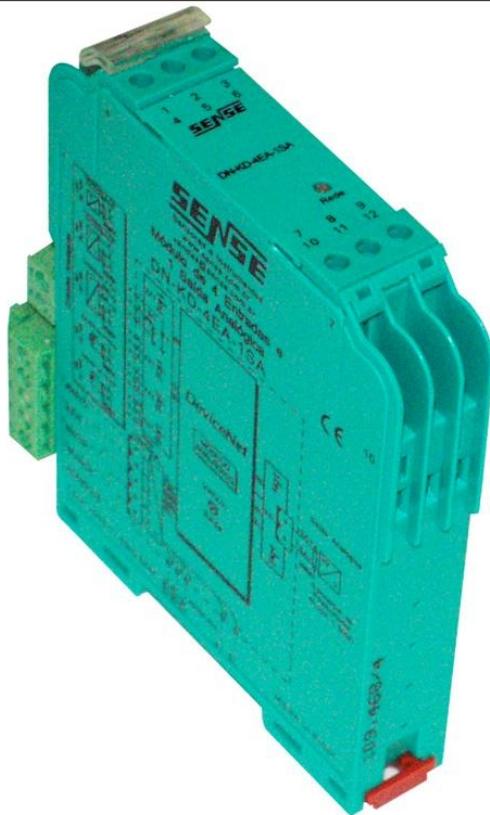




Sensores e Instrumentos

MANUAL DE INSTRUÇÕES

DeviceNet



**Módulo I/O - 1 Entrada e 1 Saída Analógica
DN-A-KD-1EA-1SA-HART**

Manual de Instruções

Módulo I/O DeviceNet - DN-A-KD-1EA-1SA-HART



Fig. 1

O módulo DN-A-KD-1EA-1SA-HART é constituído por uma entrada analógica para ligação de transmissores à 2, 3, ou 4 fios e de uma saída para acionamento de posicionadores de válvula, indicadores, etc. O módulo recebe e armazena os dados das entradas e saídas que são convertidos através de uma porta lógica serial e esses dados são enviados ou recebidos através de um microcontrolador para rede **DeviceNet**.

Configuração do Módulo na Rede DeviceNet:

O endereçamento e a velocidade de comunicação são configurados via chave dipswitch localizada na lateral do módulo, como standart as peças vem posicionadas em ON (S1 até S8).

Nota: Antes de configurar o endereçamento certifique-se que somente este módulo esteja com o endereço escolhido, caso o endereço ajustado coincidir com outro equipamento os dois módulos não irão funcionar. Para substituição de módulos, vide "Substituição do Módulo **DeviceNet**" neste manual.

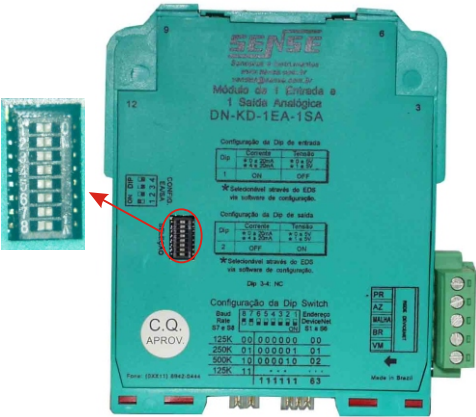


Fig. 3

END	S6	S5	S4	S3	S2	S1	END	S6	S5	S4	S3	S2	S1
00	0	0	0	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	0	1	33	1	0	0	0	0	1
02	0	0	0	0	1	0	34	1	0	0	0	1	0
03	0	0	0	0	1	1	35	1	0	0	0	1	1
04	0	0	0	1	0	0	36	1	0	0	1	0	0
05	0	0	0	1	0	1	37	1	0	0	1	0	1
06	0	0	0	1	1	0	38	1	0	0	1	1	0
07	0	0	0	1	1	1	39	1	0	0	1	1	1
08	0	0	1	0	0	0	40	1	0	1	0	0	0
09	0	0	1	0	0	1	41	1	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	1	0	42	1	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	1	1	43	1	0	1	0	1	1
12	0	0	1	1	0	0	44	1	0	1	1	0	0
13	0	0	1	1	0	1	45	1	0	1	1	0	1
14	0	0	1	1	1	0	46	1	0	1	1	1	0
15	0	0	1	1	1	1	47	1	0	1	1	1	1
16	0	1	0	0	0	0	48	1	1	0	0	0	0
17	0	1	0	0	0	1	49	1	1	0	0	0	1
18	0	1	0	0	1	0	50	1	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1	51	1	1	0	0	1	1
20	0	1	0	1	0	0	52	1	1	0	1	0	0
21	0	1	0	1	0	1	53	1	1	0	1	0	1
22	0	1	0	1	1	0	54	1	1	0	1	1	0
23	0	1	0	1	1	1	55	1	1	0	1	1	1
24	0	1	1	0	0	0	56	1	1	1	0	0	0
25	0	1	1	0	0	1	57	1	1	1	0	0	1
26	0	1	1	0	1	0	58	1	1	1	0	1	0
27	0	1	1	0	1	1	59	1	1	1	0	1	1
28	0	1	1	1	0	0	60	1	1	1	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1	61	1	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0	62	1	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1	63	1	1	1	1	1	1

Tab. 2

Endereçamento DeviceNet:

O endereçamento (chaves S1 à S6) e a taxa de velocidade de comunicação (chaves S7 e S8) do módulo na rede **DeviceNet** devem ser configurados, conforme:

Configuração da Dip Switch

Baud Rate S7 e S8	8	7	6	5	4	3	2	1	Endereço DeviceNet S1 a S6
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	ON								
125K	00	00	00	00	00	00	00	00	
250K	01	00	00	00	01	00	00	01	
500K	10	00	00	01	00	00	10	02	
125K	11	.	.	.	.	.	.	.	
	1111111								63

Tab. 4

Fixação do Módulo:

A fixação do módulo KD internamente no painel deve ser feita utilizando-se de trilhos de 35 mm (DIN-46277), com opção de utilização de Power Rail. O cabo **DeviceNet** deve ser conectado na lateral do módulo e caso seja utilizada a opção com Power Rail este cabo deve ser conectado somente em um dos módulos, pois o Power Rail faz a distribuição do cabo **DeviceNet** para os outros módulos do mesmo trilho, para fixá-lo siga os procedimentos abaixo:

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



Fig. 5

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



Fig. 6

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

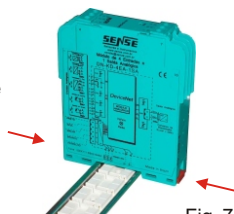


Fig. 7

Cuidado: Na instalação dos módulos 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:

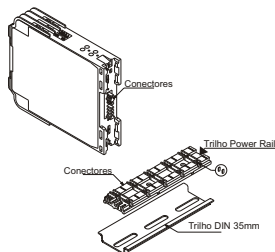
Recomendamos que os módulos, sejam montados na posição horizontal afim de que haja melhor circulação de ar e que o painel seja provido de um sistema de ventilação evitando o sobreaquecimento dos componentes internos.



Fig. 8

Sistema Power Rail:

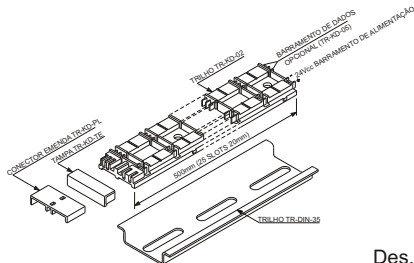
Consiste de um sistema onde as conexões de alimentação e comunicação são conduzidas e distribuídas no próprio trilho de fixação, através de conectores multipolares localizados na parte inferior do módulo. Este sistema visa reduzir o número de conexões externas entre os instrumentos da rede conectados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



Des. 9

Trilho Autoalimentado tipo "Power Rail":

O trilho power rail TR-KD-05 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, shield e comunicação da rede será conectada, aos módulos.



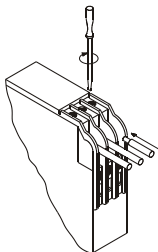
Des. 10

Sistema Plug-In:

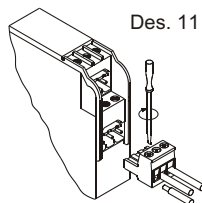
Neste sistema as conexões dos cabos são feitas em conectores tripolares que de um lado possuem terminais de compressão, e de outro lado são conectados ao equipamento.

