

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Repetidor Digital: KD - 16H/Ex

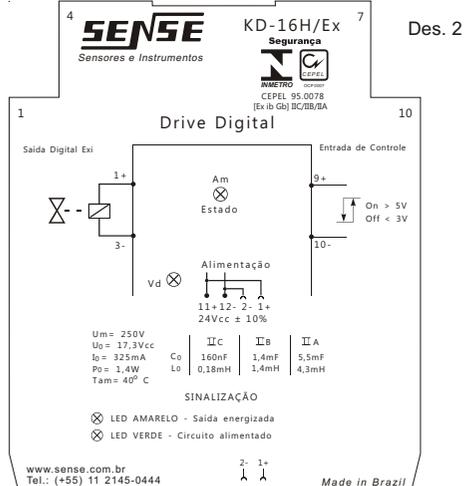


Fig. 1

Função:

Os drives digitais são na realidade fontes de alimentação intrinsicamente seguras e podem alimentar quaisquer instrumentos e circuitos eletrônicos, desde que a potência elétrica consumida e armazenada esteja abaixo dos valores que seguramente podem ser conectados os drives.

Diagrama de Conexões:



Des. 2

Descrição de Funcionamento:

O instrumento possui um transformador isolador que transfere a tensão de alimentação para o circuito de saída, limitando a energia transferida para o elemento de campo a valores incapazes de provocar a detonação da atmosfera potencialmente explosiva.

O acionamento de carga é comandada através de uma entrada lógica de controle, que recebe um comando de um controlador lógico, contato, etc, determinando o acionamento da saída.

O circuito de saída é isolado galvanicamente da alimentação em corrente contínua do equipamento e a entrada lógica de controle é isolada opticamente da alimentação e da saída, tronando o instrumento totalmente desvinculado do demais equipamentos.

Circuito de Saída do Drive Digital:

Podemos citar como exemplo destes instrumentos:

- células de carga,
- Potenciômetros,
- sinaleiros luminosos,
- sinaleiros sonoros,
- e até válvulas solenóides.

Nota: todo equipamento de campo que pode armazenar energia por possuir capacitores ou indutores internos devem ser certificados e possuírem parâmetros compatíveis com os drives digitais.



Des. 3

O circuito de saída é intrinsecamente seguro e fornece normalmente 12V até 65mA, para a carga (instrumento de campo Exi).

A saída é a transistor e incorpora uma barreira de segurança intrinseca que limita a energia elétrica enviada ao circuito de campo.

Compatibilidade com a carga:

Na seleção da carga Exi, deve-se seguir rigorosamente os limites propostos pelo drive, sendo que o instrumento de campo deve operar com:

- Tensão de trabalho: 10 à 14V
- Corrente de consumo: <60mA

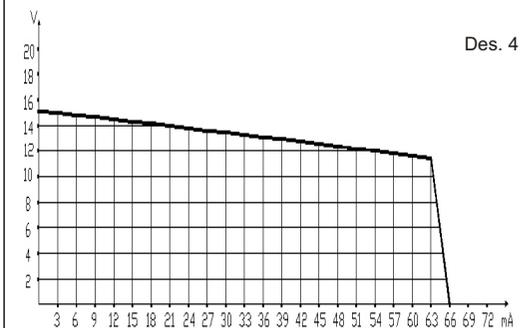
Nota: os valores acima não consideram a queda de tensão que pode ocorrer nos cabos, devendo o usuário verificar a compatibilidade de acordo com o comprimento utilizado.

Curva Característica:

Devido a barreira de segurança intrinseca instalada no circuito de saída, a tensão de saída varia de acordo com a corrente consumida.

Partindo de 15V (com a saída sem carga, em aberto) e chegando a 11V com a corrente máxima (~60mA).

Caso a corrente drenada seja superior, a tensão de saída diminui vertiginosamente, chegando até zero quando a carga R possui impedância menor do que 190 .



Des. 4

Entrada Lógica de Controle:

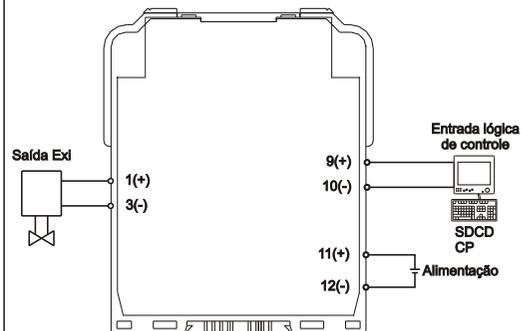
Sua função é comandar o acionamento do elemento de campo, sendo projetado de forma a consumir baixos níveis de energia.

Possibilita a conexão direta com cartões de saída de CP, sistemas digitais, e controladores em geral, solicitando, nestes casos, uma corrente menor que 1mA.

Integrando-se, de maneira mais simples e confiável, ao sistema de controle de processo.

Para o perfeito funcionamento desta entrada, é necessário que o sinal aplicado seja em onda quadrada, com nível "1" equivalente a uma tensão de 5 a 24Vcc.

