

3 ОЧІКУВАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

Наукова новизна Обґрунтування критеріїв вибору структури фільтрів та розробка узагальненого підходу до алгоритму їх проектування

Практична цінність Розробка рекомендацій щодо практичної реалізації етапів проектування мережесевих протизавадних фільтрів

4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Результати роботи повинні бути представлені у вигляді що дозволяє обґрунтовано обрати структуру мережевого протизавадного фільтру та розробити рекомендації щодо етапів його проектування

5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок-кінець)
Аналіз електричного каналу витoku інформації та системи електроживлення ТЗП на ОІД	06.11.17-22.11.17
Аналіз методів протидії витoku інформації лініями електроживлення	22.11.17-08.12.17
Аналіз особливостей побудови протизавадних фільтрів, обґрунтування узагальненого алгоритму проектування протизавадного фільтру	08.12.17-28.12.17
Розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат, визначення величини збитків та терміну окупності	28.12.17-08.01.18

6 РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічний ефект Визначення усіх витрат та збитків, дозволяє розрахувати термін окупності впроваджених засобів

Соціальний ефект Запобігання нанесенню збитків від витoku інформації з обмеженим доступом лініями електроживлення

7 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Немає

Завдання видав _____
(підпис)

д.т.н., проф. В.І. Корнієнко
(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв
до виконання _____
(підпис)

Є.А. Дзюба
(прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 06.11.2017

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 12.01.2018

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с., рис., табл., додатків, джерел.

Об'єкт дослідження: витік інформації з обмеженим доступом лініями електроживлення.

Мета дипломної роботи: підвищення ефективності захисту інформації від витоку лініями електроживлення.

У дипломній роботі проведено аналіз технічних каналів витоку інформації, проаналізовано побудову систем електроживлення та можливі шляхи витоку інформації лініями електроживлення.

У спеціальній частині проаналізовано процес фільтрації небезпечних сигналів в мережах електроживлення, обґрунтовано критерії вибору структури протизавадних мережевих фільтрів, запропоновано проектування протизавадного мережевого фільтру.

В економічному розділі виконано розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат, визначена величина збитків та термін окупності впроваджених засобів та заходів захисту інформації від витоку інформації лініями електроживлення.

Наукова новизна полягає в обґрунтуванні критеріїв структури фільтрів та узагальненому підході до алгоритму їх проектування.

Практичне значення полягає в розробці рекомендацій щодо проектування мережевих протизавадних фільтрів.

**ВИТІК ІНФОРМАЦІЇ ТЕХНІЧНИМИ КАНАЛАМИ, ЕЛЕКТРИЧНИЙ КАНАЛ,
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАХИСТУ, ФІЛЬТРАЦІЯ, ПРОТИЗАВАДНІ ФІЛЬТРИ**

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: с., рис., табл., дополнений, источников.

Объект исследования: утечка информации с ограниченным доступом линиями электропитания.

Цель дипломной работы: повышение эффективности защиты информации от утечки линиями электропитания.

В дипломной работе проведен анализ технических каналов утечки информации, проанализировано построение систем электропитания и возможные пути утечки информации линиями электропитания.

В специальной части проанализирован процесс фильтрации опасных сигналов в сетях электропитания, обоснованные критерии выбора структуры помехоподавляющих сетевых фильтров, предложено проектирование помехоподавляющего сетевого фильтра.

В экономическом разделе выполнен расчет капитальных и эксплуатационных расходов, определена величина убытков и срок окупаемости внедренных средств и мер защиты информации от утечки информации линиями электропитания.

Научная новизна заключается в обосновании критериев структуры фильтров и в обобщенном подходе к алгоритму их проектирования.

Практическое значение заключается в разработке рекомендаций к проектированию помехоподавляющих фильтров.

УТЕЧКА ИНФОРМАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИМИ КАНАЛАМИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ, МЕТОДА И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ, ФИЛЬТРАЦИЯ, ПОМЕХОПОДАВЛЯЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ

ABSTRACT

Explanatory note: pages, drawings, table., additions, sources.

The object of study: information leaks with limited access to power lines.

Objective: increase the effectiveness of information protection from leakage by electrical energy transmission lines.

In the thesis, an analysis of technical channels of information leakage was carried out, the construction of power supply systems and possible ways of information leakage by electrical energy transmission are analyzed.

In a special part, the process of filtering dangerous signals in power supply networks is analyzed, well-grounded criteria for selecting the structure of interference suppression filters, design of an interference suppression filter is proposed.

In the economic section, capital and operating costs have been calculated, determined the amount of losses and the payback period of the implemented means and measures to protect information from information leakage by electrical energy transmission.

Scientific novelty consists in justifying the criteria of the structure of filters and in the generalized approach to the algorithm for their design.

The practical significance lies in the development of recommendations for the design of noise suppression filters.

LEAKAGE INFORMATION TECHNICAL CHANNELS, ELECTRIC CHANNEL,
METHOD AND MEANS OF PROTECTION, FILTRATION, INTERFERENCE
FILTERS

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ОІД – об’єкт інформаційної діяльності;
- ТЗП – технічні засоби прийому, обробки, збереження та передачі інформації;
- ДТЗС – допоміжні технічні засоби та системи;
- ТКВІ – технічні канали витоку інформації;
- ТП – трансформаторна підстанція;
- РЩ – розподільчий щит;
- ПРП – проміжний розподільчий пункт;
- ЦРП – центральний розподільчий пункт;
- ГЗП – головна знижувальна підстанція;
- ПЕВМ – побічні електричні випромінювання;
- ФНЧ – фільтри низьких частот;
- ЕМЗ – електромагнітні завади;
- ЗП – закладні пристрої;
- ГШС – генератор шумових сигналів;
- ЕМС – електромагнітна сумісність;
- ЕМ – еквівалентна мережа;
- ІзОД – інформація з обмеженим доступом;
- ЕМВ – електромагнітні випромінювання;
- ЕМЗ – електромагнітні завади;
- ЕОТ – електрообчислювальна техніка;
- КСЗІ – комплексна система захисту інформації;
- НСД – несанкціонований доступ до інформації;
- ПЕОМ – персональний електрообчислювальний механізм.

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ КАНАЛІВ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОІД ТА ПОБУДОВИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ.....	
1.1 Технічні канали витоку інформації.....	
1.1.1 Загальні поняття.....	
1.1.2 Класифікація технічних каналів витоку інформації.....	
1.1.3 Електричний технічний канал витоку інформації, що обробляється ТЗП....	
1.2 Аналіз систем електроживлення ТЗП.....	
1.2.1 Побудова схем електроживлення ТЗП на об'єкті інформаційної діяльності..	
1.2.2 Тракти розповсюдження інформативних сигналів в мережах електропостачання.....	
1.2.3 Параметри силових кабелів.....	
1.2.4 Параметри трансформаторних підстанцій та розподільних пунктів.....	
1.3 Аналіз шляхів витоку інформації електричним каналом.....	
1.3.1 Наведення інформаційних сигналів в лініях електроживлення.....	
1.3.2 Просочування інформаційних сигналів в лінії електроживлення.....	
1.3.3 Просочування інформаційних сигналів в лінії заземлення.....	
1.4 Висновки до першого розділу.....	
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ПРОТИДІЇ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ЛІНІЯМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ.....	
2.1 Пасивні та активні засоби технічного захисту інформації.....	
2.1.1 Фільтрація.....	
2.1.2 Мережеві протизавадні фільтри.....	
2.1.3 Мережеві генератори шумового сигналу.....	
2.1.4 Розділові трансформатори.....	
2.2 Комплексний метод технічного захисту інформації.....	
2.3 Висновки до другого розділу.....	
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖЕВОГО ПРОТИЗАВАДНОГО ФІЛЬТРУ	
3.1 Аналіз особливостей процесу фільтрації.....	

3.2	Характеристики протизавадних фільтрів.....	
3.3	Обґрунтування вибору типу фільтра.....	
3.4	Узагальнений алгоритм проектування протизавадного фільтру.....	
3.4.1	Етапи проектування.....	
3.4.2	Модель захисного протизавадного фільтру.....	
3.5	Висновки до третього розділу.....	
	РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	
4.1	Техніко-економічне обґрунтування доцільності дипломної роботи.....	
4.2	Визначення капітальних витрат.....	
4.2.1	Вартість технічних засобів захисту інформації, що обробляється ТЗПІ лініями електроживлення.....	
4.2.2	Капітальні витрати.....	
4.3	Визначення експлуатаційних витрат.....	
4.4	Оцінка величини збитку.....	
4.5	Висновки.....	
	ВИСНОВКИ.....	
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	
	ДОДАТОК А. Перелік матеріалів дипломної роботи.....	
	ДОДАТОК Б. Відгук керівника економічного розділу.....	
	ДОДАТОК В. Відгук керівника дипломної роботи.....	
	ДОДАТОК Г. Характеристики основних засобів захисту від витоку інформації лініями електроживлення.....	

ВСТУП

Інформаційний простір переростаючий на сучасному етапі в кіберпростір стикається с цілим рядом загроз серед яких суттєве місце посідають загрози пов'язані із витоким інформації з обмеженим доступом технічними каналами.

Це обумовлює актуальність вирішення задач пов'язаних с протидією таким загрозам. Виток інформації технічними каналами обумовлюється особливостями джерел витоку інформації, середовищ розповсюдження та можливостями технічних засобів розвідки. Серед технічних каналів витоків інформації, що обробляється ТЗП, суттєву загрозу становить витік інформації мережами електроживлення технічних засобів інформаційно-комунікаційних систем та систем технічного захисту інформації.

У дипломній роботі проведено аналіз особливостей витоку інформації електричним каналом, проаналізовані методи та засоби протидії витоку інформації лініями електроживлення. Обґрунтовано критерії вибору типів мережевих протизавадних фільтрів та узагальнений алгоритм проектування фільтрів з розширеним частотним діапазоном.

В економічній частині проведено техніко-економічне обґрунтування дипломної роботи. Розраховані капітальні та експлуатаційні витрати. Визначена величина збитку та термін окупності впровадженої системи інформаційної безпеки.

Метою дипломного проекту є підвищення ефективності захисту інформації від витоку лініями електроживлення.

Для вирішення цієї задачі у даній дипломній роботі проведено аналіз особливостей побудови системи електроживлення ТЗП на ОІД, проаналізовані пасивні та активні методи захисту інформації від витоку лініями електроживлення та розроблені рекомендації щодо проектування мережевих протизавадних фільтрів.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ КАНАЛІВ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ НА ОІД ТА ПОБУДОВИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

1.1 Технічні канали витоку інформації

1.1.1 Загальні поняття

Однією з найнебезпечніших загроз витоку інформації з обмеженим доступом, що озвучується на об'єктах інформаційної діяльності або обробляється технічними засобами інформаційних (автоматизованих), телекомунікаційних, інформаційно-телекомунікаційних систем, є витік інформації технічними каналами[20,28].

Витоком інформації називається неконтрольоване поширення інформації, яке призводить до її несанкціонованого отримання.

Витік інформації відбувається каналом витоку, серед яких особливу увагу треба приділяти технічним каналам витоку інформації.

Технічний канал витоку інформації – сукупність джерела небезпечного сигналу, середовища поширення небезпечного сигналу та засобу технічної розвідки[3,10-12].



Рисунок 1.1 - Узагальнена структура технічного каналу витоку інформації

Інформація з обмеженим доступом є конфіденційна, таємна та службова інформація.

Будь-яка інформація є відкритою, крім тієї, що віднесена законом до інформації з обмеженим доступом.

Порядок віднесення інформації до таємної або службової, а також порядок доступу до неї регулюються законами[15].

1.1.2 Класифікація технічних каналів витоку інформації

Для встановлення вимог та організації захисту інформації від витоку технічними каналами здійснена їх класифікація за певними класифікаційними ознаками.

Типи ТКВІ доцільно розподілити за такими ознаками:

- за видом інформаційної діяльності на ОІД;
- за принципом (фізичним ефектом, процесом) формування небезпечного сигналу (носія інформації);
- за середовищем поширення небезпечного сигналу;
- за способом перехоплення (зняття) небезпечного сигналу засобами технічної розвідки.

Типи ТКВІ за видом інформаційної діяльності на ОІД:

- технічні канали витоку мовної інформації;
- технічні канали витоку інформації, що обробляється ТЗПІ;
- технічні канали витоку візуальної інформації.

Класифікація технічних каналів витоку інформації, що обробляється ТЗПІ за принципом (фізичним ефектом, процесом) формування небезпечного сигналу, середовищем поширення небезпечного сигналу та способом перехоплення (зняття) небезпечного сигналу засобами технічної розвідки наведено на рис. 1.2.

За місцем перехоплення інформації засобами технічної розвідки ТКВІ доцільно розділити на:

- канали перехоплення (зняття) інформації за межами КЗ;

- канали перехоплення (зняття) інформації за межами КЗ з активним впливомна параметри технічного каналу витоку інформації (наприклад, канал ВЧ нав'язування);
- канали зняття інформації засобами технічної розвідки, несанкціоновано встановленими на ОІД (наприклад, технічні канали витоку інформації закладними пристроями)[28].



Рисунок 1.2 - Способи перехоплення інформації, що обробляється ТЗП

Наведена класифікація технічних каналів витоку інформації дозволяє систематизувати та встановити вимоги і заходи щодо захисту інформації від витоку відповідними ТКВІ.

1.1.3 Електричний технічний канал витоку інформації, що обробляється

ТЗП

Одним з видів технічних каналів витоку інформації, що виникають при роботі засобів і систем інформатизації (електронно-обчислювальна, телевізійна й інша техніка), є канали, що з'являються за рахунок побічних електромагнітних випромінювань і наведень. До найбільш поширених каналів витоку інформації внаслідок наведень відносяться канали, які утворюються в мережі електроживлення технічних засобів і систем.

Електричний технічний канал витоку інформації утворюється через такі фізичні процеси, як:

- наведення електромагнітних випромінювань ТЗП на з'єднувальні лінії ВТСС і сторонні провідники, що виходять за межі контрольованої зони;
- просочування інформаційних сигналів в лінії електроживлення ТЗП;
- просочування інформаційних сигналів в лінії заземлення ТЗП[17].

1.2 Аналіз систем електроживлення ТЗП

1.2.1 Побудова схем електроживлення ТЗП на об'єкті інформаційної діяльності

Аналіз схем електропостачання ТЗП, встановлених на різних об'єктах підприємств і організацій, показує, що електроживлення цих ТЗП здійснюється від трансформаторних підстанцій ТП 6-10 / 0,4 кВ, як правило, радіальною схемою. Радіальна схема - такий спосіб розподілу енергії, при якому кожен окремий споживач або зосереджена група споживачів живиться по окремій лінії від того чи іншого комутаційного вузла.

Радіальна схема є одноступеневою в разі, якщо споживачі отримують електроенергію від ТП 6-10 / 0,4 кВ безпосередньо через силовий розподільчий щит (РЩ); двоступеневою, якщо вони забезпечуються електроенергією від одного проміжного розподільчого пункту (ПРП 1); треступеневою, якщо їх електропостачання здійснюється через два проміжних розподільнич пунктів (ПРП

1 і ПРП 2) - На підстанцію ТП 6-10 / 0,4 кВ електроенергія подається від центрального розподільчого пункту (ЦРП) або головної знижувальної підстанції (ГЗП).

