

VM 06

Indicador de Volume Digital



Instruções Operacionais



Índice

1	Informações Importantes	3
1.1	Sobre as Instruções Operacionais do Equipamento	3
1.1.1	Simbologia Utilizada	3
1.1.2	Documentação Complementar	3
1.2	Precauções	4
1.3	Normas Aplicáveis	4
1.4	Endereços	4
2	Descrição Geral do Equipamento	5
2.1	Apresentação	5
2.2	Características Técnicas	6
2.2.1	Segurança Intrínseca	6
2.2.2	Especificações do Medidor	7
2.2.3	Especificações da Bóia	7
2.2.4	Especificações do Mostrador	8
2.3	Especificações de Funcionamento	9
2.3.1	Consumo Elétrico	9
2.3.2	Condições Ambientais de Operação	9
2.3.3	Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento	9
3	Instalando o Equipamento	10
3.1	Instalação do Medidor	10
3.2	Instalação do Mostrador	12
3.3	Conexões Elétricas	13
3.3.1	Conexão Medidor x Mostrador	14
3.3.2	Conexão dos Equipamentos Associados	15
3.3.2.1	Link de Dados	15
3.3.2.2	Saída Analógica 4/20 mA	15
3.4	Parametrizando o VM 06	17
3.4.1	Número de Rede do Equipamento – Integração ao V-Link	20
4	Funcionamento do VM 06	21
4.1	Alimentação Elétrica	22
5	Manutenção	23
5.1	Manutenção Preventiva	23
5.2	Manutenção Corretiva	23
5.3	Resolução de Problemas – Antes de contatar a Assistência Técnica de Fábrica	24
6	Embalagem, Transporte e Armazenamento	27
7	Garantia	28
	Apêndice A - Sobre a Precisão do Indicador	29

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.

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 Indicador 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 (chuva) e contra 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 Indicador 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.



É expressamente PROIBIDO realizar qualquer modificação no equipamento VM06 NKL. Em hipótese alguma tente acessar os circuitos eletrônicos do equipamento. A manutenção interna do equipamento somente deve ser feita em nossos escritórios ou por pessoal previamente autorizado pela NKL. Risco potencial da geração de faíscas por impactos ou atrito das partes metálicas.

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

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. Sempre que houver dúvidas, consulte a regulamentação vigente.

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

Utilize apenas as pilhas indicadas na etiqueta do equipamento, dê preferência para as do tipo alcalina. A substituição das pilhas só pode ser realizada quando o mostrador não estiver na presença de atmosfera explosiva.

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.

1.3 Normas Aplicáveis

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

A instalação e uso do VM06 NKL deve ser feito, acima de tudo, de acordo com as 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 para indicar o volume de líquido remanescente dentro de tanques 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 de cálculo volumétrico da geometria padrão que representa o tanque. Como resultado, o indicador proporciona em seu display dedicado uma leitura instantânea e direta sem a necessidade de tabelas de conversão manual de nível para volume.

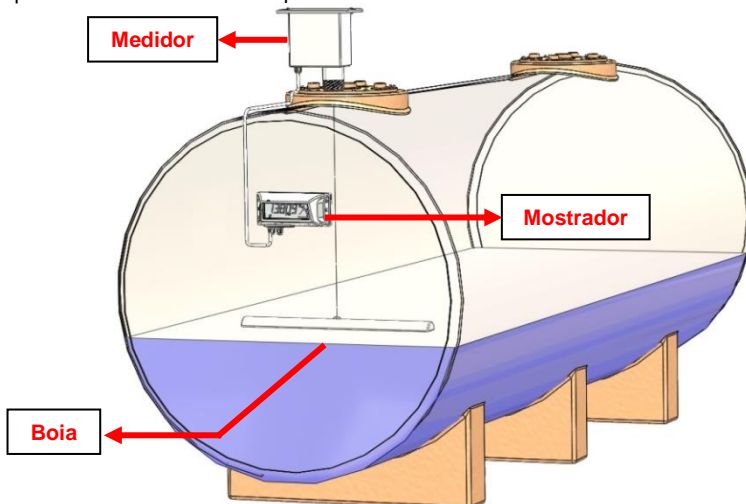
O equipamento ainda dispõe de conexão de dados para ser utilizado juntamente com o equipamento associado V-Link NKL (vendido separadamente) que pode ser ligado a um computador.

Adicionalmente, pode possuir também uma saída analógica 4/20mA para automação geral. Este recurso é opcional, pode requerer um equipamento associado adicional (não produzido pela NKL), e deve ser solicitado no momento da aquisição.

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 fosseis, como o álcool.

O VM 06 é composto por três partes principais: MEDIDOR, BÓIA e MOSTRADOR.

Na figura a seguir é demonstrado um croqui básico de funcionamento do equipamento quando instalado em um tanque aéreo cilíndrico horizontal.



O mostrador pode ficar afastado até 100 metros do medidor 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 indicador 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 de armazenamento.

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.

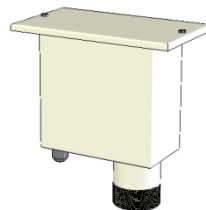
Os Organismos de Certificação de Produto (OCPs), homologados pelo INMETRO, são responsáveis por certificar um produto. Para isto, baseiam-se na avaliação laboratorial (do produto) e na forma de como o fabricante controla a fabricação deste.

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

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 monitorado.



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

A marcação – Ex ia Ga IIB T6 – 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 medidor foi desenvolvido especificamente para uso combinado com o mostrador NKL. Por esta razão, parâmetros completos de entidade não são fornecidos.

