

## **Практична робота №7. Монтаж прихованих електропроводок**

**Мета роботи:** вивчити призначення, особливості прихованих проводок. Отримати навички монтажу прихованих проводок.

### **Теоретичні відомості**

Приховані проводки – найбільш поширені та безпечні в експлуатації. Вони зазвичай виконуються під штукатуркою. Прихована проводка безпечна в пожежному відношенні, так як вона розташована в товщі матеріалу, що не згорає (при прокладці під штукатуркою на дерев'яній стіні під дроти підкладають шар азбесту товщиною 3 мм) і доступ повітря до неї утруднений. Механічні пошкодження прихованого проведення обмежені. Дія сонячних променів, пилу, газів на ізоляцію виключається. Основний недолік – неможливість без переробки приєднати нові струмоприймачі. По перекриттям плоскі дроти прокладають найкоротшими відстанями між відгалужувальними коробками і світильниками, в місцях, де виключена можливість їх механічного пошкодження. Забороняється прокладання плоских дротів пакетами чи пучками. Перетин плоских проводів між собою слід уникати. При необхідності перетину ізоляцію проводки в цьому місці посилюють трьома-чотирма шарами прогумованої або полівінілхлоридної липкої стрічки або ізоляційною трубкою. Вигин плоских проводів виконується методом, аналогічним для відкритого прокладання (рис. 7.1).

Будь-яка електропроводка, у тому числі і прихована, може вийти з ладу при прихованих дефектах та пошкодження ізоляції при обробних роботах. Для пошуку місць пошкоджень прихованої проводки, а також визначення траси прихованої проводки застосовуються спеціальні прилади – мегаомметри. Мегаомметри призначені для виявлення обриву або замикання електричного кола. Він переважно застосовується для вимірювання великої величини опору, електричних кіл, відключених від живлення, а також діелектричної ізоляції, що використовується для кабелів, проводів, електродвигунів, трансформаторів та інших електроустановок. Існує два основних види мегаомметрів, що

відрізняються видом джерела живлення та методом вимірювання: аналогові та цифрові.

