

ITAL

INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS MAGNÉTICOS



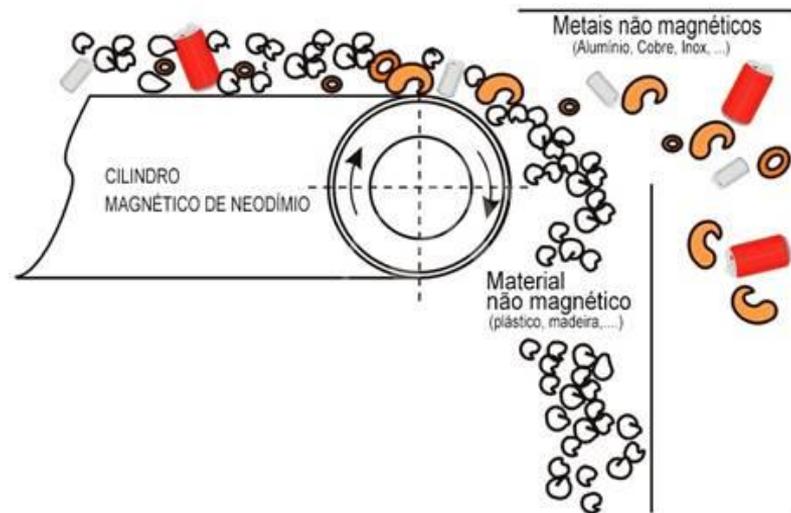
Separadores de Metais Não Ferrosos (ECS)

A descrição do funcionamento de um separador de correntes parasitas (ECS, ou Separador Eddy Current) parece estranha: como ele pode usar ímãs para repelir metais, ao invés de atraí-los? E como isso pode afetar metais não magnéticos como o cobre, o alumínio ou o ouro?





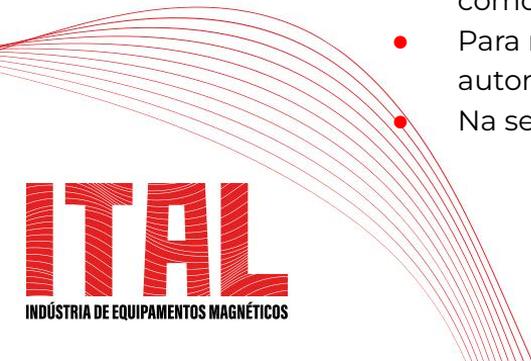
Como funciona um ECS? Eles separam metais não ferrosos, como cobre, alumínio, bronze, latão, etc de outros materiais. O princípio é simples. O material a ser tratado é despejado na correia transportadora do separador, sendo então levado por ela até o rotor magnético montado na cabeceira do equipamento, onde começa a ocorrer a separação propriamente dita. Os dois fluxos, um composto de materiais inertes (papel, plástico, madeira, etc) de um lado e de metálicos não ferrosos de outro, ainda misturados, são despejados separadamente após sofrerem a ação do campo magnético gerado pelo rotor girante. Um divisor ou anteparo, regulável, divide os fluxos separados. A figura ao lado, indicativa apenas, mostra o que explicamos.



O "coração" do separador ECS é justamente o seu rotor magnético, composto de um circuito magnético especial constituído de ímãs permanentes de terras raras montados em uma base que por sua vez é presa a um eixo. O rotor magnético é envolvido (mas não preso) por um invólucro não metálico que suporta a correia transportadora. Isso permite que o rotor gire de forma independente e a uma velocidade muito maior do que a carapaça externa e a correia, ambas não metálicas. Os rotores produzidos pela ITAL podem chegar a uma velocidade de 4.000 rpm o que proporciona alternância máxima nos polos magnéticos garantindo a separação de materiais em granulometrias finas a partir de 0,5 mm. Quando um pedaço de metal não ferroso (alumínio, latão, etc) passa sobre o separador e chega à cabeceira, os ímãs permanentes existentes dentro do invólucro (que também chamamos de rotor) passam pelo metal em alta velocidade. Isso forma correntes parasitas no pedaço metálico, que por sua vez criam um campo magnético ao redor do mesmo. A polaridade desse campo magnético é a mesma do ímã em rotação, fazendo com que o metal seja repellido/expulso para longe dos ímãs. Essa repulsão faz com que a trajetória do metal não ferroso seja maior que a dos materiais não metálicos, permitindo que os dois fluxos de material, antes juntos, sejam separados.

