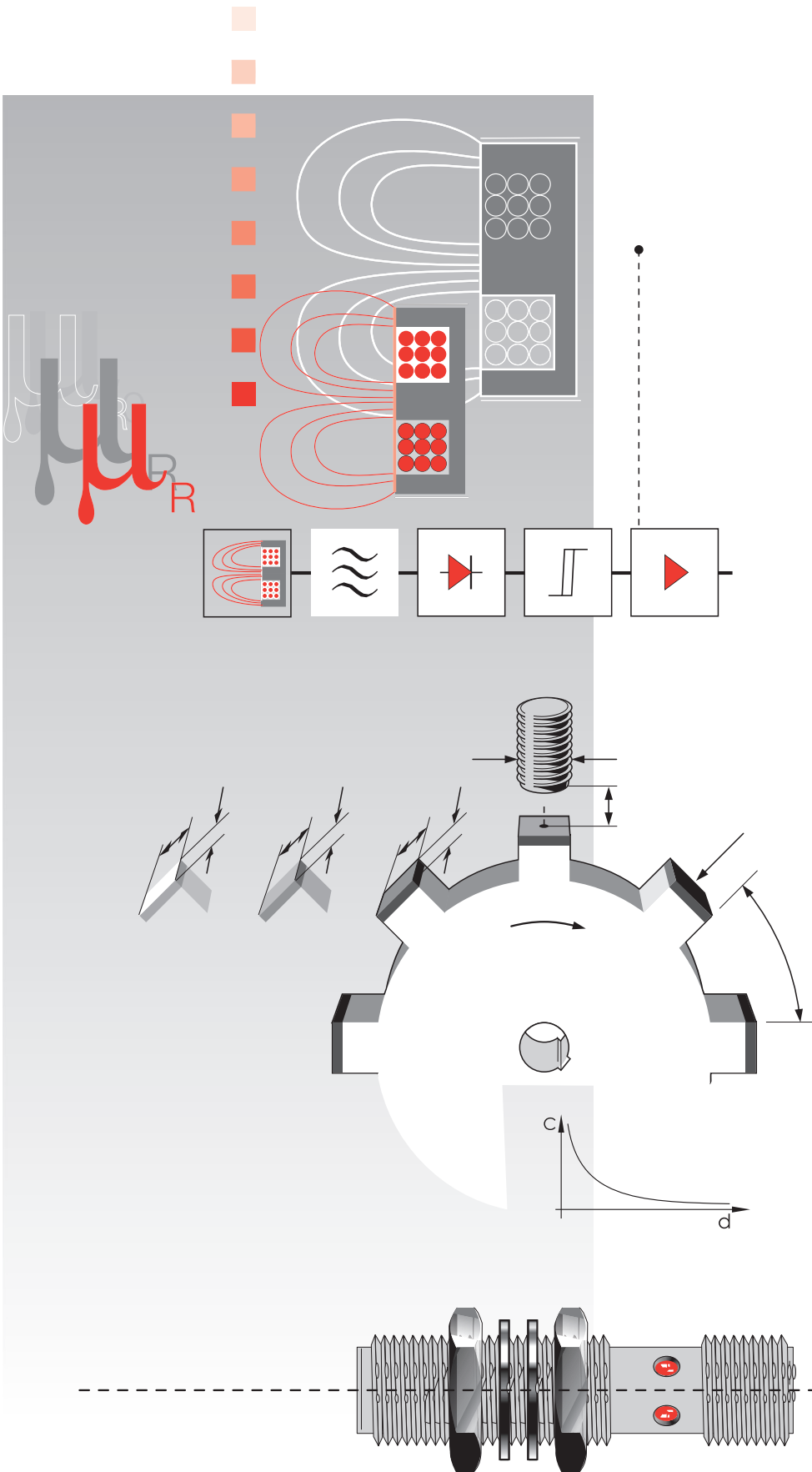


Este capítulo tem a finalidade de esclarecer o usuário sobre os conceitos básicos mais importantes, os detalhes técnicos, as condições de utilização, normas e outros, para sensores indutivos em geral.

- 1.0.2 Definições
- 1.0.3 Distâncias sensoras
Tempos de retardo
Variação de temperatura
- 1.0.4 Instruções de montagem,
Torque de aperto
- 1.0.5 Parâmetros elétricos
- 1.0.6 Parâmetros elétricos
Circuitos de saída
- 1.0.7 Ligação em série e paralelo
Categorias de utilização
- 1.0.8 Diagramas de saída
Circuitos de proteção
- 1.0.9 Curvas de atuação
- 1.0.10 Tipos de cabos
Espaço de desmontagem
- 1.0.11 Materiais
- 1.0.12 Normas
- 1.0.15 Qualidade



O princípio dos sensores...

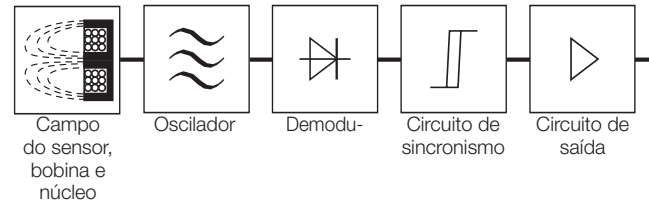
... indutivos de proximidade baseia-se no efeito da interação de campos eletro-magnéticos e condutores metálicos.

No condutor são induzidas correntes parasitas, que absorvem energia do campo magnético e como consequência reduzem a

amplitude de oscilação. Esta alteração é transferida para o sensor indutivo.

Os grupos funcionais...

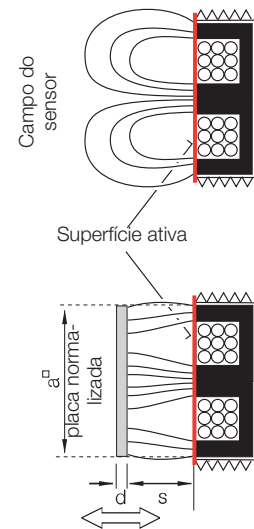
... dos sensores de proximidade Balluff, são:



"Superfície ativa"...

... é a área através da qual o campo eletro-magnético de alta frequência se irradia no meio externo. Esta área é basicamente definida pela

superfície do núcleo e corresponde aproximadamente à superfície da área externa deste núcleo.



