

Introdução

As séries de indicadores flutuadores magnéticos de nível são aplicadas a uma grande variedade de níveis de medição de aplicação industrial. Uma corrente de caniço e um desenho de flutuador movível, permite ao sistema funcionar independentemente das propriedades eléctricas do líquido, temperatura, pressão ou presença de vapores. Com peso apropriado do flutuador, o sistema pode ser construído para detectar o nível de interfase de dois líquidos com gravidades dissimiladas específicas.

Uma selecção de texturas de materiais desde aço, plástico a teflon, providenciam compatibilidade com uma grande variedade de processos líquidos.

NM-300



NM-308



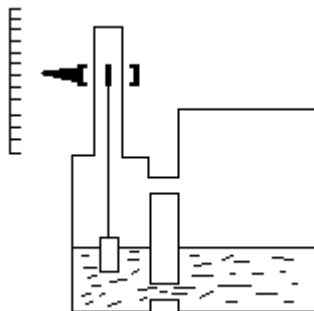
Aplicações típicas de flutuadores magnéticos incluem águas residuais, tratamento esgotos, contentores de químicos, óleos vegetais, nível remoto indicado em rios e reservatórios.

Princípio de funcionamento

O princípio de funcionamento destes instrumentos varia um pouco consoante o fabricante. Podendo ser considerado alguns tipos de flutuadores magnéticos.

O primeiro tipo de medidor é geralmente usado na medição de nível de um tanque contendo um líquido volátil ou tóxico, o seu sistema flutuador de medição simples é considerada uma das principais vantagens deste tipo de medidores. O medidor consiste num tubo fechado numa das extremidades e aberto na outra extremidade. O tubo é fixado num tanque com a parte fechada imersa no líquido. O flutuador transporta um anel magnético que flutua no líquido e é livre para se deslocar para baixo ou para cima conforme o nível varie. No interior do tubo guia existe outro íman que transmite a posição do flutuador a um tambor de medida, através de um cabo de aço inóx. O tambor de medida pode estar ligado a um ponteiro indicador, a transmissores etc.

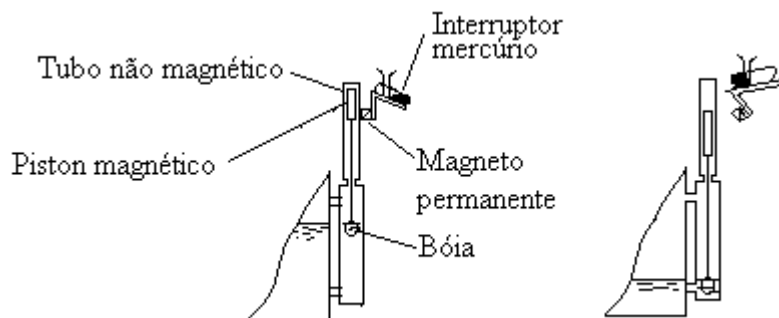
Em tanques de alta pressão é possível transmitir a posição do flutuador através de um íman permanente existente no flutuador. Os movimentos do íman posicionam um órgão também magnetizado existente do lado exterior da parede do tanque (de material não magnético).



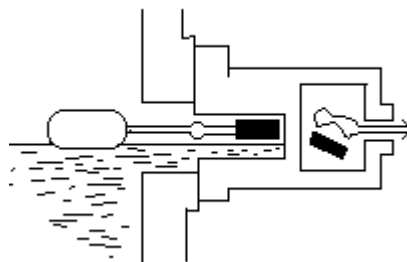
Baseados neste mesmo princípio de acoplamento magnético há no mercado alarmes de nível alto e de nível baixo e controladores "on-off".

Um outro tipo de flutuador magnético utiliza a força magnética para transmitir a um interruptor de mercúrio como mostra a figura abaixo indicada. Neste instrumento a bóia posiciona um pistão magnético, que está ligada ao flutuador o qual se move para cima e para baixo no interior do tubo não magnético. Fora do tubo está um ímã ligado a um interruptor de mercúrio como ilustra a figura.

