

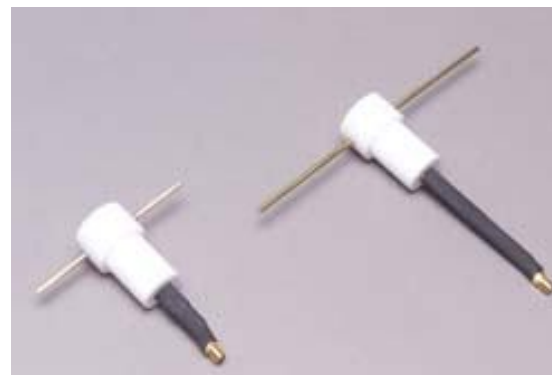
**Електродинаміка, пристрої НВЧ та антенна техніка**

**Вібраторні антени  
(огляд основних типів)**

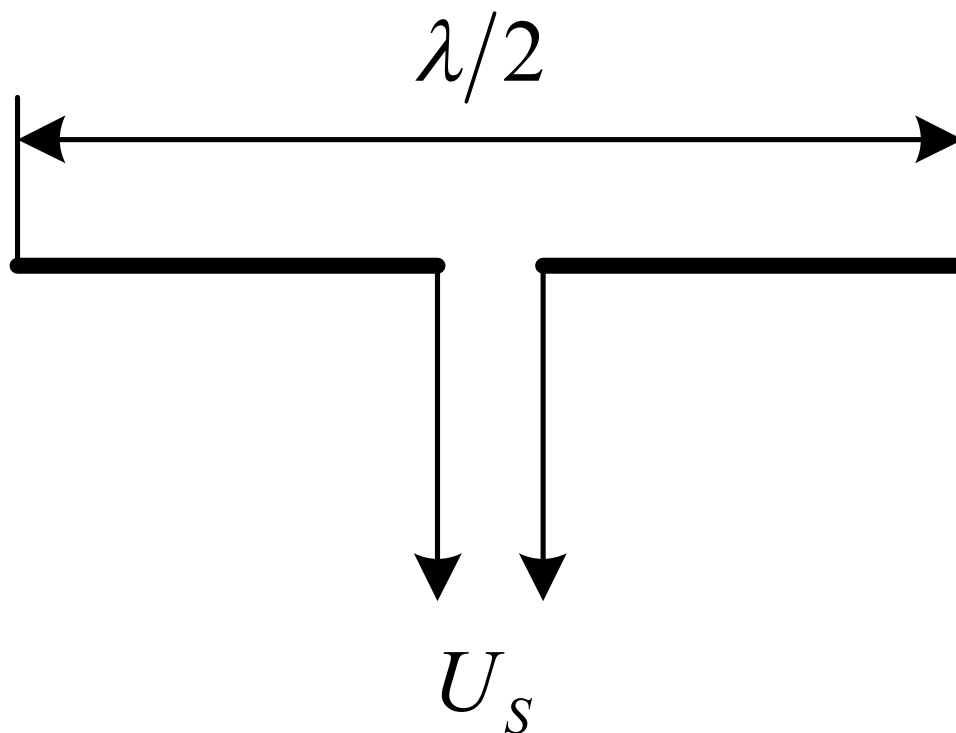
## Загальні положення

**Вібраторна антена** – антена, базовим елементом якої є вібратор.

Поширення набули півхвилеві симетричні одновібраторні антени завдяки відсутності бічних пелюсток та простоті конструкції.



## Півхвильовий вібратор з живленням від симетричної двопровідної лінії

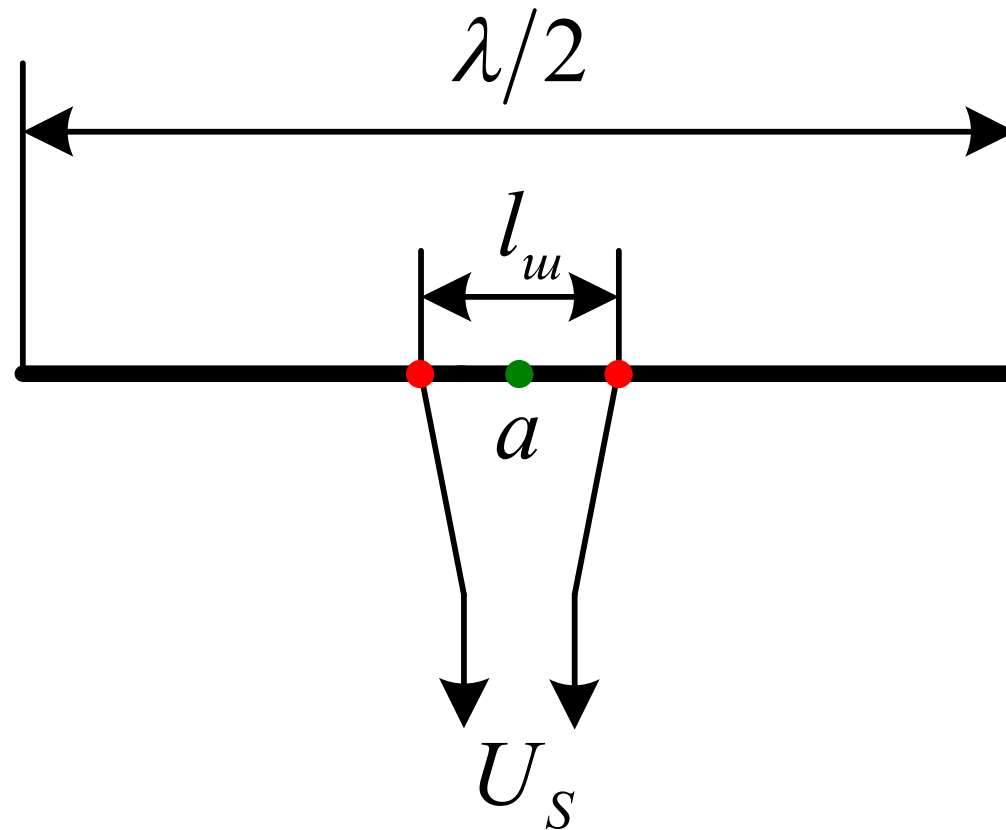


Півхвильовий вібратор з живленням  $U_s$   
від симетричної двопровідної лінії

Недолік: проблема узгодження вхідного опору антени (активна частина приблизно 75 Ом) з хвильовим опором стандартних симетричних двопровідних ліній (200...300 Ом).

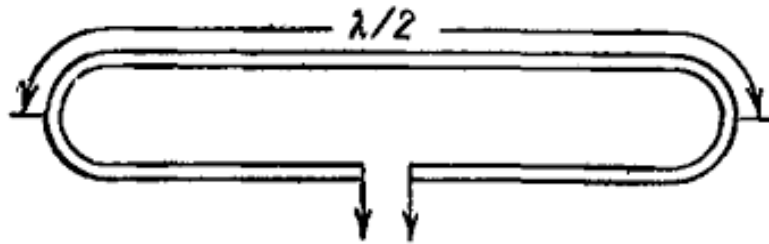
Цю проблему вирішено в антені з шунтовим живленням.

## Вібраторна антена з шунтовим живленням



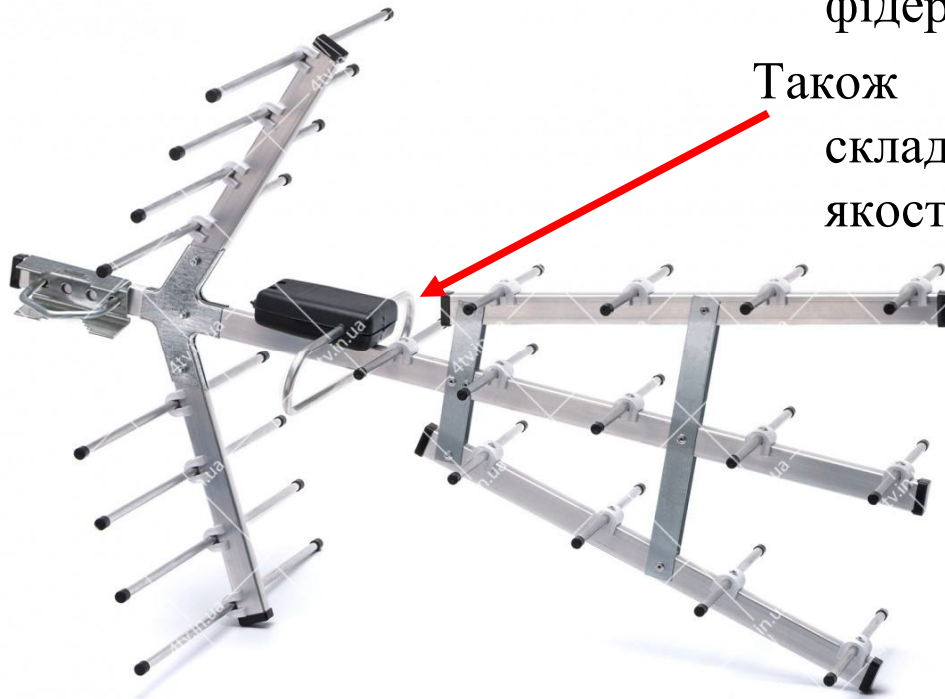
Шляхом рознесення точок підключення лінії (шунтом є відрізок вібратора  $l_{ш}$  між точками підключення) вдається узгодити опори, а завдяки симетрії живлення антену можна закріпляти у середній точці  $a$  вібратора без додаткового ізолятора.

## Вібраторна антена Пістолькорса (петлевий вібратор, вібратор Пістолькорса)

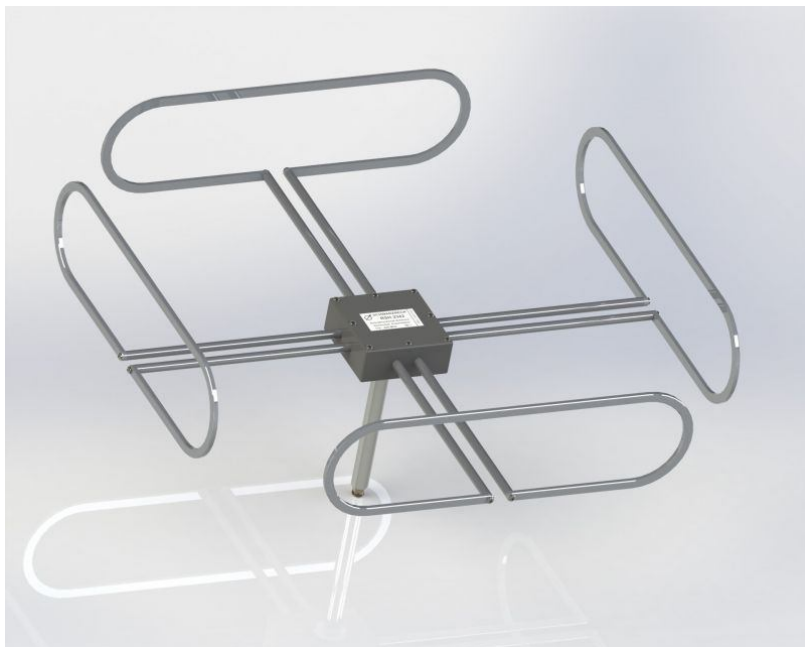


Завдяки подвоєнню створюваної двома вібраторами напруженості поля антена має учетверо більший, порівняно з симетричним вібратором, вхідний опір, завдяки чому легко узгоджується зі стандартними симетричними фідерами.

