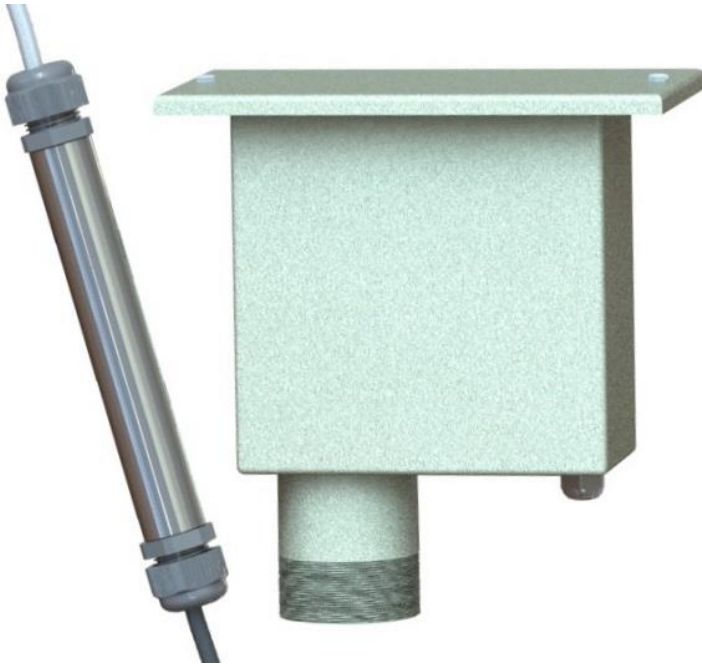


VM 06

Indicador de Volume Digital com Conversor Tanques Cilíndricos



Instruções Operacionais



Índice

1	Informações Importantes	4
1.1	Sobre as Instruções Operacionais do Equipamento.....	4
1.1.1	Simbologia Utilizada.....	4
1.1.2	Documentação Complementar	4
1.2	Precauções.....	5
1.3	Normas Aplicáveis	5
1.4	Endereços	5
2	Descrição Geral do Equipamento.....	6
2.1	Apresentação.....	6
2.2	Características Técnicas	7
2.2.1	Segurança Intrínseca	7
2.2.2	Especificações do Medidor	8
2.2.3	Especificações da Boia	8
2.2.4	Especificações do Conversor	9
2.3	Especificações de Funcionamento	9
2.3.1	Consumo Elétrico	9
2.3.2	Condições Ambientais de Operação	10
2.3.3	Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento	10
3	Instalando o Equipamento	11
3.1	Instalação do Medidor	11
3.2	Instalação do Conversor	13
3.3	Conexões Elétricas	13
3.3.1	Conexão Medidor x Conversor	13
3.3.2	Conexão Conversor x V-Link	14
3.4	Dados de Parametrização do VM 06	15
3.4.1	Dados do Tanque.....	15
3.4.2	Número de Série do Equipamento – Integração ao V-Link	17
4	Parametrização e Funcionamento do VM 06	18
5	Manutenção	19
5.1	Manutenção Preventiva.....	19
5.2	Manutenção Corretiva.....	19
5.3	Resolução de Problemas – Antes de contatar a Assistência Técnica de Fábrica	20
6	Embalagem, Transporte e Armazenamento	22
7	Garantia	23
Apêndice A - Sobre a Precisão do Indicador		24

1 Informações Importantes

1.1 Sobre as Instruções Operacionais do Equipamento

Esta instrução operacional contém todas as informações necessárias para a instalação e operação do Indicador de Volume VM 06 com conversor.

Para o melhor aproveitamento de todas as funcionalidades que esse equipamento pode oferecer, o pessoal envolvido deve possuir acesso irrestrito a esta documentação.

A fim de buscar sempre a melhoria contínua e aprimoramento dos nossos produtos e processos, o conteúdo deste manual operacional pode ser alterado sem prévio aviso e sem qualquer implicação legal para a NKL Produtos Eletrônicos Ltda.

Ajustes, modificações ou reparos no Conversor de Volume VM 06 devem ser executados apenas por pessoal treinado. A NKL e seus distribuidores não se responsabilizam por quaisquer imprevistos se esta recomendação não for observada.

1.1.1 Simbologia Utilizada



Quando impresso na instrução operacional indica informação importante. Quando afixado no equipamento, indica que documentos que o acompanham devem ser consultados.

IP54

Equipamento protegido contra projeções de água e poeira.



Nome e endereço do fabricante.



Equipamento destinado à utilização em área classificada.

1.1.2 Documentação Complementar

V-Link - Instruções Operacionais



1.2 Precauções

O Conversor de Volume VM 06 é um produto certificado, intrinsecamente seguro, para uso em áreas de atmosfera potencialmente explosiva. Para sua correta operação e instalação nenhuma informação contida neste manual pode ser negligenciada.



O corpo do conversor possui alumínio em sua composição. Evite impacto ou atrito com qualquer outro material metálico, eliminando desta forma qualquer possibilidade de produção de faíscas que poderiam provocar ignição. O Conversor (MST7) somente pode ser instalado em "Zona 0" se for excluído o risco de ocorrer impacto ou fricção,

A manutenção interna do equipamento somente deve ser feita em ambiente de fábrica. Em hipótese alguma tente acessar os circuitos eletrônicos do equipamento

Não submeta o equipamento a jato direcionados de água ou qualquer outro líquido.

Somente substitua os acessórios externos do equipamento por modelos iguais ou modelos permitidos pela NKL.

