

[1] Introdução

O Analizador Preditivo **PA-02** é um revolucionário instrumento que incorpora duas funções:

Multimedidor: Permite medir até 101 parâmetros elétricos.

Analizador Preditivo (MCM): Prevê falhas de características **elétricas** e **mecânicas** em sistemas com motores elétricos trifásicos unicamente por meio de aquisição de sinais de tensão e corrente.

O instrumento é ideal para auxiliar a gestão da manutenção preditiva e complementar as técnicas tradicionais existentes (vibração, termografia, etc.), pois faz um monitoramento contínuo do processo, não exigindo um especialista para acompanhamento em tempo integral e permitindo a detecção de falhas em seu estágio inicial.

O **PA-02** incorpora novos benefícios, como uma interface amigável proporcionada pelo display de LCD, registro de mínimos e máximos de todos os parâmetros, memória de massa para acompanhamento da evolução dos eventos de análise preditiva e registro de até 9 grandezas elétricas, entre outros.

Opcionalmente, o **PA-02** pode ser fornecido com TCs externos especiais do tipo **clamp-on** ou **split core**.

[2] Princípio de funcionamento

O funcionamento do módulo preditivo é baseado na criação de um **modelamento matemático** do sistema.

A criação deste modelo é feita por meio de aquisições e processamento dos sinais de tensão e corrente elétrica (etapas LEARN e IMPROVE). Após a conclusão do processo de criação do modelo matemático o **PA-02** monitora continuamente os sinais elétricos, comparando-os com os sinais do modelo pré-estabelecido permitindo a geração de um **status** da aplicação.

Como detectar falhas mecânicas utilizando apenas sinais elétricos?

Este método de detecção é chamado de MCM (Motor Condition Monitor) e faz parte de uma nova geração de analisadores preditivos, com menor custo e maior facilidade de instalação.

A detecção de falhas mecânicas é possível pelo fato de que variações (mudanças de condição ou falhas, sejam estas de natureza mecânica ou elétrica) em um sistema com motores se reproduzem nos espectros dos sinais elétricos (tensão e corrente). As variações ocorridas em componentes mecânicos (engrenagens e redutores, por exemplo) também se reproduzem na corrente do motor.

Vale ressaltar que o **PA-02** não deve ser tratado como um substituto para as técnicas tradicionais de manutenção preditiva. Sua função é **complementar** e aumentar a eficiência da gestão de manutenção.



Foto ilustrativa

[3] Aplicações

- Processos críticos;
- Bombas;
- Compressores;
- Transportadores;
- Sistemas de ventilação;
- Qualquer processo cíclico;

[4] Grandezas medidas

Medição de até **101** parâmetros elétricos, sendo:

- Tensão fase-fase, fase-neutro e trifásica*
- Frequência*
- Corrente (por fase, de neutro e trifásica)*
- Potência ativa (por fase e trifásica)*
- Potência reativa (por fase e trifásica)*
- Potência aparente (por fase e trifásica)*
- Fator de Potência (por fase e trifásico)*
- THD (por fase de tensão e corrente)*
- Demanda ativa (atual e máxima)
- Demanda aparente (atual e máxima)
- Energia ativa (positiva e negativa)
- Energia reativa (positiva e negativa)

**Inclui medição de máximos e mínimos*

[5] Precisão

- Tensão, corrente, potências: 0,2%
- Frequência: 0,1Hz
- Fator de potência: 0,5%
- Energia: 0,5%
- THD: <3%

(a 25° C, respeitadas as faixas recomendadas para tensão e corrente).

