

Índice de Fórmulas y Ecuaciones — TMRCU

Ecuación de Evolución Mesoscópica (Primer Decreto): \$\$

$$\frac{d\Sigma_i}{dt} = \alpha \sum_j \in \mathcal{N}_i (\Sigma_j - \Sigma_i) - \beta \phi_i + Q_i \quad \text{--}$$

Ecuación de Fuerza Neta: \$\$ F_i = Q_i - \phi_i \quad \text{--}

Lagrangiano EFT corregido: \$\$ \mathcal{L}_{\text{TMRCU-EFT}} = \mathcal{L}_{\text{SM}} + \frac{1}{2} (\partial_\mu \sigma) (\partial^\mu \sigma) - V(\sigma) + \frac{\kappa_H}{\Lambda} \sigma H^\dagger H + \frac{c_V}{4\Lambda} \sigma F^{(V)}_{\mu\nu} F^{(V)\mu\nu} + \sum_f \frac{y_f}{\Lambda} \sigma \bar{Q}_L H f_R + \text{h.c.} + \frac{c_J}{\Lambda} (\partial_\mu \sigma) J^\mu \quad \text{--}

Potencial: \$\$ V(\sigma) = \frac{1}{2} m_\sigma^2 \sigma^2 + \frac{1}{3!} \lambda_3 \sigma^3 + \frac{1}{4!} \lambda_4 \sigma^4 \quad \text{--}

Acción con acople conforme: \$\$ S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[\frac{M_{\text{Pl}}^2}{2} R - \frac{1}{2} (\partial_\mu \sigma)^2 - V(\sigma) \right] + S_m[\psi_i, A^2(\sigma) g_{\mu\nu}] \quad \text{--}

Lagrangiano mínimo TMRCU: \$\$ \mathcal{L}_{\text{TMRCU}} = \frac{1}{2} (\partial_\mu \Sigma)^2 + \frac{1}{2} (\partial_\mu \chi)^2 - \Big[-\frac{1}{2} \mu^2 \Sigma^2 + \frac{1}{4} \lambda \Sigma^4 + \frac{1}{2} m_\chi^2 \chi^2 + \frac{1}{2} \lambda \chi^4 \Big] \quad \text{--}

Vacio: \$\$ \langle \Sigma \rangle = \pm \sqrt{\mu^2/\lambda} \quad \text{--}

Masa del Sincronón: \$\$ m_\sigma = \sqrt{2}\mu \quad \text{--}

Dinámica efectiva de coherencia (Stuart-Landau): \$\$ \dot{z} = (\mu_{\text{eff}} + i\omega)z - (1+i\zeta)|z|^2 z + K_z \text{in} \quad \text{--}

Orden global (Kuramoto): \$\$ R(t) = \left| \frac{1}{N} \sum e^{i\theta_k(t)} \right| \in [0,1] \quad \text{--}

Coherencia operativa: \$\$ \Sigma = \frac{1 + \Delta f / \Delta f_0}{1 + \Delta f / \Delta f_{\text{max}}} \quad \text{--}

Σ media en ventana W : \$\$ \bar{\Sigma}_W = \frac{1}{|W|} \int_W \Sigma(t) dt \quad \text{--}

Índice de desincronización: \$\$ D_\Sigma = 1 - \bar{\Sigma}_W \quad \text{--}

Entropía de coherencia: \$\$ H_\Sigma = - \int p(\Sigma) \log p(\Sigma) d\Sigma \quad \text{--}

Acoplamiento efectivo: \$\$ K_{\text{eff}} \approx \frac{\Delta \omega_{\text{lock}}}{|z_{\text{in}}|} \quad \text{--}

Índice de locking: \$\$ LI = \left| \frac{1}{|W|} \int_W \theta_{\text{out}} - \theta_{\text{in}} \right| \quad \text{--}

Fidelidad de compuertas Σ :
$$F_{\{C\Sigma A\}} = 1 - \text{NRMSE}(\Sigma_{\text{out}}, \Sigma_1 \cdot \Sigma_2)$$

Ganancia de sincronización:
$$G_{\text{sync}} = \left(\frac{\partial R}{\partial K_{\text{eff}}} \right) |_{K^*}$$

Latencia:
$$\tau_{\text{varepsilon}} = \text{tiempo mínimo a } |\Sigma_{\text{tgt}}| \leq \varepsilon$$

Coherencia por energía:
$$CPW = \frac{\bar{\Sigma}_{\text{out}}}{\bar{\Sigma}_{\text{in}} \cdot E_{\text{op}}}$$

Sensibilidad a ruido:
$$S_{\text{noise}} = \left(\frac{\partial \bar{\Sigma}_{\text{out}}}{\partial \eta} \right) |_{\eta^*}$$

Margen de estabilidad:
$$\lambda_{\text{min}}(J) < 0$$

Cumplimiento de CBF:
$$\rho_{\text{CBF}} = \frac{1}{T} \int I[h(x(t)) \geq 0] dt$$