬ ТРАНСФОРМАТОРА ДО УРОВНЯ ЄДИНИЧНИХ ВИТКОВ (ГРУПП ВИТКОВ) ОБМОТОК

Исследовано розсіяння трансформатора, його вплив на значення індуктивності окремих витків (груп витків) обмоток. Виявлено взаємозв'язок розсіяння трансформатора з падінням напруги на окремих витках (групах витків) обмоток трансформатора. Предложено метод розрахунок падіння напруги на окремих витках (групах витків) обмоток трансформатора з допомогою системи рівнянь і використання понять «частинна індуктивність», «частинна взаємні індуктивність».

Ключові слова: трансформатор, індуктивність, розсіяння, взаємні індуктивність, частинна індуктивність.

Бржезицький Володимир Олександрович, доктор технічних наук, професор, виконавч об'язків завідувача кафедри техніки

і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: brzhezitsky@mail.ru.

Гаран Ярослав Олександрович, інженер, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна. Маслюченко Ігор Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Бржезицький Володимир Олександрович, доктор технічних наук, професор, виконавчий обов'язки завідувача кафедри техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Гаран Ярослав Олександрович, інженер, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Маслюченко Ігорь Николаевич, кандидат технічних наук, доцент, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Brzhezitskyi Volodymyr, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: brzhezitsky@mail.ru.

Haran Yaroslav, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine.

Masluchenko Igor, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine

УДК 621.315.006.354

DOI: 10.15587/2312-8372.2016.59092

**Бржезицький В. О.,
Гаран Я. О.,
Лалоша М. Ю.**

РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ІЗОЛЯТОРІВ НА ДОПУСТИМИЙ РІВЕНЬ РАДІОЗАВАД

В статті проаналізовано існуючі вимоги до структурної схеми та характеристик установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавод. Описано принципову схему розробленої установки та методикку випробування високовольтних ізоляторів. Визначені основні параметри та характеристики розробленої установки. Наведені результати вимірювання рівня «фону установки» та визначені рекомендації щодо її використання.

Ключові слова: рівень радіозавод, ізолятор, повітряна лінія, фон установки, селективний мікровольтметр.

1. Вступ

Ізолятори, арматура та обладнання електричних підстанцій можуть бути джерелами радіозавод, а в деяких випадках і телевізійних завод, що може бути викликано різними явищами: коронними розрядами на ізоляторах, арматурі та струмопроводах повітряних ліній (ПЛ), поверхневими розрядами на ізоляторах та іскрінням, викликаним несправними контактами. Явища комутації в перетворювачах змінного струму в постійний також можуть бути причиною радіозавод [1].

Заводи від ізоляторів можуть бути викликані різними причинами, більшість яких пов'язані з явищами,

що відбуваються на їх поверхні, наприклад, невеликі розряди, викликані збільшенням локальних градієнтів, коронні розряди, викликані неоднорідностями у вигляді нальотів сухих речовин або крапель води або іскрінням на сухих ділянках, викликаним струмами витоку на забруднених ізоляторах. Тільки в особливих випадках (наприклад, при несправних ізоляторах) заводи можуть бути викликані явищами, що відбуваються всередині ізолятора (іскріння у внутрішніх раковинах або тріщинах). Радіозаводи можуть виникати в результаті розрядів між цементом і порцеляною або скло, якщо на стиках між ними є невеликі повітряні проміжки [2].

Тому при переході до виробництва високовольтних ізоляторів за сучасними міжнародними стандартами [3] значну увагу приділяють випробуванням високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад.

В зв'язку з цим виникає задача розробки, дослідження характеристик та параметрів пристроїв для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад [4], що обґрунтовує актуальність проведеного дослідження.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Розробці пристроїв для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад приділяється значна увага [5] у зв'язку з тим, що такі пристрої не виготовляються серійно. Разом з тим, питання їх чутливості, завадостійкості є важливими з огляду на зростання ролі питань екологічного впливу електрообладнання на людину та захисту навколишнього середовища.

В публікації [5] розглядається лабораторне дослідження рівня радіозавад від гірлянд ізоляторів при нормальних умовах. У ході дослідження було отримано результати для двох видів гірлянд ізоляторів при різних умовах, а саме: а) в першому випадку в якості гірлянди використовувався ряд дискових ізоляторів; б) в другому випадку використовувався ряд дискових ізоляторів з електродом ослаблення поля, який був прикріплений на контактний перехід ізолятора.