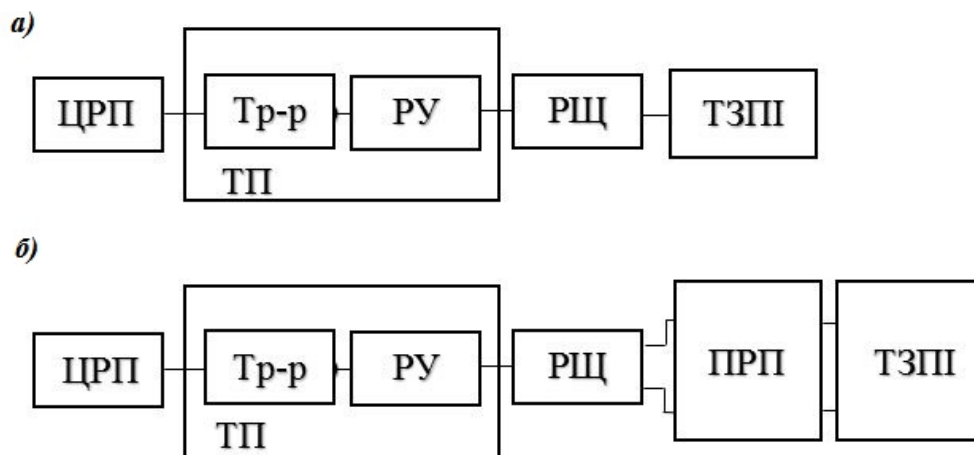


Рисунок 1.3 – а) Одноступенева схема електропостачання ТЗС,
б) двоступенева схема електропостачання ТЗС

Контрольована зона, де розміщуються ТЗП, може охоплювати більшу чи меншу частину їх ланцюгів електропостачання. На ряді підприємств (організацій) в межах цієї зони знаходиться ЦРП або ГЗП і всі наступні (по ходу руху електроенергії) елементи ланцюгів електроживлення ТЗП. На інших в неї потрапляють тільки підстанції ТП 6-10 / 0,4 кВ з подальшими елементами зазначених ланцюгів. Зустрічаються варіанти електропостачання ТЗП, коли і підстанції ТП 6-10 / 0,4 кВ розміщуються за межами контрольованої зони. При використанні всіх розглянутих схем електропостачання від підстанцій ТП 6-10 / 0,4 кВ або розподільних пристроїв, часто може здійснюватися живлення будь-яких сторонніх по відношенню до ТЗП споживачів електроенергії розташованих за межою контрольованої зони[12].

1.2.2 Тракти розповсюдження інформативних сигналів в мережах електропостачання

Канали витоку інформації внаслідок наведень в мережу електроживлення ТЗП утворюються за рахунок паразитних зв'язків (в загальному випадку різного

характеру) між інформаційними ланцюгами розглянутих ТЗП і електричними ланцюгами силових кабелів, що безпосередньо підводять електроенергію до ТЗП.

Інформативні сигнали завдяки такого роду зв'язкам, потрапляючи в кабелі і поширюючись по ним і далі по різних елементах мереж електропостачання, що включені після цих кабелів, можуть бути перехоплені в зручному для зловмисника місці за межами контрольованої зони за допомогою спеціальних технічних засобів і систем.

Структуру будь-якого технічного каналу витоку інформації, в тому числі і каналу витоку за рахунок наведень в мережу електроживлення ТЗП, можна представити у вигляді системи передачі інформації. Одним з елементів структурної схеми є тракт розповсюдження інформативних сигналів, що представляє собою середовище, в якій вони циркулюють. Зазначені ділянки мереж електропостачання ТЗП, що виходять за межі контрольованої зони, і є такими трактами.

Можливі тракти поширення інформативних сигналів в мережах електропостачання ТЗП показані на рис. 1.3 лініями від ТЗП до РЩ. Очевидно, що всі тракти, крім тих, які включають в себе трифазний силовий трансформатор підстанції ТП 6-10 / 0,4 кВ, можна усунути за рахунок відключення споживачів електроенергії, які живляться від даної підстанції та знаходяться за межами контрольованої зони. Що стосується трактів, в складі яких є цей трансформатор, то повністю їх усунути (при недостатньому ослабленні інформативних сигналів, які розповсюджуються) неможливо. Тому далі основну увагу приділено проблемам пов'язаним з цими трактами.

Представлені на рис.1.3 тракти характеризуються неоднорідністю (до їх складу можуть входити силові кабелі різних типів, трансформатори і силове обладнання різних підстанцій і т. п.), розгалуженістю і багатопровідністю. В них, як правило використовуються короткі силові кабелі.

Інформативні сигнали в цих трактах піддаються як ослабленню, так і впливу шумів.

Можливості перехоплення інформативних сигналів і подальшого відновлення інформації, переносником якої вони є, багато в чому залежать від рівнів цих сигналів в точці їх прийому, а також від рівнів і маскуючих властивостей шумів, на фоні яких він здійснюється. У зв'язку з цим параметри трактів, що характеризують ступінь ослаблення інформативних сигналів, грають першорядну роль при проведенні робіт із захисту інформації від витoku технічними каналами. Стосовно до трактів, що утворюється в мережах електропостачання ТЗП, такого роду параметром є їх загасання в цілому, а також загасання в елементах на окремих ділянках[19].

1.2.3 Параметри силових кабелів

Силові однофазні та трифазні кабелі, які можуть застосовуватися в мережах електроживлення ТЗП, за матеріалом ізоляції поділяються на дві групи: з паперовою просоченою ізоляцією та з гумовою ізоляцією. Силові кабелі з гумовою ізоляцією на відміну від кабелів з паперовою просоченою ізоляцією використовуються досить рідко. Силові трифазні кабелі з паперовою просоченою ізоляцією бувають двох видів: з поясною ізоляцією в загальній захисній металевій оболонці та з окремою захисною металевією оболонкою на кожній жилі. При напрузі 6 кВ і вище використовуються трифазні трижильні кабелі, а на напругу 0,4 кВ застосовуються і трифазні чотирижильні кабелі.

Слід зазначити, що однофазні ділянки ланцюгів живлення ТЗП (якщо вони є) мають незначну довжину в порівнянні з трифазними ділянками. До того ж процес поширення гармонійних складових інформативних сигналів, на відміну від трифазних ділянок, має однохвильовий характер.

У трифазних кабелях з окремими захисними металевими оболонками на кожній жилі поширення високочастотних (в порівнянні з промисловою частотою 50 Гц) сигналів здійснюється (так само як в однофазних броньованих кабелях) між кожною жилою та оболонкою. Кожна жила такого кабелю становить коаксіальну лінію, симетричну щодо своєї осі і складається з внутрішнього провідника, що проводить струм, і строго концентричною до нього зовнішньою трубкою (оболонкою), що служить зовнішнім провідником. Поширення

електромагнітної енергії в цьому випадку характеризується однією парою хвильових (вторинних) параметрів: постійної поширення γ і хвильовим опором Z .

Дійсною частиною постійної поширення є погонне або кілометричне загасання α (величина, що характеризує ступінь ослаблення хвилі при проходженні одиниці довжини лінії), а коефіцієнтом при уявній частині γ - погонне зсунення фаз β .

Хвильові параметри цих кабелів γ і Z можуть бути виміряні за допомогою методу холостого ходу і короткого замикання або обчислені через первинні параметри:

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad , \quad (1.1)$$

де L – погонна індуктивність, C - погонна ємність.

$$\alpha = \frac{R}{2Z} + \frac{GZ}{2} \quad , \quad (1.2)$$

де R – погонний опір, G – провідність ізоляції.

$$\beta = \omega\sqrt{LC} \quad , \quad (1.3)$$

де $\omega = 2\pi f$ - кругова частота (де f - частота).

Залежність погонного (кілометричного) загасання кабелю розглянутого типу від частоти сигналу може бути представлена наступним чином:

$$\alpha = n_1\sqrt{f} + n_2f \quad , \quad (1.4)$$

де n_1 - коефіцієнт, що залежить від параметрів провідників;

n_2 – коефіцієнт, що залежить від параметрів ізоляції.

Дослідження електромагнітних процесів, що відбуваються в трифазних трьохжильних кабелях з поясною ізоляцією в загальній металевій оболонці, показали, що поширення високочастотної енергії в даному випадку є багатохвильовим процесом.

При практичних інженерних розрахунках складний процес поширення електромагнітної енергії може бути замінений однохвильовим з еквівалентної постійної поширення, знайденої для схеми підключення еквівалентного генератора «жила - оболонка». Вторинні параметри для такого еквівалентного хвильового каналу можна знайти так само, як для кабелів з окремими захисними

оболонками на кожній жилі за результатами вимірювань (методом холостого ходу і короткого замикання) або розрахувати через первинні параметри.

Розрахунки, здійснені за наведеними вище формулами, і підтверджені експериментальними дослідженнями, показують, що власне загасання будь-якого кабелю розглянутих типів, яке визначається як добуток його погонного загасання на довжину, при довжині близько сотні метрів (цей випадок досить часто має місце в мережах електропостачання ТЗП) на частоті 100 кГц складає всього кілька децибел, а на частотах порядку декількох мегагерц - вже близько 10 дБ і далі зі збільшенням частоти монотонно зростає.

Модуль хвильового опору таких кабелів дорівнює кільком десяткам Ом. При цьому зі збільшенням перетину кабелю (на фіксованій частоті) хвильовий опір знижується, а кілометричне загасання майже не змінюється.

Часто, крім хвильових параметрів кабелю необхідно знати його вхідний опір. Він дорівнює хвильовому для граничного випадку - кабелю нескінченно великої довжини. У реальних силових мережах зазначені вхідні опори залежать від довжини і навантаження кабелів, та від частоти сигналу. При зміні довжини кабелю або частоти сигналу модуль вхідного опору кабелю коливається навколо значення модуля хвильового опору. При збільшенні довжини кабелю і частоти сигналу амплітуда цих коливань зменшується, тобто модуль вхідного опору прагне до значення хвильового опору при будь-яких значеннях опору навантаження на його кінці[24].

1.2.4 Параметри трансформаторних підстанцій та розподільних пунктів

Трансформаторні підстанції 6-10 / 0,4 кВ, що використовуються для електропостачання ТЗП, можуть бути різних конструкцій з трансформаторами різної потужності. Однак всі вони в електричному відношенні складаються з трьох основних частин: силового трансформатора, силового обладнання високовольтної сторони і силового обладнання низьковольтної сторони. До силового обладнання відносяться збірні шини, вступні та фідерні автомати, плавкі запобіжники, вимикачі навантаження, розрядники, трансформатори струму,

вольтметри, амперметри і т.п. Найбільш широке застосування знайшли трансформаторні підстанції ТП 6-10 / 0,4 кВ внутрішньої і зовнішньої установки.

При поширенні наведених інформативних сигналів, джерелом яких є ТЗП, через силовий трансформатор від його обмоток низької напруги до обмоток високої напруги в ньому виникають складні хвильові процеси, що до деякої міри аналогічні процесам проходження таких сигналів по довгих лініях. При цьому мають місце численні резонансні явища.

Проаналізуємо електричні параметри силового обладнання трансформаторних підстанцій з низьковольтової та високовольтової сторін. При поширенні інформативних сигналів, джерелом яких є ТЗП, через трансформатор підстанції і далі по високовольтному кабелю, придатному до неї, її силове обладнання надає переважно шунтуючу дію. Це пов'язано з тим що на підстанціях з малою довжиною збірних шин і малим числом іншого підключеного обладнання (а саме до таких підстанцій відносяться всі типи підстанцій ТП 6-10 / 0,4 кВ) можна знехтувати хвильовими процесами в збірних шинах і вважати, що для інформативних сигналів кожен вид обладнання, що використовується, становить собою еквівалентну ємність.

Загальні еквівалентні ємності силового обладнання підстанції з кожної зі сторін складаються з включених паралельно ємностей конкретного обладнання. Це загальні ємності для підстанцій ТП 6-10 / 0,4 кВ (як з високовольтової, так і з низьковольтової сторони) для трактів «фаза - корпус (земля)» складають величину, як правило, не більше двох сотень пФ. При цьому еквівалентні ємності окремого обладнання мають величину порядку 10-30 пФ. Очевидно, що чим вище частота, тим більше шунтуючі дії силового обладнання. Реальний вплив на проходження інформативного сигналу зазначені ємності надають лише на досить високих частотах (порядку десятків мегагерц і вище).

Проміжні розподільні пункти являють собою набір силового обладнання, багато в чому аналогічний обладнанню підстанцій. Частина обладнання меншої потужності встановлюється і в розподільних щитах. Отже, все сказане вище щодо еквівалентних ємностей справедливо і для проміжних розподільних пунктів.

Еквівалентні ємності розподільних щитів складають величини порядку десятків - сотень пФ.

Частотні характеристики робочого загасання силових трифазних трансформаторів в діапазоні частот до сотень кілогерц носять коливальний характер з тенденцією до збільшення загасання зі збільшенням частоти. На частотах понад сотень кілогерц значення цього загасання мають тенденцію до зменшення зі збільшенням частоти.

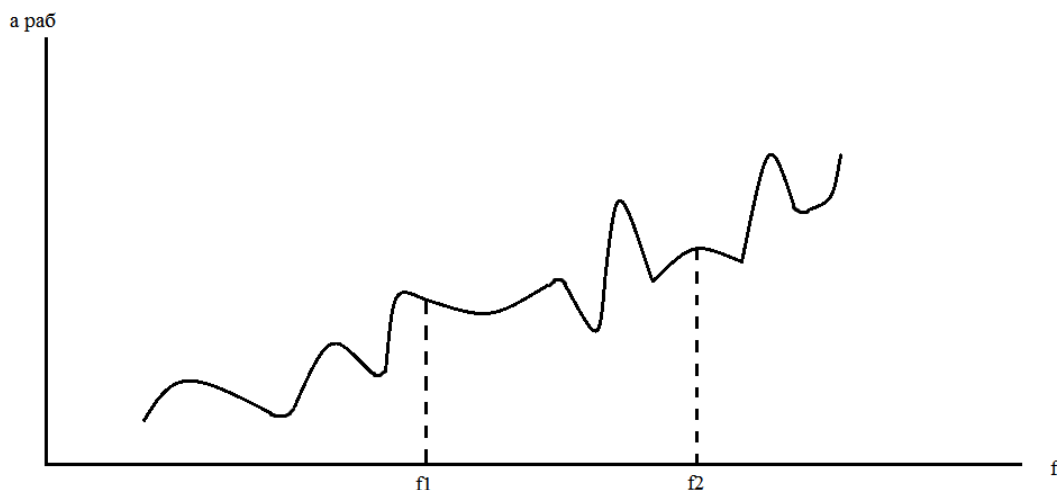


Рисунок 1.4 - Частотна характеристика загасання інформаційного сигналу

У реальних трактах поширення інформаційних сигналів, джерелами яких є ТЗП, по мережі електроживлення мають місце складні процеси взаємодії падаючих і відбитих хвиль. Відбиті хвилі виникають через розбіжність хвильових опорів кабелів різних типів, прокладених на сусідніх ділянках ланцюгів електроживлення ТЗП, кабелів і споживачів електроенергії. Завдяки зазначеним процесам частотні характеристики загасання ділянок розглянутих трактів зазвичай мають яскраво виражений хвилеподібний характер.

