

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐO TÍNH CHẤT T CỦA MÀNG MANG T

Học viên: Đào Văn Thúy

Ngành: Vật lý vô tuyến- viễn thông (H D)

www.mientay.vn.com

NỘI DUNG CHÍNH

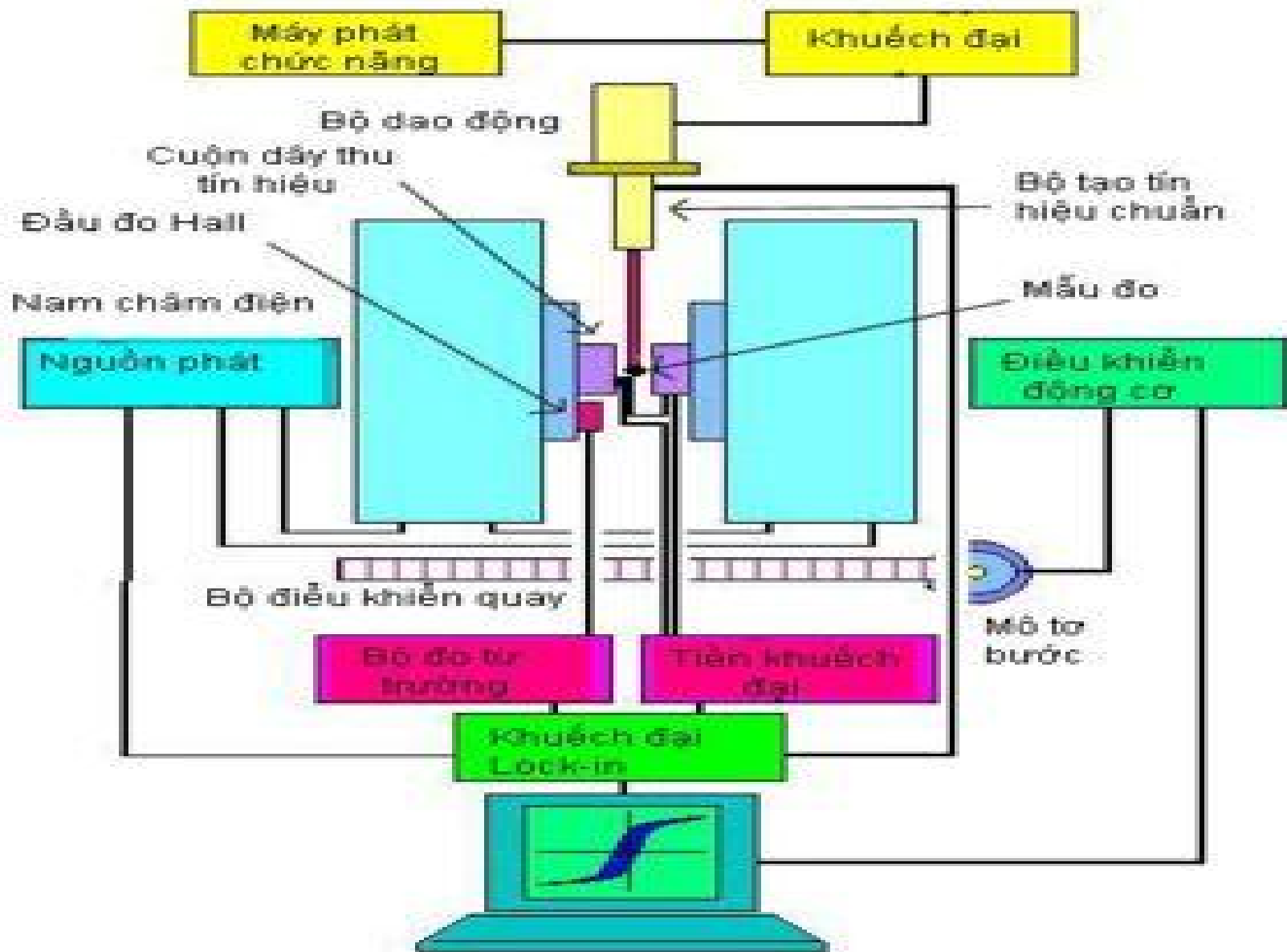
- Tầm quan trọng- VSM(optimization)
- Kỹ thuật vị trí- MFM(xác định hình dạng khác nhau của ômen t)

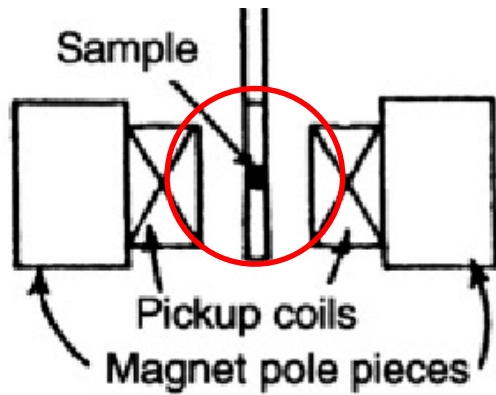
T K M U RUNG- VSM

- T k m u rung l n u tiên c phát minh vào gi a nh ng n m 50 c a th k 20, b i ti n s Simon Foner, m t nhà nghiên c u c a Vi n Công ngh Massachusetts (MIT), M



