

# SENSE

Sensors e Instruments

Rua Tuiuti, 1237 - CEP: 03081-000 - São Paulo  
Tel.: 11 2145-0444 - Fax.: 11 2145-0404  
vendas@sense.com.br - www.sense.com.br

## MANUAL DE INSTRUÇÕES

### Repetidor Digital: KD - 01/Ex-P-Z1

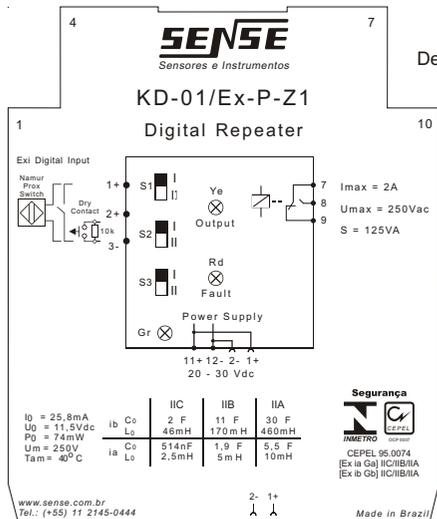


Fig. 1

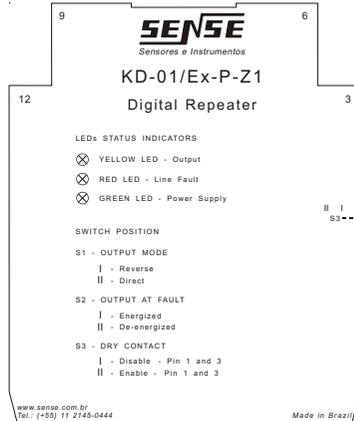
#### Função:

O repetidor digital tem por finalidade proteger elementos on/off instalados em atmosferas potencialmente explosivas, livrando-os de qualquer risco de explosão, por efeito térmico ou faísca elétrica.

#### Diagrama de Conexões:



Des. 2



Des. 3

#### Descrição de Funcionamento:

O repetidor digital Exi, possui uma entrada intrinsecamente segura para sinais digitais on/off, compatíveis com a norma Namur, permitindo desta forma a conexão de sensores de proximidade e contatos mecânicos.

O instrumento possui uma fonte de alimentação interna isolada galvanicamente da rede CA, que mantém os circuitos internos ( entrada Exi e saída ) totalmente desvinculados. A unidade fornece tensão para o elemento de campo através de um limitador eletrônico de energia, que também recebe o sinal proveniente do campo que informa o estado on/off deste elemento.

A seguir o sinal passa por circuito lógico que permite programar o estado de operação do relé de saída.

#### Elementos de Campo:

O repetidor possui uma entrada digital, para elementos de campo tipo on/off (liga / desliga) e a saída do equipamento repete para o controlador o estado do elemento de campo.

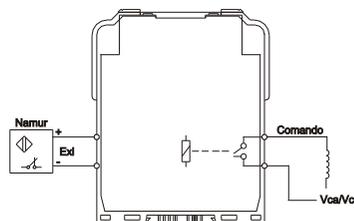
- Chaves fim de curso e chaves de nível,
- Termostatos, pressostatos e botoeiras,
- Sensores de proximidade tipo Namur



Fig. 4

#### Circuito de Saída a Relé:

O repetidor com saída a relé estão isolados galvanicamente da entrada através do relé que possui alta isolamento entre os contatos e a bobina, tornando o instrumento triplamente isolado: alimentação, entrada Exi e saída.



Des. 5

#### Fixação do Repetidor:

A fixação do repetidor digital internamente no painel deve ser feita utilizando-se de trilhos de 35 mm (DIN-46277), onde inclusive pode-se instalar um acessório montado internamente ao trilho metálico (sistema Power Rail) para alimentação de todas as unidades montadas no trilho.

1° Com auxílio de uma chave de fenda, empurre a trava de fixação do repetidor para fora, (fig.05)



Fig. 6

2° Abaixar o repetidor até que ele se encaixe no trilho, (fig. 06)

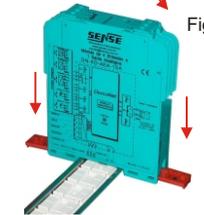


Fig. 7

3° Aperte a trava de fixação até o final (fig.07) e certifique que o repetidor esteja bem fixado.