Placa normalizada de medição...

... é uma placa quadrada de ferro Fe 360 (ISO 630), através da qual se define a distância sensora S, conforme a norma IEC 947-5-2. A espessura é de $d = 1 \text{ mm}$; o comprimento lateral corresponde:

- ao diâmetro do círculo circunscrito da "superfície ativa" ou
- a $3 s_n$, quando o valor for superior ao diâmetro mencionado acima.

Fator de correção...

... fornece a redução da distância sensora em presença de materiais cujas características apresentam desvios em relação ao ferro Fe 360.

Material	Fator
Aço	1,0
Cobre	0,25...0,45
Latão	0,35...0,50
Alumínio	0,30...0,45
Aço inoxidável	0,60...1,00
Níquel	0,65...0,75
Ferro fundido	0,93...1,05

Frequência de comutação f ...

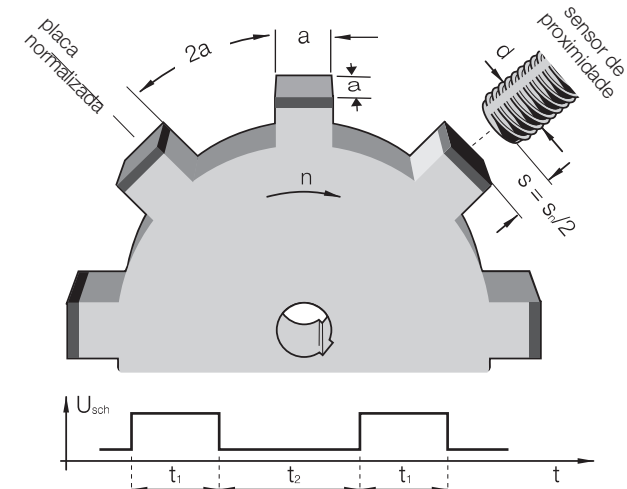
... corresponde à quantidade máxima de comutações por segundo.

De acordo com a norma IEC 947-5-2, o acionamento é feito através de uma placa normalizada, que é fixada sobre um disco rotativo de material não condutor.

A relação entre as superfícies do ferro e do material não condutor deve ser de 1:2.

Considera-se atingido o valor nominal da frequência de comutação, quando:

- o sinal correspondente à ativação $t_1 = 50 \mu\text{s}$, ou
- o sinal correspondente a desligamento for $t_2 = 50 \mu\text{s}$.



Distâncias sensoras

Distância sensora $s_{...}$

... é a distância entre a placa de medição e a "superfície ativa" do sensor de

proximidade quando ocorre uma inversão do sinal (conf. EN 50 010).

Distância sensora nominal s_n ...

... é a distância sensora teórica, que não considera tolerâncias de fabricação e

influências externas como temperatura e tensão.

Distância sensora real s_r ...

... é a distância sensora de um determinado sensor de proximidade, considerando-se as tolerâncias de fabrica-

ção e valores pré-determinados de tensão e temperatura $T_a = +23^\circ\text{C} \pm 5$ ($0,9 s_n \leq s_r \leq 1,1 s_n$).

Distância sensora útil s_u ...

... é a distância sensora de um determinado sensor de proximidade, considerando-se faixas pré-

determinadas de tensão e temperatura ($0,81 s_n \leq s_u \leq 1,21 s_n$).

Distância sensora garantida s_a ...

... é a distância sensora em que se garante a operação do sensor de proximidade, considerando-se valores

fixos de tensão e temperatura ($0 \leq s_a \leq 0,81 s_n$).

Histerese H ...
(faixa do retorno da comutação) ...

... é a distância entre os pontos de comutação, quando a placa normalizada

se aproxima ou se distancia do sensor. O valor é informado em % de s_r

Conforme a norma EN 60947-5-2, $H \leq 0,2 s_r$.

Repetibilidade R ...

... de s_r , é determinada considerando-se a tensão de medição U_e além das seguintes condições:

Temperatura: $T = +23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$,
umidade relativa do ar = 50 - 70 % ± 5 %, duração da medição $t = 8$ h.

De acordo com a norma EN 60947-5-2, o desvio permitido é de $R \leq 0,1 s_r$.

Tempos de retardo

Tempo de respostas t_v ...

... é o tempo que decorre do momento em que é ligada a alimentação até o momento

em que o sensor está apto para operação.

Retardo de ativação ...

... é o tempo que o sensor necessita para ser ativado, quando a placa de

medição penetra ou se afasta da área pré-determinada.

Influência da temperatura e seus limites

Influência da temperatura ...

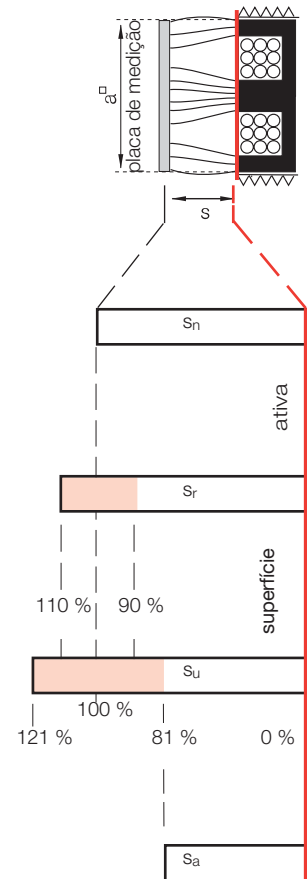
... é o desvio apresentado pela distância sensora real dentro da faixa de

$- 25^\circ\text{C} \leq T_a \leq + 70^\circ\text{C}$.
De acordo com a norma EN 60 947-5-2 considera-se $\Delta S_r/S_r \leq 10\%$.

Temperatura ambiente T_a ...

... é a faixa de temperatura na qual a operação do

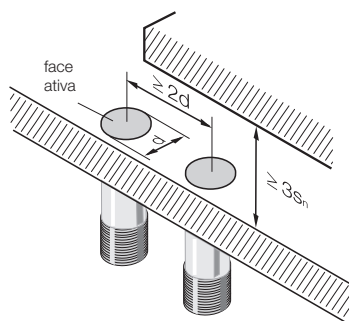
sensor de proximidade é garantida.



Montagem em superfícies metálicas e lado a lado

Montagem faceada de sensores de proximidade ...

