

Manual de Operações INTELIAR™



A. PREFÁCIO E SEGURANÇA	03
1.1. Finalidade do Manual de Operações	03
1.2. Abrangência do Manual de Operações	03
2. PRESCRIÇÕES DE SEGURANÇA	03
2.1. Generalidades	03
2.2. Avisos de perigo	04
2.3 Elementos de Segurança	05
B. DESCRITIVO DE FUNCIONAMENTO	06
1. DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO	06
1.1. Descrição Geral	06
C- SOFTWARE	07
1. GENERALIDADES	7
2. PLC / SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO	7
3. INTERFACE HOMEM MÁQUINA (IHM) / SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO	07
4. COMUNICAÇÃO	07
D- INTERFACE E OPERAÇÃO	08
1. GENERALIDADES	8
2. TELAS DA IHM	8
2.1. Template.....	8
2.2. Navegação entre Telas	9
2.3. Tela Principal.....	9
2.3.1. Integridade Operacional.....	10
2.3.2. Qualidade do Ar	10
2.3.3. Ventilação	10
2.3.4. Saturação do Filtro	12
2.4. Tela Manutenção	12
2.5. Troca de Filtros (Homologação).....	14
2.5.1. Sequência de Troca dos Filtros	15
2.6. Tela de Alarmes.....	19
2.7. Tela Histórico de Dados.....	19
2.8. Tela Configuração Padrão.....	20

A – PREFÁCIO E SEGURANÇA

1. PREFÁCIO

1.1. Finalidade do Manual de Operações

O Manual de Operações é um resumo das informações e procedimentos essenciais para operar equipamento, portanto, é objeto de leitura obrigatória para todas as pessoas que irão operá-lo ou fazer sua manutenção. MK Ventilação e Filtragem, situada no endereço 1365 Conj. De Ville, R. José Cobra - Parque Industrial, São José dos Campos - SP, 12237-000 - Telefone: (12) 99726-5517, está à disposição para fornecer informações complementares ou esclarecimentos, se necessários.

Após o conhecimento do conteúdo do Manual de Operações, por todas as pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a instalação, um exemplar do Manual de Operações deverá ficar em local de fácil acesso para consulta do usuário e dos técnicos da MK, quando em eventual atendimento de Assistência Técnica.

Qualquer divergência entre o conteúdo do Manual de Operações e a Instalação, que tenha sido notada pelo usuário, dentro do período de garantia, deve ser informada a MK, para que seja feita a correção e posterior substituição da(s) folha(s) afetada(s).

Atualizações do Manual de Operações também devem ser feitas sempre que modificações ou adaptações venham a ser realizadas na Instalação. Desta forma, o Manual de Instruções será sempre um documento confiável de consulta a qualquer tempo.

1.2. Abrangência do Manual de Operações

Este manual busca esclarecer os itens listados abaixo:

- Dispositivos e Circuitos de Segurança;
- Informações Gerais do Software de PLC;
- Instruções das funções disponíveis na "Interface Homem Máquina" (IHM).

Portanto, para informações mais detalhadas a respeito de aspectos de montagem, fabricação, certificação ou componentes de subfornecedores, deverão ser consultadas as instruções específicas.

2. PRESCRIÇÕES DE SEGURANÇA

2.1. Generalidades

Sua Instalação é um produto técnico de alto valor e quanto mais rigorosamente forem cumpridas nossas recomendações no tocante à segurança de trabalho, operação, serviços de conservação e manutenção, ela cumprirá cada vez melhor suas exigências com segurança e confiabilidade.

Apesar de a instalação ser equipada com dispositivos de segurança, não podem ser excluídos os perigos e danos contra pessoas e materiais em caso de operação e manutenção não profissional.

Considere sempre as prescrições de segurança mesmo antes da colocação em operação e/ou antes, do início dos serviços de manutenção ou reparo. Todas as pessoas envolvidas com a colocação em operação e manutenção devem ler cuidadosamente, entender e considerar os avisos. Trata-se da sua segurança!

Essa Instalação é construída com alto nível tecnológico e em conformidade com regulamentos e tecnologia de segurança mundialmente reconhecido. Mesmo assim podem surgir, situações de perigo ao usuário e/ou perigo de danos à própria Instalação ou outros bens. A Instalação deve ser usada somente:

- Para a finalidade para a qual foi projetada.
- Em perfeito estado quanto à segurança. Falhas que prejudiquem a segurança devem ser eliminadas imediatamente.

