



Bài 8

CẢM BIẾN MỨC CHẤT LƯU. ENCODER



4.6. Cảm biến mức chất lưu

4.6.1. Chức năng và phương pháp đo:

Chức năng: xác định mức độ hoặc khối lượng chất lưu trong bình chứa

Kiểu đo: có 2 kiểu đo:

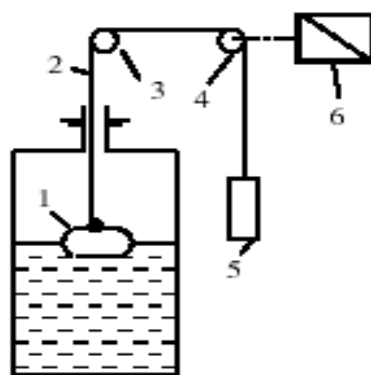
- Đo liên tục:
- Đo theo ngưỡng:

Các phương pháp đo:

- Phương pháp thủy tĩnh dùng biến đổi điện;
- Phương pháp điện dựa trên tính chất điện của chất lưu;
- Phương pháp bức xạ dựa trên sự tương tác giữa bức xạ và chất lưu.

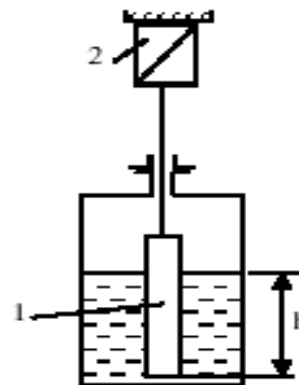
4.6.2. Phương pháp thủy tĩnh

Phương pháp thủy tĩnh đo liên tục mức chất lưu trong bình chứa.



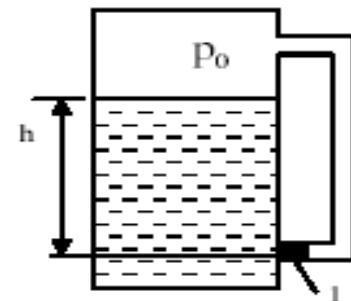
Dùng phao nổi

Dùng phao cầu;



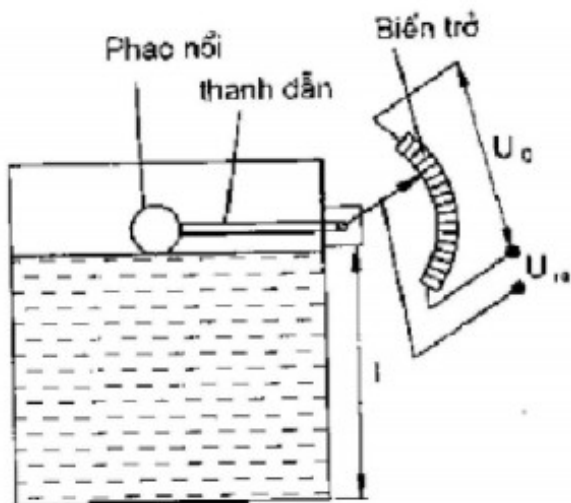
Dùng phao trụ;

$$F = P - \rho gSh$$



c. Dùng cảm biến áp suất kiểu vi sai

$$p \quad p_0 \quad gh$$



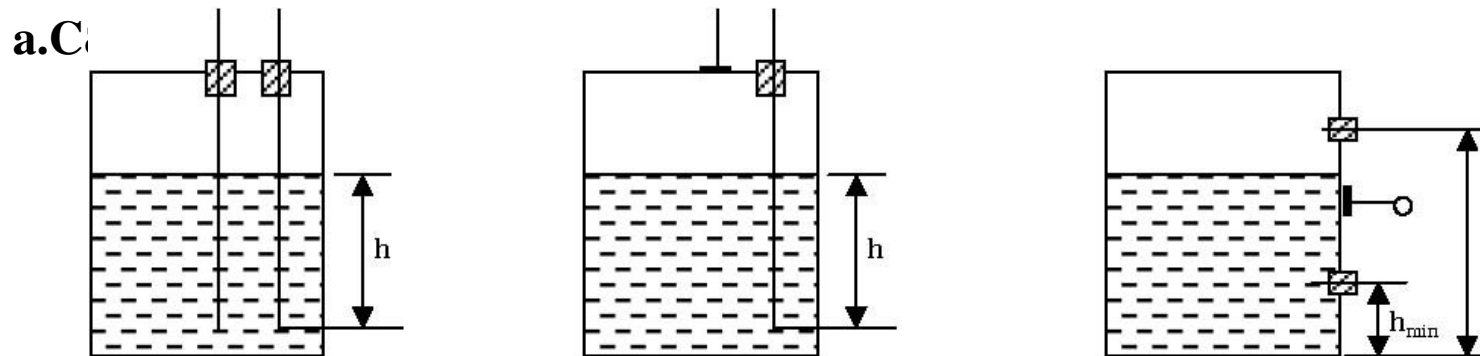
P - trọng lượng phao;
 h - chiều cao phần ngập trong chất lưu của phao;
 S - tiết diện mặt cắt ngang của phao;
 ρ - khối lượng riêng của chất lưu;
 g - gia tốc trọng trường.

4.6.3. Phương pháp điện

Nguyên tắc hoạt động: chuyển đổi trực tiếp mức chất lỏng thành tín hiệu điện dựa vào tính chất điện của chất lưu.

Các cảm biến thường dùng:

- cảm biến độ dẫn điện: dùng để đo mức các chất lưu có tính dẫn điện
- cảm biến kiểu điện dung: có thể đo mức chất lưu dẫn điện hoặc không dẫn điện.