Os separadores de correntes parasitas (ECS) são amplamente utilizados:

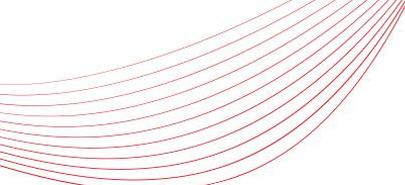
- Na indústria de trituração de automóveis para separar materiais não ferrosos de não metálicos, como espuma, plástico e carpetes;
- Para recuperar metais não ferrosos contidos na sucata após a passagem pelo triturador automático;
- Na separação de latas de alumínio de resíduos sólidos urbanos (MSW);



- Na remoção de contaminantes metálicos de plásticos;
- Na extração de contaminantes metálicos de cacos de vidro;
- Para a concentração de metais de sucata eletrônica;
- Na remoção de contaminantes de recipientes de bebidas (PET). O PET triturado é processado em separadores especiais de corrente parasita para remover pequenos fragmentos de alumínio do tamanho de uma unha (de latas e tampas de garrafa);
- Para separar alumínio da escória em plantas de fundição;
- Para a remoção de dobradiças, rebites e outros materiais de latão na indústria de reciclagem de madeira;
- Etc;







O que considerar antes de comprar um ECS? Complementando as informações sobre o funcionamento de um ECS...

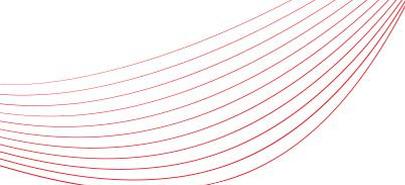
Antes de comprar um separador de correntes parasitas ou ECS, há quatro áreas importantes a serem consideradas:

1 - Tipo de material a ser separado/classificado: Alguns metais não ferrosos são mais facilmente separados do que outros. Isto tem relação com as propriedades químicas de cada um. Veja a tabela abaixo. Um dos materiais mais fáceis de separar é o alumínio, devido à sua baixa densidade e alta condutividade elétrica. O cobre pode ser separado porque tem alta condutividade, mas é mais difícil que o alumínio devido à sua densidade ser bem maior. Os aços inoxidáveis 302 e 304 são difíceis de separar devido à sua alta resistência ao fluxo de corrente. O metal fundido sob pressão, ou metal branco, é outro candidato ideal para a separação por correntes parasitas. Sua baixa densidade e alta condutividade permitem a formação de alta corrente e grande força magnética de repulsão. Existem outros metais não ferrosos, como zinco, titânio, magnésio, bronze e latão, que podem ser separáveis. Veja a tabela abaixo.

Tabela condutividade elétrica x densidade de diversos materiais

Material	Condutividade Elétrica	Densidade	Condutividade/Densidade
	σ	ρ	σ/ρ
	$1/\Omega \cdot m \times 10^6$	Kg/m^3	
Metais Não Magnetizáveis			
Alumínio	37	2700	13,7
Magnésio	21,7	1740	12,5
Cobre	59,9	8960	6,7
Prata	62,1	10500	5,9
Zinco	16,9	7140	2,4
Ouro	41,7	19230	2,2
Latão	15,2	8500	1,8
Cádmio	13,3	8650	1,54
Latão	8,7	7300	1,2
Bronze	7,1	8900	0,8
Solda 50-50	6,7	9000	0,74
Titânio	2,3	4510	0,52
Platina	9,4	21450	0,44
Aço Inox	1,4	7800	0,18
Metais Magnetizáveis			
Cobalto	17,2	8850	1,95
Níquel	14,3	8890	1,61
Aço	5,6	7800	0,71