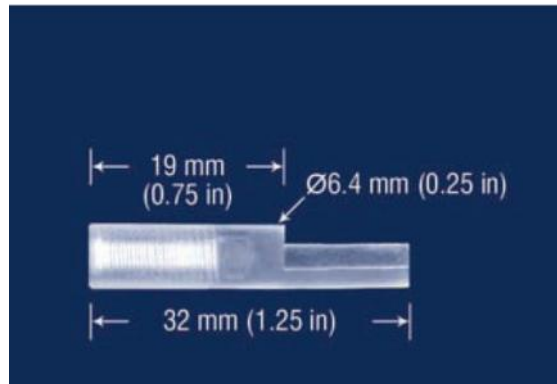
C U T O



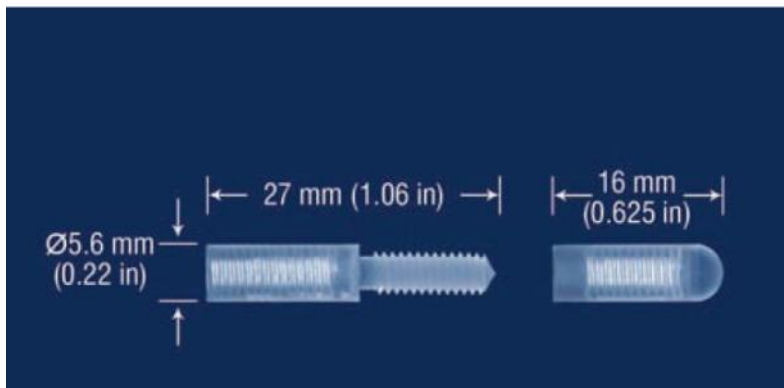


B P H N T M U

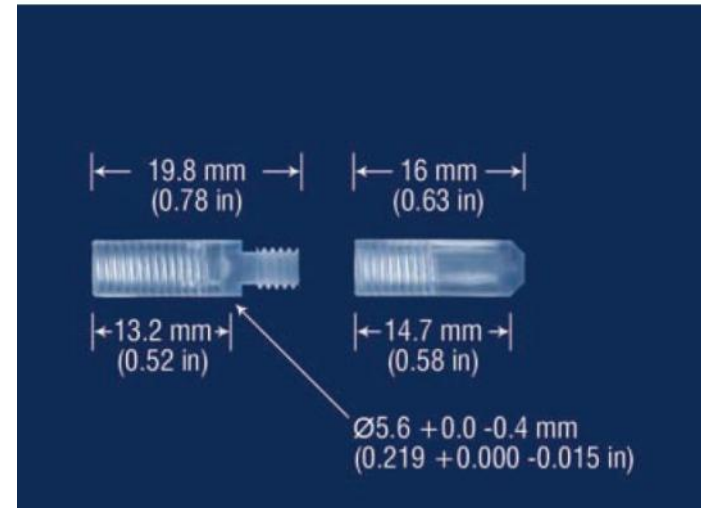
2. Thin film holder:



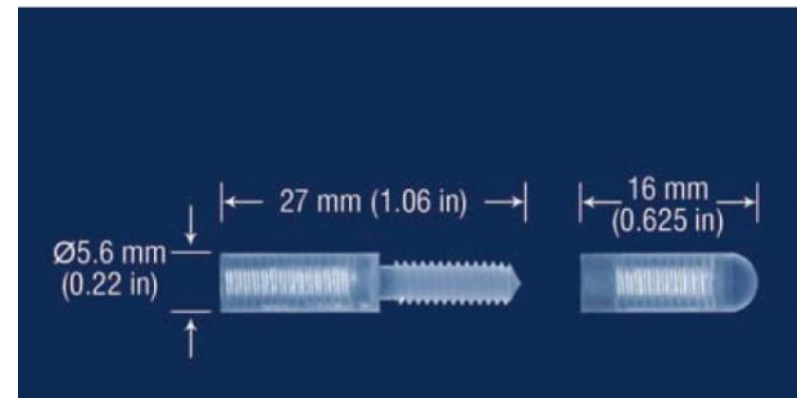
4 Bulk sample holder:



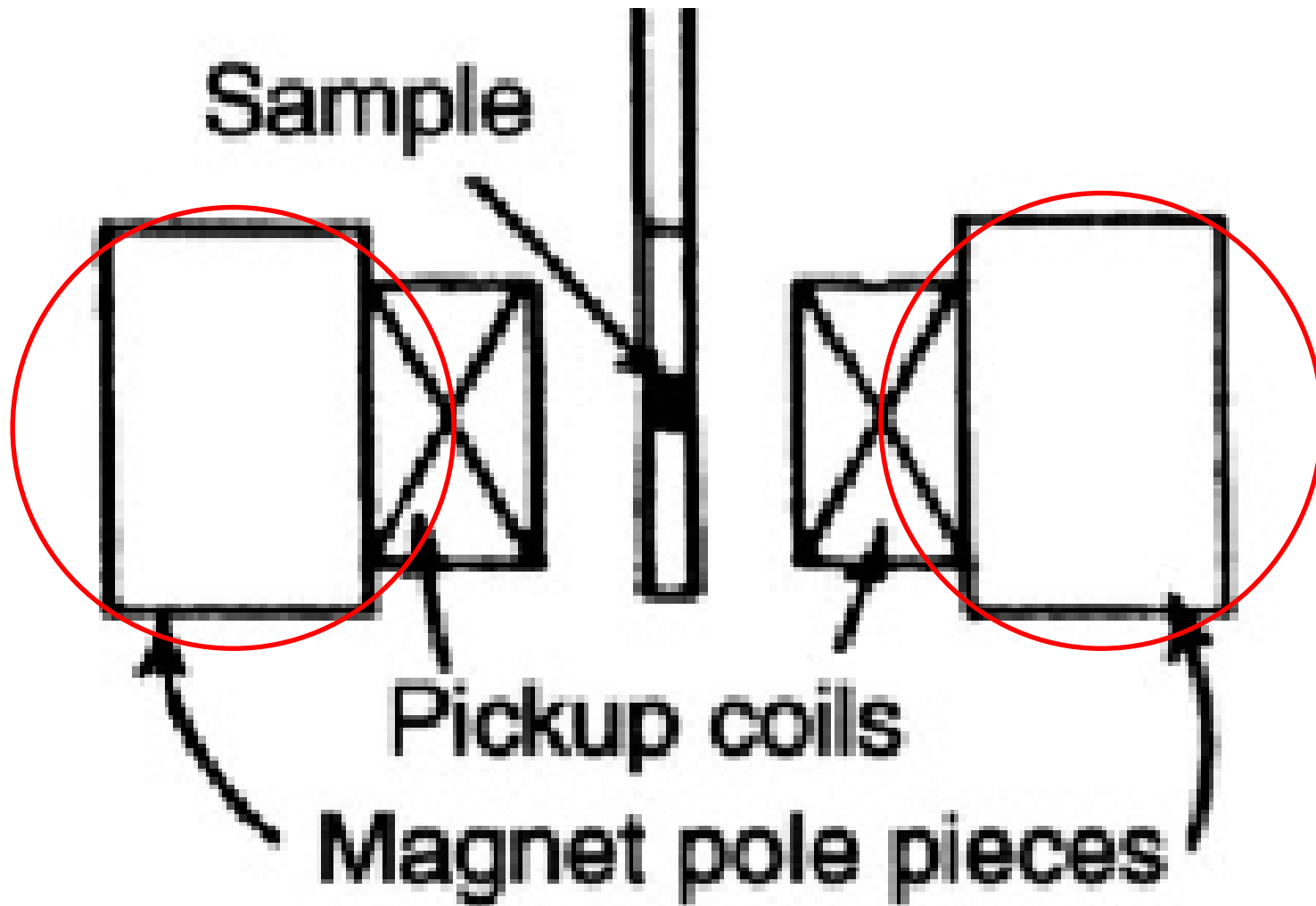
3. Liquid sample holder:



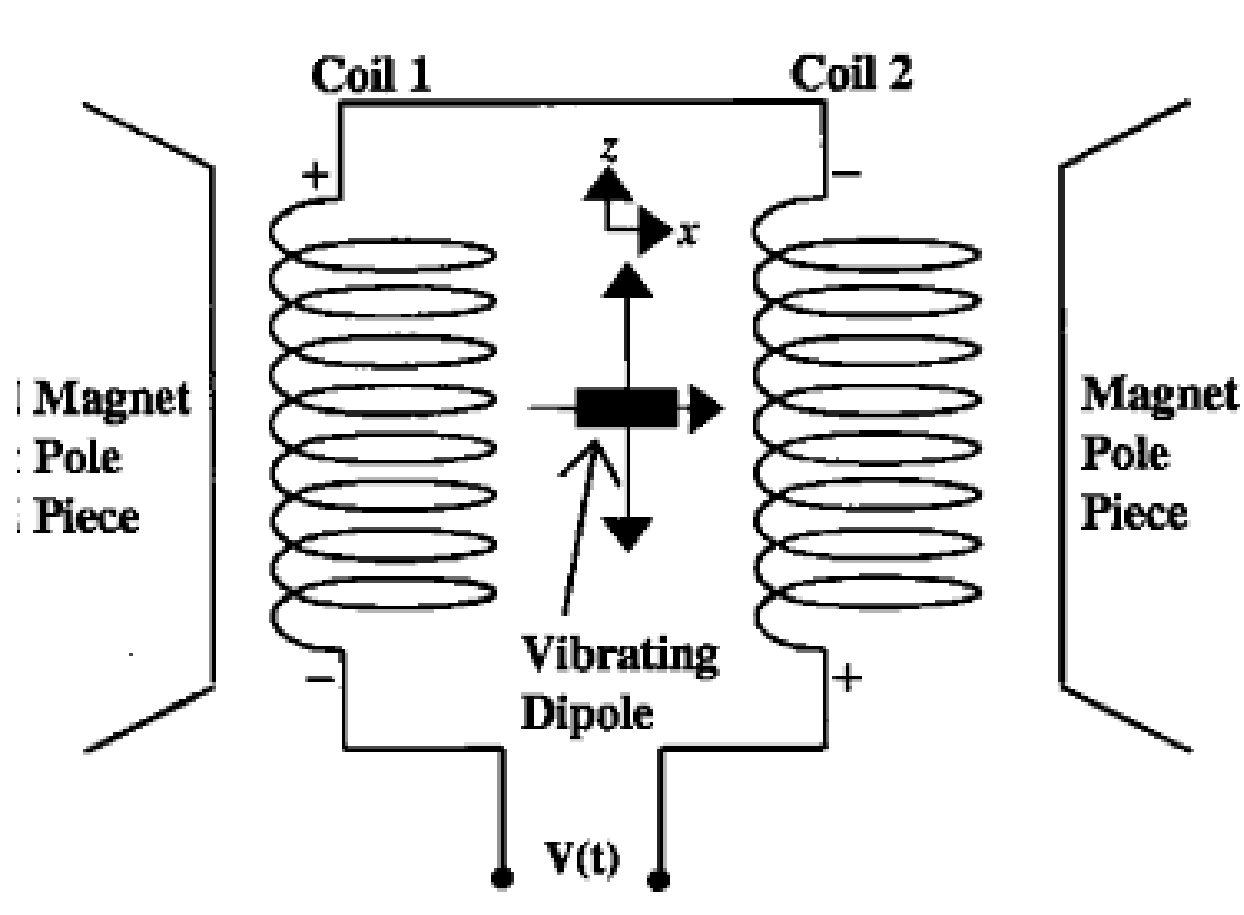
1. Powder Sample holder



NAM CHÂM I N



B PH N THU TÍN HI U



C S LÝ THUY T

Hi u i n th sinh ra do hi n t ng c m ng c cho b i bi u th c:

$$V = -na \frac{dB}{dt}.$$

T tr ng xuyên qua cu n dây tr c khi có m u t vào là:

$$|B = \mu_0 H.$$

T tr ng xuyên qua cu n dây sau khi có m u t vào là:

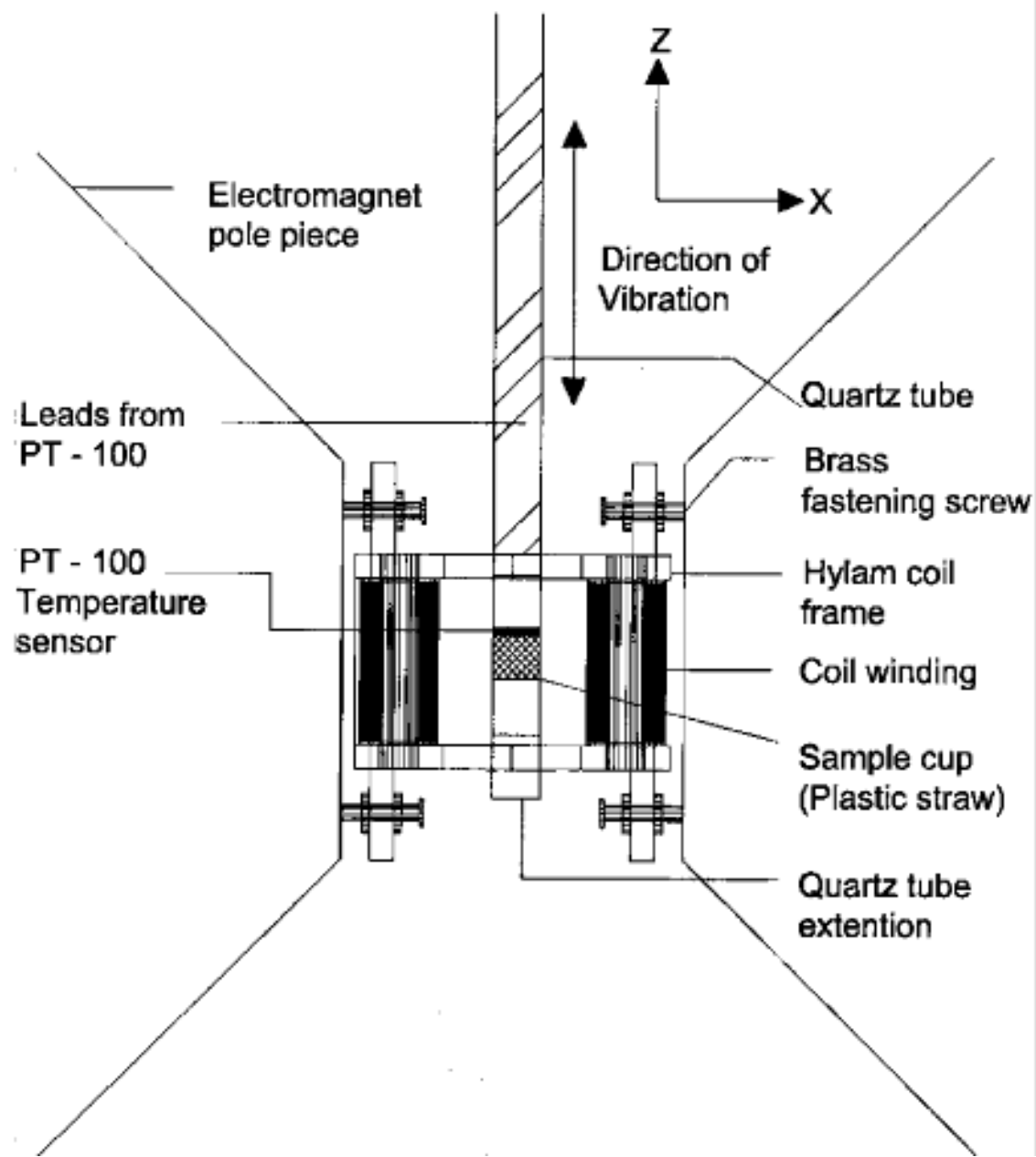
$$B = \mu_0(H + M).$$

V y:

$$\Delta B = \mu_0 M.$$

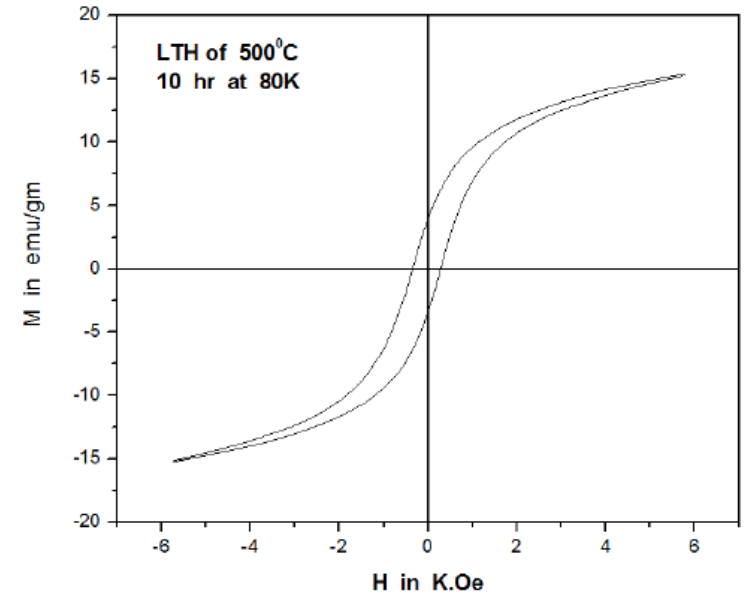
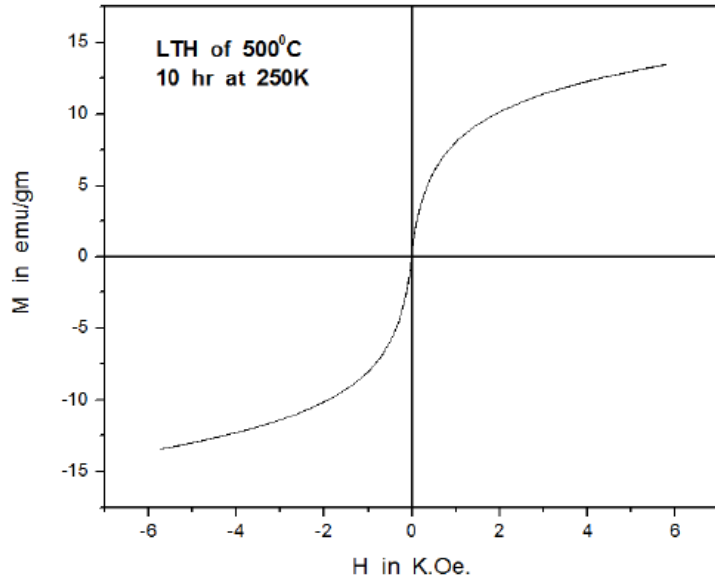
Suy ra:

$$V dt = -na\mu_0 M.$$

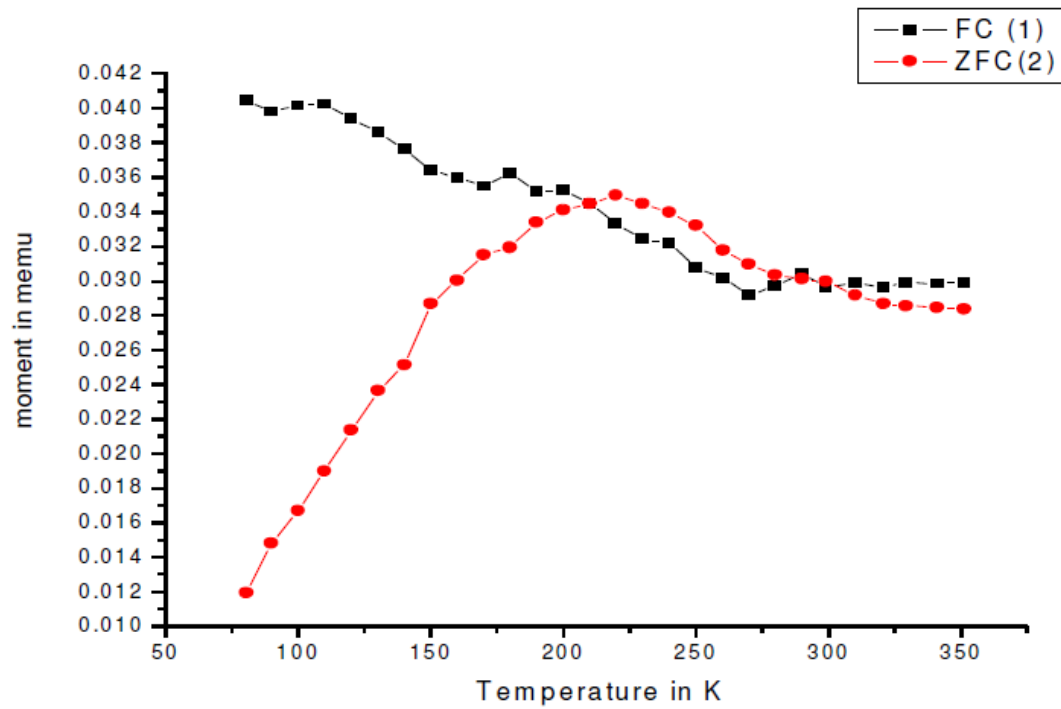


NG D NG

- Phép o t hóa, t tr : o s bi n i c a mômen t theo t tr ng ngoài
- Phép o mômen t theo s thay i c a nhi t d i tác d ng c a m t t tr ng ngoài: phép o t nhi t. Đ a vào phép o t nhi t, có th th c hi n các phép o ng h c t tính, hay ng h c k t tinh c a v t li u t .
- o thay i mômen t theo th i gian: o ph c h i
- Xác nh các tính ch t d h ng d a vào vi c quay v t li u (b ph n quay c a VSM)

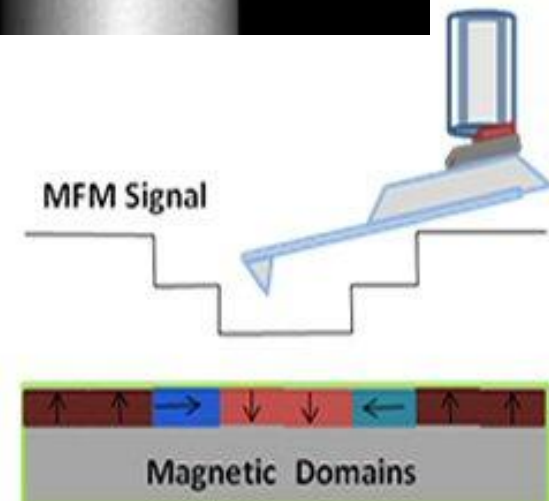
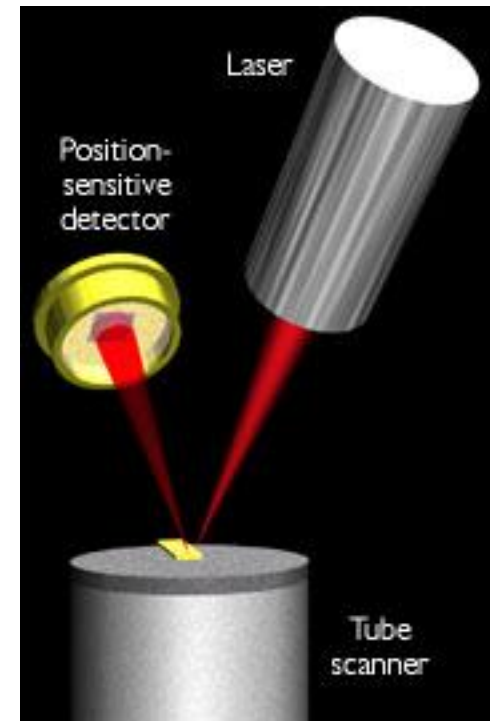
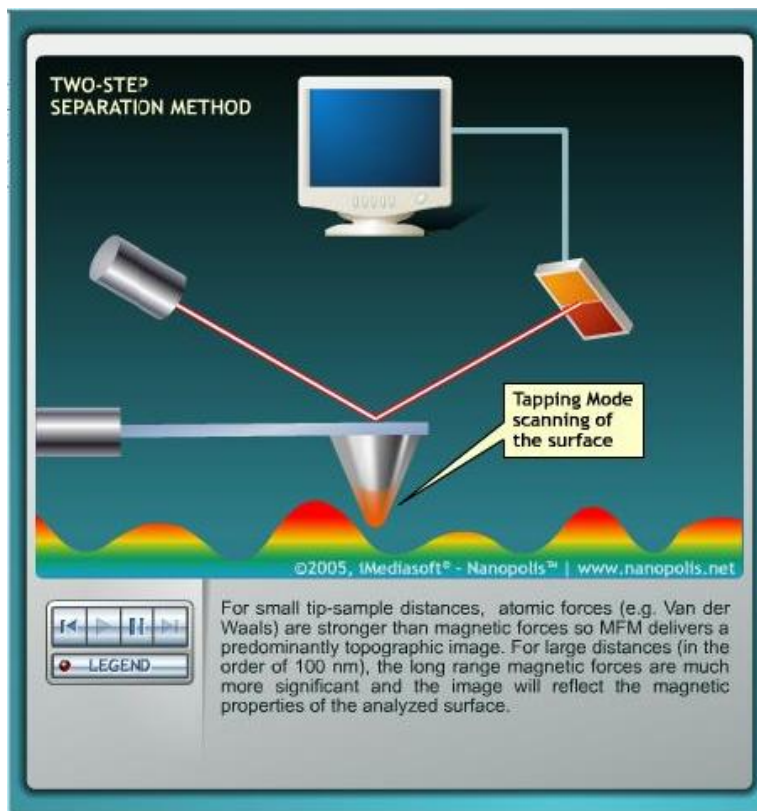