Quando o nível está em cima, o pistão magnético está no campo magnético e o ímã é puxado contra o tubo, inclinando desse modo o interruptor de mercúrio numa determinada posição que abre ou fecha o circuito. Quando o nível desce até a um determinado ponto, o pistão desloca-se para fora do campo magnético e o ímã é puxado para fora por uma mola inclinando desse modo o interruptor de mercúrio numa outra posição. As figuras abaixo mostram as duas condições referidas anteriormente em que o interruptor de mercúrio está aberto para um nível elevado e fechado para um nível baixo. Existem varias maneiras de ligar o circuito que podem ser obtidas consoante o tipo de interruptor escolhido, podendo ser instalados vários interruptores num mesmo flutuador.



O medidor abaixo indicado pode-se considerar bastante simples, pois são apenas constituídos por um pequeno flutuador cilíndrico fixado a uma alavanca horizontal, móvel em torno de um fulcro e magnetizado no extremo. O conjunto é contido num conjunto flangeado para fixação na parede do tanque. De acordo com a sua posição o íman interior actuar através de uma parede metálica sobre um outro íman externo igual comanda um contacto eléctrico.



Construção e materiais

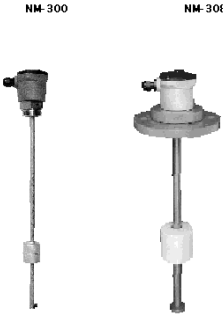
Os materiais de construção apresentados na tabela apresentada em [características estáticas](#) são os mais usuais, mas existem marcas que também utilizam teflon e monel.

Características estáticas

A medição de nível pode ser feita em cm, m, m3, %,ft etc.

A exactidão do instrumento de medida vai variar com a maneira como o instrumento é instalado e com os espaçamentos na escala de leitura. Geralmente a menor divisão de uma escala de leitura é da ordem dos 10mm a 20mm dependendo do modelo e da altura que se está a medir. A interpolação permite exactidões da ordem de ½ da menor divisão da escala de leitura.

A título de exemplo apresentamos a seguinte tabela:

Kobold							Krc
							
Modelo	NM 298	NM 299	NM 301	NM 302	NM 300	NM 308	BM 24
Profundidade (m) máxima de medida	2	6	6	2	1	6	18
Pressão máx. (psig)	210	290	290	210	85	85	580
Gama de Temperatura (°F)	-4 a 250				PVC -4 a 140 Polypropileno -4 a 190 Teflon -4 a 250		-200 a 400
Conecção							Flange ≥ 2"
Densidade (Kg/l)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.5	0.8	≥ 0.4 Kg/l

Exactidão (mm)	± 15	± 15	± 10	± 10	± 10	± 10	± 2
Materiais de construção	Aço inoxidável, PVC, propileno						Aço inoxidável Titânio, Hastelloy, PFTE, PVC, PP, PVDF, Borracha dura , vidro grosso

Gama de medida

Em geral, este tipo de medidor mede níveis de 10m-20m.

Nas secções relativas aos [fabricantes](#), [construção/materiais](#) e [características estáticas](#) temos diversos exemplos de utilização deste tipo de manómetros em diferentes gamas de medida e condições de operação.

Calibração

Geralmente a instalação como qualquer medidor de nível é instalado pode melhorar muito a exactidão, por isso deve ser cuidadosamente desenhado e instalado. Com um bom equipamento de medição o nível pode ser medido com uma exactidão de $\pm 1,0$ mm. Deste modo, a instalação utilizada depende da exactidão desejada.