... permite a montagem do sensor com a superfície ativa faceada à superfície metálica.
A distância em relação a peças metálicas justapostas deve ser $\geq 3s_n$ e a distância entre dois sensores montados lado a lado deve ser $\geq 2d$.



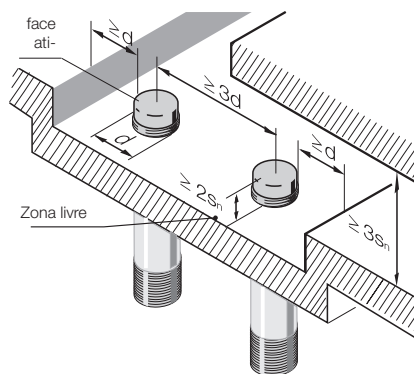
Sensores de proximidade de montagem faceada com distância sensora de medição "Sn" ampliada ...

... necessitam de uma zona livre quando são embutidos em superfícies metálicas (ver tabela em anexo).

Dimensão em mm	Sn (mm)	Zona livre em material ferromagnético	Zona livre em material não magnético
M8	2	0 mm	0 mm
M12	4	0,5 mm	0,5 mm
M18	8	2 mm	2 mm
M30	15	3 mm	3 mm

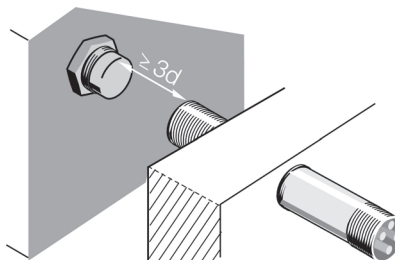
Sensores de proximidade de montagem não faceada ...

... sua montagem é feita de forma que não possuam superfícies metálicas próximas à "superfície ativa" (zona livre). Por esta razão podem operar - em comparação a sensores de montagem faceada - com distâncias sensoras maiores. Para maior segurança de operação deve ser evitada a presença de uma peça metálica próxima à "área ativa". A distância em relação a superfícies metálicas deve ser $\geq 3s_n$ e a distância mínima entre dois sensores adjacentes deve ser $\geq 2d$.



Montagem de sensores

... exige para todos tipos de sensores indutivos de proximidade uma distância mínima $\geq 3d$ entre as "superfícies ativas".



O torque de aperto ...

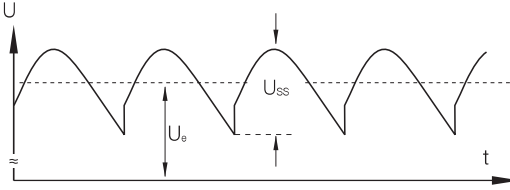
O torque de aperto ...

... em sensores de proximidade com rosca metálica é de:

M5x0,5	1,5 Nm	
M8x1	6 Nm	rosca em corpo de latão
	15 Nm	rosca em corpo de aço
M12x1	15 Nm	rosca em corpo de latão
	40 Nm	rosca em corpo de aço
M18x1	40 Nm	
M30x1,5	40 Nm	

... em sensores de corpo plástico:

M18x1	1,5 Nm
M30x1,5	1,5 Nm

Tensão de alimentação U_B corresponde à faixa de tensão na qual a operação do sensor é garantida incluindo a tensão de ripple σ .	No catálogo esta faixa de tensão é indicada em separado para cada produto.	
Tensão de alimentação de operação U_e corresponde ao valor da tensão de alimentação U_B , porém sem as tolerâncias. Para determinar os valores	de medida e os valores limite, o sensor deve ser operado com a tensão U_e . Os valores da tensão U_e são:	<ul style="list-style-type: none"> – para sensores DC: $U_e = 24 V_{DC}$. – para sensores AC e AC/DC: $U_e = 110 V_{AC}$.
Queda de tensão U_d é o valor de tensão medido sobre o sensor	ativado, medido com a corrente de carga I_e .	
Tensão de isolamento corresponde ao valor de tensão utilizado para testes	de isolamento e para a medição de correntes de fuga.	
Frequência de alimentação da rede para sensores AC é de 50 à 60 Hz.		
Tensão de ripple σ (%) é a tensão alternada sobreposta à tensão contínua (pico a pico) e é informada em valor percentual. Para a operação de sensores de tensão contínua é necessária uma tensão filtrada contendo um componente alternado de no máx. 15 % (conforme norma DIN 41755).	 <p>U_e = tensão de alimentação de operação U_{ss} = amplitude da oscilação</p> <p>Tensão de ripple $\sigma = \frac{U_{ss}}{U_e} \times 100$ [%]</p>	
Corrente nominal de operação I_e é a corrente de saída máxima que pode ser	fornecida à carga em regime contínuo.	
Corrente residual I_r é a corrente que flui no circuito de carga de um	sensor de proximidade não ativado.	
Corrente de surto por curto período I_k é um valor determinado pela norma EN 50 036 para operação em tensão alternada e determina a	corrente permitida I_k fornecida durante um tempo t_k e a uma frequência de repetição f .	<ul style="list-style-type: none"> – I_k em $A_{(eff)}$ – t_k em ms – f em Hz
Corrente de curto-circuito corresponde à 100 A, ou seja, de acordo com a norma EN60947-5-2 a fonte de alimentação deve ter a	capacidade de fornecer uma corrente de teste em curto-circuito de no mínimo 100 A, por curto espaço	de tempo. Esta corrente é especificada por norma para o teste de curto-circuito em sensores de proximidade.
Corrente sem carga I_0 é a corrente que circula no sensor sem que esteja ligado	a uma carga (somente válido para sensores de 3 e 4 fios).	
Corrente mínima de operação I_m é a corrente mínima necessária para manter o	sensor no estado ativado. (Somente válido para sensores de 2 fios).	
Resistência de saída R_a corresponde à resistência entre a saída e a tensão de alimentação, ou seja à	resistência interna do sensor; ver "circuitos de saída".	
Carga capacitiva é o valor total permitido de capacitância na	saída do sensor, incluindo a capacitância dos condutores.	

