Практична робота № 4

**Електробезпека.**

*Екскурсія на виробниче підприємство*

*Мета:* ознайомитися із причинами ураження людини електричним струмом та факторами, які впливають на його наслідки; навчитись оцінювати тяжкість ураження за величиною струму та величиною напруги кроку.

Безпосередніми причинами ураження людей електричним струмом є наступні:

– дотик до неізольованих струмоведучих частин електроустановок, якізнаходяться під напругою, або до ізольованих при фактично пошкодженій ізоляції;

– дотик до неструмоведучих частин електроустановок або до електрично зв’язаних з ними металоконструкцій які опинилися під напругою;

– дія напруги кроку;

– ураження через електричну дугу.

Тяжкість ураження людини у всіх перерахованих вище випадках визначається величиною струму, що проходить через її тіло. Величина струму через людину, в свою чергу, залежить від напруги під яку потрапляє людина, від опору тіла людини, від опору ізоляції фазних проводів відносно землі, від ємнісної складової мережі а також від конструкційних особливостей мережі живлення.

*Опір ізоляції проводів та ємність електромережі відносно землі, як фактори впливу на величину струму через людину.*

В реальній лінії електропередач (повітряній чи кабельній) oпip ізоляції проводів відносно землі (*rіз*) розподіляється по всій довжині ліній електропередач –oпopнi, підвісні, натяжні ізолятори, ізоляція кабелю. Чим більше протяжність лінії електропередач, тим менший загальний oпip ізоляції проводів відносно землі. Необхідний oпip ізоляції регламентується чинними нормативами і відповідно до НПАОП 40.1-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” (ПБЕ) має бути щонайменше 0,5 МОм (1 кОм на вольт напруги). Ізоляція струмопровідних лінії електропередач виконується з діелектриків, питомий oпip яких внаслідок старіння ізоляції з часом, частого зволоження, забруднення, нагрівання, дії агресивного середовища тощо знижується.

Кожна ділянка лінії електропередач, що знаходиться під напругою, крім опору ізоляції має певну ємність відносно землі. Ємнісна складова струму (*С*) через людину у разі потрапляння під напругу в розгалужених мережах може досягати небезпечних для людини значень.

*Конструкційні особливості мережі живлення – кількість фаз і режим нейтралі.*

Наслідки ураження людини електричним струмом у випадку дотику її до металоконструкцій, які опинилися під напругою залежать від конструкційних особливостей мережі живлення, а саме, від кількості фаз і режиму нейтралі – ізольованої чи глухозаземленої.

Дотик може бути одно- або двополюсним у однофазних мережах або у мережах постійного струму та одно- або двофазним у трифазних мережах.

*Однофазна мережа, ізольована від землі*.

В однофазній мережі, ізольованій від землі, за непошкодженої ізоляції (рисунок 7.1) величина струму через тіло людини практично не залежить від опору тіла людини i визначається опором ізоляції проводу до якого доторкнулась людина відносно землі. Знехтувавши ємнісною складовою струму через людину (С1 = С2 = 0), та за умови, що r1 = r2 = rіз величину струму через людину можна визначена як:

,                                        (7.1)

*де U – напруга мережі, В; Rл – опір людини (Rл = Rтіла + Rвзуття + Rпідлоги), Ом; rіз  – oпip ізоляції проводів 1 i 2 відносно землі, Ом.*

В знаменнику Rл при розрахунку струму через людину за несприятливих умов (відсутності ізолюючого взуття, підлоги) приймають як *R*тіла в межах 103 Ом, а *r*із відповідно до чинних нормативів на декілька порядків більше.



Рисунок 7.1 – Принципова схема включення людини під напругу в однофазній мережі ізольованій від землі в нормальному режимі роботи

У разі двополюсного дотику, струм через людину визначається за наступною формулою

                                                (7.2)

*де U – напруга мережі, В; RТ – опір тіла людини, Ом ; RТ = 1000 Ом.*

*Трифазна мережа, ізольована від землі.*

У разі дотику людини до фазного проводу трифазної мережі, ізольованої від землі виникає мережа замикання на землю, більш розгалужена, ніж в однофазній. Основні елементи цієї мережі: “фазний провід С” – “людина паралельно з опором ізоляції цього проводу відносно землі *r*С” – “земля” – “опори ізоляції проводів А і В відносно землі rА i rВ” – “фазні проводи А i В” (рисунок 7.2 а).

До цієї мережі прикладена лінійна напруга *Uл,*а не фазна *Uф,*як у однофазній мережі. Оскільки , то в трифазній мережі за інших рівних факторів величина струму замикання на землю, як i величина струму, що проходить через людину при її дотику до фазного проводу, має бути більшою.

*Питання для самоконтролю*

1. *Назвіть основні причини ураження людини електричним струмом.*
2. *Охарактеризуйте дію електричного струму на організм людини.*
3. *Які фактори впливають на наслідки ураження електричним струмом.*
4. *Якими параметрами визначаються наслідки ураження людини електричним струмом в мережах з ізольованою та глухозаземленою нейтраллю?*