

Оптимальне розміщення синфазних дроселів для різних типів антен

Пов'язане читання:

Чому RG402 є найгіршим вибором для синфазних дроселів

Синфазний дросель (також званий струмовим балун, Mantelwellensperre німецькою, mantelstroomfilter нідерландською) є важливою частиною сучасних КХ-антенних систем. Його правильне розміщення зменшує шум, радіочастотні перешкоди та спотворення діаграми спрямованості. У цьому посібнику пояснюється, де і чому слід встановлювати дроселі для різних типів антен.

Розуміння синфазних та дисбалансних струмів

Синфазні струми часто неправильно розуміють. Вони не є просто «незбалансованими зворотними струмами». Справжні синфазні струми виникають, коли весь екран коаксіального кабелю стає частиною випромінюючої системи через зв'язок, погані переходи живлення або асиметрію навколишнього середовища.

Окремо, струми екранування, зумовлені дисбалансом, виникають, коли диференціальний зворотний сигнал (зазвичай обмежений внутрішньою стінкою екрану) просочується на зовнішню стінку через скін-ефект та недосконалий баланс. Хоча технічно це диференціальні, ці зовнішні зворотні сигнали поведуться подібно до СМ, випромінюючи та спотворюючи візерунки.

Гарний дросель вирішує обидва завдання:

Блокує справжні струми СМ (індукований або зв'язаний шум).

Пригнічує струми зовнішньої поверхні, спричинені асиметрією або відсутністю противаги, що виникають внаслідок дисбалансу.

Де слід розмістити дросель?

Характеристики дроселя залежать від його розташування. Струми СМ утворюють стоячі хвилі вздовж екрану. Дросель з максимумом струму досягає максимального придушення. Максимуми струму зазвичай з'являються на відстані $0,05-0,25\lambda$ від точки живлення антени.

Крім того, завжди ставте дросель біля входу в будку, щоб запобігти потраплянню шуму в обладнання та поверненню радіочастот всередину.

Практичні опорні відстані $0,05\lambda$

Гурт Відстань $0,05\lambda$

80 м ~4 м

40 м ~2 м

20 м ~1 м

10 м ~0,5 м

Це просте емпіричне правило дозволяє уникнути складного моделювання. Розміщуйте дроселі на відстані $0,05-0,25\lambda$ від точки живлення для високої ефективності придушення.

Розміщення дроселя за типом антени

Кінцева напівхвильова напруга (EFHW)

Дросель встановлюйте на відстані $0,05-0,15\lambda$ від точки живлення (унікайте безпосереднього підключення до точки живлення через високу напругу).

Додаткова задушлива труба в халупі.

EFHW Інвертована L

Потрібен екран або противага для відбиття радіочастотних хвиль.

Не задихайтеся в точці подачі — це заблокує повернення.

Встановлюйте дросель лише біля будки.

Кінцеве живлення поза центром (EFOC)

Без противаги: дросель на $0,05-0,15\lambda$.

З противагою: дросель може бути в точці живлення.

Завжди додавайте дросельну заслінку Shack Choke.

Довгий дріт з торцевою подачею (EFLW)

Зазвичай живиться через УНУН 9:1; екран діє як зворотний провід.

Додайте противагу в Унуні або покладіться на щит.

Дросель на рівні 0,05–0,15λ плюс один на бараці.

Напівквадратний з торцевою подачею (EFHS)

Точка живлення з високим імпедансом.

Дросель на 0,05–0,15λ плюс дросель Shack.

Уникайте дроселювання в точці живлення.

Перевернута L

Дросель у точці подачі.

Додатковий дросель (опція) на 0,1–0,2λ .

Завжди додавайте дросельну заслінку Shack Choke.

Диполь з центральним живленням (коаксіальний)

Струмовий балун 1:1 у точці живлення.

Додатковий дросель (опція) на 0,15–0,25λ .

Диполь з позацентровим живленням (OCFD / Windom)

Дросель точки живлення є важливим.

Додатковий дросель (опція) на 0,1–0,2λ плюс дросель Shack.

Вертикальний з піднятими радіальними лініями

Дросель у точці подачі.

Додатковий дросель (опція) на 0,1–0,25λ .

Вертикальний наземний монтаж

Задуха біля основи.

Додатковий дросель Shack.

Петлеві антени (дельта, квадро, магнітні)

Дросель у точці живлення, особливо для асиметрично підведених контурів.

Зведена таблиця

Тип антени Рекомендовані положення дроселя

EFHW (Ефективна медична допомога у виробництві) 0,05–0,15λ + халупа

EFHW Інвертована L Тільки хатина

ЕФОК 0,05–0,15λ або точка живлення + будка

Ефективне життя в умовах низького рівня життя (EFFLW) 0,05–0,15λ + халупа

EFHS 0,05–0,15λ + халупа

Перевернута L Точка живлення + 0,1–0,2λ + будка

Диполь з центральним живленням Точка живлення + 0,15–0,25λ

OCFD/Windom Точка живлення + 0,1–0,2λ + будка

Вертикальний (піднятий) Точка живлення + 0,1–0,25λ

Вертикальний (земля) Точка живлення + будка

Петлі Точка живлення

Потрібна допомога у виборі правильного положення дроселя? RF.Guru пропонує широкосмугові дроселі високого імпедансу для будь-якого сценарію антени.

Міні-FAQ

Чому використовується інтервал 0,05–0,25λ? — Він відповідає максимумам струму, де дросель має максимальний ефект.

Чому б не дроселювати точки живлення EFHW безпосередньо? — Висока напруга в точці живлення.

Відсуньте дросель, щоб уникнути перегріву осердя.

Чи повинна кожна будка мати дросель? — Так. Завжди додавайте дросель на вході до будки, незалежно від типу антени.

Цікавитесь більш технічним контентом? Підпишіться на наші оновлення , щоб отримувати детальні статті та лабораторні нотатки з радіочастотних технологій.

Запитання чи досвід, яким хочете поділитися? Звертайтеся до RF.Guru .

Джоері Ван Доорен, ON6URE – інженер радіочастотних технологій, конструктор антен та засновник RF.Guru, що спеціалізується на високопродуктивних КХ/УКХ антенах та радіочастотних компонентах.