

# TMRCU — Manual de Banco (Fases 1–3)

## Rectificador de Empuje Cuántico (RE■Q) y ΣFET/SYNCTRON

Fecha de emisión: 2025-09-07    Versión: 1.0    Autor: Proyecto TMRCU

**Propósito:** Este manual describe el procedimiento de laboratorio, materiales, KPIs y criterios de aceptación para preparar un “vacío coherente” en un ΣFET, emular una frontera con gradiente de fricción ( $\Delta\phi$ ) y acoplar un transductor perimetral con fines de rectificación (Fases 1–3).

**Premisas TMRCU:** La coherencia ( $\Sigma$ ), la fricción de sincronización ( $\phi$ ) y el Empuje Cuántico (Q) se usan como variables operativas. La potencia extraída se modela como  $P_{out} = \eta \cdot \blacksquare Q \cdot \Delta\phi$  (ansatz operativo).

### 1) Materiales y equipos

Bloque	Ítem	Especificación mínima
Núcleo ΣFET	Ruta A: VCO no lineal RF	Gama 1–10 GHz, control de ganancia y 2f-drive
	Ruta B: Micro■osciladores VO■	Transición Mott, lectura RF, control periférico CMOS
	Ruta C: SHNO magnónico	5–20 GHz, acople de fase variable, nanoconstricción
Inyección/Referencia	Generador RF	Estabilidad < 1e-7, barridos fin y Pin (dBm)
Medición	Analizador de Espectro/VNA	RBW ≤ 1 kHz, medición de linewidth y tironeo
	Lock■in / PLL	Seguimiento de fase y LI
Control	Bias■T / fuentes	u_g/corriente/campo; control PID/SMC (software)
Transductor perimetral	Opción 1 — Piezo (AIN/PMN■PT)	Anillo micrométrico en frontera
	Opción 2 — Termoeléctrico (Seebeck)	Par TE con lectura μV
	Opción 3 — Rectificador RF (Schottky)	Diodo + filtro paso bajo a DC
Mitigación	Blindaje EM	Caja Faraday, ferritas, tierra única
	Control térmico	Sondas T, cámara térmica opcional

### 2) KPIs y Criterios ΣMP

- **Coherencia:**  $LI \geq 0.90$  o  $R \geq 0.95$ ;  $RMSE_{SL} < 0.10$  (ajuste Stuart–Landau).
- **Ventana de captura:** locking estable (mapas de lenguas de Arnold) con reproductibilidad  $\geq 95\%$  en 100 ciclos.
- **Proxy de  $\phi$ :** linewidth/ruido de fase monotónicamente decreciente con  $\Sigma$  (definición operativa).

### 3) Procedimiento resumido

- Fase 1 — Preparación de vacío coherente:** caracterizar régimen libre ( $f_{\blacksquare}$ ,  $\Delta f$ , potencia, ruido); acoplar referencia y barrer  $f_{in}$  y Pin; asegurar locking (LI/R).
- Fase 2 — Frontera  $\Delta\phi$ :** imponer  $\Sigma_{int} \rightarrow 1$  en núcleo y  $\Sigma_{ext} \blacksquare 1$  en periferia mediante K,  $u_g$ ; mapear linewidth y ruido espacial para cuantificar  $\Delta\phi/\phi_{ext} \geq 0.5$  sostenido 10 min.
- Fase 3 — Transductor:** colocar aro piezo/TE/rectificador en la isofrontera de mayor  $\nabla\phi$ ; barrer  $\Delta\phi$  y registrar  $V_{out}$ ,  $I_{out}$ ,  $P_{out}$  con cargas conocidas.
- Señal RE■Q (pre■PoC):** componente  $DC \propto \Delta\phi$  no atribuible a parasitarios ni back■action; controles negativos y swaps ciegos incluidos.

### 4) Null tests

- Inversión de fase de inyección; anulación de K; permuta de módulos por réplicas pasivas.
- Calorimetría local y control térmico para descartar gradientes ocultos.
- Ensayos en caja Faraday y líneas balanceadas para descartar acoplos EM no intencionales.