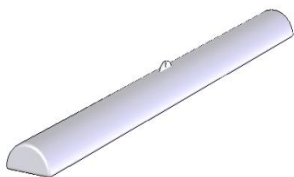
Seu uso associado a qualquer outro sistema não é tolerado. Isto se constitui em grave falha que pode comprometer a segurança da instalação.



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 Indicador 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 líquidos ácidos, 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 rosçadas BSB 2 polegadas comumente encontradas na maioria dos tanques de armazenamento.

2.2.4 Especificações do Mostrador

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

Duas versões, ilustradas abaixo, estão disponíveis (a segunda aplica-se a painéis internos).

Dimensões	Altura (mm)	72 \pm 2
	Largura (mm)	200 \pm 2
	Profundidade (mm)	85 \pm 2
	Peso (g)	900 \pm 100



Dimensões	Altura (mm)	90 \pm 2
	Largura (mm)	180 \pm 2
	Profundidade (mm)	50 \pm 2
	Peso (g)	800 \pm 100



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

No mostrador também está instalada a interface adicional para comunicação com o V-Link NKL ou ainda, a interface 4/20mA (quando solicitada).

A marcação – EX ib [ia IIB Ga] IIA GbT4 – ostentada pelo mostrador, qualifica-o para operação em plantas industriais de superfície onde a atmosfera explosiva de gases da família do propeno pode, mas nem sempre, está presente (Zona 1). É compatível com misturas combustíveis cuja temperatura de ignição espontânea seja superior a 135°C (T4). A marcação entre colchetes indica que o mostrador possui uma conexão compatível com o medidor NKL.



Por conter pilhas, o mostrador não pode ser utilizado em Zona 0 (local onde ocorre atmosfera explosiva sempre ou por longos períodos). A substituição das pilhas só pode ser realizada quando o mostrador não estiver na presença de atmosfera explosiva.

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

	Medidor	Link de Dados	Saída 4/20 mA
Dispositivos conectáveis	Medidor NKL (exclusivamente)	V-Link NKL ¹ ou Fonte DC EXi ²	Repetidor analógico ³
Parâmetros de entidade	Lo = 10 mH Co = 1 μ F ⁴	Pi = 1,3 W Ui = 12,5 V Ii = 400 mA Li e Ci desprezíveis	Pi = 0,67 W Ui = 28,5 V Ii = 100 mA Li e Ci desprezíveis

¹ Utilizar se conexão ao computador for necessária;

² Uma fonte DC 12V certificada EX i, com parâmetros de entidade compatíveis, pode ser utilizada para alimentar o equipamento em substituição às pilhas;

³ Utilizar repetidor analógico com parâmetros de entidade compatíveis se o loop 4/20mA for necessário.

⁴ Utilizar estes parâmetros para determinar tipo e tamanho máximo do cabo

2.3 Especificações de Funcionamento

2.3.1 Consumo Elétrico

Tipo de Alimentação	Stand by (máx)	Refresh (máx)
2 pilhas AA – 1,5 VDC	50 µA	3,5 mA
V-Link NKL ou Fonte DC EXi	NA	4,0 mA

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 Mostrador Padrão IP54 (protegido contra projeções de água e poeira) Mostrador para instalação em painel IPX0 (não protegido contra água)

2.3.3 Faixas de Trabalho, Precisão e Limitações do Equipamento

Parâmetro ajustável			Faixa útil		Resolução
			Min.	Máx.	
Tanques Cilíndricos	Diâmetro do Tanque	mm	100	5000	1
	Altura (tanque vertical)	mm	1	65535 ⁵	1
	Comprimento (tanque horizontal)	mm	1	65535 ⁵	1
Tanques Retangulares	Comprimento L1 (lado 1)	mm	100	8000	1
	Comprimento L2 (lado 2)	mm	1	65535	1
	Altura	mm	1	15000 ⁶	
Nível de Líquido		mm	0	Diâmetro (tanque cilíndrico horizontal) Altura (demais tanques)	1
Código da Polia		NA	2000	20000 ⁷	1
Precisão do Equipamento	Parâmetro		Resolução		Exatidão
	Volume do tanque (l)		1 litro		±2% FE ⁸
	Medida linear de nível (mm)		1 mm		±3 mm ⁹

⁵ O valor máximo do parâmetro de altura ou comprimento de um tanque cilíndrico é limitado em função do diâmetro do tanque, de tal forma que o volume calculado com este valor não ultrapasse 199999 litros.

⁶ O valor máximo do parâmetro de altura de um tanque retangular é limitado de tal forma que o volume calculado, a partir da associação deste parâmetro com os comprimentos L2 e L2, não ultrapasse 199999 litros.

⁷ O valor do parâmetro do código da polia deve ser maior que o valor do parâmetro de diâmetro de um tanque cilíndrico horizontal ou maior que o valor do parâmetro de altura para os demais tanques.

⁸ FE = fundo de escala.

