

Electroalimentare

Zona B: $R \cong r$

Se caracterizează prin tensiuni medii la bornele consumatorului și variații mare ale acesteia în funcție de R. Curentul prin circuit este mai mic decât în zona A dar are totuși valori mari.

Puterea pe sarcină atinge un maxim iar randamentul are valori medii.

Zona B e o zonă caracteristică transmiterii de semnale (regim adaptat) în care există transfer maxim de putere. Nu se folosește în EA datorită randamentului scăzut și variației mari de tensiune pe consumator.

Zona C: $R \gg r$

Rezultat de sarcină mare.

Din punct de vedere electric tensiunea la bornele consumatorului are valori mari, apropiate de tensiunea electromotoare a sursei iar variațiile de tensiune sunt practic neglijabile. Curenții prin circuit sunt mai mici ca în zona B și sunt curenții normali pentru un sistem de EA. Randamentul e apropiat de 1.

În stare normală sistemele de EA lucrează în zona C, cablurile de legătură, aparatele de conectare și dispozitivele de protecție sunt dimensionate pentru funcționarea în zona C.

Surse electrochimice

- furnizează energie electrică datorită unor reacții chimice reversibile/ireversibile care au loc în interiorul sursei
- 2 tipuri:
 - Elemente galvanice
 - Acumulatoare electrice

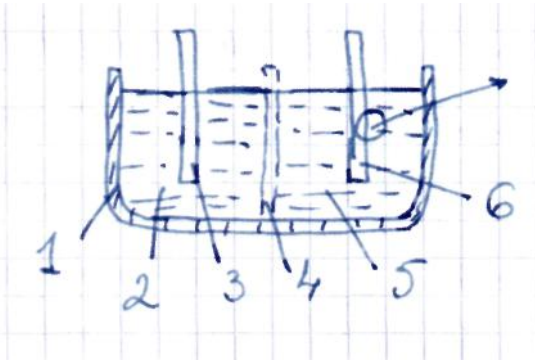
Elemente galvanice

Sunt surse electrochimice la care reacția chimică e ireversibilă.

Elementele galvanice, prin procesul de fabricație sunt încărcate, urmând să se descarce la utilizator. Nu pot fi reîncărcate (au un singur ciclu de funcționare).

Sunt utilizate pentru consumatori portabili sau amplasați în zone unde nu pot fi raportați la SEN. Se recomandă alimentarea din elemente galvanice pentru consumatori care absorb curenti relativ mici și necesită alimentare îndelungată.

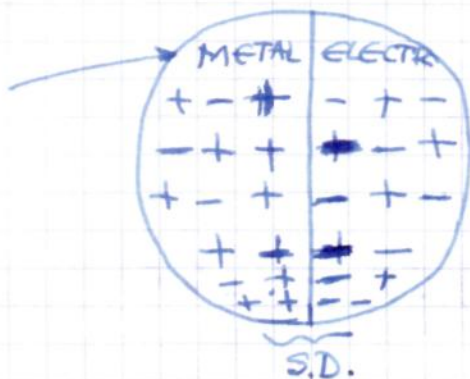
Alcatuire:



1. Vas (cuvă) electroizolantă
2. Electrolit
3. Electrode element galvanic
4. Perete poros
5. Electrolit
6. Electrode element galvanic format din cărbune, metal sau alt conductor electronic

Electrozii sunt construiți din materiale diferite. Ei se scufundă în electroliți 2,5 care sunt conducători ionici (de speța a II-a). Electroliții pot fi lichizi, sub formă de pastă sau uscați și sunt de regulă soluții care conțin săruri ale materialelor din care sunt confecționați electrozii. Electroliții sunt separați prin perete poros (4). Acesta permite trecerea ionilor între cei 2 electroliți dar împiedică transferul moleculelor mari. Din punct de vedere electric elementul galvanic are un circuit electric intern și unul extern prin consumator, împreună formând un circuit închis. Prin circuitul intern curentul electric se închide prin circulația ionilor iar în exterior prin circulația de electroni.

Explicația funcționării elementului galvanic se bazează pe teorema stratului dublu care modelează fenomenele ce au loc la suprafața de separație între electrode și electrolit.