Normalmente uma boa exactidão implica maiores gastos de instalação. Por isso, tem que ser atingido um equilíbrio entre a exactidão e gastos de instalação. A instalação de medidores de nível deve ser feita de modo a minimizar os efeitos da turbulência quando o tanque enche ou esvazia. Podemos considerar dois tipos de instalação:

- Instalação modelo de um flutuador indicador de nível num tanque fechado com um tubo interno
- Instalação modelo de um flutuador indicador de nível num tanque onde o tubo se encontra no exterior

As referencias que se tem vindo a fazer em relação à instalação são gerais, a informação sobre instalação específica de indicadores de nível flutuador magnético é escassa. Somente encontramos alguma informação sobre instalação de medidores da Kobold. Os modelos NM-298 e NM-299 são instalados virados para cima numa zona apropriada. Esta instalação requer o acesso ao interior do reservatório onde se pretende instalar a unidade. Em relação aos modelos NM 301 e NM 302 dispomos apenas da informação que poderá ser instalado no topo ou no fundo do reservatório.

Seleção

A seleção do tipo de instrumento a utilizar deve ter em conta a várias características de cada um, de modo a que o instrumento escolhido possa responder ao tipo de medição que se pretende. O instrumento escolhido deve ser o mais barato possível, pois o factor económico é bastante importante, por vezes decisivo, na indústria.

O indicador de nível flutuador magnético tem uma vasta gama de aplicações. É utilizado para medir níveis de fluídos como: hipocloreto de sódio, ácido hidrocloreto, ácido sulfúrico, sulfito de hidrogénio, separação de óleo e água, amónia, butano, licor preto, glicol, propano, óleo hidráulico, combustíveis, água desionizada, benzeno, hidróxido de sódio, nitrogénio líquido, ácido acético...



Geralmente o medidor de nível magnético tem preferência em relação aos outros medidores de nível quando, se pretende uma medição num tanque sob pressão ou vácuo. Dentro dos próprios medidores de nível, a seleção poderá ter em conta aspectos como: tipo de líquido a medir, profundidade máxima, exactidão, instalação, pressão e temperatura máximas, preços etc. Por exemplo, aquele que apresenta um menor erro de medição é o BM 24 fabricado pela Krohne. Em termos de pressão máxima, dos modelos analisados, o BM 24 da Krohne são os melhores. Em relação à temperatura, dos instrumentos indicados, são muito semelhantes, salientando só que os modelos da Krohne são os que permitem uma medição a temperaturas mais baixas e os modelos da Kobold são os que resistem a temperaturas mais elevadas.

Nas secções de [fabricantes](#), [características estáticas](#) e [construção/materiais](#) existem tabelas que podem ajudar, numa fase preliminar, a seleção da instrumentação mais adequada.

Custos e fabricantes



www.omega.com



www.krohne.com



www.kobold.com

Vantagens e desvantagens

A medição de nível magnético é um método de medição único empregado quando o vidro não pode ser usado, dada a presença corrosiva, tóxica, de grande temperatura ou outro tipo de situação envolvendo material perigoso. Um flutuador contendo um magnético (que tem maior força que o ovo folhado magnetizado bicolor indicador na escala) é colocado no interior de uma câmara selada. Esta câmara não está ligada com a vasilha e com bocais e rebordos de canos. O flutuador é livre de se movimentar, subindo e descendo com o nível na vasilha adjacente. A escala ou indicador é colocada fora da câmara selada, e contém pequenos folhados bicolores, que são livres de rodar 180 graus. Assim como o flutuador se mexe, o seu magnetismo causa rotação aos folhados. Um dos lados é negro e o outro é amarelo. O lado negro demarca o líquido e o amarelo indica o espaço de vapor.



Quando é requerido para medir o nível num tanque contendo líquido volátil ou tóxico, o ultramagnético é considerado uma vantagem em comparação aos simples flutuadores de medição. A medição consiste em um tubo fechado num extremo e aberto noutro. O tubo é fixado permanentemente no tanque imerso no líquido que está fechado. Um flutuador traz uma campainha de flutuadores magnéticos no líquido e é livre para deslizar acima e abaixo do tubo, consoante a mudança de nível no líquido. A campainha magnética está magneticamente ligada a um transmissor, transmitindo a subida ou a descida do nível a uma vareta de calibração, cassette ou cabeça de medição, a um ponto em que a medida é obtida.