⁹ Aplicável ao sistema de medição de 3m. Demais sistemas poderão ter variações superiores.
NKL - VM 06 - Versão 1.0

3 Instalando o Equipamento

A embalagem contém os seguintes componentes:

- 1 Mostrador VM 06;
- 1 Medidor VM 06 com 3 metros de cabo PP 3x0,5 mm² (tamanhos maiores de cabo disponíveis perante solicitação);
- 1 Boia PEAD 2";
- 1 Manual de Instruções Operacionais (este documento);
- 1 Guia de configuração rápida
- 2 Pilhas tipo AA - 1,5 V;
- 4 terminais tubulares Ø1;
- 1 presa cabos Ø1/4;



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:

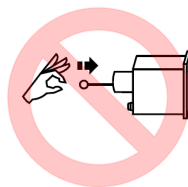
- Chave fixa ou canhão 7 mm;
- Chave de fenda Ø1/8";
- Fita de Teflon (veda rosca);
- Alicate de corte para fios de até 1,3mm²;
- Ferramenta apropriada para fixar terminais tubulares a fios (alternativamente, um alicate de pressão pode ser utilizado);
- Furadeira manual, buchas para fixação e parafusos podem ser requeridos em certos casos.

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. Neste caso, é necessária a intervenção do serviço técnico autorizado a fim de realizar a substituição do cabo. Tal ocorrido não está coberto pela garantia.

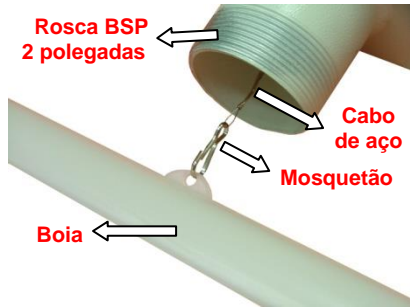


- a) Antes de iniciar a instalação verifique se o tanque possui um acesso de 2 polegadas ou se apenas acessos de 4 polegadas estão disponíveis. Caso necessário, instalar a redução para 2 polegadas utilizando veda rosca;



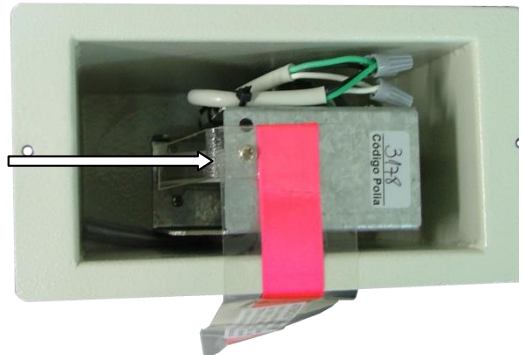
Sempre instale o Medidor na boca de visita oposta à que é utilizada para carga e descarga do tanque, a fim de manter a leitura mais estável; Adicionalmente considere que o medidor não deve ser instalado em tanques que possuam algum sistema de agitação interna. Nesses casos deve ser utilizado um tubo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



- e) Remova os dois parafusos sextavados da tampa do medidor para acessar seu interior;

- f) O medidor possui um freio de proteção para transporte identificado com uma fita cor de rosa. Após o equipamento estar devidamente instalado e o tanque alocado em sua posição final, remova o parafuso de fenda cruzada para a remoção completa do conjunto de acrílico que impede o movimento livre da polia.



- g) Após a remoção do sistema de freio, feche novamente a tampa do medidor apertando convenientemente os parafusos para garantir a vedação.



A não remoção do freio inviabiliza o correto funcionamento do medidor.

3.2 Instalação do Mostrador

O mostrador pode ser instalado em ambientes internos ou externos, podendo ficar afastado a uma distância de até 100 metros do medidor. Por padrão o cabo de conexão entre o medidor e o mostrador que acompanha o equipamento é de 3 metros. Para cabos maiores, consulte previamente a NKL.

As formas mais comuns de instalação do mostrador padrão são as de fixação por parafusos em paredes de alvenaria ou painéis.

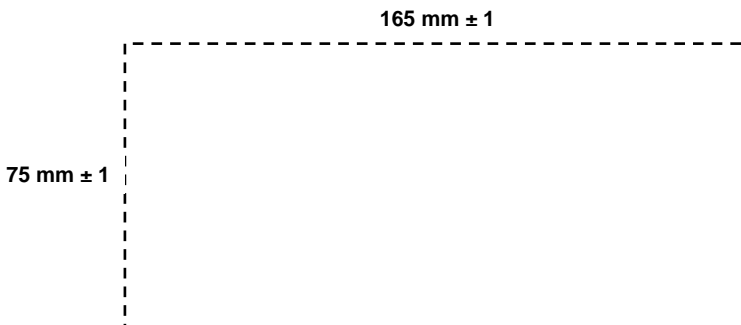
A base do mostrador padrão possui dois pontos para fixação por parafusos. A imagem a seguir (não está em escala) pode ser usada como referência de furação:



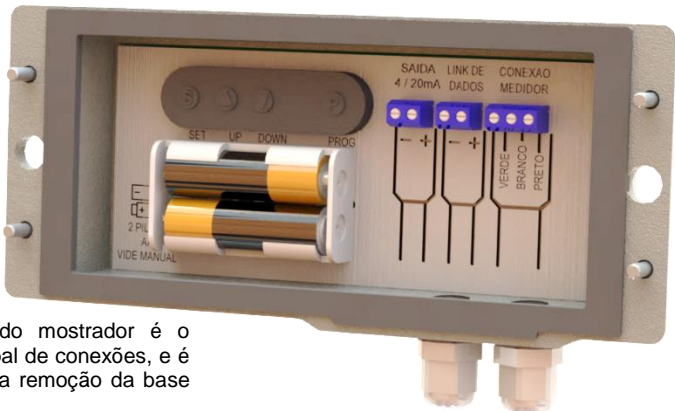
Fixação 2 x Ø 5 mm
(diâmetro máximo do parafuso)
Parafusos de fixação não inclusos.