Este sistema tem por finalidade facilitar a instalação e o arranjo da fiação além de contribuir na manutenção possibilitando a rápida substituição do equipamento. Para que o instrumento seja fornecido com o sistema plug-in basta acrescentar no final do código "P".

Sistema com Borne



Sistema Plug-In



Des. 11

Fonte de Alimentação da Rede:

Outro ponto muito importante é a fonte de alimentação da rede *DeviceNet*, e aconselhamos a utilização da fonte Sense modelo: DN-KF-2410J/110-220Vca, que possui as características:

- tensão de saída ajustável de 24 a 28Vcc,
- capacidade de saída suporta pico de mais de 10A
- equipada com proteção de surto até 1000Vpp

Sendo que a proteção de picos de surge (certificação CE categoria 3 para pulsos de surge), transitórios gerados na rede elétrica que alimenta a fonte de alimentação possam passar para a rede *DeviceNet* e causar a queima dos módulos de I/O.



Fig. 12

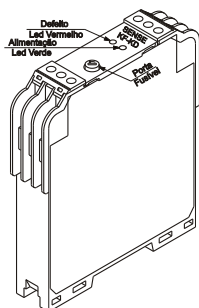
Monitor de Alimentação:

O monitor de Alimentação KF-KD é um instrumento que tem a função de receber a alimentação de 24 Vcc e distribuí-la para o trilho autoalimentado (TR-KD-05).

Monitoração de Defeitos:

O monitor possui um led verde que indica a presença de alimentação 24 Vcc na entrada, caso a tensão de alimentação caia abaixo do mínimo permitido (20 Vcc) ou a corrente consumida seja maior que 4A o circuito de sinalização de defeitos irá sinalizar a anomalia através de um led vermelho montado no painel frontal.

Nota: Para que o sistema de monitoração de defeitos possa operar corretamente o módulo deve estar alimentando pelo menos uma unidade do módulo KD, caso contrário irá indicar uma falha não existente.



Des. 13

Distribuidor de Alimentação:

Também aconselhamos a utilização do módulo de distribuição de alimentação Sense modelo: DN-MD-2-DA-VT para a conexão da fonte de alimentação na rede, oferecendo as seguintes vantagens:

- bornes aparafusáveis para conexão de dois trechos de rede e para a fonte de alimentação
- borne para conexão do fio de aterramento da rede,
- leds de sinalização de alimentação nos trechos,
- sinalização dos trechos alimentados pela fonte,
- sinalização de irregularidades no trecho não alimentado pela fonte local,
- chave dipswitch para comandar a desenergização dos trechos para verificações e manutenção,

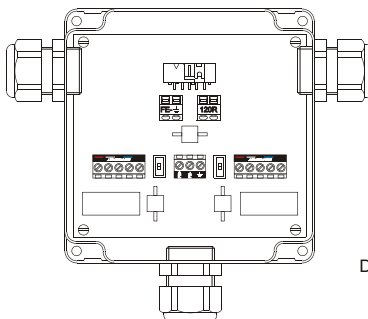
proteção para picos de surge na entradas da fonte local e nos trechos de entrada e saída da rede.



Fig. 14

Diagrama do Distribuidor de Alimentação:

Vide manual.



Des. 15

Módulo Analógico:

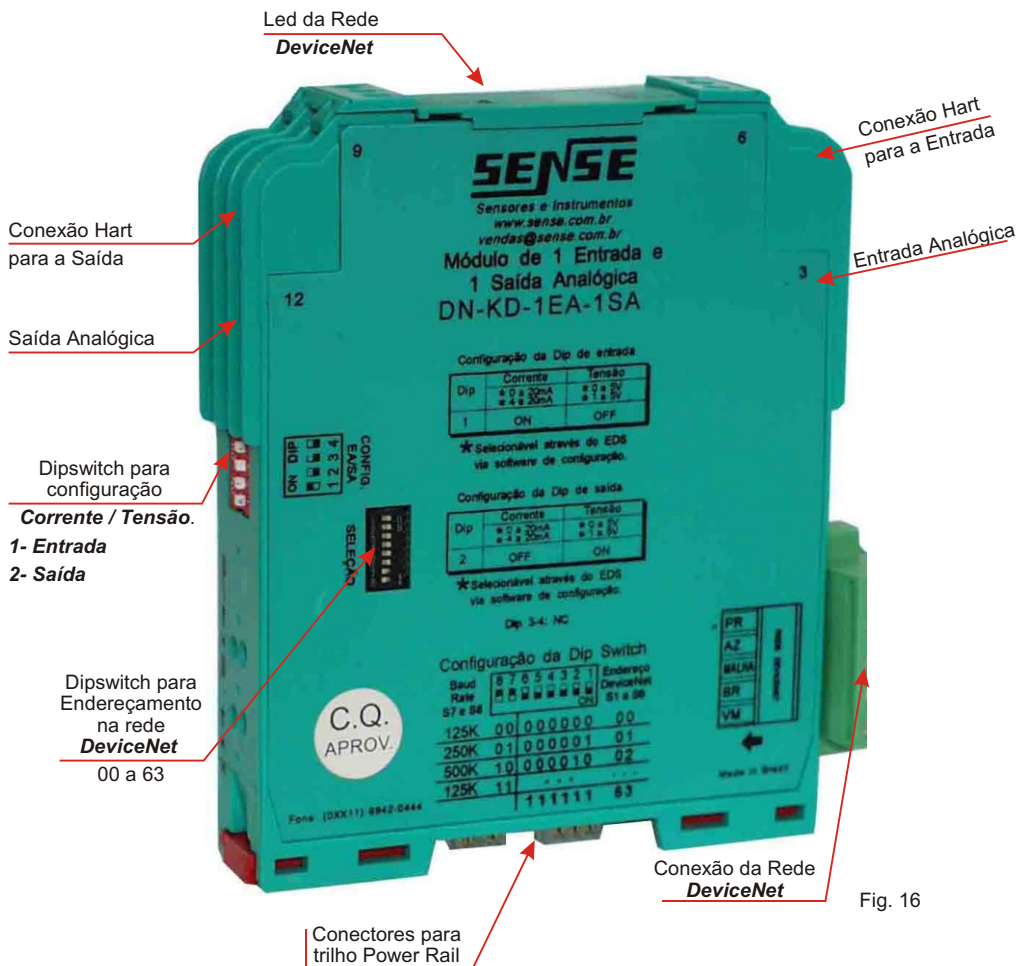


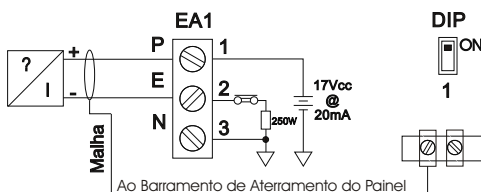
Fig. 16

Conexão das Entradas Analógicas:

As entradas analógicas deste módulo permitem a conexão de vários tipos de instrumentos, dependendo da forma de conexão, abaixo ilustramos os diversos tipos:

Transmissor a 2 Fios:

O módulo permite a conexão de transmissores de corrente 4-20mA (ou 0-20mA) 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 17V, que é a menor tensão fornecida quando o transmissor está sendo usado a 20mA na entrada analógica do módulo.



Des. 17

A chave dipswitch DE deve ser posicionada em "ON" para inserir o resistor de **250** no loop de corrente do transmissor, caso contrário o sinal digitalizado ficará fixo em FFFF_H, o equivalente a uma entrada de 20mA.

Nota: Especial cuidado deve ser tomado quando se utilizam mais de um instrumento ligados em série, pois pode ocorrer uma queda de tensão não admissível pelos instrumentos de campo.

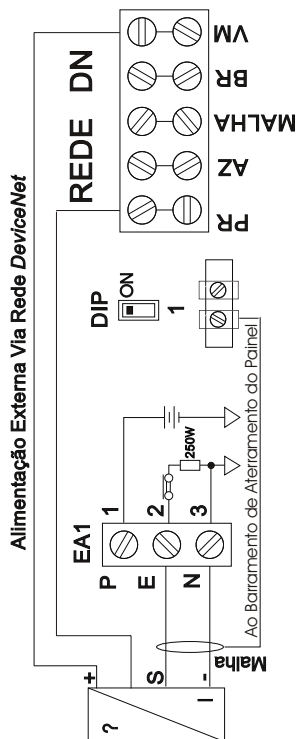
IMPORTANTE 1: Neste tipo de conexão verifique a alimentação do transmissor e a sua precisão em função da tensão de alimentação. Recomendamos que os transmissores que necessitem de tensão acima de 12Vcc que sejam alimentados conforme "Alimentação do Transmissor Via Rede".

IMPORTANTE 2: Observe que a tensão mínima fornecida ao transmissor é calculada considerando-se que a rede DeviceNet, chegue ao módulo com 24 Vcc, mas devido a queda de tensão que pode ocorrer ao longo da linha, a tensão efetivamente fornecida ao transmissor pode chegar até a 9 Vcc quando o módulo recebe 20 Vcc via rede.

Alimentação do Transmissor Via Rede:

Opcionalmente o transmissor pode ser alimentado pela rede *DeviceNet*, onde há maior disponibilidade de corrente para a alimentação do circuito interno do transmissor.

Esta topologia pode ser implementada para transmissores a 4 fios e também para transmissores a 3 fios conforme ilustrado abaixo:



Des. 18

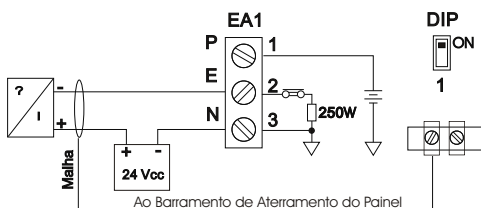
A chave dipswitch DE deve ser posicionada em "ON" para inserir o resistor de **250** no loop de corrente do transmissor, caso contrário o sinal digitalizado ficará fixo em FFFF_H, o equivalente a uma entrada de 20mA.

IMPORTANTE: Na alimentação via rede cuidado para não causar uma queda de tensão excessiva na rede comprometendo seu funcionamento, aconselhamos que a alimentação para transmissores com alto consumo utilize uma fonte externa apropriada.

Alimentação Externa do Transmissor:

Indicamos esta configuração para alimentação dos transmissores à 2 fios quando estes não possuem ampla faixa de tensão de alimentação a partir de 9V, ou ainda quando sua precisão pode ser afetada por uma tensão baixa para sua alimentação.

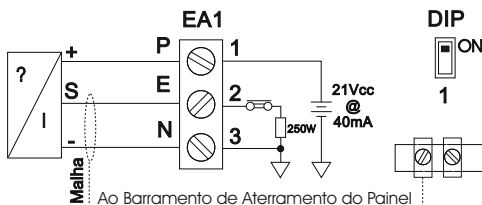
Desta forma indicamos o circuito abaixo que utiliza uma fonte externa para alimentação do transmissor.



Des. 19

Transmissor a 3 Fios:

O módulo permite também a conexão de transmissores de corrente 0-20mA ou 4-20mA a 3 fios, conectados conforme a ilustração abaixo.



Des. 20

A alimentação para o transmissor é provida pelos bornes P (+) e N (-) sendo que a tensão fornecida ao transmissor pode chegar a 21V quando a entrada estiver sendo usada em sua capacidade máxima.

A corrente disponível para cada transmissor é de 40mA e considerando que o instrumento de campo irá gerar 20mA restam outros 20mA para a alimentação do circuito interno do transmissor.

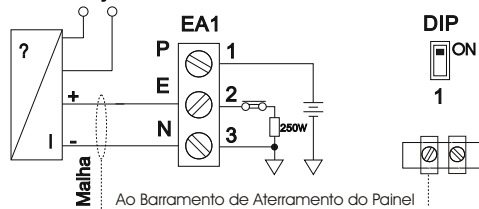
A chave dipswitch DE deve ser posicionada em "ON" para inserir o resistor de 250 no loop de corrente do transmissor, caso contrário o sinal digitalizado ficará fixo em FFFF_H, o equivalente a uma entrada de 20mA.

Nota: Quando se utilizar um instrumento em série com o transmissor, pode ocorrer uma queda de tensão não admissível pelos instrumentos de campo.

Transmissor a 4 Fios:

Transmissores de corrente 0-20mA ou 4-20mA a 4 fios, podem ser conectados conforme a ilustração abaixo.

Alimentação Externa



Des. 21

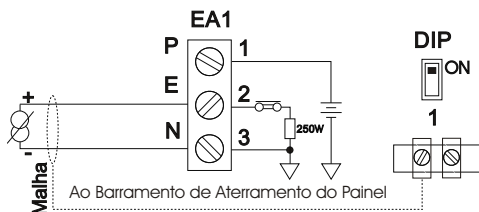
A alimentação para o transmissor **NÃO** é provida pelo módulo, e deve ser distribuída por cabos independentes, e pode ser de 24Vcc ou 110 / 220Vca dependendo do transmissor, marca e modelo utilizado.

Esta opção é especialmente indicada para transmissores que necessitam de alta capacidade para alimentação do seu circuito interno, provavelmente devido a forma de medição da grandeza física monitorada.

A chave dipswitch DE deve ser posicionada em "ON" para inserir o resistor de 250 no loop de corrente do transmissor, caso contrário o sinal digitalizado ficará fixo em FFFF_H, o equivalente a uma entrada de 20mA.

Gerador de Corrente:

Transmissores que possuem circuito de saída com capacidade de gerar corrente em 0-20mA ou 4-20mA, são conectados como transmissores a 4 fios pois realmente devem possuir uma fonte de alimentação para o seu circuito interno.

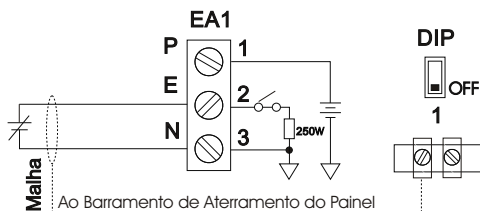


Des. 22

A chave dipswitch DE deve ser posicionada em "ON" para inserir o resistor de 250 no loop de corrente do transmissor, caso contrário o sinal digitalizado ficará fixo em FFFF_H, o equivalente a uma entrada de 20mA.

Gerador de Tensão:

Equipamentos de medição que geram sinal de saída em tensão na faixa de 0-5V ou 1-5V podem ser conectados ao módulo conforme ilustrado abaixo.



Des. 23

Neste caso deve-se posicionar a chave dipswitch DE em "OFF", deixando a entrada com alta impedância não ocasionando carga para o sinal de tensão.

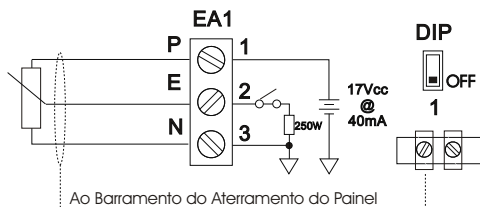
Caso contrário o resistor de **250** irá provocar uma carga muito alta para o gerador e provavelmente o sinal não chegará ao final de sua escala.

IMPORTANTE: como o sinal de tensão é mais suscetível a ruídos eletromagnéticos é de extrema importância a utilização da blindagem do cabo.

NOTA: observe que a malha deve ser aterrada somente na entrada do painel na barra de aterramento e nunca junto ao instrumento de campo.

Potenciômetro:

As entradas analógicas permitem ainda a conexão de potenciômetros, conforme ilustra a figura abaixo, desde que sua impedância seja maior do que 1K.



Des. 24

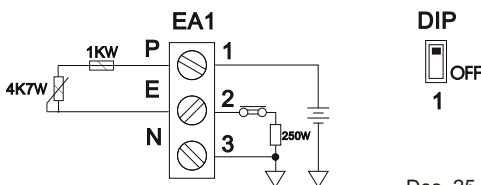
Também neste caso deve-se posicionar a chave dipswitch DE em "OFF", deixando a entrada com alta impedância não ocasionando carga para o sinal de tensão.

Caso contrário o resistor de **250** irá provocar uma carga muito alta para o gerador e provavelmente o sinal não chegará ao final de sua escala.

IMPORTANTE: como o sinal para a entrada é em tensão, mais suscetível a ruídos eletromagnéticos é de extrema importância a utilização da blindagem do cabo entre a entrada e potenciômetro, mas lembre-se de não aterrar a extremidade da malha junto ao elemento de campo.

Simulação das Entradas:

A simulação de um transmissor nas entradas pode ser realizada por um gerador de corrente conforme ilustrado na figura 22, ou pode utilizar um potenciômetro em série com um resistor conforme apresentado na figura abaixo:



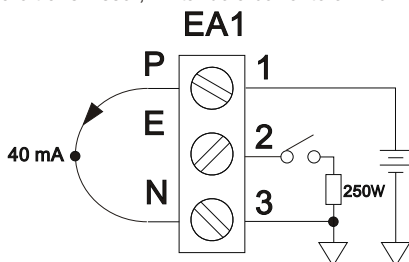
Des. 25

Quando o potenciômetro estiver no mínimo, desenvolve-se uma corrente de 20mA e quando estiver no máximo a corrente circulando é de aproximadamente 4mA.

A verificação da digitalização da entrada pode ser monitorada na memória do PLC, através do software de programação da lógica de intertravamento, bastando utilizar um comando de cópia da variável de entrada para uma memória de números inteiros, que no formato de bits apresenta os 12 bits em "0" para a entrada em 4mA e todos os bits em "1" quando a entrada está em 20mA.

Proteção contra Curto:

A entrada possui um circuito interno de proteção contra curto circuito na fonte de alimentação interna para o transmissor, limitando a corrente em 40 mA.



Des. 26

Comunicação HART:

O módulo analógico permite a passagem de sinais HART, utilizado para a configuração dos instrumentos de campo, transmissores, posicionadores, conversores, etc.

Protocolo HART:

O protocolo de comunicação HART é mundialmente reconhecido como um padrão da indústria para comunicação e configuração de instrumentos de campo inteligentes.

O sinal HART consiste de pulsos digitais em duas frequências distintas (portadoras) formando o sinal digital que é sobrepostos ao loop de corrente 4-20mA.

Na maioria dos casos a variável manipulada utiliza o sinal de corrente para a transmissão da grandeza física e o sinal HART é aplicado por um programador manual que tem a função de ajustar os parâmetros (faixas, alarmes, etc) do instrumento de campo.

Em alguns outros padrões (ex: FOXCOM) o sinal de 4-20mA apenas alimenta o instrumento de campo e a transmissão das grandezas e os parâmetros, incluindo-se status e condições de defeitos, dos dispositivos de campo inteligentes são transmitidos com a comunicação digital no padrão HART.

Conexão HART da Entrada:

A conexão do programador HART da entrada analógica do módulo **DeviceNet** pode ser efetuado em uma das opções:

Bornes do Transmissor:

Nesta opção a o programador HART pode ser ligado diretamente nos bornes do transmissor, ou nos bornes da entrada analógica (2+ e 3-) do módulo **DeviceNet**, ou ainda em qualquer ponto disponível deste trecho entre transmissor e o módulo analógico.



Fig. 27

Borne do Programador:

Para facilitar a conexão do programador HART recomenda-mos a conexão diretamente nos bornes 5(HART +) e 6 (HART -), especialmente projetados para esta conexão, e internamente estão em paralelo com os bornes 2 e 3 da entrada analógica.



Fig. 28

Configuração da Faixa do Sinal de Entrada:

A tabela abaixo ilustra as possíveis faixas para o sinal de entrada e a posição das dipswitch em cada caso.

Configuração da Dip de Entrada

Dip	Corrente	Tensão
	* 0 a 20mA * 4 a 20mA	* 0 a 5Vcc * 1 a 5Vcc
1	ON	OFF

***Selecionável através do EDS via software de configuração.**

Nota: esta configuração deve ser realizada somente após o mapeamento de memória do scanner.

Observe que a seleção da faixa de corrente 4-20mA ou 0-20mA e as faixas de tensão 0-5V ou 1-5V podem ser modificadas somente via o software de configuração da rede (RSNetWorx ou similar).

A configuração deve ser executada com o programa em **ON LINE** dando duplo click na ícone do módulo analógico, e a seguir utilizando-se a opção **UPLOAD** onde a tela de configuração apresenta o tipo de entrada configurada anteriormente.

Se a faixa desejada já estiver selecionada, simplesmente deixe o modo de configuração acionando o botão **CANCEL**.

Caso necessite de outra faixa de entrada selecione-a clicando na lista de opções, conforme ilustrado na figura abaixo, e **NÃO** esqueça de efetuar o **DOWNLOAD** para armazenar sua escolha na memória do módulo.

Caso necessário esta operação deverá ser efetuada para todos os módulos analógicos da rede (que devem estar configurados em endereços diferentes).

Como standard as peças vem configuradas de fábrica para: corrente de 4-20mA .

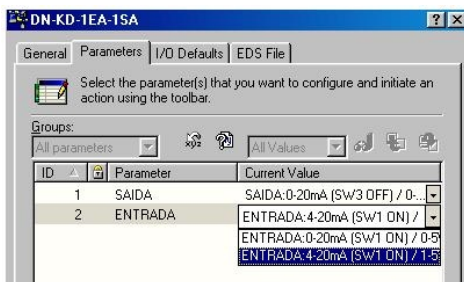
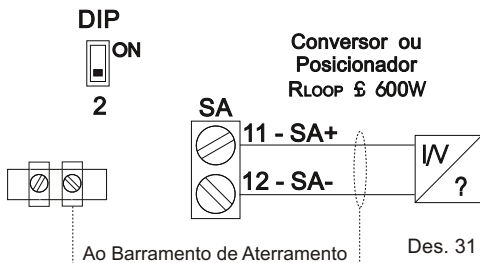


Fig. 30

Conexão da Saída Analógica:

A saída analógica pode ser utilizada para acionar: conversores eletropneumáticos, indicadores digitais, controladores de velocidade de motores, etc.

A conexão da saída está ilustrada na figura a seguir:

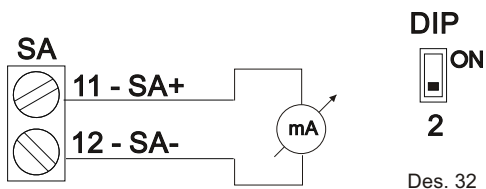


O sinal analógico aplicado a saída é comandado pelo PLC e chega ao módulo através da rede *DeviceNet*.

O fio de blindagem do cabo de conexão da saída deve ser interligado no mesmo borne de Malha utilizado pelas entradas e não deve ser aterrado no instrumento de campo.

Verificação das Saída:

Pode-se verificar o funcionamento da saída, utilizando o software de programação da lógica de intertravamento (RS Logix) forçar a palavra que comanda a saída com 00H para gerar 4mA ou FFH para gerar 20mA, sendo que a corrente monitorada pode ser verificada utilizando-se um miliamperímetro diretamente ligado a saída.



Caso a saída esteja programada para tensão deve-se utilizar um voltímetro também ligado diretamente aos bornes 11 (SA +) e 12 (SA -).

OBS: O procedimento de simulação da entrada e verificação da saída irá operar somente se o módulo estiver corretamente mapeado na memória do scanner *DeviceNet* ("SCAN LIST") e se o software de programação da lógica de controle estiver ON LINE, sob o programa de comunicação do micro com a CPU (RS LINX).

Conexão HART da Saída:

A conexão do programador HART da saída analógica do módulo *DeviceNet* pode ser efetuado em uma das opções:

Bornes do Posicionador:

Nesta opção a o programador HART pode ser ligado diretamente nos bornes do posicionador, ou nos bornes da saída analógica (11+ e 12-) do módulo *DeviceNet*, ou ainda em qualquer ponto disponível deste trecho entre posicionador e o módulo analógico.



Fig. 33

Borne do Programador:

Para facilitar a conexão do programador HART recomendamos a conexão diretamente nos bornes 8 (HART +) e 9 (HART -), especialmente projetados para esta conexão, e internamente estão em paralelo com os bornes 11+ e 12-.



Fig. 34

Configuração da Faixa do Sinal de Saída:

A tabela abaixo ilustra as faixas para o sinal de saída efetuada pela dipswitch Dip2.

Configuração da Dip de saída

Dip	Corrente	Tensão
	* 0 a 20mA	* 0 a 5Vcc
	* 4 a 20mA	* 1 a 5Vcc
2	OFF	ON

*** Selecionável através do EDS via software de configuração.**

Nota: esta configuração deve ser realizada somente após o mapeamento de memória do scanner.

Observe que a seleção da faixa de corrente 4-20mA ou 0-20mA e as faixas de tensão 0-5V, 1-5V podem ser modificadas somente via o software de configuração da rede (RSNetWorx ou similar).

A configuração deve ser executada com o programa em *ON LINE* dando duplo click na ícone do módulo analógico, e a seguir utilizando-se a opção *UPLOAD* onde a tela de configuração apresenta o tipo de saída configurada anteriormente.

Se a faixa desejada já estiver selecionada, simplesmente deixe o modo de configuração acionando o botão *CANCEL*.

Caso necessite de outra faixa de saída selecione-a clicando na lista de opções, conforme ilustrado abaixo, e NÃO esqueça de efetuar o *DOWNLOAD* para armazenar sua escolha na memória do módulo.

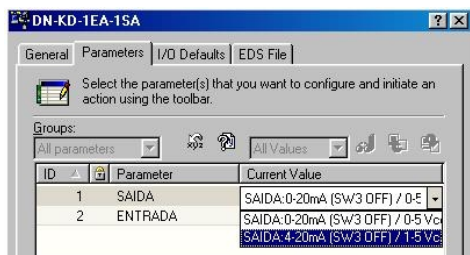


Fig. 36

Caso necessário esta operação deverá ser efetuada para todos os módulos analógicos da rede (que devem estar configurados em endereços diferentes). Como standard as peças vem configuradas de fábrica para: corrente de 4-20mA .

Mapeamento de Memória:

Os dados digitalizados do módulo utilizam a rede *DeviceNet*, para chegar ao PLC, e especificamente são trocados com o cartão *SCANNER*.

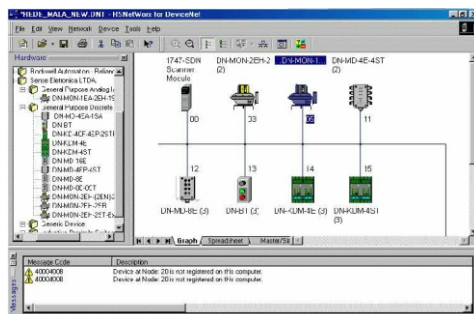


Fig. 37

Uma vez que os dados cheguem ao PLC devem ser armazenados em uma memória para poder ser acessado pelo programa com a lógica de intertravamento.

Inicialmente após a montagem física da rede com os módulos e outros componentes, deve-se instruir o *SCANNER* do PLC sobre os equipamento da rede, com a forma e quantidade de informações que devem ser trocadas.

O software de configuração da rede *DeviceNet* (RS NetWorx) tem como função básica armazenar no scanner as informações necessárias para a troca de dados com os equipamentos de campo.

Arquivo EDS:

Para que não seja necessário digitar as informações de configuração de cada equipamento, o software de configuração da rede utiliza um arquivo eletrônico chamado EDS "Electronic Data Sheet", este arquivo que utiliza o formato texto, traz informações do equipamento, tais como: fabricante, modelo, vendor ID, número de bytes de entrada e saída utilizados, tipos de comunicação suportados, códigos para configuração interna do instrumentos (ex.: tipo de entrada ou saída, condição sob defeito, etc).

A última versão do arquivo EDS do módulo analógico está disponível para download em nosso site na Internet, e deve ser carregado no software de configuração antes de iniciar a configuração da rede.

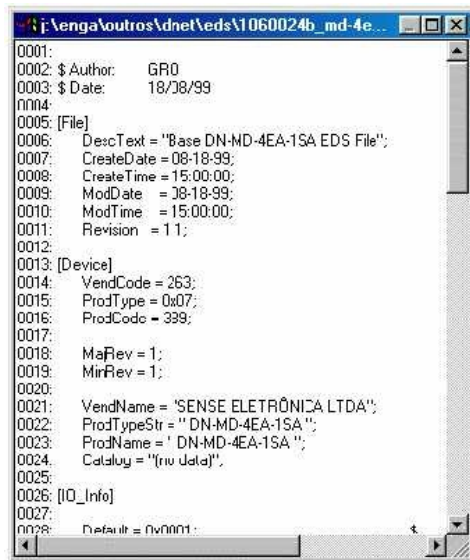


Fig. 38

Scan List:

O primeiro passo para a configuração do scanner para que o módulo analógico possa funcionar, deve ser executado incluindo-se o módulo no SCAN LIST do scanner.

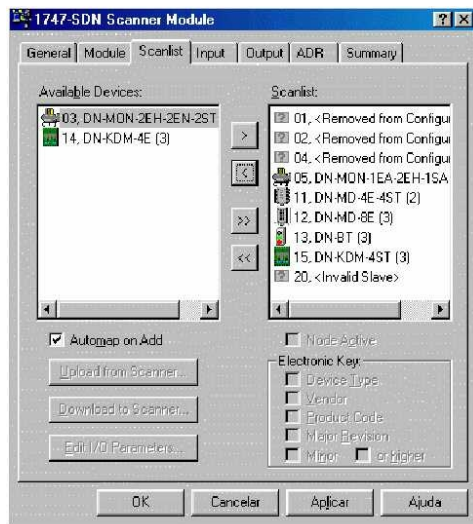


Fig. 39

Observe que somente os equipamentos apresentados na lista a direita estão sendo considerados para a troca de informações, os equipamentos apresentados na lista da esquerda foram encontrados na rede mas não estão mapeados.

Mapeamento da Entrada:

O módulo analógico requer 1 word para cada entrada analógica (totalizando: 1 word ou 2 bytes), conforme ilustra a figura seguinte para um módulo analógico mapeado para a posição de memória M1:



Fig. 40

Tabela de Mapeamento da Entrada:

A tabela abaixo considera que o módulo foi mapeado para o endereço M1:1.20, mas pode-se utilizar qualquer endereço da memória desde que este não sobreponha algum endereço já utilizado.

Endereçamento DeviceNet	Entrada Analógica
Nó - 20	M1:1.20

Lógica de Intertravamento:

A lógica de intertravamento desenvolvida para a aplicação pode utilizar diretamente os endereços M1 ou M0, ou pode ainda transferir os dados para memórias auxiliares do arquivo N, conforme o exemplo a seguir:

Tab. 41

Mapeamento da Saída:

A saída do módulo analógico requer 1 word (2 bytes) de memória para armazenar o comando para a sua saída, conforme ilustrado na figura seguinte para um módulo analógico mapeado para a posição de memória M0:

Para que o programa de intertravamento possa acionar a saída deve-se utilizar o endereço M0:1.20, mas analogamente as entradas pode-se definir qualquer outro endereço da memória M0 desde que este não se sobreponha a algum endereço já utilizado.



Fig. 42

Tabela de Mapeamento da Saída:

A tabela abaixo considera que o módulo foi mapeado para o endereço M0:1.20 para as saídas, mas pode-se utilizar qualquer endereço da memória desde que este não sobreponha algum endereço já utilizado.

Endereçamento DeviceNet	Saída Analógica
Nó - 20	M0:1.20

Tab. 43

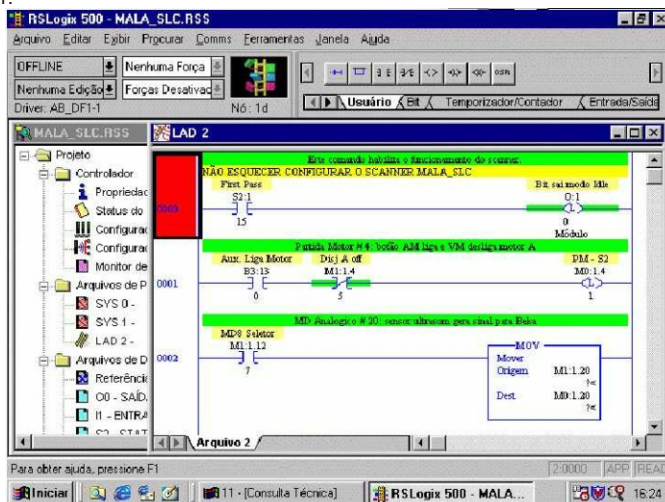


Fig. 44

Conversão Digital do Sinal Analógico:

O módulo *DeviceNet* trabalha com a digitalização realizada por um conversor A/D de 12, resultando em uma palavra de 12 bits correspondente ao sinal analógico de entrada.

Para facilitar a manipulação de números negativos, no entanto quando se observa o sinal digital no programa de lógica de intertravamento do PLC (RS Logix) encontra-se, a sequência apresentada na coluna “Digital Inteiro” da tabela abaixo:

Tipos de Números no Controlador:

O controlador adota as seguintes notações para os números digitalizados manipulados nas instruções:

Bit: ex: N7:10/15 ou B7
Menor fração de um número digitalizado.

Byte: ex: N7:10
Conjunto de 8 bits.

Word ou Inteiro: ex: N7:10
Conjunto de 16 bits ou 2 bytes.

Dupla Word ou Flutuante: ex: F8:3
Conjunto de 32 bits ou 4 bytes ou 2 words.

Tab. 45

Sinal Corrente	Sinal Binário													Digital Inteiro
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
4mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...														
8mA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.024
...														
12,00mA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.048
...														
16mA	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.072
...														
20,00mA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.096

Cuidado:

Deve-se sempre transferir o sinal adquirido pelo scanner para uma memória auxiliar (vide exemplos a seguir com a instrução COP) para evitar que possa ocorrer estouro nas instruções com uma condição de falha, paralizando o PLC.

Este problema acontece pois o tempo de aquisição dos dados pode ser inferior ao tempo de execução do programa.

Resolução:

Dependendo do tipo de instrumento de campo, da efetividade da proteção contra transitório desenvolvida pela blindagem dos cabos, considera-se normal a instabilidade dos 6 bits menos significativos.

A oscilação destes bit não acrescenta erro maior que a precisão do módulo (0,1%), ou seja: 6 bits sobre os 16 bits, calculado sob a base dois:

$$\frac{2^2}{2^{12}} \quad \frac{4}{4.096} \quad \frac{1}{1.024} \quad 0,00097 \quad 0,1\%$$

A variação dos 2 bits representa uma instabilidade máxima de 0,016mA, sobre a faixa de 4 a 20mA.

Arq. de Dados N7 [bin] -- NÚM. INTEIRO															
Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1 0
N7:16	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N7:17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
N7:18	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0

Fig. 46

Entradas Escalonadas:

Talvez esta seja a melhor opção para transformar os 12 bits de entrada em uma sequência de números digitais, que possam inclusive facilitar o raciocínio do programador.

A instrução SCL utiliza como origem o sinal adquirido pelo scanner (N7:10), sendo que a conversão segue a seguinte fórmula, para a taxa:

Taxa = $\frac{\text{destino}}{\text{origem}} \times 10.000$

Sendo:

destino: variação decimal desejada
origem: variação decimal gerada pelo módulo

Nota: caso a faixa requeira um deslocamento de zero este valor deve ser informado no campo *Offset*.

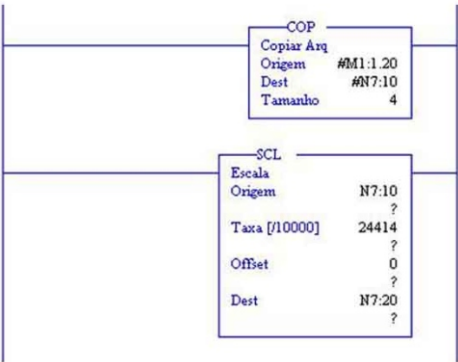
Exemplo de Escalonamento:

Como exemplo, iremos aplicar a fórmula para gerar uma sequência de 0₁₀ à 10.000₁₀, proporcional ao sinal de 4mA a 20 mA .

Utilizando a fórmula anterior temos:

$$\frac{\text{destino}}{\text{origem}} = \frac{10000_{10} - 0_{10}}{65536_{10} - 0_{10}} \times 10000 = 1525$$

origem = Valor Final (bits "1") - Valor Inicial (bits "0")



Lad. 47

Tabela Entrada Escalonada		
Entrada Analógica	Scanner COP	Valor Escalonado
Mód DN	N7:10	N7:20
4mA	0	0
8mA	1.024	2.500
12mA	2.048	5.000
16mA	3.072	7.500
20mA	4.096	10.000

Tab. 48

Escalonamento com Offset:

Para gerar uma sequência de números digitais com valor inicial em 1.000₁₀ e o valor final em 20.000₁₀, temos:

Taxa = $\frac{10.000_{10} - 1.000_{10}}{4.096_{10} - 0_{10}} \times 10.000 = 21.972$

O valor de Offset deve ser o requerido para o início da faixa, então temos:

Offset = 1.000

Tabela Entrada Escalonada		
Entrada Analógica	Scanner COP	Valor Escalonado
Mód DN	N7:10	N7:20
4mA	0	1.000
8mA	1.024	3.250
12mA	2.048	5.500
16mA	3.072	7.750
20mA	4.096	10.000

Tab. 49

Escalonamento por Parâmetros:

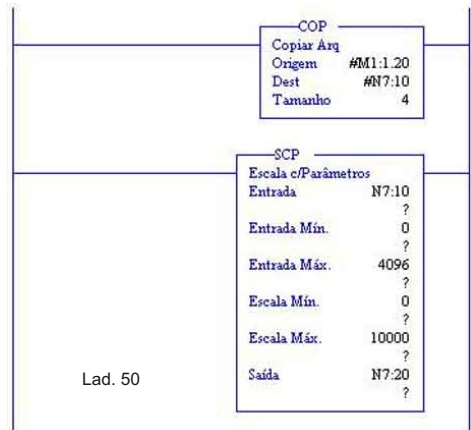
Entradas:

Outra opção de transformar os 12 bits de entrada em uma sequência de números digitais é o bloco SCP.

Esta instrução consiste de quatro parâmetros que devem ser declarados para criar um relacionamento linear entre valores mínimo e máximo de entrada e saída do bloco.

Parâmetros:

- Entrada: endereço do valor de entrada
 - Entrada Min: valor mínimo da entrada
 - Entrada Max: valor máximo da entrada
 - Escala Min: valor mínimo escalonado
 - Escala Max: valor máximo escalonado
 - Saída: endereço da variável já escalonada
- O exemplo ilustra o escalonamento de 0 a 10.000₁₀ onde o resultado é armazenando em N7:20, com a sequência: 0₁₀ para 4mA e 10.000₁₀ para 20mA.



Saídas:

Para transformar os bits de saída em uma sequência de números digitais de 12 bits utilizando o bloco SCP. Esta instrução consiste de quatro parâmetros que devem ser declarados para criar um relacionamento linear entre valores mínimo e máximo da word de comando e do valor adequado para ser enviado ao scanner.

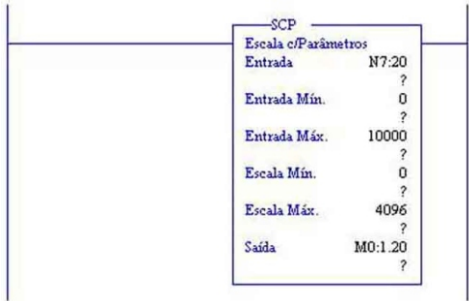


Tabela de Saída Escalonada por Parâmetros			
Word Coman	SCP	Scanner	Saída Analógica
N7:20	N7:20	M0:1.20	Mod DN
0	0	0	4mA
2.500	2.500	1.024	8mA
5.000	5.000	2.048	12mA
7.500	7.500	3.072	16mA
10.000	10.000	4.096	20mA

Tab. 53

Tabela Entrada Escalonada por Parâmetros			
Entrada Analógica	Scanner COP	SCP	Valor Escalonad o
Mód DN	N7:10	N7:20	N7:20
4mA	0	0	0
8mA	1.024	2.500	2.500
12mA	2.048	5.000	5.000
16mA	3.072	7.500	7.500
20mA	4.096	10.000	10.000

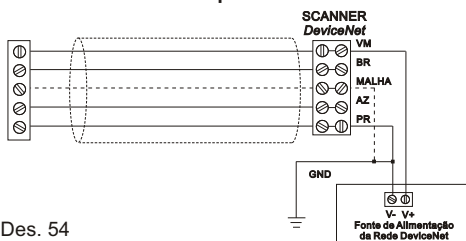
Tab. 51

Malha de Aterramento:

Um dos pontos mais importantes para o bom funcionamento da rede *DeviceNet* é a blindagem dos cabos, que tem como função básica impedir que fios de força possam gerar ruídos elétricos que interfiram no barramento de comunicação da rede.

NOTA: Aconselhamos que o cabo da rede *DeviceNet* seja conduzido separadamente dos cabos de potência, e não utilizem o mesmo bandejamento ou eletrodutos.

Para que a blindagem possa cumprir sua missão **é de extrema importância** que o fio dreno esteja aterrado **somente em um único ponto**.



Des. 54

O cabo *DeviceNet* possui uma blindagem externa em forma de malha, que deve ser sempre cortada e isolada com fita isolante ou tubo plástico isolador em todas as extremidades em que o cabo for cortado, conforme ilustra a figura 66.

Deve-se tomar este cuidado na entrada de cabos de todos os equipamentos, principalmente em invólucros metálicos, pois a malha externa do cabo não deve estar ligada a nenhum ponto e nem encostar em superfícies aterradas.

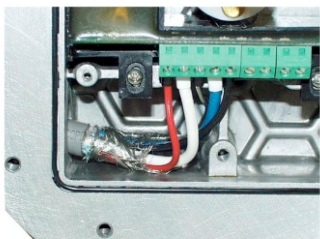


Fig. 55

Existe ainda um fio de dreno no cabo *DeviceNet*, que eletricamente está interligado a malha externa do cabo, e tem como função básica permitir a conexão da malha a bornes terminais.

Inclusive todos os equipamentos *DeviceNet* possuem um borne para conexão do fio de dreno, que internamente não está conectado a nenhuma parte do circuito eletrônico, e normalmente forma uma blindagem em volta do circuito através de pistas da placa de circuito impresso.

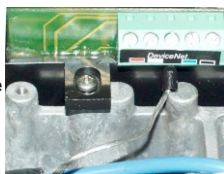


Fig. 56

Da mesma forma que a blindagem externa, aconselhamos isolar o fio de dreno em todas as suas extremidades com tubos plásticos isoladores, conforme ilustra a figura 66, a fim de evitar seu contato com partes metálicas aterradas nos instrumentos. Todos estes cuidados na instalação devem ser tomados para evitar que a malha ou o fio de dreno sejam aterrados no campo.

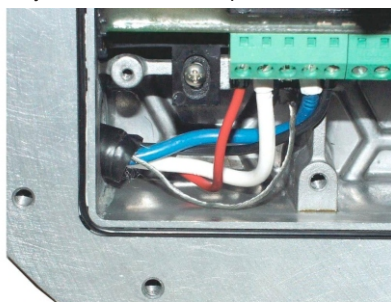
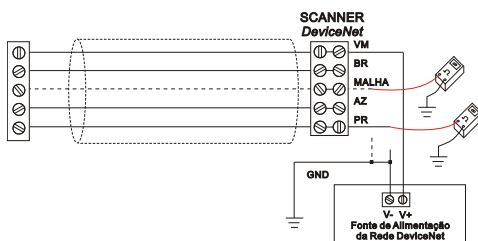


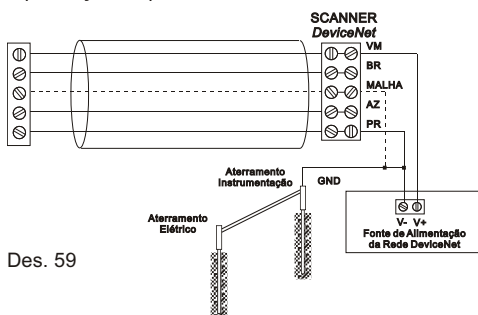
Fig. 57

Após a instalação deve-se conferir a isolação da malha e dreno em relação ao aterramento, e com um multímetro que deve acusar mais do que 1M .



Des. 58

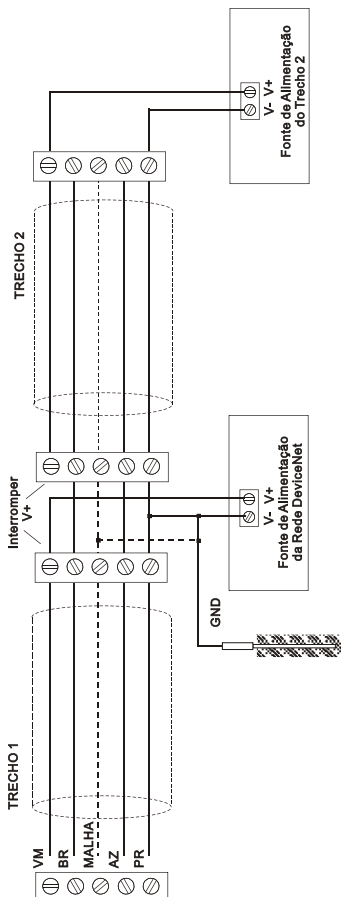
Após este teste o fio dreno deve ser interligado ao negativo "V-" da rede no borne "-" da fonte de alimentação que energizara a rede. Então ambos "V-" e "-" devem ser ligados ao sistema de aterramento de instrumentação da planta em uma haste independente do aterramento elétrico, mas diferentes hastes podem ser interconectadas por barramento de equalização de potencial.



Des. 59

Blindagem de Redes com Múltiplas Fontes:

Outro detalhe muito importante é quando a rede *DeviceNet* utiliza duas ou mais fontes de alimentação e somente uma delas deve estar com o negativo da fonte aterrado em uma haste junto com o fio de dreno da rede.



Des. 60

Observe que neste caso as fontes de alimentação não devem ser ligadas em paralelo, e para tanto deve-se interromper o positivo, para que em um mesmo trecho não exista duas fontes.

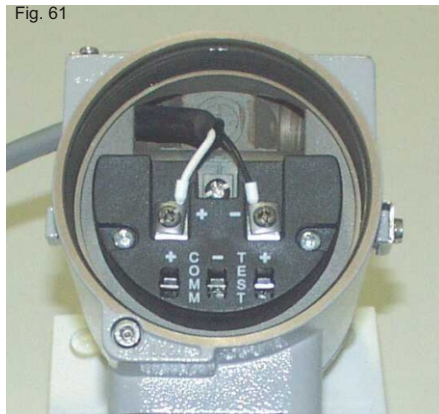
CUIDADO!

Repetimos: é de extrema importância que a malha de aterramento esteja aterrada somente em um único ponto junto a fonte de alimentação da rede. Aconselhamos que toda vez que houver manobras no cabo da rede ou manutenção nos instrumentos, se desligue a conexão do dreno com o negativo da fonte para se verificar a isolamento do fio dreno, que não pode estar aterrado em qualquer outro ponto da rede, pois as manobras dos cabos muitas vezes podem romper a isolamento do cabo conectando a malha a eletrodutos ou calhas aterradas.

Blindagem dos Instrumentos de Campo:

A extremidade do cabo dos transmissores que chega ao módulo *DeviceNet* deve ser aterradas no borne de "Malha" no barramento do instrumento. Todos os instrumentos de campo devem possuir sua malha de blindagem isolada e não devem fazer contato elétrico com a carcaça do instrumento.

Fig. 61



O mesmo cuidado com relação a malha dos posicionadores deve ser adotado e jamais devem ser aterradas junto ao instrumento no campo, e aconselhamos isolar a malha com fita isolante na caixa de bornes do posicionador.

Blindagem dos Instrumentos no Painel:

A blindagem dos cabos que chegam do instrumento de campo ao painel, não devem ser ligados ao módulo *DeviceNet*. 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 para comunicação a barra de aterramento da instrumentação através de um cabo com bitola adequada.

