

УДК 621.316.99

Козлов В.В.¹, Набокова О.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ "Запорізька політехніка"

² доц. НУ "Запорізька політехніка"

НАВІЩО В ПОБУТІ ПОТРІБНЕ ПЗВ

Абревіатура ПЗВ розшифровується як пристрій захисного відключення. Цей механізм, як і автомат, відноситься до апаратів захисту. Навіщо ж потрібні ще й ПЗВ, якщо є автоматичні вимикачі? Справа в тому, що контакти електричного обладнання за відсутності регулярної ревізії послаблюються і окислюються. Це призводить до збільшення струмів витоку. Результат - іскріння та займання. Крім того, ізоляція проводів від часу зношується внаслідок теплових та хімічних процесів або може бути пошкоджена випадковим чином внаслідок механічного впливу. Тому можлива ситуація, коли людина може торкнутися оголеного фазного дроту. І тоді струм піде крізь тіло людини. Значення цього струму може бути більше 100 мА. Але і такий невеликий струм здатний призвести до важких опіків або навіть зупинки серця.

Звичайні автомати від малого значення струму не спрацюють, так як вони розраховані для відключення струмів навантаження та струмів КЗ, а це кілька десятків або сотень ампер. Наприклад, щоб спрацював тепловий розчіплювач автомата з номінальним струмом 16 А, сила струму, що через нього пройде, повинна перевищити 18 А. Більш того, автомат відключиться не відразу, а через час, що перевищує 1 годину. Саме тому впровадили ПЗВ.

Ще один важливий аспект використання ПЗВ – система заземлення в будинках. Так склалося, що у побуті одночасно існують дві системи заземлення TN-C і TN-C-S. Перша система заземлення, в переважній більшості випадків, присутня в будинках старої споруди, друга - у новому житловому секторі та приватних котеджах. Відрізняються вони кількістю провідників.

Система TN-C зазвичай має 4 дроти в трифазному виконанні (три фази і нуль) та 2 дроти в однофазному (фаза та нуль - PEN провідник), тобто. за такої системи при чотирипровідному підключенні нуль робочий і захисний суміщені, а у двопровідному відсутній заземлювальний провідник.

У системі TN-C-S нуль розділений найчастіше на введенні у будівлю. Якщо нуль розділений на трансформаторній підстанції, це вже система TN-S, що у реальному житті рідкісне явище. Отже, при використанні системи TN-CS з моменту поділу нульового дроту на робочий (N) і захисний (PE) при трифазному підключенні з'являється 5 дротів (три фази, N та PE), при однофазному три дроти (фаза, N, PE). Стара система TN-C не дозволяє повноцінно забезпечити достатній рівень електробезпеки. Це спричинило перехід на нову систему TN-S. У майбутньому всі електроспоживачі отримуватимуть живлення за системою TN-S або TN-C-S. Якщо ж у будинку застосовується система TN-C (3 фази і нуль), то ПЗВ є єдиним дієвим та економічним заходом для забезпечення безпеки експлуатації всієї проводки та приладів.

При виборі ПЗВ слід звернути увагу на два основні параметри:

- номінальний диференціальний струм відключення (або струм витоку),
- номінальний струм навантаження.

В мережах 220-380 В, щоб захистити людину від впливу струму, застосовують ПЗВ з чутливістю або диференціальним струмом відключення 10 мА та 30 мА. Для того щоб захистити від пожежі використовують ПЗВ із чутливістю 100 мА та більше. Тому в домашніх умовах необхідно встановлювати ПЗВ зі струмом 30 мА. Воно здатне захистити людину від ураження електричним струмом та одночасно грати роль протипожежного пристрою.

Основним елементом ПЗВ є мініатюрний трансформатор струму. Він має три обмотки: дві первинні обмотки та вторинну обмотку управління.

Первинні обмотки підключені зустрічно одна до одної. По першій, яка з'єднана з фазним дротом, тече струм до навантаження, по другій, яка з'єднана з нульовим дротом, струм тече від навантаження у зворотному напрямку.

У нормальному режимі, коли немає замикання або пошкодження ізоляції (тобто струм витоку дорівнює нулю), струми, що протікають у первинних обмотках, однакові за значенням, але протилежно спрямовані. В результаті вони наводять у сердечнику трансформатора струму два магнітні потоки які взаємно врівноважуються. Тому підсумовуючий магнітний потік дорівнюватиме нулю, і струм в обмотці управління теж дорівнюватиме нулю.

У разі пошкодження ізоляції та появи струму витоку струм у фазному проводі не дорівнює струму в нульовому дроті, тому що до фазного ще додається струм витоку. Тоді струми в первинних обмотках будуть різні, то й

магнітні потоки, які вони наводять різні. Сумарний магнітний потік виявиться не рівним нулю і з'явиться електричний струм в обмотці керування. Якщо це струм перевищить значення чутливості ПЗВ, то силові контакти пристрою під дією розчіплювача розімкнуться і електричне обладнання буде знеструмлено.

Те саме відбувається якщо людина випадково торкнеться оголених струмопровідних частин або не ізолюваного обладнання з пошкодженою ізоляцією. Через його тіло в землю починає текти струм. З'являється різниця струмів у фазному та нульовому дротах, і, як наслідок, наводиться струм в обмотці управління. Спрацьовує розчіплювач, та розімкнуться силові контакти.

На жаль, встановлення ПЗВ на розподільчому щиті має недоліки. Фахівці вважають, що установка ПЗВ можлива лише спільно з модернізацією всієї електропроводки з переходом системи TN-C на TN-C-S. У цьому випадку ПЗВ спрацює в момент появи струму витоку. Інакше ПЗВ у системі і шкідливо, і небезпечно, так як в системі TN-C ПЗВ спрацьовує тільки в момент дотику (струм витоку йде через тіло людини). Крім того, можливий небезпечний варіант включення людини в електричне коло при одночасному дотику до фази та нуля. Тоді через людину піде смертельний струм, а пристрій захисного відключення не спрацює. Але головне, це безпричинні відключення ПЗВ у будинках зі старою проводкою. Для спрацьовування ПЗВ достатньо струму витоку 30 мА, а при старій проводці такий струм витоку буде регулярно з'являтися і впливати на надійність електропостачання квартири.

І все-таки ПЗВ у будь-якому випадку ставити треба. Марним воно не буде і свою функцію в потрібний момент виконає, рятуючи при цьому здоров'я та життя. Установка ПЗВ збільшує рівень електробезпеки квартири. Навіть з огляду на всі недоліки роботи з пристроєм захисного відключення, безумовно, спокійніше, ніж без нього.

А що робити, якщо при старій електропроводці ПЗВ постійно знеструмлюватиме квартиру? Якщо немає можливості замінити проводку (а вона іноді прокладається в залізобетонних перекриттях), слід використовувати місцеві ПЗВ. Для цього розроблені розеточні ПЗВ, які призначені для установки в кожную розетку (ПЗВ-перехідник), та готові розетки із вбудованими ПЗВ. Використання таких ПЗВ вирішує проблему постійних спрацьовувань та відключень усієї квартири і забезпечує досить хороший рівень електробезпеки.

Особливо доцільно поставити такі розеткові пристрої захисного відключення в небезпечних з точки зору ураження електричним струмом приміщеннях, наприклад, кухнях або місці підключення пральної машини. Для підключення таких ПЗВ підходять всі типи електромереж - TN-C, TN-S і

TN-C-S і не потрібно лізти в розподільний щит, досить просто поміняти розетку.