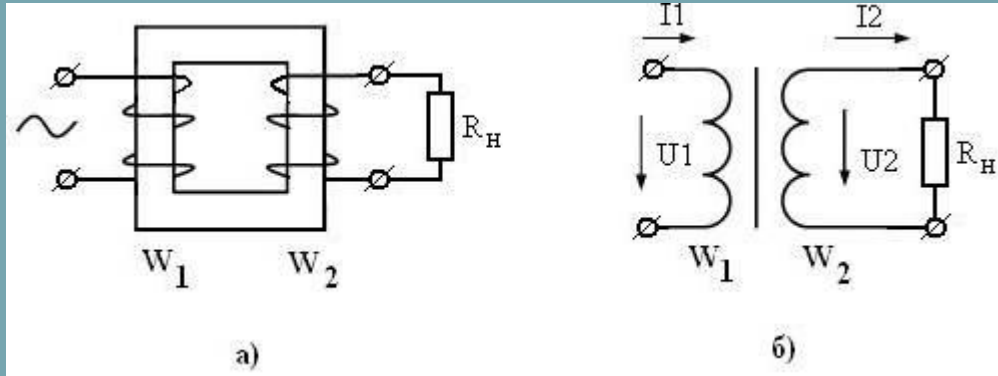


# Трансформатор



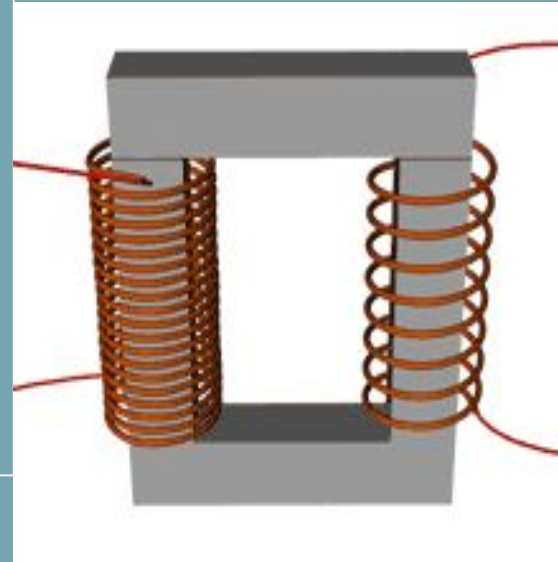
# Історична довідка

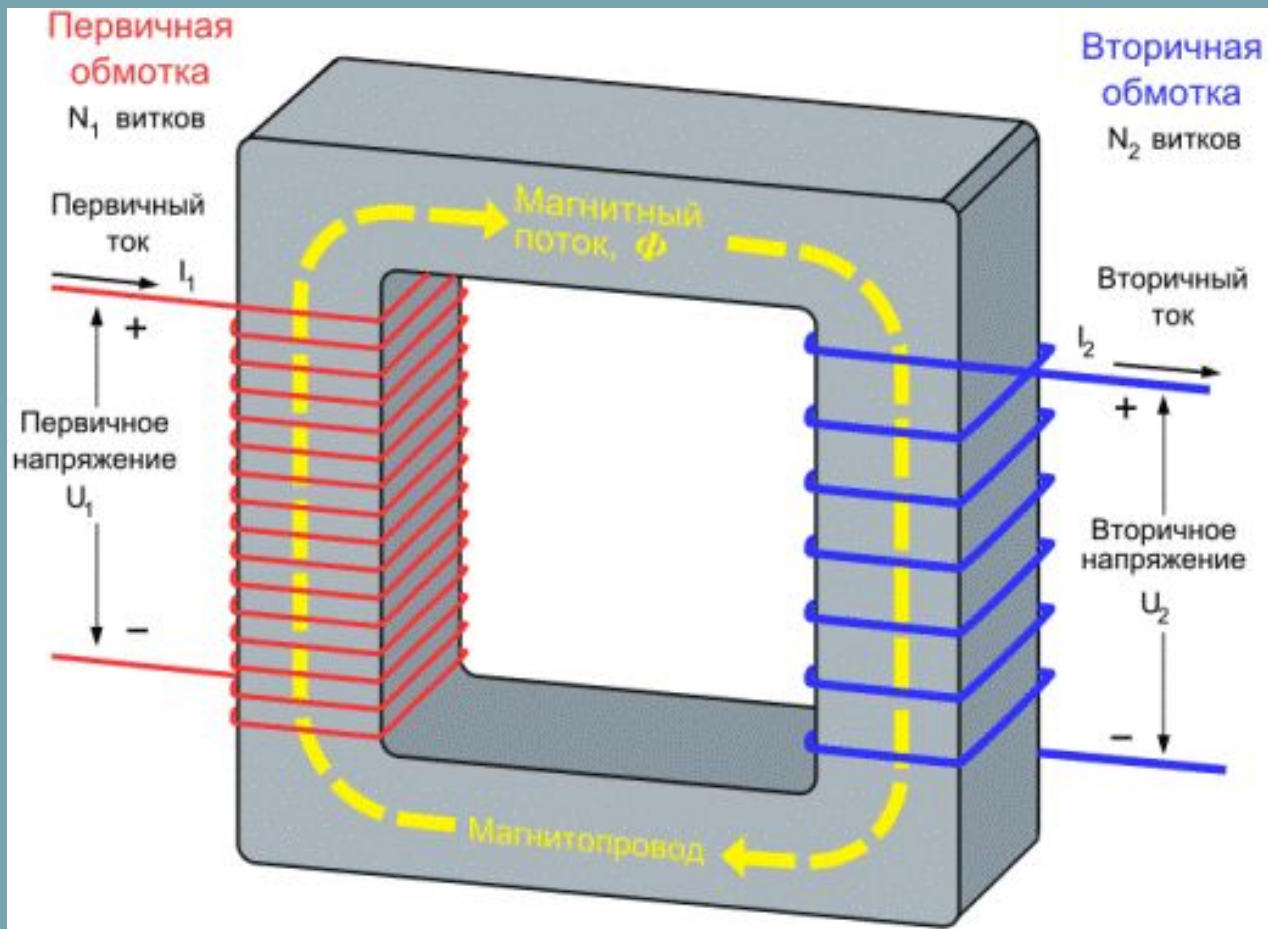
1831 році англійським фізиком [Майклом Фарадеєм](#) при проведенні ним основоположних досліджень було відкрито явище [електромагнітної індукції](#), що лежить в основі принципу роботи електричного трансформатора.

В 1885 р. угорські інженери фірми «Ganz factory» [Отто Блаті](#), [Карл Зіперновскі](#) і [Мікша Дері](#) винайшли трансформатор із замкнутим [магнітопроводом](#), що зіграло важливу роль у подальшому розвитку конструкцій трансформаторів.

Винахід трансформатора був важливим фактором у так званій [війні струмів](#) — конкурентній боротьбі за те, який електричний струм, постійний чи змінний ефективніший для масового користування.

У 1891 році [Нікола Тесла](#) винайшов резонансний трансформатор для генерування високої напруги при високій частоті





# Режими роботи трансформатора

## Режим холостого ходу

Трансформатор може працювати в режимі холостого ходу, коли вторинне коло розімкнене (навантаження відсутнє), тобто За допомогою дослідження холостого ходу можна визначити ККД трансформатора, коефіцієнт трансформації, а також втрати в осерді.

## Режим короткого замикання

Режим короткого замикання можна отримати в результаті замикання вторинної обмотки на коротко. Це аварійний режим, що може призвести до виходу з ладу трансформатора. При цьому струм у вторинній обмотці може бути у 20...30 разів більшим за номінальний. Тому слід відрізнити режим короткого замикання від досліду короткого замикання. За допомогою останнього можна визначити втрати корисної потужності на нагрівання проводів в колі трансформатора.

## Режим навантаження

Режим роботи трансформатора при якому вторинна обмотка замкнута на опір називається *режимом роботи трансформатора під навантаженням*. При такому режимі роботи у вторинній обмотці буде протікати струм  $I_2$ , який створить свій магнітний потік  $\Phi_2$ , який за правилом Ленца має зменшити зміни магнітного потоку в осерді. Це призводить до автоматичного збільшення сили струму в колі первинної обмотки. Збільшення сили струму в колі первинної обмотки відбувається згідно із законом збереження енергії:

# Змінний струм

Змінний струм — електричний струм, сила якого періодично змінюється з часом.