Para o nível "0" deve-se aplicar uma tensão de 0 a 3Vcc, sendo que o elemento de campo será acionado quando a entrada lógica estiver com nível "1" e o drive possuir tensão de alimentação.



Des. 5

Fixação do Drive:

A fixação do drive 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 drive para fora, (fig.05)



Fig. 6

2° Abaixe o drive 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 drive 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.

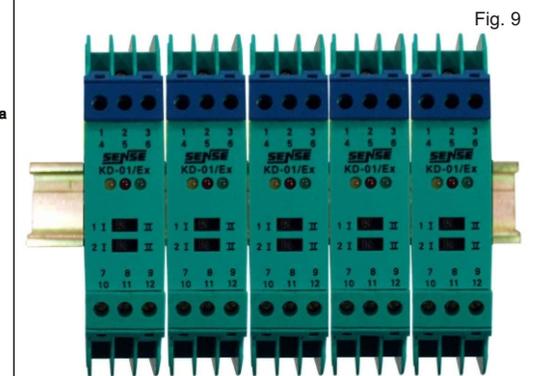


Fig. 9

Instalação Elétrica:

Esta unidade possui 6 bornes conforme a tabela abaixo:

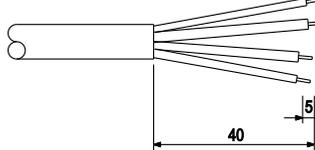
Bornes	Descrição
1	Saída digital (+)
3	Saída digital (-)
9	Entrada de Controle (+)
10	Entrada de Controle (-)
11	Alimentação Positiva (+)
12	Alimentação Negativa (-)

Tab. 11



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.

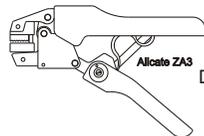
Procedimentos:

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 (ponteiros) cravados nos fios.

Des. 13



Des. 14

Sistema Plug-in:

No modelo básico KD-16/EX 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 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.

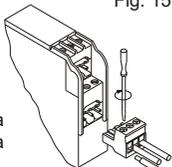


Fig. 15

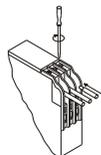


Fig. 16

Conexão de Alimentação:

A unidade pode ser alimentada em:

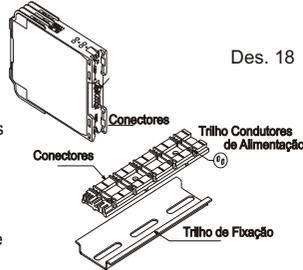
Tensão	Bornes	Consumo
24Vcc	11 e 12	0,8W

Tab. 17

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

Sistema Power Rail:

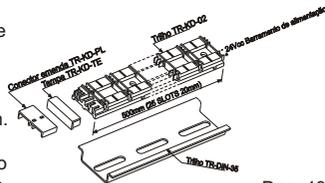
Consiste de um sistema onde as conexões de alimentação e comunicação são conduzidas e distribuídas no próprio trilho de fixação, através de conectores multipolares localizados na parte inferior do repetidor. Este sistema visa reduzir o número de conexões externas entre os instrumentos da rede conectados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

Alimentação (verde)	Quando aceso indica que o equipamento está alimentado
Saída (amarelo)	Indica o estado da saída: Aceso: nível lógico 1 Apagado: nível lógico 0

Tab. 21

Teste de Funcionamento:

Para simular o teste de funcionamento, siga os procedimentos:

- 1- Conecte um voltímetro com escala de 20V na saída do drive, bornes 1 (+) e 3 (-).
- 2- Conecte agora um resistor de 190 1W, como carga na saída da unidade.
- 3- Insira um miliamperímetro com escala de 100mA, em série com o resistor de carga.
- 4- Alimente a unidade com a tensão nominal 24Vcc, nos bornes 11 (+) e 12 (-)
- 5- Conecte a entrada lógica de controle bornes 9 (+) e 10 (-) também na fonte de alimentação.
- 6- Verifique a tensão de saída que deve ser maior que 11V.
- 7- Observe a corrente indicada no miliamperímetro que deve ser maior do que 30mA.
- 8- Retire o resistor de carga e observe que a tensão de saída sobe para 15V.

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:

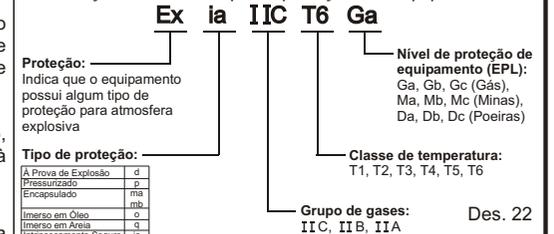
Como as instalações elétricas em atmosferas potencialmente explosivas provocam riscos de vida humanas e patrimônios, todos os tipos de proteção estão sujeitos a serem projetados, construídos e utilizados conforme determinações das normas técnicas e atendendo as legislações de cada país.

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:



Proteção:
Indica que o equipamento possui algum tipo de proteção para atmosfera explosiva

Tipo de proteção:

A Prova de Explosão	d
Pressurizado	p
Encapsulado	ma
	mb
Imerso em Óleo	o
Imerso em Área	q
Intrinsecamente Seguro	ia
	ib
Segurança Aumentada	nc
Não Acendível	n
Especial	s

Nível de proteção de equipamento (EPL):
Ga, Gb, Gc (Gás),
Ma, Mb, Mc (Minas),
Da, Db, Dc (Poeiras)

Classe de temperatura:
T1, T2, T3, T4, T5, T6

Grupo de gases:
IIC, IIB, IIA

Des. 22

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,
- e - 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. 23

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:

Na marcação dos **ACIONADORES DE LÂMPADAS OU SOLENOIDES, MODELOS KD16/EX, KD-16H/EX, KD17/EX e KD-17H/EX**, deverão constar as seguintes informações:



KD-16/Ex

Modelo	KD-16/Ex		
Marcação	[Ex ib Gb] IIC/IIB/IIA		
Grupos	IIC	IIB	IIA
Lo	0,4mH	3,2mH	8,2mH
Co	0,160 F	1,4 F	5,5 F
Um= 250V Uo= 17,3Vcc Io= 222mA Po= 0,96W			
Certificado de Conformidade pelo CEPEL 95.0078			

Tab. 24

KD-16H/Ex

Modelo	KD-16H/Ex		
Marcação	[Ex ib Gb] IIC/IIB/IIA		
Grupos	IIC	IIB	IIA
Lo	0,18mH	1,4mH	4,3mH
Co	0,160 F	1,4 F	5,5 F
Um= 250V Uo= 17,3Vcc Io= 325mA Po= 1,4W			
Certificado de Conformidade pelo CEPEL 95.0078			

Tab. 25

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:



Fig. 26

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 o ou igual a máxima capacitância (e indutância) que pode ser conctada 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:

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

U_i, I_i, P_i: máxima tensão, corrente e potência suportada pelo instrumento de campo.

L_o, C_o: máxima indutância e capacitância possível de se conectar a barreira.

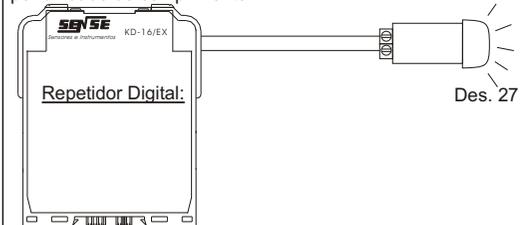
L_i, C_i: máxima indutância e capacitância interna do instrumento de campo.

L_c, C_c: 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
U _o = 17,3V	U _i < 30V
I _o = 325mA	I _i < 400mA
P _o = 1,4W	P _i < 1,2W
C _o = 160nF	C _c < 10nF
L _o = 0,18mH	L _c < 0,1mH

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:

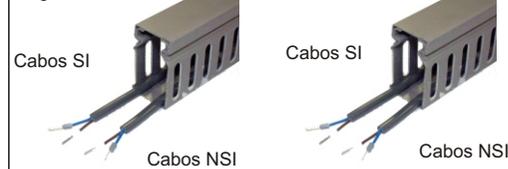
- A rigidez dielétrica deve ser maior que 500Uef.
- O condutor deve possuir isolante de espessura: 0,2mm.
- Caso tenha blindagem, esta deve cobrir 60% superfície.
- Recomenda-se a utilização da cor azul para identificação dos circuitos em fios, cabos, bornes, canaletas e caixas.

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.

Fig. 29



Cabos Blindados:

Pode-se utilizar cabos blindados, em uma mesma canaleta.

No entanto o cabos SI devem possuir malha de aterramento devidamente aterradas..

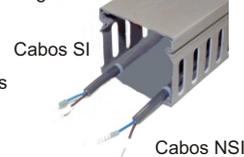
Fig. 30



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.

Fig. 31



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.

Fig. 32



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 possuem malha de aterramento individual.

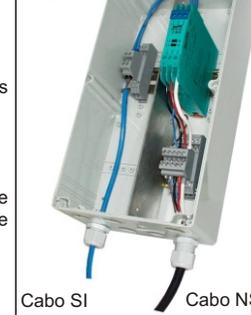
Fig. 33



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. 34



Cabo SI Cabo NSI

Fig. 35

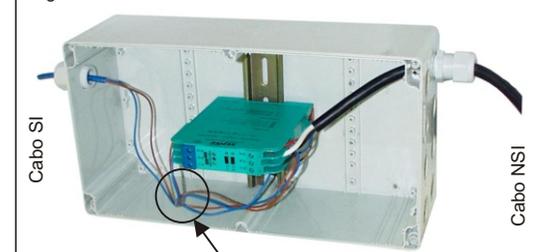


Cabo SI Cabo NSI

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. 36



Cabo SI

Cabo NSI

Cuidado !

Dimensões Mecânicas:

Des. 37