La suprafața de separație metal-electrolit apar 2 procese opuse. Primul constă în tendința ionilor metalici, pozitivi, de a trece în soluție. Astfel soluția se încarcă pozitiv și metalul rămâne cu o sarcină negativă. Aceste sarcini se manifestă doar în apropierea suprafeței de separație și formează stratul dublu. Acest proces este modelat de presiunea de disoluție electrochimică P . Procesul opus constă în tendința ionilor de metal din soluție de a se depune pe electrod, încarcându-l pozitiv și soluția rămânând cu sarcină negativă. Acest proces e caracterizat de presiunea osmotică p . În funcție de materialul electrodului, de tipul și concentrația soluțiilor electrolitice între cele 2 presiuni există una din cele 3 relații:

1. $P > p$
2. $P = p$
3. $P < p$

Sistemul electrod+electrolit se află în echilibru electrochimic (sistemul e neutru din punct de vedere al sarcinii totale).

Mișcarea ionilor poate fi modelată prin legea gazelor perfecte. Astfel se poate calcula potențialul de electrod.

$$dL = p dv$$

$$pV = RT$$

$$L = \int_{V_1}^{V_2} p dv = \int_{V_1}^{V_2} \frac{RT}{V} dv = \ln \frac{V_2}{V_1} \cdot RT$$

$$L = e \cdot n \cdot F$$

e = potențialul de electrod

n = valența metalului

F = numărul Faraday = $9,65 \cdot 10^4 \text{ C/V}$

$$e \cdot n \cdot F = RT \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$e = \frac{RT}{nF} \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$e = \frac{RT}{nF} \ln \frac{P}{p} \rightarrow \text{expresia potențialului de electrod}$$

Potențialul de electrod depinde de natura electrodului prin $\frac{P}{p}$, de valența metalului prin n , de tipul și concentrația soluției prin p și de temperatură prin T .

Potențialul de electrod nu depinde de forma și dimensiunea electrozilor \Rightarrow se pot construi elemente galvanice, oricât de mari și oricât de mici.

Electrodul de H: Potențial de electrod

Li	-3,2	Ni	-0,25	H	0,86
Mn	-1,05	Cu	+0,34	Cl	1,35
Zn	-1,076	Ag	0,84		

Polarizare și depolarizare

La închiderea circuitului (stabilirea unui curent electric), tensiunea debitată scade. Există 2 cazuri:

- Tensiunea normală a electrozilor
- Polarizarea electrozilor – de 2 feluri:
 - a) Polarizare de concentrație care se manifestă prin scăderea concentrației electrolitului în vecinătatea electrodului.
 - b) Polarizarea electrochimică care se manifestă prin apariția unor electrozi suplimentari între electrod și electrolit

Polarizarea crește rezistența aparentă a electrodului.

Depolarizarea se face prin:

- Creșterea mobilității ionilor
- Introducerea unei substanțe care să elimine electrozii suplimentari

Principali parametri electrici ai elementelor galvanice

1. Tensiunea la borne
 - Tensiunea inițială pentru elementul nou și nedescărcat – depinde de tipul elementului și de modul de păstrare;
 - Tensiune finală – depinde de utilizator.
2. Capacitatea → sarcina debitată de un element galvanic până la gradul de descărcare acceptat de utilizator

$$C_{[Ah]} = \int_0^{desc} i_d dt$$

$$C_{[Wh]} = \int_0^{desc} u_b \cdot i_d dt$$

Depinde de:

- Temperatură
- Curentul de descărcare
- Regim de descărcare: Descărcarea în regim intermitent = capacitate mai mare

Capacitatea e mai mare dacă utilizatorul acceptă o tensiune finală mai mică.

Autodescărcarea: parametrii elementului galvanic sunt influențați de timpul de depolarizare și condiția de depolarizare.

- Datorită izolației imperfecte a bornelor și prin pierderea de material din interior.

Autodescărcarea este mai intensă la temperatură mai mare.

Tipuri de elemente galvanice:

1. Leclanché – este un element cu electrozi din Zn și cărbune; este vechi și ieftin.
2. Elementul alcalin – pe bază de Mn.
3. Elemente galvanice cu titlu

Tensiunea:

- Pentru 1 și 2 este de 1,55-1,6 V
- Pentru 3 este de 3-3,6 V

Densitatea de energie (Wh/kg):

- Pentru 1 → 1
- Pentru 2 → 1,5
- Pentru 3 → 2,5-2,7 (3V)
→ 10-11 (3,6V)

Temperatura funcțională:

- Pentru 1 → +5 → +60
- Pentru 2 → -20 → +70
- Pentru 3 → -30 → +70
-60 → +86

Rata de descărcare:

- Pentru 1 → 3,4 ani
- Pentru 2 → de 3 ori mai mare
- Pentru 3 → mult mai mare