- Nguồn nuôi xoay chiều U_V biến mức.
- Dòng điện chạy qua các điện cực có biên độ tỉ lệ với chiều dài của phần điện cực nhúng chìm trong chất lỏng.
- Mức chất lỏng đạt ngưỡng thì dòng điện thay đổi đột biến về giá trị biên độ

4.6.3. Phương pháp điện (tt)

b. Cảm biến kiểu điện dung:

- Đạt được độ tuyến tính trong khoảng đo lớn,
- Dùng để đo mức chất lỏng dễ bay hơi, dễ nổ và ăn mòn,
- Khoảng đo lớn (0-5m)

Khi chất lỏng không dẫn điện:

$$C = C_1 + C_2 = \frac{2\pi\epsilon h}{\ln(R_2/R_1)} + \frac{2\pi\epsilon_0(H-h)}{\ln(R_2/R_1)} = \frac{2\pi\epsilon_0(H-h) + 2\pi(\epsilon - \epsilon_0)h}{\ln(R_2/R_1)}$$

H – Chiều cao tụ điện

h – chiều mực chất lỏng

ϵ – hằng số điện môi chất lỏng

ϵ_0 – hằng số điện môi không khí

R_1 – Bán kính trong

R_2 – bán kính ngoài (thành bình)

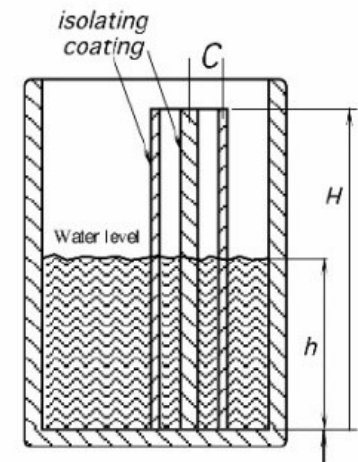
Yêu cầu: ϵ lớn hơn đáng kể ϵ_0 (thường là gấp đôi)

Khi chất lỏng dẫn điện:

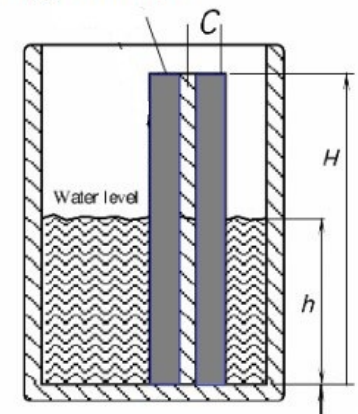
$$C = \frac{2\pi\epsilon h}{\ln\left(\frac{R_1 + d}{R_1}\right)}$$

d – bề dày lớp phủ cách điện

ϵ – hằng số điện môi của lớp phủ cách điện

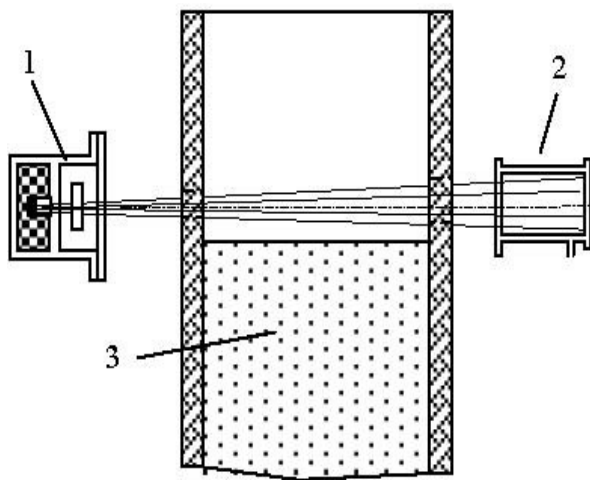


lớp phủ cách điện

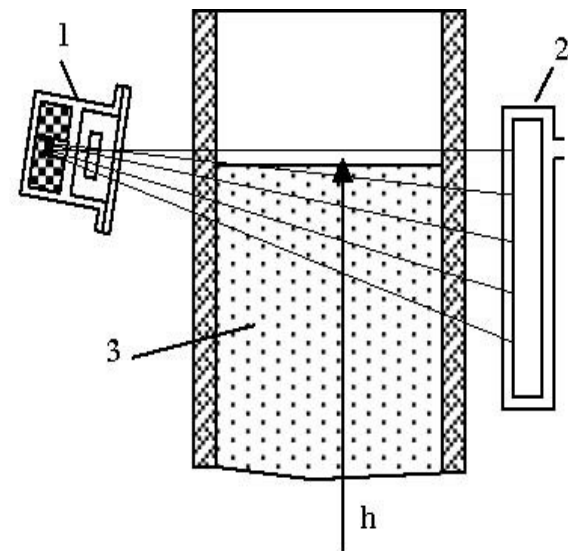


4.6.4. Phương pháp bức xạ

Ưu điểm: cho phép đo mức chất lưu mà không cần tiếp xúc với môi trường đo, thích hợp khi đo mức ở điều kiện môi trường đo có nhiệt độ, áp suất cao hoặc môi trường có tính ăn mòn mạnh.



a. Cảm biến phát hiện ngưỡng;
tức;



b. Cảm biến đo mức liên

Cảm biến đo mức bằng tia bức xạ

1. Nguồn phát tia bức xạ; 2. Bộ thu; 3. Chất lưu.

4.6.5. Phương pháp siêu âm

-Cảm biến thu âm gồm một thiết bị phát và một thiết bị thu sóng

Khoảng cách từ vị trí đặt cảm biến siêu âm tới bề mặt chất lỏng:

$$H_1 = \frac{1}{2} v t_2 - t_1$$

v - tốc độ sóng siêu âm,

t_1, t_2 - thời điểm phát, nhận sóng

Mức chất lỏng trong bình chứa được xác định khi độ cao bình chứa đã biết:

$$H_2 = H - H_1$$