В [6] були проведені лабораторні випробування ізоляторів на рівень радіозавад, які показують, що напруга формування корони та початкова напруга радіозавад від сухого та чистого ізолятора є ідентичними. Також авторами пропонуються засоби для зниження радіозавад.

Автори [7] намагаються визначити кореляцію між кондуктивними та випромінюваними радіозавадами від двох гірлянд ізоляторів для того, щоб визначити новий метод вимірювання рівня радіозавад високовольтного обладнання. У ході дослідження було отримано перші результати, але для уточнення нового методу необхідно провести додаткові експерименти.

В публікації [8] наведено методику вимірювання високочастотного електромагнітного поля від справного та пошкодженого ізоляторів. Для цього було використано цифровий осцилограф для виявлення на антені-приймачі електричного поля, генерованого від ізолятора. Отримані результати показують, що вимірювання високочастотного електромагнітного поля необхідно проводити за допомогою більш точної апаратури та в екранованих приміщеннях для отримання результату, який би характеризувався меншою похибкою.

В [9] запропоновано вимірювання струмів корони для визначення її типів. Експериментально на підставі характерних кінцевих струмів було визначено два види джерел корони. Крім того, показано, що кореляція існує між найбільш частими піковими значеннями кінцевих струмів та рівнями радіозавад.

Огляд досліджень авторів у [5–9] показує, що в цих роботах не приділено достатньої уваги забезпеченню характеристик установок для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад у відповідності до вимог Міжнародної електротехнічної комісії [10]. В зв'язку з цим, питання розробки, виготовлення та забезпечення відповідних характеристик установки є актуальними.

3. Об'єкт, ціль та задачі розробки

Об'єкт розробки — установка для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад.

Метою розробки є створення спеціалізованої випробувальної установки та забезпечення відповідності її характеристик вимогам Міжнародної електротехнічної комісії [10].

Для досягнення цієї мети вирішувались наступні задачі:

- аналіз вимог до структурної схеми та характеристик установки;
- настроювання високовольтної частини фільтру на основі розрахунку та узгодження розподілення електричних та магнітних полів;
- забезпечення мінімального значення параметрів $(K + A)$ установки.

4. Матеріали розробки установки

4.1. Вимоги до структурної схеми установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад. Згідно методик та вимог [4, 10, 11] установка повинна забезпечувати проведення високовольтних випробувань одиничних чистих та сухих ізоляторів з вимірюванням рівня радіозавад на частотах 0,5 та 1,0 МГц. Дані частоти є переважними, тому що, як правило, максимальний рівень радіозавад знаходиться в цій частині спектру, а також тому, що 1 МГц знаходиться між низьким і середнім діапазонами частот.

Випробування необхідно проводити в екранованій кімнаті, яка повинна бути досить великою, щоб стіни та підлога не чинили істотного впливу на розподіл електричного поля на поверхні випробовуваного об'єкта. Мережі електроживлення та освітлення повинні проходити в екрановане приміщення через фільтри, щоб уникнути проникнення радіозавад, наявних в навколишньому просторі.

На рис. 1 показана структурна схема установки, яка може бути використана для лабораторних вимірювань напруг радіозавад, створюваних високовольтним обладнанням [4].

Високовольтний трансформатор T_1 повинен забезпечувати напругу, форма якого задовольняє вимогам Публікації ІЕС 60060-2 [12].

Фільтр F перешкоджає проникненню радіозавад, генерованих об'єктом, в високовольтні з'єднувальні кола, що йдуть до трансформатора, і навпаки, струми радіозавад від інших діючих джерел в цих високовольтних сполучних колах послаблюються фільтром F перед входом в високочастотну частину кола.

Ємність C_3 повинна бути не менш ніж в 5 разів більше ємності випробовуваного ізолятора.

Котушка L_3 забезпечує контур з низьким імпедансом на промисловій частоті для шунтування вимірювального приладу і пов'язаних з ним компонент від струмів промислової частоти. При базисній частоті вимірювань 0,5 МГц індуктивність L_3 повинна складати 1 мГн при малому значенні власної ємності, щоб уникнути похибок, що перевищують 1 %, або 0,1 дБ. В цілях безпеки індуктивність L_3 повинна бути надійною і мати міцні та надійні електричні з'єднання.

Вимірювальний прилад повинен відповідати вимогам встановленим у Публікації CISPR 16-1-1 [13].

Приєднання вимірювального приладу до схеми вимірювання радіозавад за допомогою коаксіального кабелю з хвильовим опором 50 Ом повинно виконуватись через омичний подільник напруги $R_1/R_2 = 275/50$ (Ом).