Os equipamentos de proteção individual (EPI's) necessários devem ser exigidos pelo empregador e colocados à disposição dos usuários.

Todos os equipamentos de segurança existentes devem ser verificados regularmente.

Um exemplar deste Manual de Instruções deve ser disponibilizado permanentemente na Instalação no escritório da chefia. Além deste Manual de Instruções, de forma complementar, devem ser considerados e colocados à disposição os regulamentos locais, da empresa e dos órgãos governamentais, de prevenção de acidentes e da proteção ao meio ambiente.

Todos os avisos de perigo na Instalação devem permanecer legíveis.

As prescrições e regulamentos de segurança, aqui citadas, são sujeitos às revisões ou complementações. Portanto atualizações devem ser providenciadas pelo próprio cliente, quando for o caso.


Para todos os serviços de manutenção devem ser consideradas as prescrições de prevenção de acidente em vigor. No Brasil estas prescrições são ditadas pela Lei Federal Nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, Portaria Nº 3.214 de 08 de junho de 1978 e Normas Regulamentadoras.

2.2. Avisos de Perigo


Os avisos de perigo usados neste Manual de Instruções servem para sinalizar eventuais fontes de perigo. Sendo utilizados os símbolos e palavras a seguir:

O conhecimento básico dos avisos de segurança e das prescrições de segurança é condição prévia para uma operação com segurança e sem falhas.


PERIGO

	Indica um perigo imediato e direto . Morte ou ferimentos graves podem ser consequências quando da não observância do aviso.
---	--

CUIDADO

	Indica uma situação eventualmente perigosa . Ferimentos leves e/ou danos no equipamento podem ser as consequências quando da não observância do aviso.
---	---

AVISO


	Indica um ponto e/ou situação que deve ser considerado para a operação correta da Instalação.
---	--

2.3 Elementos de Segurança


A Instalação está equipada com elementos que auxiliam a segurança do operador e manutenedor do equipamento. Para composição do sistema de segurança deste equipamento foram instalados os seguintes elementos:

- **Botão de Emergência:** Está disposto no painel de operações, próximo a IHM.
- **Fechadura de Segurança:** Disposta na porta 2 tem como função a abertura ou obstrução do circuito de segurança do equipamento.
- **Relé de Segurança:** Componente que é acionado pelo circuito de segurança do equipamento, e por sua vez é responsável pela interrupção das fontes de energia dos componentes de motores.


AVISO

	Nos equipamentos fornecidos por outras empresas integradoras, que compõem ou que interajam com o equipamento foi disponibilizado a possibilidade de integração dos sistemas que possuem interferência com o equipamento.
---	--

CUIDADO

	Os elementos que compõem o sistema de segurança estão conectados/ligados a entradas digitais do PLC, sendo assim são monitoradas e gerados diversos diagnósticos relacionados a este elemento, porém em caso de "jumpeadas" em suas ligações físicas o equipamento funcionará de forma independente deste elemento.
--	---

CUIDADO

	Em caso de acesso ao compartimento da porta 2 do equipamento, deve-se atentar ao movimento de inércia do motor, mesmo com a eliminação da sua fonte de energia a sua parada será por inércia, podendo causar Ferimentos leves e/ou danos no equipamento que podem ser as consequências quando da não observância do aviso.
---	--

B- DESCRITIVO DE FUNCIONAMENTO

1. DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

1.1. Descrição Geral

O Software atende às necessidades de automação da Indústria 4.0 no que concerne a Sistemas de Exaustão e Filtragem de baixa (0 a -4Kpa) e alta (-10Kpa a -25Kpa) oferecendo funções de monitoramento e gerenciamento baseadas na utilização de Hardware composto de sensores, de CLP e IHM *Touchscreen* cobrindo os seguintes tópicos:

- Supervisão de integridade de operação com *shutdown* forçado no caso de inconsistência de montagem, manutenção e/ou falha de operação.
- Controle da vazão com inversores de frequência, intertravados aos processos;
- Monitoramento em tempo real das concentrações de particulados (Material Particulado PM10 e/ou PM2.5) na descarga do Filtro para alarme de filtro rompido com ou sem "*shutdown*";
- Operação via programação de timer e/ou sob demanda para economia de energia;
- Monitoramento do grau de saturação dos elementos filtrantes;
- Indicação de previsão de vida útil dos elementos filtrantes com indicação de data prevista para substituição baseados na evolução real da saturação em cada caso;
- Monitoramento remoto *wi-fi* via APP com espelhamento da tela do IHM no dispositivo móvel ou fixo (Monitoramento em rede Local);
- *Start-Stop* manual/automático dos sistemas.
- Relatórios de histórico e interligação via rede ethernet ao Supervisório da fábrica (Disponibilização de Dados e porta de Comunicação aberta para Coleta).