O mostrador para painel foi projetado para ser alojado embutido em uma cavidade recortada, nos moldes de uma instalação industrial. Por não possuir nenhuma proteção contra penetração de água, o painel onde este tipo de mostrador for instalado deve estar sempre em área interna.

A cavidade para instalação deve ser similar a figura abaixo (não está em escala).



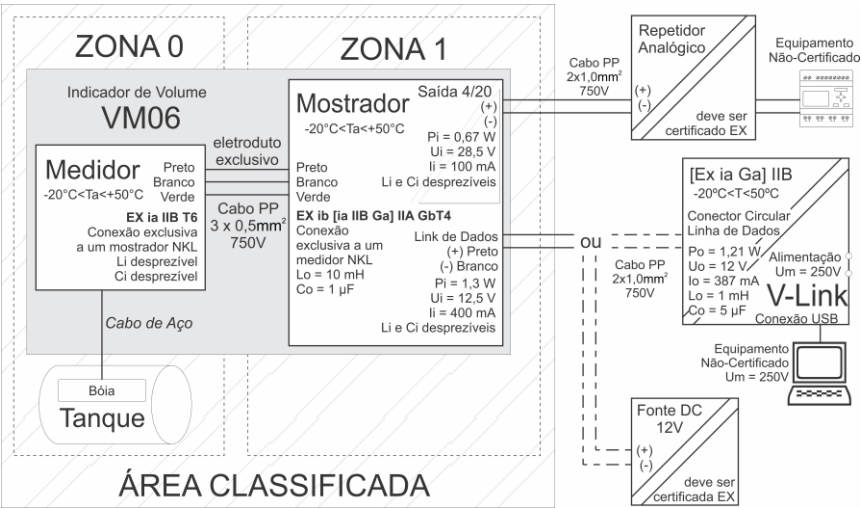
3.3 Conexões Elétricas



O painel traseiro do mostrador é o concentrador principal de conexões, e é acessado através da remoção da base de seu gabinete.

O primeiro acesso ao painel traseiro do mostrador é o momento ideal para a instalação das baterias. A polaridade de conexão está indicada no painel ao lado do suporte. Verifique o [item 4.1](#) deste manual para informações adicionais.

A ilustração a seguir apresenta um diagrama de blocos com uma visão geral da planta de instalação completa¹⁰ do sistema de indicação de volume VM 06.



¹⁰ A instalação completa faz uso de todos os recursos do VM 06 e não é comumente empregada. Os equipamentos associados serão necessários apenas quando recursos especiais são necessários. A função de loop 4/20mA é fornecida no mostrador apenas em versão específica do equipamento.

3.3.1 Conexão Medidor x Mostrador

Para funcionamento básico do equipamento, com indicação de volume apenas no display do mostrador, apenas a conexão ao medidor é requerida. Não é necessária a utilização de qualquer equipamento associado adicional.

O cabo de ligação medidor-mostrador sai de fábrica conectado ao medidor. Resta então que a conexão ao mostrador seja feita.

Depois do local de instalação do mostrador estar claramente definida, o cabo de conexão deve ser segregado para o tamanho mais conveniente.

Então, as extremidades que serão conectadas ao mostrador devem ser preparadas com os terminais tubulares que acompanham o equipamento.



Existem ferramentas apropriadas para fixar os terminais tubulares aos fios, entretanto, alternativamente, um alicate de pressão pode ser utilizado.

As três vias do cabo devem ser levadas ao conector indicado como CONEXAO MEDIDOR no painel traseiro do mostrador. Faça com que o cabo atravesse o prensa cabos que favoreça o acesso ao ponto de conexão. Obedeça à indicação de cores, conecte os cabos e então aperte convenientemente os parafusos de fixação e o prensa cabos.

Na ocasião de realocação do sistema, em casos onde o cabo que liga o medidor ao mostrador necessitar ser substituído, siga fielmente a especificação do mesmo.

Nunca realize emendas. Se necessário, acesse o interior do medidor (ver 3.1) para substituir o cabo completamente.

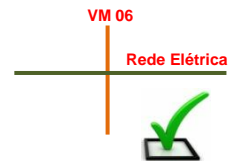
Conectores de torção são utilizados para unir o cabo ao conjunto de medição. Siga o mesmo padrão em caso de instalação de um novo cabo.



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;

Não enrole o cabo formando laços fechados ou bobinas. Mantenha-o no tamanho exato.

Caso seja necessário que o eletroduto que carrega o cabo cruze com outro que possua cabos de energia (principalmente quando a corrente desses for alta), o cruzamento deve ser feito de forma perpendicular, ou seja, formando ângulo de 90°, a fim de evitar qualquer possibilidade de acoplamento magnético.



3.3.2 Conexão dos Equipamentos Associados

Quando os recursos de conectividade se fazem necessários, o uso de equipamentos associados pode ser necessário para a viabilização das funções relacionadas.

3.3.2.1 Link de Dados

Se estiver previsto a conexão do sistema de indicação a um computador pessoal, a utilização do equipamento V-Link NKL é impreterível.

Ao ser conectado ao barramento da saída do V-Link, o indicador de volume VM 06 passa automaticamente a receber toda a alimentação elétrica de que necessita para seu funcionamento padrão. Isto significa que o uso de pilhas no VM 06 pode ser dispensado (consulte o [item 4.1](#) neste manual para informações adicionais). O V-Link é naturalmente uma fonte de alimentação que garante toda a segurança necessária ao equipamento instalado em área classificada.

Pelo mesmo barramento que alimenta o VM-06, o V-Link é capaz de trocar informações com este.

Logo, se conectado a um computador pessoal, o V-Link pode fornecer dados a uma aplicação supervisória (software), bastando que esta tenha condições de interagir com um hardware externo utilizando o protocolo MODBUS RTU Serial.

Consulte as instruções operacionais do próprio V-Link para obter informações de instalação deste dispositivo. Adicionalmente, após a realização de todas as conexões, será necessária a consulta ao item que trata da parametrização do mostrador neste manual.

3.3.2.2 Saída Analógica 4/20 mA

Uma versão específica do mostrador do VM 06, que pode ser solicitada no momento de sua aquisição, possui uma saída analógica 4/20mA passiva acoplada.

Se estiver previsto a conexão do sistema de indicação a um controlador lógico programável (CLP), um Repetidor Analógico EX adicional deve ser instalado ao sistema, se o VM 06 estiver instalado em uma área classificada.

O repetidor analógico funciona como uma barreira de segurança, protegendo a área classificada de qualquer risco de ignição eventualmente gerado pelos instrumentos não seguros conectados a ele.

Existem diferentes modelos e versões de repetidores analógicos no mercado. A compatibilidade deles com o VM 06 deve ser analisada em função dos parâmetros de entidade EX, informados no capítulo de características técnicas do mostrador neste manual, nas próprias etiquetas do VM 06 e na documentação técnica do repetidor.



Certifique-se que o Repetidor escolhido esteja devidamente homologado pelos órgãos competentes para utilização em áreas potencialmente explosivas. A negligência de tal fato pode acarretar em condições inseguras de uso.

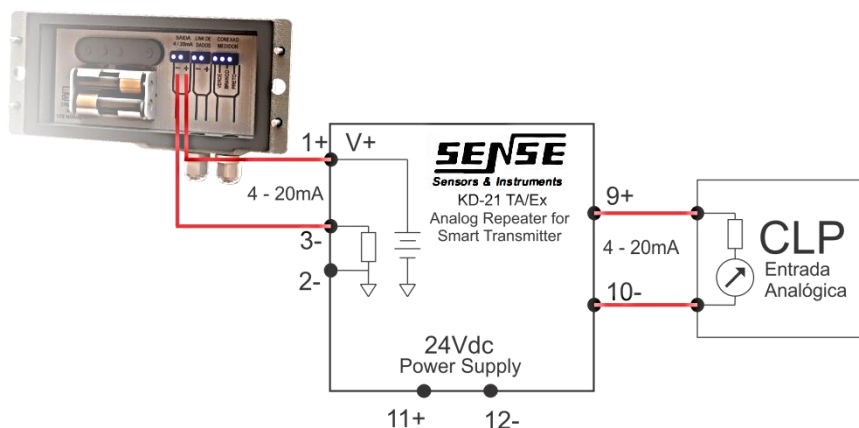
A documentação técnica do repetidor deve possuir informações de como instalá-lo.

Observe também que painel traseiro do mostrador do VM 06 possui a saída 4/20mA acessível através de um conector com polarização indicada. Obedeça a polarização quando for realizar as conexões ao repetidor.

A Saída Analógica 4/20mA propicia um sinal analógico que varia proporcionalmente entre 4 e 20mA, onde 4mA representa o tanque totalmente vazio (0%) e 20mA representa o tanque totalmente cheio (100%). Além disso, o VM 06 poderá também sinalizar o valor 3,5mA, indicando que há algum erro no equipamento. A conversão corrente – volume pode ser feita pela seguinte fórmula:

$$Volume_{atual} = \frac{(Corrente[mA] - 4)}{16} * Volume_{máx}$$

A título de exemplo, a seguir aplicação de loop 4/20mA utilizando um repetidor do fabricante Sense® modelo KD-21TA/ EX para conectar o VM 06 instalado em área classificada a um CLP:



Para as conexões elétricas utilize cabo PP flexível 2 x 1mm² 750V. Evite emendas.

3.4 Parametrizando o VM 06

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 mostrador antes do uso efetivo do sistema.

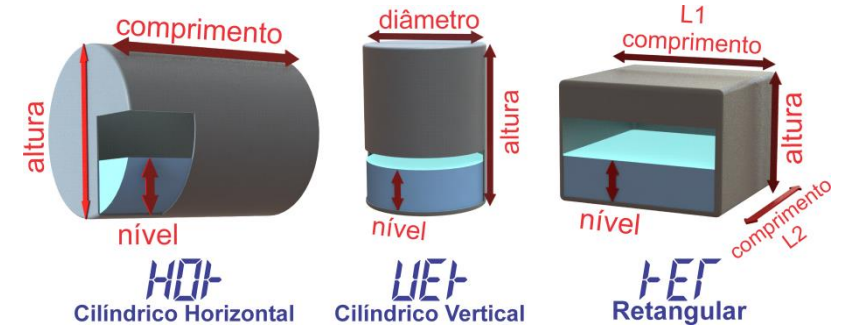
Basicamente, o VM 06 precisa conhecer as medidas e o formato do tanque, (incluindo se este está disposto horizontalmente ou verticalmente quando for cilíndrico), e o nível remanescente de líquido em seu interior no momento da parametrização.

Quando da realização da parametrização do VM 06, é necessário acesso a informações referentes às grandezas dimensionais do tanque conforme citado abaixo.

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.