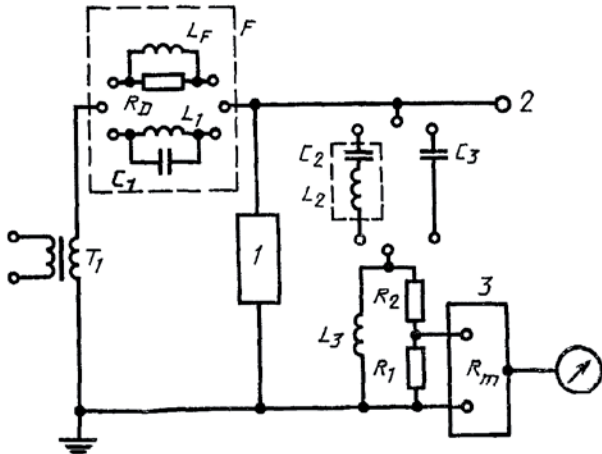


Рис. 1. Структурна схема установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад за [4]: T_1 — високовольтний трансформатор; F — фільтр; L_F, L_D — котушки індуктивності фільтра; C_1 — ємність фільтра; R_D — демпфуючий опір; 1 — випробуваний об'єкт; 2 — кінцевий некоронуючий пристрій (навантаження); 3 — вимірювальний прилад

4.2. Принципова схема установки. Принципова схема розробленої установки наведена на рис. 2, де РН — регулятор напруги; ТР — високовольтний трансформатор; НВО — низьковольтна обмотка ТР; ВВО — високовольтна обмотка ТР; F — високовольтний запобіжник; ВО — вимірювальна обмотка ТР; pV — вольтметр вимірювальної обмотки; L_B — котушка високовольтної частини фільтра; E_1, E_2 — електростатичні екрани високовольтної частини фільтра; S — монтажний стрижень; I — випробуваний ізолятор; C — високовольтний конденсатор зв'язку; FV — низьковольтний розрядник; $XT1$ — з'єднувальний провід; P_1 — вхідний роз'єм низьковольтного блока установки; E — внутрішній екран низьковольтного блока установки; L_1 — компенсуюча котушка; L_2 — котушка низьковольтної частини фільтра;

$SA1$ — перемикач компенсуючої котушки; $SA2$ — перемикач; $SA3$ — перемикач; $SA4$ — перемикач; $SA5$ — перемикач; R_1, R_2 — подільник напруги; P_2 — вихідний роз'єм низьковольтного блока установки; P_3 — допоміжний роз'єм; $XT2$ — з'єднувальний коаксіальний кабель; $SMV-11$ — селективний мікрровольтметр, 9 кГц – 30 МГц; R_m — вхідний опір $SMV-11$.

Живлення установки відбувається за допомогою високовольтного трансформатора типу РЕОІ 100/200 А, який має низьковольтну, високовольтну та вимірювальну обмотку, коефіцієнт трансформації за напругою якої становить 0,4 кВ/1 В. Струмопровід, який під'єднаний до високовольтної обмотки трансформатора, проходить крізь отвір комірочки огороження установки та приєднується до високовольтної частини фільтра.

Високовольтна частина фільтра складається з котушки, індуктивність якої розраховується з умови резонансу:

$$\omega L_B = \frac{1}{\omega C_E}, \tag{1}$$

де $\omega = 2\pi f$, f — розрахункова частота, яка дорівнює 0,5 та 1 МГц, та електростатичних екранів $E_1; E_2$, ємність між якими враховується за допомогою програмного забезпечення Comsol Multiphysics і становить $C_E = 11,17$ пФ. Для режиму установки 0,5 МГц розрахункова індуктивність котушки високовольтної частини фільтра складає $L_B = 9,07$ мГн. Для режиму установки 1 МГц розрахункова індуктивність котушки високовольтної частини фільтра складає $L_B = 2,26$ мГн.

До виходу котушки приєднано високовольтний струмопровід, яким забезпечується подання напруги на вхід високовольтного конденсатора зв'язку, а з нього на об'єкт випробування — ізолятор.

Високовольтний конденсатор зв'язку виконаний у вигляді конструкції з високовольтною ізоляцією між електродними, що забезпечується відповідним шаром трансформаторного масла Т-1500. Максимальна робоча напруга конденсатора — 45 кВ.