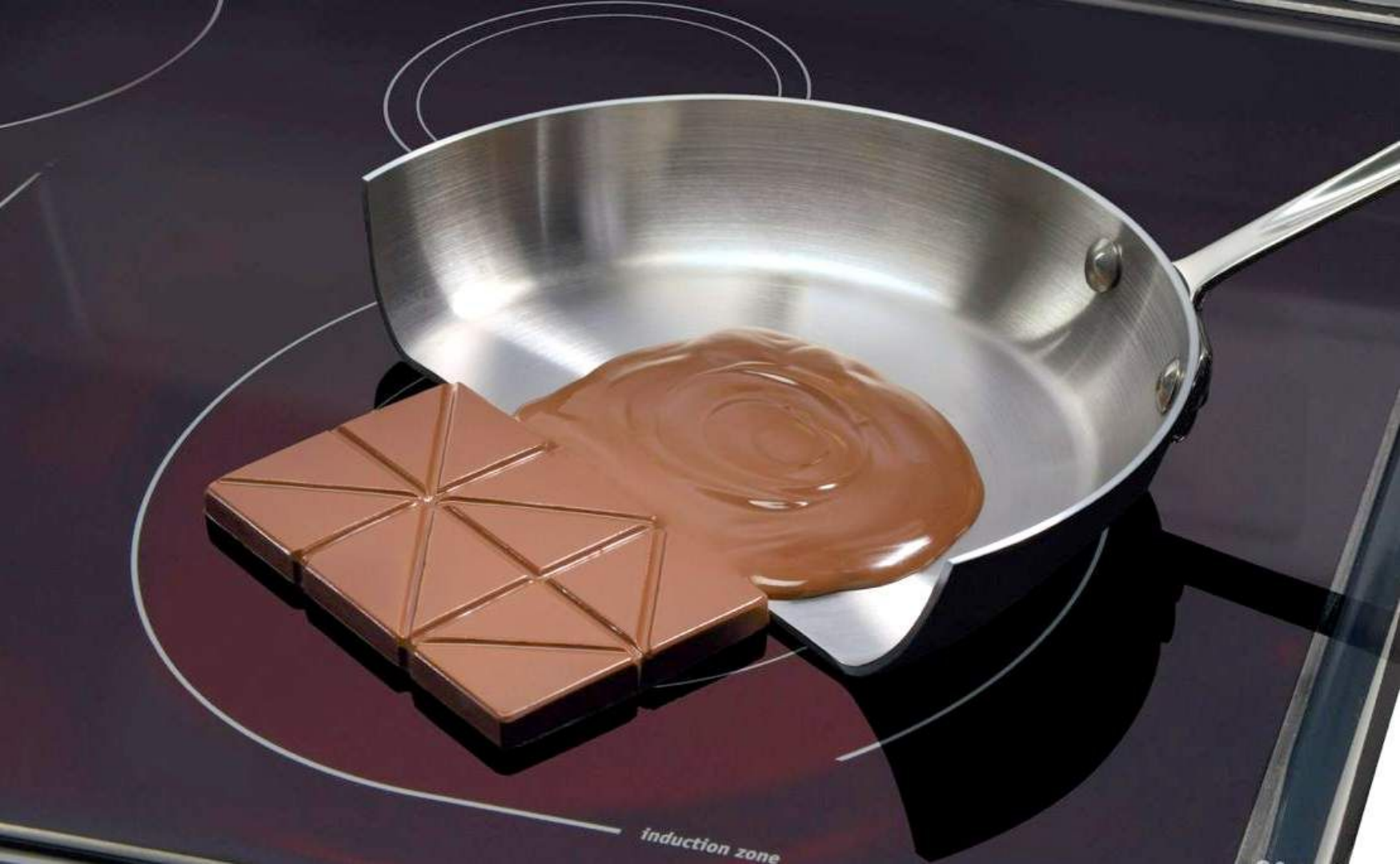
Особливістю змінного струму є те, що деякі елементи електричного кола впливають не лише на амплітуду струму, а й на його фазу. Тому для розрахунків електричних кіл замість опорів використовуються комплексні опори — імпеданси, а всі розрахунки проводяться з використанням комплексних чисел.