Fig. 8

**Cuidado:** Na instalação do repetidor no trilho com um sistema Power Rail, os conectores não devem ser forçados demasiadamente para evitar quebra dos mesmos, interrompendo o seu funcionamento.

#### Montagem na Horizontal:

Recomendamos a montagem na posição horizontal afim de que haja melhor circulação de ar e que o painel seja provido de um sistema de ventilação para evitar o sobre aquecimento dos componentes internos.



Fig. 9

#### Instalação Elétrica:

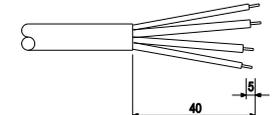
Esta unidade possui 8 bornes conforme a tabela abaixo:

Bornes	Descrição
1	Entrada do Sensor Namur ( + )
2	Entrada do Contato ( + )
3	Referência da Entrada ( - )
7	Contato Comum
8	Contato NA
9	Contato NF
11	Alimentação Positiva ( + )
12	Alimentação Negativa ( - )

Fig. 10

#### Preparação dos Fios:

Fazer as pontas dos fios conforme desenho abaixo:



Des. 12

Cuidado ao retirar a capa protetora para não fazer pequenos cortes nos fios, pois poderá causar curto circuito entre os fios.

#### Procedimentos:

Retire a capa protetora, coloque os terminais e prene-os, se desejar estanhe as pontas para uma melhor fixação.

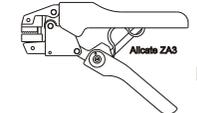
#### Terminais:

Para evitar mau contato e problemas de curto circuito aconselhamos utilizar terminais pré-isolados (ponteiras) cravados nos fios.

Des. 13



Des. 14



#### Sistema Plug-in:

No modelo básico KD-01/Ex-P-Z1 as conexões dos cabos de entrada, saída e alimentação são feitas através de bornes tipo compressão montados na própria peça.

Opcionalmente os instrumentos da linha KD, podem ser fornecidos com o sistema de conexões plug-in.

Neste sistema as conexões dos cabos são feitas em conectores tripolares que de um lado possuem terminais de compressão, e o do outro lado são conectados os equipamentos.

Para que o instrumento seja fornecido com o sistema plug-in, acrescente o sufixo "-P" no código do equipamento.

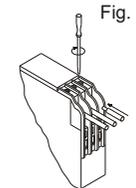


Fig. 15

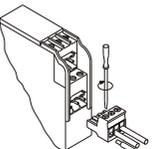


Fig. 16

#### Conexão de Alimentação:

A unidade pode ser alimentada em:

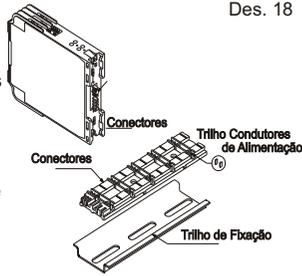
Tensão	Bornes	Consumo
24Vcc	11 e 12	0,8W

Tab.17

Recomendamos utilizar no circuito elétrico que alimenta a unidade uma proteção por fusível.

### Sistema Power Rail:

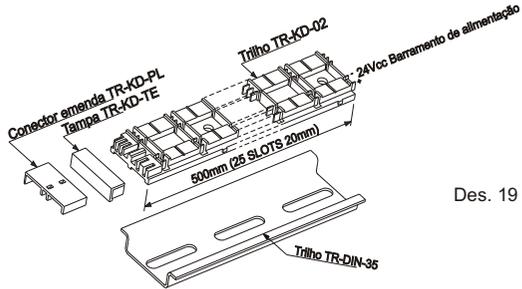
Consiste de um sistema onde as conexões de alimentação e comunicação são conduzidas e distribuídas no próprio trilho de fixação, através de conectores multipolares localizados na parte inferior do repetidor. Este sistema visa reduzir o número de conexões externas entre os instrumentos da rede conectados no mesmo trilho.