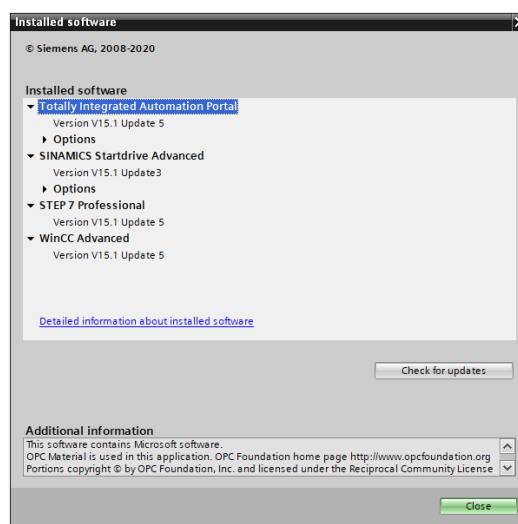
C- SOFTWARE

1. GENERALIDADES

Neste capítulo serão descritos o software e a versão utilizada para desenvolver a aplicação de CLP (Controlador Lógico Programável) e da IHM (*Interface Homem Máquina*), bem como o tipo de comunicação e o endereçamento dos elementos do equipamento.

2. PLC / SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO

O PLC utilizado para esta aplicação é o Siemens CPU 1212C DC/DC/DC (6ES7 212-1AE40-0XB0), o programa foi desenvolvido predominantemente em linguagem de programação Estruturada. O software utilizado para o desenvolvimento foi o TIA Portal versão 15.1 Update 5. Conforme imagem abaixo:



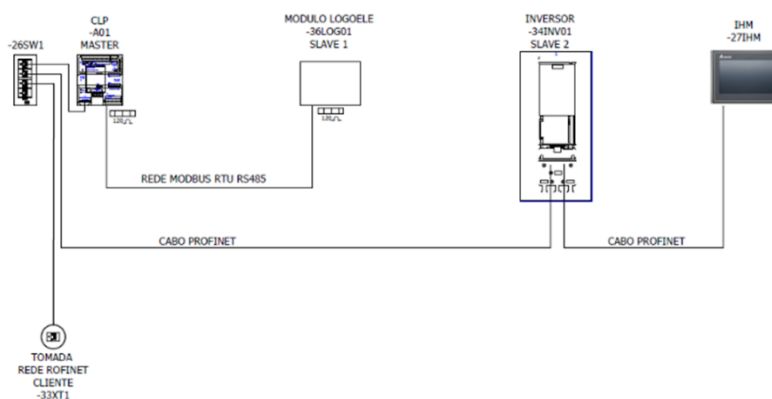
3. INTERFACE HOMEM MÁQUINA (IHM) / SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO

A IHM Utilizada para esta aplicação é a Delta DOP-103WQ 65535 Colors, o software utilizado para o desenvolvimento é o DOPSoft Version: 4.00.08 Build: 4.00.08.15.

4. COMUNICAÇÃO

Utilizamos para comunicação neste projeto os seguintes protocolos de comunicação:

- **Profinet / Profisafe:** Comunicação entre PLC e inversor G120C.
- **Modbus RTU 485:** Comunicação entre o PLC e o Sensor de captação dos elementos de Qualidade do Ar.
- **Ethernet TCP/IP:** Comunicação entre PLC e IHM.



D- INTERFACE E OPERAÇÃO

1. GENERALIDADES

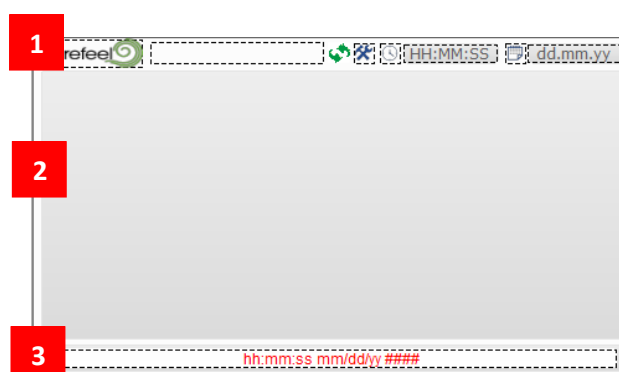
Neste capítulo serão descritas as telas da IHM, supervisor e as suas funções, bem como a estrutura do software desenvolvido para o PLC.