В загальному випадку в кожному з характерних діапазонів частот має місце певна тенденція до зміни загасання в залежності від частоти. Для тракту, до складу якого входять один або кілька силових кабелів і трансформаторна підстанція ТП 6-10 / 0,4 кВ, частотну характеристику загасання найчастіше за все можна розбити на три характерні частини (рис. 1.4). На першій її ділянці (до частоти, що має порядок сотень кілогерц) загасання в цілому збільшується зі збільшенням частоти (як правило, при хвилеподібне вигляді його частотних

характеристик). На другій - будь-яка певна тенденція до збільшення або зменшення загасання зі збільшенням частоти найчастіше відсутня (при хвилеподібне характер зазначеної характеристики).

І нарешті, на третій ділянці ($f_2 < f < f_{кр}$, де $f_{кр}$ - критична частота) при наближенні до якої процес передачі енергії по лініях розглянутого типу стає неможливим, знову фіксується тенденція до збільшення загасання із збільшенням частоти при хвилеподібному вигляду цієї характеристики. Слід зазначити, що зазвичай має місце плавний перехід розглянутих частотних характеристик з першого в другий і з другого в третій характерні діапазони частот, через що, про наявність фіксованих частот можна говорити лише умовно.

Зазначений вище характер частотних характеристик загасання пояснюється наступним:

На першій ділянці, як зазначено вище, загасання і силових кабелів, і трифазних трансформаторів має тенденцію до збільшення зі збільшенням частоти, тому і загасання тракту в цілому має ту ж тенденцію.

На другій ділянці підйом частотних характеристик загасання кабелів практично компенсується зниженням характеристик трансформаторів.

На третій ділянці зі збільшенням частоти загасання трансформаторів в порівнянні зі зростанням загасання кабелів можна знехтувати, через те, що величина загасання кабелів в даному діапазоні зазвичай істотно перевищує величину загасання трансформаторів. Підйом частотної характеристики загасання в цьому діапазоні зі збільшенням частоти посилюється силовим обладнанням підстанції та розподільчих пунктів, яке починає шунтувати інформативний тракт, що проходить через трансформатор і далі по високовольтному кабелю. Крім того, на такий характер даної характеристики впливають і силові кабельні лінії, які не використовуються для електропостачання ТЗП, але підключені до розподільних пристроїв, що входять в зазначений тракт, так як зазначені силові кабелі, як правило, є короткими (менше кілометра) і тому в еквівалентному вигляді представляють собою ємності, що шунтують інформативний тракт силового обладнання[26].

1.3 Аналіз шляхів витоку інформації лініями електроживлення

Витік інформативного сигналу лініями електроживлення може відбуватися різними шляхами: між двома електричними ланцюгами, що знаходяться на деякій відстані один від одного, де може виникнути електромагнітний зв'язок. Це створює об'єктивні передумови для появи інформативного сигналу в ланцюгах системи електроживлення об'єктів обчислювальної техніки, не призначених для передачі даного сигналу і потенційно утворюючих неконтрольовані канали витоку інформації – наведення.

Також може бути «Просочування» інформаційних сигналів в лінії електроживлення можливо при наявності внутрішніх паразитних ємнісних і (або) індуктивних зв'язків випрямляючого пристрою блоку живлення ТСПІ[29].

1.3.1 Наведення інформаційних сигналів в лініях електроживлення

Наведення через електромагнітні випромінювання ТЗПІ виникають при випромінюванні елементами ТЗПІ (в тому числі і їх сполучними лініями) інформаційних сигналів, а також при наявності гальванічного зв'язку з'єднувальних ліній ТЗПІ і сторонніх провідників або ліній ДТЗС. Рівень сигналів, що наводяться, в значній мірі залежить від потужності сигналів, що випромінюються, відстані до провідників, а також довжини спільного пробігу з'єднувальних ліній ТЗПІ і сторонніх провідників.

Простір навколо ТЗПІ, в межах якого на випадкових антенах наводиться інформаційний сигнал вище допустимого (нормованого) рівня, становить небезпечну зону 1.

Випадкові антени можуть бути зосередженими і розподіленими. Зосереджена випадкова антена являє собою компактний технічний засіб (наприклад телефонний апарат, гучномовець радіотрансляційної мережі). До розподілених випадкових антен відносяться випадкові антени з розподіленими параметрами: кабелі, дроти, металеві труби та інші струмопровідні комунікації[4].

1.3.2 Просочування інформаційних сигналів в лінії електроживлення

«Просочування» інформаційних сигналів в лінії електроживлення можливо при наявності внутрішніх паразитних ємнісних і (або) індуктивних зв'язків випрямляючого пристрою блоку живлення ТЗП. Наприклад, в підсилювачі низької частоти струми підсилюючих сигналів замикаються через джерело електроживлення, створюючи на його внутрішньому опорі падіння напруги, яке при недостатньому рівні загасання у фільтрі випрямного пристрою може бути виявлено в лінії електроживлення при наявності магнітного зв'язку між вихідним трансформатором підсилювача і трансформатором випрямного пристрою. Крім того, середнє значення струму, що споживають в кінцевих каскадах підсилювачів, в більшій чи меншій мірі залежить від амплітуди інформаційного сигналу, що створює нерівномірне навантаження на випрямляч і призводить до зміни споживаного струму за законом зміни інформаційного сигналу[17].

1.3.3 Просочування інформаційних сигналів в лінії заземлення

Крім провідників, які виконують з'єднання ТЗП з контуром заземлення, гальванічний зв'язок з землею можуть мати різні провідники, що виходять за межі контрольованої зони. До них відносяться нульовий дріт мережі електроживлення, екрани (металеві оболонки) сполучних кабелів, металеві труби систем опалення та водопостачання, металева арматура залізобетонних конструкцій і т.п. Всі ці провідники спільно з заземлювальним пристроєм утворюють розгалужену систему заземлення, на яку можуть наводитися інформаційні сигнали[17].

1.4 Висновки

У даному розділі проведено аналіз технічних каналів витоку інформації та їх класифікація. Розглянуто способи перехоплення інформації, що обробляється ТЗП.

Детально проаналізовано особливості електричного каналу витоку інформації та побудова схем електроживлення ТЗП на ОІД.

Розглянуто можливі шляхи витоку інформації лініями електроживлення, через процеси наведення та просочування.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ПРОТИДІЇ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ЛІНІЯМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

2.1 Пасивні та активні засоби технічного захисту інформації

Для забезпечення захисту об'єктів інформаційно-комунікаційних систем від витоку інформації лініями електроживлення використовуються як активні, так і пасивні методи та технічні засоби протидії.

Перевагами пасивних методів захисту являються:

- можливість оптимізації схемотехнічних та конструкторсько-технологічних рішень з метою мінімізації або повного усунення паразитних генерацій та побічних випромінювань;
- зниження сприйнятливості апаратних засобів до впливу зовнішніх електромагнітних полів та імпульсних сигналів;
- підвищення надійності та завадозахищеності апаратних засобів.

Пасивні засоби захисту інформації – це в першу чергу, мережеві протизавадні фільтри для однофазних та трифазних електричних мереж із змінною напругою до 380 В, постійною до 500 В, частотами 50 Гц/ 400 Гц, з максимальним робочим струмом до 200 А, що забезпечують захист від впливу індустриальних та високочастотних перешкод у різних смугах радіочастотного спектру.

Протизавадні фільтри застосовуються для забезпечення електромагнітної розв'язки ліній електроживлення електричних мереж різної приналежності, радіоелектронних пристроїв, засобів обчислювальної техніки та високоточних електронних приладів.

Перевагами активних методів захисту являються:

- відсутність впливу на роботу ПЕВМ та іншої офісної техніки;
- нечутливість до значних сплесків напруги живлення;
- можливість подачі шумового сигналу безпосередньо в електромережу через власний кабель живлення (лінійне зашумлення).

До недоліку можна віднести:

- погіршення протизавадної обстановки в захищаємих мережах.

Активні засоби захисту інформації від її витоку електромережами здійснюють захист шляхом подачі протизавадного сигналу безпосередньо в електричну мережу. При цьому вони не повинні створювати перешкоди роботі ПЕВМ та пристроям побутової електроніки. Генератори шумоподібного сигналу призначені для захисту від витоку інформації лініями електроживлення 220 В у випадках застосування пристроїв несанкціонованого зняття інформації, що використовують електромережу як канал передачі інформації. Вони також здійснюють маскування паразитних наведень від засобів оргтехніки як можливої причини витоку інформації, що оброблюється[9].

Основними принципами, на яких будується використання найбільш поширених заходів захисту інформації від витоку за рахунок наведень в мережу електроживлення ТЗПІ, є:

- фізичне усунення окремих трактів поширення інформативних сигналів;
- маскування інформативного сигналу навмисно створеним шумовим сигналом;
- ослаблення інформативного сигналу в тракті поширення.

При проведенні робіт із захисту інформації від витоку за рахунок наведень в мережі електроживлення ТЗПІ необхідно брати до уваги наступне:

- з розширенням діапазону частот інформативних сигналів, наведених в мережі електроживлення ТЗПІ, в сторону високих частот можливості перехоплення цих сигналів в цілому знижуються через збільшення загасання в трактах їх поширення. Виняток становлять смуги частот, в яких мають місце значні провали частотних характеристик загасання таких трактів, що мають в загальному випадку хвилеподібний характер. Зазначені закономірності частково коректуються зменшенням рівнів шумових сигналів, на тлі яких здійснюється перехоплення, зі збільшенням частоти;

- збільшення ослаблення інформативних сигналів, джерелом яких є ТЗПІ, наведених в мережі їх електроживлення, може досягатися збільшенням власних загасань окремих елементів таких трактів і неузгодженістю хвильових опорів цих

елементів в діапазонах частот наведених інформативних сигналів (при збереженні узгодження хвильових опорів на частоті 50 Гц)[6].

Слід застосовувати двомашинні агрегати (двигуни-генератори), розділові трансформатори, протизавадні фільтри, джерела безперебійного живлення. При цьому в обов'язковому порядку враховувати, що практично кожен із зазначених технічних засобів ефективен з точки зору придушення наведених інформативних сигналів лише в певних смугах частот, які часто не співпадають з діапазонами частот таких сигналів.

Для електропостачання ТЗПІ краще використовувати ланцюги електропостачання, елементами яких є силові трифазні трансформатори якомога меншої потужності, застосовувати двигуни-генератори або розділові трансформатори також мінімально можливої потужності.

Вибирати (в разі наявності альтернативних варіантів) в якості електроживлення ТЗПІ мережі, що мають на ділянці «ТЗПІ - межа контрольованої зони» максимально можливе число елементів (силових кабелів, трансформаторних підстанцій і т. п.). Використовувати в складі цих ланцюгів силові кабелі, що мають максимально можливу довжину в межах контрольованої зони.

У випадках якщо трансформаторна підстанція розташована за межами контрольованої зони або у випадках, коли до розподільних пристроїв, які живлять ТЗПІ, підключені сторонні споживачі, розташовані за межами контрольованої зони, для захисту ліній електроживлення ТЗПІ повинні використовуватися технічні засоби, що забезпечують фільтрацію небезпечних сигналів, або системи активного лінійного зашумлення[17].

2.1.1 Фільтрація

З позицій технічного захисту інформації, фільтрація - це один з методів локалізації небезпечних сигналів, які циркулюють в ТЗПІ.

Фільтрацію застосовують для виключення впливу зовнішніх електромагнітних завад на рецептор по всіх з'єднаннях і входах, а також для захисту кабельних ліній від перешкод, які створюються самим засобом. Крім

цього фільтри використовуються для усунення перешкод в ланцюгах управління, контролю і комутації.

Для здійснення фільтрації у колах електроживлення ТЗП застосовують мережеві протизавадні фільтри. На даний час існує велика кількість різних типів протизавадних фільтрів, що забезпечують ослаблення небажаних сигналів на різних ділянках частотного діапазону.

2.1.2 Мережеві протизавадні фільтри

Фільтри нижніх частот, що встановлюються в силові та сигнальні вводи в приміщення, відносяться до пасивних засобів захисту. Вони пропускають сигнали з частотами нижче граничної частоти ($f \leq f_{гр}$) і пригнічують сигнали з частотами вище граничної частоти.

Послідовна схема ФНЧ повинна мати малий опір для постійного струму і нижніх частот. Разом з тим, для того щоб вищі частоти затримувалися фільтром, послідовний опір має зростати з частотою. Цим вимогам задовольняє такий елемент, як індуктивність.

Паралельна схема ФНЧ, навпаки, повинна мати малу провідність для низьких частот з тим, щоб струми цих частот не шунтувалися паралельним плечем. Для високих частот необхідно, щоб паралельна гілка мала більшу провідність, тоді коливання цих частот будуть нею шунтуватися, і їх струм на виході фільтра - послаблюватися. Таким вимогам відповідає такий елемент, як ємність.

Більш складні багатоланкові ФНЧ (Чебишева, Батерворта, Бесселя і т.п.) конструюють на основі поєднань різних одиничних ланок.

Кількісна величина (дБ) ослаблення (фільтрації) небажаних (в тому числі і небезпечних) сигналів захисним фільтром оцінюється відповідно до формули:

$$A = 20 \lg \left(\frac{U_{вх}}{U_{вых}} \right), \quad (2.1)$$

де $U_{вх}$ - напруга небезпечного сигналу на вході фільтра, В;

$U_{вых}$ - напруга (потужність) небезпечного сигналу на виході фільтра при включеному навантаженні, В.

Вибір фільтра визначається величиною робочої напруги, номінального робочого струму ланцюга, в якому він почне працювати та необхідною

величиною внесеного загасання в смузі частот придушення з урахуванням рівнів спектральних складових інформативного сигналу.

Фільтр звичайно представляє собою Г-, Т- або П-подібні LC-ланки, що включаються в розрив фази і нульового проводів мережі живлення.



Рисунок 2.1 – Складові мережевого фільтра

Фільтри в силових колах мають, як правило одну або декілька П-подібних ланок. У якості складових елементів фільтрів часто використовуються прохідні конденсатори.

Прохідний конденсатор - конденсатор, одна з обкладок якого включається в розрив лінії, що несе значний струм.

Мережеві фільтри в колах живлення ТЗП виконують 2 основні функції:

- захист апаратури від зовнішніх імпульсних перешкод;
- захист від наводок, що створюються самою апаратурою.

Протизавадні фільтри використовуються для послаблення небажаних сигналів на різних ділянках частотного діапазону. Основне їх призначення - пропускати без значного послаблення сигнали з частотами, що лежать за межами цієї смуги.