ZFC & FC Measurements



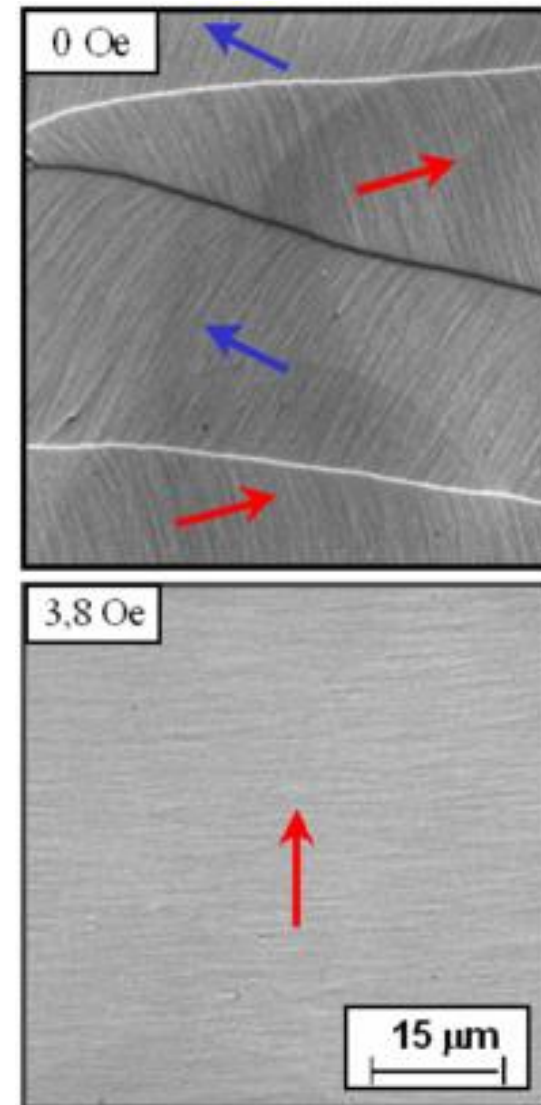
KÍNH HIỂN VI LƯỚI - MFM

- Các thiết bị xây dựng hình ảnh phân bố các tính chất trên bề mặt vật rắn dựa trên việc ghi nhận lực tương tác (lực từ) giữa mũi dò và tính vật mẫu.



ÔMEN T

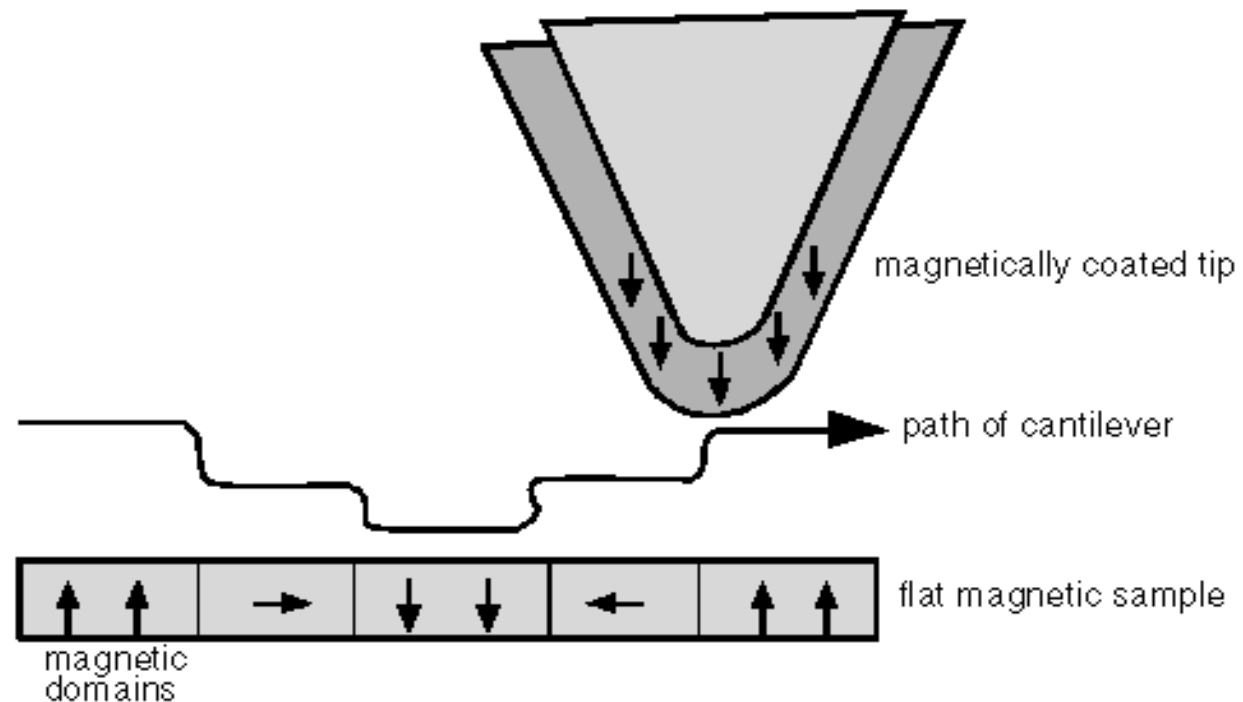
- Khái niệm về ômen t lần đầu tiên được đưa ra vào năm 1907 bởi Weiss
- Ômen t là những vùng trong chất sắt từ mà trong đó các mômen t hoàn toàn song song với nhau
- Vùng chuyển tiếp bằng cách giữa 2 ômen t liên tiếp nhau. Giữa hai ômen t, mômen t không thay đổi đột ngột vì sự chuyển tiếp từ trạng thái kém bền do đó hình thành nên vùng chuyển tiếp là các vách ômen

