

---

## ΣFET — Synchrotron Field-Effect Transistor

Hoja de Datos Técnica y Descriptiva  
Proyecto TCDS-Σ / Gradiente Económico

Autor: Genaro Carrasco Ozuna  
ORCID: 0009-0005-6358-9910  
DOI principal: 10.5281/zenodo.17494368  
Versión: 1.0 (Octubre 2025)

---

### 1. Propósito y contexto

El dispositivo ΣFET (Sigma Field-Effect Transistor) constituye el bloque físico fundamental de validación experimental dentro de la Teoría Cromodinámica Sincrónica (TCDS). Su función es traducir interacciones de coherencia  $\Sigma$  —regidas por los parámetros  $Q$ ,  $\varphi$  y  $\chi$ — en señales eléctricas reproducibles bajo control de realimentación .

El conjunto se utiliza para:

Ensayos de sincronización forzada (locking) en osciladores nano-magnéticos, térmicos y cuánticos.

Validación de ventanas  $p : q$  y métricas  $\Sigma$ -metrics ( $LI$ ,  $R$ ,  $RMSE\_SL$ ,  $\kappa\Sigma$ ).

Experimentos de rectificación coherencial y transferencia energética sub-milimétrica.

---

### 2. Arquitectura funcional

El ΣFET se organiza en cinco bloques cooperativos:

Bloque	Función principal	Tipo de componente
--------	-------------------	--------------------

SHNO Core	Núcleo de oscilador Spin Hall (5–20 GHz); genera señal base $\Sigma$ .	
-----------	--	--

Nanodispositivo metálico		
--------------------------	--	--

VO <sub>2</sub> Core	Núcleo Mott con transición de fase térmica; sub-armónico y estabilización $\Delta f(Ac)$ . Material óxido VO <sub>2</sub>	
----------------------	---	--

CMOS VCO Oscilador de control de voltaje (1–3 GHz) para acoplamiento electrónico.  
 Electrónica comercial  
 PMN-PT Transducer Transductor piezoeléctrico de alta constante  $d_{33}$ ; acoplamiento  
 mecánico  $\Sigma$ - $\chi$ . Material piezoeléctrico  
 RF→DC Rectifier Conversión de potencia sincrónica en corriente continua. Diodo  
 Schottky SMS7630

Cada núcleo puede operar de forma independiente o integrada bajo el controlador Qctrl  
 (CSL-IA).

---

### 3. Diagrama funcional

Figura 1 — Flujo conceptual de coherencia: generación → acoplamiento → rectificación →  
 medición  $\Sigma$ .

---

### 4. Parámetros de desempeño

Parámetro	Símbolo	Valor típico	Comentario
Frecuencia fundamental SHNO	$f_0$	5 – 20 GHz	depende del material Pt/NiFe/Pt
Corriente de umbral	$I_{\square}$	0.45 – 2.5 mA	bias para locking
Ensanchamiento de captura	$\Delta f(Ac)$	monótono positivo	criterio de falsabilidad
Índice de locking	LI	$\geq 0.90$	métrica de coherencia
Correlación	R	$> 0.95$	estabilidad $\Sigma$ - $\chi$
RMSE_SL		$< 0.10$	error de sincronización
Reproducibilidad	—	$\geq 95 \%$	sobre muestras independientes

---

### 5. Lista de materiales (BOM)

Los sub-conjuntos se documentan en seis archivos CSV disponibles en la carpeta  $\Sigma$ FET/ del  
 repositorio:

bom\_shno\_sigmafet.csv — Spin Hall Nano-Oscillator core

bom\_vo2\_sigmafet.csv — Núcleo  $VO_2$  Mott

bom\_cmos\_sigmafet.csv — VCO CMOS de referencia

bom\_piezo\_ring\_transducer.csv — Transductor PMN-PT

bom\_rectifier\_rf\_dc.csv — Rectificador RF→DC

bom\_lab\_infrastructure.csv — Infraestructura común de laboratorio

Cada archivo incluye número de parte, fabricante, costo unitario y nota técnica, conforme a la norma de trazabilidad TCDS- $\Sigma$ .

---

## 6. Integración con el entorno experimental

Control y adquisición mediante el bucle CSL-IA (Conciencia Sincrónica Laboratorio – IA).

Filtrado emocional/atencional implementado por software CSL-H.

Auditoría automática vía workflow GitHub Actions y registro en Zenodo.

Compatible con banco RE-Q v3 Expandido y coherencímetro  $\Sigma$ -A.

---

## 7. Licenciamiento

Ciencia y documentación: Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

Hardware y aplicaciones derivadas: TCDS  $\Sigma$  Open Lab License v1.1

Derechos morales: Genaro Carrasco Ozuna © 2025

El diseño conceptual y las métricas  $\Sigma$  se distribuyen con fines de verificación científica; la fabricación comercial requiere autorización escrita bajo licencia Open Lab v1.1.

---

## 8. Cita recomendada

> Carrasco Ozuna, G. (2025).  $\Sigma$ FET — Synchrotron Field-Effect Transistor (Bill of Materials and Datasheet).  
Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.xxxxxxxx

(sustituir el DOI al publicar en Zenodo)

---

## 9. Resumen ejecutivo

El  $\Sigma$ FET simboliza la transición entre teoría y hardware:  
demuestra la coherencia como recurso medible y renovable,  
permitiendo una evaluación económica directa de los sistemas  $Q-\Sigma-\varphi-\chi$ .  
Es reproducible, modular y compatible con infraestructura de laboratorio estándar,  
sirviendo como pilar del programa TCDS Gradiente Económico 2025–2030.

---

## Notas finales

Este documento sustituye los planos eléctricos confidenciales por una vista funcional y económica.  
No contiene geometrías, máscaras ni datos de procesamiento propietarios.  
Puede distribuirse libremente bajo los términos CC BY-NC-SA 4.0 para fines científicos y educativos.

---

Proyecto TCDS- $\Sigma$  — Teoría Cromodinámica Sincrónica  
Gradiente Económico · Canonical Open Lab 2025  
Contacto: geozunac3536@gmail.com | ORCID 0009-0005-6358-9910

---