З'єднання виходу високовольтного конденсатора зв'язку з вхідним роз'ємом P_1 блока низьковольтної частини установки здійснюється за допомогою з'єднувального проводу $XT1$.

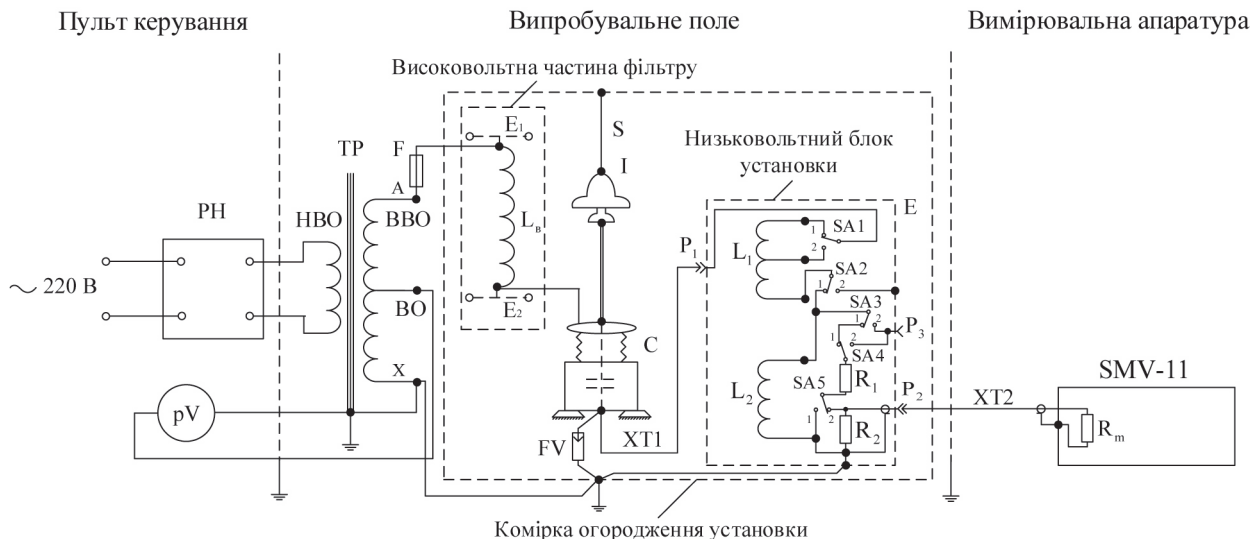


Рис. 2. Принципова схема установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад

Низьковольтний блок установки, який вмонтовано в екран E , містить:

1. Компенсуючу котушку L_1 з відводами для вибору частот вимірювання (0,5 та 1,0 МГц), що забезпечується за допомогою перемикача SA1. Індуктивність компенсуючої котушки L_1 підбиралася за умови резонансу для зазначених частот та ємності високовольтного конденсатора зв'язку C .

2. Котушку низьковольтної частини фільтру L_2 , яка під'єднана паралельно подільнику напруги R_1/R_2 , з номінальним значенням індуктивності 1,2 мГн.

3. Подільник напруги R_1/R_2 , фактичне значення опорів якого становить 271/50 Ом, а з урахуванням вхідного опору SMV-11 (50 Ом) – складає 271/25 Ом.

Вимірювання напруги радіозавод (в децибелах по відношенню до 1 мкВ – V_m) здійснюються за допомогою селективного мікровольметра SMV-11, який приєднано до вихідного роз'єму низьковольтного блока установки P_2 за допомогою з'єднувального коаксіального кабелю XT2 з хвильовим опором 50 Ом (довжиною 10 м).

4.3. Методика випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавод. Для визначення рівня радіозавод [11] висока напруга з високовольтної обмотки трансформатора живлення подається в схему на випробувальний об'єкт – ізолятор. Плавна повертаючи регулятор напруги пульта керування та контролюючи високу напругу за показом вольтметра рV встановлюємо випробувальну напругу на 10 % більше максимального нормованого значення напруги ізолятора і витримуємо її не менш 5 хв. Далі дискретними ступенями зменшуємо напругу до значення, рівного 30 % максимального нормованого значення напруги ізолятора.

Потім напругу збільшуємо до початкового значення (також ступенями), та витримуємо протягом 1 хв і остаточно зменшуємо (ступенями) до значення, рівного 30 % максимального нормованого значення напруги ізолятора. Кожна ступінь зміни напруги приблизно становить 10 % від максимального нормованого значення напруги ізолятора. На кожній ступені фіксуємо рівень радіозавод V_m за допомогою селективного мікровольметра SMV-11 та результати, отримані під час цього циклу зниження напруги, необхідно представити графічно функцією від прикладеної напруги [4].