Des. 18

### Trilho Autoalimentado tipo "Power Rail":

O trilho power rail TR-KD-02 é um poderoso conector que fornece interligação dos instrumentos conectados ao tradicional trilho 35mm. Quando unidades do KD forem montadas no trilho automaticamente a alimentação, de 24Vcc será conectada com toda segurança e confiabilidade que os contatos banhados a ouro podem oferecer.



Des. 19

### Leds de Sinalização:

O instrumento possui vários leds no painel frontal conforme ilustra a figura abaixo:

Fig. 20



### Função dos Leds de Sinalização:

A tabela abaixo ilustra a função dos led do painel frontal:

<b>Alimentação (verde)</b>	Quando aceso indica que o equipamento está alimentado
<b>Saída (amarelo)</b>	Indica o estado da saída: Aceso: relé energizado Apagado: relé desenergizado
<b>Defeitos (vermelho)</b>	Indica a ocorrência de defeitos: Aceso: cabo em curto ou quebrado Apagado: operação normal

**Nota:** É possível ativar ou desativar a monitoração de defeitos, atuando sobre a chave S2 no frontal do instrumento.

### Entrada Exi:

Como a entrada requer um equipamento compatível com suas propriedades deve-se assegurar a plena compatibilidade entre os repetidor digital e o elemento de campo.

### Sensores de Proximidade:

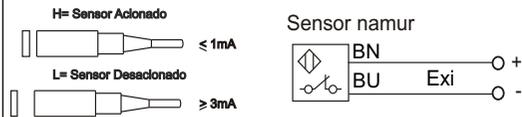
Os sensores de proximidade indutivos são equipamentos eletrônicos capazes de detectar a aproximação de peças, partes, componentes e elementos de máquinas; em substituição as tradicionais chaves fim de curso. A detecção ocorre sem que haja o contato físico entre o acionador e o sensor, aumentando a vida útil do sensor, pois não possui peças móveis, sujeitas a desgaste mecânico.

### O que é Sensor Namur?

Semelhante aos convencionais, diferenciando-se apenas por não possuir um transistor de saída para o chaveamento.

### Funcionamento:

O sensor Namur consome uma corrente 3mA quando desacionado, e com a aproximação do alvo a corrente de consumo cai abaixo de 1mA, quando alimentado por um circuito de 8V e impedância de 1K.



Des. 22

### Monitoração de Defeitos:

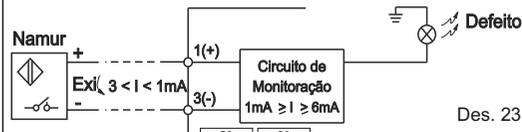
Este equipamento possui um circuito interno, conjugado com a entrada, que possibilita a monitoração da interligação com o elemento de campo.

Sua função é detectar a ocorrência de um curto-circuito ou ruptura na cabeção do elemento de campo. A monitoração é realizada em função da corrente que circula pela entrada, portanto se a corrente de entrada estiver abaixo de 0,1mA considera-se que o cabo está quebrado.

O curto circuito do cabo de campo é detectado toda vez que a corrente que circula pela entrada for maior do que 6mA. Sempre que estes valores forem ultrapassados o circuito de detecção de defeitos no cabo de campo será acionado.

### Monitorando o Sensor Namur:

Quando utiliza-se sensores tipo Namur como elemento de campo, o circuito de monitoração de defeitos atua detectando a ocorrência de um possível curto-circuito ou ruptura na cabeção, pois o sensor Namur apresenta quando acionado uma corrente de aproximadamente 1mA e quando desacionado 3mA.



Des. 23

**Curto**  $I \geq 6mA$   
**Quebra**  $I \leq 100mA$   
**Nota:** Observe a posição das chaves S2 e S3.

Quando ocorrer um curto na cabeção a corrente será maior que 3mA, ultrapassando o limite máximo de 6mA, atuando o circuito de monitoração.

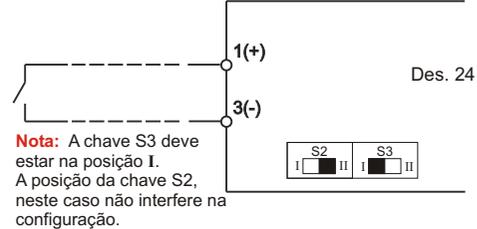
Por outro lado caso ocorra uma ruptura no cabo a corrente será 0mA, portanto abaixo do valor operacional do sensor (1mA) e do limite mínimo de 0,1mA, desta forma o circuito de monitoração também será acionado.