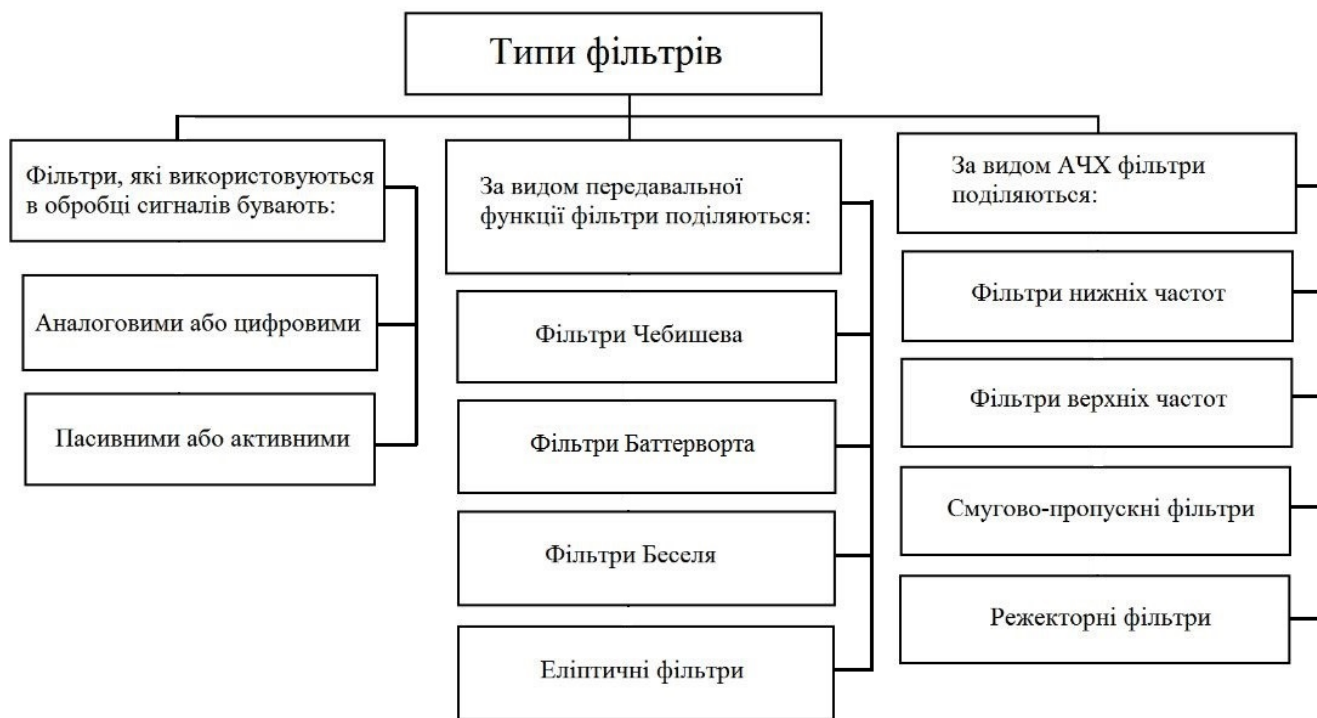


Рисунок 2.2 – Типи фільтрів

Основні вимоги до захисних фільтрів[31,32]:

- величина робочої напруги і струму фільтра повинні відповідати напрузі й струму фільтрованого кола;
- величина ослаблення небажаних сигналів в діапазоні робочих частот повинна бути не менше необхідної;
- ослаблення корисного сигналу в смузі прозорості фільтра повинно бути незначним;
- габарити і маса повинні бути мінімальними;
- фільтри повинні забезпечувати функціонування при певних умовах експлуатації (температура, вологість, тиск) і механічних тисках (удари, вібрації і т.д.);
- конструкції фільтрів повинні відповідати вимогам техніки безпеки.

До фільтрів кіл живлення висувають наступні додаткові вимоги[32]:

- загасання, що вноситься такими фільтрами в кола постійного або змінного струму основної частоти, повинно бути мінімальним (наприклад, 0.2 дБ і менше) і мати велике значення (більше 60 дБ) у смузі придушення (вона повинна бути досить широкою (до 10 ГГц));

- мережеві фільтри повинні ефективно працювати при великих значеннях струмів, високих напругах і високих рівнях потужності затримуваних електромагнітних коливань.

Конструктивно фільтри поділяються на:

- фільтри на елементах з зосередженими параметрами (LC-фільтри) - для роботи на частотах до 300МГц;
- фільтри з розподіленими параметрами (смугові, коаксіальні або хвилеводні) для роботи на частотах понад 1 ГГц;
- комбіновані (для роботи на частотах 300 мГц - 1 ГГц).

Захисні фільтри випускаються декількох серій - ФП, ФБ, ФПС та ін.

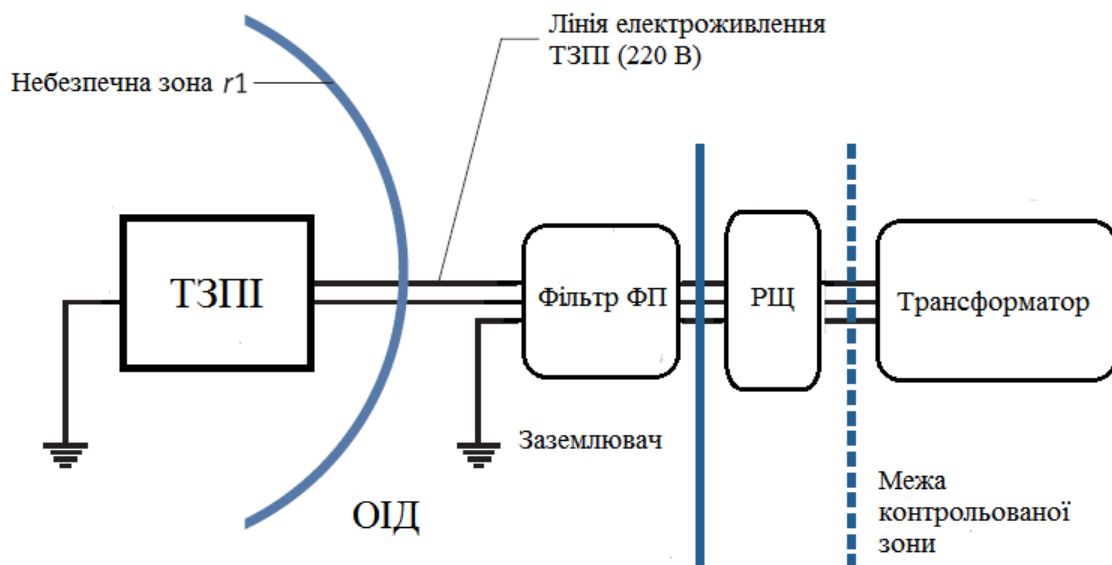


Рисунок 2.3 - Схема розміщення на ОІД протизавадного фільтра типу ФП

Фільтри серії ФП забезпечують затування від 60 до 100 дБ, напруга змінного струму від 60 до 500В і струм від 2,5 кг до 70А. Розміри - від 350 * 100 * 60мм до 560 * 210 * 80мм, вага - від 2,5 кг до 25 кг.

Фільтри серії ФСПК - 100 (200) - для установки в 4х-провідних лініях електроживлення частотою 50 Гц і напругою 220 \ 380. Максимальний робочий струм - 100 (200) А. У діапазоні частот від 0,02 до 1000 мГц фільтри забезпечують затування не менше 60 дБ. Конструктивно фільтри ФСПК виконані у вигляді 2-х

полукомплектів, кожен з яких забезпечує фільтрацію 2-х провідної лінії. Розміри корпусу 800 * 320 * 92 мм, вага-18кг.

Фільтр СФП-60-4 - комбінований завадоподавляючий пристрій, що поєднує такі функції:

- фільтрацію радіоперешкод;
- захист від короткочасних імпульсних перешкод;
- фільтрацію з метою захисту від витoku кондуктивних шляхом (по проводах)

сигналів, що генеруються в ланцюгах живлення ТЗП.

Цей фільтр встановлюється між щитом живлення будівлі і системою розводки силових кіл по будівлі (поверху).

Для досягнення високого загасання фільтри повинні бути заземленими, причому заземлення має бути ефективним у всьому розглянутому діапазоні частот.

Якщо фільтр неекранований, а сигнал подається за допомогою неекранованих дротів, то загасання буде не більше 40 - 60 дБ.

Для рівня загасання більше 60 дБ необхідно застосовувати екрановані фільтри з роз'ємами і екрановані проводи.

У будь-якому випадку правильне використання фільтруючих пристроїв під час монтажу обладнання системи, що обробляє інформацію, яка захищається, дозволить запобігти її спотворенню або втраті під впливом ЕМЗ[33].

2.1.3 Мережеві генератори зашумлення

Активним засобом для захисту ланцюгів електроживлення ТЗП є системи лінійного зашумлення. Системи лінійного зашумлення є генератори шуму, що формують шумове маскуючу напругу із заданими спектральними, часовими і енергетичними характеристиками, який підключається до лінії, що зашумляється через спеціальний пристрій[27].

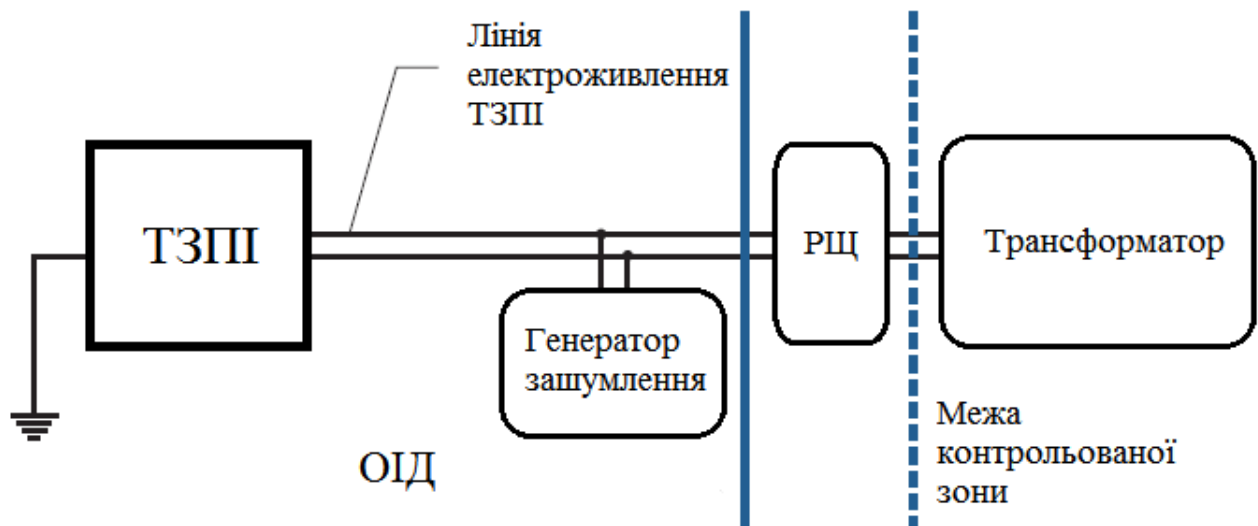


Рисунок 2.4 – Схема побудови генератора зашумлення ліній електроживлення ТЗП на ОІД

До системи лінійного зашумлення, застосовуваної для створення маскувальних електромагнітних перешкод в ланцюгах електроживлення ТЗП, висуваються такі вимоги:

- система повинна створювати електромагнітні завади в діапазоні частот можливих наведень побічних електромагнітних випромінювань ТЗП (від 150 кГц до 300 МГц);
- створювані перешкоди не повинні мати регулярної структури (ентропійний коефіцієнт якості шуму повинен бути не менше 0,6);
- рівень створюваних перешкод повинен забезпечити відношення сигнал/шум в лінії електроживлення ТЗП, що зашумляється на кордоні контрольованої зони не більше допустимого значення (δ) у всьому діапазоні частот можливих наведень побічних електромагнітних випромінювань ТЗП;
- система повинна мати сертифікат.

У системах лінійного зашумлення в основному використовуються перешкоди типу «білого шуму» з рівномірно розподіленим енергетичним спектром у всьому робочому діапазоні частот.

Генератори шуму виконуються у вигляді окремого блоку з живленням від мережі 220 В[28].

До типових генераторів шуму, що використовуються в системах лінійного зашумлення, відносяться генератори шуму «Гном-3М» та «Соната-РС1».

Генератор шуму «Гном-3» виконаний в металевому корпусі, має розміри 300x192x50 мм і важить близько 3 кг. У генератора чотири лінійних виходу і він може використовуватися для зашумлення не тільки однофазної, а й трифазної мережі. Спектральна щільність напруги шуму на лінійних виходах в діапазоні робочих частот від 150 кГц до 400 МГц становить не менше 40 дБ (мкВ / $\sqrt{\text{кГц}}$), а в діапазоні частот від 400 до 1000 МГц - не менше 20 дБ. Генератор також має чотири кореляційно незв'язаних антенних виходів і може використовуватися в системах просторового електромагнітного зашумлення.

Генератор шуму «Соната-РС1» призначений для зашумлення однофазної мережі змінного струму напругою 220 В. Спектральна щільність напруги шуму в діапазоні робочих частот від 150 кГц до 1000 МГц становить не менше 35-50 дБ (мкВ / $\sqrt{\text{кГц}}$).

2.1.4 Розділові трансформатори

Розділовий трансформатор - це трансформатор, первинна обмотка якого ізольована від вторинних обмоток за допомогою захисного електричного поділу кіл за допомогою подвійної або посиленої ізоляції, тобто між обмотками є заземлений металевий захисний екран. Допускається підключення до одного трансформатора тільки одного споживача. застосування такого підключення електроприймача істотно знижує ймовірність ураження електричним струмом, так як струми, що виникають у разі пробією ізоляції, мають невелике значення, що обумовлено гальванічекою ізоляцією вторинних ланцюгів трансформатора від ланцюгів заземлення.

Для підвищення електробезпеки, збільшення надійності і терміну служби електроустаткування рекомендується включення його в мережу через розділовий трансформатор.

Основні параметри трансформаторів:

- коефіцієнт трансформації
- вхідна напруга і сила струму (первинної обмотки)
- вихідна напруга і сила струму (вторинної обмотки)
- номінальна потужність
- спосіб монтажу
- габаритні розміри і вага

2.2 Комплексний метод технічного захисту інформації лініями

електроживлення

Для повного і гарантованого блокування розглянутого каналу витоку інформації в межах можливих діапазонів потужностей і робочих частот мережеских ЗП доцільно поєднання (комплексування) пасивних і активних методів захисту. Це може досягатися за рахунок послідовного з'єднання фільтру і мережевого ГШ. Останній здійснює лінійне зашумлення ліній електроживлення на виході із виділеного приміщення. Фільтр пригнічує коливання шумової перешкоди, не «впускаючи» їх в виділене приміщення, а також послаблює сигнали мережевого ЗУ до рівня, коли їх залишки і наведення маскуються перешкодою ГШ. Реалізація даного комплексного методу захисту дозволить також послабити вимоги до енергетики мережеских ГШ і робочого загасання фільтрів.

Такий метод захисту дозволяє максимально використовувати можливості кожного з технічних засобів і, як наслідок, мінімізувати витрати на їх придбання і монтаж при дотриманні пред'явлених вимог до захисту інформації від витоку.

2.3 Висновки до другого розділу

У даному розділі проведено аналіз активних та пасивних методів протидії витоку інформації лініями електроживлення.

Детально розглянуто особливості застосування мережеских протизавадних фільтрів та генераторів зашумлення.

Проаналізовані основні характеристики мережеских протизавадних фільтрів та генераторів зашумлення.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖЕВИХ ПРОТИЗАВАДНИХ ФІЛЬТРІВ

Важливою умовою захисту інформації від її витоку лініями електроживлення при роботі технічних засобів є застосування мережеских протизавадних виробів, необхідних для прийняття схемотехнічних заходів по мінімізації впливу паразитних генерацій і побічних випромінювань.