cabo/terminal

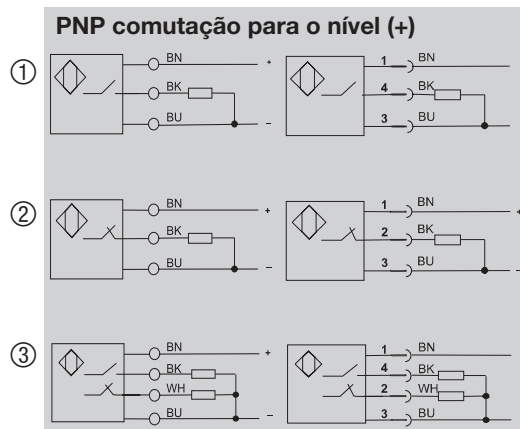
conector

cabo/terminal

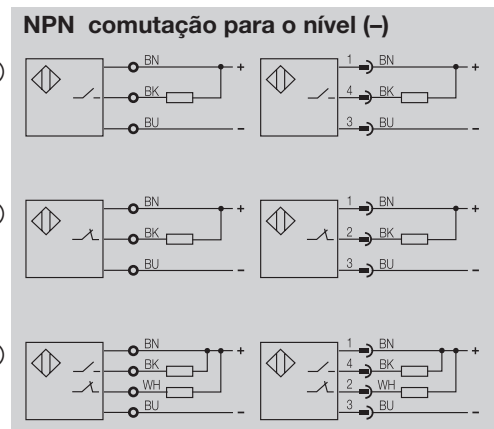
conector

DC 3/4 fios

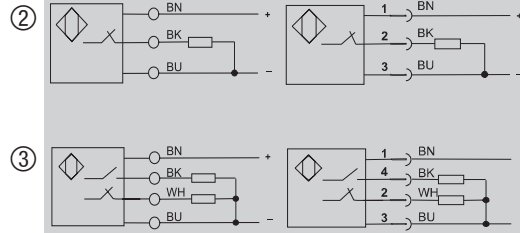
NA



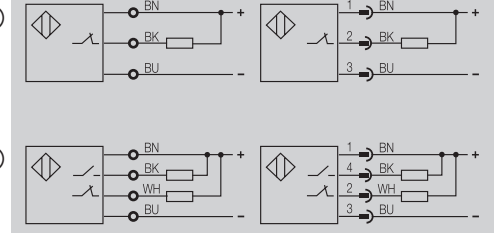
④



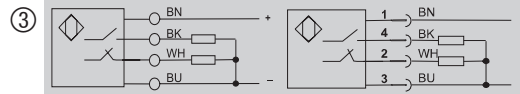
NF



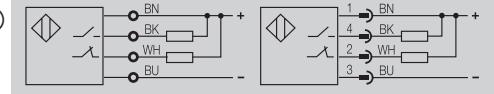
⑤



Complementar

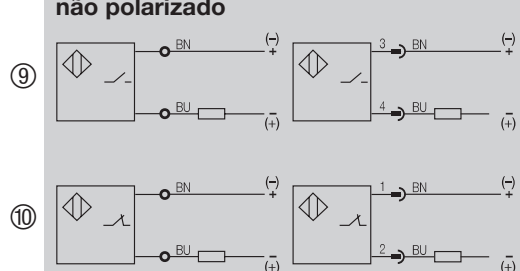


⑥

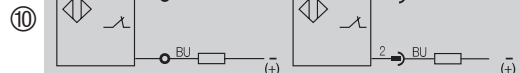


DC 2 fios

NA

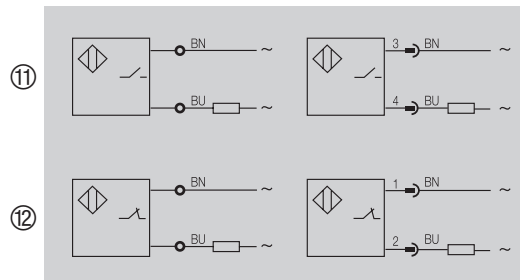


NF

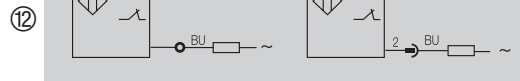


Sensor AC

NA



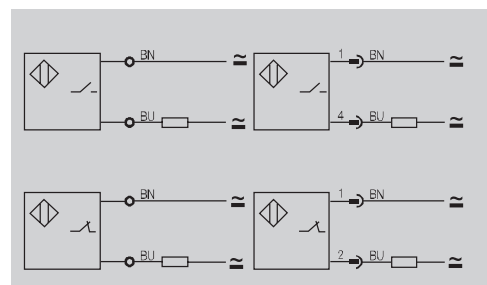
NF



Sensor AC/DC

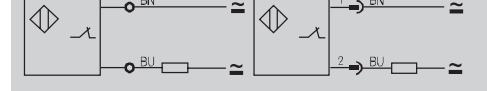
NA

⑮



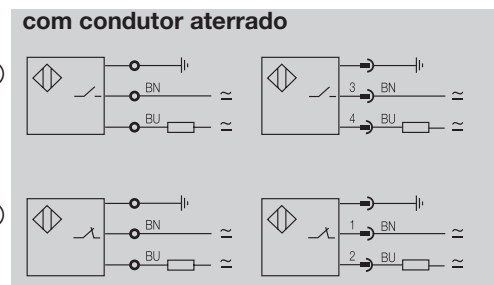
NF

⑯

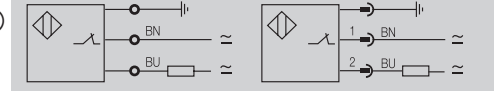


com condutor aterrado

⑰



⑱



Os sensores AC sem condutor de proteção têm características de "isolação de proteção" (classe de proteção II, \square)

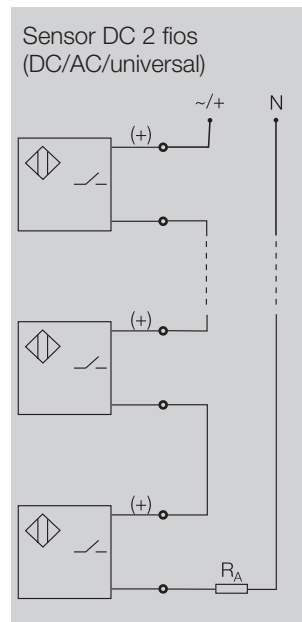
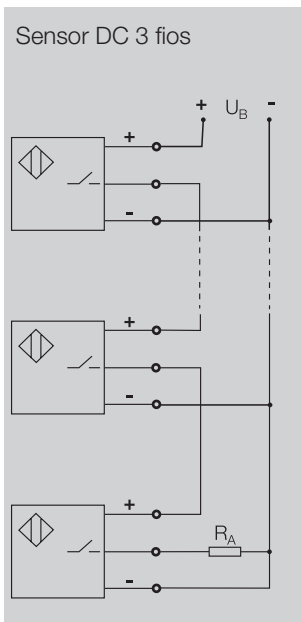
Cores dos condutores