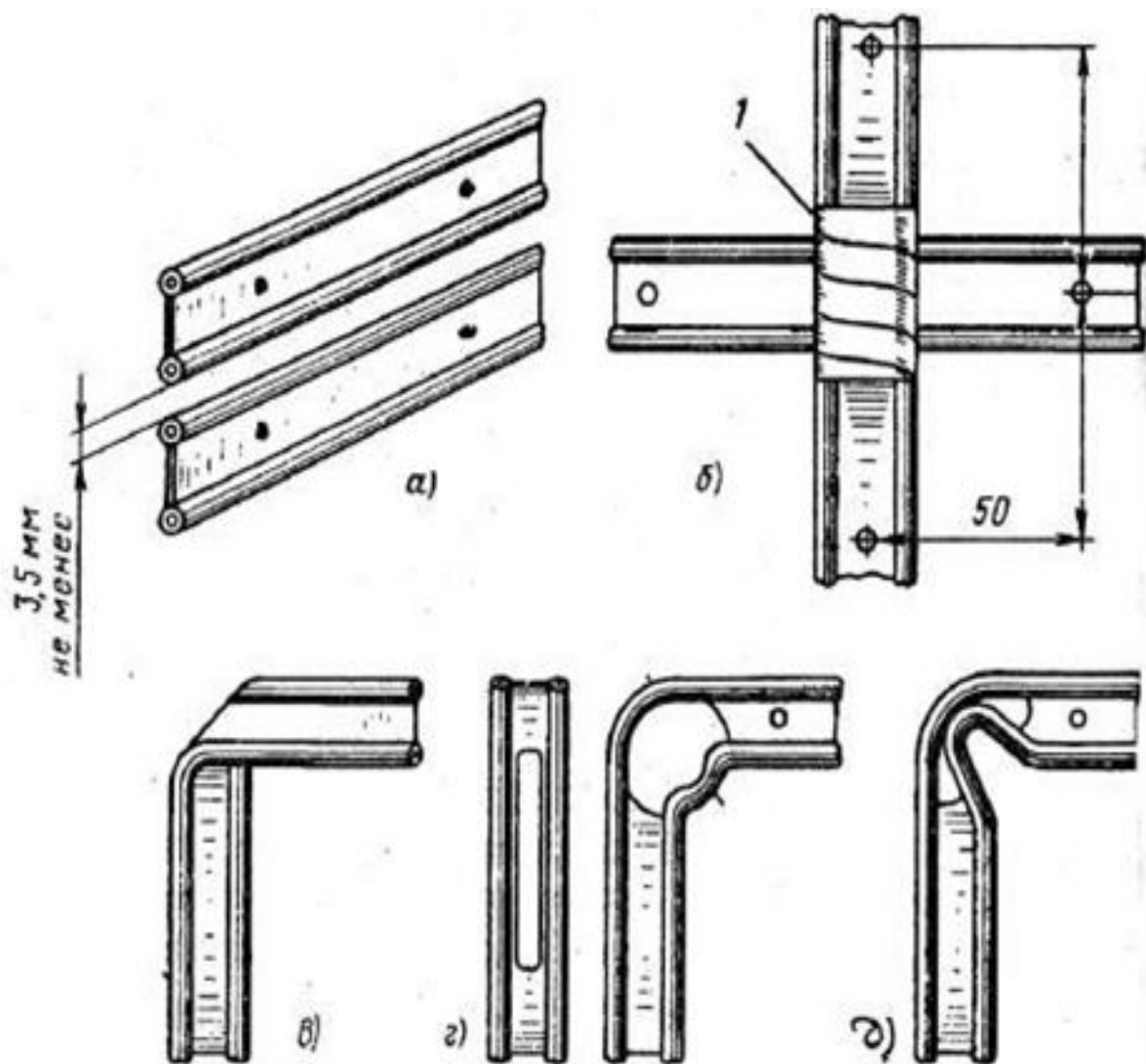


Рисунок 7.1 – Монтаж плоских проводів марок АППВ та ППВ

а – правильне паралельне прокладання плоских проводів, б – перетин плоских проводок, в, д – неправильний вигин плоского дроту; г – правильний вигин плоского дроту; 1 – ізолятора

Аналогові прилади ще називають стрілочними. Вони мають індивідуальну динамо-машину, яка приводиться в дію обертанням рукоятки, а також градуйовану шкалу зі стрілочним індикатором. Вимір здійснюється на основі магнітоелектричного принципу. Стрілка закріплена на одній осі з рамковою котушкою, розташованою в магнітному полі постійного магніту (рис. 7.2, а).



Рисунок 7.2 – Аналогові мегаомметри (а), цифрові мегаомметри (б)

Цифрові мегаомметри (рис. 7.2, б) призначені для вимірювань опору ізоляції мереж змінного струму, що знаходяться під робочою напругою і при знятій робочій напрузі, у тому числі мають гальванічну зв'язок з мережею постійного струму через напівпровідникові випрямлячі, а також для сигналізації про вихід параметри. Принцип дії мегаомметрів заснований на тому, що до контрольованої мережі прикладається вимірювальна напруга щодо землі та вимірюється струм, що тече через джерело вимірювальної напруги, та опір ізоляції. Як джерело вимірювального напруги використовується схема, що містить керований джерело струму і коло зворотного зв'язку. Мегаомметри придатні для використання мережі будь-якого роду струму – однофазного та трифазного струму з ізолюваною нейтраллю, напругою 127, 220, 380 В, постійного струму напругою від 110 до 320 В (у тому числі зі змінною полярністю); подвійного роду струму (тобто у мережі змінного струму з ізолюваною нейтраллю, що містять силові або малопотужне навантаження, що отримує живлення від напівпровідникових керованих або некерованих випрямлячів без використання трансформаторів), а також при знятій робочій напрузі.

Мегаомметр являє собою щитовий прилад з цифровою індикацією значення вимірюваної величини, що складається з блоків ЦМ1628.1-У і ЦМ1328.1-П, пов'язаних між собою кабелем і виконаних в литих силумінових

корпусах. Мегаомметр має цифрову індикацію значень вимірюваної величини та величин уставок у вигляді чотирьох цифр; інформацію про поточний стан мегомметра у кожний момент часу, що відображається на світлодіодах блоку ЦМ1628.1-У; самодіагностичну інформацію про стан, що відображається на цифровому індикаторі мегаомметра і передається на пульти дистанційного керування в цифровому вигляді.

Мегаомметр вибирають для кожного виміру насамперед за величиною вихідної напруги. Ним можна виконувати два різні види перевірок:

- випробування ізоляції;
- вимірювання опору діелектричного шару.

Процес рекомендується розділити на три основні етапи:

- 1) підготовчу частину;
- 2) виконання вимірів;
- 3) заключний етап.

Під час підготовки необхідно:

- вирішити організаційні заходи, визначитися з виконавцями та їх кваліфікацією;
- ознайомитися зі схемою електроустановки та передбачити заходи, що виключають поломки її складових частин;
- підготувати захисні засоби та справні прилади вимірювання;
- вивести ділянку електроустановки з роботи.

### **Принцип вимірювання опору ізоляції мегаомметром**

В основу роботи приладу покладено закон Ома ділянки кола  $I=U/R$ . Для його втілення всередині корпусу у будь-якій модифікації вбудовано:

- джерело постійної, відкаліброваної напруги;
- вимірювач струму;
- вихідні клеми.