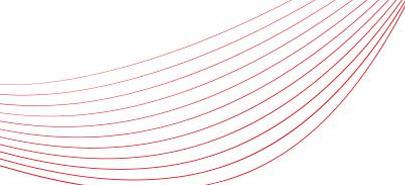
Fichas Técnicas/Gauss



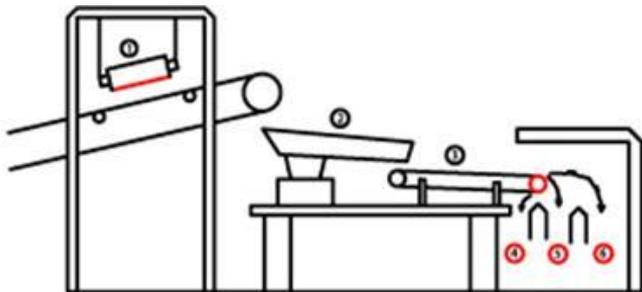
Quando as diferentes partículas transportadas pela correia do ECS atingem a região do cilindro da cabeceira elas sofrem diferentes tipos de forças externas:

- A força inercial proporcional à velocidade da correia;
- A força da gravidade que (varia em função da densidade e tamanho do material);
- A força de atração magnética do rotor (que varia muito no caso de o ECS ser concêntrico ou excêntrico e com o tipo de material);
- A força de repulsão causada pela indução das correntes parasitas de Foucault (Eddy current);

O comportamento da partícula, a partir do momento que é "lançada" será influenciado pela resultante destas forças. Quanto maior o valor mostrado na coluna da direita da tabela acima (ou seja, quanto maior a condutividade elétrica e menor a densidade), maior a tendência de o material ser expulso/lançado e, portanto, mais fácil de separá-lo dos demais (desde que se compare materiais de granulometria muito similar);

- 
- 2-** Tamanho/Massa do material ou partículas a serem separadas: Um grande pedaço de metal não ferroso gerará maior corrente e, portanto, maior força de repulsão do que um pequeno. Em alguns casos até mesmo a resistência do ar aos pequenos pedaços pode tornar a separação difícil ou impossível porque a força da corrente parasita é muito pequena.

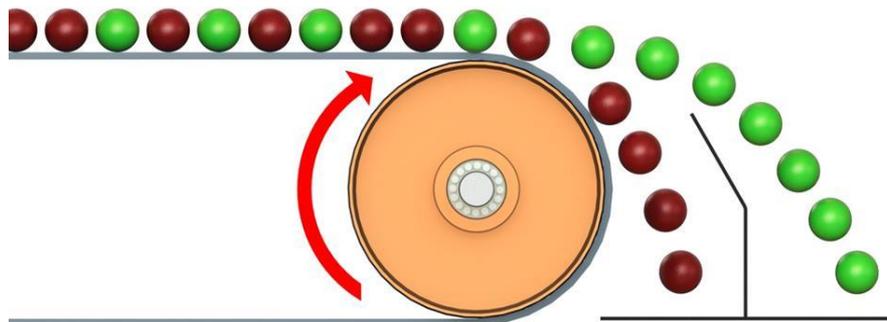
 - 3-** Configuração do material: Um metal não ferroso preso em material não metálico pode ser difícil ou até impossível de separar. Pequenos pedaços de alumínio embutidos ou presos em plástico, tecido, vidro ou espuma por exemplo, geralmente não são recuperáveis de maneira eficiente. Fios de cobre cobertos com isolamento pesado, não podem ser separados pelo ECS. Um exemplo que elucidada bem a questão é este: embora as latas de alumínio sejam muito fáceis de separar, uma lata de refrigerante cheia não o é – o peso do refrigerante (material não metálico), neste caso, é muito maior do que a força de repulsão "induzida" no alumínio.