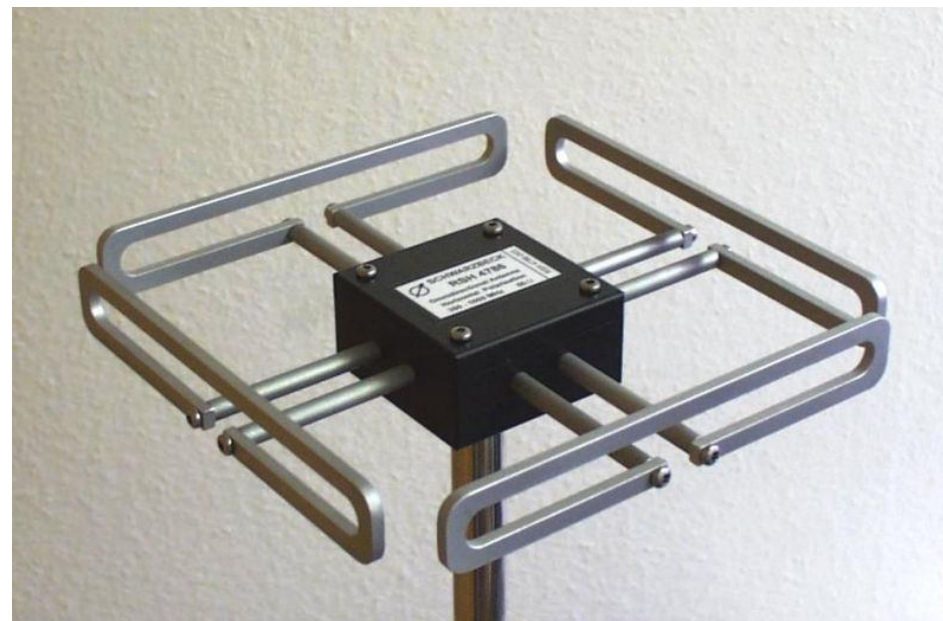
Також є основою для побудови складніших антен, виступаючи в якості активного вібратора.



## Вібраторна антена Пістолькорса (петлевий вібратор, вібратор Пістолькорса)



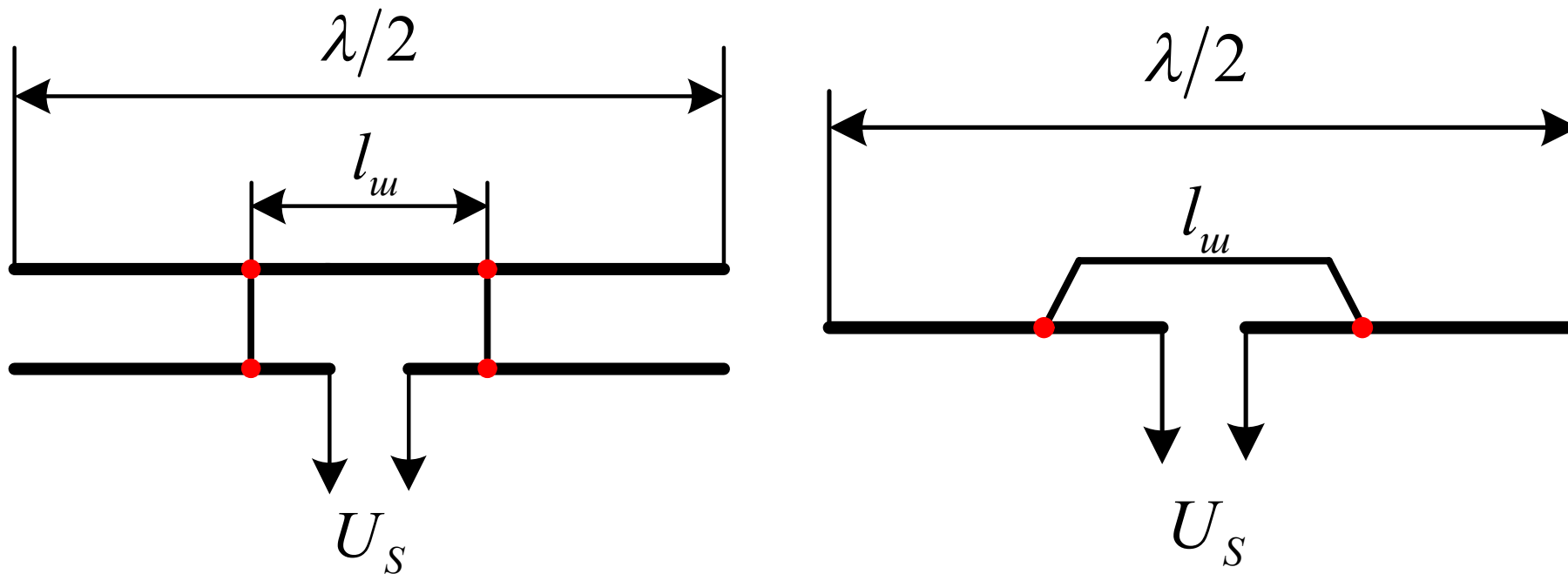
Горизонтальна всепрямована  
антена, модель RSH2342  
(фірма Schwarzbeck)



Горизонтальна всепрямована  
антена, модель RSH4786  
(фірма Schwarzbeck)

Приклади антен з використанням петлевого вібратора

## Шунтові вібраторні антени



Завдяки наявності додаткових елементів (шунтів) можна узгодити опори у розширеній смузі частот.

## Чвертьхвилові несиметричні вібраторні антени

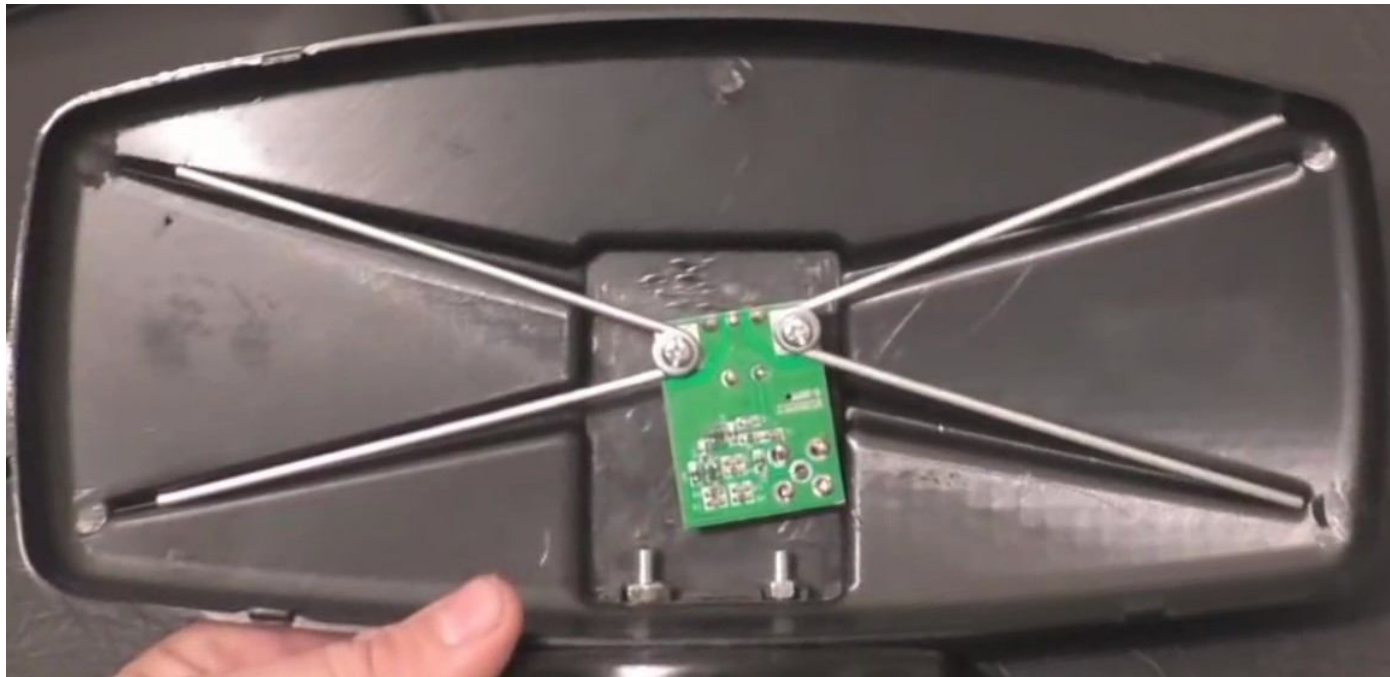


Чвертьхвилові несиметричні вібраторні антени з противагами  
(часто її називають “Ground plane”, GP)

Чвертьхвилові несиметричні вібраторні антени використовують для неспрямованої передачі (наприклад, радіомовлення, службовий радіозв'язок). Добре узгоджується з несиметричними фідерами типу коаксіальних кабелів. КСД таких антен наближається до одиниці, а смуга робочих частот не перевищує 10...15 %.

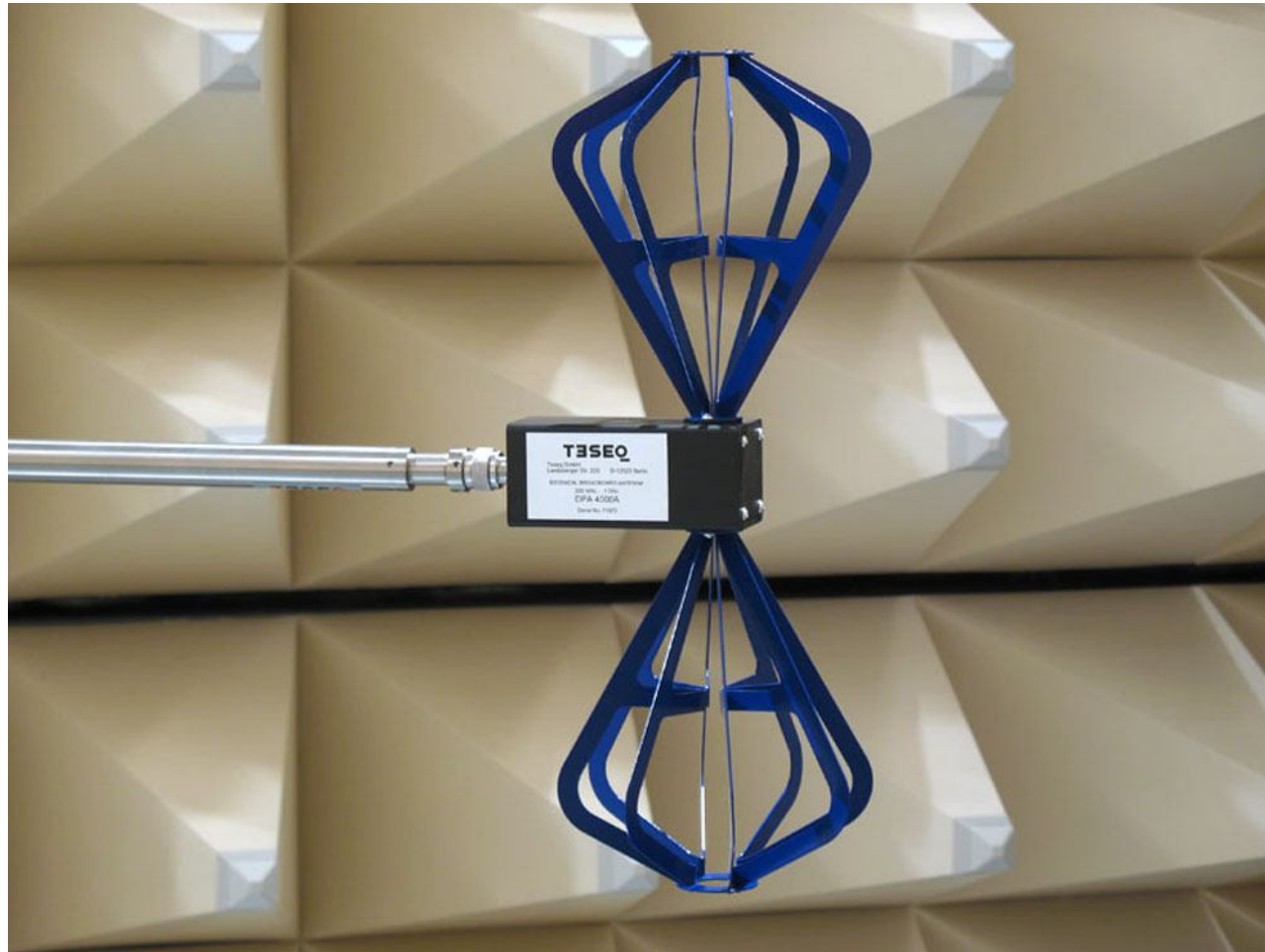
## Роздвоєний вібратор

Способом розширення смуги пропускання вібраторних антен є зменшення хвильового опору випромінювачів, що потребує збільшення їхньої погонної ємності та зменшення індуктивності. Конструктивно цього досягають використанням роздвоєних, конічних (біконічних), площинних і сіткових вібраторов.