A boia padrão que acompanha o indicador é fabricada em PEAD. Este material é resistente a grande maioria dos combustíveis. Entretanto, convém verificar a sua compatibilidade com o produto armazenado no tanque.

Em tanques que armazenam combustíveis que apresentem baixa condutividade elétrica (menor que 50 pS/m) deve ser aditivado dissipadores de cargas estáticas, para aumentar a condutividade elétrica do combustível e evitar o carregamento eletrostático da boia de PEAD.

A não observância das recomendações anteriores pode comprometer seriamente a segurança de todas as pessoas envolvidas.

1.3 Normas Aplicáveis

A instalação e/ou manutenção de campo SOMENTE deve ser realizada por pessoal tecnicamente habilitado. A utilização de procedimentos previstos em normas técnicas pode ser requerida.

ABNT NBR IEC 60079-0
 ABNT NBR IEC 60079-10
 ABNT NBR IEC 60079-11

ABNT NBR IEC 60079-14
 ABNT NBR IEC 60079-17
 ABNT NBR IEC 60079-26

Sempre que houver dúvidas, consulte a regulamentação vigente e leis e regulamentações locais.

1.4 Endereços

Fabricante:

NKL Produtos Eletrônicos Ltda.
 Rua Alberto Knop, nº 500 – Souza Cruz.
 Brusque – SC – Brasil
 CEP 88354-684
 CNPJ 04.920.239/0001-30

Vendas/Administração/Assistência Técnica:
 Tel.: + 55 47 3351-5805
www.nkl.com.br - nkl@nkl.com.br

2 Descrição Geral do Equipamento

2.1 Apresentação

O VM 06 é um equipamento utilizado em conjunto com o V-Link NKL para indicar o volume de líquido remanescente dentro de tanques cilíndricos de armazenamento. É uma alternativa que apresenta resultados melhorados quando utilizado em substituição aos sistemas de checagem manual a partir de réguas graduadas, principalmente por possuir um baixo custo de instalação, operação e manutenção perante o desempenho oferecido.

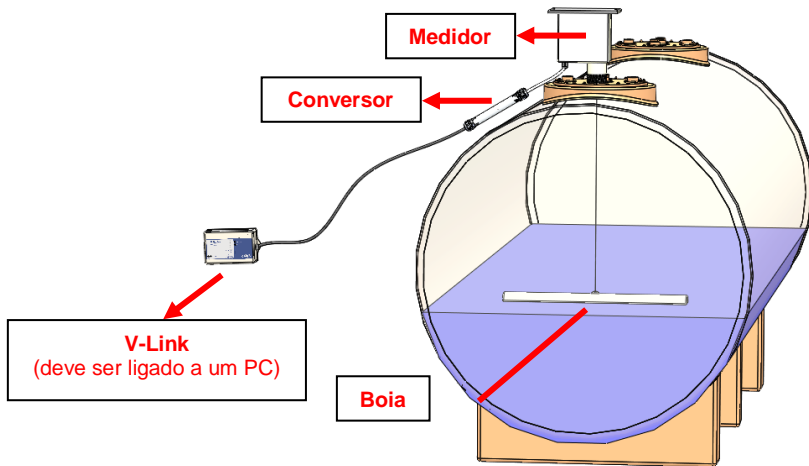
A medida realizada é sempre a de um nível linear milimétrico, que é automaticamente convertido em litros através do cálculo volumétrico do cilindro padrão que representa o tanque.

Por não possuir interface, o equipamento necessita ser utilizado juntamente com o equipamento associado V-Link NKL (vendido separadamente) que deve ser ligado a um computador. Apenas um V-Link pode ser ligado em até 32 conversores. Adicionalmente a NKL dispõe para venda um Indicador de Volume VM 06 com MOSTRADOR, o qual possui um display para visualização direta do volume sem necessidade da utilização de um V-Link e um computador.

Possui certificado para atmosferas potencialmente explosivas - Segurança Intrínseca – o que possibilita a utilização em tanques com líquidos inflamáveis derivados de petróleo, tais como gasolina, diesel, óleo, entre outros, além de combustíveis não fósseis, como o álcool.

O Conversor de Volume VM 06 é composto por três partes principais: MEDIDOR, BOIA e CONVERSOR.

Na figura a seguir é demonstrado um croqui básico de funcionamento do equipamento.



O conversor pode ficar afastado até 300 metros do V-Link sem que isso interfira no funcionamento do sistema.

2.2 Características Técnicas

2.2.1 Segurança Intrínseca

A segurança Intrínseca é um dos tipos de proteção para instalação de equipamentos elétricos em atmosferas potencialmente explosivas, cujo princípio básico de funcionamento baseia-se na manipulação e armazenagem de baixa energia, de forma que o circuito instalado na área classificada não tenha capacidade de provocar ignição (por efeito térmico ou produção de centelha elétrica).

A viabilização de uma instalação intrinsecamente segura requer a utilização de dois tipos de equipamentos:

O Equipamento Intrinsecamente Seguro: O instrumento instalado no campo, normalmente utilizado para monitorar uma grandeza ou executar determinada ação. - O Conversor de Volume VM 06 NKL se encaixa nesta designação. Ele monitora uma tensão elétrica que é proporcional a um volume de líquido alojado em um tanque cilíndrico.

O Equipamento Intrinsecamente Seguro Associado: Sempre instalado fora da área classificada e com função básica de limitar a energia elétrica entregue ao instrumento de campo. – O V-Link NKL possui esta designação. Ele funciona como fonte segura e repetidor digital.

Falhas na instalação elétrica de uma planta exposta a atmosfera potencialmente explosiva pode significar risco de morte e dano severo a patrimônio.