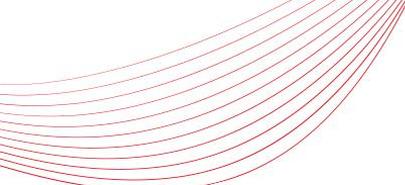
- 1.** Separação magnética de metais ferrosos;
- 2.** Calha vibratória;
- 3.** Separador ECS;
- 4.** Separação magnética complementar;
- 5.** Descarga de materiais inertes;
- 6.** Descarga de materiais não ferrosos.

O material do processo sofre uma primeira separação magnética (1) e é então despejado em uma calha vibratória (2) que alarga e dosa o fluxo. A correia transportadora do separador do ECS (3) tem velocidade variável assim como o rotor magnético (indutor magnético). Os resíduos ferrosos são despejados sobre o rotor (4) e os resíduos inertes caem na parte central (5) pois não são nem atraídos magneticamente pelo rotor e nem sequer expulsos por repulsão. Os metais não ferrosos sofrem repulsão sendo lançados/descarregados à distância (6).





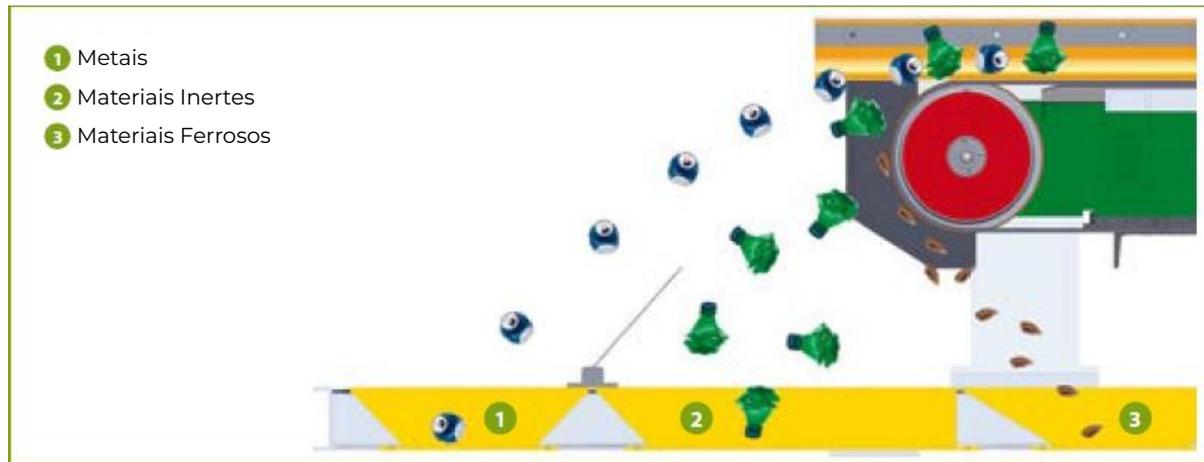
Observação: para facilitar e melhorar o rendimento da separação dos metais, principalmente quando o material que está sendo tratado varia muito em granulometria, etc, deve-se também regular a posição do que chamamos de "anteparo", conforme mostrado na figura acima. Juntamente com o controle correto da velocidade da correia, consegue-se encontrar uma combinação ideal com rendimento máximo.

- 
- 4- Profundidade ou espessura de camada de material passante: É de fundamental importância que a correia transportadora do separador Eddy Current seja "carregada" da maneira mais uniforme possível. Se ocorrerem grandes picos de vazão, o metal não ferroso poderá estar sob outro material no momento em que atingir a região do rotor magnético do ECS e isto vai causar uma diminuição em sua trajetória, o que pode fazer com que a peça não passe pelo divisor e não seja recuperada. Por isso deve-se sempre utilizar um vibrador para descarregar o material sobre o ECS!