Приклад роздвоєного вібратора

## Біконічний вібратор



Модель DPA4000A  
(фірма Teseq)

Приклад біконічного вібратора

## Біконічний вібратор



Модель 3180В  
(фірма Schwarzbeck)

Приклади біконічних вібраторів

## Біконічний вібратор



Модель RS0460  
(фірма Schwarzbeck)

Приклад біконічного вібратора

## Біконічний вібратор



Модель 3180В,  
(фірма Schwarzbeck)

Приклад біконічного вібратора

## Біконічний вібратор

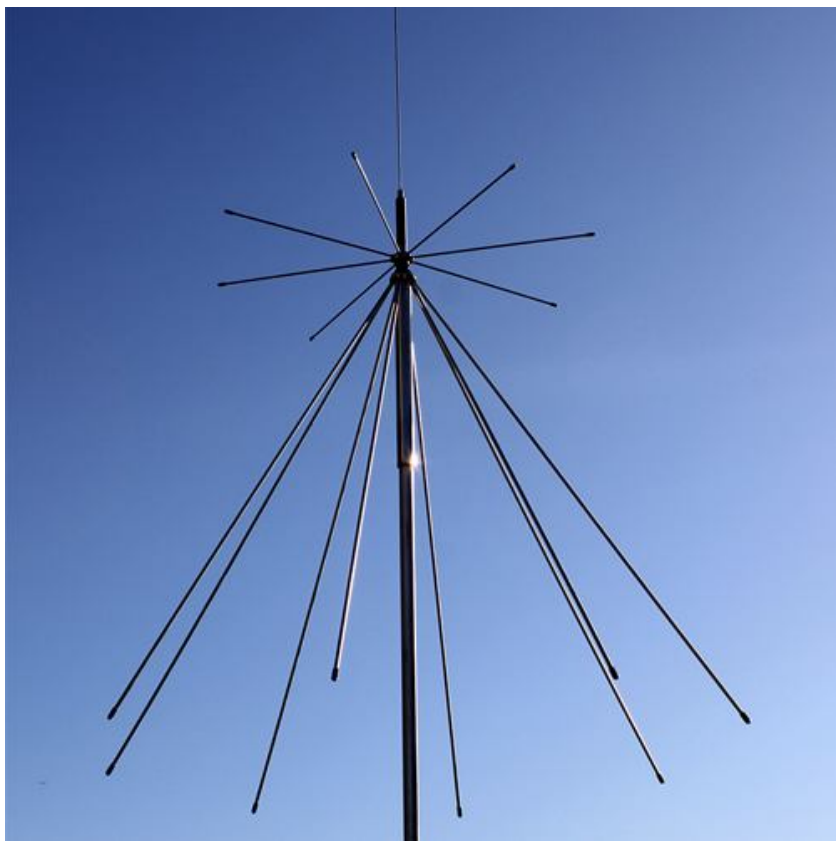


Модель RE 1790  
(фірма Schwarzbeck)

Приклад біконічного вібратора

## Дисконусна антена

Зовні нагадує біконічну антену, з тією різницею, що верхній конус замінено диском. Завдяки конічній формі, при правильно підібраних параметрах, має доволі велику діапазонність. Легко узгоджується з коаксіальним кабелем. Використовується на метрових і коротших довжинах хвиль як самостійна антена, а також як опромінювач дзеркальних антен.



Приклади дисконусних антен

## Дисконусна антена



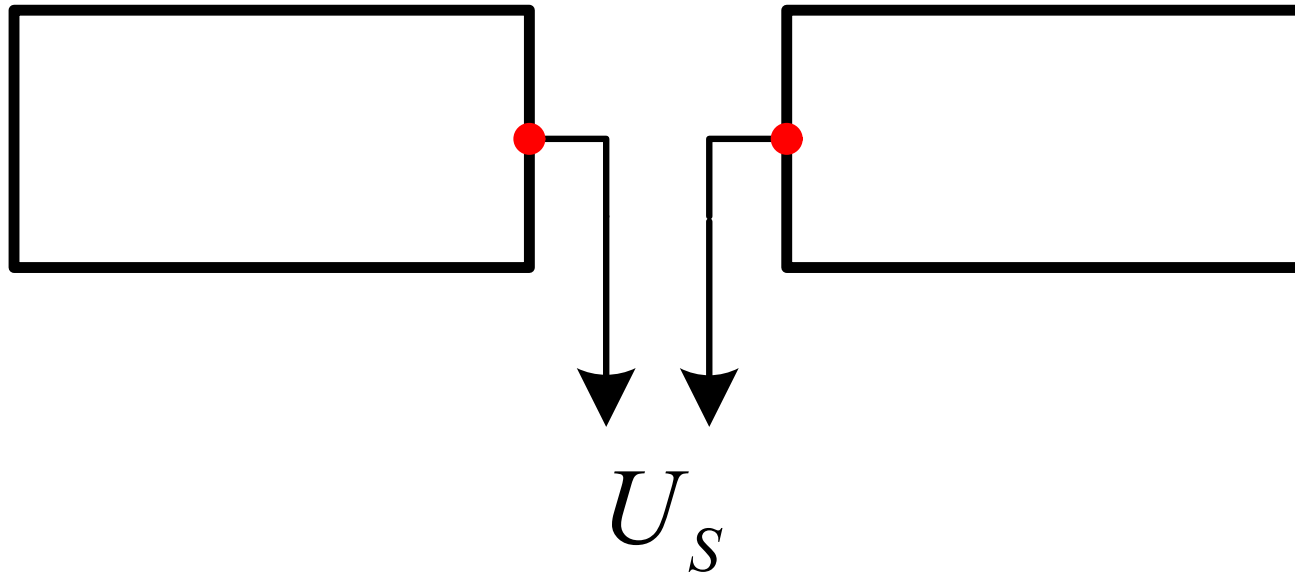
Приклад дисконусної антени

## Дисконусна антена

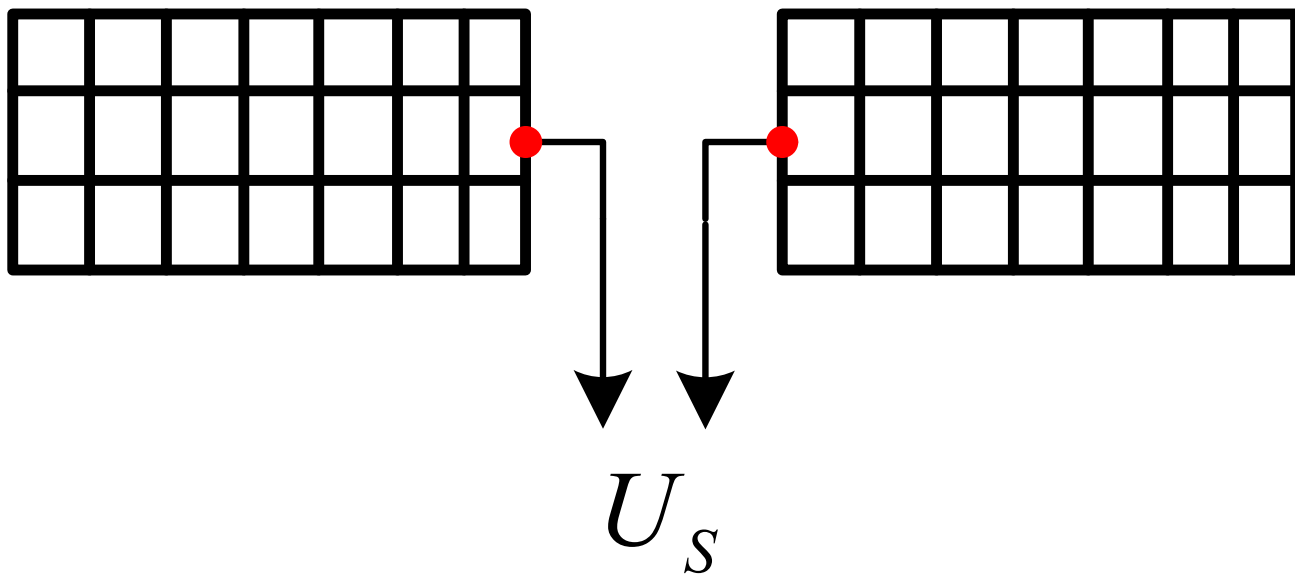


Приклад дисконусної антени

# Площинний і сітковий вібратори



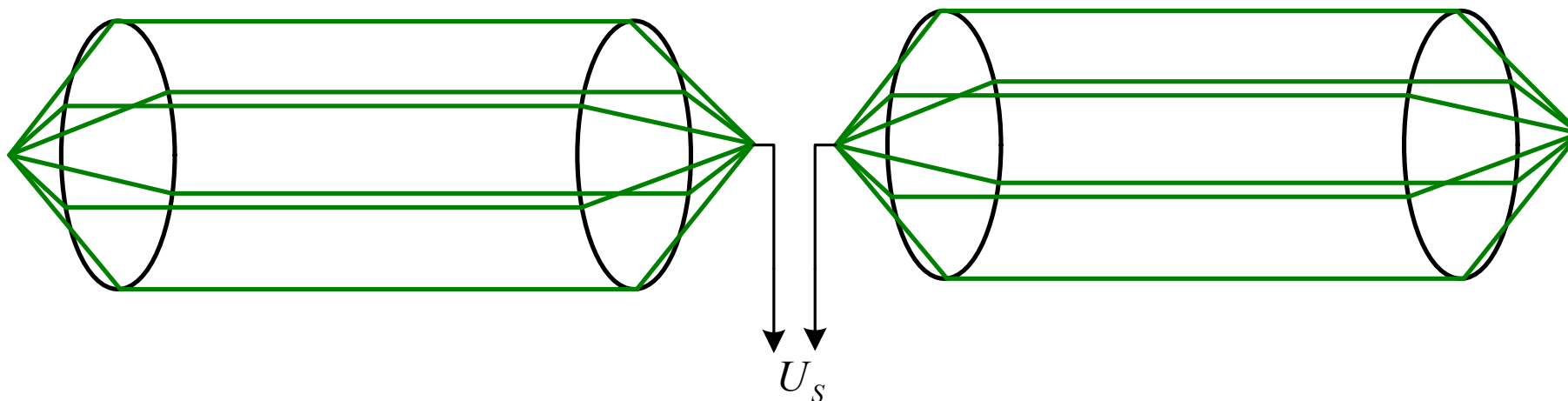
Площинний  
вібратор



Сітковий  
вібратор

## Диполь (вібратор) Надененко

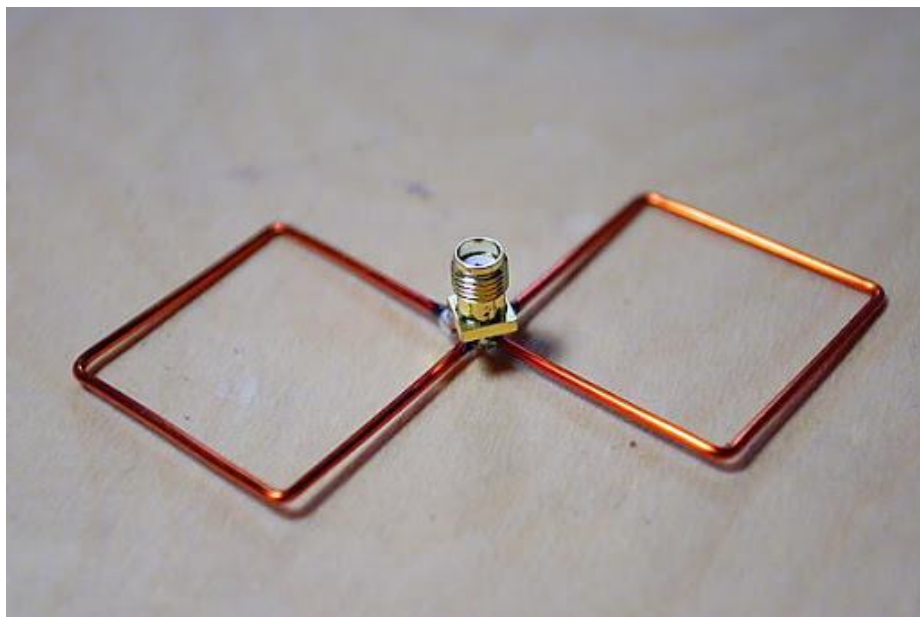
Складається з двох круглих дровових циліндрів. Кількість дровів – від 6 до 8. Хвилевий опір близько 250...400 Ом. Ділянки вібраторів, які під'єднують до фідера, мають конічну форму, що покращує діапазонні властивості вібратора, а також зручно з конструктивних міркувань. Використовується у діапазоні коротких хвиль.