Рівень радіозавод V в дБ/мкВ/300 Ом ізолятора визначають за формулою [4]:

$$V = V_m + K + A, \tag{2}$$

де V_m – напруга, що фіксується вимірювальним приладом SMV-11 при подачі на ізолятор випробувальної напруги; K та A – параметри установки.

При нормованій напрузі випробувань рівень фону установки повинен бути не менш ніж на 10 дБ меншим допустимого рівня радіозавод випробуваних ізоляторів. При фіксації показників вимірів, заводи фіксуються як заводи від об'єкту, якщо виміряний рівень перевищує рівень фону установки не менше ніж на 6 дБ [4].

5. Результати дослідження установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавод

При створенні установки був використаний ряд нових рішень, сутність яких полягає в наступному:

1. Елементи високовольтної частини фільтру були розроблені та виготовлені як самостійні спеціалізовані об'єкти (без використання «готових» L, C елементів від інших типових схем).

2. Частотна стабільність конденсатора $E_1; E_2$ забезпечувалась використанням в якості його ізоляції, безпосередньо, повітря.

3. Котушка L_b мала окреме виконання для частоти 0,5 та 1 МГц і була виготовлена у вигляді змінної конструкції (між електродами $E_1; E_2$).

4. Вимірювання параметрів K та A установки виконується не окремо, а відразу у вигляді суми, при цьому методика вимірювання суми параметрів $K + A$ забезпечує високу стабільність результатів.

Розроблена установка, яка призначена для випробування тарілчастих високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавод в лабораторних умовах при режимах частот 0,5 та 1,0 МГц, була атестована Державним підприємством «Укрметрестстандарт» з рівнем зовнішніх радіозавод (фону установки), наведеним в табл. 1.

Таблиця 1

Досягнутий рівень зовнішніх радіозавод (фону установки)

| № п/п | Випробувальна напруга, кВ | Рівень зовнішніх радіозавод (фону установки), дБ | |
|-------|---------------------------|--|------------------|
| | | для режиму 0,5 МГц | для режиму 1 МГц |
| 1 | 10 | 8,0 | -1,0 |
| 2 | 15 | 8,5 | -1,0 |
| 3 | 20 | 8,5 | -1,5 |
| 4 | 25 | 8,5 | -1,5 |
| 5 | 30 | 8,5 | -2,0 |
| 6 | 35 | 8,7 | -1,0 |
| 7 | 40 | 8,5 | -1,5 |

Виміряні значення інших параметрів установки склали:
 – $K + A = 22$ дБ (для режиму 0,5 МГц);
 – $K + A = 21$ дБ (для режиму 1 МГц).

6. Обговорення результатів розробки установки для випробування ізоляторів на допустимий рівень радіозавод

Як слідує із даних табл. 2 рівень зовнішніх радіозавод (фону установки) не перевищує нормованого значення і становить не більше 8,7 дБ (для режиму 0,5 МГц) та -1,0 дБ (для режиму 1 МГц).

Досягнуті мінімальні значення параметрів установки $K + A = 22$ дБ (для режиму 0,5 МГц) та $K + A = 21$ дБ (для режиму 1 МГц).

Розроблена установка може бути рекомендована для випробувальних лабораторій територіальних органів, в системах контролю електроустаткування енергопідприємств, електростанцій і підстанцій; вимірювальних системах високої напруги технологічних підприємств та дослідницьких центрів.

Установка для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавод розроблена, виготовлена та атестована Державним підприємством «Укрметрестстандарт» на замовлення Товариства з обмеженою відповідальністю «Львівська ізоляторна

компанія» та знаходиться у її користуванні. Зовнішній вигляд установки представлений на рис. 3.



Рис. 3. Зовнішній вигляд установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад (фото)

7. Висновки

1. Конкретизовані сучасні вимоги до структурної схеми установки для випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад.

2. Розроблено принципову схему установки у відповідності з вимогами міжнародних стандартів.

3. Виготовлена та атестована установка має мінімальні значення внутрішнього граничного «фону» радіозавад та завдяки цьому дозволяє проводити випробування високовольтних ізоляторів на допустимий рівень радіозавад: до 36,7 дБ (на частоті 0,5 МГц) та до 26,0 дБ (на частоті 1 МГц) в діапазоні випробувальної напруги 10...40 кВ.

