Arnau Cutillas 37

108

FORMULARI FÍSICA

$CE: Q_{màx}$ $\frac{\mathcal{E}}{R} = I_0$ final

RC $\tau = RC$ $u = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$

- càrrega $q(t) = C\cdot\mathcal{E}\left[1 - e^{-t/RC}\right]$
  $i(t) = \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-t/\tau}$
- descàrrega $q(t) = Q_0\, e^{-t/\tau}$
  $i(t) = \frac{Q_0}{2}\cdot e^{-t/\tau}$

RL $\tau = L/R$ $u = \frac{1}{2} L I^2$

- tancament $i(t) = \frac{\mathcal{E}}{R}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$
- obertura $i(t) = I_0\, e^{-t/\tau}$

TEMA 1: CORRENT CONTINU

$F_e = k\cdot\frac{|Q\cdot q|}{r^2}$ (C) $E = \frac{k\,q}{r^2}\left(\frac{N}{C}\right)$ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ (A) $\Delta W = q\,\Delta V$

$\Delta V = E\,d$ $P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ (W)

$W = Q\cdot\Delta V$ (J)

$I = \underbrace{n\,q\,v}\cdot S$

densitat d'intensitat $j = \frac{I}{S}\left(\frac{A}{m^2}\right)$

$\Delta V = RI$

$P = RI^2$

$P = \frac{\Delta V^2}{R}$

$P = I V$

entrada = sortida $I_1 = I_2 + I_3$

$I = 0$ A no existeix branca

Paral·lel (connectat a 2 punts comuns no adicional)

$R_{eq} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\ldots$ $R_{eq} = \frac{R_1\cdot R_2}{R_1 + R_2}$

Serie (1 única intensitat)

$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

$\mathcal{E}_{TH} = \Delta V_{A-B}$

$R_{TH} = R_{eq}$ circuit (traguem pila)

Pile igual $\mathcal{E}_{TH} = \mathcal{E}$

Resistència igual $R_{TH} = \frac{R}{2}$

- Piles → generen (aporten)
- Resist → dissipen
- Pila ∥ gen ∥ absor

$P_{neta} = P_{gen} - P_{abs}$

$\Delta V = \frac{Q}{C}$ (V) $C = \varepsilon_0 \frac{S}{d}$ (F) $C' = \varepsilon_r\cdot C$, $\varepsilon_r \geq 1$

$P_{màx} = R_{TH}\cdot I^2$

$Q = CV$ $\boxed{u_{cond} = \frac{Q^2}{2C}} = \frac{1}{2} C V^2$ $\mathcal{E}_{tot} = \frac{\mathcal{E}}{\varepsilon_r}$

$\boxed{u_{bob} = \frac{1}{2} L\cdot i^2}$

TEMA 2: CORRENT ALTERN

$X = Z\sin\varphi$

$R = Z\cos\varphi$

$\overline{I} = \frac{V_0}{Z_0}\,\underline{|\theta - \varphi}$; $\overline{X} = X_0\,\underline{|\varphi}$; $\overline{Z} = R + j\left(\underset{\text{reactància inductiva}}{L\omega} - \underset{\text{capacitiva}}{\frac{1}{C\omega}}\right) = Z\,\underline{|\varphi} = \sqrt{R^2 + X^2}\ \underline{|\arctg\left(\frac{X}{R}\right)}$

$v(t) = A\sin(\omega t - \varphi)$ V $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$ $\sin(\theta) = \cos\left(\theta - \frac{\pi}{2}\right)$

$\overline{Z}_R = R\,\underline{|0^\circ}$; $\overline{Z}_C = X_C\,\underline{|-90^\circ}$; $\overline{Z}_L = X_L\,\underline{|90^\circ}$; Z_{eq} = suma de totes $\overline{Z} = Z\,\underline{|\varphi}$ { $\varphi > 0$ endarrere; $\varphi < 0$ avança }

Fase / Avança / endarrereix

Factor potència $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$, $P_R = V_e I_{ef} = R\cdot I_{ef}^2$, $I_e = \frac{V_e}{Z}$, $\frac{I}{2}, 2f$, $P_R = R\frac{V_e I_P}{Z} = R I_{ef}^2$