2. TELAS DA IHM

O projeto da IHM foi desenvolvido com base no padrão de *interface Translift*, e adequado para a aplicação.

2.1. Template

Tela base para a aplicação, tudo que é comum em todas as telas é criado no template. Na figura abaixo é possível notar o que é comum às telas:



Descrição:

1. Cabeçalho

(a) Logotipo:



(b) Título da Tela:



(c) Ícone Troca de Filtro necessária:



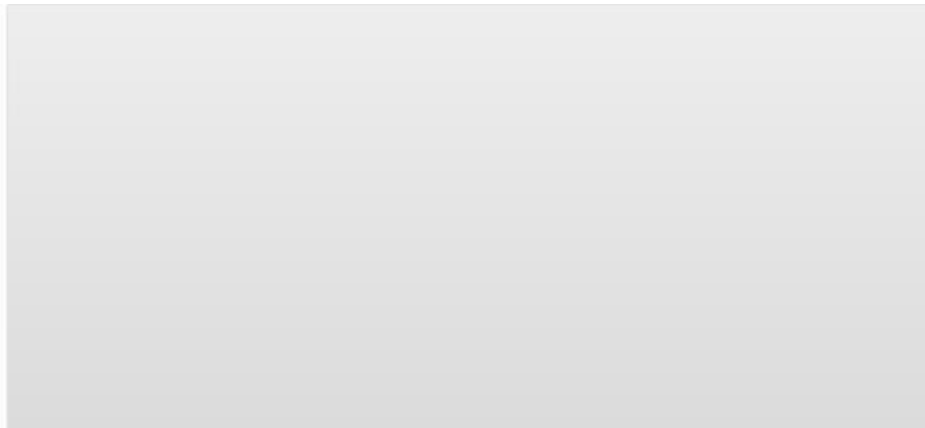
(d) Ícone Ciclo de Damper Ativo



(e) Data e Relógio do Sistema:



2. Área para Edição:



3. Rodapé:

a. Alarmes Ativos:



2.2 Navegação entre Telas

Clicando sobre o Logotipo irá surgir um menu suspenso onde é possível acessar os botões de navegação entre telas, e para retornar para a tela principal basta clicar novamente sobre o logotipo:



2.3 Tela Principal

Principal tela do sistema, tem como objetivo disponibilizar ao usuário toda informação necessária para diagnose do sistema. A tela é dividida em blocos baseados no software **INTELIAR™**, que disponibiliza as funções e informações para monitoramento e gerenciamento do sistema.

Os blocos estão divididos da seguinte forma:



1. Integridade Operacional
2. Qualidade do Ar
3. Ventilação
4. Saturação do Filtro

Nos subcapítulos a seguir estão descritos cada bloco e sua relação com o sistema.

2.3.1 Integridade Operacional

Sinais de leitura de sensores (hardware) ou Inter travamentos que são monitorados, garantindo o correto e seguro funcionamento do sistema. Estes sinais podem ser customizados durante o desenvolvimento da aplicação, de forma que é possível definir se o sinal é puramente diagnóstico ou pode ter atuação direta na liberação de funcionamento do sistema.



Descrição:

1. **Portas Fechadas:**
Sensores de Monitoramento das Portas Fechadas. Causa a parada imediata do sistema.
2. **Pré, CA, Principal:**
Monitoramento dos Filtros em Posição. Causa a parada imediata do sistema.
3. **Vedação Principal:**
Monitoramento do Posicionamento do Filtro Principal do Equipamento.
4. **Filtro Homologado:**
Resultado da rotina de verificação/validação da.

- Luz Ultravioleta:**
Monitoramento do funcionamento da lâmpada UV.
- Botão Liga/Desliga:**
Com as integridades OK habilita possibilidade de ligar o sistema pressionando o botão.