### Contatos Mecânicos:

Os contatos mecânicos de chaves fim de curso, chaves de nível, botoeiras, pressostatos, termostatos, etc; são apenas elementos puramente mecânicos, que não possuem nenhum armazenador de energia elétrica e portanto são totalmente compatíveis com os repetidores digitais e não requerem nenhum certificado de conformidade com as normas de segurança intrínseca e podem ser livremente escolhidos.

### Contato Mecânico Sem Monitoração de Defeitos:

Para a utilização de contato mecânico sem a monitoração de defeitos, deve-se posicionar a chave S2 e S3 na posição II, e conectar o contato conforme desenho abaixo:

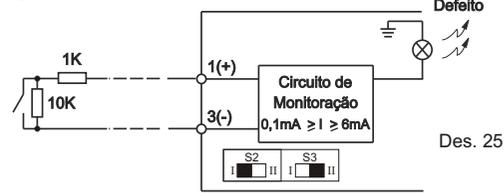


Des. 24

**Nota:** A chave S3 deve estar na posição I. A posição da chave S2, neste caso não interfere na configuração.

### Detectando Defeitos com Contatos:

No primeiro modo de operação, o circuito de monitoração pode detectar o curto-circuito ou a ruptura da cabeção de conexão entre o repetidor digital e o contato no campo. Para isto, deve-se instalar os resistores (10K e 1K  $\times \frac{1}{2}W$ ), conforme o diagrama abaixo, junto ao contato no campo:

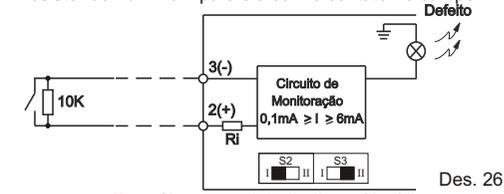


Des. 25

**Nota:** Observe a posição das chaves S2 e S3.

### Detectando Somente Quebra do Cabo:

No segundo modo de operação, o circuito de monitoração detecta apenas a ruptura da cabeção entre o repetidor digital e o contato no campo. Neste modo devemos instalar somente um resistor de 10K em paralelo com o contato no campo.

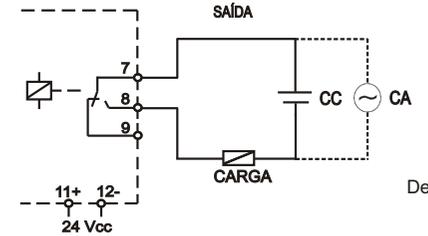


Des. 26

**Nota:** Nesta opção, a conexão do contato mecânico deve ser feita nos bornes 2 e 3.

### Conexão da Carga:

A carga deve ser ligada aos bornes do relé podendo ser: NA ou NF basta selecionar nos bornes a função desejada.



Des. 27

### Capacidade do Contato de Saída:

Verifique se a carga não excede a capacidade máxima dos contatos apresentada na tabela abaixo:

Capacidade	CA	CC
Tensão	250 Vca	xx Vcc
Corrente	2 Aca	xxxx Acc
Potência	125 VA	xxx W

Tab. 28

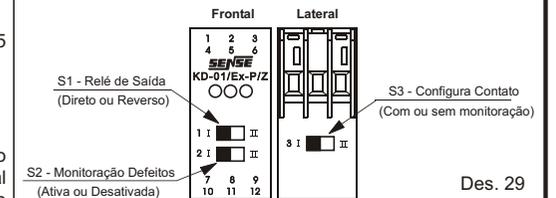
Normalmente a conexão de motores, bombas, lâmpadas, reatores, devem ser interfaceadas com uma chave magnética.

### Chaves de Programação:

Existem duas chaves de programação posicionadas no frontal e uma na lateral do instrumento:

### Programação de Saída:

O equipamento permite programar o estado de saída, em função do estado do elemento de campo, em dois modos:



Des. 29

### Programação de Saída Modo Direto:

Com a chave S1 na posição II, temos o relé de saída energizado com o contato aberto ou o sensor Namur acionado, operação sinalizada pelo led amarelo (saída).

