

Лекція № 4.1

«Джерела живлення»

1. КЛАСИФІКАЦІЯ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ
2. ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ.
3. АКУМУЛЯТОРИ.
4. ЖИВЛЕННЯ АПАРАТУРИ ВІД ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ.

1. Класифікація джерел струму

Джерела струму	Способи розділення зарядів	Застосування
Фотоелемент	Дія світла	Сонячні батареї
Термоелемент	Нагрівання спаїв	Вимірювання температури
Електромеханічний генератор	Здійснення механічної роботи	Виробництво промислової ел. енерг.
Гальванічний елемент	Хімічна реакція	Ліхтарики, радіоприймачі
Акумулятор	Хімічна реакція	Автомобілі

Термоелементи

НТ



Термічні елементи (термопара) - два дроти з різних металів, що спаяні з одного краю, при нагріванні місця спайки яких виникає електричний струм. Заряди поділяються при нагріванні спаю.

Термоелементи застосовуються в термодатчиках і на геотермальних електростанціях

Теплове джерело струму – внутрішня енергія. В якості датчика температури перетворюється в електричну енергію

Фотоелемент



Електронний прилад, в якому в результаті поглинання енергії падаючого на нього оптичного випромінювання генерується електричний струм.

У фотоелементі заряди розділяються під дією світла. З фотоелементів складені сонячні батареї.

Застосовуються в сонячних батареях, світлових датчиках, калькуляторах, відеокамерах.

Енергія світла з допомогою сонячних батарей перетворюється в електричну енергію

Електромеханічний генератор

Пристрій, призначений для перетворення енергії механічного руху в енергію електричного струму, здебільшого використовуючи принцип електромагнітної виробництва промислової ел



Генератор (від лат. Generator - виробник) - пристрій, апарат або машина, яка виробляє який-небудь продукт

2. Гальванічні елементи

Гальванічний елемент — джерело живлення, в якому використовується різниця електродних потенціалів двох металів, занурених у електроліт.

Гальванічний первинний елемент – пристрій прямого перетворення хімічної енергії реагентів (окисника і відновника) в електричну енергію.

Реакції які відбуваються в первинних гальванічних елементах необоротні, тому їх не можна перезарядити.

Тип	Переваги	Недоліки
Сухі («сольові», LeClanche, вугільно-цинкові)	Дешевий, масово виробляється.	Найменша ємність, спадаюча крива розряду; неефективний в роботі з високими навантаженнями; неефективний при низьких температурах.
Heavy Duty («потужний» сухий елемент, хлорид цинку)	Дешевший за лужний. Кращий за сольовий при більших струмах і низьких температурах.	Низька ємність. Спадаюча крива розряду.
Лужні («алкалінові» Alkaline, лужно-марганцеві, марганцево-цинкові)	Низька вартість. Кращий за LeClanche і Heavy Duty при більших струмах і низьких температурах. При розряді зберігає низьке значення повного опору. Широко виготовляється.	Високий вміст ртуті. Низпадаюча крива розряду.
Ртутні	Постійні напруга, висока енергоємність і енергощільність.	Середня ціна. Високий вміст ртуті. Майже не виготовляються.
Срібні	Висока ємність Полога крива розряду. Добре працює при високих і низьких температурах. Довго зберігається.	Висока ціна.
Повітряно-цинкові	Безпечні для навколишнього середовища. Середня ціна. Довготривале зберігання. Ємність в 9-10 раз вища, ніж у срібно-цинкових и в 11 раз вище, ніж у лужних.	Товщина батарейки в 1,5 рази більша за звичайну лужно/срібну. Необхідно додатково заклеювати батарейку щоб уникнути саморозряду при зберіганні.
	Висока ємність. Полога крива	