Antes de ser despejado sobre o separador de correntes parasitas (ECS), é importante remover previamente todo o metal ferroso contido no material a ser tratado. Grandes pedaços de aço podem esmagar a tampa de desgaste do rotor magnético e pequenas partículas ferrosas aceleraram o desgaste da tampa do rotor e da correia, podendo-se inclusive danificar o rotor magnético do ECS de maneira irreversível. Exemplo: quando os separadores de metais não ferrosos são utilizados na separação de sucatas, após a passagem pelos trituradores e antes da passagem pelo ECS, existem instalados um ou dois tambores eletromagnéticos de grande diâmetro, que recuperam ferro passante. Além disso, sugere-se que uma polia magnética seja instalada na cabeceira que, sendo forte o suficiente, removerá quase todo o material ferroso que resta.

ROTOR CONCÊNTRICO X ROTOR EXCÊNTRICO

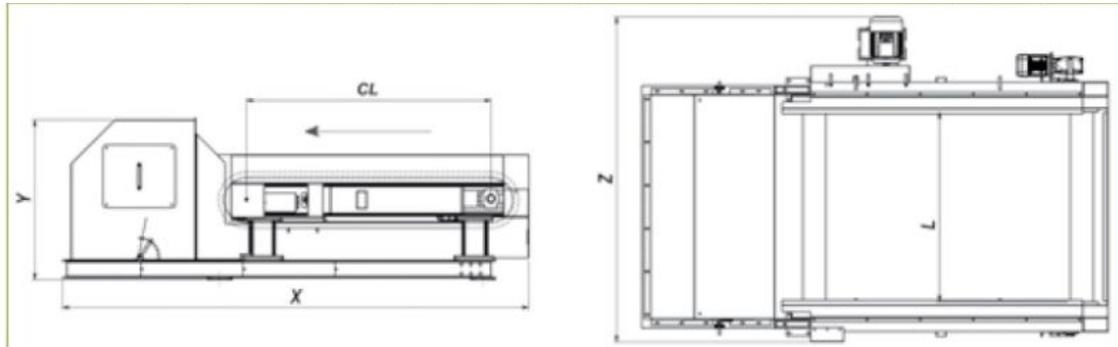
Nos separadores magnéticos ECS com rotor concêntrico, o cilindro magnético que contém os ímãs permanentes é colocado no centro da carcaça externa (polia) de modo que o campo magnético alternado englobe todos os 360 graus da carcaça.

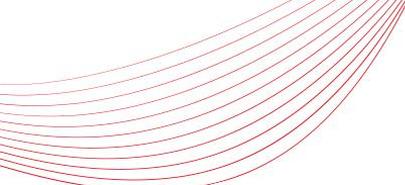


MODELOS ECS EXCÊNTRICOS

Modelo	Largura (L)	Potência (kw)	Peso (kg)	Dimensões			
				X	Y	Z	CL
ECSE 500L	500	3,75	1480	3720	1280	1500	1950
ECSE 750L	750	3,75	1650	3720	1280	1750	1950
ECSE 1000L	1000	4,75	1900	3720	1280	2000	1950
ECSE 1500L	1500	7	2300	3720	1280	2600	1950
ECSE 2000L	2000	7	3000	4760	1480	3050	2500
ECSE 2500L	2500	7	3750	4760	1480	3600	2500

Modelo	Largura (L)	Potência (kw)	Peso (kg)	Dimensões			
				X	Y	Z	CL
ECSE 500HF	500	3,75	1480	3720	1280	1500	1950
ECSE 750HF	750	3,75	1650	3720	1280	1750	1950
ECSE 1000HF	1000	4,75	1900	3720	1280	2000	1950
ECSE 1500HF	1500	7	2300	3720	1280	2600	1950
ECSE 2000HF	2000	7	3000	4760	1480	3050	2500
ECSE 2500HF	2500	7	3750	4760	1480	3600	2500