### Programação de Saída Modo Reverso:

Programado a chave S1 na posição I, temos o relé de saída energizado com o contato fechado ou o sensor Namur desacionado, operação sinalizada pelo led amarelo (saída).

### Programação da Monitoração de Defeitos:

Para habilitar a monitoração de defeitos, coloque a chave S2 na posição I e para desabilitar, coloque-a na posição II.

### Programação de Conexão para Contato Mecânico:

Para utilizar contato mecânico com monitoração de defeitos, posicione a chave S3 na posição II e para utilizar sem a monitoração de defeitos, posicione a chave S3 na posição I.

**Nota:** Caso utilize contatos mecânicos com monitoração de defeitos, deve-se utilizar os resistores, conforme o tipo de monitoração utilizado (curto circuito e quebra do cabo ou somente quebra do cabo).

### Sensor Namur:

A tabela abaixo ilustra o estado da saída em função das possíveis combinações e o estado do sensor namur.

Programação	Sensor Namur		Accionado		Curto	
	S1 Saída Direto	S2 Monit. Defeitos	Des.	Des.	Ruptura	
S1 Saída Direto	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S2 Monit. Defeitos	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S3 Saída Direto	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S3 Saída Direto	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S1 Saída Reverso	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S2 Monit. Defeitos	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S3 Saída Reverso	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S3 Saída Reverso	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES

### Exemplo de Programação Com Alarme:

Para testar o funcionamento correto do instrumento, vamos supor a utilização de um sensor Namur, onde deseja-se que o relé de saída seja energizado com o sensor acionado e a monitoração de defeitos esteja habilitada:

### Teste de Funcionamento:

- Conecte o sensor namur nos bornes 1 (+) e3 (-) de acordo com o diagrama de conexões.
- Alimente o repetidor digital nos bornes 11 e 12 com 24Vcc, observe que o led verde acende.  Fig. 31
- Posicione as chaves S1 e S3 na posição II e S2 na posição I, como ilustra Fig. 31. 
- Aproxime o objeto a ser detectado pelo sensor e verifique o acionamento do relé de saída através do led amarelo. 
- Afaste o alvo a ser detectado pelo sensor e verifique o desacionamento do relé de saída através do led amarelo.
- Com o sensor acionado, curto circuite os fios do sensor, e observe que o led amarelo é desenergizado, já o led vermelho de defeitos acende, indicando o defeito.
- Agora teste o rompimento do cabo com o sensor acionado. Abra os fios do sensor, observando a imediata desenergização do relé de saída e do seu led amarelo e a sinalização do led vermelho, que indica o defeito. 

### Contato Mecânico:

A tabela abaixo ilustra o estado da saída em função das possíveis combinações para contato mecânico.

Programação	Contato Mecânico		Fechado		Aberto	
	S1 Saída Direto	S2 Monit. Defeitos	Habilitado	Habilitado	Ruptura	
S1 Saída Direto	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S2 Monit. Defeitos	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S3 Saída Direto	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S3 Saída Direto	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S1 Saída Reverso	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S2 Monit. Defeitos	I II	I II	Habilitado	Habilitado		ENE DES
S3 Saída Reverso	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES
S3 Saída Reverso	I II	I II	Desabilitado	Desabilitado		ENE DES

### Exemplo de Programação Sem Alarme:

Agora vamos supor a utilização de um contato seco, onde deseja-se que o relé de saída seja energizado quando o contato for fechado e a monitoração de defeitos esteja desabilitada

### Teste de Funcionamento:

- Faça a ligação de acordo com o desenho 24.
- Alimente o repetidor digital nos bornes 11 e 12 com 24Vcc, observe que o led verde acende.
- Posicione a chave dip S1 e S3 na posição I, como ilustrado na figura 33. Neste caso, a posição da chave S2 não importa.
- Com o contato mecânico aberto, observe que o led amarelo está apagado.
- Feche o contato mecânico e verifique o acionamento do relé de saída através do led amarelo, que irá acender.
- Abra o contato mecânico e verifique novamente o desacionamento da saída através do seu led amarelo.
- Neste modo, mesmo que os fios do contato sejam curto circuitados ou abertos, o led vermelho permanecerá apagado, pois a monitoração de defeitos está desabilitada.