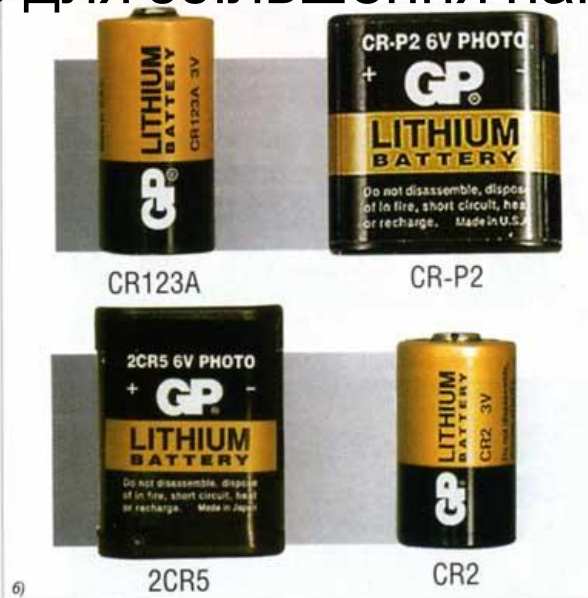
Джерела струму минулого століття



З декількох гальванічних елементів можна скласти батарею



Батарея (елемент живлення) - повсякденна назва джерела електрики для автономного живлення портативного пристрою. Може являти собою одиночний гальванічний елемент, акумулятор або їх з'єднання в батарею для збільшення напруги.



3. Акумулятори

Акумулятором електричної енергії - називають прилад, який може зберігати і віддавати електричну енергію, нагромаджену під час пропускання через нього електричного струму від стороннього джерела електроенергії.

Електричний акумулятор - хімічне джерело струму багаторазової дії, основна специфіка якого полягає в оборотності внутрішніх хімічних процесів, що забезпечує його багаторазове циклічне використання (через заряд-розряд) для накопичення енергії та автономного електроживлення різних електротехнічних пристроїв і устаткування.

Тип	ЕРС (В)	Область застосування	Кількість циклів/Термін служби (роки)
свинцево-кислотний (Lead Acid)	2,1	тролейбуси, трамваї, повітряні судна, автомобілі, мотоцикли, електронавантажувачі, електротягачі, аварійне електроживлення, джерела безперебійного електроживлення	500-800/3-20
нікель-кадмієві (NiCd)	1,2	заміна стандартного гальванічного елемента, будівельні електроінструменти, тролейбуси, повітряні суда, електроніка, радіотехніка	1500
нікель-метал-гідридні (NiMH)	1,2	заміна стандартного гальванічного елемента, електромобілі	1000
літій-іонні (Li-on)	3,7	мобільні пристрої, будівельні електроінструменти, електромобілі	1200/2-3
літій-полімерні (Li-pol)	3,7	мобільні пристрої, електромобілі	1200/2-3
нікель-цинкові (NiZn)	1,6	заміна стандартного гальванічного елемента	100-500

Заряджання акумулятора

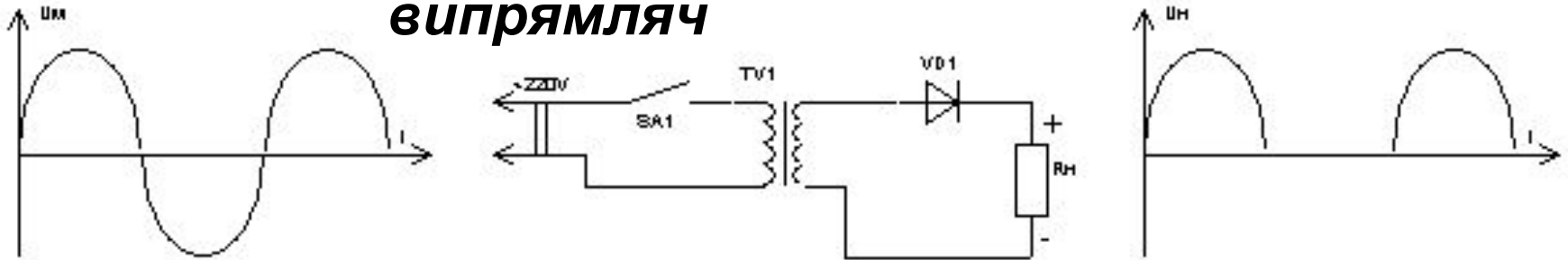
- Процес пропускання через акумулятор струму від зовнішнього джерела називають заряджанням акумулятора, а процес одержання електричного струму від акумулятора називають розряджанням.
- Кількість електрики, яку віддає акумулятор під час розряджання, називають **ємністю**. Оптимальним зарядним режимом для всіх типів акумуляторів є заряджання їх струмом, який не перевищує 10 відсотків номінальної ємності.
- Ємність акумулятора можна визначити, якщо помножити силу розрядного струму в амперах, на кількість годин, протягом яких відбувається розряджання.

$$C \text{ [А-год]} = I \text{ [А]} \cdot t \text{ [год]}$$

- Для підвищення терміну дії акумулятора струм необхідно зменшувати до 3-5 відсотків. Проте в цьому випадку значно збільшується час заряджання.

