

АСПЕКТИ БЕЗПЕКИ В РІЗНИХ ТИПАХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СІТОК

Мисліборський В.В.,

канд. техн. наук, доцент

Хмельницький національний університет

Ганзюк А.Л.,

канд. техн. наук, доцент

Хмельницький національний університет

Ураження людини електричним струмом можливе лише за умови створення електричного кола для протікання струму через її тіло. Як ми знаємо, це можливе в наступних випадках:

- в разі безпосереднього дотику людини до частин електрообладнання не менше ніж у двох точках, між якими існує різниця потенціалів;
- наближення до електроносіїв на недопустиму відстань в електроустановках напругою понад 1000 В;
- ураження атмосферною електрикою.

Небезпека такого дотику оцінюється величиною струму, що проходить через тіло людини (Іл) і залежить від наступних факторів:

- схеми вмикання людини в електричне коло;
- напруги електромережі;
- схеми електромережі та режиму роботи її нейтралі;
- якості ізоляції струмовідних частин від землі;
- шляху проходження струму через тіло людини.

Згідно з ГОСТ 30.331.2-95, який містить повний аутентичний текст стандарту Міжнародної електротехнічної комісії (МЕК 364-3-93) “Електричні установки будівель” електричні мережі живлення визначаються за наступними характеристиками:

- типом системи струмовідних провідників;
- типом системи заземлення.

Визначені наступні три типи систем заземлення електричних мереж: IT, TT, TN і різновидності (TN-C, TN-C-S, TN-S).

Шлях проходження струму в тілі людини грає суттєву роль в наслідку ураження. Так, коли на шляху струму опиняються життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок, то небезпека дуже велика тому, що струм діє безпосередньо на ці органи. Коли ж струм проходить іншими шляхами, то дія його на життєво важливі органи може бути лише рефлекторною, а не безпосередньою. При цьому небезпека важкої травми хоч і зберігається, але її вірогідність зменшується.

Таким чином небезпека ураження людини електричним струмом не є однозначною: в одних випадках замикання кола через тіло людини буде супроводжуватись проходженням через нього малих струмів, безпечних, в інших – струм може сягати великих значень, спроможних викликати смертельне ураження людини.

Основні причини нещасних випадків від ураження електричним струмом, що трапились *в промислових електроустановках та в побуті*, можна умовно розділити на організаційні, технічні та такі, що викликані людським фактором [3].

Частенько виникають питання, які потребують пояснень та проведення необхідних вимірювань для систем, які забезпечують безпеку людини при взаємодії з електричним струмом. Так розглянемо один з варіантів використання заземлення, яке виконано самостійно для міської садиби.



Рисунок № 1. Виконання заземлюючого контуру для електричного обладнання замської садиби

Небезпечний потенціал може з'явитися на корпусі електроприладів в результаті пошкодження одного з дротів (фазних) і відводиться воно з корпусів електрообладнання через спеціальні дроти в землю. Мова іде тільки про захисне заземлення, а робоче використовується для промислового обладнання.

Якщо проігнорувати встановлення заземлення для систем з ізолюваною нейтралю, то з'явиться досить велика ймовірність травмування людини електричним струмом. Для прикладу можемо навести небезпеку від пральної машинки, яка біла

людей струмом при зливі води після прання, так як вода отримувала небезпечний потенціал від незаземленого корпусу, напрузі травмування нікуди було стікати.

Так чому ж виконання заземлення так важливе. При будівництві приватних будинків необхідно організовувати систему типу TN-S (електросистема з заземленням). Якщо її організувати після будівництва, то необхідно буде замінити двохпровідну мережу на трьох провідну, а це на сьогоднішній день затратно.

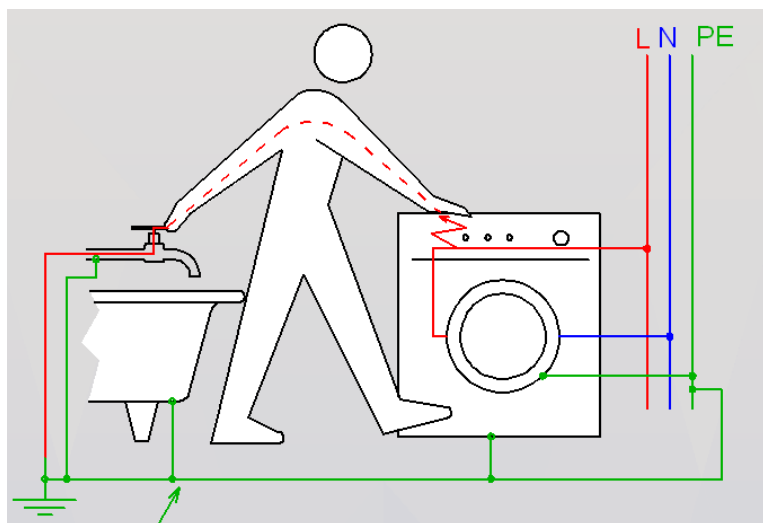


Рисунок № 2. Схема ураження людини електричним струмом від пральної машинки.