Tanques Cilíndricos	Diâmetro:	Medida do diâmetro interno do tanque (mm);
	Comprimento:	Medida do comprimento interno do tanque (mm), aplicado SOMENTE para tanques cilíndricos horizontais;
	Altura:	Medida da altura interna do tanque (mm), aplicado SOMENTE para tanques cilíndricos verticais;
Tanque Retangular	Comprimento L1:	Medida do comprimento interno do primeiro lado do tanque retangular (mm);
	Comprimento L2:	Medida do comprimento interno do segundo lado do tanque retangular (mm);
	Altura:	Medida da altura interna do tanque (mm).

Nível: Nível linear 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.



Código da Polia: Valor adimensional. É um código de referência para o medidor, necessário para a correta leitura do nível. 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.


Para entrar no modo parametrização é necessário acessar o teclado localizado no painel traseiro do mostrador através da remoção da base de seu gabinete.

- Com o equipamento ligado pressione simultaneamente as teclas **S** e **P**.



- Aguarde o display apagar e então libere a tecla **P**.



- O display exibirá a tela  por alguns instantes, e então passará a exibir o número de série do equipamento (um valor de até 6 dígitos).
- Libere então a tecla **S**...

O símbolo **SETUP** piscando no display (lado inferior esquerdo) indica que o Mostrador está em modo de parametrização.

A parametrização deve ser feita conforme o fluxograma na página seguinte. Durante todo o processo o display mostrará qual variável deve ser inserida. A qualquer momento a rotina de parametrização pode ser abandonada sem prejuízo aos valores previamente confirmados.

O VM 06 possui memória não volátil, ou seja, não perde nenhuma informação mesmo que permaneça sem as pilhas por um longo período.



Utilize as teclas **▲** (UP) e **▼** (DOWN) para navegar entre as opções e valores e a tecla **S** (SET) para confirmar o parâmetro.

A tecla **P** (PROG) reinicia o Mostrador.

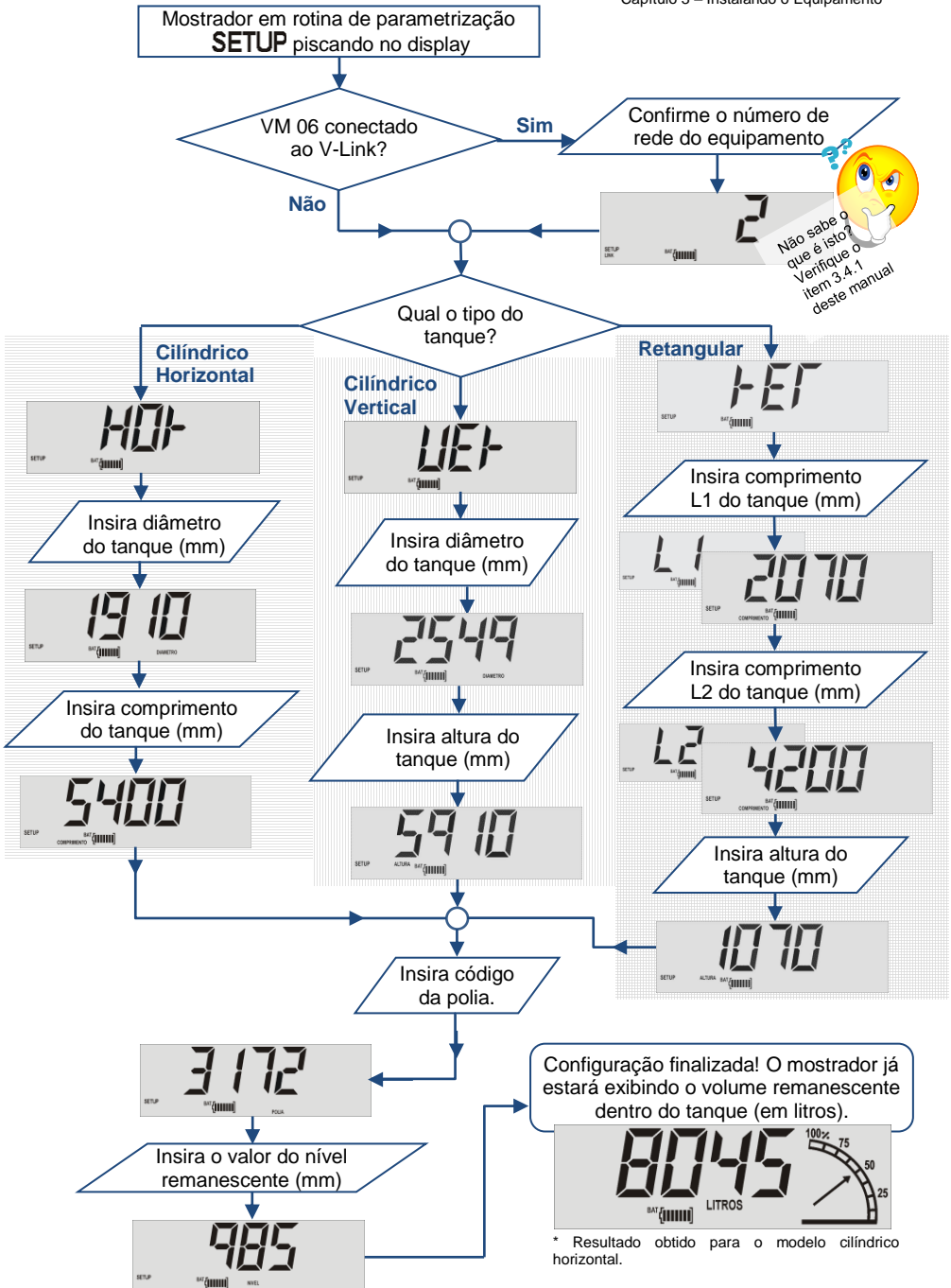
Para melhor entendimento, consideraremos três exemplos de tanques, de formatos diferentes, cujos parâmetros foram coletados em campo e encontram-se descritos na tabela abaixo.

As hachuras utilizadas no fundo dos textos da tabela são propositais, e servirão para diferenciação entre tanques no decorrer da discussão.

Tanque Cilíndrico Horizontal Volume nominal 15000l	Tanque Cilíndrico Vertical Volume nominal 30000l	Tanque Retangular Volume nominal 9300l
Diâmetro: 1910 mm	Diâmetro: 2549 mm	Comprimento L1: 2070 mm
Comprimento: 5400 mm	Altura: 5910 mm	Comprimento L2: 4200 mm
Nível de Líquido: 985 mm	Nível de Líquido: 985 mm	Altura: 1070 mm
Código da Polia: 3172	Código da Polia: 3172	Nível de Líquido: 985 mm
		Código da Polia: 3172

O fluxograma da página seguinte ilustra a rotina de parametrização do VM-06.

Para fins didáticos, os processos a serem seguidos para os três tipos de tanque estão indicados na mesma imagem, contudo, interprete o gráfico considerando que apenas um dos caminhos hachurados é percorrido. O VM-06 solicitará parâmetros compatíveis à escolha do usuário quando da seleção do tipo de tanque.





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 indicador de volume VM 06 não compensa erros causados por eventuais desníveis.

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.

3.4.1 Número de Rede do Equipamento – Integração ao V-Link

Quando o VM 06 estiver fisicamente conectado ao Link de Dados através do V-Link, a primeira informação exibida no display no modo parametrização será o número de rede do equipamento.

O símbolo **LINK** no canto inferior esquerdo do display indica que o valor exibido trata-se deste parâmetro (2, no exemplo ao lado).



Todo indicador de volume deixa a fábrica com um valor nulo (FFh) inserido neste parâmetro. Ele pode eventualmente ser ajustado para um valor válido (entre 1 e 32), caso existir a deliberada intenção do uso do recurso de transmissão de dados.

Se, ao acessar a rotina de parametrização, o usuário deparar-se com um valor diferente de FFh, provavelmente o indicador de volume está, ou esteve, conectado a uma rede de dados. Sob estas condições, um ajuste do parâmetro certamente comprometerá o recurso de conectividade do VM-06, podendo inclusive inviabilizar o funcionamento de um segundo indicador conectado a uma mesma rede no caso de colisão de endereços.



Na grande maioria das vezes, o parâmetro apresentado no display deve apenas ser confirmado com o uso da tecla **S** (SET).

Se optar pela solução de software “NKL SIV” associada ao V-Link para a operação monitorada dos indicadores de volume, o usuário estará automaticamente transferindo a responsabilidade pelo gerenciamento dos Números de Rede para esta aplicação.

Uma alteração do parâmetro do Número de Rede só se justifica em situações onde exista a intenção de se adotar outra aplicação de supervisão que não a da NKL.

Para maiores informações sobre conectividade do VM 06 consulte as Instruções Operacionais do equipamento associado V-Link NKL.

4 Funcionamento do VM 06



Para alternar entre exibição de volume (litros) e nível (milímetros) mantenha a tecla **S** pressionada até que o display exiba o símbolo . Após isso, libere a tecla **S**.

Indicação de Nível:



Toda vez que o VM 06 for desligado e religado o display assume a indicação em litros.

Para melhor aproveitamento da capacidade da bateria, o mostrador do VM 06 atualiza a indicação de medição a cada 5 segundos (aproximadamente).

Entretanto, quando alimentado pelo V-Link NKL, o intervalo de atualização cai para o menor tempo de ciclo de leitura de dados (tempo necessário para comunicação com todos os VM 06 instalados na linha do V-Link). Geralmente esse tempo é tão pequeno que a atualização aparenta ser contínua.

A saída 4/20mA é atualizada com um ciclo de atraso em relação ao valor do display. Já o link de dados é atualizado sempre que o V-Link solicitar.

4.1 Alimentação Elétrica

O mostrador do VM 06 é um subconjunto ativo que necessita de uma fonte de alimentação para funcionar.

Esta alimentação é normalmente provida por duas pilhas AA de 1,5V que estão posicionadas no painel traseiro do mostrador.

O consumo elétrico do conjunto é bastante reduzido em uso normal, logo, a duração das pilhas pode atingir um ano, se estas forem alcalinas de boa qualidade.

O uso de pilhas alcalinas é recomendado a fim de reduzir drasticamente os riscos de vazamento. Estes causariam possíveis danos ao sistema de alimentação do equipamento.

O display do mostrador possui uma indicação do estado das pilhas.



Estas devem ser substituídas sempre que o marcador exibir o nível mínimo.



Caso o nível das pilhas torne-se tão baixo, de forma a não mais garantir o correto funcionamento do sistema de indicação de volume, o VM 06 deixará de realizar suas funções.



O display passará a exibir apenas o símbolo o símbolo piscando. O funcionamento só será retomado após a substituição do conjunto de pilhas (ou transição para outra forma de alimentação).