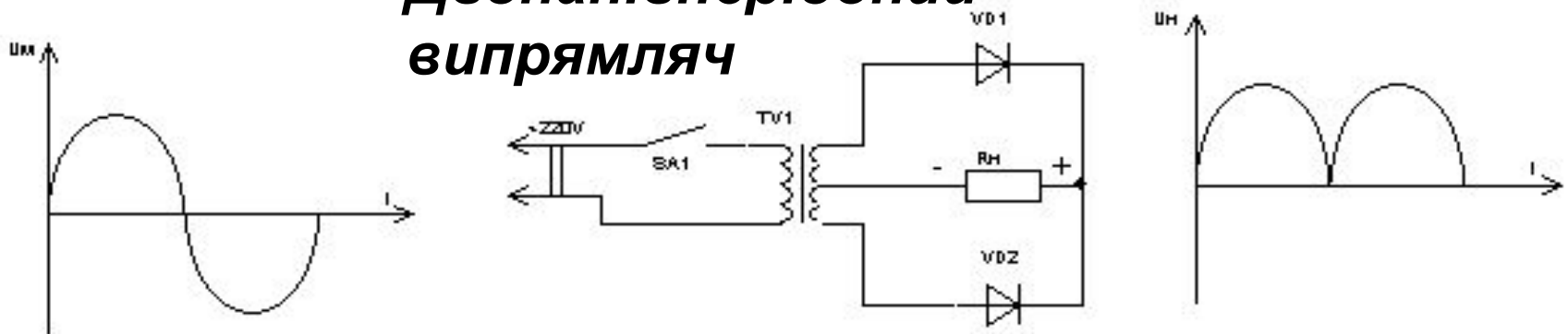
3. Живлення апаратури від електромережі

Однонапівперіодний випрямляч



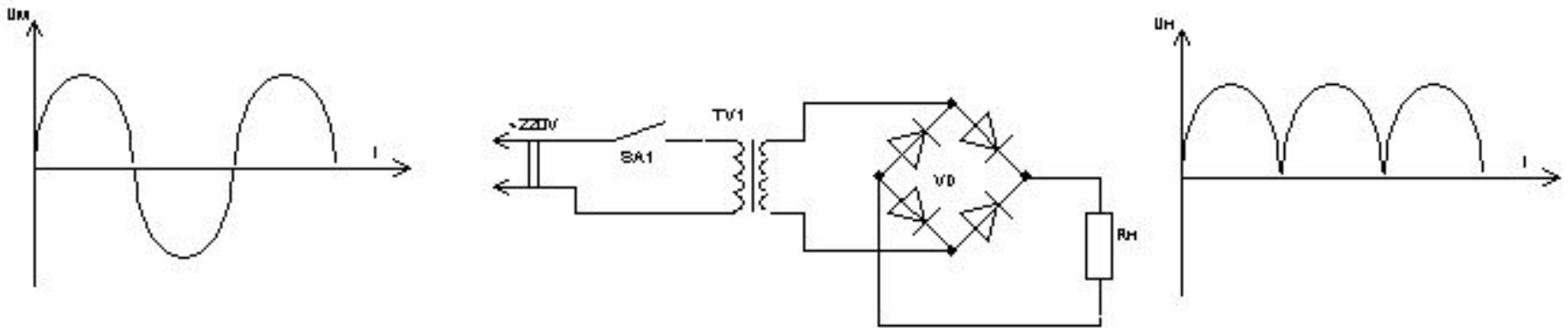
Застосовують тоді, коли потрібен випрямлений струм малої величини, наприклад для заряджання акумуляторів невеликої ємності

Двонапівперіодний випрямляч



Двонапівперіодний випрямляч випрямляє змінну напругу задіявши в роботу обидва напівперіоди і тому після випрямлення ми маємо напругу з більш високою частотою пульсацій