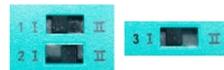


Fig. 33

## Segurança Intrínseca:

### Conceitos Básicos:

A segurança Intrínseca é dos tipos de proteção para instalação de equipamentos elétricos em atmosferas potencialmente explosivas encontradas nas indústrias químicas e petroquímicas.

Não sendo melhor e nem pior que os outros tipos de proteção, a segurança intrínseca é simplesmente mais adequada à instalação, devido a sua filosofia de concepção.

### Princípios:

O princípio básico da segurança intrínseca apoia-se na manipulação e armazenagem de baixa energia, de forma que o circuito instalado na área classificada nunca possua energia suficiente (manipulada, armazenada ou convertida em calor) capaz de provocar a detonação da atmosfera potencialmente explosiva.

Em outros tipos de proteção, os princípios baseiam-se em evitar que a atmosfera explosiva entre em contato com a fonte de ignição dos equipamentos elétricos, o que se diferencia da segurança intrínseca, onde os equipamentos são projetados para atmosfera explosiva.

Visando aumentar a segurança, onde os equipamentos são projetados prevendo-se falhas (como conexões de tensões acima dos valores nominais) sem colocar em risco a instalação, que aliás trata-se de instalação elétrica comum sem a necessidade de utilizar cabos especiais ou eletrodutos metálicos com suas unidades seladoras.

### Concepção:

A execução física de uma instalação intrinsecamente segura necessita de dois equipamentos:

### Equipamento Intrinsecamente Seguro:

É o instrumento de campo (ex.: sensores de proximidade, transmissores de corrente, etc.) onde principalmente são controlados os elementos armazenadores de energia elétrica e efeito térmico.

### Equipamento Intrins. Seguro Associado:

É instalado fora da área classificada e tem como função básica limitar a energia elétrica no circuito de campo, exemplo: repetidores digitais e analógicos, drives analógicos e digitais como este.

### Confiabilidade:

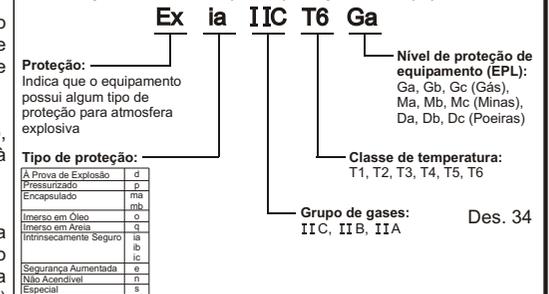
Como as instalações elétricas em atmosferas potencialmente explosivas provocam riscos de vida humanas e patrimônios, todos os tipos de proteção estão sujeitos a serem projetados, construídos e utilizados conforme determinações das normas técnicas e atendendo as legislações de cada país.

Os produtos para atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados por laboratórios independentes que resultem na certificação do produto.

O órgão responsável pela certificação no Brasil é o Inmetro, que delegou sua emissão aos Escritórios de Certificação de Produtos (OCP), e credenciou o laboratório Cepel/Labex, que possui estrutura para ensaiar e aprovar equipamentos conforme as exigências das normas técnicas.

### Marcação:

A marcação identifica o tipo de proteção dos equipamentos:



### Ex

indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para ser instalado em áreas classificadas.

### i

indica o tipo de proteção do equipamento:

- e - à prova de explosão,
- segurança aumentada,
- p - pressurizado com gás inerte,
- o, q, m - imerso: óleo, areia e resinado
- i - segurança intrínseca,

### Categ. a

os equipamentos de segurança intrínseca desta categoria apresentam altos índices de segurança e parâmetros restritos, qualificando-os a operar em zonas de alto risco como na zona 0\* (onde a atmosfera explosiva ocorre sempre ou por longos períodos).

### Categ. b

nesta categoria o equipamento pode operar somente na zona 1\* (onde é provável que ocorra a atmosfera explosiva em condições normais de operação) e na zona 2\* (onde a atmosfera explosiva ocorre por curtos períodos em condições anormais de operação), apresentando parametrização menos rígida, facilitando, assim, a interconexão dos equipamentos.