Побічні випромінювання обумовлені тим, що в генераторних, підсилюючих та інших функціональних каскадах електронних пристроїв можуть виникати паразитні генерації і наведення. Якщо при розробці апаратури не прийнято заходів щодо протидії зазначеним процесам безпосередньо в місцях їх виникнення, то створюються умови для сталого виникнення, генерування і посилення побічних випромінювань, рівні яких можуть перевищувати нормовані значення. Виникнення в пристроях обробки інформації паразитних сигналів призводить до зростання наскрізних струмів, підвищенню потужності, що споживається і, в кінцевому рахунку, втрати працездатності пристроїв.

Випромінювання від пристроїв електронно-обчислювальної техніки, які промодульовані корисним сигналом, існують у вигляді гармонік в широкому діапазоні частот, поширюються як кондуктивно, так і у вигляді електромагнітних завад. Такі випромінювання можуть бути перехоплені технічними засобами розвідки з подальшою обробкою та аналізом.

Пристрої засобів обчислювальної техніки можуть бути як джерелом, так і рецептором, сприйнятливим до зовнішніх електромагнітних випромінювань, і можуть слугувати перевипромінювачами.

Побічні випромінювання і кондуктивні завади створюють канали витоку інформації, що обробляється в ТЗП.

Технічні заходи боротьби з електромагнітними перешкодами включають в себе заходи щодо придушення паразитних генерацій джерел побічних випромінювань, екранування апаратури від зовнішніх електромагнітних полів і фільтрації кондуктивних перешкод.

Придушення джерела перешкоди здійснюється за рахунок оптимального конструювання електричних схем і розводки друкованих плат з додержанням вимог по мінімізації паразитних генерацій, що створюються внутрішніми елементами пристрою. До складу заходів, по придушенню джерел перешкод входить зменшення числа заземлених контурів, гальванічна розв'язка ланцюгів електроживлення, усунення випромінюючих провідників, реконструкція або усунення ланцюгів, що генерують завади[2].

3.1 Аналіз особливостей процесу фільтрації

Фільтрація є основним і ефективним засобом придушення (ослаблення) кондуктивних перешкод в ланцюгах електроживлення, в сигнальних ланцюгах, в проводах заземлення. Протизавадні фільтри дозволяють знизити рівень кондуктивних завад як від зовнішніх, так і від внутрішніх джерел перешкод (рис. 3.1).

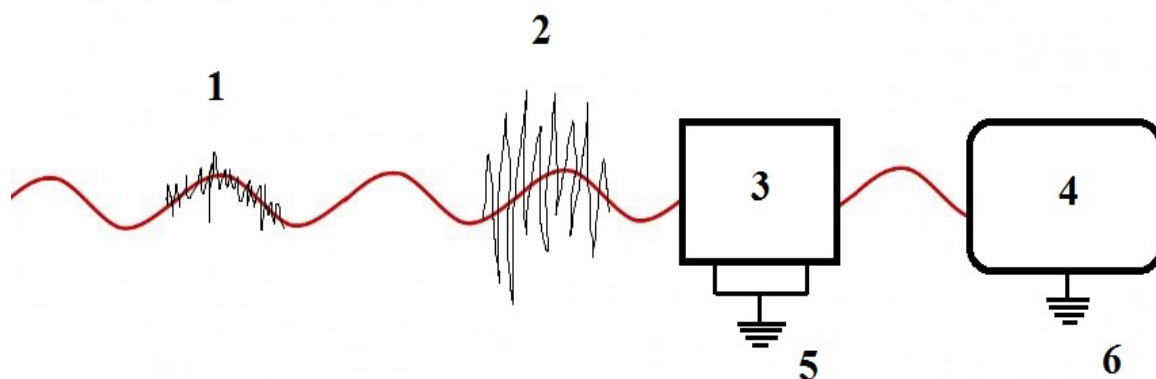


Рисунок 3.1 - Фільтрація перешкод фільтром нижніх частот

- 1) електромагнітні завади від різних радіоелектронних пристроїв.
- 2) високовольтні короткочасні пульсації.
- 3) протизавадний фільтр.
- 4) рецептор – пристрій, що підлягає захисту.
- 5) високочастотна складова перешкоди, яка не пройшла через фільтр і проходить на «землю».
- 6) високовольтна пульсація, що проходить на «землю».

Застосування протизавадних елементів дозволяє оптимізувати схемотехнічні і конструкторсько-технологічні рішення з метою мінімізації або повного усунення

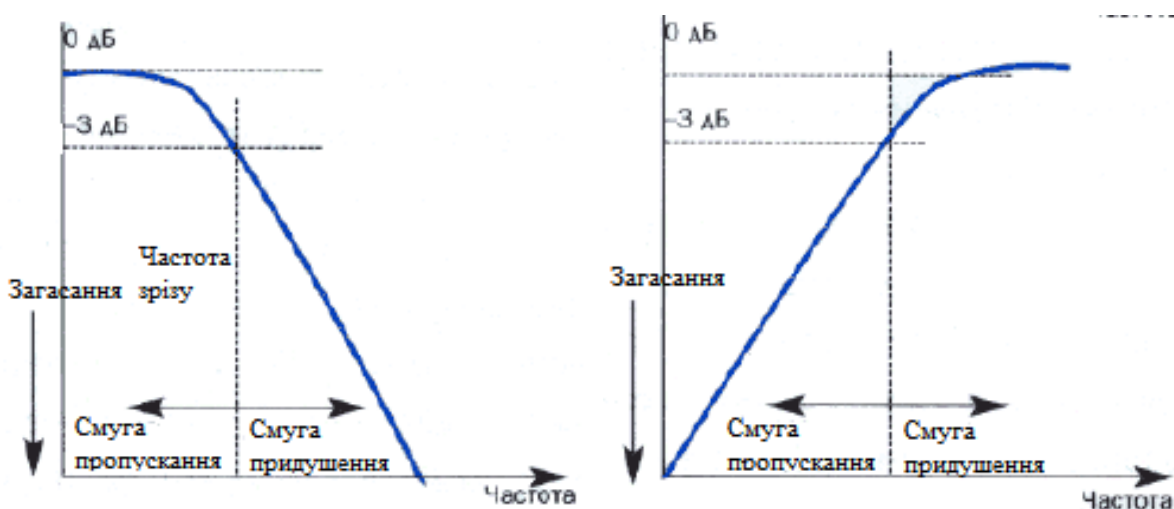
паразитних генерацій і побічних випромінювань, знизити сприйнятливість апаратури до зовнішніх електромагнітних полів і імпульсних сигналів, усунути можливі технічні канали витоку інформації. Це підвищує надійність і заводозахищеність апаратури, знижує її металоємність, поліпшує масогабаритні і вартісні показники[26].

3.2 Характеристики протизавадних фільтрів

У відповідності до розташування смуги пропускання фільтрів і смуги придушення в частотному спектрі виділяють чотири класи протизавадних фільтрів (рис. 3.2): а) фільтри нижніх частот; б) фільтри верхніх частот; в) смугові фільтри; г) режекторні фільтри.

Для вирішення конкретних завдань щодо забезпечення надійності функціонування, сумісності, заводозахищеності апаратури та електромагнітної сумісності (ЕМС) використовуються смугові та режекторні фільтри.

Для забезпечення заводозахищеності інформаційних сигналів і захисту інформації, що обробляється в технічних засобах, від витоку каналами побічних електромагнітних випромінювань і наведень, як правило, використовуються широкосмугові LC-фільтри нижніх частот, а також ферритові протизавадні вироби, комплектні кабельні вироби з елементами захисту та елементи захисту засобів відображення інформації.



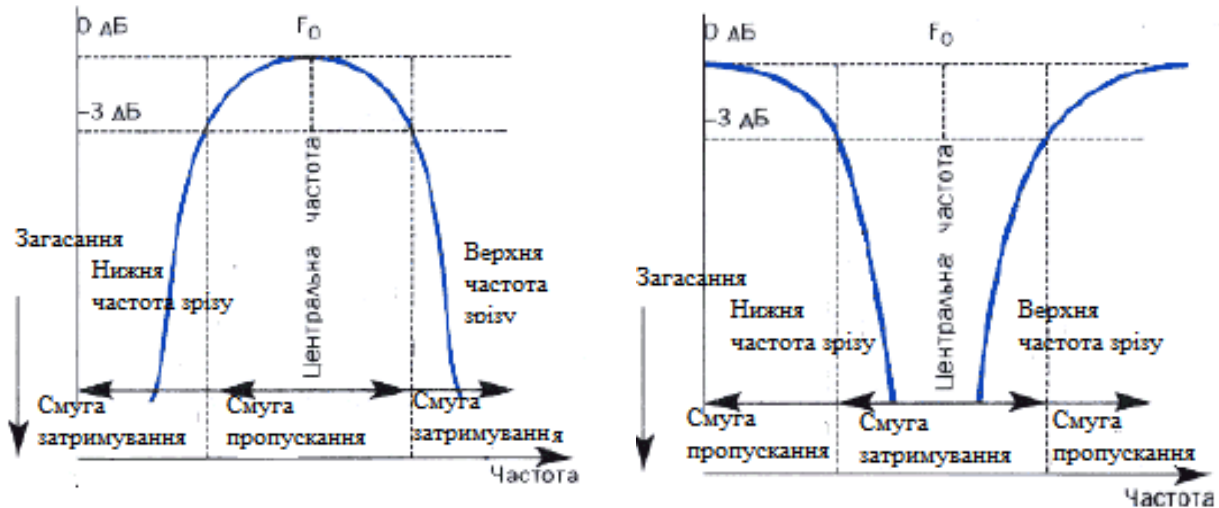


Рисунок 3.2 – Амплітудно-частотні характеристики протизавадних фільтрів

Можлива побудова активних фільтрів на основі мікросхем (операційних підсилювачів). Це може бути доцільно в тих випадках, коли пасивні LC-фільтри стають дуже громіздкими при зниженні частоти зрізу до звукових частот, коли при виборі малої ємності (наприклад, 0,01 мкФ) дросель стає незрівнянно великого розміру і маси. В активному фільтрі операційний підсилювач перетворює імпеданс RC-ланцюга, що підключається до нього, таким чином, що пристрій працює як індуктивність[2].

3.3 Обґрунтування вибору типу фільтра

Вибір необхідного типу фільтра залежить від електричної характеристики системи, в яку він повинен бути встановлений, вимог щодо ефективності придушення перешкод, в тому числі частоти зрізу і верхньої граничної частоти послаблення, тобто частотних характеристик ланцюга, що підлягає фільтрації, а також вимог, визначених умовами експлуатації та від реальними обмеженнями по установці фільтру в апаратурі. Всі ці фактори пов'язані з електричними характеристиками фільтра.

При виборі конфігурації електричної схеми фільтра необхідно враховувати особливості типів фільтрів.

Фільтр С-типу являє собою фільтр з малою індуктивністю, що працює як прохідний конденсатор, шунтуючий перешкоду на землю. Добре працює при

високому імпедансі джерела і навантаження. Вище частоти зрізу крутизна характеристики внесеного затухання складає 20 дБ на декаду. Слід уникати використання цього фільтра в ланцюгах, в яких можливі перенапруги або нестационарні процеси.

Фільтр Г-типу слід застосовувати там, де імпеданс джерела і навантаження істотно різні. Індуктивність повинна бути звернена до низькоємній ланцюга. Вище частоти зрізу крутизна характеристики внесеного затухання становить 40 дБ на декаду.

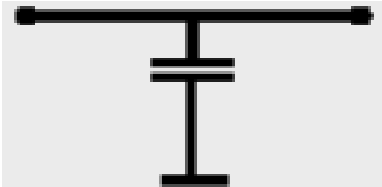
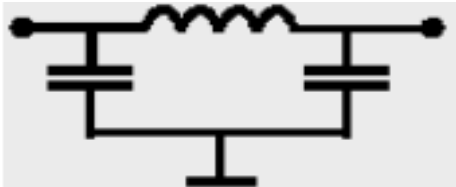
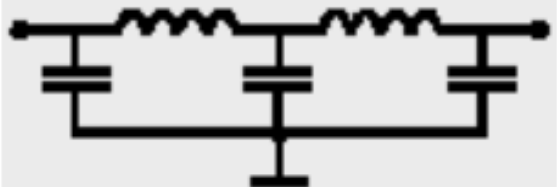
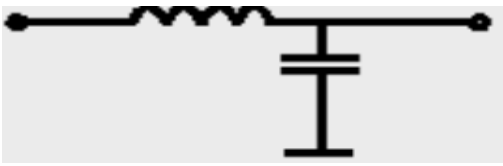
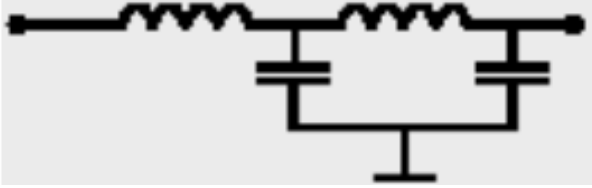
Фільтр П-типу має два прохідних конденсатора, що шунтують перешкоду на землю, і індуктивність між ними. Такий фільтр являє собою високий опір по змінному струмі як для джерела, так і для навантаження. Він найбільше підходить для застосування в ланцюгах з високими, відносно рівними за величиною імпедансами джерела і навантаження. Вище частоти зрізу крутизна характеристики внесеного затухання складає 60 дБ на декаду.

Фільтри 2П-типу, 2Т-типу і інші застосовуються в умовах, подібних до умов застосування фільтрів П- і Т-типу, але за умов, коли пред'являються більш високі вимоги до характеристик фільтра або потрібно ефективне придушення перешкод в нижній частині робочого діапазону частот до 10 кГц. Можливе застосування багатоелементних композицій з 5-ти і більше індуктивностей і прохідних конденсаторів. Збільшена крутизна характеристики внесеного затухання в таких фільтрах потрібно для того, щоб не допустити внесеного загасання на частотах мереж електроживлення, а також в лінійних фільтрах, призначених для телефонних ліній та ліній передачі даних.

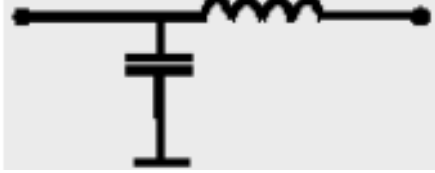
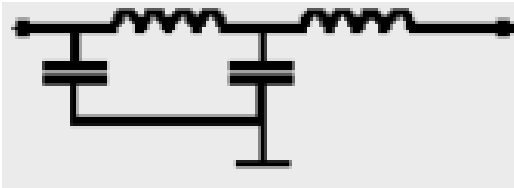

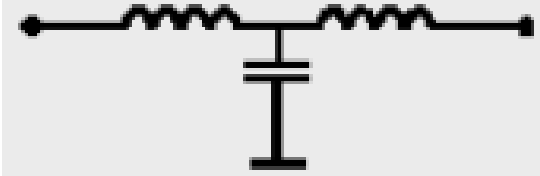
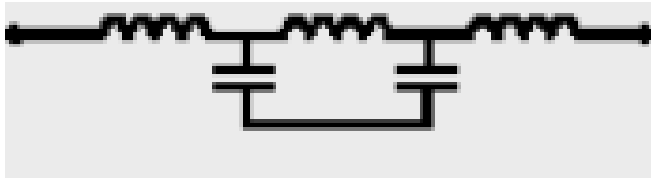
Структури типу С, П і 2П дають можливість досягнути більш високого внесеного загасання в тих випадках, коли опір джерела і навантаження перевищує 50 Ом. Структури Т і 2Т дають можливість досягнення більш високого внесеного загасання в тих випадках, коли опір джерела і навантаження не перевищує 50 Ом.