As baterias listadas abaixo e na etiqueta do aparelho são os modelos aprovados para uso em campo quando o VM 06 estiver operando em área classificada:

Designação Comercial	Modelo	Marca
Pilha Comum AA	UM-3SHS	Panasonic
Power Alkaline AA	LR6XA	Panasonic
Alkaline AA	AM3 AA-LR6	Sony
Alkaline AA	MN1500	Duracell
Energizer Max	LR6 – AM3	Energizer
Alcalina AA	LR6 – AM3	Rayovac
Gold AA	A91 LR6	Eveready
As Amarelinhas	R6 – UM3	Rayovac

Quando conectado ao equipamento associado V-Link NKL não há necessidade da utilização das pilhas, uma vez que a alimentação elétrica será provida diretamente pela linha de dados.

Todavia, as pilhas podem ser utilizadas como alimentação adicional para manterem o mostrador funcionando em períodos do dia onde o V-Link for desligado.

Adicionalmente uma fonte 12VDC pode ser conectada aos contatos “Link de Dados” do painel traseiro do mostrador (onde estaria conectada a linha de dados de V-Link).

Entretanto considere que se VM 06 estiver operando em área classificada esta fonte de alimentação deve ser certificada Ex.



Certifique-se que a eventual fonte externa utilizada em área classificada esteja devidamente homologada pelos órgãos competentes para utilização em atmosferas potencialmente explosivas. A negligência de tal fato pode acarretar em condições inseguras de uso.

5 Manutenção

5.1 Manutenção Preventiva

Uma vez instalado e configurado, o Indicador de Volume VM 06 dispensa qualquer tipo de manutenção preventiva. Exceção faz-se referente a trocas periódicas das pilhas.

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

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 contactada diretamente via qualquer canal citado no [item 1.4](#) 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>O display exibe a seguinte indicação:</p> 	<p>Erro gerado durante a parametrização do sistema. Os parâmetros inseridos sugerem que o medidor não possuirá curso suficiente para levar a boia ao topo do tanque. Um nível remanescente de líquido muito baixo foi inserido.</p> <p>Verifique os parâmetros de nível remanescente e código da polia, introduzidos no mostrador durante a parametrização.</p> <p>Alternativamente, o sistema de medição pode ser incompatível com o tamanho do tanque. Lembre-se que o medidor padrão possui curso de medição de 3 metros.</p>
<p>O display exibe a seguinte indicação:</p> 	<p>Erro gerado durante a parametrização do sistema. Os parâmetros inseridos sugerem que o medidor não possuirá curso suficiente para levar a boia ao fundo do tanque. Um nível remanescente de líquido muito alto foi inserido.</p> <p>Verifique os parâmetros de nível remanescente e código da polia, introduzidos no mostrador durante a parametrização.</p> <p>Alternativamente, o sistema de medição pode ser incompatível com o tamanho do tanque. Lembre-se que o medidor padrão possui curso de medição de 3 metros.</p>
<p>O display exibe a seguinte indicação:</p> 	<p>O Mostrador perdeu a conexão com o Medidor. Uma ou mais vias do cabo podem ter se rompido. Verifique as conexões do cabo PP e a continuidade entre as vias.</p>
<p>O display exibe a seguinte indicação:</p> 	<p>Tanque vazio ou cabo de aço todo esticado.</p> <p>Caso haja líquido no reservatório verifique se não houve infiltração na boia ou se a mesma não ficou trancada dentro do tanque. Além disso, verifique os dados de parametrização.</p> <p>Verifique se o freio de proteção foi removido.</p>

Problema	Provável causa e Possível Solução
<p>O display exibe a seguinte indicação:</p> 	<p>Tanque cheio ou cabo de aço todo recolhido.</p> <p>Caso o reservatório não esteja cheio verifique se a boia não soltou do cabo de aço ou se a mesma não ficou trancada dentro do tanque. Além disso, verifique os dados de parametrização.</p> <p>Verifique se o freio de proteção foi removido.</p>
<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>Verifique se o freio de proteção foi removido.</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 mostrador. Esta pode estar sofrendo interferência eletromagnética causada por outros cabos elétricos dispostos nas proximidades. (ver item 3.3.1)</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 indicador 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> <p>Verifique se o freio de proteção foi removido.</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 indicador 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>Verifique se o freio de proteção foi removido.</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> <p>Verifique se o freio de proteção foi removido.</p>
<p>A saída 4/20mA apresenta o valor fixo de 3,5mA.</p>	<p>O equipamento identificou o Erro 3, corrija o erro. (ver informação adicional nesta mesma seção do manual)</p> <p>As pilhas atingiram um nível crítico. Substitua-as.</p>
<p>Apesar de haver variação de volume, a saída 4/20 mA travou em um valor fixo.</p>	<p>A alimentação do VM 06 pode ter sido removida. As pilhas podem ter atingido nível crítico. Verifique a indicação no display do mostrador. Se este for o caso, contorne a situação reestabelecendo a alimentação do sistema.</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 1.3](#) 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;

Vazamento de baterias;

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 cilíndrico 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 com 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.

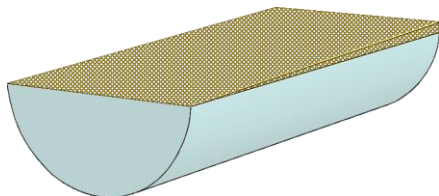
Como visto esse erro não é causado por nenhuma falha do equipamento, e sim pela sua parametrização imprecisa. Cabe ao instalador garantir a veracidade dos dados informados.

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°.



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 20 mm 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 reparametrizar o mostrador 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.