### Categ. c

os equipamentos classificados nesta categoria são avaliados sem considerar a condição de falha, podendo operar somente na zona 2\* (onde a atmosfera explosiva ocorre por curtos períodos em condições anormais de operação). **Tab. 35**

### T6

Indica a máxima temperatura de superfície desenvolvida pelo equipamento de campo, de acordo com a tabela ao lado, sempre deve ser menor do que a temperatura de ignição espontânea da mistura combustível da área.

Índice	Temp. °C
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

### Marcação:

Tab. 36

Modelo	KD-01/Ex-P/IZ					
Marcação	[ Ex ia Ga ]			[ Ex ib Gb ]		
Grupos	IIC	IIB	IIA	IIC	IIB	IIA
Lo	2,5mH	5mH	10mH	46mH	170mH	460mH
Co	514nF	1,9 F	5,5 F	2,0 F	11 F	30 F
Um= 250V Uo= 11,5Vcc Io= 25,8mA Po= 74mW						
Certificado de Conformidade pelo Cepel 95.0074						

### Certificação:

O processo de certificação é coordenado pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia e Normalização Industrial) que utiliza a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para a elaboração das normas técnicas para os diversos tipos de proteção.

O processo de certificação é conduzido pelas OCPs (Organismos de Certificação de Produtos credenciado pelo Inmetro), que utilizam laboratórios aprovados para ensaios de tipo nos produtos e emitem o Certificado de Conformidade.

Para a segurança intrínseca o único laboratório credenciado até o momento, é o Labex no centro de laboratórios do Cepel no Rio de Janeiro, onde existem instalações e técnicos especializados para executar os diversos procedimentos solicitados pelas normas, até mesmo a realizar explosões controladas com gases representativos de cada família.

### Certificado de Conformidade

A figura abaixo ilustra um certificado de conformidade emitido pelo OCP Cepel, após os teste e ensaios realizados no laboratório Cepel / Labex:



Des. 37

### Conceito de Entidade:

O conceito de entidade é quem permite a conexão de equipamentos intrinsecamente seguros com seus respectivos equipamentos associados.

A tensão (ou corrente ou potência) que o equipamento intrinsecamente seguro pode receber e manter-se ainda intrinsecamente seguro deve ser maior ou igual a tensão (ou corrente ou potência) máxima fornecido pelo equipamento associado.

Adicionalmente, a máxima capacitância (e indutância) do equipamento intrinsecamente seguro, incluindo-se os parâmetros dos cabos de conexão, deve ser maior ou igual a máxima capacitância (e indutância) que pode ser concluída com segurança ao equipamento associado.

Se estes critérios forem empregados, então a conexão pode ser implantada com total segurança, independentemente do modelo e do fabricante dos equipamentos.

### Parâmetros de Entidade:

U <sub>o</sub>	U <sub>i</sub>
I <sub>o</sub>	I <sub>i</sub>
P <sub>o</sub>	P <sub>i</sub>
L <sub>o</sub>	L <sub>i</sub> + L <sub>c</sub>
C <sub>o</sub>	C <sub>i</sub> + C <sub>c</sub>

**U<sub>i</sub>, I<sub>i</sub>, P<sub>i</sub>:** máxima tensão, corrente e potência suportada pelo instrumento de campo.

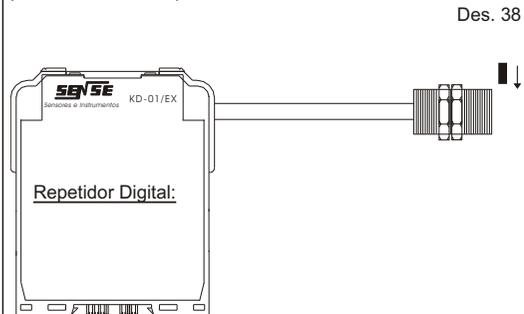
**L<sub>o</sub>, C<sub>o</sub>:** máxima indutância e capacitância possível de se conectar a barreira.