При необхідності в електричну схему мережевих фільтрів можливо включення елементів для придушення нестационарних процесів.

Таблиця 3.1 – Критерії вибору схеми протизавадного фільтру

<p>Імпеданс Джерела – Високий (>50 Ом)</p>	<p>Імпеданс навантаження - високий</p>	<p>Крутизна характеристики загасань, що вносяться</p>
	 <p>Типу «С»</p>	<p>20 дБ на декаду</p>
	 <p>Типу «Пі»</p>	<p>60 дБ на декаду</p>
<p>Імпеданс джерела – низький (< 50 Ом)</p>	 <p>Типу «Подвійний Пі»</p>	<p>100 дБ на декаду</p>
	 <p>Типу «Г»</p>	<p>40 дБ на декаду</p>
 <p>Типу «Подвійний Г»</p>	<p>80 дБ на декаду</p>	

Продовження таблиці 3.1

	Імпеданс навантаження - низький	Крутизна загасання, що вноситься
Імпеданс джерела – високий (> 50 Ом)	 <p>Типу «Г»</p>	40 дБ на декаду
	 <p>Типу «Подвійний Г»</p>	80 дБ на декаду
Імпеданс джерела – низький (< 50 Ом)		20 дБ на декаду
	 <p>Типу «Г»</p>	60 дБ на декаду
	 <p>Типу «Подвійний Т»</p>	100 дБ на декаду

Якщо фільтр буде використовуватися в основному в мережі змінного струму, то необхідно дотримуватись вимог щодо максимально допустимому току витоку. Якщо фільтр використовується в основному в ланцюзі постійного струму, то його слід обирати на відповідність напрузі при постійному струмі. При високій ймовірності виникнення перенапруги, викидів струму і інших нестационарних процесів на кабелях електроживлення, на вході фільтра доцільно ставити індуктивність (ланка Г або Т), яка буде в якійсь мірі послабляти можливі викиди напруги, забезпечуючи певну ступінь захисту конденсатора як елемента, більш чутливого до нестационарним процесам елемента[18].

3.4 Узагальнений алгоритм проектування мережевого протизавадного фільтру

Розробка мережевих протизавадних фільтрів, ефективних в розширеному діапазоні частот, являє собою складну задачу через необхідність урахування паразитних параметрів елементів (дроселів і конденсаторів) і обмежень по току витоку. Останнє в основному стосується фільтрів, що встановлюються на мережевих вводах засобів обробки і реєстрації інформації, обчислювальної техніки та оргтехніки. Узагальнений алгоритм щодо проектування фільтрів наведено на рис. 3.4.

3.4.1 Етапи проектування

Вибір базової схеми фільтру (Етап 1) здійснюється з банку даних базових схем, сформованого на основі аналізу ефективності фільтрів, побудованих за різними електричними схемами, досвіду розробників [4] та з дотриманням вимог [13].

Розрахунок (вибір) параметрів елементів фільтра (дроселів і конденсаторів) проводиться (Етап 2) на основі наступних положень:

- діапазон частот, що придушуються, раціональним чином розбивається на піддіапазони з урахуванням того, що затухання в кожному піддіапазоні частот в значній мірі визначається власним резонансом елемента, "відповідального за піддіапазон" (власні резонанси є характерною особливістю частотних

залежностей опорів дроселів і конденсаторів і обумовлені їх регулярними і паразитними параметрами [4]);

- вибір елементів здійснюється з банку даних, в якому наведені частотні залежності імпедансов дроселів і конденсаторів різних типів.

Значення паразитних ємностей дроселів власного виготовлення можуть бути або виміряні або розраховані. Впливати на значення частот власних резонансів дроселів можна шляхом застосування різних способів намотування обмоток дроселів (рядовий, внавал, секційної або ін.).

Модель для розрахунку внесеного загасання (Етап 3) вибирається в залежності від обраного способу перевірки загасання фільтра.

Варіанти вимірювальних ланцюгів для перевірки загасання фільтра:

- "генератор синусоїдальних сигналів з регламентованим вихідним опором - фільтр - вимірювальний приймач з регламентованим вихідним опором".

- "пристрій, що захищається - фільтр - еквівалент мережі" (такий вимірювальний ланцюг використовується, коли розробка фільтра проводиться стосовно до конкретного пристрою, що захищається).

На етапі 4 проводиться розрахунок внесеного загасання фільтра. Розрахунок проводиться з урахуванням паразитних параметрів елементів. Формули для розрахунку загасання та інших параметрів фільтрів наведені в додатку (Г).

На етапі 5 загасання, розраховане на етапі 4, порівнюється із заданим.

Якщо затухання розглянутого фільтра перевищує задане, слід перейти до наступної базової схеми (етап 6). Після перебору всіх базових схем слід провести порівняння фільтрів за габаритними показниками, собівартістю та іншими критеріями і на основі порівняння обрати фільтр, що найбільшою мірою задовольняє технічному завданню, розробити конструкцію, конструкторську і технологічну документацію (етапи 7,8).

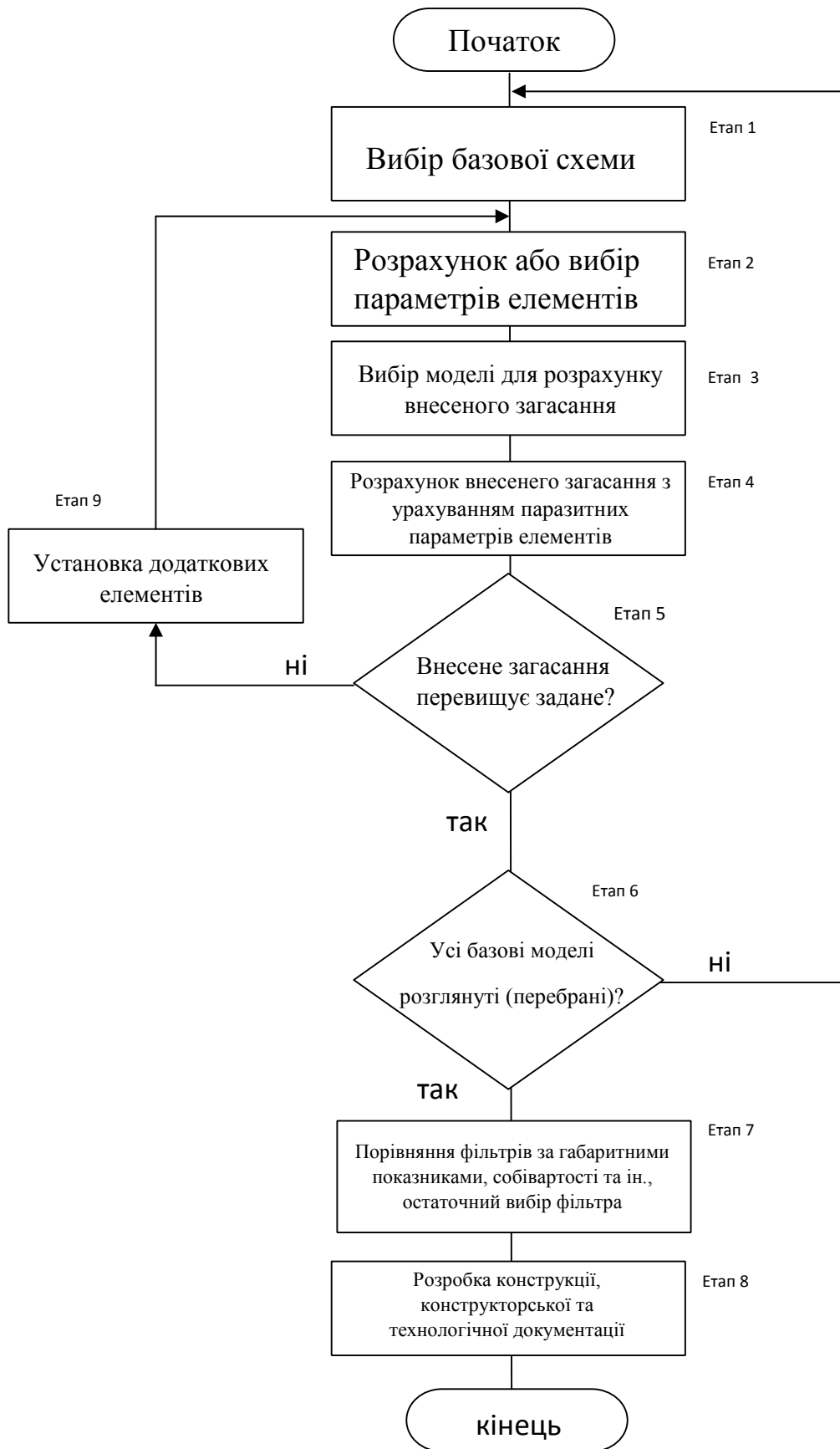


Рисунок 3.3 – Узагальнений алгоритм проектування протиавіаційного фільтру

Для підвищення загасання у випадку, коли воно менше заданого, можлива установка в фільтрі додаткових елементів (етап 9). Зокрема, на високих частотах цього можна досягти шляхом установки в фільтрах безвіткових дроселів на коліщатах з феритів з початковою магнітною проникністю десятки-сотні Гн/м.

3.4.2 Модель захисного протизавадного фільтру

Особливість проектування мережевих протизавадних фільтрів полягає в необхідності врахування не тільки регулярних, але і всіх паразитних параметрів компонентів фільтра і навіть елементів конструкції. Нижче, на моделі несиметричного кондуктивного шляху фільтра показано вплив цих елементів. Якщо буде відомо вплив паразитних параметрів на загасання фільтра, то стає можливим знаходження шляхів управління їхніми значеннями, тобто стає реальним забезпечення необхідного значення загасання в заданому діапазоні частот.

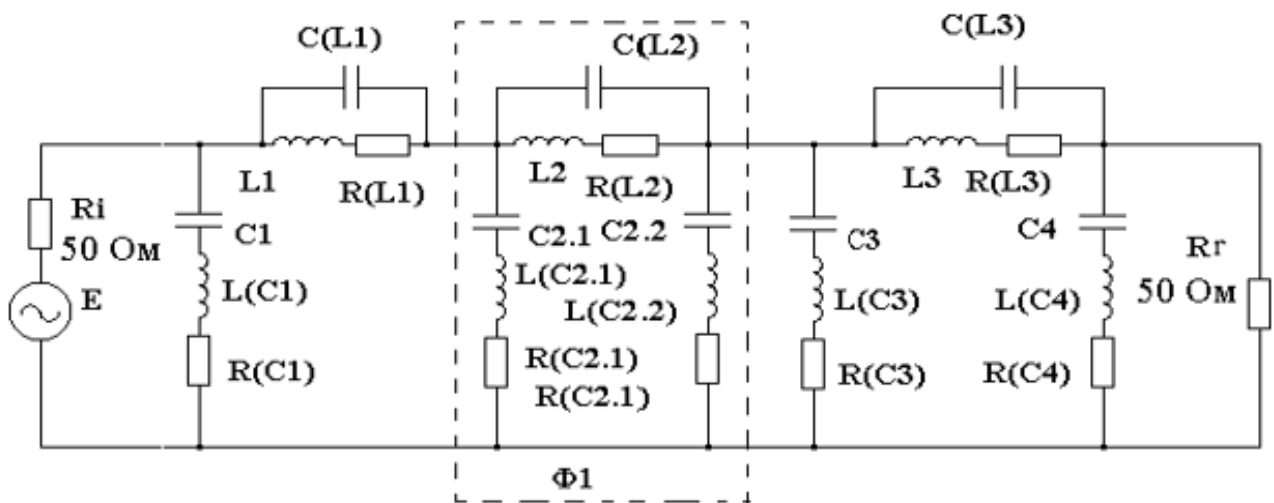


Рисунок 3.4 - Модель захисного протизавадного фільтру

Таблиця 3.2 – Значення регулярних та паразитних параметрів даного фільтру

ЕЛЕМЕНТИ ФІЛЬТРУ ТА ТИП ЕЛЕМЕНТУ		ЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ
Регулярні	Паразитні	
КТП -1		
C1, C4		12000 пФ
	L(C1), L(C4)	0,111 нГн
	R(C1), R(C4)	0,004 Ом
К 73 - 2		
C3		0,21 мкФ
	L(C3)	3 мкГн
	R(C3)	1,3 Ом
Б - 14		
L2		0,03 мГн
	C(L2)	2,2 пФ
	R(L2)	0,04 мОм
C2.1, C2.2		3,6 нФ
	L(C2.1), L(C2.2)	4,7 нГн
	R(C2.1), R(C2.2)	0,11 Ом
Дроселі		
L1		15,4 мГн
	C(L1)	12 пФ
	R(L1)	0,013 Ом
L2		35,4 мГн
	C(L2)	13 пФ
	R(L2)	0,012 Ом

3.5 Висновки до третього розділу

Проаналізований процес фільтрації інформативних сигналів, проведено аналіз різних типів фільтрів, запропоновано узагальнений алгоритм проектування протизавадного фільтру та наведено приклад проектування фільтру, що забезпечує більш широкий діапазон частот.

Слід відзначити, що:

- 1) фільтрація є ефективним засобом придушення (ослаблення) кондуктивних перешкод в ланцюгах електроживлення ТЗП.
- 2) застосування протизавадних елементів дозволяє оптимізувати схемотехнічні і конструкторсько-технологічні рішення з метою мінімізації або

повного усунення паразитних генерацій і побічних випромінювань, знизити сприйнятливість апаратури до зовнішніх електромагнітних полів і імпульсним сигналам, усунути можливі канали витоку інформації.

3) підвищити загасання, якщо воно менше заданого, можна шляхом установки в фільтрі додаткових елементів.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності дипломної роботи

У дипломній роботі проаналізовано методи протидії витоку інформації лініями електроживлення. У спецчастині було запропоновано декілька варіантів захисту цього ТКВІ з використанням наступних альтернативних засобів захисту інформації:

- Трансформатори розділові з екранованою обмоткою “РІАС-4ТР/1”
- Генератори шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення “РІАС-4ШМ”
- Фільтри загороджувальні високих частот в мережі електроживлення "РІАС-4ФМ/10" виробництва ПП "РІАС"

Кожний із запропонованих варіантів включає захист інформації лініями електроживлення.

В якості об'єкта ОІД обрано офіс компанії “RIM-2000”, у якому здійснюється обробка інформації. У ньому розміщені ТЗПІ та допоміжні технічні засоби та системи (ДТЗС).

До складу ТЗПІ входить типовий набір технічних засобів, необхідних для приймання, обробки, зберігання та передачі інформації: ПЕОМ (системний блок, ЖК-монітор, маніпулятори), копіювально-розмножувальна техніка (припустимо, що встановлено багатофункціональний пристрій), факсимільний апарат (2 об'єкта);

До складу ДТЗС входить наступна побутова техніка: кондиціонер, телефонні апарати (1 шт), радіоприймач, електрочайник (5 об'єктів).

Метою економічного розділу є техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження на ОІД рекомендованих засобів захисту витоку інформації.