Література

- Бургсдорф, В. В. Радиопомехи от линий электропередач сверхвысокого напряжения и выбор сечения проводов [Текст] / В. В. Бургсдорф, Э. Н. Журавлев // Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. — 1966. — № 5.
- Бургсдорф, В. В. Линии электропередачи 345 кВ и выше [Текст] / пер. с англ. Е. П. Никифорова, Д. С. Саввантова, М. Б. Шлейфмана; под ред. В. В. Бургсдорфа. — М.: Энергия, 1980. — 408 с.
- IEC 60383-1. Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V. Ceramic or glass insulator units for a. c. systems. Definitions, test methods and acceptance criteria [Text]. — The British Standards Institution, 1998. — 111 p. doi:10.3403/02205940u
- CISPR/TR 18-2. Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment. Methods of measurement and procedure for determining limits [Text]. — The British Standards Institution, 2010. — 76 p. doi:10.3403/30202393
- Reddy, B. S. Radio interference measurements on a ceramic disc insulator string with field reduction electrode [Text] / B. S. Reddy, U. Kumar // Journal of Instrumentation. — 2010. — Vol. 5, № 07. — P. T07001–T07001. doi:10.1088/1748-0221/5/07/t07001
- McMillan, F. O. Radio interference from insulator corona [Text] / F. O. McMillan // Electrical Engineering. — 1932. — Vol. 51, № 1. — P. 3–9. doi:10.1109/ee.1932.6429572
- Costea, M. Radiofrequency disturbances radiated and injected in a power line by a high voltage equipment [Text] / M. Costea, I. Băran // Scientific Bulletin of the Electrical Engineering Faculty of the Polytechnic University of Bucharest. — 2010. — Vol. 12, № 1. — P. 77–83.
- Da Frota Mattos, M. K. Electric field measurement on time domain generated by corona on insulators on distribution systems [Text] / M. K. da Frota Mattos, P. H. Biagioni, W. Bassi // Conference Record of the 1996 IEEE International Symposium on Electrical Insulation. — 1996. — Vol. 1. — P. 328–330. doi:10.1109/elinsl.1996.549348
- Reddy, B. S. Correlation between corona current and radio interference due to high voltage insulator string [Text] / B. S. Reddy, U. Kumar, D. Nath // IEEE 2012 Electrostatics Joint Conference. — Cambridge, Ontario, Canada, 2012. — P. 1–5.
- IEC 60437. Radio interference test on high-voltage insulators [Text]. — The British Standards Institution, 1998. — 36 p. doi:10.3403/01268403u
- ГОСТ 26196. Изоляторы. Метод измерения промышленных радиопомех [Текст]. — М.: Изд-во стандартов, 1997. — 4 с.
- IEC 60060-2. High-voltage test techniques. Measuring systems [Text]. — British Standards Institution, 2011. — 149 p. doi:10.3403/01670215u
- CISPR 16-1-1. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods — Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus — Measuring apparatus [Text]. — IEC, 2015. — 205 p.

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИЗОЛЯТОРОВ НА ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ РАДИОПОМЕХ

В статье проанализированы существующие требования к структурной схеме и характеристикам установки для испытания высоковольтных изоляторов на допустимый уровень радиопомех. Описана принципиальная схема разработанной установки и методика испытания высоковольтных изоляторов. Определены основные параметры и характеристики разработанной установки. Приведенные результаты измерения уровня «фона установки» и определены рекомендации для применения.

Ключевые слова: уровень радиопомех, изолятор, воздушная линия, фон установки, селективный микровольтметр.

Бржезицький Володимир Олександрович, доктор технічних наук, професор, виконавчий обов'язків завідувача кафедри техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна, e-mail: brzhezitsky@mail.ru.

Гаран Ярослав Олександрович, інженер, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна. Лапоша Микола Юрійович, аспірант, кафедра техніки і електрофізики високих напруг, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна.

Бржезицький Володимир Олександрович, доктор технических наук, профессор, исполняющий обязанности заведующего кафедрой техники и электрофизики высоких напряжений, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Гаран Ярослав Александрович, инженер, кафедра техники и электрофизики высоких напряжений, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Лапоша Николай Юрьевич, аспирант, кафедра техники и электрофизики высоких напряжений, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Украина.

Brzhezitskyi Volodymyr, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine, e-mail: brzhezitsky@mail.ru. Haran Yaroslav, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine.

Laposh Mykola, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute», Ukraine