2.3.2 Qualidade do Ar

Valores de leitura do sensor de monitoramento dos elementos de qualidade do ar, os elementos monitorados são customizáveis durante o desenvolvimento da aplicação. Os valores de referência para análise dos elementos podem ser configurados na tela de configuração, se o valor medido exceder o configurado a imagem ficará destacada sobre o elemento.

Na parte inferior da tabela será informado qualidade do ar (IAQ-i) baseada em uma fórmula exclusiva que leva em consideração as leituras realizadas no sensor.

Abaixo estão descritos os elementos monitorados.

Qualidade do Ar			
CO ₂	0.00 ppm	Empty X	0.00 ug/m ³
PM10	0.00 ug/m ³	Empty Y	0.00 ug/m ³
PM2.5	0.00 ug/m ³	Empty Z	0.00 ug/m ³
TVOC	0.00 ug/m ³	Temp.	0.00 °C
CH ₂ O	0.00 ug/m ³	Umid.	0.00 %RH
IAQ-i Em Análise			

- CO₂:**
Dióxido de Carbono.
- PM10:**
Particulados inferiores à 10 µm.
- PM2.5:**
Particulados inferiores à 2.5 µm
- TVOC**
Total de Gases Orgânicos Voláteis.
- Empty:**
Espaço reserva para novas leituras.
- Temp.:**
Temperatura do ambiente do sensor.
- Umid.:**
Umidade do Ar no ambiente do sensor.

2.3.3 Ventilação

Indicação de motorização ligada e indicação qual porcentagem de potência o sistema está exigindo para manutenção da vazão constante.

Para esse controle de vazão constante é utilizado um sensor de diferença de pressão para medição indireta da vazão que está sendo fornecida pelo sistema, com esta informação o controlador fecha uma malha de controle de forma que é possível aplicar um controle PID para garantia de performance.



2.3.3.1 Tela de Programação de Funcionamento sob Demanda

Clicando sobre o quadro de animação da ventilação o operador terá acesso a tela de configuração dos horários de funcionamento do equipamento, veja nas imagens abaixo:



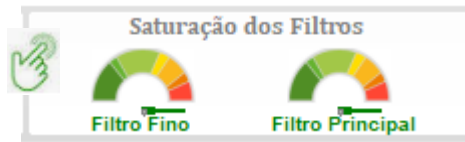
Descrição:

- 1. Seleção do Dia da Semana:**
Clique sobre o combo box para selecionar o dia da semana que deseja programar o funcionamento;
- 2. Status Atual:**
Exibi o atual estado desse dia (Habilitado / Desabilitado);
- 3. Horário programado:**
Será exibido a atual programação, para editar basta clicar sobre o campo desejado;
- 4. Botões de Des/Habitação:**
Para habilitar a programação do dia basta clicar sobre o botão na frente dos campos de edição, após habilitado o ícone irá mudar de status;
- 5. Intervalo programado:**
Será exibido os horários programados para os intervalos de funcionamento, para edição basta clicar sobre o campo desejado.

2.3.4 Saturação do Filtro

Sensores instalados no sistema permitem a medição em tempo real da saturação do elemento filtrante.

Por meio da coleta dinâmica desse dado o software **INTELIAR™**, aplicando um algoritmo de desenvolvimento próprio, consegue com base nas leituras prever uma data estimada de troca do elemento filtrante. Para acessar essa informação basta clicar sobre o ícone de saturação do filtro, como é mostrado na imagem abaixo, será exibido um Pop-up com as informações de data da última troca e a data prevista para a próxima troca:



purefeel 22:20:12 02.12.2021

Vida Util dos Filtros			
F. Princ	Horimetro: 0 : 00 : 00	Ultima Troca: 00 / 00 / 00	Previsão de Troca: 00 / 00 / 00
F. Fino	Horimetro: 0 : 00 : 00	Ultima Troca: 00 / 00 / 00	Previsão de Troca: 00 / 00 / 00
F. Carv	Horimetro: 0 : 00 : 00	Ultima Troca: 00 / 00 / 00	Previsão de Troca: 00 / 00 / 00
F. Pré	Horimetro: 0 : 00 : 00	Ultima Troca: 00 / 00 / 00	Previsão de Troca: 00 / 00 / 00

2.4 Tela Manutenção

Por meio dessa tela o operador terá acesso a todos sinais que compõem o sistema, a fim de realizar testes e verificações dos periféricos do equipamento.