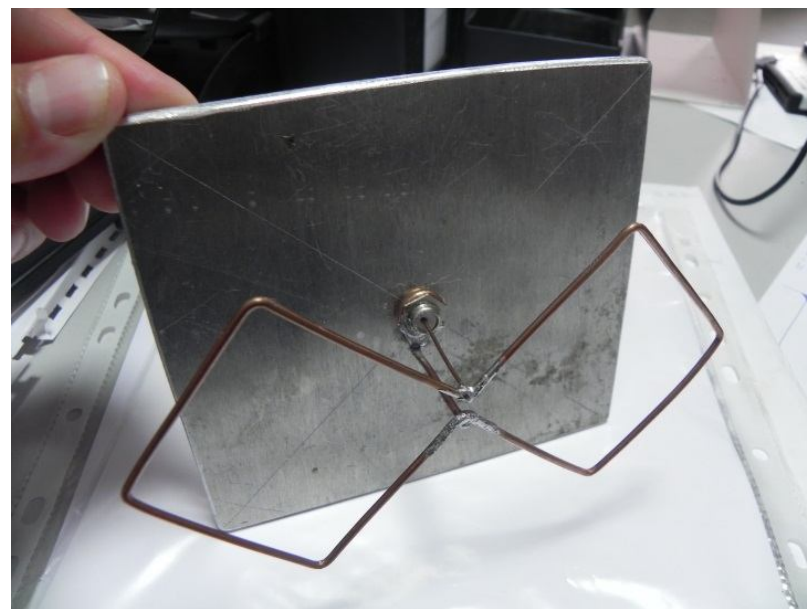
Диполь (вібратор) Надененко

## Антенa Харченко (антенa подвійний ромб, зигзагоподібна антенa)

Складається з двох ромбічно-петлевих вібраторів, включених паралельно. Має подвоєний КСД ( $\sim 3,14$ ), а її вхідний опір удвічі менший за вхідний опір петлевого вібратора, завдяки чому вона легко узгоджується з коаксіальними кабелями. Використовується на метрових та коротших довжинах хвиль.



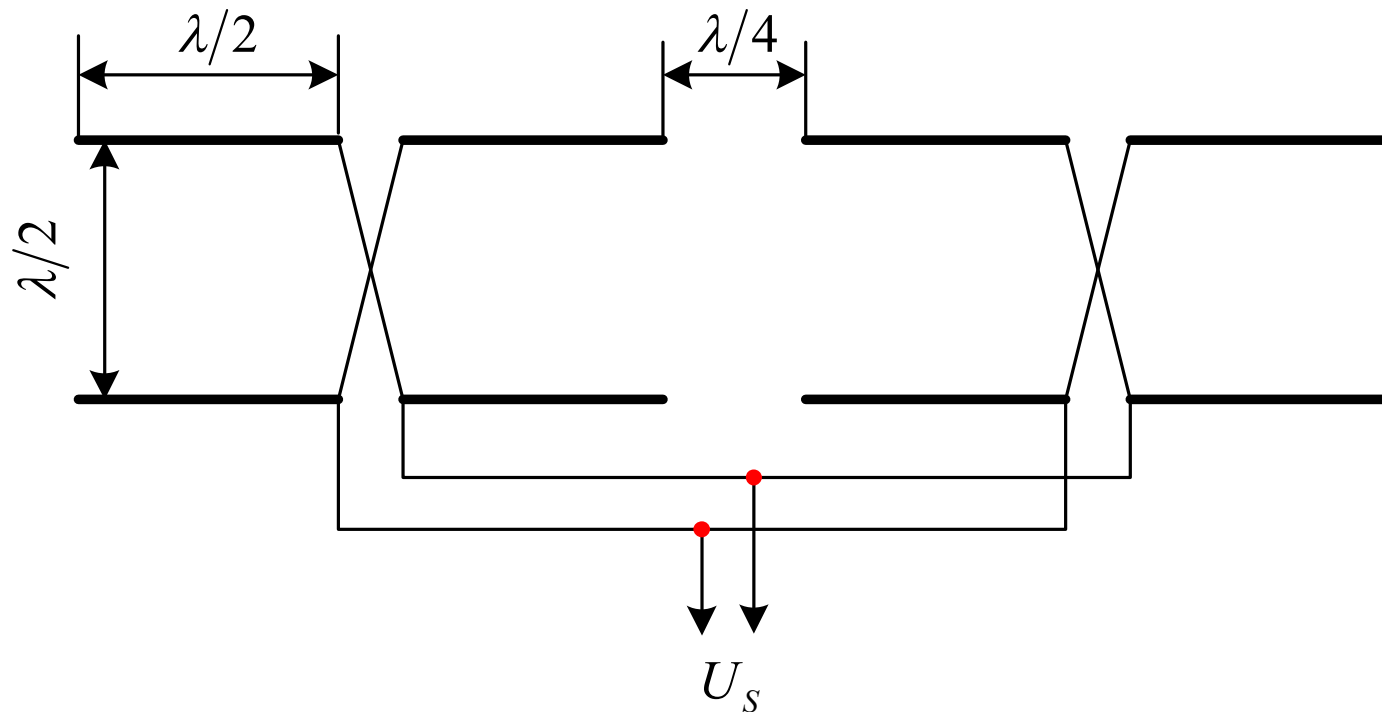
Антенa Харченко



Антенa Харченко з  
рефлектором

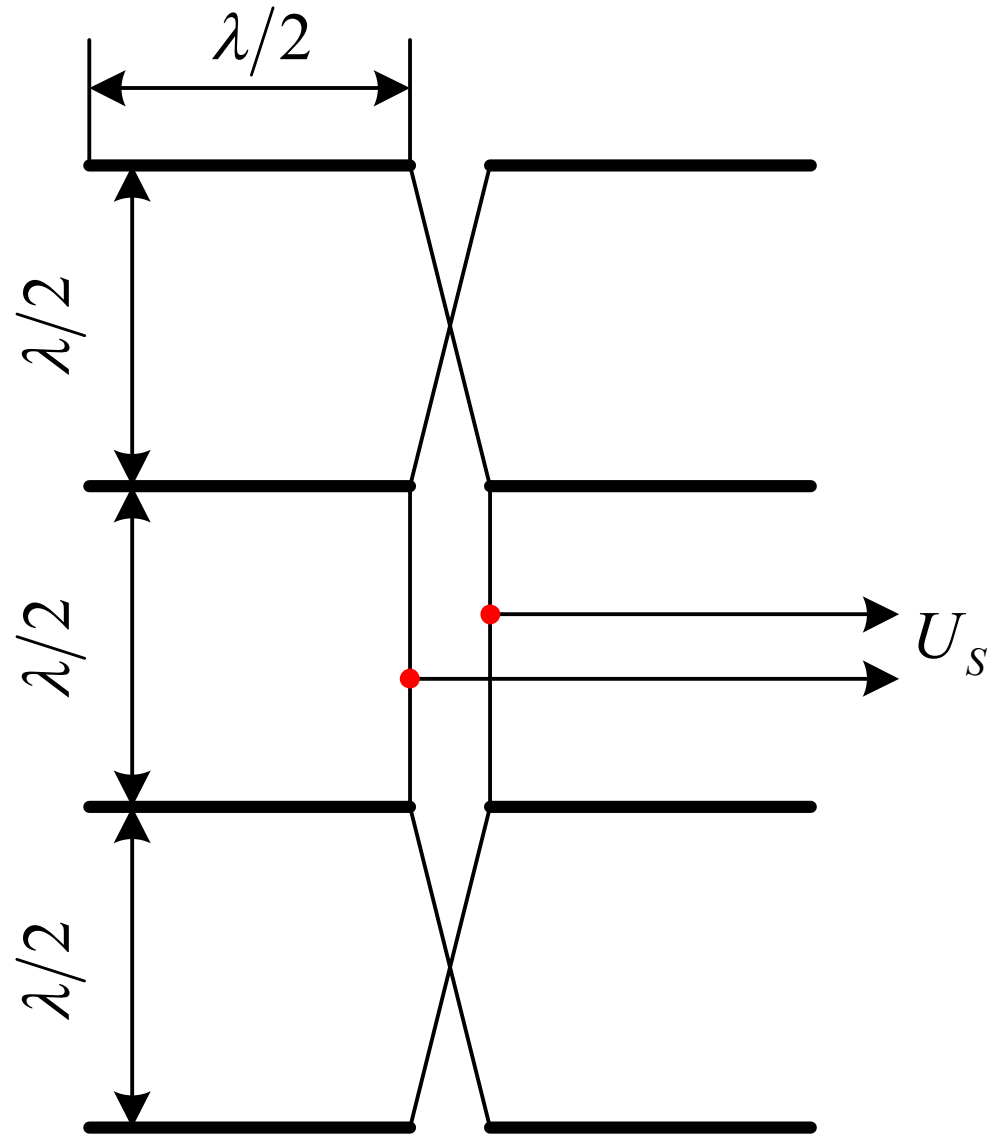
## Синфазна антена

Являється решеткою из нескольких активных вибраторов. Обеспечивает высокий КНД (пропорционально числу вибраторов), но имеет относительно узкую полосу рабочих частот вследствие параллельного соединения большого числа резонансных излучателей.



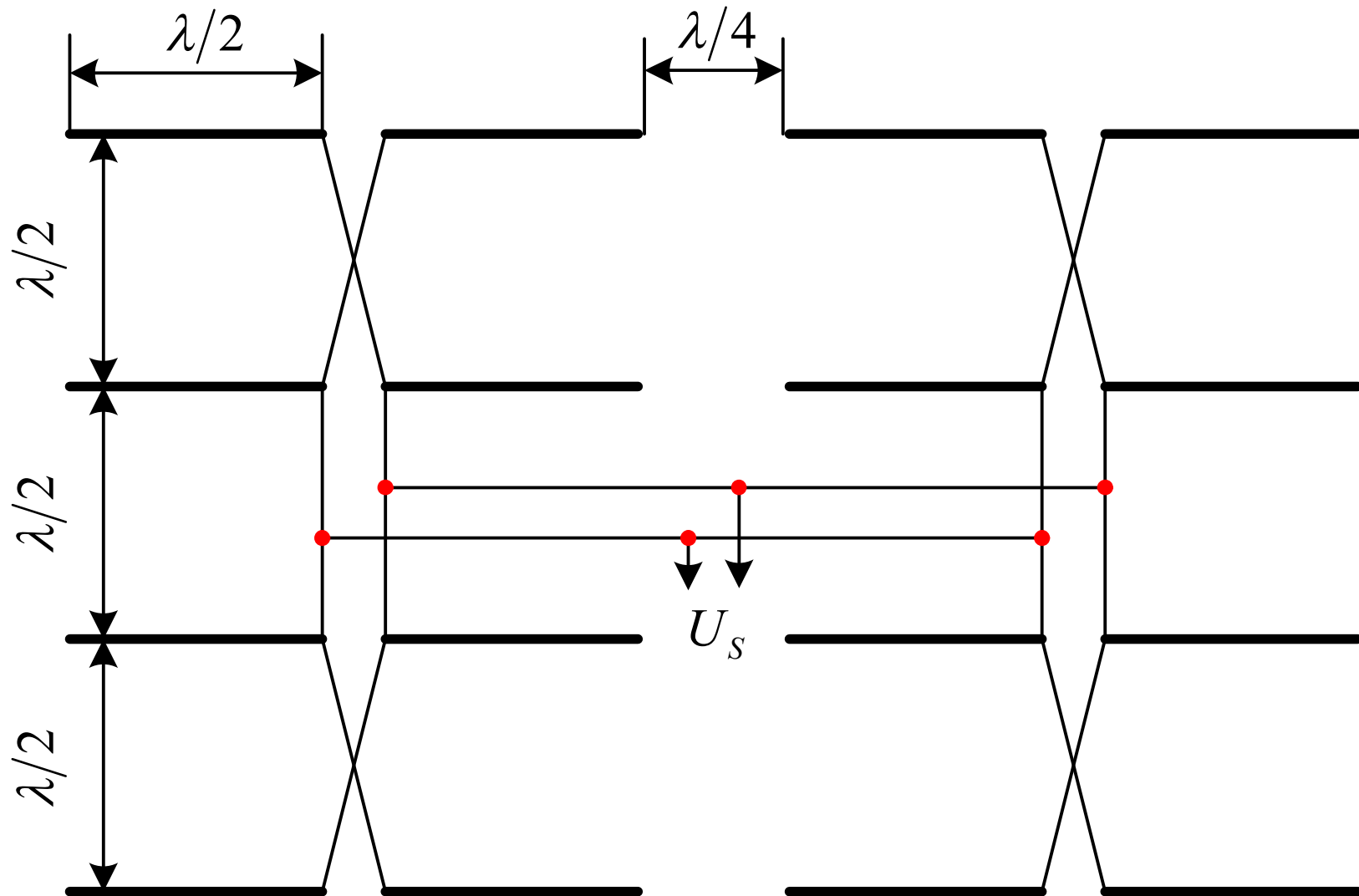
Принцип побудови синфазної антени (по горизонталі)

### Синфазна антена



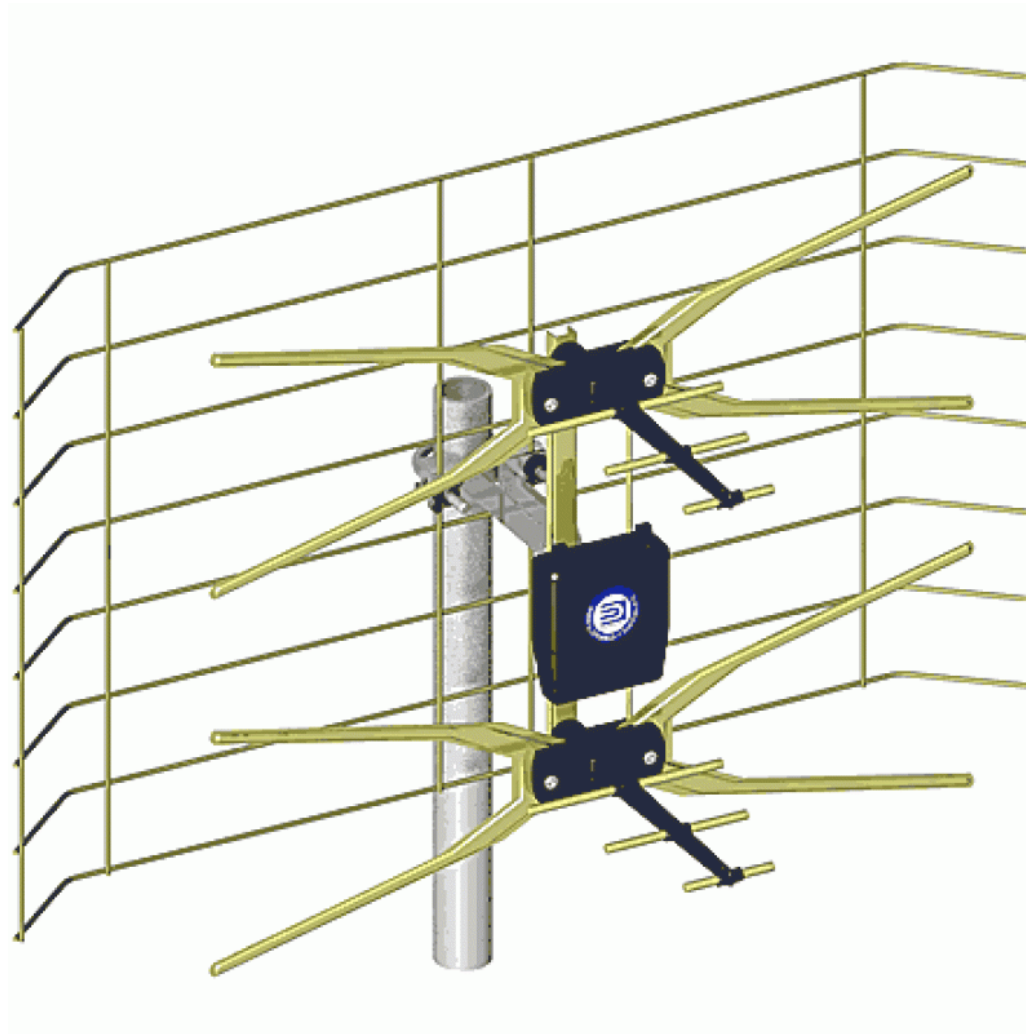
Принцип побудови синфазної антени (по вертикалі)

## Синфазна антена



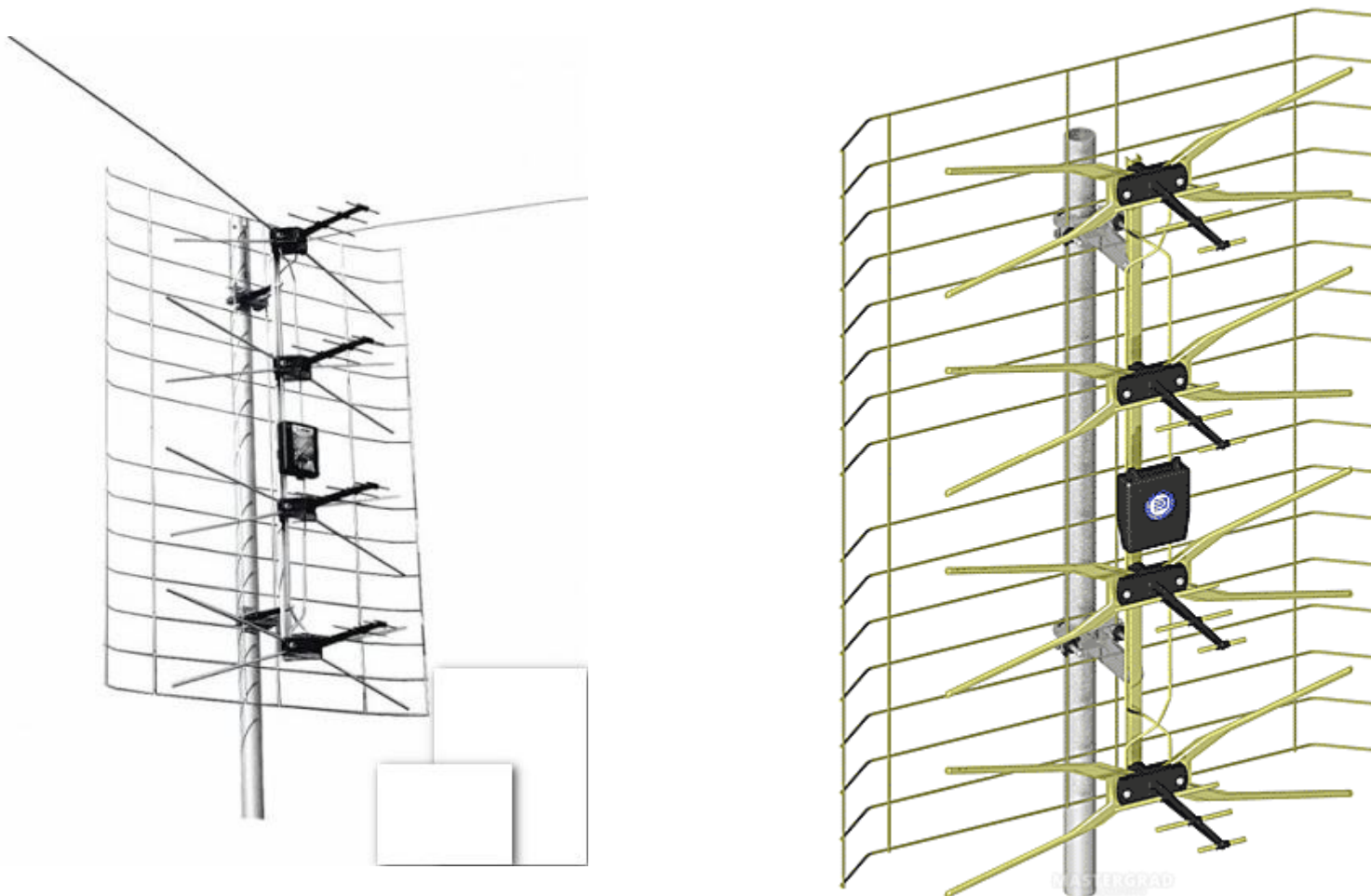
Принцип побудови синфазної антени (по вертикалі та горизонталі)

