

SENSE

Sensores e Instrumentos

MANUAL DE INSTRUÇÕES

MÓDULO ANALÓGICO



DP-KD-2SA

Manual de Instruções

Módulo I/O Profibus - DP-KD-2SA



Fig. 1

Configuração do Módulo na Rede Profibus:

O endereçamento é configurado via chave rotativa localizada na lateral do módulo.

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 Profibus" neste manual.

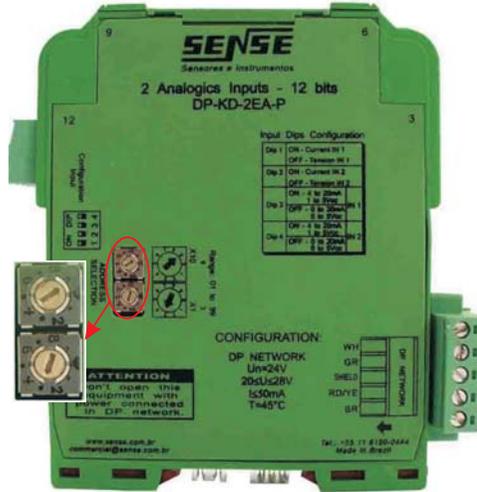
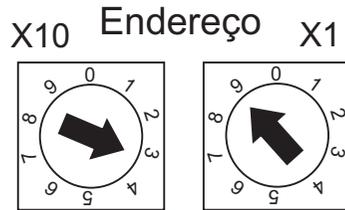


Fig. 3

Endereçamento Profibus:

O módulo na rede Profibus é possível realizar o endereçamento na faixa de 01 até 99, para isto será necessário configurar através de duas chaves rotativas, conforme a figura abaixo:



3 9
Faixa: 01 a 99 Des. 4

O módulo DP-KD-2SA é constituído por duas saídas analógicas para acionamento de posicionadores de válvulas, indicadores, etc. O módulo recebe e armazena os dados recebidos da rede Profibus e os converte para sinal analógico e aciona as respectivas saídas.

Taxa de Transmissão:

A taxa de transmissão é a velocidade com que os dados são transmitidos no barramento da rede, e quanto maior a velocidade, menor o tempo de varredura da rede, mais em contra partida, menor é o comprimento máximo do cabo.

Tab. 2

Cabo Tipo A	Taxa de Transmissão	Distância Segmento
	9.6 Kbit / s	1200 M
	19.2 Kbit / s	1200 M
	93.75 Kbit / s	1200 M
	187.5 Kbit / s	1000 M
	500 Kbit / s	400 M
	1500 Kbit / s	200 M

Nota: O módulo Profibus funciona com a taxa de comunicação em até 1500Kbit/s.

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 Profibus 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 Profibus 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° Abaixar 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:

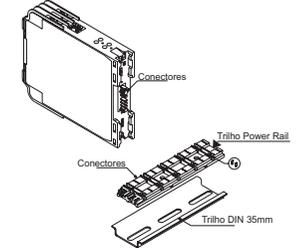
Recomendamos que os módulos, sejam montados na posição horizontal afim de que haja melhor circulação de ar e que o painel seja provido de um sistema de ventilação evitando o sobreaquecimento dos componentes internos.



Fig. 8

Sistema Power Rail:

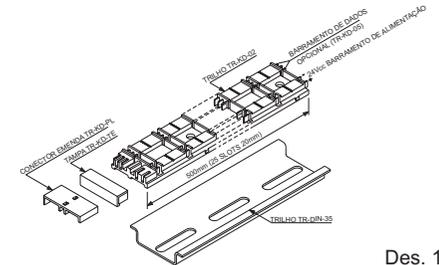
Consiste de um sistema onde as conexões de alimentação e comunicação são conduzidas e distribuídas no próprio trilho de fixação, através de conectores multipolares localizados na parte inferior do módulo. Este sistema visa reduzir o número de conexões externas entre os instrumentos da rede conectados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

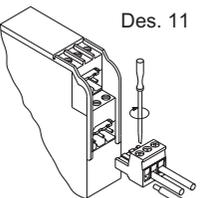
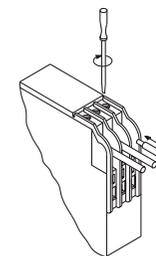
Sistema Plug-In:

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 Profibus, e aconselhamos a utilização da fonte Sense modelo: 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 Profibus e causar a queima dos módulos de I/O.

Fig. 12



Distribuidor de Alimentação:

Também aconselhamos a utilização do módulo de distribuição de alimentação Sense modelo: DP-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.

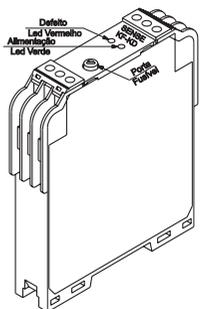


Fig. 14

Monitor de Alimentação:

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

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.

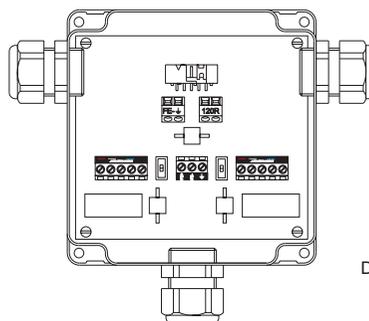


Des. 13

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.

Diagrama do Distribuidor de Alimentação:

Vide manual.



Des. 15

Módulo Analógico:

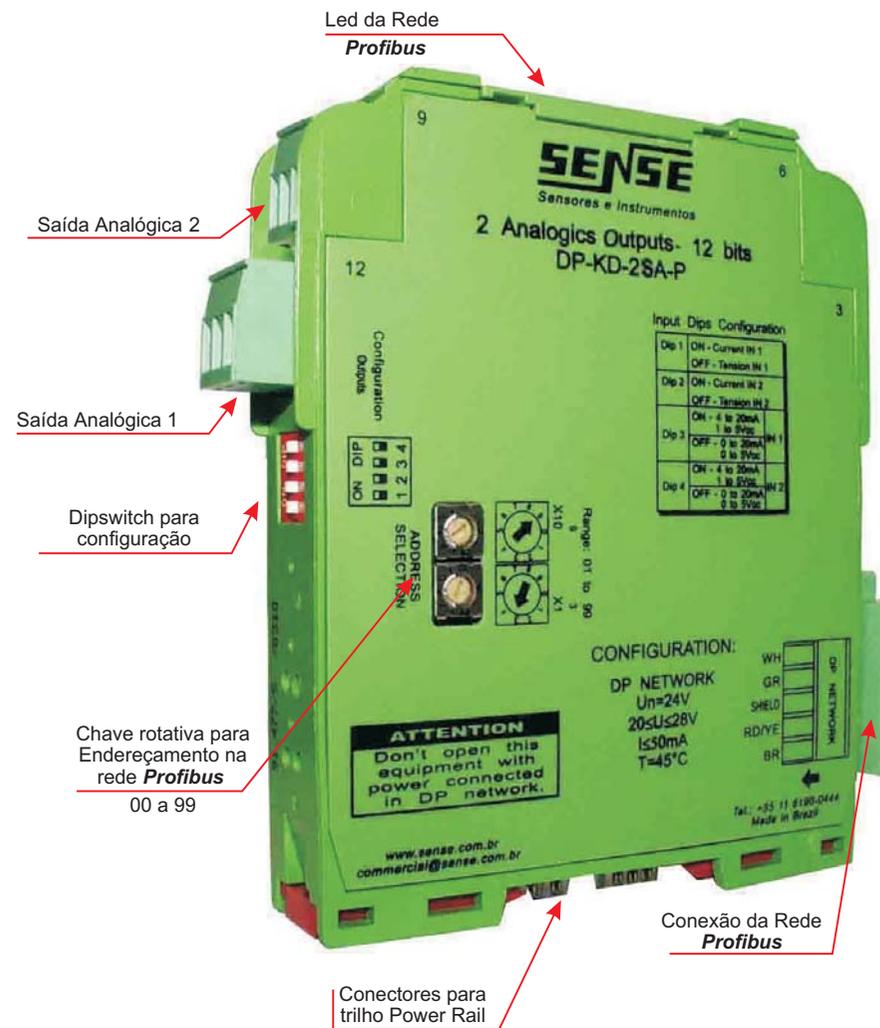
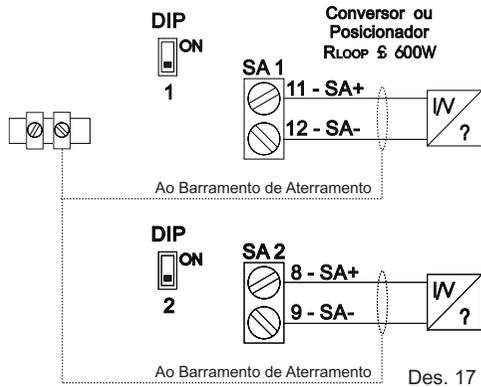


Fig. 16

Conexão da Saída Analógica:

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



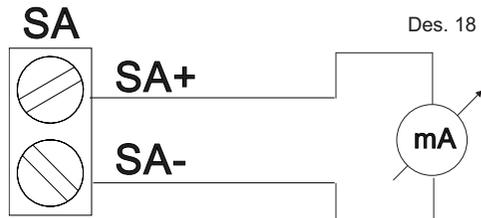
Des. 17

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

O fio de blindagem do cabo de conexão das saídas deve ser ligado ao borne de aterramento de instrumentação do painel e não deve ser aterrado no instrumento de campo.

Verificação das Saídas:

Pode-se verificar o funcionamento da saída, utilizando o software de programação da lógica de intertravamento, forçando 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 que estiver sendo testada.



Des. 18

Caso a saída esteja programada para tensão deve-se utilizar um voltímetro também ligado diretamente aos bornes referente a saída utilizada.

Tabela de Conexão das Saídas: Tab. 19

Saída	Bornes
S 1	11 (+) e 12 (-)
S 2	8 (+) e 9 (-)

OBS: O procedimento de verificação da saída irá operar somente se o módulo estiver corretamente mapeado na memória do scanner Profibus e se o software de programação da lógica de controle estiver ON LINE.

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 Profibus 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 do módulo Profibus, ou ainda em qualquer ponto disponível deste trecho entre transmissor e o módulo analógico.



Fig. 20

Configuração da Faixa do Sinal de Saída:

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

Output Dips Configuration

Dip	Configuration	Output
Dip 1	OFF - Current ON - Tension	Out 1
Dip 2	OFF - Current ON - Tension	Out 2
Dip 3	ON - 4 to 20mA 1 to 5Vcc	Out 1
	OFF - 0 to 20mA 0 to 5Vcc	
Dip 4	ON - 4 to 20mA 1 to 5Vcc	Out 2
	OFF - 0 to 20mA 0 to 5Vcc	

Tab. 21

Dips de Configuração

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 .

Exemplo de Configuração das Dips:

Como exemplo vamos configurar a saída 1 para 4 a 20mA e a saída 2 para 1 a 5Vcc, então processada:

- Saída 1 - corrente, dip1 em OFF.
- Saída 2 - tensão, dip 2 em ON.
- Faixa da Saída 1 - 4 a 20mA, dip 3 em ON.
- Faixa da Saída 2 - 1 a 5Vcc, dip 4 em ON.

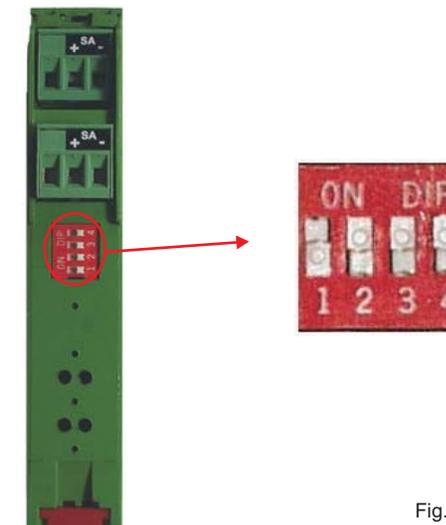


Fig. 22

Arquivo GSD:

Para que não seja necessário digitar as informações de configuração de cada equipamento, o software de configuração da rede utiliza um arquivo eletrônico chamado GSD, este arquivo de 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).



Fig. 23

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.

Conversão Digital do Sinal Analógico:

O módulo Profibus 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.

Cuidado:

Deve-se sempre transferir o sinal adquirido pela porta Profibus 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.

Sinal Corrente	Sinal Binário												Digital Inteiro	
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
4mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
...														
8mA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.024
...														
12,00mA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.048
...														
16mA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.072
...														
20,00mA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4.095

Tab. 24

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.

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:

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

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	1
N7:17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
N7:18	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Fig. 25

Configuração do PLC:

Criando um Projeto no Step 7:

- Inicie o SIMATIC MANAGER,
- Selecione no menu FILE a opção NEW,
- Digite o nome do projeto, por exemplo: "PROJ1", no campo NAME e clique em OK.

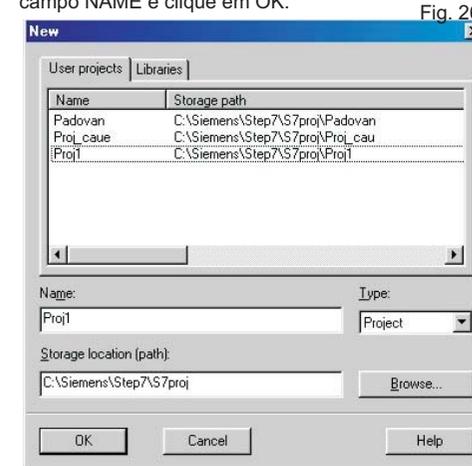


Fig. 26

Criando um programa dentro de um projeto:

Com o seu projeto já criado, clique com o botão direito do mouse e selecione a opção INSERT NEW OBJECT depois SIMATIC 300 STATION (caso utilize uma CPU da família 300).

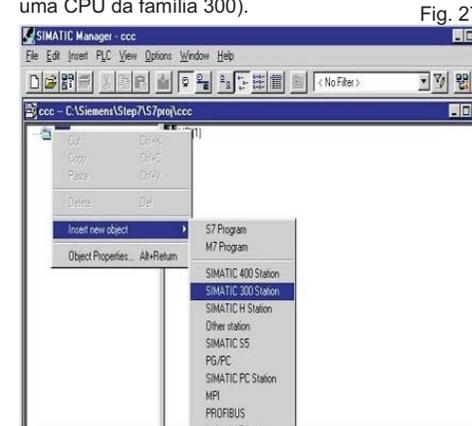


Fig. 27

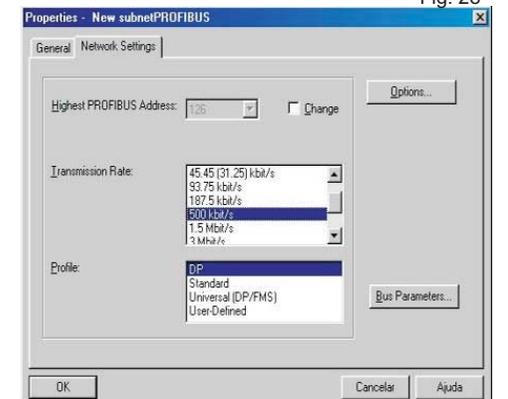
Configurando um Hardware no step 7:

- Dê um duplo clique no ícone SIMATIC 300 (1), em seguida, no ícone HARDWARE.
- Você estará dentro do Hardware Config, então vá ao menu INSERT em seguida em HARDWARE COMPONENTS (aparecerá uma lista com todos tipos de peças de uma rede Profibus).
- É necessário ter um rack onde todos os blocos serão inseridos. Para isso vá em SIMATIC 300 depois em RACK-300 em seguida de um duplo clique na opção RAIL.

- Agora é necessário colocar os blocos (CPU, cartões de I/O's, escravos, fonte). Clique na primeira linha do rack e vá em SIMATIC 300 depois em PS-300 e "coloque o nome da fonte que está ao lado do PLC".

- Na segunda linha, adicione a CPU, para isso vá em SIMATIC 300 em seguida CPU-300 escolha a CPU 315-2 DP. Será necessário inserir uma linha chamada Profibus (1), que serve para alocar os seus escravos na rede, clique em NEW e depois escolha a aba NETWORK SETTINGS para configurar a taxa de comunicação da rede.

Fig. 28



- Para instalar os módulos na rede (o que não foi feito até agora), instale o seu arquivo GSD (arquivo que descreve toda a especificação do módulo alocado na rede). Clique no menu OPTIONS e em seguida em INSTALL NEW GSD.

- Com o GSD já instalado, clique sobre PROFIBUS (1), vá no catálogo e selecione a opção PROFIBUS DP, abra a pasta ADDITIONAL FIELD DEVICES e insira seu escravo de acordo com a categoria que pertence (Gateway, I/O, Driver, etc), coloque seu endereço no campo ADDRESS e clique em OK.



Fig. 29

A configuração está completa, restando somente fazer o download para o PLC, para isso vá até o menu PLC e DOWNLOAD TO MODULE e de OK.

NOTA: Após o download salve a configuração e feche o Hardware Config.

Logica de Intertravamento:

Para iniciar a programação do Step 7, é necessário que se tenha em mente o tipo de linguagem a ser utilizada: Existem três tipos de linguagens: Diagrama de Contatos (LADDER), blocos funcionais (FBD) ou lista de instruções (STL).

Diagrama de Contatos:

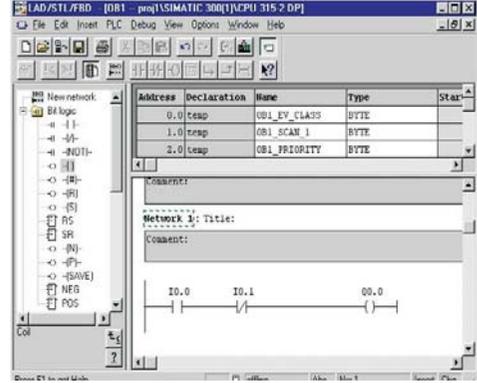


Fig. 30

Diagrama de Blocos:

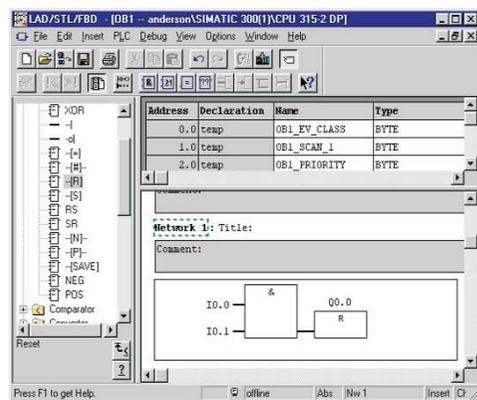


Fig. 31

Lista de Instruções:

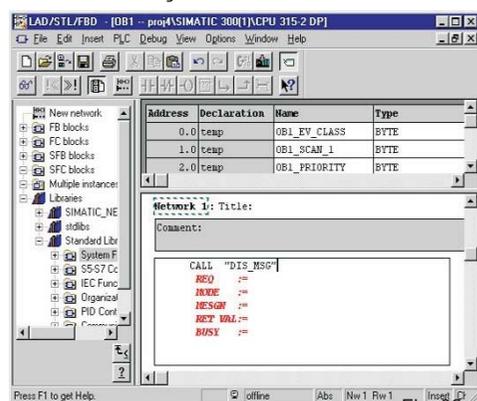
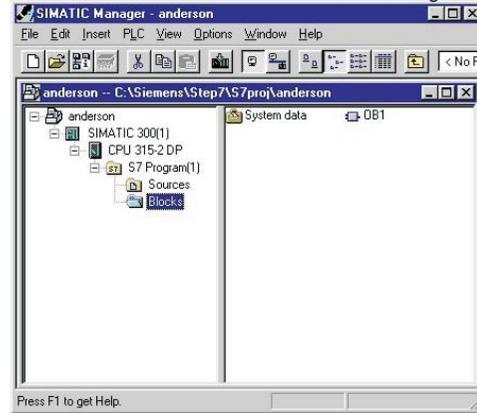


Fig. 32

- Vá até SIMATIC 300 (1) e seleccione o ícone BLOCKS e dê um duplo clique em OB1.

Fig. 33



- Você estará dentro do editor de linguagens de programação do Step 7.

Fig. 33

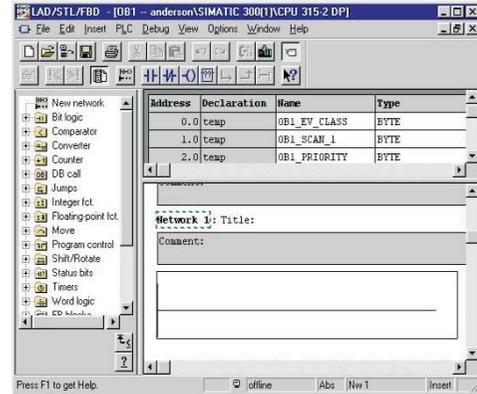
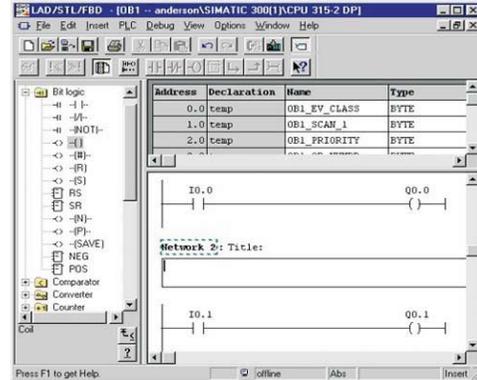


Fig. 35

- Cada linha de programação deve ser feita em uma network diferente.



-Carregue o conteúdo para o PLC através do menu PLC opção DOWNLOAD.

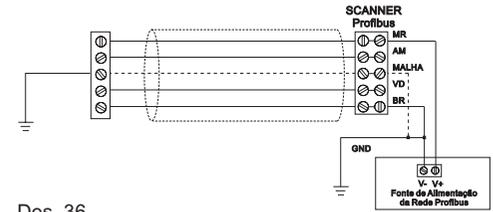
Cuidados com a Rede:

Cuidados com a Blindagem da Rede:

Um dos pontos mais importantes para o bom funcionamento da rede Profibus 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 Profibus 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 em ambas as extremidades.



Des. 36

O cabo Profibus 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.