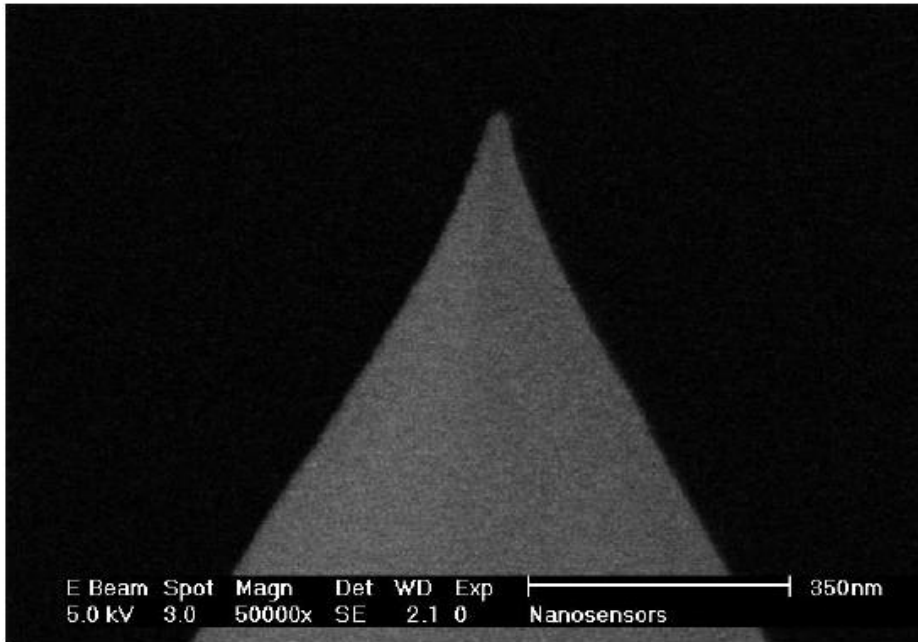


NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

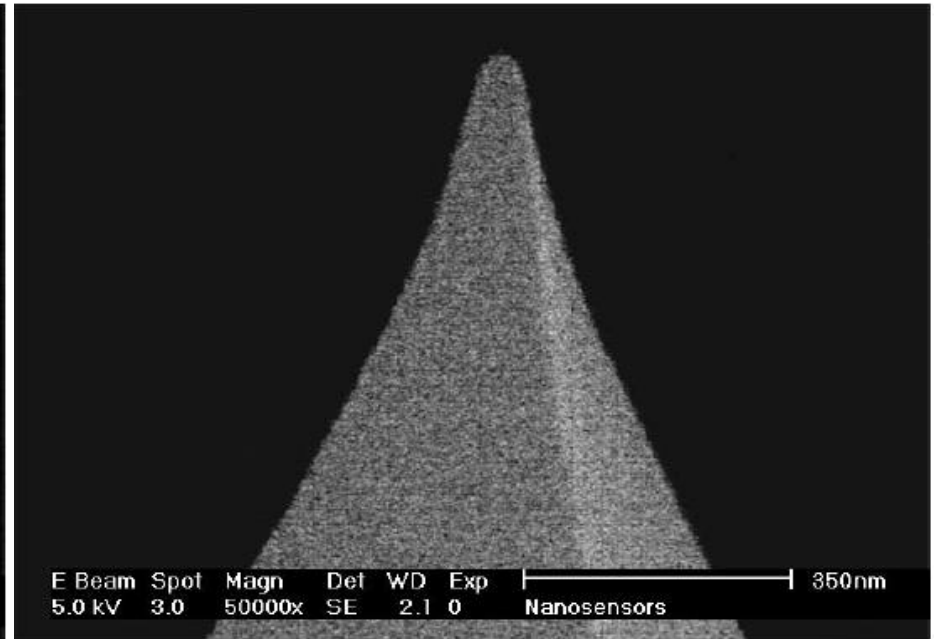
Lực tác dụng lên đầu dò và biến dạng của nó cho biết về

$$F_z = -\mu_0 \int M_{z\text{tip}} \frac{\partial H_{z\text{sample}}}{\partial z} dV$$

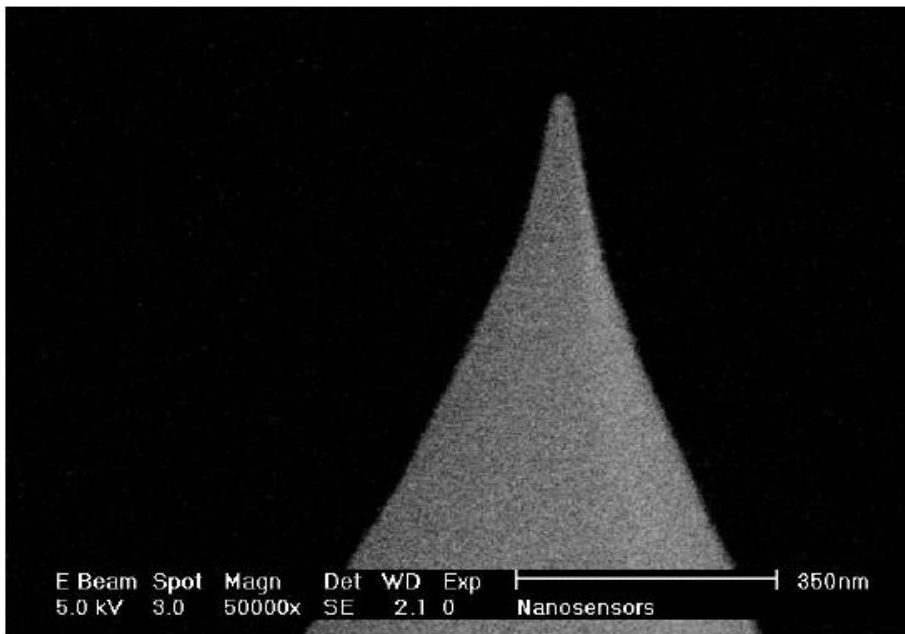




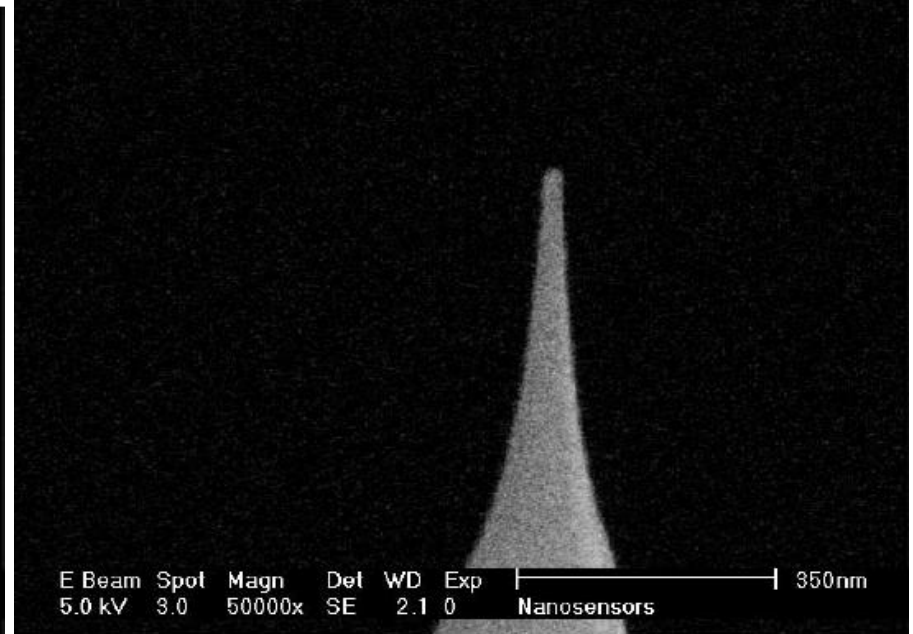
SEM image of a PPP-LC-MFMR tip (close-up).



SEM image of a PPP-MFMR tip (close-up).