## Синфазна антена



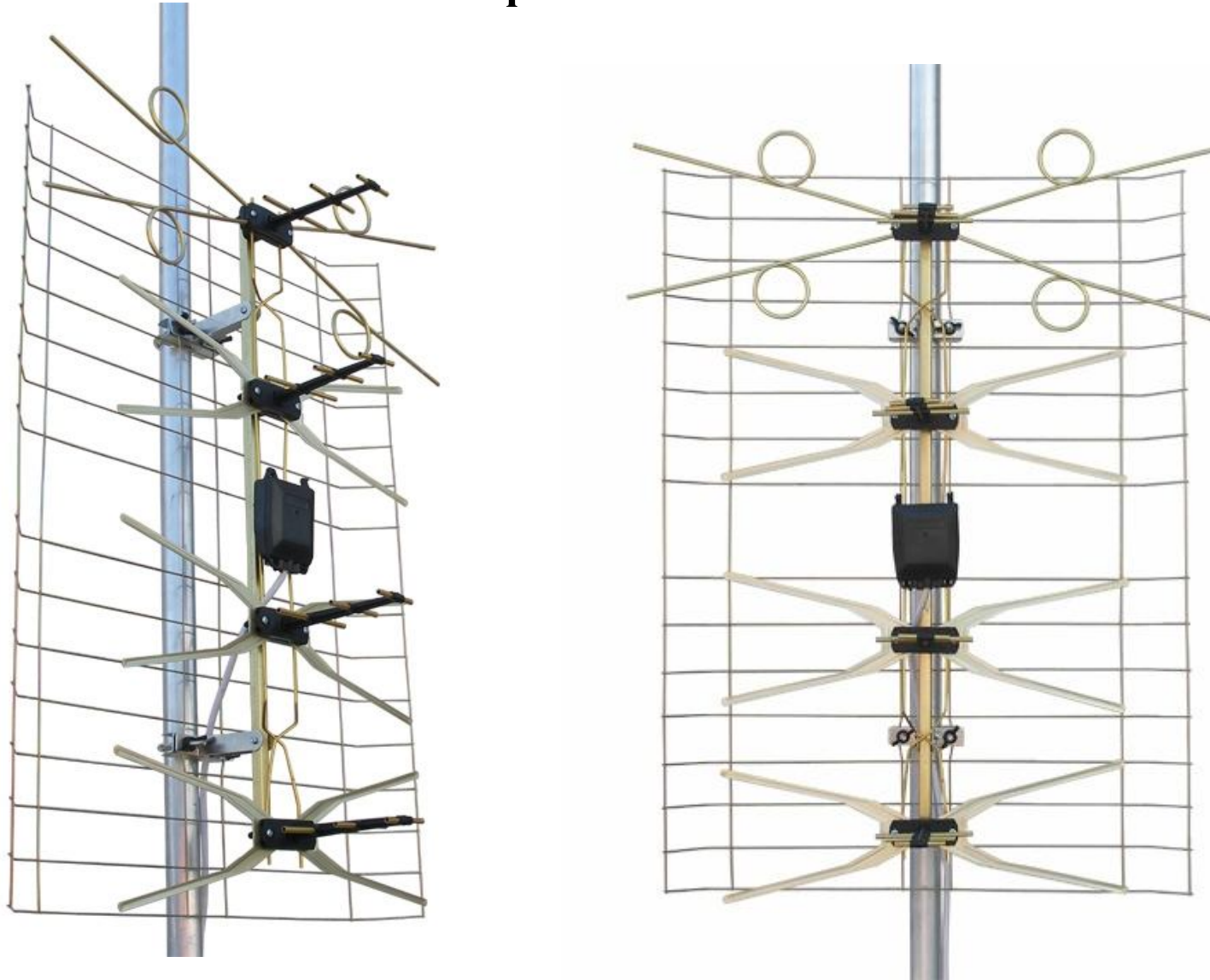
Приклад двовібраторної синфазної антени з рефлектором

## Синфазна антена



Приклад чотиривібраторної синфазної антени з рефлектором

## Синфазна антена



Приклад чотиривібраторної синфазної антени з рефлектором

## Синфазна антена



Приклад чотиривібраторної синфазної антени з рефлектором,  
(у комплекті також елементи кріплення, підсилювач та блок живлення) 27

## Симетруючі пристрої



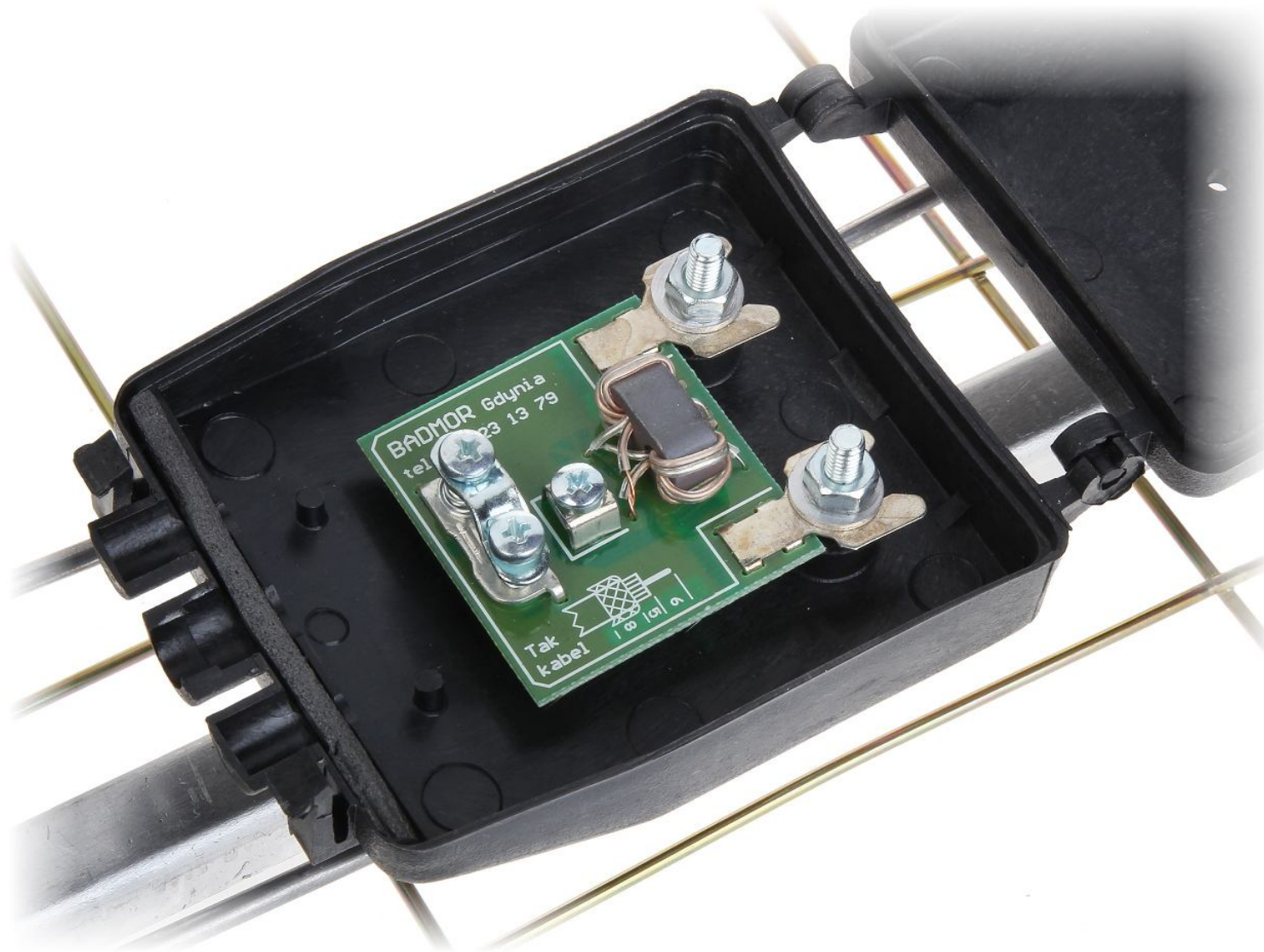
Приклад симетруючого пристрою телевізійної антени

## Симетруючі пристрої



Приклад симетруючого пристрою телевізійної антени

## Симетруючі пристрої



Приклад симетруючого пристрою телевізійної антени

## Симетруючі пристрої



Приклад симетруючого пристрою телевізійної синфазної антени,  
разом з антенним підсилювачем

## Симетруючі пристрої



Приклад симетруючого пристрою телевізійної синфазної антени,  
разом з антенним підсилювачем і блоком живлення

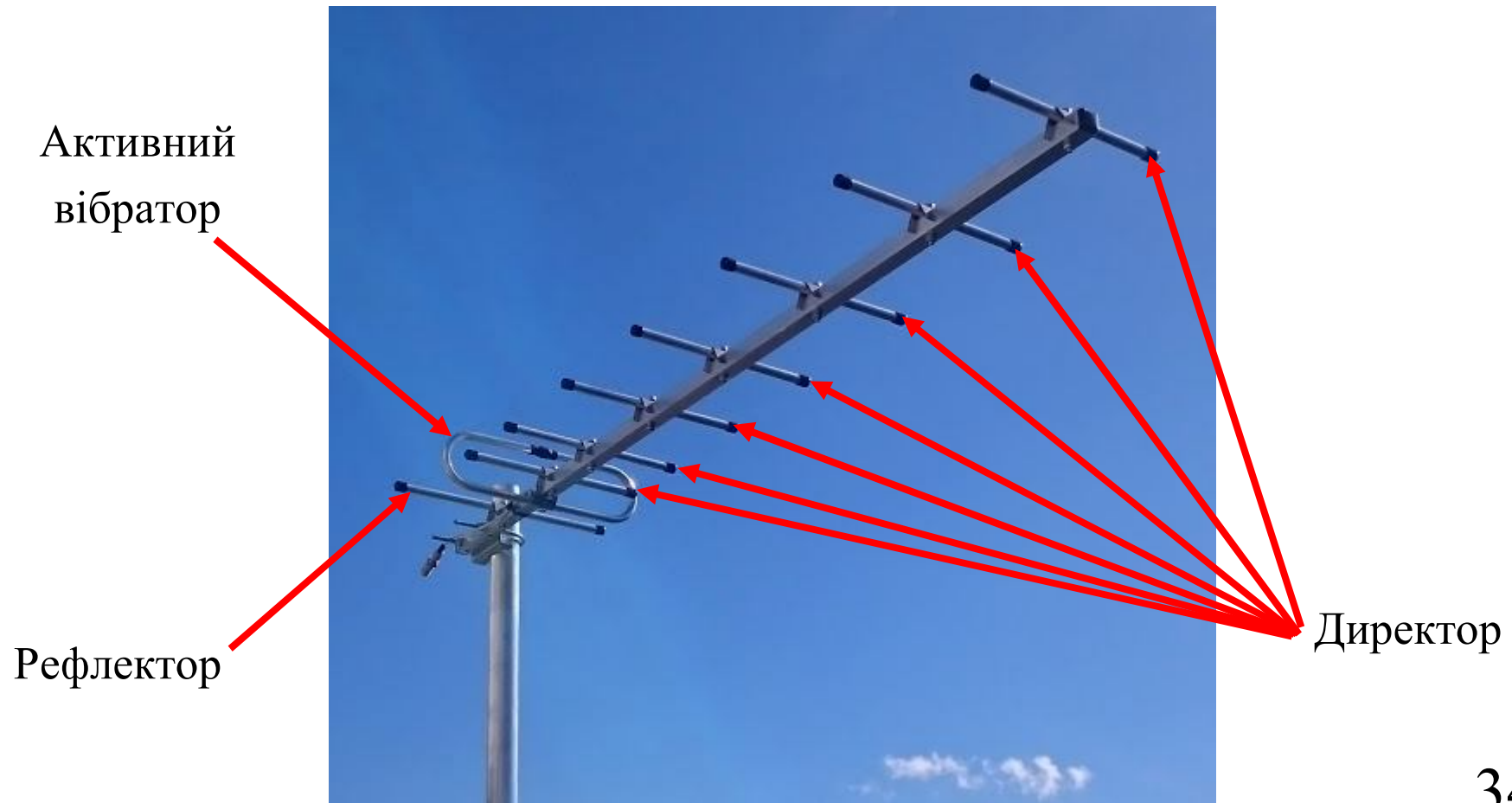
## Антенні підсилувачі



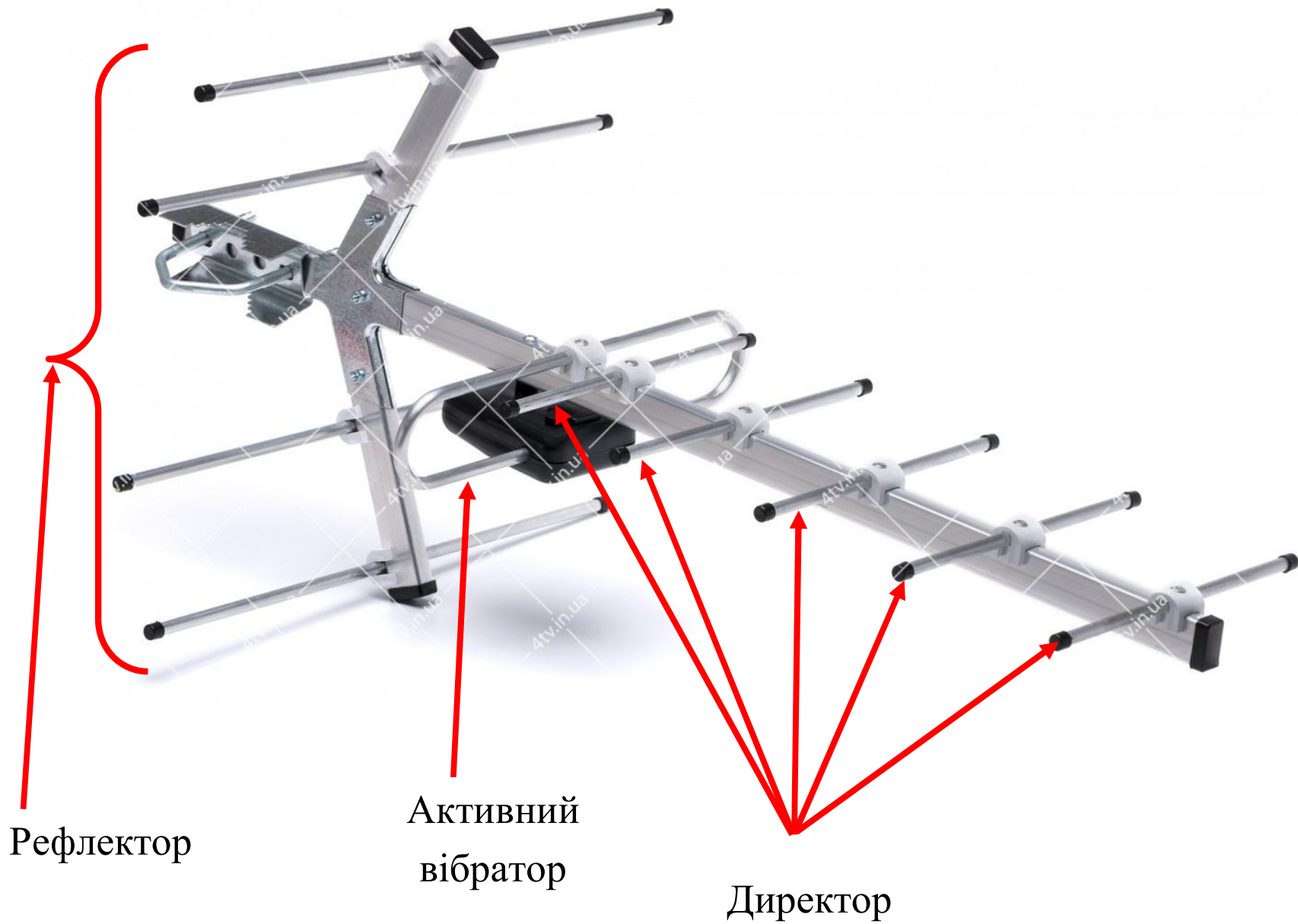
Приклади телевізійних підсилувачів,  
два верхніх – разом з симетруючим пристроєм

## Директорна антена (хвильвий канал, антена Уда-Ягі)

Найпоширенніша представниця багатовібраторних антен. Є позовжньою решіткою з декількох симетричних близькопівхвильових вібраторів. Передній (укорочений) вібратор називають “директор”, а задній (подовжений) вібратор називають “рефлектор”. Активним випромінювачем зазвичай є петлевий вібратор.



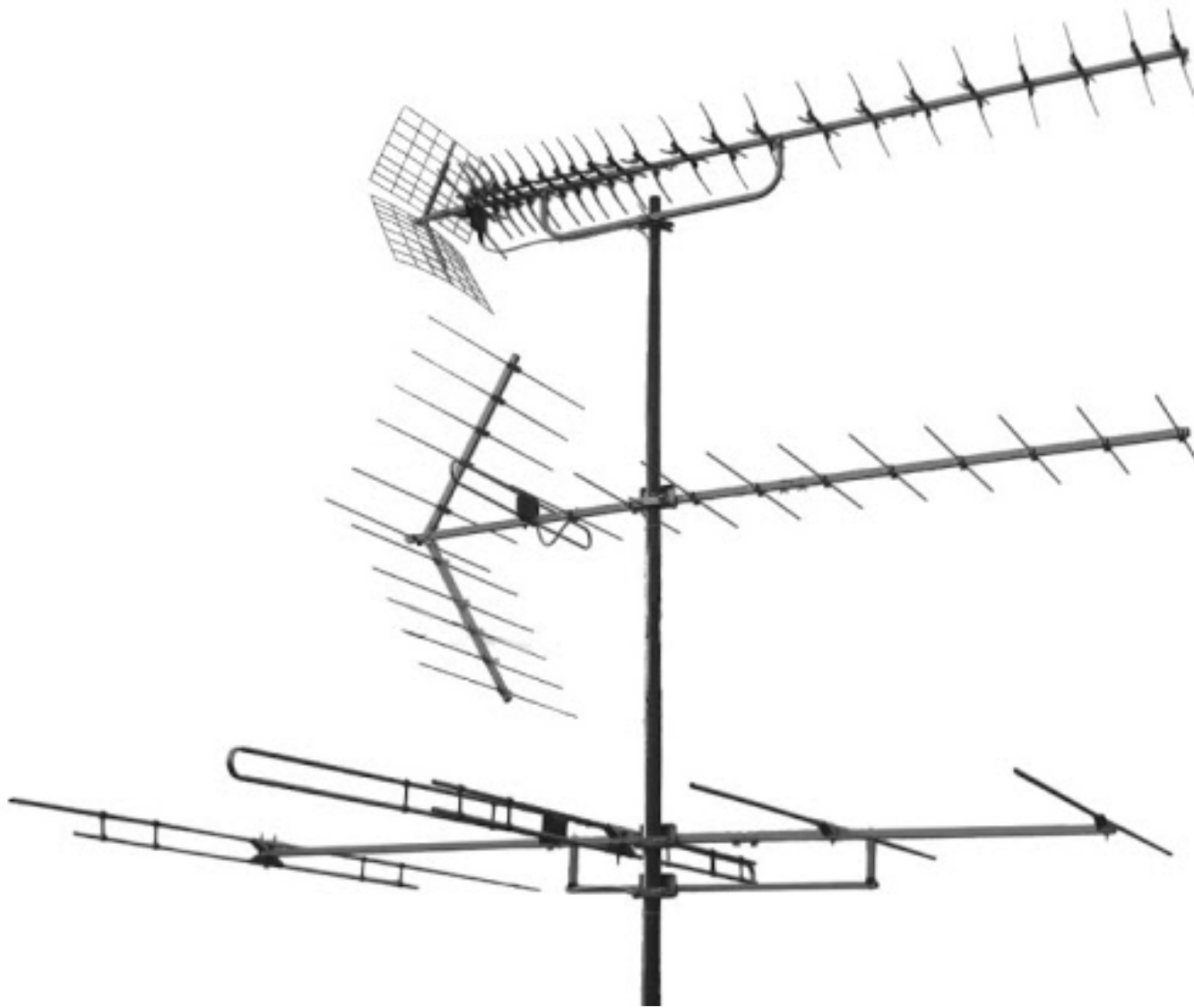
## Директорна антена (хвильвий канал, антена Уда-Ягі)



## **Директорна антена (хвильовий канал, антена Уда-Ягі)**

Петлевий вібратор дозволяє частково компенсувати зменшення вхідного опору під впливом директорів та рефлектора. Такі антени забезпечують високий КСД, конструктивно прості, не потребують додаткових ізоляторів у місцях кріплення елементів завдяки симетрії струмів окремих вібраторів, і в принципі, серед інших багатоелементних антен найменш матеріаломісткі.

## Директорна антена



Приклади телевізійних директорних антен

## Директорна антена



Приклади телевізійних директорних антен

## Директорна антена



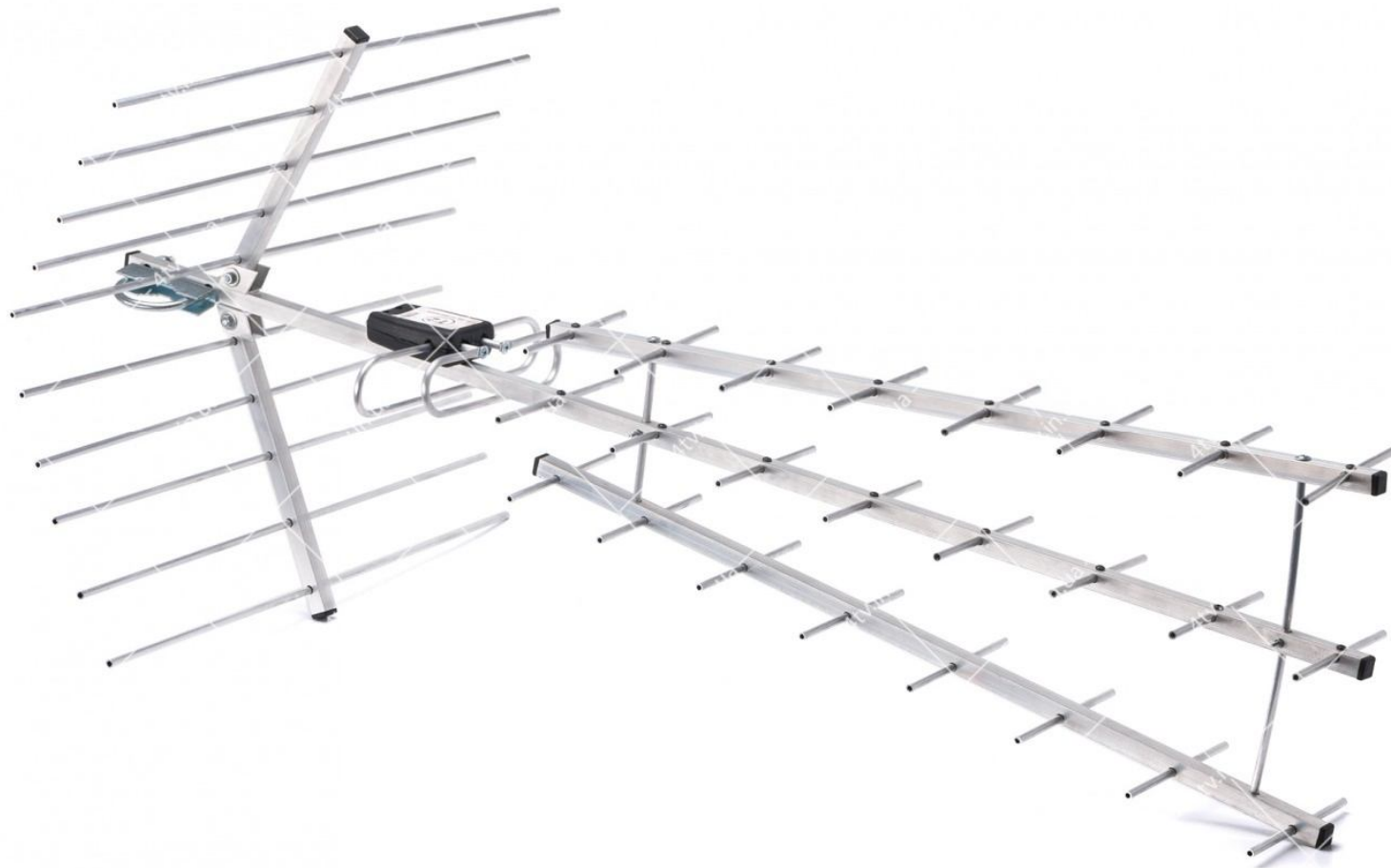
Приклади телевізійних директорних антен

## Директорна антена



Приклади телевізійних директорних антен

## Директорна антена



Приклади телевізійних директорних антен

## Широкопasmові антени

Це спільна назва антен з робочою смугою частот, більшою за октаву (два рази).

До таких антен відносять:

- логоперіодичні;
- ромбічні вібраторні;
- конічні-спіральні;
- спірально-щілинні.

Найкращі діапазонні властивості мають **логоперіодичні антени**, тобто антени з дискретною зміною резонансних частот активних випромінювачів за логарифмічним законом.

Умови збудження та взаємний вплив вібраторів (щілин) такі, що у будь-якій трійці довший випромінювач веде себе як рефлектор, коротший – як директор, а середній – як випромінювач. Смуга робочих частот такої антени досягає декади.