Identificação conforme DIN IEC 60757

BN	marrom
BK	preto
BU	azul
WH	branco

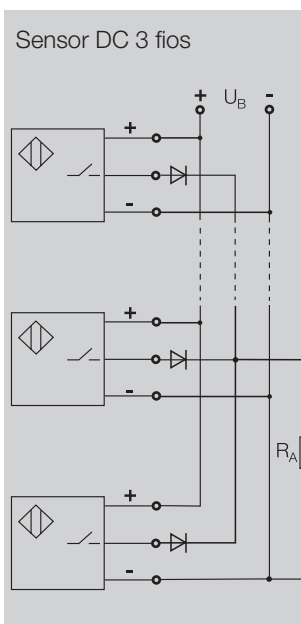
Na ligação em série ...

... podem ocorrer retardos (como por exemplo, um retardo para a comutação do sensor). A quantidade de sensores de proximidade que podem ser ligados em série é limitada pelo valor total de queda de tensão (ou a soma de todos valores U_d). Para sensores de 3 fios a capacidade de carga do circuito de saída representa uma limitação adicional, porque a corrente em vazio I_0 de todos sensores é somada à corrente de operação I_e .



Na ligação em paralelo ...

... de sensores de proximidade com indicadores de função, as saídas de cada sensor devem ser desacopladas com diodos (conforme indicado no diagrama). Esta medida evita o acionamento simultâneo de todos LED's quando um dos sensores for ativado.



Sensor DC 2 fios

Não se recomenda a ligação em paralelo de sensores de proximidade de 2 fios, porque pode haver a geração de pulsos espúrios durante o funcionamento dos circuitos osciladores.

Categorias de utilização conforme IEC 60947-5-2

Categoria	
AC 12	Sensor AC
AC 140	Sensor AC
DC 12	Sensor DC
DC 13	Sensor DC

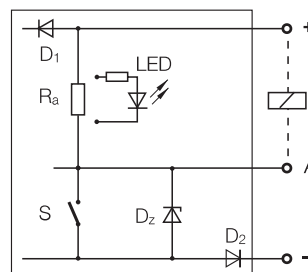
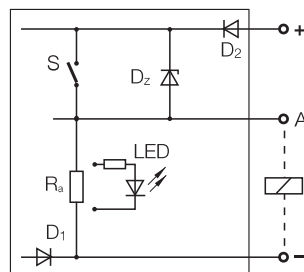
Tipo de carga recomendada	
AC 12	cargas resistivas e de semicondutores, acopladores óticos
AC 140	pequenas cargas eletromagnéticas de $I_a \leq 0,2$ A; como por ex. relés auxiliares
DC 12	cargas resistivas e de semicondutores, acopladores óticos
DC 13	sistemas eletromagnéticos

Estágios de saída

Sensor DC a 3 fios

PNP, comutação pelo positivo

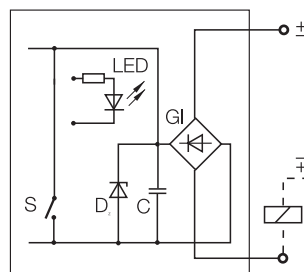
NPN, comutação pelo negativo



- S = comutação por semicondutores
- Ra = resistor de derivação
- Dz = diodo zener, limitador
- D1 = diodo protetor de inversão de polaridade no circuito de carga (só para versões protegidas contra curto-circuitos)
- D2 = diodo protetor de inversão de polaridade no circuito de carga (só para versões protegidas contra curto-circuitos)
- LED = diodo emissor de luz

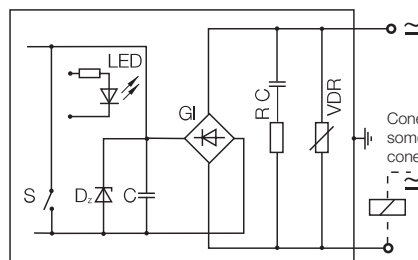
não polarizado

Sensor DC a 2 fios



- S = comutação por semicondutores
- Dz = diodo zener, limitador
- C = capacitor
- GI = retificador de ponte
- LED = diodo emissor de luz

Sensor AC a 2 fios e sensor AC/DC (sensor de alimentação universal)



- S = comutação de semicondutores
- Dz = diodo zener, limitador
- C = capacitor
- RC = limitador de picos de alta frequência
- GI = retificador em ponte
- LED = diodo emissor de luz
- VDR = limitador de picos de tensão

A resistência a curto-circuitos...

... é garantida nos sensores Balluff através de circuitos de proteção pulsantes ou térmicos,

protegendo os estágios de saída contra sobrecargas. O valor de corrente que

aciona estes circuitos é superior à corrente de operação Ie.

A proteção contra inversão de polaridade ...

... ou troca de qualquer uma das ligações é garantida com circuitos de proteção contra curto-circuitos.

... dos cabos de alimentação positivo/negativo - é garantida em sensores que não possuem proteção contra curto-circuitos.

A proteção contra quebra dos cabos...

... em sensores a 3 fios, evita falhas de comutação. Por meio de um diodo

evita-se que ocorra a alimentação através da linha de saída A.

Ativação em sentido radial e axial

Para ativar o sensor em **sentido axial**, a placa de medição é deslocada em sentido concêntrico em relação ao eixo do sensor. Neste caso, o ponto de comutação é definido somente pela distância "s" em relação à superfície ativa. No acionamento em **sentido radial** a posição do ponto de comutação é influenciada pela distância radial "r" da placa em relação ao eixo do sistema. O diagrama indica as **curvas de atuação** que mostram o comportamento do ponto de comutação em função dos parâmetros de "s" e "r".