**L<sub>i</sub>, C<sub>i</sub>:** máxima indutância e capacitância interna do instrumento de campo.

**L<sub>c</sub>, C<sub>c</sub>:** valores de indutância e capacitância do cabo para o comprimento utilizado.

### Exemplo de Aplicação da Entidade

Para exemplificar o conceito da entidade, vamos supor o exemplo da figura abaixo, onde temos um sensor Exi conectado a um repetidor digital com entrada Exi. Os dados paramétricos dos equipamentos foram retirados dos respectivos certificados de conformidade do Inmetro / Cepel, e para o cabo o fabricante informou a capacitância e indutância por unidade de comprimento.



Des. 38

### Marcação do Equipamento e Elemento de Campo:

Equipamento	Elemento de Campo
U <sub>o</sub> = 11,5V	U <sub>i</sub> < 15V
I <sub>o</sub> = 25,8mA	I <sub>i</sub> < 43mA
P <sub>o</sub> = 74mW	P <sub>i</sub> < 160mW
C <sub>o</sub> = 30uF	C <sub>c</sub> < 10nF
L <sub>o</sub> = 460mH	L <sub>c</sub> < 195uH

Tab. 39

### Cablagem de Equipamentos SI:

A norma de instalação recomenda a separação dos circuitos de segurança intrínseca (SI) dos outros (NSI) evitando quecurto-circuito acidental dos cabos não elimine a barreira limitadora do circuito, colocando em risco a instalação

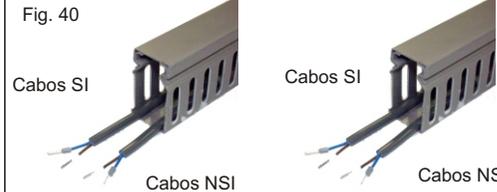
### Requisitos de Construção:

- A rigidez dielétrica deve ser maior que 500Uef.
- O condutor deve possuir isolante de espessura: 0,2mm.
- Caso tenha blindagem, esta deve cobrir 60% superfície.
- Recomenda-se a utilização da cor azul para identificação dos circuitos em fios, cabos, bornes, canaletas e caixas.

### Recomendação de Instalação:

#### Canaletas Separadas:

Os cabos SI podem ser separados dos cabos NSI, através de canaletas separadas, indicado para fiações internas de gabinetes e armários de barreiras.



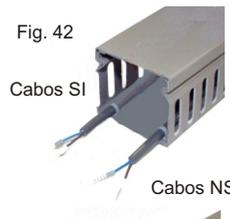
#### Cabos Blindados:

Pode-se utilizar cabos blindados, em uma mesma canaleta. No entanto os cabos SI devem possuir malha de aterramento devidamente aterradas.



#### Amarração dos Cabos:

Os cabos SI e NSI podem ser montados em uma mesma canaleta desde que separados com uma distância superior a 50 mm, e devidamente amarrados.



#### Separação Mecânica:

A separação mecânica dos cabos SI dos NSI é uma forma simples e eficaz para a separação dos circuitos. Quando utiliza-se canaletas metálicas deve-se aterrar junto as estruturas metálicas.

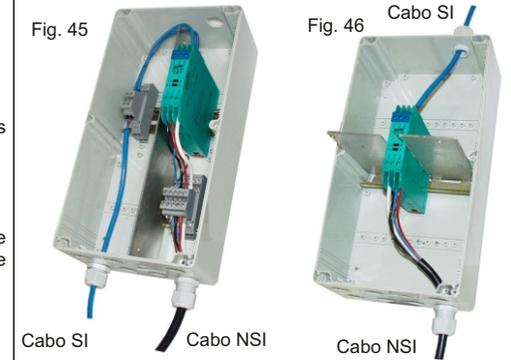
#### Multicabos:

Cabo multivias com vários circuitos SI não deve ser usado em zona 0sem estudo de falhas. Nota: pode-se utilizar o multicabo sem restrições se os pares SI possírem malha de aterramento individual.



### Caixa e Painéis:

A separação dos circuitos SI e NSI também podem ser efetivadas por placas de separação metálicas ou não, ou por uma distância maior que 50mm, conforme ilustram as figuras:



### Cuidados na Montagem:

Além de um projeto apropriado cuidados adicionais devem ser observados nos painéis intrinsecamente seguros, pois como ilustra a figura abaixo, que por falta de amarração nos cabos, podem ocorrer curto circuito nos cabos SI e NSI.



### Dimensões Mecânicas:

