

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 Analógico: KD - 21TA/Ex

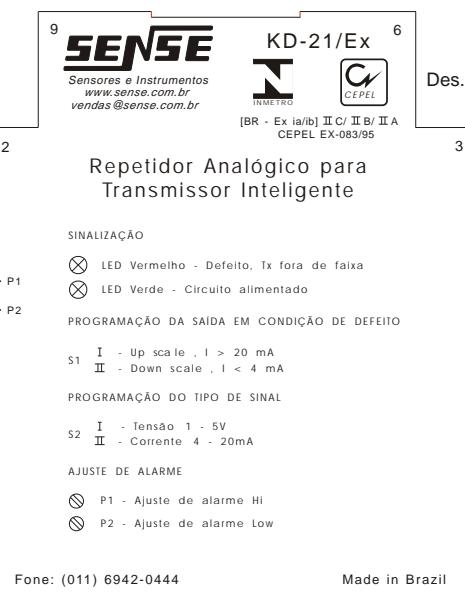
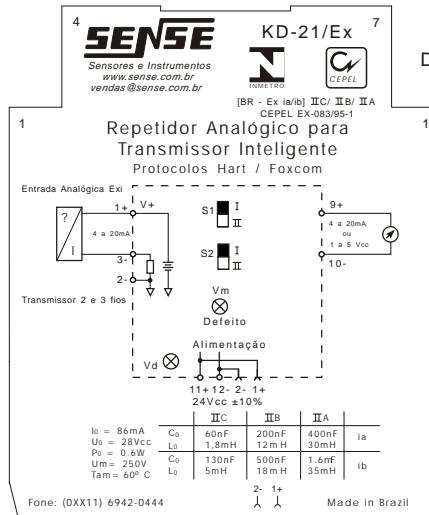


Fig. 1

Função:

O repetidor analógico tem por finalidade proteger transmissores de corrente, inteligentes ou não, instalados em áreas potencialmente explosivas, livrando-os de qualquer risco de ignição, quer por efeito térmico ou faísca elétrica.

Diagrama de Conexões:



Descrição de Funcionamento:

O repetidor analógico Exi, possui uma entrada intrinsecamente segura para transmissores a dois ou três fios, provedendo de alimentação e simultaneamente monitorando a variação da corrente. Já o circuito de saída repete precisamente o sinal em corrente gerado pelo transmissor, mantendo-o totalmente desvinculado do potencial do circuito de entrada.

O módulo requer alimentação externa para que seja possível compensar as perdas causadas ao sinal, quando este passa pelo isolador galvânico.

Elemento de Campo:

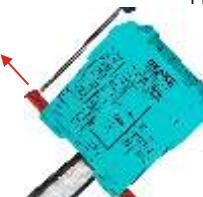
O repetidor analógico foi projetado para operar com transmissores inteligentes, permitindo a passagem de pulsos digitais (tais como: Hart, Foxcom, etc) transmitidos e recebidos pelo programador, que pode ser conectado na entrada do controlador.



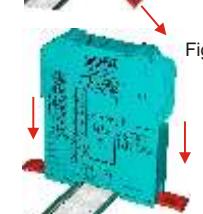
Fixação do Repetidor:

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.

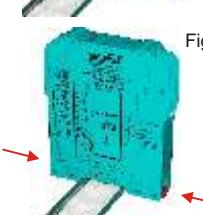
Fig.5



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



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



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

Fig. 6

Fig. 7

Fig.5

Fig. 4

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.

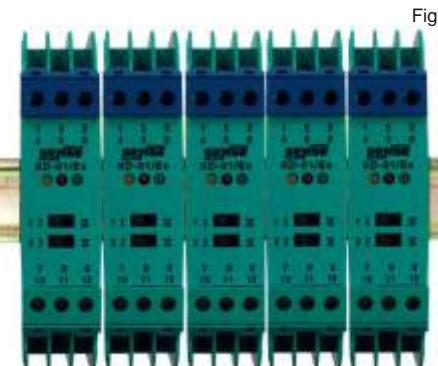


Fig. 8

Instalação Elétrica:

Esta unidade possui 9 bornes conforme a tabela abaixo:

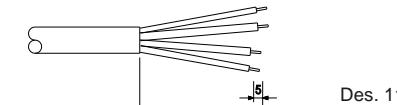
Bornes	Descrição
1	Entrada Analógica (+)
2	Entrada Analógica (-)
3	Entrada Analógica (-)
7	Contato auxiliar de Defeito
8	Contato auxiliar de Defeito
9	Saída Analógica (+)
10	Saída Analógica (-)
11	Alimentação Positiva (+)
12	Alimentação Negativa (-)

Fig. 9

Tab. 10

Preparação dos Fios:

Fazer as pontas dos fios conforme desenho abaixo:



Des. 11

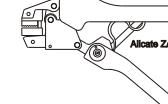
Cuidado ao retirar a capa protetora para não fazer pequenos cortes nos fios, pois poderá causar curto circuito entre os fios.

Procedimentos:

Retire a capa protetora, coloque os terminais e prense-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 (ponteiros) cravados nos fios.



Des. 12



Des. 13

Sistema Plug-in:

No modelo básico KD-21TA/EX as conexões dos cabos de entrada, saída e alimentação são feitas através de bornes tipo compressão montados na própria peça.

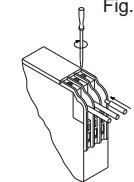


Fig. 14

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 equipamento.

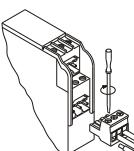


Fig. 15

Conexão de Alimentação:

A unidade pode ser alimentada em:

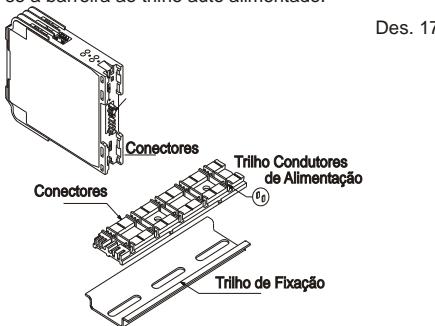
Tensão	Bornes	Consumo
24Vcc	11 e 12	1 W

Tab.16

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 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, pois a unidade é automaticamente alimentada em 24Vcc ao conectar-se a barreira ao trilho auto alimentado.

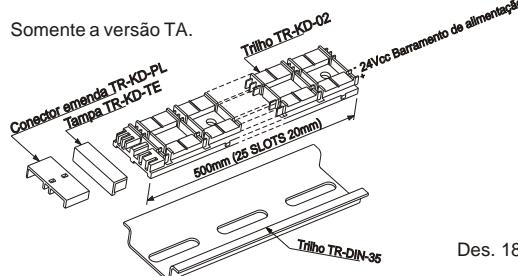


Des. 17

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 KD forem montadas no trilho automaticamente a alimentação, de 24Vcc será conectada com toda segurança e confiabilidade que os

Somente a versão TA.



Des. 18

contatos banhados a ouro podem oferecer.

Nota: indicamos utilizar o KF-KD, nosso monitor de alimentação, com a finalidade de prover a tensão 24Vcc ao trilho protegendo-o de sobrecarga e picos de tensão.

Leds de Sinalização:

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

Fig. 19



Função dos Leds de Sinalização:

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

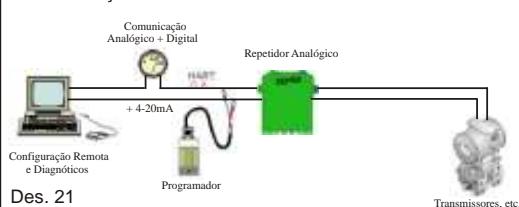
Alimentação (verde)	Quando aceso indica que o equipamento está alimentado
Defeitos (vermelho) (opcional)	Indica a ocorrência de defeitos: Aceso: cabo em curto ou quebrado Apagado: operação normal

Tab. 20

Protocolo de comunicação HART:

O protocolo de comunicação HART é mundialmente reconhecido como um padrão da indústria para comunicação de instrumentos de campo inteligentes 4-20mA, indicado para configuração dos transmissores. O uso dessa tecnologia vem crescendo rapidamente e hoje virtualmente todos os maiores fabricantes de instrumentação mundiais oferecem produtos dotados de comunicação HART.

O HART é fácil de usar e fornece uma comunicação digital em dois sentidos, altamente capaz e simultâneo com o sinal 4-20mA analógico usado pelos equipamentos tradicionais da instrumentação.

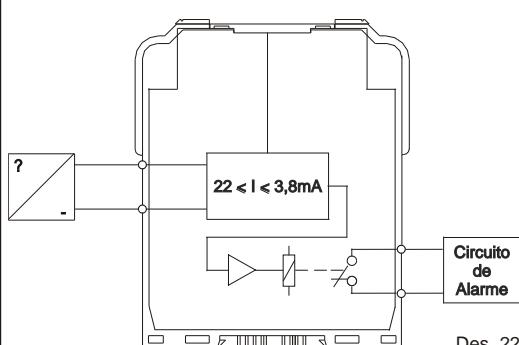


Des. 21

O repetidor analógico KD-21, permite a passagem dos sinais Hart, tanto de ida como de volta do instrumento de campo, sem que a segurança intrínseca seja comprometida.

Monitoração de Defeitos (opcional):

Possui um circuito interno, conjugado com a entrada, que monitora a interligação com elemento de campo.



A monitoração é realizada em função da corrente que circula pela entrada, quando estiver fora dos limites ($22\text{mA} < I < 3,8\text{mA}$) o circuito de detecção é acionado.

Quando um defeito é detectado, imediatamente o led vermelho, que é montado no painel frontal, é acionado indicando anormalidade.

Modelos:

O repetidor analógico pode ser fornecido em duas versões:

Modelo	Versões	Conexão
KD-21T/Ex	Sem monitoração de defeitos	borne
KD-21TA/Ex	Com monitoração de defeitos	borne
KD-21T/Ex-P	Sem monitoração de defeitos	plug-in
KD-21TA/Ex-P	Com monitoração de defeitos	plug-in

Tab. 23

Sinalização de Defeitos (opcional):

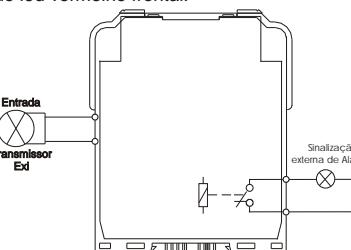
A sinalização da ocorrência de defeitos é efetuada por um led vermelho. Sempre que ocorrer um curto circuito ou ruptura da cabação de conexão com elemento de campo, o led acenderá, sinalizando a ocorrência.

Contato Auxiliar Sinalização de Defeito (opcional):

O modelo com monitoração de defeito, (versão TA) possui um relé auxiliar independente, que opera com bobina normalmente energizada, com contato NF. Sempre que ocorrer algum defeito na cabação de campo, ou falta de alimentação no equipamento, o relé é imediatamente desenergizado, abrindo o contato.

O contato auxiliar de sinalização de defeito de vários equipamentos podem ser ligados em série e conectados a um único sistema de alarme.

Caso ocorra algum defeito, o sistema de alarme será acionado, possibilitando a identificação do equipamento em alarme através do led vermelho frontal.



Des. 24

Nível de Saída Sob Falha (opcional):

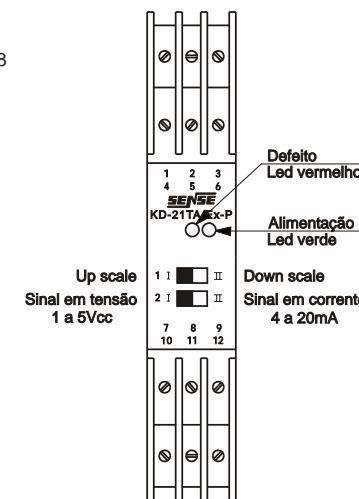
Esta função atua sobre o sinal de saída, independentemente do tipo de saída programado (corrente ou tensão), e tem como função determinar o estado mais seguro quando houver algum defeito na cabação de interligação com o elemento de campo.

Chaves de Programação:

Posicionadas no painel frontal do instrumento na versão TA, existem duas chaves de programação e dois potenciômetros localizados na lateral do instrumento, conforme os desenhos 28 e 29:

Nota: O instrumento na versão T possui somente a chave de programação do tipo de sinal de saída.

Des. 28



Tab. 25

Tipo de Sinal de Saída:

Atuando sobre a chave 2, é possível selecionar o tipo de sinal de saída (tensão ou corrente) de acordo com cada aplicação.

Posicionando-se a chave 2 na posição II, programa-se a saída de forma a repitir precisamente o sinal em corrente (4-20mA) existente na entrada.

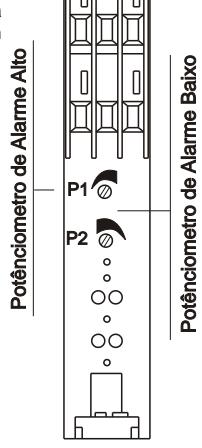
Posicionando-se a chave 2 na posição I, a saída é programada para fornecer um sinal em tensão (1-5Vcc), onde internamente a chave conecta um preciso resistor de 250 que converte o sinal de corrente 4-20mA em 1-5V.

Função Up Scale (opcional):

Determina que a saída assuma o nível máximo (20mA ou 5V) na ocorrência de defeitos, programada posicionando-se a chave 1 na posição I.

Função Down Scale (opcional):

Determina que a saída assuma o nível mínimo (4mA ou 1V) na ocorrência de defeitos, programada posicionando-se a chave 1 na posição II.



Des. 29

Conexão da Entrada Analógica:

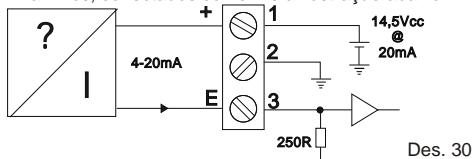
A entrada analógica deste módulo permite a conexão de vários tipos de instrumentos, conforme descrito a seguir:

Compatibilidade Ex:

Os diagramas acima são parte da viabilidade de conexão da barreira e transmissor, devem ser analizados os certificados de conformidade Ex dos produtos para se determinar a segurança da interconexão dos instrumentos, vide o capítulo seguinte, "Segurança Intrínseca" para maiores detalhes.

Transmissor a 2 Fios:

O módulo permite a conexão de transmissores de corrente 4-20mA a 2 fios, conectados conforme a ilustração abaixo:

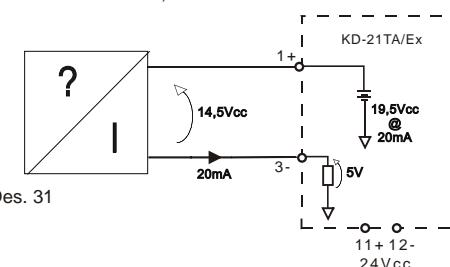


A alimentação para o transmissor é provida pelo módulo, mas o transmissor deve estar apto a trabalhar com uma tensão mínima de até 14V.

Tensão Mínima no Transmissor:

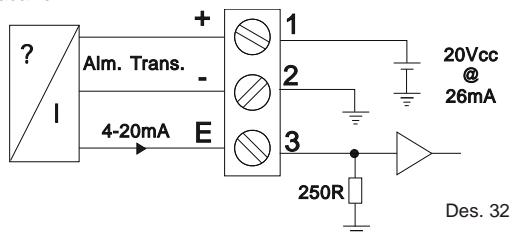
Apesar do repetidor fornecer uma tensão mínima de 19,5V na pior condição (com corrente drenada de 20mA) parte desta tensão é absorvida pelo próprio resistor de 250Ω na entrada do repetidor.

Desta forma devemos assegurar que o transmissor possa operar satisfatoriamente e sem perda de precisão com uma tensão mínima de 14,5V.



Transmissor a 3 Fios:

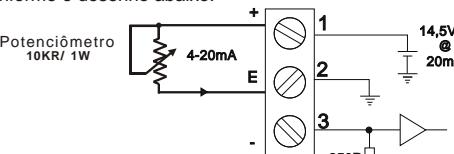
O módulo permite também a conexão de transmissores de corrente 4-20mA a 3 fios, conectados conforme a ilustração abaixo:



A alimentação disponível para transmissor, bornes 1(+) e 2(-), tem capacidade para suprir até 26mA, e neste caso a tensão chegará a 20Vcc. Se o transmissor requer mais corrente o repetidor irá limitar o fornecimento, neste caso aconselhamos a utilização da configuração a 4 fios (se possível).

Simulação de Transmissores:

Para simular a drenagem de corrente de um transmissor e verificar o funcionamento da barreira utilize um calibrador com esta função. Para verificar rapidamente o funcionamento da barreira pode-se utilizar um potenciômetro de 10KΩ, ligado conforme o desenho abaixo:



Des. 33

Nota: observe que esta configuração não possui precisão para se testar a linearidade da barreira.

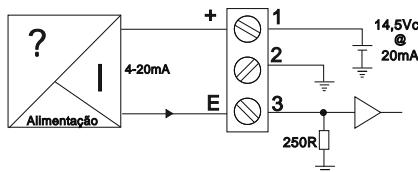
Transmissor a 4 fios:

Dependendo do tipo de transmissor existe ainda a necessidade de alta potência para que o transmissor possa funcionar adequadamente, como por exemplo os medidores de nível por radar onde a alimentação do transmissor é independente e utiliza a técnica de proteção à prova de explosão ou com segurança aumentada.

Importante: Observe o manual de instruções do fabricante do transmissor sobre as precauções de instalação para alimentação elétrica, e quando for à prova de explosão ou segurança aumentada o instrumento não pode sofrer manutenção energizada. Existe ainda 2 tipos de transmissores.

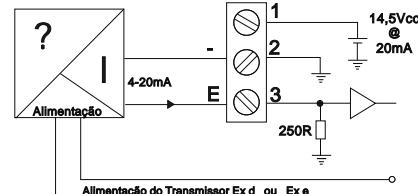
Passivos:

Onde o transmissor requer alimentação da barreira para gerar o sinal de 4-20mA deve ser conectado conforme o desenho abaixo:



Ativos:

Neste caso o transmissor já possui um fonte interna de alimentação que gera o sinal de 4-20mA e a barreira deve-se comportar como um cartão de PLC passivo sem alimentar o loop, então deve-se conectar conforme o desenho abaixo:



Resistência de Loop:

Observe que a resistência de loop que o repetidor admite é 800Ω e deve ser maior do que a impedância interna do transmissor de campo mais a impedância do cabo de interligação.

$$R_{loop} = R_{int} + R_{cabo} \quad 800$$

Círcuito de Saída:

O circuito de saída repete precisamente o sinal de corrente enviado pelo transmissor, além de isolá-lo galvanicamente. O estágio de saída pode ser programado para fornecer o sinal em corrente 4-20mA ou tensão 1-5Vcc.

Esquema de Ligação Incorreto:

O controlador lógico programável (CLP), que vai receber o sinal de saída (4-20mA) do repetidor analógico NÃO pode alimentar o loop.

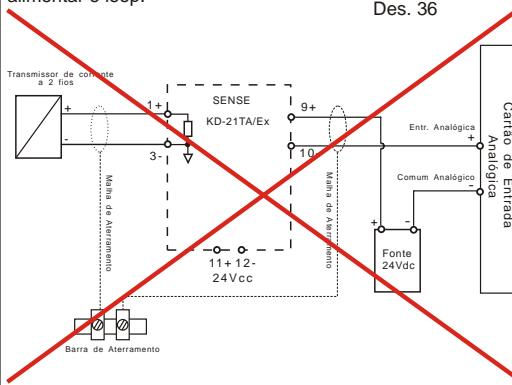


Fig. 38

Exemplo de Programação:

Para testar o funcionamento correto do instrumento vamos programar a unidade para saída em corrente e na condição de defeito do cabo de campo, a saída deve permanecer em 20mA.

Teste de Funcionamento:

- Conecte o simulador de transmissor de corrente nos bornes 1(+) e 3(-).
- Agora alimente o repetidor analógico nos bornes 11(+) e 12(-) com 24Vcc, observe que o led verde ascende.
- Posicione a chave 1 na posição I, para que a saída permaneça em 20mA sob condição de defeitos,
- A chave 2 deve ser configurada para a posição II, selecionando a saída em corrente, conforme a figura ao lado.
- No produto da versão "TA" com Alarms, posicione-os fora da faixa girando o potenciômetro P2 do Alarme de Baixa totalmente no sentido anti-horário e o potenciometro P1 do Alarme de Alta no sentido horário.
- Conecte um milíamperímetro nos bornes 9(+) e 10(-), para monitorar a saída em corrente.
- Agora varie a corrente de entrada com o simulador de transmissor de corrente conforme a tabela abaixo, e verifique se corrente de saída corresponde.
- Calcule a diferença percentual de variação entre a entrada e saída através da fórmula.

$$P\% = \frac{out - in}{20mA} \quad 0,1\%$$

- Utilize a fórmula para cada linha da tabela e anote os valores em % um cada um das correntes medidas.
- Verifique se o maior percentual de erro está abaixo do erro máximo do instrumento que é 0,1% que seja 20uA.

Nota: Deve-se utilizar instrumentos preciso tanto para gerar com estabilidade a corrente de entrada como para medir a corrente de saída, indicamos multímetros de pelo menos seis dígitos.

Tab. 39

Corrente de Entrada	Corrente de Saída	Histerese %
4,00 mA	4,00 mA	0%
8,00 mA	8,01 mA	0,05%
12,00 mA	12,02 mA	0,1%
16,00 mA	16,01 mA	0,05%
20,00 mA	20,00 mA	0%

• Curto circuite os terminais de entrada e com o milíamperímetro verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 e 22mA, observe que o led vermelho de defeito irá ascender.

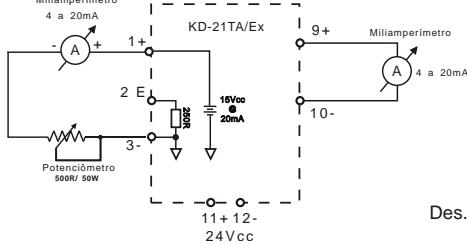
• Agora abra um dos terminais de entrada e com o milíamperímetro verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 e 22mA, observe que o led vermelho de defeito irá ascender.

Exemplo de Programação:

Para testar o funcionamento do instrumento iremos 'simular' um transmissor de corrente através de um potenciômetro.

Nota: Este procedimento presta-se somente como teste para verificar o funcionamento do produto, para a calibração deve-se utilizar um instrumento com precisão adequada.

Teste de Funcionamento com Potenciômetro:



- Faça a ligação conforme o diagrama acima;
- Agora alimente o repetidor analógico nos bornes 11 (+) e 12 (-) com 24Vcc, observe que o led verde ascende.
- Posicione a chave 1 na posição I, para que a saída permaneça em 20mA sob condição de defeitos,
- A chave 2 deve ser configurada para a posição II, selecionando uma saída em corrente, conforme a figura ao lado.
- Conecte um miliampímetro nos bornes 9 (+) e 10 (-).
- Ajuste os alarmes fora da faixa de 4-20mA posicionando o potenciômetro P1 totalmente no sentido horário e o P2 no sentido anti-horário.
- Agora varie a corrente de entrada com o potenciômetro, e verifique se a corrente de saída corresponde a corrente da entrada, em caso de divergência utilize equipamentos precisos para verificar a calibração do produto.
- Ajuste a corrente de entrada em 3,8mA, e ajuste o Alarme de Baixa retornando lentamente o potenciômetro P2, no sentido horário até que o led de defeito ascenda.
- Ajuste o Alarme de Alta ajustando a corrente de entrada em 21,8mA. Retorne lentamente o potenciômetro P1, no sentido anti-horário até que o led de defeito ascenda.
- Agora teste o monitoramento de defeitos, curto circuitando os terminais de entrada e com o miliampímetro e verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 a 22mA, observe que o led vermelho de defeito irá ascender.
- Agora abra um dos terminais da entrada e no miliampímetro verifique se a corrente de saída assume o valor de Up Scale que é entre 20 a 22mA, observe também que o led vermelho de defeito irá ascender.
- Caso queira utilizar os alarmes de defeito para sinalizar algum ponto do processo os alarmes tanto de alta como de baixa podem ser ajustados dentro da faixa de 4-20mA, mas cuidado para não cruzar os ajustes, e se confundir com o funcionamento.
- No exemplo abaixo o alarme de Baixa foi ajustado para 5mA e o de Alta para 17mA, desta forma a barreira repete precisamente o range de 5 a 17mA e quando o transmissor estiver fora desta faixa o alarme será atuado e a saída de corrente será posicionada em up scale.

Fig. 41

Des. 42

Malha de Aterramento:

Um dos pontos mais importantes para o bom funcionamento do transmissor e principalmente com comunicação HART é a blindagem dos cabos, que tem como função básica impedir que cabos de força possam gerar ruídos elétricos reduzidos que interfiram nos sinais.

Nota: Aconselhamos que o cabo da comunicação HART seja conduzido separadamente dos cabos de potência, e não utilizem o mesmo bandejamento ou eletroduto.

Des. 43

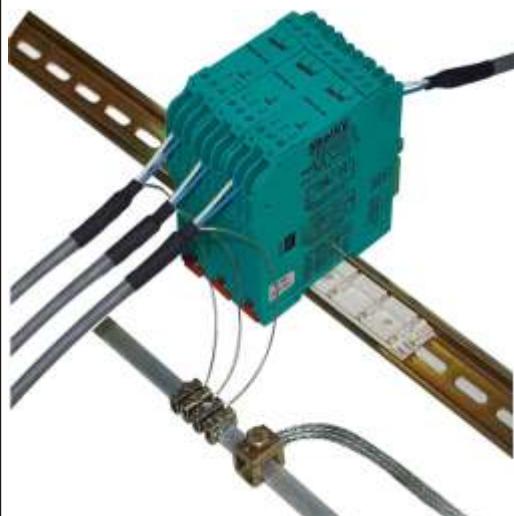


Para que a blindagem possa cumprir sua missão é de extrema importância que seja aterrado somente em uma única extremidade.

Blindagem dos Instrumentos no Painel:

A blindagem dos cabos que chegam do instrumento de campo ao painel, não devem ser ligados aos módulos. O painel deve possuir uma barra de aterramento com bornes suficientes para receber todas as blindagens individuais dos cabos dos instrumentos de campo. Esta barra deve também possuir um borne de aterramento da instrumentação através de um cabo com bitola adequada.

Fig. 44



Des. 44

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:

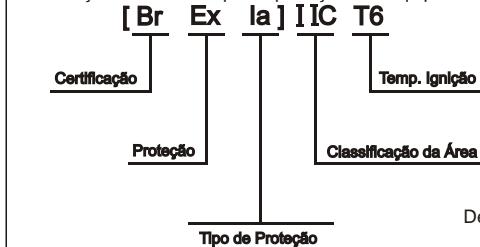
Como as instalações elétricas em atmosferas potencialmente explosivas provocam riscos de vida humanas e patrimônios, todos os tipos de proteção estão sujeitos a serem projetados, construídos e utilizados conforme determinações das normas técnicas e atendendo as legislações de cada país.

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:



Br

Ex

i

Categ. a

Categ. b

76

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 outros curtos períodos em condições anormais de operação), apresentando parametrização menos rígida, facilitando, assim, a interconexão dos equipamentos.

Indice	Temp. °C
T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C

Marcação:

Tab. 47

Modelo	Kd-21TA -24Vcc					
	[Br Ex ia]			[Br Ex ib]		
Grupos	IIC	IIB	IIA	IIC	IIB	IIA
Lo	1,8mH	12mH	30mH	5mH	18mH	35mH
Co	60nF	200nF	400nF	130nF	500nF	1,6μF
	Um= 250V	Uo= 28Vcc	Io= 86mA	Po= 0,6W		
Certificado de Conformidade pelo Cepel UNIAP-EX-332/95						

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. 48

Parâmetros de Entidade:

$$\begin{array}{ll} U_o & U_i \\ I_o & I_i \\ P_o & P_i \\ L_o & L_i + L_c \\ C_o & C_i + C_c \end{array}$$

Ui, Ii, Pi: máxima tensão, corrente e potência suportada pelo instrumento de campo.

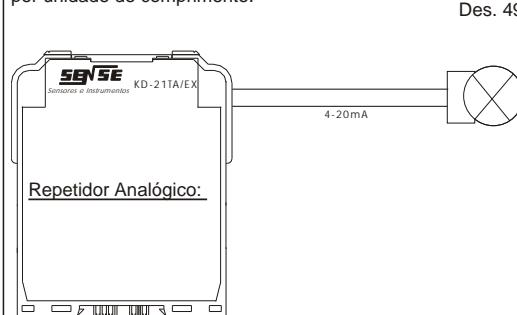
Lo, Co: máxima indutância e capacitância possível de se conectar a barreira.

Li, Ci: máxima indutância e capacitância interna do instrumento de campo.

Lc, Cc: valores de indutância e capacitância do cabo para o comprimento utilizado.

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.



Marcação do Equipamento e Elemento de Campo:

Equipamento	Elemento de Campo
Uo = 28V	Ui < 47V
Io = 86mA	Il < 110mA
Po = 0,6W	Pi < 861mW
Co = 130nF	Cc < 10nF
Lo = 5mH	Lc < 0,1mH

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 fornecida pelo equipamento associado.

Adicionalmente, a máxima capacidade (e indutância) do equipamento intrinsecamente seguro, incluindo-se os parâmetros dos cabos de conexão, deve ser maior ou igual a máxima capacidade (e indutância) que pode ser conectada 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.

Cablagem de Equipamentos SI:

A norma de instalação recomenda a separação dos circuitos de segurança intrínseca (SI) dos outros (NSI) evitando que curto-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 fiação interna 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 aterrados..

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:

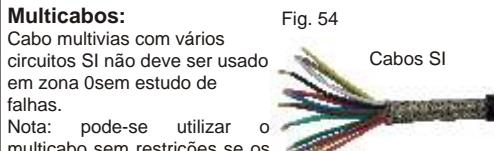
A separação mecânica dos cabos SI dos NSI é uma forma simples e eficaz para a separação dos circuitos.

Quando utiliza-se canaletas metálicas deve-se aterrizar 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 possuirem 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:

Fig. 55



Fig. 56



Cabo SI

Cabo NSI

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.

Fig. 57



Cuidado !

Dimensões Mecânicas:

Des. 58