Normalização

As curvas estão representadas em **forma normalizada**, ou seja, as divisões dos eixos compartilham um valor nominal de referência (que são distância sensora s_n e raio da "superfície ativa" r). Por esta razão as curvas para diversas dimensões de sensores e diferentes distâncias, são praticamente as mesmas. **Em princípio estas curvas têm como finalidade indicar que é possível o acionamento lateral do sensor e a diferença com relação à aproximação axial.**

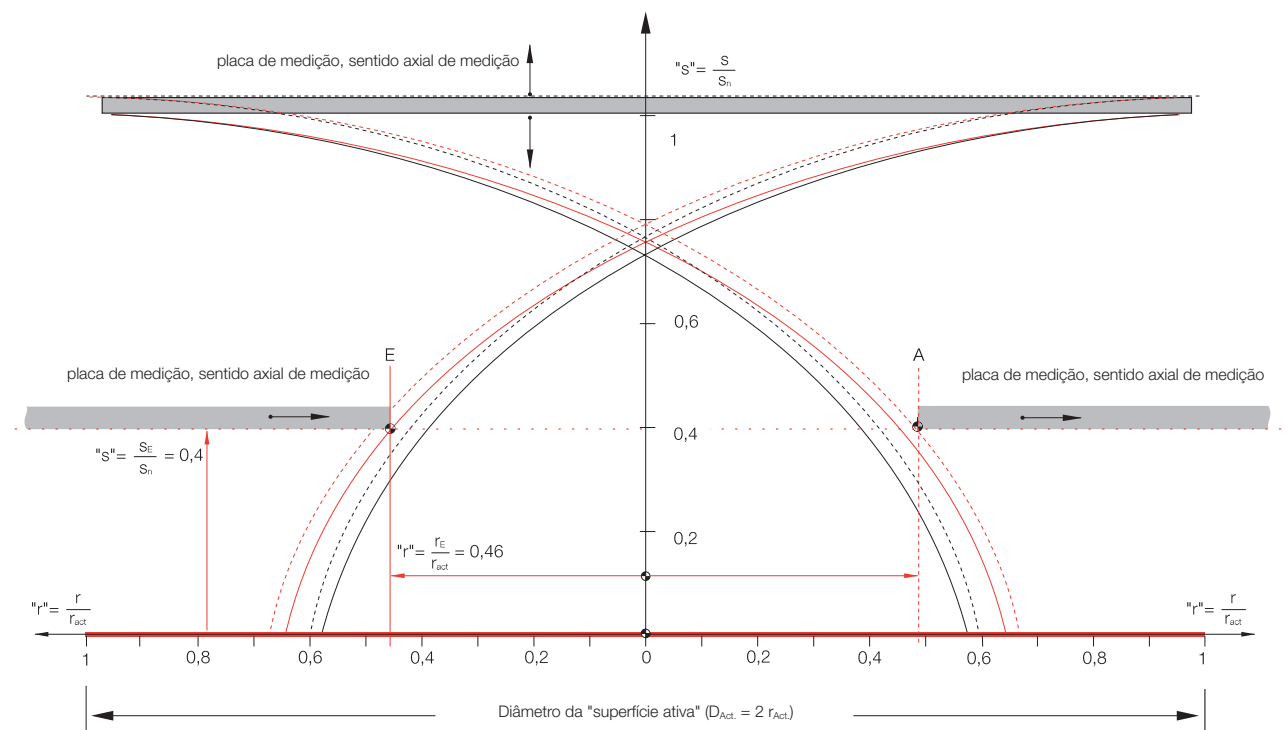
Aplicação

O ponto de comutação exato deve ser definido no local de instalação (levando em conta as variações entre sensores de uma mesma série). As curvas não tracejadas indicam o ponto de comutação (E) e as curvas tracejadas indicam o ponto de desligamento (A). Todas curvas de cor vermelha são válidas para sensores que operam com uma zona livre e as curvas de cor preta, para sensores de montagem faceada. Pelo fato da comutação ser ativada de forma bidirecional, as curvas são espelhadas em relação ao eixo do sistema.

Exemplos

Peças em movimento sobre esteiras transportadoras provocam uma mudança do sinal, quando o canto frontal da peça atinge a curva de comutação. O sinal retorna à condição anterior, quando o canto posterior da peça em movimento atingir o ponto de desligamento (espelhado) da curva. Na atuação por **reversão** (como por ex. no desligamento de fim de curso), o retorno do sinal ocorre na curva de desligamento localizada no mesmo lado.

Representação normalizada da curva de atuação.



O **eixo vertical** do diagrama indica a distância do ponto de comutação em relação à superfície ativa, tendo por referência a distância sensora s_n (ver página 1.0.3). Para um sensor M18 que tenha por exemplo uma distância sensora de medição $s_n = 8$ mm, cor-

respondente o valor 0,4, o que significa que a distância sensora será $0,4 \times 8 \text{ mm} = 3,2$ mm. A esta distância, uma placa que se aproxima lateralmente do campo do sensor, atingirá o ponto "E" da curva de comutação e sairá da curva de desligamento, no ponto "A".

O **eixo horizontal** do diagrama refere-se ao raio da superfície ativa (ver pág. 1.0.2). O ponto zero deste eixo corresponde ao centro do corpo do sensor. No nosso exemplo do sensor M18, o raio é de $r = 9$ mm. A distância normalizada do ponto de comutação ou

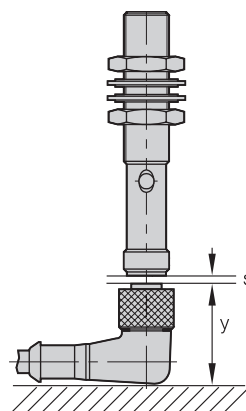
desligamento (em relação ao eixo do sistema) será "E" ~ 0,46 ou "A" ~ 0,49. Os valores absolutos correspondentes a estes pontos são calculados da seguinte forma:
 $E = 9 \text{ mm} \times 0,46 = 4,14 \text{ mm}$.
 $A = 9 \text{ mm} \times 0,49 = 4,41 \text{ mm}$.