В економічному розділі розглядаються 3 альтернативні засоби захисту інформації. Щоб оцінити рентабельність впровадження одного із запропонованих

варіантів, необхідно визначити капітальні та експлуатаційні витрати для кожного з варіантів та порівняти їх значення.

4.2 Визначення капітальних витрат

Оцінка економічної ефективності системи захисту інформації, розглянутої у спеціальній частині дипломного проекту, здійснюється на основі визначення та аналізу сукупної вартості володіння (ТСО). Ключовою перевагою показника ТСО є те, що він дозволяє зробити висновки про доцільність реалізації проекту в області інформаційної безпеки на підставі оцінки одних тільки витрат.

Капітальні інвестиції – це кошти, призначені для створення і придбання основних фондів і нематеріальних активів, що підлягають амортизації.

До капітальних (фіксованих) витрат, що повинні бути враховані під час реалізації наданих у дипломній роботі рекомендацій, варто віднести наступні:

- витрати на первісні закупівлі засобів захисту інформації;
- витрати на залучення зовнішніх консультантів;
- витрати на інтеграцію системи інформативної безпеки у вже існуючу корпоративну систему (встановлення обладнання та налагодження системи інформаційної безпеки).

Таким чином, капітальні (фіксовані) витрати на проектування та впровадження проектного варіанта системи інформаційної безпеки складають:

$$K = K_e + K_{зк} + K_n ,$$

(4.1)

де K_e – вартість закупівлі засобів захисту інформації, грн;

$K_{зк}$ – витрати на залучення зовнішніх консультантів, грн;

K_n – витрати на встановлення обладнання та налагодження системи інформаційної безпеки, грн.

Усі витрати, окрім витрат на закупівлю альтернативних засобів захисту інформації є однаковими для кожного із запропонованих варіантів реалізації рекомендацій. Вони розраховані та наведені нижче у таблиці 4.1.


Таблиця 4.1 – Послуги з технічного захисту інформації на об’єкті інформаційної діяльності (капітальні витрати)

№ з/п	Найменування послуг	Одиниця виміру	Вартість одиниці (грн.)	Кількість	Загальна вартість (грн.)
1	Перевірка відповідності рівня електромагнітного оточення виділеного приміщення нормам та виявлення ненавмисних електромагнітних випромінювань та наводок від однієї персональної електронно-обчислювальної машини (ПЕОМ), копіювально-розмножувальної техніки, електромеханічну друкарську машинку, телевізора, радіоприймача тощо	шт	520	11	5720
2	Спецдослідження об’єкта електронно-обчислювальної техніки (ЕОТ)	шт	2460	3	9840
	ВСЬОГО:				15560


Тобто, $K_{зк} + K_{н} = 15560$ грн.

4.2.1 Вартість технічних засобів захисту інформації, що обробляється ТЗПІ лініями електроживлення


- Трансформатори розділові з екранованою обмоткою „РІАС-4ТР/1” - вартість 6264 грн.

<p>Розділовий трансформатор з екранованою обмоткою РІАС-4ТР/1 <i>Призначений для гальванічного розв'язування та технічного захисту інформації в однофазних двоохпровідних ланках мережі електроживлення напругою до 250 В, частотою 50 Гц від її витоків через канал, який створюється за рахунок акустoeлектричних перетворень та паразитної модуляції мовним сигналом високочастотного сигналу „накачування”, утвореного засобами технічної розвідки.</i> Забезпечує закриття каналу витоків мовної інформації в смузі частот пригнічення від 180 Гц до 30 МГц на величину не менше 30 дБ. Номінальна первинна та вторинна напруги - не більше 250 В. Номінальна потужність - 1 кВА. Забезпечує автоматичну систему захисту від перевищення струму.</p>	<p>6264,00</p>	
--	-----------------------	---

- Генератори шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення „РІАС-4ШМ” – вартість 4650 грн.

<p>Генератор шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення РІАС-4ШМ <i>Призначений для створення активної шумової завади для приховування сигналу паразитного акустoeлектричного перетворення в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення. У випадку виходу з ладу генератора, пристрій автоматизованого контролю працездатності видає аварійний сигнал на звукову та світлову сигналізацію і на комплекс засобів захисту інформації від НСД „Рубіж-PCO”.</i> Ефективне значення рівня шумоподібного сигналу - не менше 100 мВ.</p>	<p>4650,00</p>	
--	-----------------------	--

- Фільтри загороджувальні високих частот в мережі електроживлення "РІАС-4ФМ/10" виробництва ПП "РІАС" – вартість 6996 грн.

<p>Фільтр загороджувальний високих частот „РІАС-4ФМ/10” Призначений для захисту інформації від витоків колами електроживлення постійного або перемінного струму основних і допоміжних технічних засобів обробки інформації. Номінальна робоча перемінна та постійна напруга на вході фільтру – від 187 до 242 В. Номінальний робочий перемінний та постійний струм, що протікає через фільтр – до 10А. Прокідна потужність – не більше 2,2 кВт. Смуга частот пригнічення фільтру – від 0,01 до 500 МГц. Коефіцієнт загасання в смузі частот пригнічення фільтру - не менше 30 дБ.</p>	<p>6996,00</p>	
--	-----------------------	---

4.2.2 Капітальні витрати

Капітальні витрати на встановлення трансформатора розділового з екранованою обмоткою „РІАС-4ТР/1” становлять:

$$K1 = K_{e1} + K_{зк} + K_{н} ;$$

(4.2)

$$K1 = 6264 \text{ грн} + 15560 \text{ грн} = 21824 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на встановлення генератору шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення „РІАС-4ШМ” становлять:

$$K2 = K_{e2} + K_{зк} + K_{н} ;$$

(4.3)

$$K2 = 4650 \text{ грн} + 15560 \text{ грн} = 20210 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на встановлення фільтру загороджування високих частот в мережі електроживлення "РІАС-4ФМ/10" виробництва ПП "РІАС" становлять:

$$K3 = K_{e3} + K_{зк} + K_{н} ;$$

(4.4)

$$K3 = 6996 \text{ грн} + 15560 \text{ грн} = 22556 \text{ грн.}$$

4.3 Визначення експлуатаційних витрат

Експлуатаційні витрати – це поточні витрати на експлуатацію та обслуговування об'єкта проектування за визначений період, що виражені у грошовій формі.

Після впровадження кожного із запропонованих заходів захисту необхідно провести атестацію комплексу технічного захисту інформації ОІД та державну експертизу по введенню комплексної системи захисту інформації. Тому експлуатаційні витрати (таблиця 4.2) будуть однаковими для всіх засобів технічного захисту інформації.

Таблиця 4.2 – Послуги з технічного захисту інформації на об’єкті інформаційної діяльності (експлуатаційні витрати)

№ з/п	Найменування послуг	Одиниця виміру	Вартість одиниці (грн.)	Кількість	Загальна вартість на 1 рік (грн.)
1	Атестація комплексу технічного захисту інформації об’єкту інформаційної діяльності (проводиться 1 раз на рік)	шт	1 920	1	1 920
2	Проведення державної експертизи по введенню комплексної системи захисту інформації (проводиться 1 раз на 5 років, тому вартість її проведення складає $7800 : 5 = 1560$ грн на рік)	шт	7800	1	1 560
ВСЬОГО:					3480

Отже, річні поточні (експлуатаційні) витрати на функціонування системи інформаційної безпеки при впровадженні будь-якого із розглянутих засобів технічного захисту інформації складають: $C1 = C2 = C3 = 3480$ грн.

4.4 Оцінка величини збитку

Для розрахунку вартості збитку можна застосувати наступну спрощену модель оцінки на прикладі підприємства «RIM-2000».

Необхідні *вихідні дані* для розрахунку:

t_n – час простою вузла або сегмента корпоративної мережі внаслідок атаки, годин; 4 години.

t_b – час відновлення після атаки персоналом, що обслуговує корпоративну мережу, годин; 9 годин.

$t_{ви}$ – час повторного введення загубленої інформації співробітниками атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі, годин; 12 годин.

Z_o – місячна заробітна плата обслуговуючого персоналу (адміністраторів та ін.) з нарахуванням єдиного соціального внеску, грн на місяць; 9394 грн на місяць.

Z_c – місячна заробітна плата співробітника атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі з нарахуванням єдиного соціального внеску, грн на місяць; 7700 грн на місяць.

$Ч_o$ – чисельність обслуговуючого персоналу (адміністраторів та ін.), осіб.; 1.

$Ч_c$ – чисельність співробітників атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі, осіб.; 4.

O – обсяг чистого прибутку атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі, грн у рік, або оподаткований прибуток атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі; 270000 грн у рік.

I – число атакованих вузлів або сегментів корпоративної мережі; 1.

N – середнє число можливих атак на рік. 2.

Упущена вигода від простою атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі становить:

$$U = \Pi_{п} + \Pi_{в} + V, \quad (4.5)$$

де $\Pi_{п}$ – оплачувані втрати робочого часу та простої співробітників атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі, грн;

$\Pi_{в}$ – вартість відновлення працездатності вузла або сегмента корпоративної мережі (переустановлення системи, зміна конфігурації та ін.), грн;

V – втрати від зниження обсягу продажів за час простою атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі, грн.

Втрати від зниження продуктивності співробітників атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі являють собою втрати їхньої заробітної плати (оплата непродуктивної праці) за час простою внаслідок атаки:

$$P_n = \frac{\sum Z_c * \varphi_c}{F} \cdot t_n, \quad (4.6)$$

де F – місячний фонд робочого часу (при 40-а годинному робочому тижні становить 160-176 ч).

$$P_n = \frac{\sum 7700 * 4}{160} \cdot 4 = 770 \text{ грн.}$$

Витрати на відновлення працездатності вузла або сегмента корпоративної мережі включають кілька складових:

$$P_B = P_{ви} + P_{пв} + P_{зч}, \quad (4.7)$$

де $P_{ви}$ – витрати на повторне введення інформації, грн; 4542 грн.

$P_{пв}$ – витрати на відновлення вузла або сегмента корпоративної мережі, грн; 5300 грн.

Витрати на повторне введення інформації $P_{ви}$ розраховуються виходячи з розміру заробітної плати співробітників атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі Z_c , які зайняті повторним введенням втраченої інформації, з урахуванням необхідного для цього часу $t_{ви}$:

$$P_{ви} = \frac{\sum Z_c * \varphi_c}{F} \cdot t_{ви}; \quad (4.8)$$

$$P_{ви} = \frac{\sum 7700 * 4}{160} \cdot 12 = 2310 \text{ грн.}$$

Витрати на відновлення вузла або сегмента корпоративної мережі $\Pi_{пв}$ визначаються часом відновлення після атаки t_b і розміром середньогодинної заробітної плати обслуговуючого персоналу (адміністраторів):

$$\Pi_{пв} = \frac{\sum Z_o * \varphi_o}{F} \cdot t_b ; \quad (4.9)$$

$$\Pi_{пв} = \frac{\sum 9394 * 1}{160} \cdot 9 = 528 \text{ грн.}$$

Втрати від зниження очікуваного обсягу продажів за час простою атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі визначаються виходячи із середньогодинного обсягу продажів і сумарного часу простою атакованого вузла або сегмента корпоративної мережі:

$$V = \frac{O}{F_2} \cdot (t_n + t_b + t_{бу}), \quad (4.10)$$

де F_r – річний фонд часу роботи організації (52 робочих тижні, 5-ти денний робочий тиждень, 8-ми годинний робочий день) становить близько 2080 ч.

$$V = \frac{270000}{2080} \cdot (4 + 9 + 12) = 130 * 25 = 3245 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальний збиток від атаки на вузол або сегмент корпоративної мережі організації складе:

$$B = \sum \sum U * N * I \quad (4.11)$$

$$B = (770 + 4542 + 5300 + 3245) * 2 * 1 = 27714 \text{ грн.}$$

Загальний ефект від впровадження системи інформаційної безпеки визначається з урахуванням ризиків порушення інформаційної безпеки і становить:

$$E = B \cdot R - C, \quad (4.12)$$

де B – загальний збиток від атаки на вузол або сегмент корпоративної мережі, тис. грн;

R – очікувана імовірність атаки на вузол або сегмент корпоративної мережі, частки одиниці;

C – щорічні витрати на експлуатацію системи інформаційної безпеки, тис. грн.

$$E = 27714 \cdot 0.3 - 3480 = 4834 \text{ грн.}$$

Тепер треба розрахувати термін окупності, який показує, за скільки років капітальні інвестиції окупляться за рахунок загального ефекту від впровадження системи інформаційної безпеки:

$$T_o = \frac{K}{E}, \text{ років;} \quad (4.13)$$

$$T_{OK1} = \frac{21824}{4834} = 4.51 ;$$

$$T_{OK2} = \frac{20210}{4834} = 4.18 ;$$

$$T_{OK3} = \frac{22556}{4834} = 4.66.$$

4.5 Висновок

Було проведено техніко-економічне обґрунтування дипломної роботи. Розраховані капітальні та експлуатаційні витрати. Визначена оцінка величини збитку та терміну окупності впровадженої системи інформаційної безпеки.

ВИСНОВКИ

Для реалізації мети дипломної роботи було виконано наступні задачі:

- 1) проведено аналіз особливостей електричного каналу та способів витоку інформації, що оброблюється ТЗПІ;
- 2) проведено аналіз сучасних методів та технологій захисту інформації, що обробляється технічними засобами, від витоку лініями електроживлення ТЗПІ на ОІД;
- 3) запропоновано організаційні та технічні заходи, які спрямовані на усунення ймовірності витоку інформації лініями електроживлення;
- 4) розроблено рекомендації щодо використання методики проектування протизавадного фільтру, який буде виконувати функцію фільтрації інформативних сигналів з розширеним діапазоном частот.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Бахно И.А. Методика проектирования помехоподавляющих фильтров: учебное пособие. – М.: – 1991. – 89 с.
- 2 Бландова Е.С. Выбор сетевых помехоподавляющих фильтров. – 7 с.
- 3 Бузов Г.А. Защита от утечки информации по техническим каналам: учебное пособие / [С.В. Калинин, А.В. Кондратьев]. – М.: – 2005. – 220 с.
- 4 Векслер Г.С. Подавление электромагнитных помех в цепях электропитания: учебное пособие / [В.С. Недочетов, В.В. Пилинский, М.В. Родионова, В.А. Темников] – К.: – 1990. – 167 с.
- 5 Владимир Пилинский. Моделирование сетевого помехоподавляющего защитного фильтра: научная статья / [Владимир Первой, Мария Родионова, Антон Янушевский] – 2017. – 5 с.
- 6 Гавриш В.Ф. Практическое пособие по защите коммерческой тайны. - Симферополь: Таврида, 1994. – 112 с.
- 7 Герасименко В.А. Основы защиты информации: учебное пособие / [Малюк А.А.] – М.: МГИФИ, 1997. – 538 с.
- 8 Грушо А.А. Теоретические основы защиты информации: учебное пособие / [Тимонина Е.Е.] – М.: Яхтсмен, 1996. – 67 с.
- 9 Дзюба Є.А. Протидія витоку інформації з обмеженим доступом лініями електроживлення: наукова публікація. – 2017. – 2 с.
- 10 ДСТУ 3396.0-96. Государственный стандарт Украины. Защита информации. Техническая защита информации. Основные положения. – Дата введения 1997-01-01. – К.: Госстандарт Украины, 1996. – 7 с.
- 11 ДСТУ 3396.1-96. Государственный стандарт Украины. Защита информации. Техническая защита информации. Порядок проведения работ. – Дата введения 1997-07-01. – К.: Госстандарт Украины, 1997. – 11 с.
- 12 ДСТУ 3396.2-97. Государственный стандарт Украины. Защита информации. Термины и определения. Дата введения 1998-01-01. – К.: Госстандарт Украины, 1998. – 9 с.