Якщо ж все це необхідно зробити для експлуатації електроприладів в старому приватному будинку, то прийдеться виконати нове заземлення, враховуючи щоб норма по споживанню не перевищувала 1,2 кВт, так як запобіжні пробки на 6 А.



Рисунок № 3. Зовнішній вигляд пробок в старому приватному будинку

Розглянемо, що являє собою контур заземлення. Він складається з зовнішніх та внутрішніх пристроїв. Зовнішні – електроди, які з'єднуються в верхній частині пластинами між собою. Заземлювальний провідник підходить до щитової в будинку і як правило з'єднується з нею через мідний дріт.

Дроти заземлення, які ідуть від розеток та сама щитова, яка за допомогою спеціальної шини об'єднує зовнішню та внутрішню систему. Заземлювачі бувають штучні, тобто ті, які виконуються спеціально з метою заземлення, і природні - електропровідні частини комунікацій, будівель і споруд виробничого чи іншого приз-

начення, що перебувають в зіткненні з землею і використовуються з метою заземлення.

Для штучних заземлювачів слід застосовувати сталь, при цьому вони на повинні бути пофарбовані [1].

Найменші розміри сталевих штучних заземлювачів:

Діаметр круглих (пруткових) заземлювачів, мм:

не оцинкованих 10

оцинкованих 6

Переріз прямокутних заземлювачів, мм³ 48

Товщина прямокутних заземлювачів, мм 4

Товщина полук кутової сталі, мм 4

Не слід розміщувати заземлювачі в місцях, де земля підсушується під дією тепла трубопроводів тощо.

У випадку небезпеки корозії заземлювачів необхідно вжити один із таких заходів:

- збільшити переріз заземлювачів з урахуванням розрахункового строку їх служби;

- застосувати оцинковані заземлювачі;

- застосувати електрозахист.

З'єднання заземлювальних провідників між собою, а також із заземлювачами і заземлювальними конструкціями виконується, як правило, зварюванням, а до корпусів машин, апаратів та іншого обладнання - зварюванням або за допомогою болтів.

Дана система має переваги в тому, що при обриві однієї з полос горизонтального заземлювача вся система буде виконувати свою функцію. Обладнання та конструкції приєднують до внутрішнього контуру окремими провідниками за допомогою болтового з'єднання або зварювання. При цьому послідовне приєднання обладнання недопустиме.

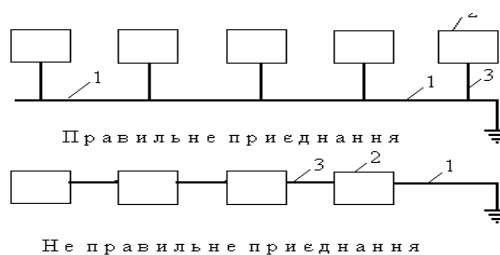


Рисунок № 4. Схема приєднання обладнання до магістральної лінії заземлення [1]. 1 – магістраль заземлення; 2 – обладнання; 3 – заземлювальний (захисний) провідник.

Опір самостійного заземлювального пристрою повинен відповідати вимогам підприємства-виробника апаратури або відомчим нормам, але не перевищувати 4 Ом [2]. Також установки, які мають самостійний заземлювальний пристрій, повинні приєднуватися до мережі живлення через пристрій захисного вимкнення бо, в разі замикання на корпус, система заземлення не спрацює і на корпусі буде напруга дотику величиною біля половини фазної.

Оброблення ґрунту, що прилягає до електроду, полягає в просоченні шару ґрунту кухонною сіллю, яка розчинена попередньо в воді, розчин глини. Вже при добавленні

0,1% солі в масі вологи, що є в суглинку, питомий опір знижується на 60-80%. Однак сіль викликає інтенсивну корозію матеріалу електроду і може вимиватися атмосферною водою.

Список використаних джерел:

1. В. І. Гажаман. Електробезпека на виробництві. - К., 1998. - 272 с.
2. ДНАОП 0.00-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. - К.: Основа, 1998.
3. Посібник з експлуатації електрозахисних засобів. Вимоги, випробування, застосування / А. М. Кравченко, П. П. Фещенко, В. М. Красінський, О. П. Сегеда. — К.: Ін-т електродинаміки НАН України, 1988.