Res. pura / reactàncies no pures $\sum \overline{Z}_P$

$P_{mitj} = \frac{V_0 I_0}{2}\cdot\cos(\varphi) \Rightarrow V_e I_e\cdot\cos\varphi$ $V_0 = \sqrt{V_{R0}^2 + V_{0L/X}^2}$

$P(t) = V_e I_e\cdot\cos\varphi$ (activa, consum) (W)

$Q(t) = V_e I_e\cdot\sin\varphi$ (reactiva, no consum) (V.A.R)

$S^2 = P^2 + Q^2$ (V.A) $= V_e I_e$

Correcció factor potència $-Z^2 = -(R^2 + X^2)$

(paral) $X_1 = -\frac{Z^2}{X}$, si $X_1 + \rightarrow L$, si $X_1 - \rightarrow C$

(serie) $X_2 = X$ (però no llenciem a mateix V)

TEMA 3: AMPLE DE BANDA:

$V(t) = \frac{V_0}{2} + \frac{2V_0}{\pi}\cos(\omega_0 t) + \frac{2V_0}{3\pi}\cos(3\omega_0 t + 180^\circ) + \frac{2V_0}{5\pi}\cos(5\omega_0 t)\ldots$

$\omega_n = \omega_0\cdot n$, quan no harmònic $\frac{V_0}{2}$, $\boxed{V = \frac{V_0}{2}}$

$BW = \frac{1}{\tau}$ Hz $V = \frac{BW}{2} = \frac{1}{2\tau}$ (Baud) Bit/s

Arnau Cullell grup 31

FORMULARI 2n PARCIAL

Díode Zener

$v = v_\gamma$, $i > 0$ } P. directa

$i = 0$ → Tall, $-V_Z < v < V_\gamma$

$v = +v_Z$, $i < 0$ } P. inversa

Transistors (n MOS)

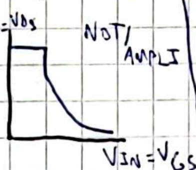
- $V_{GS} < V_T \Rightarrow$ OFF $\Rightarrow I_{DS} = 0A$ TALL
- $V_{GS} > V_T \Rightarrow$ ON $\Rightarrow I_{DS} = \beta\left[V_{GT}V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2}\right]$ } Òhmic, $0 < V_{DS} < V_{GT}$

$I_{DS} = \frac{\beta}{2} \cdot V_{GT}^2$ } Saturació, $V_{DS} > V_{GT}$

∂ $V_{DS} + I_D R_D - V_{DD} = 0$

∂ Branca G, $I = 0A$, no fem cas a Resistència

- $\beta = \frac{C}{L^2}\mu$



∂ - $V_{GT} = V_{GS} - V_T$

Transistors (p MOS)

Igual, però $I_{DS} \uparrow$, $V_S \uparrow$

∂ Canvien signes igualtats $> \Rightarrow <$

Transistors Cmos

p $\begin{cases} 0V \to \text{Tancat} \\ V_{DD} \to \text{Obert} \end{cases}$ n $\begin{cases} 0V \to \text{Obert} \\ V_{DD} \to \text{Tancat} \end{cases}$

n: paral·lel → OR (sumar), sèrie → AND (multiplicar) } després negar

Desàrrega transistor (característiques dinàmiques) (C)

$\tau_{H-L} = \frac{2{,}5\, C_L}{\beta_N V_{DD}}$ ⟵ $i(0) = \frac{\beta}{2}[V_{DD} - V_T]^2 \Leftrightarrow i(0) = \frac{Q_0}{\tau} = \frac{(V_{DD} - V_T)C_L}{\tau}$

Potència $= f \cdot C_L V_{DD}^2$

Energia dissipada en T cicle $C_L V_{DD}^2$

$\tau_{LH} = \frac{2{,}5\, C_L}{\beta_p V_{DD}} \to t_{pLH} = \frac{1{,}7\, C_L}{\beta_p V_{DD}}$

$t_{p_{H-L}} = \tau \ln 2$ $\quad v = \frac{V_{DD}}{2} = V_{DD} e^{-\frac{t}{\tau}}$