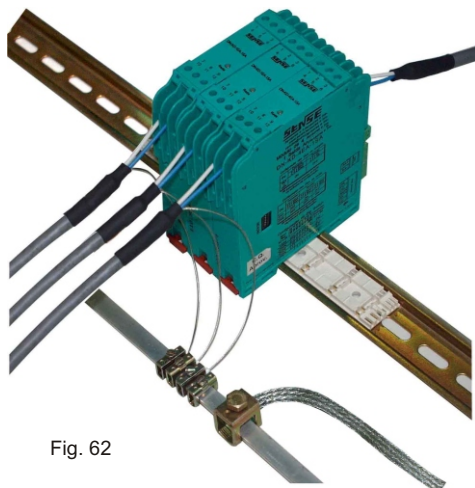
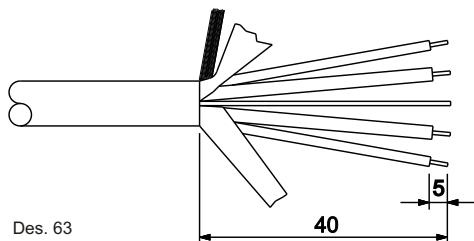


Fig. 62

Conexões do Cabo de Rede:

Fazer as pontas dos fios conforme desenho:

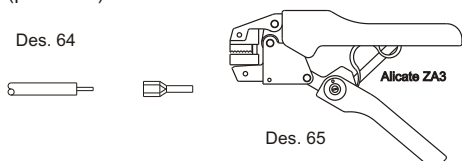
A malha de blindagem geral do cabo e as fitas de alumínio do par de alimentação (VM e PR) e do par de sinal (BR e AZ) devem ser cortados bem rente a capa cinza do cabo. Para evitar que a malha geral do cabo encoste em partes metálicas, aplicar fita isolante ou o tubo isolante termo-contrátil (fornecido com o kit de terminais). Para fixar o tubo termo encolhível ao cabo utilizar uma pistola de ar quente.



Des. 63

Terminais:

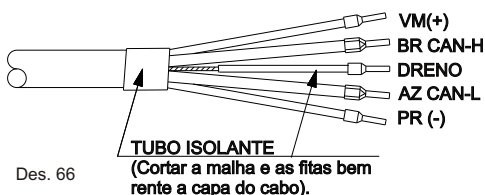
Para evitar mau contato e problemas de curto circuito aconselhamos utilizar terminais pré-isolados (ponteiras) cravados nos fios.



Des. 64

Des. 65

Os produtos Sense são fornecidos com 5 terminais branco que devem ser utilizados no cabo *DeviceNet* fino.



Des. 66

Já para o cabo grosso indicamos utilizar o terminal preto nos fios vermelho (VM) e preto (PR); no fio de malha (Dreno); nos fios branco (BR) e azul (AZ) devem ser utilizados os terminais branco duplo.

Nota: aconselhamos também utilizar o tubo isolante verde, fornecido com o kit para isolar o fio dreno.

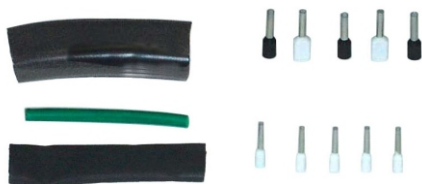


Fig. 67

Instalação do Cabo:

Siga corretamente o procedimento abaixo:



Fig. 68

1 - Faça a ponta do cabo conforme o item anterior e aplique os terminais fornecidos no kit.

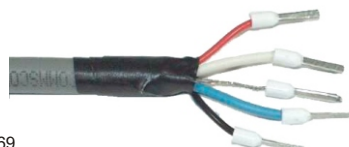


Fig. 69

2 - Introduza os terminais do cabo na conexão de entrada e saída da rede através de borne plug-in.



Fig. 70

Nota: Utilize uma chave de fenda adequada e não aperte demasiadamente para não destruir o borne.



Fig. 71

3 - Confira se a conexão está firme, puxando levemente os fios, verificando se estão bem presos ao borne.

CUIDADO!:

Os fios sem terminais (ponteiras) podem causar curto-circuito, interrompendo ou danificando componentes de toda a rede.

Display do Scanner *DeviceNet*:

O display do scanner irá piscar o endereço do nó com problema e o código de erro (vide manual do scanner com a lista de erros completa).



Fig. 72

Erro	Descrição	Tab. 73
00	funcionando perfeitamente	
72	escravo que parou de se comunicar	
73	EDS trocado	
78	escravo configurado no scan list mas não encontrado na rede	
79	scanner sem comunicação (vide fonte de alimentação)	
80	CPU no mode <i>IDLE</i> (passar para RUN)	
91	erro de comunicação grave, resetar o PLC	
92	falta de alimentação 24Vcc na rede	

Nota: outros problemas vide a lista de *Troubleshooting* em nosso site na internet.

CUIDADO!:

Prestar muita atenção ao manipular o cabo da rede pois um leve curto-circuito pode causar sérios danos e interromper o funcionamento da rede.

Curto-circuito nos fios de alimentação VM e PR

Interrompe o funcionamento de toda a rede e pode danificar algum equipamento.

Curto-circuito nos fios de comunicação AZ e PR

Interrompe o funcionamento da rede, e de DIFÍCIL localização, pois deve-se sectionar a rede em partes para se localizar o defeito.

Curto-circuito na alimentação e comunicação

Interrompe o funcionamento e pode queimar o chip de comunicação *DeviceNet* do equipamento.

Tenha muito cuidado com os módulos de distribuição, pois vários equipamentos podem ser queimados simultaneamente.

Substituição do Módulo *DeviceNet*:

Caso haja alguma dúvida com relação ao funcionamento de algum equipamento ligado na rede, e deseja-se substituí-lo, proceda:

- 1 - retirar o equipamento sob suspeita da rede
- 2 - programar o endereço DN no novo módulo (dipswitch)
- 3 - Insere-se a nova peça que deverá estar com o led verde piscando inicialmente, e ficará aceso constantemente.
- 4 - Caso o led não pare de piscar, repita os passos anteriores.

CUIDADO!: caso o endereço ajustado erroneamente coincidir com algum outro equipamento que esteja funcionando na rede, o led da rede do último equipamento colocado irá piscar e ao se reinicializar o sistema, os dois equipamentos com o mesmo endereço não irá funcionar.

5 - Verifique se o módulo requer configuração do tipo de entrada, consultando os documentos do projeto do rede, e caso necessário utilize o software de configuração da rede para efetuar a programação no verso do módulo.

Adição de Novo Equipamento na Rede:

Quando um novo equipamento é conectado o seu led de rede fica piscando em verde significando que não existe configuração no scanner para este endereço.

Watch Dog:

Com a perda da comunicação da rede todas as saídas serão desenergizadas, portanto verifique se a conexão da cargas utilizadas nas saídas passarão para a condição de segurança e desenergizando-se.

Projeto da Rede *DeviceNet*:

O perfeito funcionamento da rede depende de um projeto prévio, que verifica o números de nós, comprimento dos cabos grosso e fino, corrente em cada trecho e queda de tensão ao longo da linha.

Um dos pontos mais importantes do projeto é o cálculo de queda de tensão e a distribuição de fontes de alimentação que devem garantir no mínimo 20V em qualquer ponto da rede *DeviceNet*.

Nota 1: apesar do módulo funcionar com 20V a maioria das cargas (transmissores, indicadores, posicionadores, etc) possuem uma tensão mínima, e as tensão mínima oferecida pelo módulo analógico pre-supõem que ele esteja alimentado com a tensão nominal de 24Vcc.

Vide nosso site o Manual de Instalação da Rede *DeviceNet*.

Led's de Sinalização:

Entrada 1 a 4 - Este led acende quando a sua entrada correspondente for acionada, através de um sinal positivo.

Saída 1 a 4 - O led irá acender quando o módulo *DeviceNet* receber um comando do PLC para acionar sua saída correspondente.

Led de Rede: O led de Rede é bicolor e indica as seguintes funções:

Verde Piscando: tentando fazer uma conexão na rede *DeviceNet*.

Verde Aceso: alocado (presente na lista de devices do scanner).

Vermelho Aceso: o endereço foi alterado (desligar e ligar a peça) ou endereço duplicado.

Vermelho Piscando: erro de comunicação.