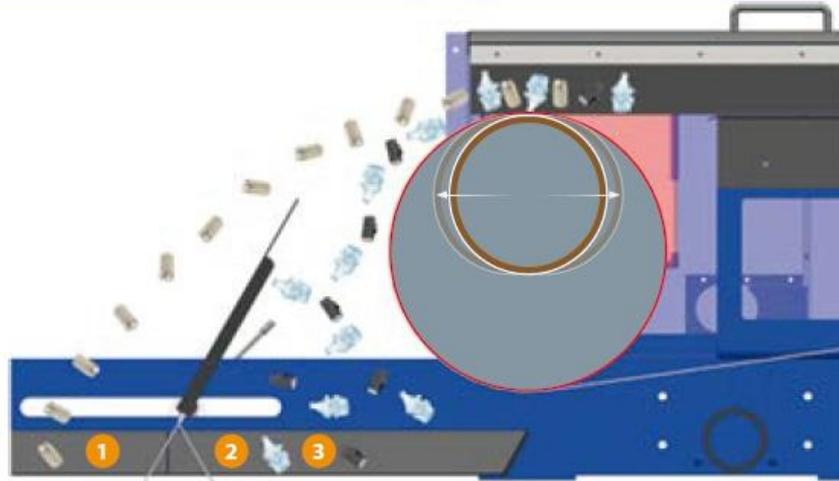


O ECS do tipo concêntrico tem uma desvantagem. Quando há presença de partículas ferrosas finas ou de pequenas dimensões, estas acabam entrando sob a correia transportadora do separador. Ali permanecendo, e esta é a tendência porque são atraídas pelo campo magnético, causam um efeito que chamamos de "burn in": as correntes parasitas induzidas na partícula as aquecem de maneira significativa e, tornando-se incandescentes, estas partículas danificam o cilindro abrindo verdadeiros sulcos ou canais em sua superfície. Por isso, como repetimos ao longo deste texto, a importância de se separar magneticamente todo o ferro contido no material passante, antes de que este seja despejado no ECS.

Em separadores de correntes parasitas com rotor excêntrico o cilindro magnético ("fora de centro") atua apenas em uma tangente do invólucro externo. Esse projeto resulta em uma descarga mais eficiente dos materiais ferrosos, pois, em função da maior distância que estarão do cilindro no momento em que abandonam a correia transportadora do ECS, eles deixam de sofrer a ação do campo magnético antecipadamente.

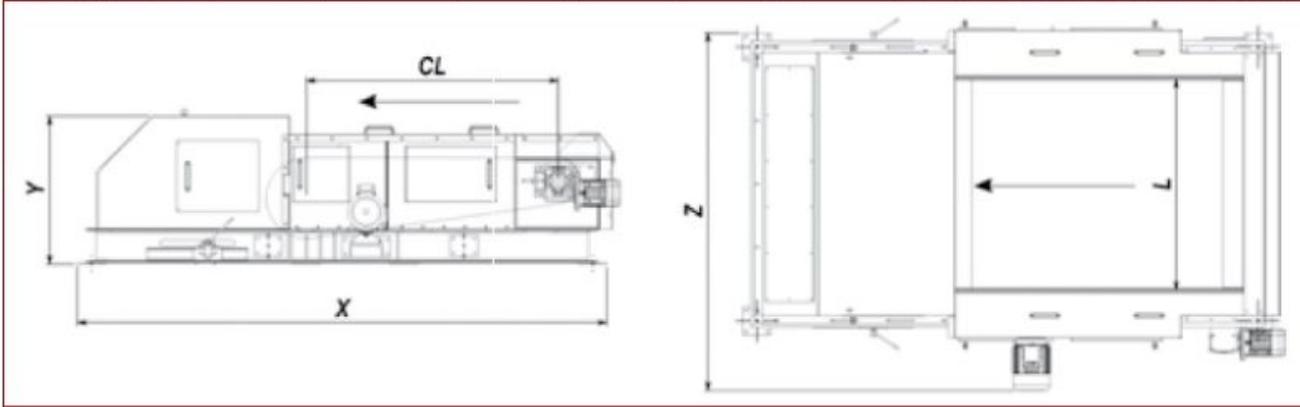
Os rotores excêntricos são geralmente ajustáveis.