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. 37

Existe ainda um fio de dreno no cabo Profibus, 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 Profibus DP Sense 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. 38

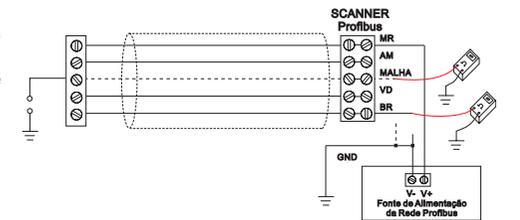
Da mesma forma que a blindagem externa, aconselhamos isolar o fio de dreno em todas as suas extremidades com tubos plásticos isoladores, a fim de evitar seu contato com partes metálicas aterradas nos instrumentos. Todos estes cuidados na instalação devem ser tomados para evitar que a malha ou o fio de dreno sejam aterrados em vários pontos do campo.



Fig. 39

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

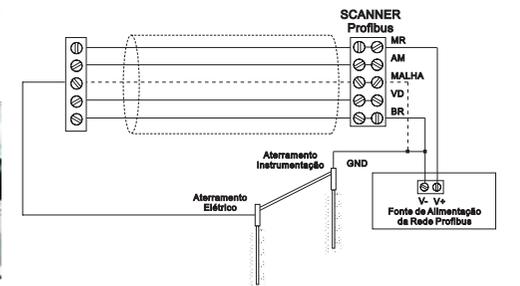
Com o monitor de alimentação deve-se retirar o jump FE - e GND antes de efetuar as medições.



Des. 40

Após este teste o fio dreno deve ser interligado ao negativo "V" da rede no borne "-" da fonte de alimentação que energizará a rede, o que pode ser feito através do jump no distribuidor de alimentação.

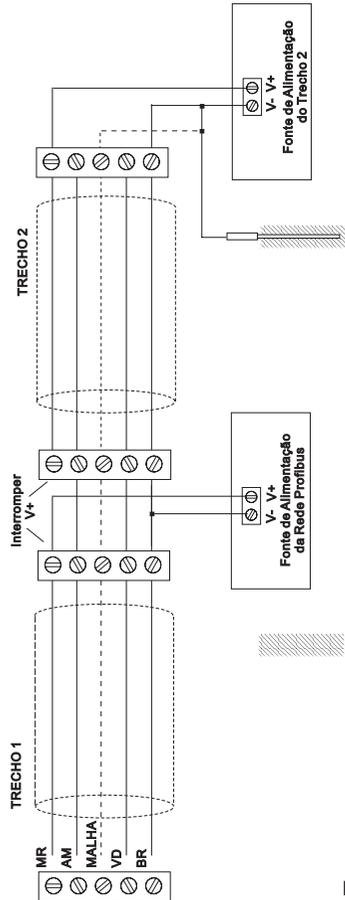
Então ambos "V-" e "-" devem ser ligados ao sistema de aterramento de instrumentação da planta em uma haste independente do aterramento elétrico, mas diferentes hastes podem ser interconectadas por barramentos de equalização de potencial.



Des. 41

Blindagem de Redes com Múltiplas Fontes:

Outro detalhe muito importante é quando a rede Profibus utiliza duas ou mais fontes de alimentação e todas elas devem estar com o negativo da fonte aterrado em uma haste junto com o fio de dreno da rede.

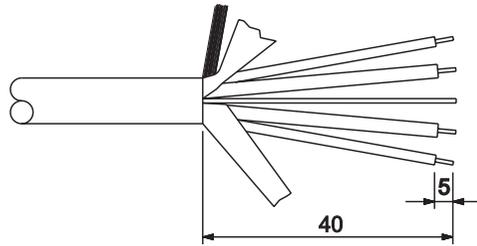


Des. 42

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.

Conexões do Cabo de Rede:

Fazer a ponta dos fios conforme desenho:

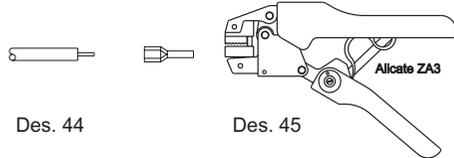


Des. 43

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

Terminais:

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



Des. 44

Des. 45

Os produtos Sense são fornecidos com 5 terminais que devem ser utilizados no cabo Profibus.



