

РЕАКТИВНА РОЗВ'ЯЗКА ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ ЯК ОДИН ІЗ СПОСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ НА ОБ'ЄКТАХ ЗВ'ЯЗКУ

д.т.н., проф. Б.Ф. Самойленко, А.В. Гнатов

Стаття присвячена питанням забезпечення електромагнітної сумісності (ЕМС) на сучасних вузлах зв'язку. Розглянуті причини появи електромагнітних перешкод в мережі постійного струму. Показаний перелік заходів, який необхідно застосовувати для зменшення рівня електромагнітних перешкод в мережі постійного струму.

Електромагнітна сумісність радіоелектронного (електронного) засобу це його здатність функціонувати сумісно й одночасно з іншими засобами, які мають електромагнітні властивості, при імовірній дії ненавмисних електромагнітних перешкод (ЕМП) не утворює при цьому недопустимих перешкод іншим радіоелектронним і електронним засобам [1].

Вимоги, які пред'являються до якості зв'язку, на теперішній час значно зросли, тому що більша частина обміну інформації на виробництві та в побуту здійснюється шляхом передачі по лініях зв'язку з використанням сучасної техніки (факси, модеми). Порушення в роботі зв'язку призводить до розриву інформаційного потоку і, як наслідок, до суттєвих моральних і матеріальних збитків. В той же час в повсякденній практиці використання телефонного зв'язку ми все частіше стикаємося з нижчеперерахованими небажаними явищами:

- значна частина спроб підключення до телефонної системи стає безуспішною;
- розмова неможлива або йде з труднощами через високий рівень сторонніх шумів;
- прослуховуються перехідні розмови або інтерференційні сигнали;
- переривання зв'язку при вже утвореному з'єднанні;
- неможливість правильної передачі інформації по факсу або модему.

Причиною того або іншого виду порушення в роботі зв'язку може бути несправність в кабельних лініях або апаратурі, помилки в роботі персоналу та погана якість електроенергії мережі постійного струму на автоматичній телефонній станції чи будь-якому об'єкті, де розташована велика кількість апаратури зв'язку (пункти управління, вузли зв'язку).

Також ці порушення можуть бути викликані електромагнітною несумісністю деяких пристроїв (наприклад, радіоприймач й машина постійного струму).

Так як мережа постійного струму є не тільки одним з головних елементів в системі зв'язку, але ще гальванічно з'єднує всі пристрої, то при розгляданні проблеми ЕМС в цій статті головна увага буде звернута на якість електроенергії в мережі постійного струму.

Вплив мережі змінного струму 50 Гц на мережу постійного струму. Мережа змінного струму, яка використовується для живлення перетворювачем змінного струму в постійний, освітлювальних пристроїв, силових електропристроїв (ліфти, вентилятори та ін.), комп'ю-терів, окремих пристроїв зв'язку, утворює ЕМП в мережі постійного струму [3].

Вплив мережі змінного струму на мережу постійного струму проявляється перш за все в появі в постійній напрузі змінної складової амплітудно - частотної характеристики, яка залежить від конкретної ситуації на об'єктах.

Для всіх об'єктів загальним є наявність змінної складової 50 Гц (рис. 1).

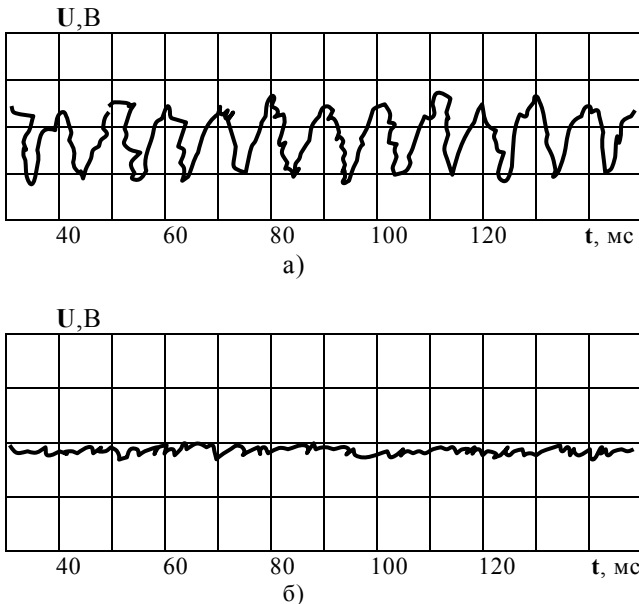


Рис. 1. Низькочастотні перешкоди в мережі постійного струму при вмиканні освітлення в залі:
а - освітлення увімкнено; б - освітлення вимкнено.