Мостова схема

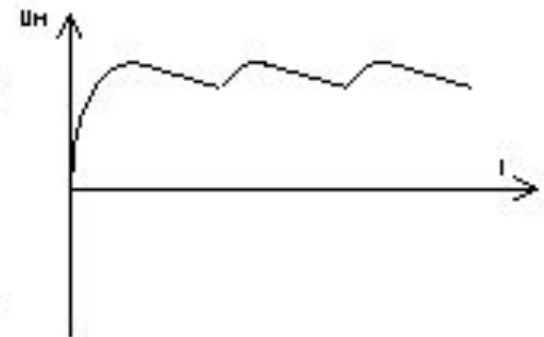
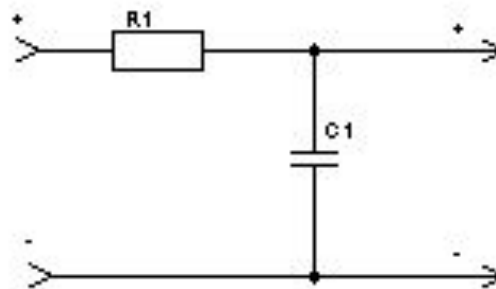
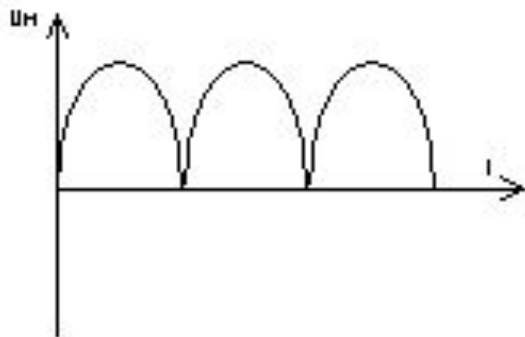


З допомогою всіх випрямлячів можна лише заряджати акумулятори, але неможливо живити радіоапаратуру, оскільки для її живлення потрібна не пульсуюча напруга, а постійна

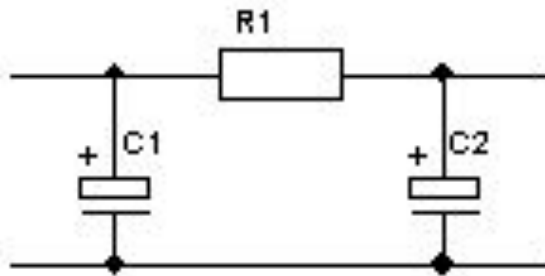
Згладжуючі фільтри

Для того, щоб пульсуючу напругу на виході з випрямляча зробити постійною, застосовують **згладжуючі фільтри**.

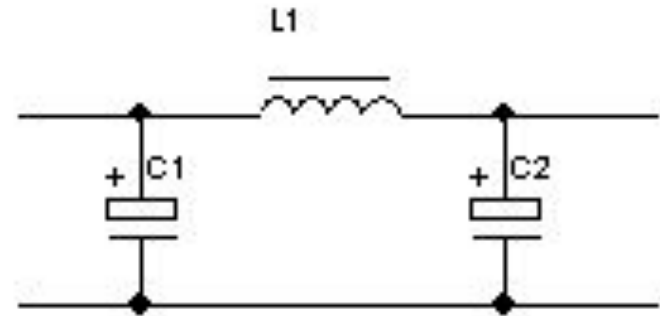
- Функції найпростішого згладжуючого фільтра виконує звичайний електrolітичний конденсатор. Чим більша ємність цього конденсатора, тим менші зміни напруги на виході випрямляча



Для більш якісного згладжування випрямленої напруги застосовують фільтри з **RC** - або з **LC** - ланкою



RC-ланка



LC-ланка

Стабілізатори напруги

Стабілізатор напруги — перетворювач електричної енергії, що дозволяє отримати на виході напругу, яка знаходиться в заданих межах, при значних коливаннях вхідної напруги і опору навантаження. Поділяються на наступні групи:

- Лінійний стабілізатор напруги;
- Імпульсний стабілізатор напруги;
- Інтегральний стабілізатор напруги.

В залежності від розташування елемента із змінним опором лінійні стабілізатори діляться на два типи:

- послідовний;
- паралельний.

Залежно від способу стабілізації поділяються на:

- параметричний;
- компенсаційний.