purefeel Manutenção 10:18:09 05.12.2021

1 Ventilação: 0 Horas, 00.00 Hz, Abrir Damper

2 Entradas Digitais:

- Segurança Acionada
- Comando Remoto
- FC Porta 1 Aberta
- FC Porta 3 Aberta
- Sensor de Vibração
- Filtros na Posição
- Vedação Filtro Hepa
- Luz UV Ligada

3 Saídas Digitais:

- R01 - Reset
- R02 - Hab. Damper
- R03 - Hab. Lamp. UV
- Hab. Cmd Remoto

Descrição:

1. Controle dos Acionamentos:

Através deste bloco é possível solicitar que o motor seja ligado e configurar uma velocidade (hz) fixa para validação ou medições gerais.

Ventilação

0 Horas, ## Hz

Numeric Keypad

35 ~ 60

1	2	3	DEL
4	5	6	< >
7	8	9	CLR
+/-	0	.	ENT

Nesta tela também é possível solicitar a abertura e fechamento do Damper:

Abrir Damper

2. Sinais do Controlador:

Espelho de todas as entradas e saídas digitais e analógicas do sistema.



3. Seleção de Configurações Gerais do Sistema:

Clicando sobre o botão “Config. Gerais” será aberta uma nova tela onde o operador terá acesso a configurações e *preset* do sistema, veja a figura abaixo:



Na tela de configurações o usuário poderá realizar as seguintes funções / *preset*:

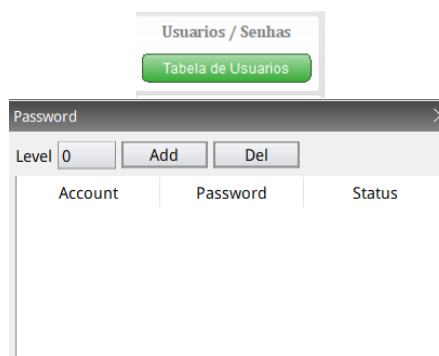
a. Filtros:

Desabilita a verificação de Homologação do Filtro.



b. Usuários / Senhas:

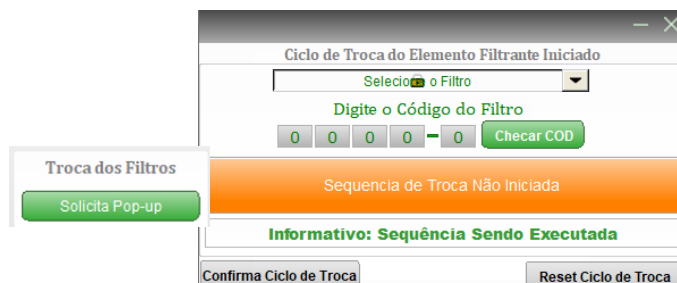
Abre tabela de configuração de usuários (Login e senha).



- c. Calibrar *Touchscreen*:
Função de calibração de sensibilidade da tela.



- d. Troca dos Filtros: Abre a tela de troca e homologação do filtro



OBS: É possível acessar a tela de Troca do Elemento Filtrante clicando sobre o ícone que surge no cabeçalho

2.5 Troca de Filtros (Homologação)

O acesso a tela de troca do filtro pode ocorrer de três maneiras: Chamada Automática, por meio do ícone no cabeçalho ou na tela de configurações.

- **Chamada Automática:**
Ao atingir o nível de saturação ou a data prevista para troca do filtro a tela será chamada automaticamente, será gerado um alarme indicando a necessidade de troca do filtro. Pré-alarmes com alguns dias de antecedência serão gerados.

Caso o Filtro seja removido de seu alojamento o Pop-Up também será inicializado, sendo necessária a execução da sequência de troca ou *reset* da sequência com o nível de acesso autorizado (Nível 6).



- **Por meio do ícone:**
Quando a tela de troca é fechada ou caso seja desabilitado o monitoramento de filtro homologado o ícone permanecerá aparecendo no cabeçalho da IHM, clicando nele será redirecionado ao Pop-Up de troca de filtros.



- Tela de Configurações:

Demonstrado no capítulo anterior



2.5.1 Sequência de Troca dos Filtros

A tela abaixo será ativa quando necessário a troca do elemento filtrante:



1. Caixa para Seleção do Elemento Filtrante a ser trocado;
2. Campo para inserção do Código de Homologação;
3. Campo de Sequência de Troca;
4. Informativo da Sequência executada;
5. Botões de Confirmação e Reset de Ciclo.

Para execução da troca deverá ser seguido os passos indicados no campo de Sequência, abaixo estão demonstrados os passos:

1. Abra a porta correspondente ao Elemento e o Retire da posição:



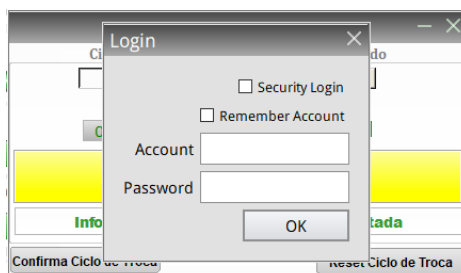
2. Selecione o elemento a ser trocado na caixa de seleção.

OBS: Como os sensores dos elementos estão ligados em série é necessário que seja retirado apenas o elemento a ser trocado.



Ao clicar sob a caixa de seleção será necessário inserir o usuário e senha, é necessário um nível de acesso 6:

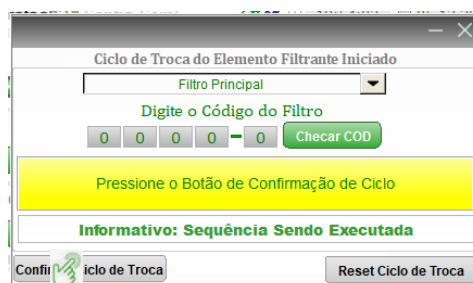
Account: ADM
Password: 12345678



Selecione o Elemento a ser trocado pressione o botão OK:

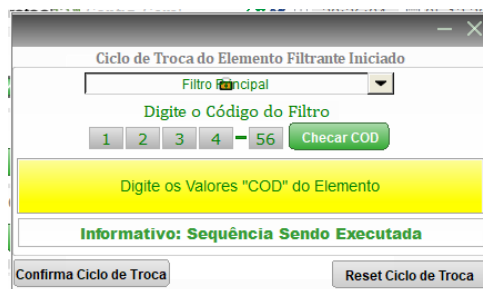


3. Pressione o Botão de Confirmação de Ciclo. Caso não deseje realizar a trocar neste passo é necessário pressionar o botão reset Ciclo.

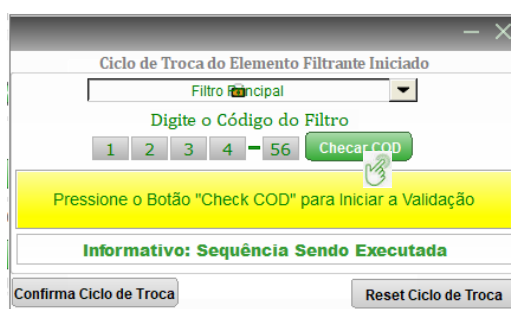


4. Digite os valores fornecidos com o elemento filtrante. Cada elemento filtrante tem sua própria combinação, portanto o código fornecido para um não serve para o outro.





5. Confira o Código digitado e pressione o Botão Checar COD.



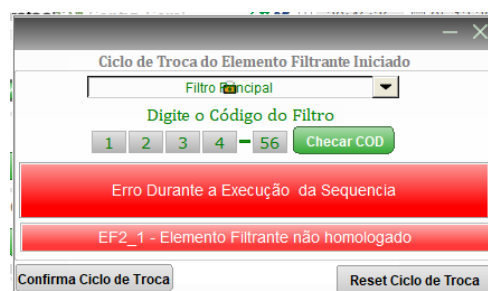
6. O Código será verificado, caso haja alguma inconsistência será descrito no quadro informativo.



7. Após a verificação poderá ser informado as seguintes possibilidades:

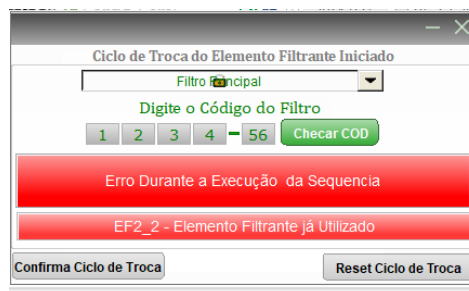
a. **EF2_1 - Elemento Filtrante não homologado**

O código utilizado não é homologado para este elemento, verifique o código utilizado. Para este caso deve-se pressionar o botão de Reset Ciclo e Reiniciar a Sequência de Troca



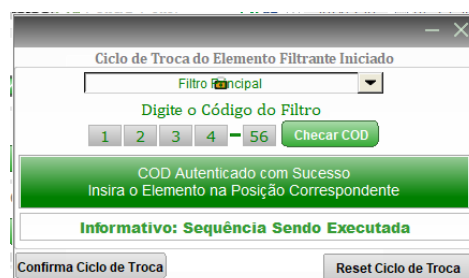
b. **EF2_2 - Elemento Filtrante já utilizado:**

Este código já foi utilizado. Pressione o Botão de Reset de Ciclo Reinicie a sequência e insira um novo código.

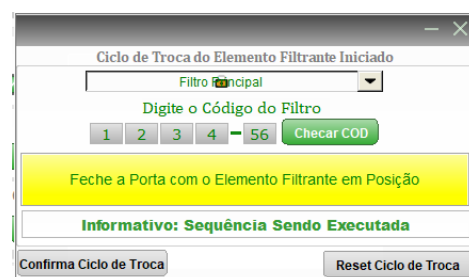


c. COD Autenticado com Sucesso:

Insira o Elemento na Posição Correspondente e siga as indicações da sequência



8. Feche a porta com o elemento filtrante na posição.



9. Posicionado e fechado a porta o Pop-Up será fechado automaticamente e o ícone de filtro homologado será ticado, indicando que o sistema está em condições de operação.



2.6 Tela de Alarmes

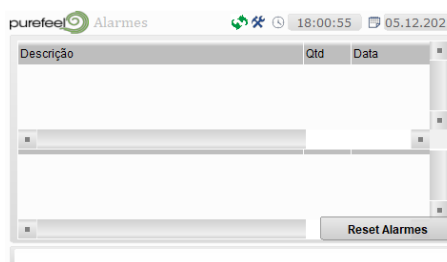
Tela para consultar o histórico de falhas e alarmes, no quadro superior irá encontrar as Falhas (grupo 1) e no quadro inferior os alarmes (grupo 2).

Os alarmes e falhas são armazenados no dispositivo de memória alocado na porta USB da IHM.

Serão gerados arquivos com a extensão .CSV que pode ser aberto com o Excel, estes arquivos estarão disponíveis no *pendrive* disponibilizado junto ao equipamento.

Para acesso ao histórico basta retirar o *pendrive* e plugá-lo ao PC do usuário.

OBS: Em alguns modelos é necessário a remoção da proteção acústica da IHM para acesso ao pendrive. E ao reintroduzir o pendrive o equipamento deve ser reiniciado.

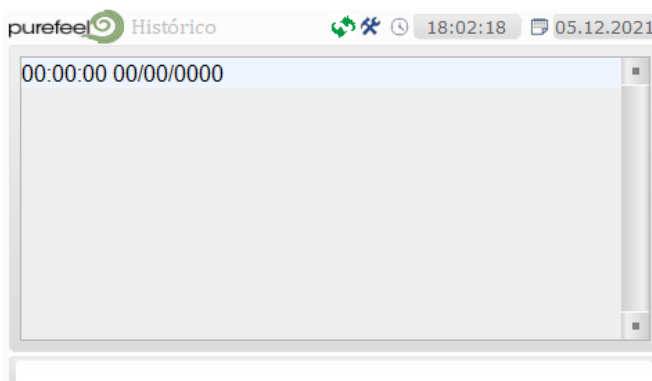


2.7 Tela Histórico de Dados

Nesta tela é possível consultar os dados de processo configurados para histórico. Serão gerados arquivos com a extensão .CSV que pode ser aberto com o Excel, estes arquivos estarão disponíveis no *pendrive* disponibilizado junto ao equipamento.

Para acesso ao histórico basta retirar o *pendrive* e plugá-lo ao PC do usuário.

OBS: Em alguns modelos é necessário a remoção da proteção acústica da IHM para acesso ao pendrive. E ao reintroduzir o pendrive o equipamento deve ser reiniciado.



2.8 Tela Configuração Padrão

Tela de acesso exclusivo da equipe INTELAR™ para configuração de parâmetros fixos de processo.





MK VENTILAÇÃO E FILTRAGEM LTDA.

Rua José Cobra, 1365
Conjunto de Ville- Parque Industrial
São José dos Campos- SP

11 3181-7773
www.purefeel.com.br



Purefeel



purefeel_ar_indoor



Purefeel