Амплітуда цієї складової може змінюватися від 20 мВ до 1 В і в особливих випадках вище 1 В. Часто в мережі постійного струму спостерігаються й інші гармонічні складові. Як правило, вони накладаються на змінну складову 50 Гц.

Комутаційні процеси (вмикання та вимикання силових пристроїв, побутових приборів і освітлення) приводить до появи в мережі постійного струму імпульсів струму і напруги різної амплітуди, тривалості і частоті коливань в імпульсі (рис. 2).

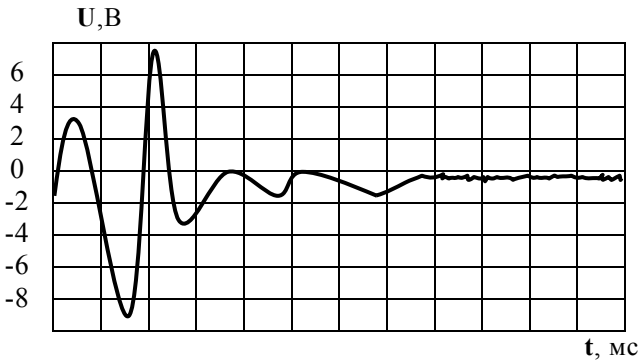


Рис. 2. Імпульсна перешкода при вмиканні освітлення

Наслідком цих процесів є низькочастотні шуми, збої в роботі пристроїв зв'язку та uszkodження електронних пристроїв.

При проведенні вимірювань на автоматичній телефонній станції [2] було встановлено, що причинами появи електромагнітних перешкод в мережі постійного струму із-за впливу мережі змінного струму є наступні явища:

- несправність фільтрів випрямлячів;
- наявність гальванічного зв'язку “робочого нуля” змінного струму з “+” мережі постійного струму;
- близькість розташування мереж постійного та змінного струму (ємкісний та індуктивний зв'язок).

Дуже часто всі перераховані умови присутні на об'єктах зв'язку одночасно (будь то вузол зв'язку військової частини чи який - небудь об'єкт на аеродромі), тому виникають труднощі при визначенні того, що виявляє більш суттєвий вплив на якість електроенергії мережі постійного струму. Особливо утрудняє аналіз той факт, що амплітудно - частотні характеристики електромагнітних перешкод можуть змінюватись в часі в залежності від навантаження, моменту комутації та ін.

Практичні заходи, які забезпечують зниження рівня перешкод в мережі постійного струму. Для зниження рівня перешкод в мережі пос-

тійного струму, які виникають із-за впливу мережі змінного струму, проводяться наступні роботи з гальванічної розв'язки мережі змінного струму від мережі постійного струму:

- усувається зв'язок “робочого нуля” мережі змінного струму з металоконструкціями технологічного обладнання;
- усувається зв'язок робочої землі з металоконструкціями обладнання.

В окремих випадках для зниження рівня перешкод в мережі постійного струму, які виникають із-за індуктивного і ємкісного зв'язку з мережею змінного струму, необхідно проводити роботи по заміні кабелів і світильників рядового освітлення та живлення розеток.

Для забезпечення надійного зв'язку (з низьким повним опором) технологічного обладнання із заземлюючим пристроєм необхідно проводити додатковий монтаж кабелів і з'єднувальних перемичок між штативами і щитком заземлювача [4].

В деяких випадках для зниження рівня високочастотних і імпульсних перешкод, які генеруються окремими пристроями технологічного обладнання, необхідно створювати індуктивну розв'язку цих пристроїв від загальних шин шляхом прокладки кабелів визначеної довжини для підключення цих пристроїв до загальної мережі постійного струму.

ЛІТЕРАТУРА

1. Князев А. Д. Элементы теории и практики обеспечения электромагнитной совместимости РЭУ. – М.: Радио и связь, 1984. – 336 с.
2. Борисов Р. К. Практическое решение проблемы электромагнитной совместимости на объектах связи // Электричество. – 1998. – №10. – С. 19 - 21.
3. Дональд Р. Ж. Уайт. Электромагнитная совместимость РЭУ и непреднамеренные препятствия. – М.: Сов. радио, 1978. – 252 с.

Надійшла до редколегії 13.08.2001