Ones harmòniques

∂ $y(x,t) = A\sin(kx \pm kvt + \varphi)$

∂ $y(x,t) = A\sin(kx \pm \omega t + \varphi)$

mateix signe ⇒ esquerra; ≠ signe ⇒ dreta

$k = \frac{2\pi}{\lambda}$ $\quad \omega = kv$

$v_{màx} = A\omega\sin\theta$

$a_{màx} = A\omega^2$ (vertical)

$v = \frac{\lambda}{T}$ $\quad \omega = 2\pi f$

$v = \lambda \cdot f$

Diferència de fase

dif. lloc $\Delta\varphi = k(x' - x)$

dif. temps $\Delta\varphi = \omega(t' - t)$

$v_p = -x$, $\hat{x}$ → va cap a l'esquerra

Màxim $[\varphi = 0]$: $\Delta x = n\lambda$

Mínim $[\varphi = 0]$: $\Delta x = \frac{2n+1}{2}\lambda$

General: $A = 2A\cos\left(\frac{k\Delta x + k\Delta\varphi}{2}\right)$

Coherents ⇒ $f_1 = f_2$ | $A_1 = A_2$

Filtres

Llum no polaritzada $I_1 = \frac{I_0}{2}$ → següent $I_2 = I_1 \cdot \cos^2\alpha$

↑ llum polaritzada

Òptica quàntica

$E = h \cdot f$ $\quad v = \lambda f$ $\quad P = \frac{E}{\Delta t}$ $\quad$ Potència $= n \cdot h \cdot f$

n fotons per unitat de temps

n fotons per pols $= \frac{E}{E_{1\,fotó}}$

$\bar{u} = \frac{1}{2}\varepsilon_0 E_0^2 \equiv \bar{u} = \frac{1}{2}\frac{B_0^2}{\mu_0}$ energia mitjana

$B_0 = \frac{E_0}{c}$ $\quad \hat{n}$ → a la dreta

$c = 3 \cdot 10^8$

$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$

$[\bar{I} = \bar{u}c]$ $\frac{W}{m^2}$ $\quad [\bar{P} = \bar{I} \cdot S]$

Ones esfèriques

$I_1 \cdot S_1 = I_2 \cdot S_2$

$S = 4\pi R^2$

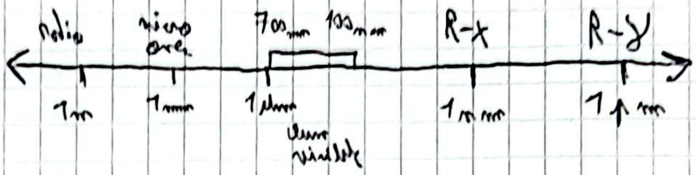
$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$ $\quad \frac{E_2}{E_1} = \frac{R_1}{R_2}$

$P = I \cdot S$

$P_1 = P_2 = P_{focus}$ $\quad P = \frac{\text{energia}}{\text{segon}}$

Portes lògiques - perquè Díode encén [− ▷|− +]

$Q = V_{AC} \cdot C$



$P = V \cdot I$

$P = R \cdot I^2$

Doble escletxa

$y_n = n\lambda \cdot \frac{D}{d}$

Refracció

$n_1 \cdot \sin\theta_1 = n_2 \cdot \sin\theta_2$

$n_1 > n_2 \Rightarrow \theta_1 < \theta_2$

f no canvia, λ sí canvia

$\left[n = \frac{c}{v} \geq 1 \right]$

$\lambda' = \lambda \cdot \frac{v}{c} = \frac{\lambda}{n_x}$

Fibra òptica

a = aire r = recobriment
n = nucli

- $n_a \cdot \sin\theta_i = n_n \cos\theta_c$
- $n_n \sin\theta_c = n_r$
- $n_n^2 = n_r^2 + n_a^2 \sin^2\theta_i$

$\theta_r = 90 - \theta_{crit}$

Pitch desena tamany llum quan $E = 0$

$T - 10^{12}$

$G - 10^{9}$

$M - 10^{6}$

$\mu - 10^{-6}$

$n - 10^{-9}$

$p - 10^{-12}$

Zona òhmica

$r_{DS} = \frac{1}{\beta(V_{GS} - V_T)}$