Para garantir que os riscos de sinistro sejam minimizados ao limite, todos os equipamentos desenvolvidos para uso em área classificada (ou suporte a estes) são compulsoriamente avaliados por laboratórios credenciados, que verificam se normas técnicas e legislação aplicável estão sendo atendidas.

Os Organismos de Certificação de Produto (OCPs), homologados pelo INMETRO, são responsáveis por certificar um produto. Para isto, baseiam-se na avaliação laboratorial (do produto) e na forma de como o fabricante controla a fabricação deste.

O certificado de conformidade técnica do VM 06 está disponível em formato eletrônico no endereço www.nkl.com.br.

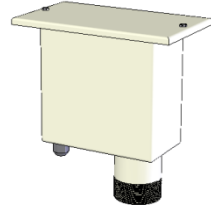
Certificado NCC 18.0054 X

Item	Conversor: MST7	Medidores MED1, MED2-7, MED2-11, MED2-15
Marcação	Ex ia IIB T6 Ga (- 20 °C ≤ T _{amb} ≤ + 50 °C)	Ex ia IIB T6 Ga (- 20 °C ≤ T _{amb} ≤ + 50 °C)
Parâmetros Elétricos	Ver item 2.2.4 Especificações do Conversor	Ver item 2.2.2 Especificações do Medidor

2.2.2 Especificações do Medidor

O medidor é um sistema eletromecânico acoplado diretamente ao topo do tanque através de uma rosca BSP de duas polegadas.

O nível de produto é detectado através da posição relativa de uma boia que permanece flutuando sobre o líquido que ocupa o reservatório cilíndrico objeto de monitoração.



Dimensões	Altura (mm)	220 ±1
	Largura (mm)	110 ±1
	Profundidade (mm)	195 ±1
	Peso (g)	2000 ±100

A marcação – **Ex ia IIB T6 Ga** – ostentada pelo medidor qualifica-o para operação em plantas industriais de superfície onde a atmosfera explosiva de gases da família do etileno está sempre presente (Zona 0). É compatível com misturas combustíveis cuja temperatura de ignição espontânea seja superior a 85°C (T6). O Ci e Li do medidor são desprezíveis.



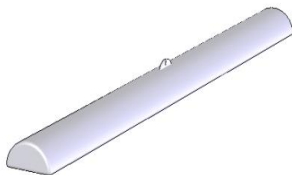
O medidor foi desenvolvido especificamente para uso combinado com o MOSTRADOR ou CONVERTOR NKL. Por esta razão, parâmetros completos de entidade não são fornecidos. Seu uso associado a qualquer outro sistema não é tolerado. Isto se constitui em grave falha que pode comprometer a segurança da instalação.



O medidor padrão possui curso de medição de 3 metros. Medidores maiores estão disponíveis mediante consulta prévia.

2.2.3 Especificações da Boia

A boia do Conversor de Volume VM 06 é fabricada em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) sendo resistente ao contato com a maioria dos combustíveis disponíveis no mercado.



Todavia em casos especiais, como líquido ácido, por exemplo, deve-se verificar previamente a compatibilidade entre materiais.

Dimensões	Altura (mm)	32 ±2
	Largura (mm)	50 ±2
	Profundidade (mm)	535 ±3
	Peso (g)	140 ±15

Boias especiais podem ser desenvolvidas em parceria com a NKL para casos onde o PEAD não é adequado.

A boia padrão possui largura compatível para ser inserida nas aberturas roscadas BSB 2 polegadas comumente encontradas na maioria dos tanques cilíndricos.

2.2.4 Especificações do Conversor

O conversor é uma interface eletrônica que se conecta diretamente ao medidor, recebendo deste a informação analógica relativa ao posicionamento da boia.

Dimensões (sem cabos)	Altura (mm)	200 ±10
	Largura (mm)	26 ±2
	Profundidade (mm)	26 ±2
	Peso (g)	100 ±15



O circuito do conversor é capaz de transformar a grandeza analógica oriunda do medidor em uma medida linear digital, que quando relacionada aos parâmetros dimensionais do tanque cilíndrico é capaz de ser convertida em uma indicação volumétrica.

Por não possuir interface visível, o acesso aos seus dados só pode ser feito em um computador através do equipamento associado V-Link NKL, sendo que pode associar até 32 conversores em apenas um equipamento V-Link, gerenciando assim uma planta fabril completa.

A marcação – **EX ia [ia] IIB T4 Ga** – ostentada pelo conversor qualifica-o para operação em plantas industriais de superfície onde a atmosfera explosiva de gases da família do etileno está sempre presente (Zona 0). É compatível com misturas combustíveis cuja temperatura de ignição espontânea seja superior a 135°C (T4).

O conversor apresenta parâmetros de entidade específicos para cada uma de suas interfaces:

	Medidor	Link de Dados
Dispositivos conectáveis	Medidor NKL (exclusivamente)	V-Link NKL (exclusivamente)
Parâmetros de entidade	Lo = 10 mH Co = 1 uF ¹	Pi = 1,2 W Ui = 12 V Ii = 390 mA Li e Ci desprezíveis

2.3 Especificações de Funcionamento

2.3.1 Consumo Elétrico

Tipo de Alimentação	Consumo (máx.)
V-Link NKL	4 mA

¹ Utilizar estes parâmetros para determinar tipo e tamanho máximo do cabo

2.3.2 Condições Ambientais de Operação

Temperatura	-20 °C a 50 °C
Umidade Relativa	30% a 90%
Grau de proteção contra penetração de água	Medidor e Conversor IP54 (protegido contra projeções de água e poeira)

2.3.3 Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento

Parâmetro ajustável		Faixa útil		Resolução
		Min.	Máx.	
Diâmetro do Tanque	mm	100	5000	1
Altura (tanque vertical) ou Comprimento (tanque horizontal)	mm	0	99999 ²	1
Nível de Líquido	mm	0	diâmetro (tanque horizontal) altura (tanque vertical)	1
Código da Polia	NA	2000	20000 ³	1

	Parâmetro	Resolução	Exatidão
Precisão do Equipamento	Volume do tanque (l)	1 litro	±2% FE ⁴
	Medida linear de nível (mm)	1 mm	±3 mm ⁵

² O valor máximo do parâmetro de altura ou comprimento é limitado em função do diâmetro do tanque, de tal forma que o volume calculado com este valor não ultrapasse 199999 litros.

³ O valor do parâmetro do código da polia deve ser maior que o valor do parâmetro de diâmetro de um tanque horizontal ou maior que o valor do parâmetro de altura de um tanque vertical.

⁴ FE = fundo de escala.

⁵ Aplicável ao sistema de medição de 3m. Demais sistemas poderão ter variações superiores.

3 Instalando o Equipamento

A embalagem contém os seguintes componentes:

- 1 Conversor VM 06;
- 1 Medidor VM 06;
- 1 Boia PEAD 2”;
- 1 Manual de Instruções Operacionais (este documento);
- 3 metros de cabo PP 3x0,5 mm² (tamanhos maiores disponíveis perante solicitação).
- 2 conectores rápidos de torção
- 1 cinta plástica



A instalação em Área Classificada deve ser realizada conforme norma técnica vigente e por pessoal tecnicamente habilitado para trabalhar em atmosfera explosiva. A NKL não se responsabiliza por nenhum imprevisto caso tais recomendações não sejam seguidas.

Ferramentas mínimas necessárias para uma instalação padrão:

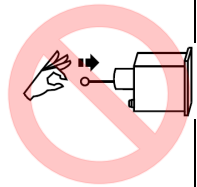
- Chave fixa ou canhão 7 mm;
- Chave de fenda Ø1/8”;
- Fita de Teflon (veda rosca);
- Alicates de corte para fios de até 1,3mm²;

3.1 Instalação do Medidor



Tenha muito cuidado ao manusear o cabo de aço do Medidor. Não estique ou recolha o mesmo bruscamente sobre o risco de danificar o sistema de medição.

Caso isso ocorra o cabo de aço irá descarrilar da polia de medição impossibilitando o seu uso, e nesse caso é necessário enviar Medidor para a assistência técnica a fim de realizar a substituição do cabo. Tal ocorrido não está coberto pela garantia.

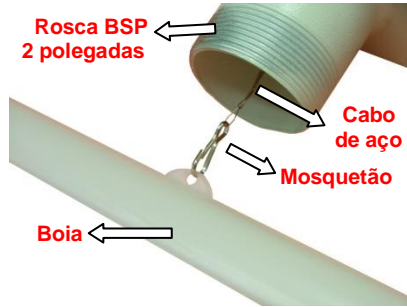


- a) Antes de iniciar a instalação verifique se o tanque possui um acesso de 2 polegadas ou se apenas acessos de 4 polegadas estão disponíveis. Caso necessário, instalar a redução para 2 polegadas utilizando veda rosca;



Sempre instale o Medidor na boca de visita oposta à que é utilizada para carga e descarga do tanque, a fim de manter a leitura mais estável; Adicionalmente considere que o medidor não deve ser instalado em tanques que possuam algum sistema de agitação interna. Nesses casos deve ser utilizado um tubo guia e uma boia especial para proteger o sistema de medição. Consulte a NKL para um projeto especial.

- b) Prenda o mosquetão do cabo de aço no suporte da boia;
- c) Passe cuidadosamente a boia pela entrada de 2 polegadas do tanque, liberando lentamente o cabo de aço até que a boia atinja o líquido ou o fundo do tanque. Preocupe-se em manter o cabo idôneo durante todo o processo. Eventuais vincos gerados no cabo podem prejudicar o funcionamento do sistema.



- d) Fixe o medidor na rosca do tanque. (O uso de fita de teflon para vedação é obrigatório);



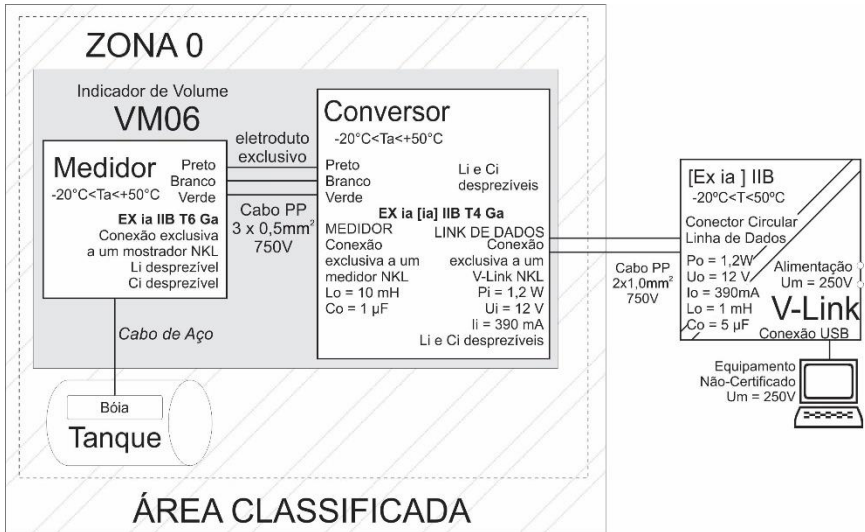
Não é necessário a abertura do medidor para qualquer intervenção ou ajuste.

3.2 Instalação do Conversor

O conversor pode ser instalado em ambientes internos ou externos, podendo ficar afastado a uma distância de até 3 metros do medidor e até 300 metros do V-Link. Por padrão o cabo de conexão entre o medidor e o conversor que acompanha o equipamento é de 3 metros. A NKL não disponibiliza o cabo de conexão do Conversor para o V-Link.

3.3 Conexões Elétricas

A ilustração a seguir apresenta um diagrama de blocos com uma visão geral da planta de instalação do sistema de indicação de volume VM 06 utilizando o conversor.



3.3.1 Conexão Medidor x Conversor

O cabo de ligação medidor-conversor sai de fábrica conectado ao conversor não sendo possível removê-lo do mesmo. Resta então que a conexão ao medidor seja feita.

Depois do local de instalação do conversor e do medidor estar claramente definido, o cabo de conexão deve ser segregado para o tamanho mais conveniente. Preferencialmente manter o medidor e o conversor o mais próximo possível.

Remover a tampa superior do medidor e introduzir o cabo PP 3 vias oriundo do conversor no prensa cabo do medidor, a ligação interna deve ser feita cor a cor utilizando conector rápido de torção. Após a conexão colocar novamente a tampa superior do medidor e apertar bem de forma a garantir a vedação.



Utilize eletroduto exclusivo ou calha própria para disposição do cabo do VM 06. JAMAIS compartilhe sistemas de proteção e direcionamento de fiação com circuitos elétricos comuns.

3.3.2 Conexão Conversor x V-Link

A ligação entre o Conversor e o medidor deve ser feita com um cabo PP 2 x 1 mm². Como o sistema não possui polaridade não há exigência quanto às cores das vias, podendo inclusive que ambas tenham a mesma cor.

Em testes prévios constatou-se o correto funcionamento do sistema com até 300 metros de cabo entre o conversor e o V-Link, entretanto é necessário que a instalação esteja em perfeito estado de conservação e livre do efeito de interferências eletromagnéticas provenientes de outros equipamentos.

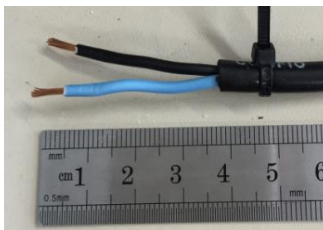
O lado do V-Link pode ser ligado no barramento Link de Dados (em paralelo com outros equipamentos) ou diretamente ao V-Link (equipamento único). Para maiores informações consulte as Instruções Operacionais do V-Link.

Na extremidade do conversor marcada como "Link de Dados" há dois fios flexíveis disponíveis. Decapar entre 8 e 10 mm da capa de cada um deles;



Decapar cerca de 40 mm da capa externa do cabo PP e entre 8 e 10 mm de cada via interna;

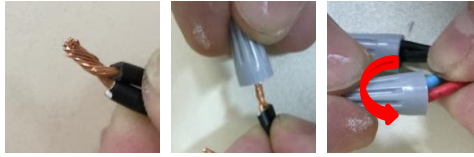
Introduzir o prensa cabo sobre o cabo PP;



Colocar cinta plástica apertada ao máximo a uma distância de cerca de 10 mm do final da capa externa do cabo PP;



Fazer a união dos fios torcendo-os conforme a figura ao lado. Para proteção utilizar os conectores rápidos de torção disponíveis na embalagem;



Introduzir as emendas dentro do tubo do conversor;

Remover a capa externa do prensa cabo;

Utilizar vedante para fazer a união do prensa cabo ao tubo. Uma opção a ser usada é o Tekbond 204® ou outro vedante já utilizado durante a instalação do medidor no tanque;

Fixar a capa externa do prensa cabo no cabo PP, caso o mesmo não apresente aperto suficiente para travar o cabo recomenda-se utilizar algumas voltas de fita isolante sobre o cabo na região de aperto do prensa cabo;



O processo anterior é de extrema importância para garantir a vedação do conversor. A NKL não se responsabiliza por danos causados por infiltração caso essas recomendações não sejam fielmente seguidas.

3.4 Dados de Parametrização do VM 06

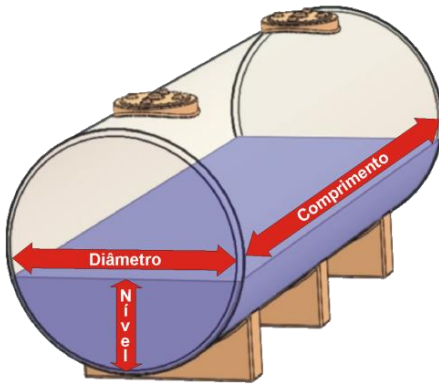
3.4.1 Dados do Tanque

Para que o VM 06 possa indicar corretamente o volume de líquido depositado no tanque onde o medidor está instalado, é necessário que certos parâmetros sejam inseridos/ajustados no indicador antes do uso efetivo do sistema.

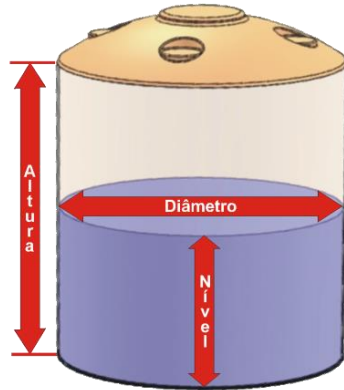
Basicamente, o VM 06 precisa conhecer as medidas do tanque onde ele está instalado, se o tanque está disposto horizontalmente ou verticalmente, e o nível remanescente de líquido no interior do tanque no momento da parametrização.

Estas dimensões são normalmente obtidas através de medições externas do tanque aplicando-se um desconto de duas vezes a espessura de suas paredes. Alternativamente, é possível utilizar a própria ficha de dados fornecida pelo fabricante do tanque, considerando que esta situação pode distorcer valores em função das tolerâncias de fabricação.

- Diâmetro: Medida do diâmetro interno do tanque (em milímetros)
- Comprimento: Medida do comprimento interno do tanque (em milímetros), aplicado SOMENTE para tanques horizontais;
- Altura: Medida da altura interna do tanque (em milímetros), aplicado SOMENTE para tanques verticais;
- Nível: Altura do nível de líquido remanescente dentro no tanque no momento da parametrização (em milímetros). Para a obtenção desse valor é necessário o uso de réguas graduadas ou outro método similar. Se possível, realize várias leituras em pontos opostos do tanque e utilize uma média das mesmas.



Tanque Horizontal



Tanque Vertical

- Código da Polia: Valor adimensional. É um código de referência para o medidor, necessário para a correta leitura do nível, aplicado para tanques horizontais e verticais. Esse valor está disponível em uma etiqueta colada na parte externa do medidor e replicado em outra etiqueta na parte interna. Por padrão esse parâmetro já é configurado na fábrica, sendo necessário o seu ajuste apenas em casos onde ocorra a substituição do mecanismo medidor ou em caso de alteração acidental.



A precisão das leituras de volume estará diretamente ligada à qualidade dos parâmetros inseridos no VM 06 durante a parametrização. Atenção quando realizar as medidas para obtenção das dimensões do tanque e do nível remanescente de líquido.

Verifique o nivelamento do tanque. O Conversor de Volume VM 06 não compensa erros causados por eventuais desníveis.

[continua...]

[... continuação]



Para minimizar efeitos de histerese do sistema mecânico, a parametrização do nível remanescente de líquido deveria ser realizada depois que o boia já houvesse experimentado um ciclo de carga completo e estivesse, no momento imediatamente anterior à parametrização, sendo submetida à descida de nível devido à descarga natural do tanque. Melhores resultados são encontrados ainda se o nível encontrar-se entre 30 e 70% do total do tanque.

Não realize uma parametrização de nível remanescente se o líquido do tanque estiver sofrendo turbulência, por exemplo, a causada por uma carga via topo do tanque.

Ao final do processo de parametrização, a base do gabinete do medidor deve ser reposicionada.

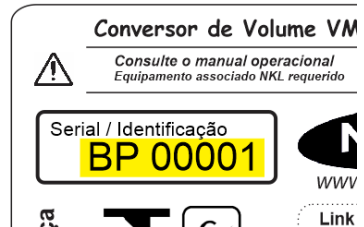
3.4.2 Número de Série do Equipamento – Integração ao V-Link

O conversor não possui nenhuma interface para visualização direta dos dados, portanto é trivial que a sua parametrização e uso sejam feitos através do V-Link NKL e um computador.

Para que o V-Link encontre o conversor na linha após a sua conexão é necessário informar para o equipamento qual o número série de cada conversor disponível em seu barramento.

Todo equipamento sai de fábrica com seu número de série impresso em sua etiqueta técnica. Ao informar esse número ao equipamento associado V-Link o mesmo consegue localiza-lo e realizar a sua instalação.

Para maiores detalhes sobre parametrização e instalação consulte o manual operacional do V-Link e sua documentação correlacionada.



Como sugestão, seria interessante que um croqui da planta de instalação fosse construído para que a relação número de rede versus posição física de instalação estivesse disponível à consulta no momento da parametrização do link de dados junto a uma aplicação de software supervisor.

4 Parametrização e Funcionamento do VM 06

Para dar início a etapa de parametrização é essencial que o operador possua em mão os dados do tanque e o número de rede conforme descrito nas etapas anteriores.

Toda a parametrização e posterior uso do Indicador de Volume VM 06 com conversor deve ser feito através de um computador com a utilização da barreira de segurança V-Link NKL. O acesso aos dados pode ser feito através do protocolo de comunicação MODBUS RTU Serial ou através de software próprio da NKL.

A alimentação do conversor é feita pela própria rede de dados, não sendo necessária nenhuma fonte de tensão adicional.



O conversor do Indicador de Volume VM 06 APENAS deve ser ligado ao medidor e ao V-Link ou outro equipamento fabricado pela NKL para esse propósito.

Em hipótese alguma tente utilizar o equipamento de outra maneira, tal atitude pode trazer sérios riscos aos usuários e danos severos ao patrimônio.

A NKL e seus distribuidores não se responsabilizam caso tais recomendações seja negligenciadas.

Maiores informação de como parametrizar e acessar dados estão disponíveis nas Instruções Operacionais V-Link e sua documentação correlacionada.

5 Manutenção

5.1 Manutenção Preventiva

Uma vez instalado e configurado, o Conversor de Volume VM 06 dispensa qualquer tipo de manutenção preventiva.

A limpeza externa do medidor e conversor pode ser feita utilizando esponja – sempre umedecida - e sabão neutro. Não há necessidade de qualquer limpeza da parte interna de qualquer um dos gabinetes.



Nunca utilize panos não umedecidos. Certos tecidos ou papéis quando atritados contra o corpo do sensor podem favorecer o surgimento de eletricidade estática, que em uma situação de descarga contra uma superfície aterrada são capazes de gerar centelhas passíveis de causar ignição.

Jamais utilize jatos de água diretamente sobre partes do VM 06. Infiltrações podem causar danos irreparáveis aos sistemas.

5.2 Manutenção Corretiva

Se todas as recomendações prescritas neste manual forem observadas e seguidas, a vida útil do equipamento é estimada em 5 anos. Durante um período nunca inferior a este ciclo, a NKL manterá estoque de todas as partes de reposição do VM 06, assim como equipe de Assistência Técnica na fábrica pronta para atender seus clientes.

Caso o equipamento apresente qualquer problema técnico, coberto ou não pela garantia, a NKL pode ser contatada diretamente via qualquer canal citado no [item 1.3](#) deste manual. Também é possível o contato com o revendedor ou instalador do produto, que poderá encaminhar o equipamento à fábrica caso necessário.



Ajustes, modificações ou reparos no VM 06 (exceto parametrização de campo) devem ser executados apenas por pessoal treinado pela fábrica. A NKL e seus distribuidores não se responsabilizam por quaisquer imprevistos se esta recomendação não for observada.

5.3 Resolução de Problemas – Antes de contatar a Assistência Técnica de Fábrica

Problema	Provável causa e Possível Solução
<p>A quantidade de produto variou bastante, porém o display permaneceu com o mesmo valor.</p>	<p>Verifique se a boia não ficou trancada dentro do tanque ou se não está arrastando nas paredes.</p> <p>Verifique se o cabo de aço do mecanismo medidor não está travado.</p>
<p>A indicação de volume tem variação superior a 1% sem que o volume real varie.</p>	<p>Verifique se não há turbulência dentro do tanque.</p> <p>Verifique a instalação da ligação do medidor ao conversor. Esta pode estar sofrendo interferência eletromagnética causada por outros cabos elétricos dispostos nas proximidades.</p>
<p>Existe variação de volume entre o dia e a noite.</p>	<p>Os líquidos dilatam com o calor e retraem com o frio. O VM 06 não compensa essa variação.</p>
<p>Ao abastecer quantidade conhecida de produto no tanque o indicador é atualizado com um valor incoerente.</p>	<p>A precisão das leituras de volume estará diretamente ligada à qualidade dos parâmetros inseridos no VM 06 durante a parametrização. Atenção quando realizar as medidas para obtenção das dimensões do tanque e do nível remanescente de líquido. (ver item 3.4)</p> <p>Verifique o nivelamento do tanque. O Conversor de Volume VM 06 não compensa erros causados por eventuais desníveis.</p> <p>O indicador possui uma pequena histerese mecânica causada pelo empuxo necessário para mover a boia no sentido inverso à gravidade. Isto pode representar alguns milímetros de desvio durante a carga que são naturalmente recuperados quando o tanque começa a ser descarregado. Para todas as cargas de produto deve ocorrer esta mesma variação (para menos).</p> <p>Deformações no tanque distorcem as indicações. A indicação sempre se baseia em um tanque que possui formato de um cilindro perfeito</p>

Problema	Provável causa e Possível Solução
<p>Ao descarregar quantidade conhecida de produto do tanque o indicador é atualizado com um valor incoerente.</p>	<p>A precisão das leituras de volume estará diretamente ligada à qualidade dos parâmetros inseridos no VM 06 durante a parametrização. Atenção quando realizar as medidas para obtenção das dimensões do tanque e do nível remanescente de líquido. (ver item 3.4)</p> <p>Verifique o nivelamento do tanque. O Conversor de Volume VM 06 não compensa erros causados por eventuais desníveis.</p> <p>Deformações no tanque distorcem as indicações. A indicação sempre se baseia em um tanque que possui formato de um cilindro perfeito</p>
<p>A indicação salta valores intermediários enquanto o tanque sofre carga ou descarga. Existe a sensação de falta de linearidade da indicação.</p>	<p>Esse comportamento é normal caso a relação litros/s do abastecimento ou descarga é muito elevada em relação à taxa de atualização do display.</p> <p>Verifique a integridade do cabo de aço do mecanismo medidor e da boia.</p> <p>Verifique se a boia está arrastando nas paredes do tanque.</p>

6 Embalagem, Transporte e Armazenamento

O produto sai da fábrica acondicionado em caixas projetadas para protegê-lo às condições normais de transporte. Conserve a embalagem do produto para possível movimentação futura.

Ao retirar o equipamento de sua embalagem original, verifique se houve dano causado por eventual transporte inadequado antes de proceder com a instalação. Notifique a transportadora e a NKL imediatamente. Não descarte a embalagem danificada, uma vez que a transportadora pode solicitar inspeção deste material. O departamento de suporte técnico da NKL irá assistir o cliente durante o processo de retorno caso isto se faça necessário.



Não retorne equipamentos à fábrica sem realizar uma notificação formal do sinistro ao suporte NKL.

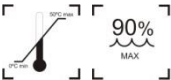
Enquanto embalado e transportado, o VM 06 deve ser armazenado em local arejado, limpo e seco, sempre na sua caixa original e atendendo a simbologia impressa nesta:



Não submeta as caixas a cargas que não as limitadas pelo empilhamento máximo (3 caixas), sob o risco de danificar seu conteúdo.



Não submeta a caixa a choques, tombos e vibração excessiva.