- 1 Metais
- 2 Materiais Inertes
- 3 Materiais Ferrosos



Modelos ECS concêntricos

Modelo	Largura (L)	Potência (kw)	Peso (kg)	Dimensões			
				X	Y	Z	CL
ECSE 500L	500	6.2	1800	3785	1054	1571	1800
ECSE 1000L	1000	6.2	2150	3785	1054	2086	1800
ECSE 1500L	1500	7.7	2400	3785	1054	2761	2761



PAINEL DE COMANDO

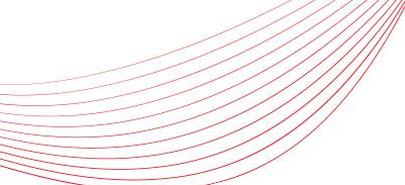
O separador de metais não ferrosos (ECS) da ITAL é fornecido com painel de comando completo que controla as rotações da correia e do cilindro magnético, etc.



Importante: Especificação correta de um ECS

Em função do fato de "cada aplicação ser uma aplicação" e praticamente nunca existirem 2 iguais, as capacidades e demais informações aqui mencionadas variam. Ou seja, apesar dos modelos de ECSs serem *standard*, existem variações entre eles. Exemplos: Para obter campos de correntes parasitas mais fortes, é necessário maior quantidade ímãs de terras raras na construção do circuito magnético do rotor, e estes, apesar de super fortes e de qualidade estável, são caros. Porém, essas máquinas, com preços mais altos, geram maior recuperação de metal não ferroso e, portanto, mais valor. O maior retorno compensa os custos mais altos do equipamento. Os separadores de corrente parasita de alta frequência usam mais pólos magnéticos e geralmente são acionados em rotações mais altas por minuto. Por isso e muito mais, o preenchimento do formulário de especificação de separadores magnéticos Eddy Current (ECS) que disponibilizamos aos nossos clientes é fundamental. Fale com os nossos vendedores e o enviaremos por e-mail.

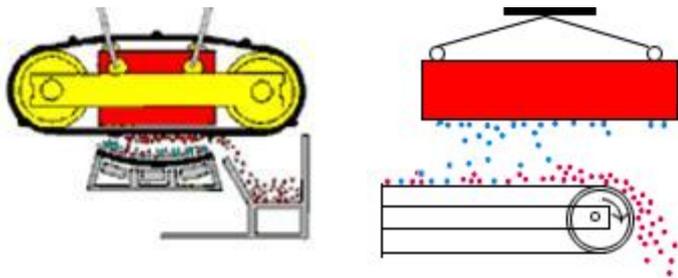
Solicite o formulário de especificação de separadores magnéticos Eddy Current (ECS)



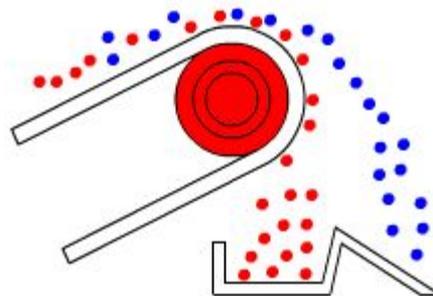
Como melhorar o desempenho de um Separador Eddy (ECS) ?