# Змінний струм

Генератором змінного струму є система з нерухомого статора (складається із сталевого осердя та обмотки) і ротора (електромагніт із сталевим осердям), який обертається всередині нього. Через два контактних кільця, до яких притиснуті ковзні контакти щітки, проводиться електричний струм. Електромагніт створює магнітне поле, яке обертається з кутовою швидкістю обертання ротора та збуджує в обмотці статора ЕРС індукції. Щоб ротор обертася і створював магнітне поле, яке викликає у статорі ЕРС індукції, йому необхідно надавати енергію. Ротор обертається у електростанціях за допомогою парових (ТЕС та АЕС) або гідротурбін (ГЕС).

В електричних мережах в Україні використовується змінний струм із частотою 50 Гц і напругою 220 В або 380 В. У ряді країн використовується частота 60 Гц.





Induction zone





# Радіохвилі

**Радіохвилі** — діапазон електромагнітних хвиль з довжиною хвилі від  $10^{-5}$  до  $10^{10}$  метра.

В експериментах Герца (1880-ті) вперше були одержані хвилі з довжиною кілька десятків сантиметрів. В 1895-99 О. Попов вперше використав радіохвилі для бездротового зв'язку. З розвитком радіотехніки розширявся і частотний діапазон хвиль, що можуть бути з'генеровані чи сприйняті радіоапаратурою. В природі існують і природні джерела радіохвиль у всіх частотних діапазонах. Наприклад таким джерелом може бути будь-яке нагріте тіло. Також радіохвилі можуть генеруватися деякими природними явищами (блискавка) або космічними об'єктами (нейтронні зірки).

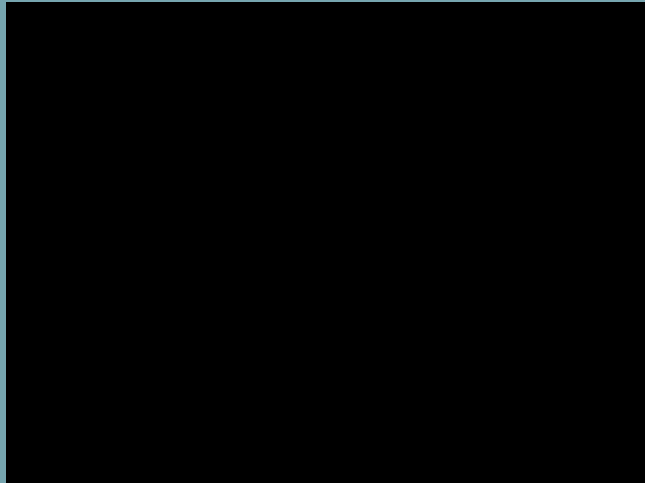
Використовуються радіохвилі не лише для власне радіо але й для локації, дослідження космічних об'єктів, дослідження середовища, в якому вони поширюються, і в радіометеорології.