- 13 ДСТУ 3639-97. Сумісність технічних засобів електромагнітна. Фільтри протишумні. Загальні технічні умови. Чинний від 29-09-1997. – К.: – 1998. – 23 с.
- 14 Желнов А.І. Інженерно-технічні рішення щодо визначення граничної величини небезпечного сигналу, що наводиться об'єктами обчислювальної техніки в мережі електроживлення: наукова публікація / [А.О. Іщенко, О.А. Рушак] – К.: – 2017. – 1 с.
- 15 Іванченко С.О. Технічні канали витоку інформації. Порядок створення технічного захисту інформації: навчальний посібник / [О.В. Гавриленко, О.А. Липський, А.С. Шевцов] – К.: ІСЗІ НТУУ «КПІ», 2016. – 104 с.
- 16 Каторин Ю.Ф. Защита информации техническими средствами: учебное пособие / [А.В. Разумовский, А.И. Спивак] – М.: – 2012. – 416 с.
- 17 Ленков С.В. Методы и средства защиты информации: учебное пособие / [Д.А. Перегудов, В.А. Хорошко]. – 2008. – 344 с.
- 18 Леонид Слободян. Проектирование сетевых защитных фильтров, эффективных в диапазоне четырех-пяти декад: научная статья / [Владимир Темников] – 2017. – 5 с.
- 19 Максименко Г.А. Методы выявления, обработки и идентификации сигналов радиозакладных устройств: учебное пособие / [Хорошко В.А.] – К.: ПолиграфКонсалтинг, 2004. – 317 с.
- 20 Максимов Ю.Н. Технические методы и средства защиты информации: учебное пособие / [В.Г. Сонников, В.Г. Петров] – 2000. – 320 с.
- 21 НД ТЗІ 1.1-005-07. Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Створення комплексу технічного захисту інформації. Основні положення. – Чинний від 2017-12-12. – К.: – 2007. – 4 с.
- 22 НД ТЗІ 2.1-002-07. Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Випробування комплексу технічного захисту інформації. Основні положення. – Чинний від 2017-12-12. – К.: – 2007. – 5 с.
- 23 НД ТЗІ 3.1-001-07. Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Створення комплексу технічного захисту інформації. Передпроектні роботи. – Чинний від 2017-12-12. – К.: – 2007. – 6 с.

- 24 НД ТЗІ 3.3-001-07. Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Створення комплексу технічного захисту інформації. Порядок розроблення та впровадження заходів із захисту інформації. Чинний від 2017-12-12. – К.: – 2007. – 8 с.
- 25 НД ТЗІ. Тимчасові рекомендації з технічного захисту інформації у засобах обчислювальної техніки, автоматизованих системах і мережах від витоку каналами побічних електромагнітних випромінювань і наводок. Чинний від 09-06-1995. – К.: – 1995. – 10 с.
- 26 НД ТЗІ. Тимчасові рекомендації з технічного захисту інформації від витоку каналами побічних електромагнітних випромінювань і наводок. Чинний від 09-06-1995. – К.: – 1995. – 18 с.
- 27 Перелік засобів технічного захисту інформації, дозволених для забезпечення технічного захисту державних інформаційних ресурсів та інформації, вимога щодо захисту якої встановлена законом. Чинний від 05-02-2016. – К.: – 2016. – 82 с.
- 28 Провозин А.А., Гаврильченко В.В. Некоторые аспекты защиты радиоэлектронной оргтехники от внешних электромагнитных воздействий // Бизнес и безопасность.– 1998. – №4
- 29 Хорев А.А. Защита информации от утечки по техническим каналам. Часть 1. Технические каналы утечки информации: учебное пособие. – М.: Гостехкомиссия России, 1998. – 320 с.
- 30 Хорев А.А. Способы и средства защиты информации: учебное пособие. – М.: МО РФ, 2000. – 316 с.
- 31 Хорошко В.О. Методы и средства защиты информации: учебное пособие / [Чекатков А.А.] – К.: Издательство Юниор, 2003. – 504 с.
- 32 Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и непреднамеренные помехи. В 3-х вып. Вып 2. Внутрисистемные помехи и методы их уменьшения: Сокращ. пер. с англ. / Под ред. А. И. Саприга. – М.: Сов. Радио, 1978. – 272 с.

33 Ярочкин В.И. Технические каналы утечки информации: учебное пособие – М.: ИПКИР, 1994. – 112 с.

ДОДАТОК А. Перелік матеріалів дипломної роботи

- 1 ТИТУЛЬНИЙ ЛИСТ.doc
- 2 ТРИ РЕФЕРАТИ.docx
- 3 ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.docx
- 4 ЗМІСТ.docx
- 5 ВСТУП.docx
- 6 Розділ 1.docx
- 7 Розділ 2.docx
- 8 Розділ 3.docx
- 9 Розділ 4. Економічна частина.docx
- 10 ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК.docx
- 11 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ АЛФАВІТ.docx
- 12 ДОДАТОК А. Перелік матеріалів дипломної роботи.docx
- 13 ДОДАТОК Б. Відгук керівника економічного розділу.docx
- 14 ДОДАТОК В. Відгук керівника дипломної роботи.docx
- 15 ДОДАТОК Г. Характеристики основних засобів захисту від витоку інформації лініями електроживлення.docx
- 16 Презентація.pptx

ДОДАТОК В

ВІДГУК

на дипломну роботу магістра на тему:

«Протидія витоку інформації з обмеженим доступом лініями електроживлення»

студента групи 125М-16-1

Дзюби Євгенія Андрійовича

Актуальність теми обумовлена необхідністю вирішення задач, пов'язаних з протидією витоку інформації з обмеженим доступом технічними каналами, серед яких суттєву загрозу становить витік інформації мережами електроживлення технічних засобів інформаційно-комунікаційних систем та систем технічного захисту інформації.

На теоретичному рівні в роботі проаналізовано особливості побудови систем електроживлення, особливості витоку інформації електричним каналом, методи та засоби протидії витоку інформації лініями електроживлення.

Практична значущість роботи полягає в обґрунтуванні критеріїв вибору типів мережевих протизавадних фільтрів та розробці рекомендацій щодо практичної реалізації етапів проектування мережевих протизавадних фільтрів.

Оформлення матеріалів пояснювальної записки відповідає діючим вимогам.

Рівень умінь щодо використання літературних джерел та документів нормативно-правової бази в галузі інформаційної безпеки задовільний.

Під час виконання дипломної роботи автором проявлено задовільний рівень загальної та спеціальної грамотності та самостійності.

Оформлення матеріалів пояснювальної записки відповідає діючим вимогам.

До недоліків треба віднести:

1. Недостатню конкретність деяких положень дипломної роботи.
2. Відсутність прикладів моделювання окремих етапів узагальненого алгоритму проектування мережевого протизавадного фільтра.

В цілому дипломна робота відповідає чинним вимогам і може бути допущена до захисту, а її автор Дзюба Євгеній Андрійович заслуговує на оцінку «задовільно» та присвоєння кваліфікації «професіонал із організації інформаційної безпеки».

Керівник дипломної роботи,

д.т.н., проф.

Керівник спеціального розділу,

ст. викл.

В.І. Корнієнко

С.І. Войцех

ДОДАТОК Г. Характеристики основних засобів захисту від витoku інформації лініями електроживлення

Список технічних засобів, які актуальні для використання

1. Трансформатори розділові з екранованою обмоткою „РІАС-4ТР/1”, „РІАС-4ТР/2”, „РІАС-4ТР/5”, „РІАС-4ТР/15”.
2. Генератори шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення „РІАС-4ШМ”.
3. Прилади високочастотного шуму стаціонарні „РІАС-1С”.
4. Генератори шумоподібного радіочастотного сигналу в мережі електроживлення „РІАС-4НМ”.
5. Прилади захисту інформації в мережі електроживлення „РІАС-4ЗМ/2”.
6. Фільтр електричний мережевий ФЕМ 25.
7. Фільтри загороджувальні високих частот в мережі електроживлення "РІАС-4ФМ/1", "РІАС-4ФМ/6", "РІАС-4ФМ/10", "РІАС-4ФМ/20".

Характеристики технічних засобів

1. Розділовий трансформатор з екранованою обмоткою РІАС–4ТР/1.



Призначений для гальванічного розв’язування та технічного захисту інформації в однофазних двохпровідних ланках мережі електроживлення напругою до 250 В, частотою 50 Гц від її витoku через канал, який створюється за рахунок акустoeлектричних перетворень та паразитної модуляції мовним сигналом високочастотного сигналу „накачування”, утвореного засобами технічної розвідки.

Забезпечує закриття каналу витоків мовної інформації в смузі частот пригнічення від 180 Гц до 30 МГц на величину не менше 30 дБ. Номінальна первинна та вторинна напруги - не більше 250 В. Номінальна потужність - 1 кВА. Забезпечує автоматичну систему захисту від перевищення струму.

2. Генератор шумоподібного сигналу в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення РІАС-4ШМ.



Призначений для створення активної шумової завади для приховування сигналу паразитного акустoeлектричного перетворення в мовному частотному діапазоні в мережі електроживлення. У випадку виходу з ладу генератора, пристрій автоматизованого контролю працездатності видає аварійний сигнал на звукову та світлову сигналізацію і на комплекс засобів захисту інформації від НСД „Рубіж-PCO”.

Ефективне значення рівня шумоподібного сигналу - не менше 100 мВ. Ефективна смуга частот генератора шуму - від 300 Гц до 20 кГц. Спектральна щільність шуму в ефективній смузі частот - не менше 900 мВ²/кГц. Коефіцієнт міжспектральних кореляційних зв'язків - не більше 2,0. Коефіцієнт якості шуму - не менше 0,8.

3. Прилад високочастотного шуму стаціонарний РІАС-1С.



Призначений для створення електромагнітних перешкод в ефірі в діапазоні частот від 180 Гц до 2 ГГц.

До складу приладу входять генератор високочастотного шуму стаціонарний РІАС-1ГС та антени рамкові м'які РІАС-1АМ (4 шт.).

Коефіцієнт якості шуму - не менше 0,8. Коефіцієнт міжспектральних кореляційних зв'язків - не менше 2,0. Нормований рівень спектральної щільності напруженості електричного і магнітного компонентів нормованого електромагнітного поля шуму - не менше 30 дБ. Максимальне інтегральне значення вихідної потужності - не менше 10 Вт.

4. Генератор шумоподібного радіочастотного сигналу в мережі електроживлення "РІАС-4НМ".



Забезпечує створення активної шумової завади зі спектром, аналогічним спектру наведеного сигналу. У випадку виходу з ладу генератора, пристрій автоматизованого контролю працездатності видає аварійний сигнал на звукову та світлову сигналізацію і на комплекс засобів захисту інформації від НСД „Рубіж-PCO”.

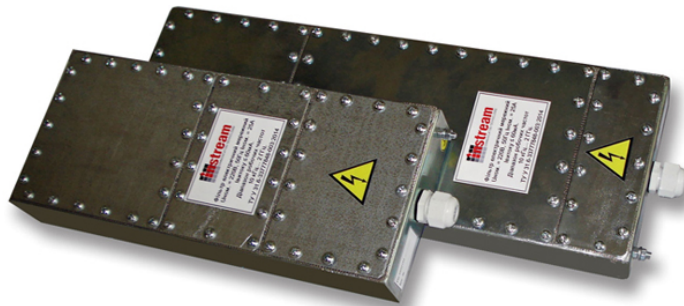
Рівень ефективного значення струму - не менше 25 дБ. Ефективна смуга частот генератора шуму - від 20 кГц до 1 ГГц. Спектральна щільність шуму в ефективній смузі частот - не менше 900 мВ²/кГц. Коефіцієнт міжспектральних кореляційних зв'язків - не більше 2,0. Коефіцієнт якості шуму - не менше 0,8.

5. Прилади захисту інформації в мережі електроживлення „РІАС-4ЗМ/2”.



Забезпечує гальванічну розв'язку і технічний захист інформації в однофазних двопровідних колах мережі електроживлення напругою до 250 В, частотою 50 Гц від її витоків через канал, який створюється за рахунок створюваного засобами технічної розвідки і створення активної шумової перешкоди зі спектром, аналогічним спектру наведеного сигналу. У разі виходу з ладу приладу, пристрій автоматизованого контролю працездатності видає аварійний сигнал на звукову та світлову сигналізацію і на комплекс засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу "Рубіж-PCO". Рівень ефективного значення струму - не менше 25 дБ. Ефективна смуга частот генератора шуму - від 20 кГц до 1 ГГц. Коефіцієнт межспектральних кореляційних зв'язків - не більш 2,0. Коефіцієнт якості шуму - не менше 0,8. Номінальні первинне і вторинне напруги - не більш 250 В. Номінальна потужність - 2 кВт. Забезпечує автоматичний захист від перевищення струму.

6. Фільтр електричний мережевий ФЕМ 25.



Фільтр електричний мережевий «ФЕМ-25» призначений для захисту інформації, яка циркулює в основному і допоміжному обладнанні інформаційних і телекомунікаційних систем від можливості витоків інформації ланцюгами в однофазній мережі електроживлення, а також фільтрації електричних перешкод мережі електроживлення, які можуть привести до порушення цілісності інформації.

Технічні характеристики:

1. Фільтр може експлуатуватися в цілодобовому режимі:
 - при температурі навколишнього середовища від 5 ° С до 40 ° С;
 - при відносній вологості не більше 80% при температурі 25 ° С.
2. Робоча напруга та частота мережі (1 фаза) - (220 ± 22) В, (50 ± 2) Гц;

3. Робочий струм навантаження - 25А.

4. Загасання електричних сигналів в смузі частот 0,01-0,15 МГц для несиметричного і симетричних перешкод без робочого струму не менше 20 дБ.

5. Загасання електричних сигналів в смузі частот 0,01-0,15 МГц для несиметричного і симетричних перешкод при проходженні робочого струму не менше 20 дБ.

6. Загасання електричних сигналів в смузі частот 0,15-1000 МГц для несиметричного і в смузі 0,15-30 МГц для симетричних перешкод без робочого струму не менше 60 дБ.

7. Загасання електричних сигналів в смузі частот 0,15-1000 МГц для несиметричного і в смузі 0,15-30 МГц для симетричних перешкод при проходженні робочого струму не менше 60 дБ.

8. Падіння напруги 220В, 50Гц при робочому струмі, що не більше -5В.

7. Фільтр загороджувальний високих частот „РІАС-4ФМ/1”.



Призначений для захисту інформації від витоків колами електроживлення постійного або перемінного струму основних і допоміжних технічних засобів обробки інформації.

Номінальна робоча перемінна та постійна напруга на вході фільтру – від 187 до 242 В. Номінальний робочий перемінний та постійний струм, що протікає через фільтр – до 1А. Прохідна потужність – не більше 0,22 кВт. Смуга частот пригнічення фільтру – від 0,01 до 500 МГц. Коефіцієнт загасання в смузі частот пригнічення фільтру - не менше 30 дБ.