## Логоперіодична антена



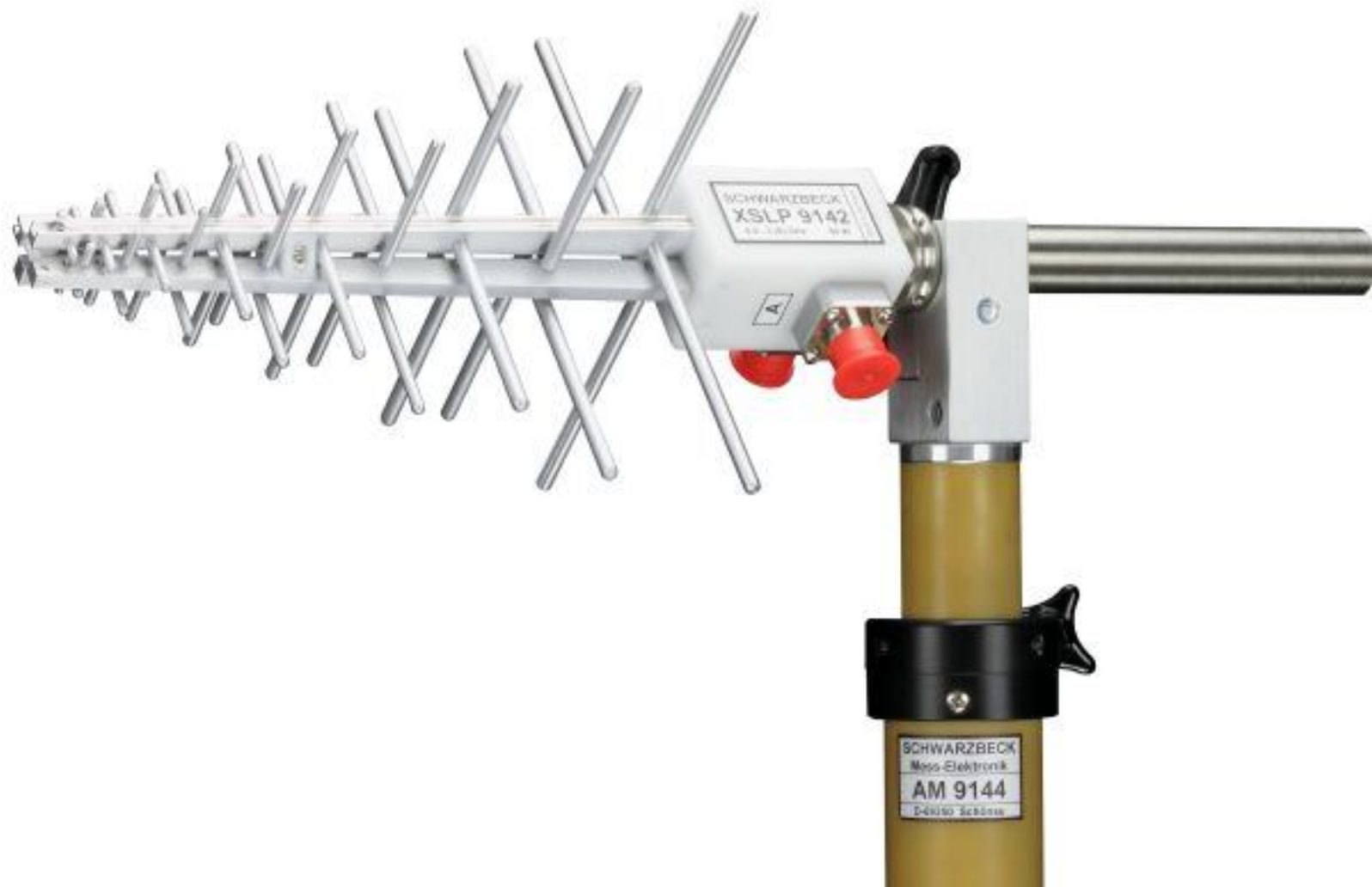
Приклад логоперіодичної антени

## Логоперіодична антена



Приклад плоскої вібраторної логоперіодичної антени, модель ALC100  
(фірма Com-Power corporation)

## Логоперіодична антена



Приклад ортогонально поляризованої логоперіодичної антени, модель XSLP9142 (фірма Schwarzbeck)

## Логоперіодична антена



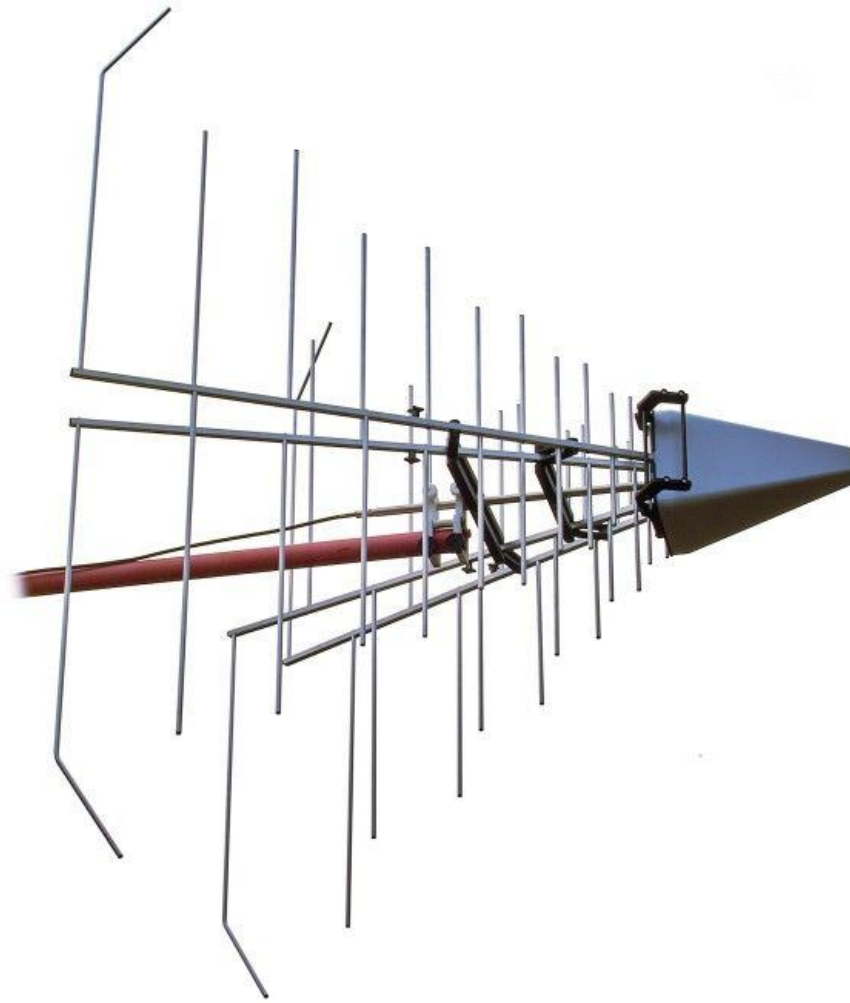
Приклад просторової вібраторної логоперіодичної антени, модель STLP9128C  
(фірма Schwarzbeck)

## Логоперіодична антена



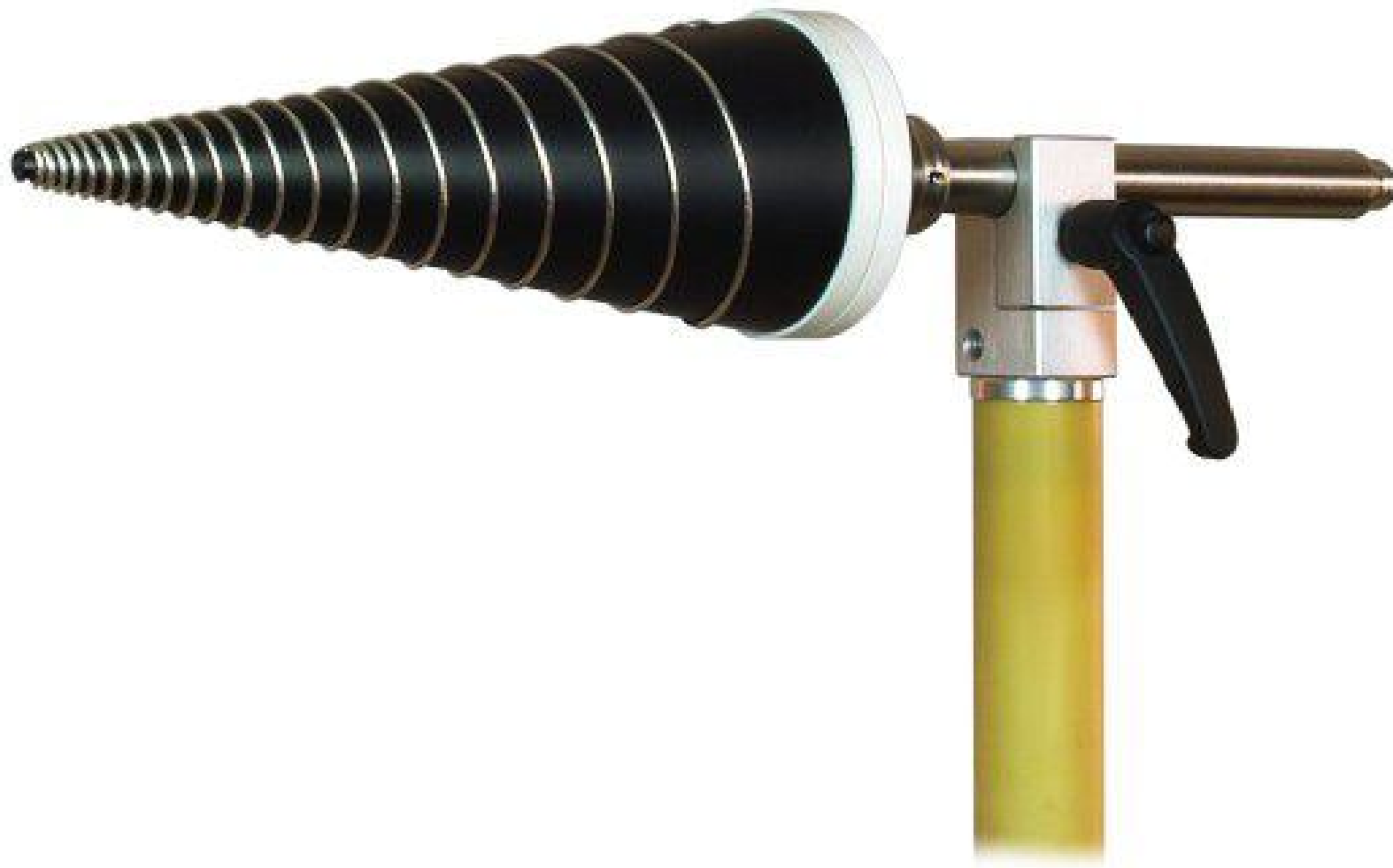
Приклад просторової вібраторної логоперіодичної антени, модель STLP9149  
(фірма Schwarzbeck)

## Логоперіодична антена



Приклад просторової вібраторної логоперіодичної антени, модель STLP 9129  
(фірма Schwarzbeck)

## Конічна спіральна антена



Приклад конічної спіральної антени, модель CLSA 0110  
(фірма Schwarzbeck)

## Детальніше

Детальніше про ці, а також інші антени на сайтах виробників.

Наприклад:

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) – компанія «Rohde & Schwarz»

[www.kathrein.com](http://www.kathrein.com) – компанія «Kathrein»

[www.schwarzbeck.com](http://www.schwarzbeck.com) – компанія «Schwarzbeck»

[www.ets-lindgren.com](http://www.ets-lindgren.com) – компанія «TS-Lindgren»

[www.teseq.com](http://www.teseq.com) – компанія «Teseq»

[www.aaronia.de](http://www.aaronia.de) – компанія «Aaronia»