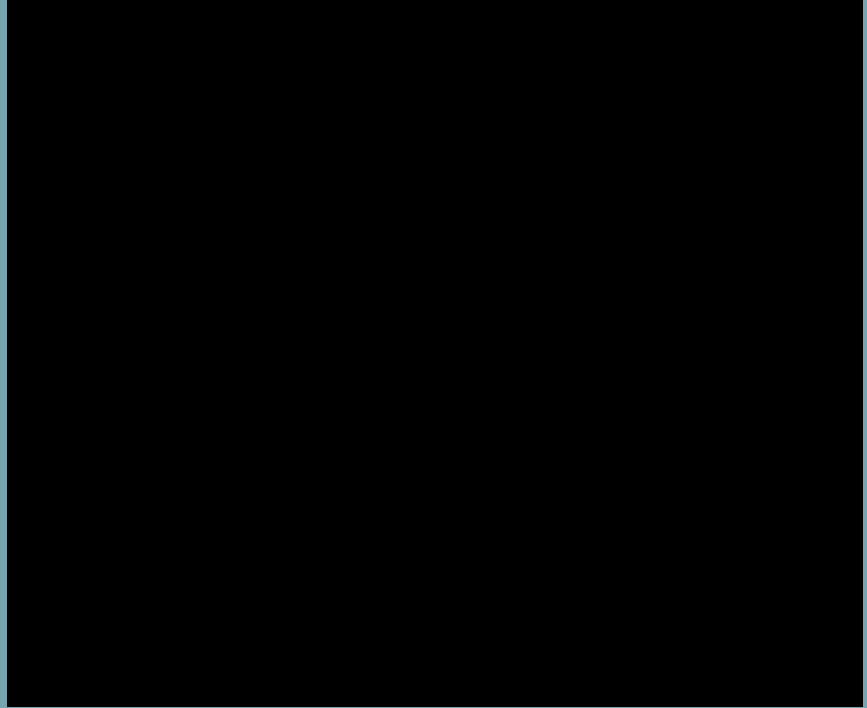
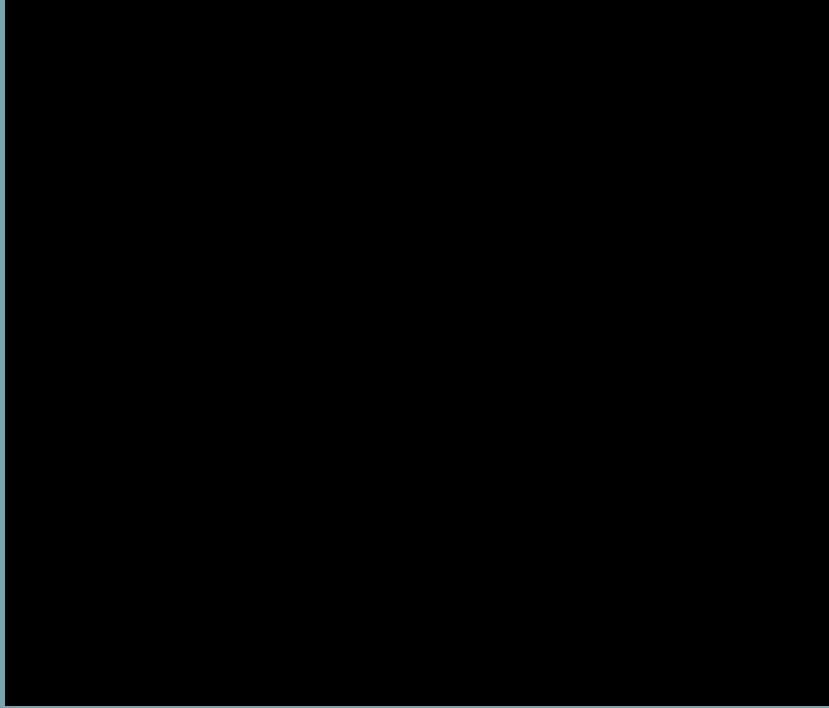
# Радіохвилі

