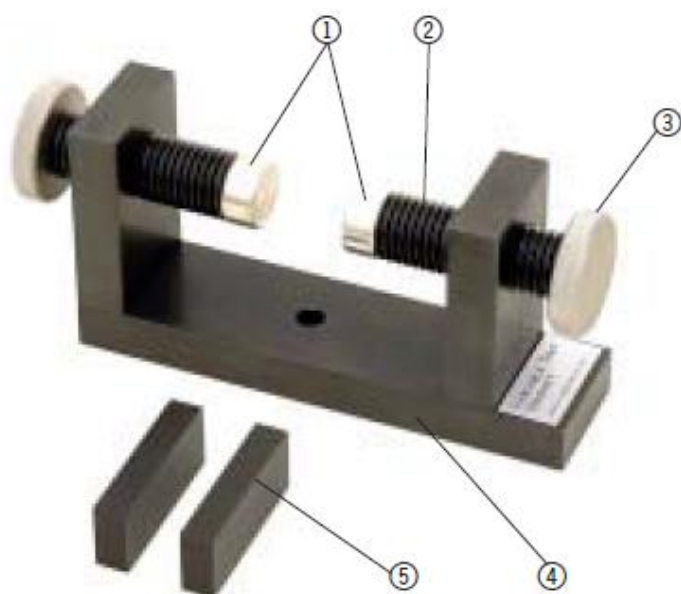


1002660 Ímã permanente

Manual de instruções

12/15 MH



- 1 Ímãs de neodímio, 20 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento cada
- 2 Rosca de ferro brunido preto
- 3 Disco de ajuste de aço fino
- 4 Aparelho básico de ferro brunido preto
- 5 Sapatas polares de ferro brunido preto

Fig.1: Fornecimento

1. Indicações de segurança

- Os ímãs possuem uma força de atração e repulsão considerável, pelo que são potencialmente perigosos por poder provocar ferimentos por esmagamento ou por formação de estilhaços. Por isto, os ímãs não devem ser retirados das roscas ou trabalhados mecanicamente.
- Certos materiais constituintes dos ímãs são tóxicos e/ou de fácil diluição e portanto não são inofensivos. Diminuição do desempenho, desagregação do material, podem ser originados, por exemplo, por corrosão (armazenar num local seco), influências químicas, campos contrários, altas temperaturas, etc. O contato direto com os materiais constituintes dos ímãs pode ocasionar reações alérgica (por ex. contra níquel e zinco).
- Os ímãs não devem ser expostos à radioatividade.
- No caso dos ímãs permanentes em movimento ou do movimento de materiais condutores através do campo magnético, pode haver formação de redemoinhos e assim um forte aumento da temperatura, perigo de queimadura.
- Deve-se levar em conta que campos magnéticos apagam suportes digitais e influenciam elementos eletrônicos e mecânicos, como por exemplo, marca-passos, podendo chegar a destruí-los. As distâncias de segurança exigidas devem ser mantidas em qualquer caso.
- Para envio aéreo, é necessária uma declaração de material perigoso.
- Apesar de todas essas indicações, não chegou ao conhecimento do autor qualquer registro de influências negativas para pessoas partindo de ímãs permanentes.

2. Descrição, dados técnicos

- O ímã com distância variável entre os pólos pode ser utilizado em conjunto com o aparelho de experimentação eletromagnética 1002661 em experiências com o diamagnetismo ou paramagnetismo, para determinar a força em condutores eletrificados assim como para a demonstração de redemoinhos.
- Em conjunção com a fixação de motor de Lorentz 1002662 pode ser montado um motor que não necessita de núcleo de ferro no seu desenvolvimento e que gira movido pela força de Lorentz. Sendo que a direção da rotação (de modo diverso dos motores de corrente contínua comuns, com fixação de dois pólos) é dependente da direção da corrente.
- Para fixação dos ímãs em montagens de experiências encontra-se uma perfuração de 8 mm de diâmetro assim como uma rosca para parafuso M5. Assim é possível prender os ímãs numa barra de apoio de 8 mm de diâmetro e fixa-los com um parafuso M5 ou também pode-se aparafusar diretamente com um parafuso M8, por exemplo, no aparelho de experimentação eletromagnética.
- O espaço livre entre os ímãs de neodým é ajustável de 2 mm a 80 mm. A força de campo B que se desenvolve no meio, sobre o eixo virtual de conexão entre os ímãs, pode ser calculada em relação à abertura do espaço livre x como a seguir¹:

$$B(x) = B_r \left(\frac{2L + x}{\sqrt{D^2 + (2L + x)^2}} - \frac{x}{\sqrt{D^2 + x^2}} \right)$$

- Isto sendo que L é o comprimento total dos ímãs ($2 \times 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$) e D o diâmetro (20 mm). A remanência magnética B_r deve sempre ser determinada por uma medição, já que as tolerâncias resultantes do modo de fabricação são consideráveis. O valor deve ser de aproximadamente 1000 a 1300 mT para os ímãs aqui utilizados. Supondo que a remanência mede $B_r = 1230 \text{ mT}$, resulta então, para uma abertura do espaço livre de $x = 5 \text{ mm}$, conforme a equação acima uma força de campo para $B = 826 \text{ mT}$.

3. Utilização

- O ímã pode ser utilizado em 4 posições diferentes:
 - de pé, como na ilustr. 1
 - reclinado sobre o lado
 - de ponta-cabeça
 - de pé sobre o lado alongado (para experiências com campo magnético vertical)
- Através da utilização das sapatas polares incluídas no fornecimento, pode-se ampliar a extensão do campo magnético. Ao colocar e retirar as sapatas polares deve-se proceder de modo muito cuidadoso para evitar esmagamentos.
- A medição do espaço livre deve ser efetuada com uma régua ou um calibrador de matéria plástica, para evitar uma magnetização indesejada dos instrumentos de medição. Quando a abertura do espaço livre tiver sido determinada com uma certa posição dos discos de ajuste, a abertura do espaço livre pode então, nas experiências seguintes, também ser determinada pelo número de voltas dadas ao disco, já que 1 volta corresponde a uma variação da distância de 2,5 mm.

4. Manutenção e armazenamento

- As partes de ferro podem, caso necessário, ser lavadas com um pano embebido de óleo. Solventes, tais como acetona ou benzina caseira por exemplo, podem ser utilizados para a limpeza. Ao fazê-lo, deve-se prestar atenção para não descolar o filme auto-adesivo na parte de baixo. Após a limpeza com solventes, as partes de ferro devem ser cobertas de um fino filme de óleo protetor contra a corrosão. O armazenamento deve ocorrer num local seco.
- As limalhas de ferro que fiquem aderidas aos ímãs podem ser retiradas com a ajuda de uma fita adesiva.

¹IBS-Magnet, folheto da empresa, www.ibsmagnet.de