Não armazene o equipamento em locais cuja temperatura esteja fora da faixa de 0°C a 50°C e a umidade relativa acima de 90%



Proteja a caixa de chuva e qualquer outro intempérie



Obedeça ao sentido de empilhamento

7 Garantia

Lote/Série nº.

Fixar Etiqueta Aqui

A NKL assegura a garantia legal deste produto pelo período de 90 dias (a partir da data de compra) contra defeito de peças ou de fabricação, desde que o critério do fabricante constatar falha em condições normais de uso do equipamento. A NKL pode ainda oferecer garantia complementar contratual através de solicitação prévia do cliente.

Caso o equipamento apresente qualquer problema técnico, a NKL pode ser contatada diretamente via qualquer canal citado no [item 1.4](#) deste manual. Também é possível o contato com o revendedor do produto ou instalador, que poderá encaminhar o equipamento à fábrica caso necessário.

A reposição gratuita de peças e componentes defeituosos, assegurada pela garantia, deverá ser feita exclusivamente em nossos escritórios.

Qualquer problema ou dano causado ao equipamento decorrente de sua utilização inadequada isenta automaticamente as responsabilidades de manutenção de garantia da NKL. O equipamento não poderá apresentar sinais de violação ou conserto por pessoa não autorizada pelo fabricante.

Não estão cobertos pela garantia:

Danos ao cabo de aço do mecanismo medidor causado por erro de instalação;

Infiltração no conversor causado pela incorreta montagem do mesmo (vide [item 3.3.2](#))

Danos ao equipamento por decorrência de mau trato;

Infiltração de líquidos causada por jatos pressurizados.

Despesas com transporte adicional são de responsabilidade do cliente.

Revendedor

Carimbo do Distribuidor Autorizado

Data da Compra

Apêndice A - Sobre a Precisão do Indicador

O VM 06 é um INDICADOR de volume e não um medidor de precisão. Sua indicação é baseada em uma medida linear de nível e nos dados do tanque, tendo como propósito a substituição de uma régua graduada.

Este apêndice abordará algumas situações onde o valor indicado difere do real devido a diferentes fatores externos.

Para melhor entendimento, adotaremos no nosso exemplo um tanque didático horizontal de 30000 litros (30159) com os seguintes parâmetros:

- Diâmetro: 2549 mm (retirado da folha de dados do fabricante do tanque)
- Comprimento: 5910 mm (retirado da folha de dados do fabricante do tanque)
- Nível de Líquido: 1250 mm

O VM 06, conectado a este tanque, utilizará equações matemáticas para cálculo de volume de seções de um cilindro deitado (calha) e exibirá em seu display o seguinte valor: 14710 litros.

Situação 1 - Erros de Dimensional do Tanque

Apesar de o fabricante passar as medidas do tanque na sua tabela de arqueação, esse valor pode variar de acordo o método de fabricação e os limites aceitáveis de dimensional do tanque determinados pelo próprio fabricante.

Por exemplo, se consideramos que as medidas reais do tanque anterior são 2560 mm de diâmetro e 5925 mm de comprimento, o seu volume real será 14640 litros, ou seja, 70 litros a mais do que o equipamento calculou.

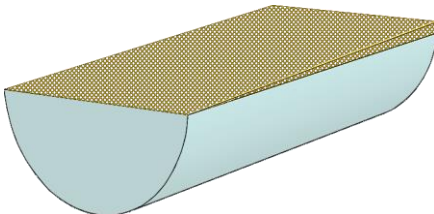
Como visto esse erro não é causado por nenhuma falha do equipamento, e sim pela sua parametrização imprecisa. Cabe ao instalador garantir a veracidade dos dados informados.

O VM 06 também não consegue compensar deformações na geometria do tanque. Todos os cálculos são baseados em um cilindro perfeito com as extremidades planas.

Situação 2 - Erros de Nivelamento do Tanque

Outro fator bastante relevante que pode gerar divergências na medida é o nivelamento do tanque.

Suponhamos que o tanque de exemplo que possui 5,91m de comprimento esteja inclinado apenas 14 cm entre as suas extremidades. Isso resulta uma inclinação de $1,36^\circ$.



Essa fatia destacada na figura ao lado, que pode se tornar invisível ao VM 06, possui um volume de **1052 litros!**

Os maiores erros são justamente gerados pelo fato do tanque estar inclinado. Esse valor pode ser somado ou subtraído do volume dependendo em qual extremidade o medidor este instalado.

A única maneira de corrigir esse erro é realizando o correto nivelamento do tanque.

Situação 3 - Erro de Nível Linear do Tanque

Talvez o mais importante parâmetro e o mais suscetível a erros é o nível de líquido no momento da parametrização. Uma vez configurado incorretamente o erro se propagará por toda a medição linear.

Para termos ideia, ainda considerando nosso tanque didático, suponhamos que na medida do nível repassado ao VM 06 no momento da parametrização havia 20mm de erro. Esse valor, quando propagado ao centro do tanque representa um valor de **300 litros!**

Novamente podemos concluir que tal erro não foi causado por nenhuma falha de medição do equipamento, e sim pelos dados incorretos inseridos anteriormente.

Nesse caso basta refazer a medida de nível e parametrizar novamente o indicador para que o erro seja corrigido. A medição de nível pode ser feita com uma régua graduada própria para medição de tanques ou até com a utilização de uma trena. Recomenda-se a realização de várias medidas e que seja usada uma média simples das mesmas. Tomar extremo cuidado para manter a régua ou trena de medição perpendicular ao tanque.