	Quantidade x secção do condutor [mm ²]	Abreviação	Constituição do cabo	Diâmetro externo
Cabo PuFlex	2 x 0,14	LifY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,9 ±0,2
	2 x 0,14	LifY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,2 ±0,2
	2 x 0,34	LifY-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
	2 x 0,50	LifY-Y-11Y-0	256 x 0,05	6,0 ±0,2
	3 x 0,14	LifY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,5 ±0,3
	3 x 0,14	LifY-Y-11Y-0	72 x 0,05	2,9 ±0,4
	3 x 0,25	LifY-Y-11Y-0	182 x 0,05	4,5 ±0,2
	3 x 0,34	LiY 18-11Y-0	19 x 0,15	4,9 ±0,2
	3 x 0,34	LifY-Y-11Y-0	42 x 0,10	4,9 ±0,2
	3 x 0,75	LifY-Y-11Y-0	384 x 0,05	6,7 ±0,2
	4 x 0,14	LifY-Y-11Y-0	72 x 0,05	3,7 ±0,2
	4 x 0,25	LifY-Y-11Y-0	128 x 0,05	5,1 ±0,2
	4 x 0,25	LifY-Y-11Y-0	32 x 0,10	5,1 ±0,2
	4 x 0,34	LiY 18-11Y-0	19 x 0,15	5,5 ±0,2
Cabo PVC	2 x 0,14	LifYY-0	72 x 0,05	3,0 ±0,2
	2 x 0,14	LifYY-0	18 x 0,10	3,0 ±0,2
	2 x 0,34	LifYY-0	7 x 0,25	4,9 ±0,2
	3 x 0,14	LifYY-0	18 x 0,10	3,5 ±0,2
	3 x 0,14	LifYY-0	18 x 0,10	2,9 ±0,2
	3 x 0,14	LifYY-0	18 x 0,10	3,5 ±0,2
	3 x 0,25	LifYY-0	14 x 0,15	4,5 ±0,2
	3 x 0,34	LifYY-0	7 x 0,25	4,9 ±0,2
	4 x 0,25	LifYY-0	14 x 0,15	5,1 ±0,2

Diâmetro mínimo de dobra	móvel	imóvel	Leito de cabos e guias
	4 x D	3 x D	4 x D...7,5 x D só para cabo, "SP"

Espaço de desmontagem

Esta medida indica a área livre necessária que deve ser prevista para a retirada do conector. Este espaço é resultante da altura "y" do conector, acrescida de um espaço s, definido pelo espaço existente em torno do conector.



Cabos SP, de silicone e de teflon

O cabo SP é um modelo PUR irradiado, que pode ser empregado em sistemas de transporte de cabos

Para sensores empregados em ambientes de alta temperatura, utilizam-se cabos de silicone ou de teflon.

Materiais utilizados

Metais

Materiais

Utilização e propriedades

CuZn latão	Material básico utilizado para o corpo dos sensores.	
GD-Al Alumínio fundido	Peso específico reduzido. Material de alta resistência mecânica.	
GD-Zn Zinco fundido	Alta resistência mecânica.	
Aço inoxidável 1.4035, 1.4571, 1.4104, 1.4034	Excelente resistência à corrosão e resistência mecânica.	Para aplicações industriais específicas.

Plásticos

ABS Acrilonitrila - Butadieno - Estireno	Material rígido e resistente ao impacto, não propaga chamas e é autoextinguível.	
PA 6, PA 12 Poliamida	Resistência mecânica e resistente à temperatura.	O tipo PA 12 pode ser utilizado na indústria alimentícia.
PBTP Stereftalato de Polibutileno	Alta resistência mecânica e à temperatura. Não propaga	chamas e é autoextinguível. É resistente a produtos químicos.
PMMA Polimetacrilato de metila	Material claro, transparente e de elevada dureza, além de apresentar resistência aos	raios ultra-violetas. Também utilizado em aplicações óticas.
Pom Polioximetileno	Resistente ao impacto e de alta resistência mecânica.	Resistente a produtos químicos.
PTFE Politetrafluoretileno (Teflon)	Excelente resistência a temperatura e resistente a óleo, graxas e solventes	(utilizado em cabos e vedações).
Pur Poliuretano	Material elástico, resistente ao desgaste e impactos.	Boa resistência a óleos, solventes e graxas (cabo).
PVC Policloreto de Vinila	Boa resistência mecânica e resistente a produtos químicos. (cabos).	
PVDF Polifluoreto de Vinilideno	Termoplástico de alta resistência à temperatura e resistência mecânica.	Material resistente a produtos químicos. (semelhante ao PTFE).
Poliamida transparente	Material transparente, de alta dureza e rigidez.	Possui resistência a produtos químicos.

Normas Relevantes

Sensores de proximidade

Sensores de proximidade indutivos, conceitos, classificação e definição	DIN EN 50 032
Unidades comutadoras de baixa tensão, parte 5, capítulo 2; sensores de proximidade	IEC 947-5-2/ EN 60 947-5-2
Unidades comutadoras de baixa tensão, parte 5, capítulo 1: unidades de comando eletromagnéticas	IEC 947-5-1/ EN 60 947-5-1
Sensores de proximidade indutivos para tensão contínua, 3 / 4 fios	
Formato A	DIN EN 50 008
Formato C	DIN EN 50 025
Formato D	DIN EN 50 026
Sensores de proximidade indutivos para tensão contínua, 2 fios	
Formato A	DIN EN 50 040
Sensores de proximidade indutivos para tensão alternada, 2 fios	
Formato A	DIN EN 50 036
Formato C	DIN EN 50 037
Formato D	DIN EN 50 038
Sensores de proximidade indutivos. Identificação das ligações	DIN EN 50 044
Interface de corrente contínua para sensores de percurso e amplificadores (Namur)	DIN 19 234, VDE 0660, parte 212 (projeto), EN 50227

Equipamentos e unidades de comutação

Comutadores de baixa tensão, comutadores auxiliares, definição adicional para sensores de proximidade indutivos	DIN EN 0660 parte 208
Comutadores de baixa tensão, definição adicional para sensores de posição sem contato direto, utilizados em funções	DIN EN 0660 parte 209
Equipamentos elétricos para máquinas industriais	DIN VDE 0113
Equipamentos elétricos para controle de chama	

EMC (Compatibilidade eletromagnética)

Propagação por centelhamento em máquinas elétricas.	DIN EN 55 011
Proteção contra descargas estáticas (ESD).	IEC 61000-4-2
Proteção contra campos eletromagnéticos (RFI).	IEC 61000-4-3
Proteção contra transientes rápidos (bursts).	IEC 61000-4-4
Teste de isolamento para relés elétricos (partes).	IEC 255-5

Simulação de condições ambientais

Choques mecânicos	DIN EN 60 068-2-6
Oscilações	DIN EN 60 068-2-27
Variações de temperatura	DIN EN 60 068-2-29

Classes de proteção

Classes de proteção II	EN 60 947-5-2
Classes de proteção IP 67	IEC 529 (DIN 40 050)
Classes de proteção IP 68	Norma interna da Balluff, de exposição à temperatura de 60 °C durante 48 h. 8 ciclos de temperatura conf. IEC68-2-14 entre os valores extremos especificados para o sensor. 1 h de imersão em água , teste de isolamento, 8 ciclos de temperatura conf. IEC 68-2-14 entre os valores extremos especificados para o sensor, 7 dias de imersão em água, teste de isolamento.