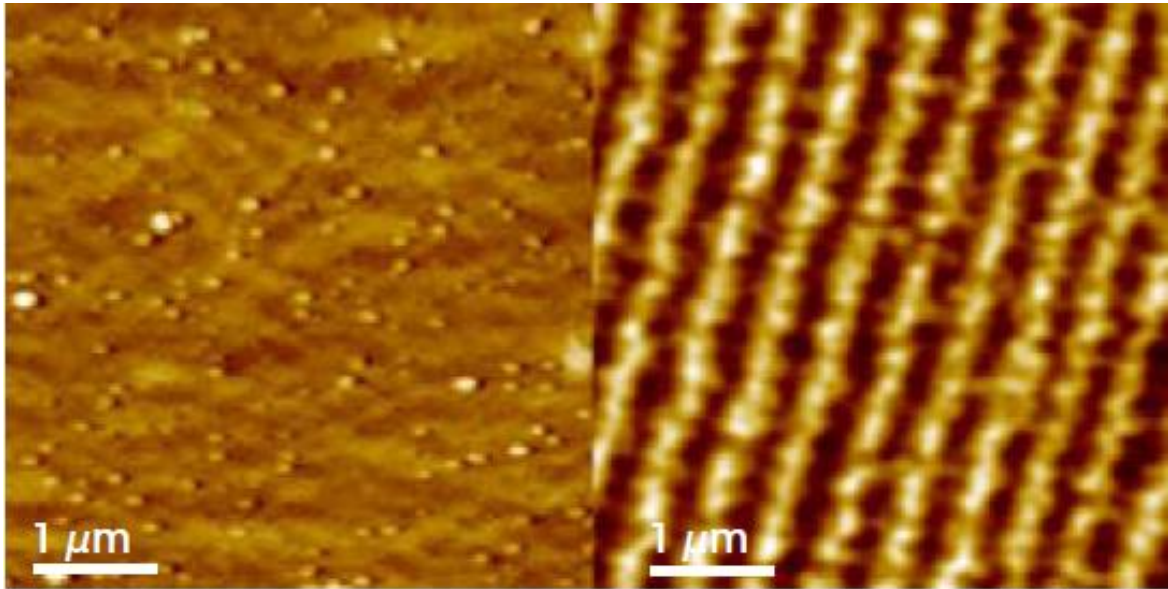


SEM image of a PPP-LM-MFMR tip (close-up).

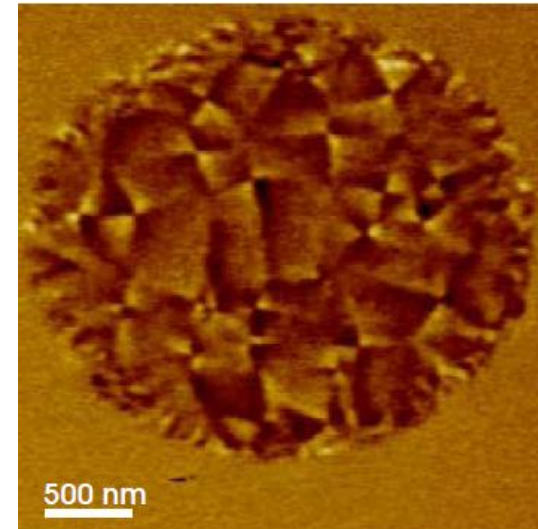


SEM image of a SSS-MFMR tip (close-up).

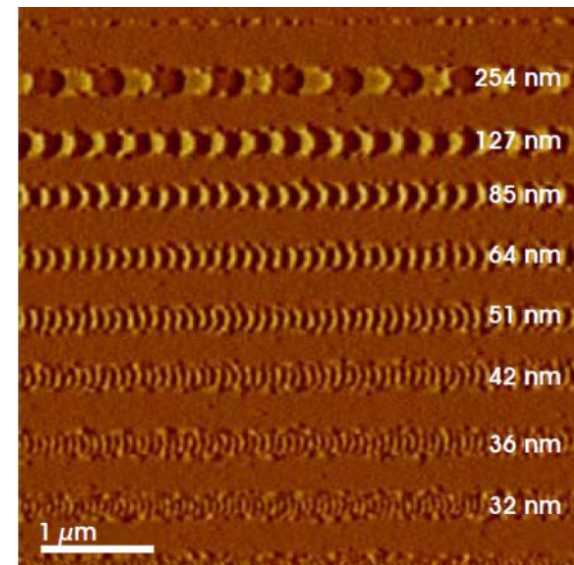
	PPP-MFMR (standard)	PPP-LM-MFMR (low momentum)	PPP-LC-MFMR (low coercivity)	SSS-MFMR (high resolution)
Force Constant (nominal)	2.8 N/m	2.8 N/m	2.8 N/m	2.8 N/m
Resonance Frequency (nominal)	75 kHz	75 kHz	75 kHz	75 kHz
Tipside Coating	Hard Magnetic	Hard Magnetic	Soft Magnetic	Hard Magnetic
Coercivity* ¹	300 Oe	250 Oe	0.75 Oe	125 Oe
Magnetization* ¹	300 emu/cm ³	150 emu/cm ³	225 emu/cm ³	80 emu/cm ³
Magnetic Tip Moment* ²	≈ 10 ⁻¹³ emu	x0.5	x0.75	x0.25
Guaranteed Tip Radius* ³	< 50 nm	< 30 nm	< 30 nm	< 15 nm



Topography (left) and magnetic image (frequency shift) (right) of a DAT measured with a PPP-MFMR probe (z-range topography: 100 nm, magnetic image scale: 20 Hz).



Magnetic overview image (frequency shift) of a patterned NiCo thin film acquired with a PPP-LM-MFMR probe. (scale: 10 Hz)



Ưu điểm:

- Mẫu không nhất thiết phải là chất dẫn điện.
- Có khả năng phân tích cấu trúc tinh thể mà không đòi hỏi hệ thống phá hủy hay xử lý mẫu.
- Không đòi hỏi hệ thống thu thập xử lý mẫu hay bao phủ gì cả.
- MFM có thể dùng như máy STM hay AFM.

Nhược điểm:

- Nếu trường camera đi dò quá mạnh nó có thể làm thay đổi ômen trên bề mặt mẫu.
- MFM ghi nhúng vào hệ thống quét nên khả năng ghi nhúng kém. Ngược lại, vì có ghi nhúng nên có thể ghi trong quá trình tinh thể hóa của MFM kém.