Він дозволяє виконувати виміри на двох межах шкал:

- 1 – мегомах;
- 2 – кіломах.

Перед початком роботи з мегаомметром важливо переконатись у його справності. Для цього підключають до його висновків вимірювальні дроти та закорочують їх вихідні кінці між собою. Потім подають напругу від генератора та контролюють показання.

Справний прилад повинен виміряти закорочені кола і показати результат — 0. Потім кінці роз'єднують, відводять убік і виконують повторне вимір. На шкалі повинна відобразитись вже інша величина, відмінна від нуля. Це опір ізоляції повітряного проміжку між розімкненими кінцями мегаомметра.

На підставі цих двох показань робиться висновок про технічну справність приладу, цілісність з'єднувальних проводів та готовність до роботи.

Виконання безпосереднього виміру опору ізоляції одного дроту зводиться до суворої послідовності дій:

- 1) приєднання переносного заземлення до контуру землі;
- 2) перевірка та забезпечення відсутності напруги на випробуваному ділянці;
- 3) встановлення переносного заземлення під час підключення приладу;
- 4) складання схеми вимірювання мегаомметра;
- 5) зняття переносного заземлення;
- 6) подача каліброваної напруги на схему до вирівнювання ємнісного заряду та фіксація відліку з подальшим зняттям напруги;
- 7) накладення переносного заземлення зі зняттям залишкового заряду;
- 8) відключення з'єднувального дроту приладу зі схеми;
- 9) зняття переносного заземлення.

Замір опору виконується при максимальній межі МΩ. Коли його величина стає недостатньою, переходять на більш точний діапазон.

На всіх наступних ланцюжках виміру ця послідовність повинна суворо дотримуватися. У деяких моделей мегаомметрів передбачений переривчастий режим, коли напруга видається протягом 1 хвилини і після цього має витримуватись двохвилинна пауза. Нехтувати цим обмеженням не можна.

На сьогоднішній день для виявлення пошкодження кабелю або для маркування кабелів використовують мультиметри з вимірюваннями опору

діапазоні до 100 МОм. Незважаючи на великий робочий діапазон, такі тестери не можуть стати гідною заміною мегаомметра, яким попутно перевіряється електрична ізоляційна міцність та забезпечується робота з вимірювальною напругою 250, 500, 1000 і навіть більше.

Продзвонювання мультиметром. Для перевірки цілісності кабелю на предмет обриву або електричного зв'язку між його жилами (короткого замикання) продзвонювання можна здійснити тестером на основі батарейки та лампочки або скористатися для цієї мети мультиметром (рис.7.3).

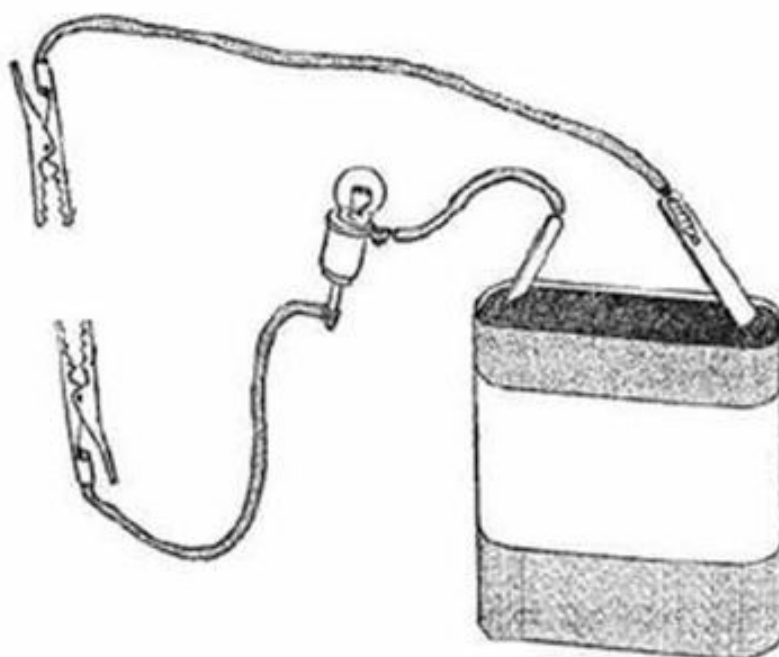


Рисунок 7.3 – Найпростіший пристрій для продзвонювання електричного кабелю

Для перевірки кабелю мультиметр повинен бути увімкненим у відповідному режимі (зображення зумера) (рис.7.4).