Ambiente com risco de explosão

Equipamentos elétricos para ambientes com risco de explosão. Determinações gerais.	DIN EN 50 014
Equipamentos elétricos para ambientes com risco de explosão Segurança intrínseca "i".	DIN EN 50 020

Sensores de proximidade	Dispositivos de baixa tensão	EN 60947-5-2	
Classe de isolamento	II □	EN 60947-5-2	
Grau de proteção (incluindo o corpo)	IP 60...67	IEC 60529	
	IP 68 conf. BWN Pr. 20	Norma de fabricação Balluff (BWN): Armazenamento durante 48 h 60 °C, 8 ciclos de temperatura conf. IEC 60068-2-14 entre as temperaturas de referência indicadas no data sheet, 1 h imerso em água,	teste de isolamento, 24 h imerso em água, teste de isolamento, 8 ciclos de temperatura conf. IEC 60068-2-14 entre as temperaturas de referência indicadas no data sheet, 7 dias imerso em água, teste de isolamento.
	IP 68 conf. BWN Pr. 27	Norma de fabricação Balluff (BWN):	Teste de produtos para uso na indústria alimentícia.
	IP 69K	DIN 40050 Parte 9	Proteção contra penetração de água sob alta pressão e limpeza com vapor.

**EMC
(Compatibilidade
eletromagnética)**

Norma de fábrica Balluff para teste EMC	BWN Pr. 33
Campo magnético irradiado	EN 55011
Imunidade a descargas elétricas (ESD)	EN 61000-4-2
Imunidade a rádio frequência (RFI)	EN 61000-4-3
Imunidade a transientes rápidos (burst)	EN 61000-4-4
Imunidade a ruídos induzidos na linha, por campos de alta frequência	EN 61000-4-6
Estabilidade em presença de surtos de tensão	EN 60947-5-2

Simulação de ambiente

Vibração, senoidal:	EN 60068-2-6
1. Faixa de frequência:	10...2000 Hz
Amplitude:	1 mm _{pk} /30 g (capacitivo, indutivo) 0.5 mm _{pk} /30 g (fotoelétrico)
Duração:	40 ciclos (aprox. 5 horas) em 3 eixos
2. Frequência:	na frequência ressonante de 55 Hz
Amplitude:	1 mm _{pk} /30 g
Duração:	30 min. em 3 eixos
Choque mecânico:	EN 60068-2-27
Forma do pulso:	semi-seno
Aceleração de pico:	30 g
Duração do pulso:	11 ms
Número de choques:	3 positivos, 3 choques negativos em 3 eixos
Choque contínuo:	EN 60068-2-29
Forma do pulso:	semi-seno
Aceleração de pico:	100 g
Duração do pulso:	2 ms
Número de choques:	4000 positivos, 4000 choques negativos em 3 eixos

**Sensores de distância
indutivos**

Sensores de proximidade com saída analógica	EN 60947-5-7
Características para sensores analógicos (BAW, BIL)	BWN Pr. 44

Áreas perigosas

Equipamento elétrico para atmosferas explosivas, requisitos gerais	EN 50014
Equipamento elétrico para atmosferas explosivas, de segurança intrínseca "i".	EN 50020

Sistema de Qualidade

(Sistema de gestão de qualidade conforme norma DIN EN ISO 9001:2000)

Balluff

Balluff GmbH	Alemanha
Balluff Elektronika KFT	Hungria
Nihon Balluff Com. Ltd.	Japão
Balluff U.K. Ltd.	Grã Bretanha
Balluff Automation s.r.l.	Itália
Balluff Inc.	EUA
Gebhard Balluff Vetriebs GmbH	Áustria
Balluff CZ	República Checa
Hy-Tech AG	Suíça
Balluff Sensortechnik AG	Suíça
Balluff Controles Elétricos Ltda.	Brasil



Sistema de proteção ambiental

(conforme DIN EN ISO 14001:1996)

Balluff

Balluff GmbH	Alemanha
Balluff Elektronika KFT	Hungria

Laboratório de teste

O laboratório de teste Balluff opera de acordo com a norma ISO/IEC 17025 e é

credenciado junto a DATech para testes de compatibilidade eletromagnética (EMC).



Os produtos Balluff correspondem às determinações EMC

Foi comprovado em nosso laboratório que os produtos Balluff correspondem às exigências EMC definidas pela norma EN 60 947-5-2 e às diretrizes EN 61000-6-2 e EN 61000-6-4.

O símbolo CE comprova que nossos produtos correspondem à diretiz EG 89/336/EWG (diretrizes EMC) e à regulamentação EMC.



Aprovações

... são garantidas por instituições nacionais e internacionais Seus símbolos confirmam que nossos produtos estão de acordo com estas instituições

"US Safety System" e "Canadian Standards Association" sob os auspícios do Underwriters Laboratories Inc. (cUL).



CCC Marking by the Chinese CQC.



A Balluff é associada à ALPHA

A ALPHA, uma associação de teste e certificação de dispositivos de baixa tensão, incentiva a responsabilidade do fabricante destes equipamentos, unificando procedimentos de testes de acordo com as normas vigentes, o que assegura o alto índice de qualidade do produto final.

A ALPHA também emite certificados de produtos, reconhecidos em nível nacional desde que preencham determinados requisitos. Pela associação da ALPHA com a LOVAG (Low Voltage Agreement Group), seus certificados também são reconhecidos em outros países europeus.