Fig. 46

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

Cabo de Comunicação:

Existem dois tipos de cabos Profibus: um com 2 pares e outro com 1 par de fios.

Cabo Profibus DP 4 vias:

O cabo Sense 4 fios é composto por um par de bitola 1,5mm² para alimentação 24Vcc (MR e BR) e um par de fios para a comunicação tipo A (AM e VD) ambos envolvidos por uma fita de alumínio e protegidos por uma malha (blindagem) externa.

O uso da blindagem é essencial para obter alta imunidade contra interferências eletromagnéticas.

As especificações determinam também as cores dos condutores que seguem na tabela abaixo para sua identificação:

Cor e Função dos Fios: Tab. 47

Condutor	Cor	Função (cabo DP 4 fios)
Marrom	Marrom	Alimentação Positiva (24Vcc)
Amarelo	Amarelo	Comunicação Profibus (BUS-N)
Verde	Verde	Comunicação Profibus (BUS-P)
Branco	Branco	Alimentação Negativa

Cabo Profibus DP 2 vias:

Caso a opção seja pelo cabo DP 2 fios, será necessário ainda a utilização de um segundo cabo para levar a alimentação 24vcc para os escrivos DP.

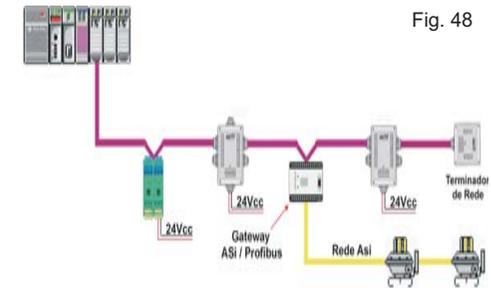


Fig. 48

Cor e Função dos Fios:

Condutor	Cor	Função (cabo DP 2 fios)
Vermelho	Vermelho	Comunicação Profibus (BUS-N)
Verde	Verde	Comunicação Profibus (BUS-P)

Tab. 49

Substituição dos Módulos Profibus:

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

- 1 - retirar o equipamento sob suspeita da rede.
- 2 - programa-se o endereço Profibus no novo módulo através das chaves rotativas.
- 3 - Teste as entradas e/ ou saídas através das chaves dipswitch localizada na lateral do módulo.
- 4 - Insere-se a nova peça que deverá estar com o led verde aceso.
- 5 - Caso o led não ascenda, repita os procedimentos anteriores.

Watch Dog:

Com a perda da comunicação da rede todas as saídas dos nossos módulos I/O serão desenergizadas, portanto verifique se a conexão das cargas utilizadas nas saídas passarão para a condição de segurança desenergizando-se.

Cuidado! Prestar muita atenção ao manipular o cabo da rede, pois um leve curto circuito pode provocar sérios danos e interromper o funcionamento de toda a rede.

Instalação do Cabo:

Siga corretamente o procedimento abaixo:

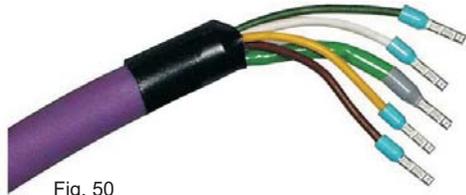


Fig. 50

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



Fig. 51

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



Fig. 52

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

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.

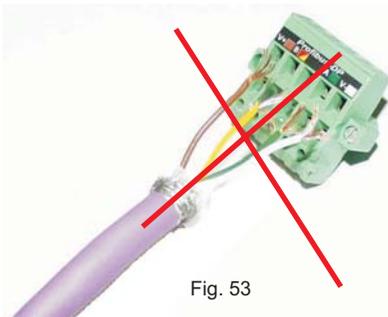


Fig. 53