Головна відмінність «продзвонювання» в тому, що при вимірах, якщо електричний зв'язок є між ділянками, що тестуються, то додатково до показань на екрані лунає звуковий сигнал – зумер. Цей сигнал значно прискорює процес перевірки.



Рисунок 7.4 – Мультиметр у режимі «Продзвонювання»

При перевірці кабелю на обрив тестер підключається до його кінців так, як показано на рис. 7.5, а. Якщо кабель цілий – лампочка буде світитися (при тестуванні мультиметром лунає характерний звуковий сигнал). Якщо кабель вже укладено, то з одного боку необхідно з'єднати жили разом та продзвонити дроти на іншому кінці (рис. 7.5,б).

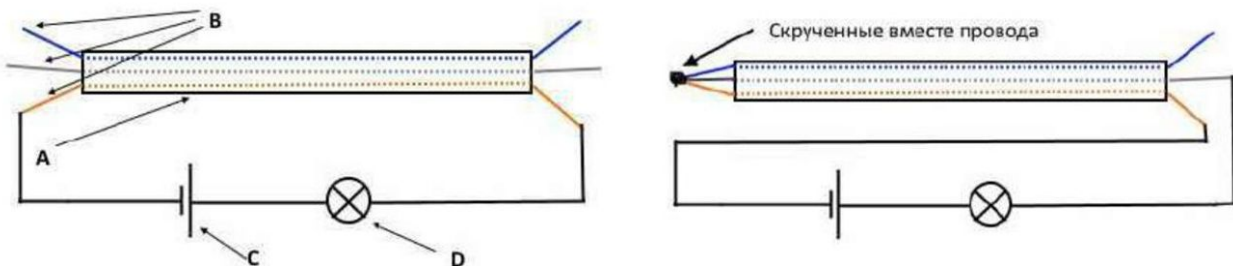


Рисунок 7.5 – Перевірка кабелю на обрив:

А – електрокабель, В – жили кабелю, С – джерело живлення (батарейка), D – лампочка.

Коли перевіряється наявність електричного зв'язку між жилами кабелю, щупи тестера підключають до різних дротів. На відміну від попереднього прикладу, скручувати жили з іншого боку не потрібно. Якщо між проводами немає короткого замикання, лампочка не горітиме (при тестуванні мультиметром не пролунає звуковий сигнал).

## Порядок виконання роботи

1. Пройдіть інструктаж з ТБ.
2. Підготуйте робоче місце. Підготувати мегаомметр до роботи.
3. Встановіть на приладі максимальний діапазон – 2000 кОм;
4. Приєднайте щупи до дротів, при цьому необхідно стежити за дисплеєм

приладу. Враховуючи, що дроти мають певну ємністю, доки вона не зарядиться, показання можуть змінюватися. Через кілька секунд табло приладу може відображати такі значення:

- нуль – між ними коротке замикання;
- одиниця – це говорить про те, що ізоляція між проводами в нормі;
- середні покази – це може бути викликано «відпливом» в ізоляцію, або

електромагнітними перешкодами. Для встановлення причини слід перемикнути пристрій на максимальний діапазон 200 кОм. При несправній ізоляції на табло відобразяться стабільні показання, якщо вони змінюватимуться, то можна з упевненістю говорити про електромагнітні перешкоди.

5. Виконайте вимірювання опору ізоляції. Виконання виміру опору ізоляції проводиться згідно з послідовністю, наведеною в теоретичній частині роботи. Справний прилад повинен виміряти закорочені кола і показати результат — 0. Потім кінці роз'єднують, відводять убік і виконують повторне вимір. На шкалі повинна відобразитись вже інша величина, відмінна від нуля. Це опір ізоляції повітряного проміжку між розімкненими кінцями мегаомметра.

6. На підставі вищезгаданих двох показань робиться висновок про технічної справності приладу, цілісності з'єднувальних проводів та готовності до роботи.

7. Запишіть показання мегаомметра у робочий зошит.
8. Результати проведеної роботи показати викладачеві на перевірку.
9. Вимкніть мегаомметр.
10. Упорядкуйте робоче місце.

*Перед перевіркою ізоляції електропроводки її необхідно знеструмити.*

*Другий важливий момент – проводячи вимірювання, не можна торкатися щуп руками, цим можна внести похибки.*



## **Звіт по роботі**

1. Найменування та мета роботи.
2. Порядок виконання.
3. Відповіді на контрольні питання.
4. Висновок щодо виконаної роботи.

## **Контрольні питання**

1. Яке призначення та особливості прихованих проводок?
2. Перелічіть способи виявлення траси або обриву електропроводок за допомогою мегаомметра.
3. Яке призначення та влаштування мегаомметра?
4. Перерахуйте види мегаомметрів, області використання.
5. Яким чином виконують продзвонювання траси мегаомметром?