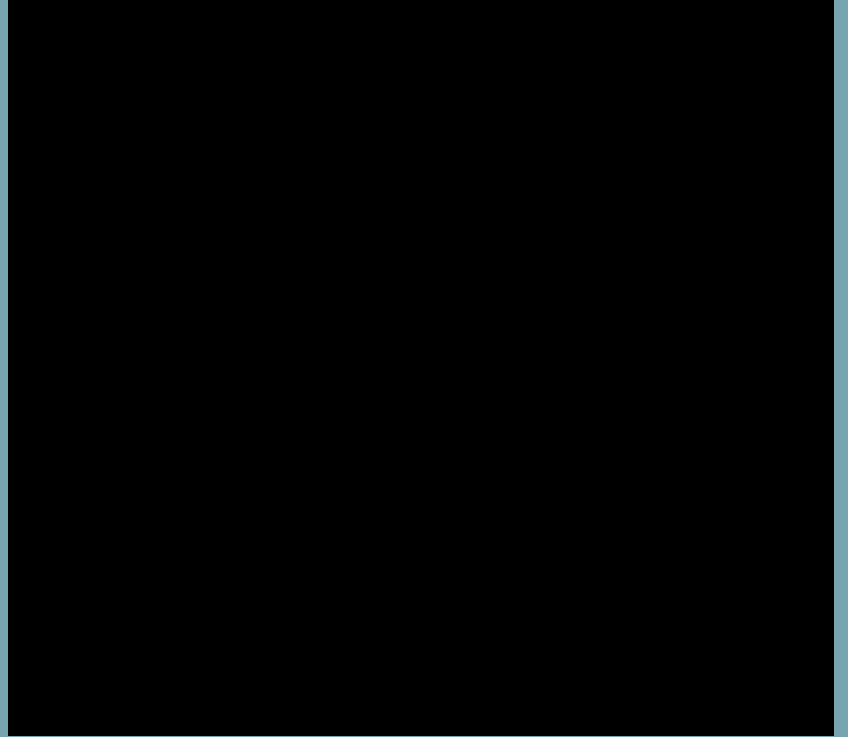
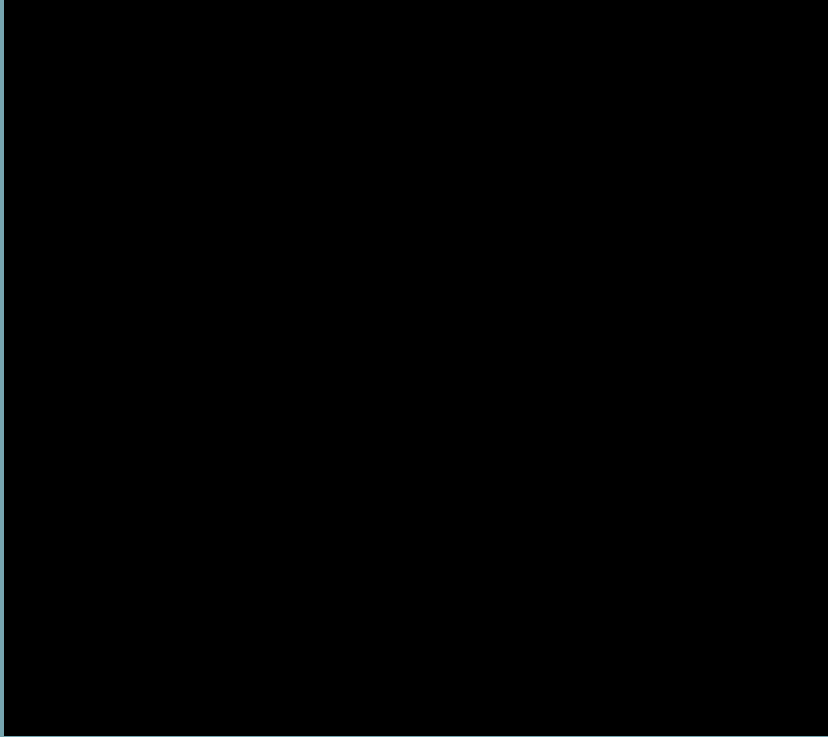
<i>Піддіапазон</i>	<i>Довжина хвилі, м</i>	<i>Частота коливань, Гц</i>
<i><u>Наддовгі хвилі</u></i>	<i>Більша <math>10^4</math></i>	<i>Менша <math>3 \cdot 10^4</math></i>
<i><u>Довгі хвилі</u></i>	<i><math>10^4 — 10^3</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^4 — 3 \cdot 10^5</math></i>
<i><u>Середні хвилі</u></i>	<i><math>10^3 — 10^2</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^5 — 3 \cdot 10^6</math></i>
<i><u>Короткі хвилі</u></i>	<i><math>10^2 — 10</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^6 — 3 \cdot 10^7</math></i>
<i><u>Метрові хвилі</u></i>	<i><math>10 — 1</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^7 — 3 \cdot 10^8</math></i>
<i><u>Дециметрові хвилі</u></i>	<i><math>1 — 10^{-1}</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^8 — 3 \cdot 10^9</math></i>
<i><u>Сантиметрові хвилі</u></i>	<i><math>10^{-1} — 10^{-2}</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^9 — 3 \cdot 10^{10}</math></i>
<i><u>Міліметрові хвилі</u></i>	<i><math>10^{-2} — 10^{-3}</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^{10} — 3 \cdot 10^{11}</math></i>
<i><u>Субміліметрові хвилі</u></i> <sup>[en]</sup>	<i><math>10^{-3} — 10^{-5}</math></i>	<i><math>3 \cdot 10^{11} — 3 \cdot 10^{12}</math></i>

## ДЛИННЫЕ ВОЛНЫ









Дякую за увагу