Alguns procedimentos básicos podem melhorar o desempenho de um separador de correntes parasitas. O mais importante é remover o máximo possível de material ferroso do fluxo!!! Partículas ferrosas no produto podem causar sérios danos ao rotor magnético e à correia do ECS, como já explicamos acima. Mas não basta remover os ferros médios e grandes. É fundamental remover também os finos. A ITAL fabrica uma vasta linha de separadores magnéticos e, caso o cliente ainda não os possua instalados, podemos fornecer:

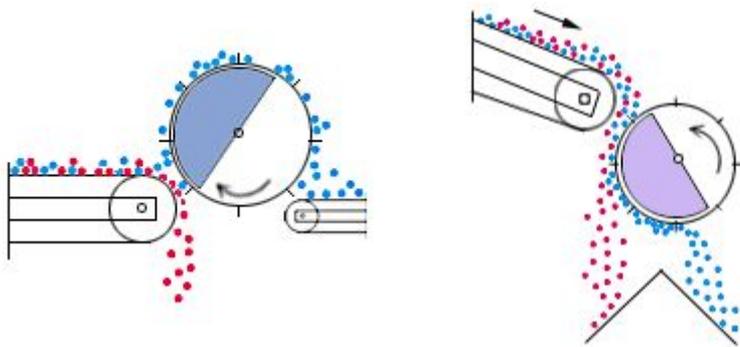
- Separadores magnéticos permanentes ou eletromagnéticos (ou simplesmente extratores magnéticos);

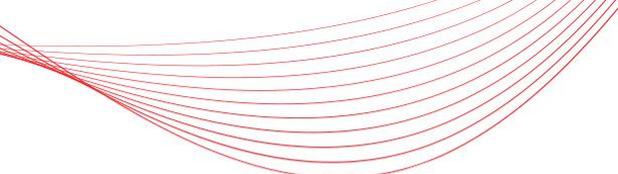


- Polias eletromagnéticas e magnéticas em Neodímio



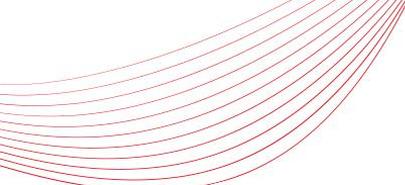
- Tambores eletromagnéticos e magnéticos em Neodímio





Repetimos, assim como ocorre com outros equipamentos industriais, antes de comprar um separador de correntes de Foucault, é fundamental que ele seja corretamente dimensionado. Não se preocupe com o diâmetro ou a largura do equipamento. A capacidade nominal do separador deve ser o fator principal. Os separadores geralmente estão disponíveis em larguras úteis que variam de 500mm a 2.500mm. Antes de comprar o ECS, compare a superfície útil do rotor e veja se a configuração do rotor magnético (número de polos, força magnética, profundidade de campo, etc) atende às necessidades da aplicação!

Frizamos que é muito importante distribuir a carga uniformemente pela largura da correia e evitar os picos. O uso de um alimentador mecânico ou vibratório é fundamental e não se recomenda alimentar o ECS diretamente pela extremidade de um transportador. Todos os separadores de correntes parasitas têm uma largura de trabalho especificada e a força ou fluxo magnético (induzida pelas correntes parasitas) é consistente ao longo de toda esta largura. "Use tudo" ao alimentar o ECS: se o material não for distribuído uniformemente ao longo da largura de trabalho, a separação efetiva não será alcançada!



Um separador de correntes parasitas (ECS) pode processar tanto material úmido quanto seco. Porém, claro, há vantagens no processamento de material seco, pois a remoção de finos é menos eficaz em material úmido. Mesmo que os finos úmidos não representem perigo para o próprio rotor, os finos se acumulam na superfície da correia, reduzindo a capacidade do separador em 50%, ou mais. Além disso, o processamento de material úmido requer mais manutenção e inspeções frequentes entre as manutenções.

Estamos à disposição para ajudá-los na especificação e para a execução de testes práticos em nossa fábrica localizada em Cotia – SP.

Obrigado!

ENTRE EM CONTATO CONOSCO

Vamos te auxiliar a encontrar o equipamento ideal para a sua empresa!

 (11) 4148-2518

 (11) 96416-4821

 contato@ital.com.br

 @italprodutos

 @italprodutos

ital.com.br