* A precisão se refere ao fundo de escala e não a leitura no ponto

[6] Características Elétricas**ALIMENTAÇÃO AUXILIAR**

- Nominal: 120-220 V c.a. / Fonte TOP: 85-265 V c.a. e 100-375 V c.c.
- Faixa de utilização: 80 a 120% do valor nominal
- Consumo interno: <10 VA

ENTRADA DE TENSÃO (MEDIÇÃO)

- Nominal (Vn): 120, 220, 380 ou 440 V c.a. (F-F)
- Tensão Máxima (V_{máx.}): 500 V c.a.(F-F)
- Sobrecarga: 1,5 x V_{máx.} (1s)
- Frequência: 50 ou 60Hz
- Consumo interno: < 0,5 VA

Faixa recomendada de utilização:

Função Multimetro	Função de Análise Preditiva
20 < V < 500 V _{F-F}	80 a 120 % de Vn

ENTRADA DE CORRENTE (MEDIÇÃO)

- Nominal: 1 A c.a., 2 A c.a., 3 A c.a., 4 A c.a. ou 5 A c.a.
- Corrente Máxima (I_{máx.}): 5 A c.a.
- Sobrecarga: 1,5 x I_{máx.} (contínua), 20 x I_{máx.} (1s)
- Consumo interno: < 0,5 VA

Faixa recomendada de utilização:

Função Multimetro	Função de Análise Preditiva
10 a 100 % de I _{máx.}	40 a 110 % de I _n

[7] Características Mecânicas**DISPLAY**

- Tipo: LCD azul, com backlight
- Tamanho: 128 x 64 pixels

Ver mais detalhes no item 14 (Interface Homem Máquina - IHM)

INVÓLUCRO

- Material: termoplástico (ABS V0)
- Grau de proteção: IP-40 para painel frontal (IP-54 opcional) e IP-20 para invólucro (IP-40 opcional)

MONTAGEM

- Tipo: porta de painel (sobrepôr)
- Posição de montagem: qualquer
- Fixação: travas laterais

CONEXÕES ELÉTRICAS

- Tipo: borne de encaixe rápido
- Grau de proteção: IP-00
- Cabo máximo a ser utilizado: 2,5 mm²

[8] Condições ambientais relevantes

- Temperatura de operação: 0 a 60°C
- Temperatura de armazenamento e transporte: - 25 a 60° C
- Umidade relativa do ar: máximo de 90% (sem condensação)
- Coeficiente de temperatura: 100ppm / °C

[9] Interface Serial

- Tipo: RS-485 a 2 fios
- Velocidade: 9600, 19200, 38400 ou 57600bps (configurável)
- Formato de dados: 8N1, 8N2, 8E1, 801 (configurável)
- Endereço: 1 a 247 (configurável)
- Protocolo: MODBUS-RTU
- Codificação das informações: Mapeamento *FlexData*, com ponto flutuante configurável IEEE 754 (32 bits), formatos de leitura em 16 bits (inteiro sinalizado e não sinalizado) e ponto flutuante 24 bits para memória de massa.
- Cabo: Para a RS-485 deve sempre ser utilizado cabo blindado, com no mínimo duas vias, secção mínima de 0,25mm² e impedância característica de 120 ohms.

[10] Saída Relé (opcional)

Quando uma indicação de alarme é realizada pelo PA-02, a saída relé é acionada.

- Tipo: contato seco (NA)
- Nível de Tensão: até 250 V c.a.
- Nível de Corrente: até 3 A c.a.

[11] Softwares aplicáveis

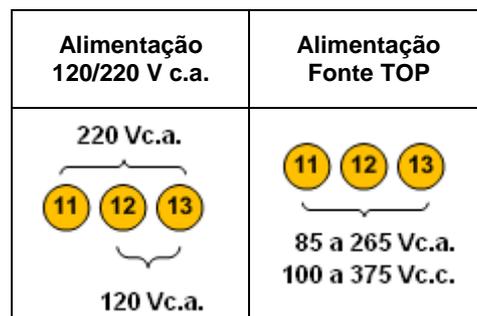
- Software para leitura e parametrização: RedeMB5 5.26 ou superior (fornecido gratuitamente pela KRON).
- Compatível com aplicativos supervisórios, CLPs e concentradores que suportam o protocolo MODBUS-RTU.

[12] Esquemas de Ligação

Descrição dos bornes:

Borne	Descrição	Borne	Descrição
1	Tensão Vc	11	Alimentação auxiliar
2	Tensão Vb	12	
3	Tensão Va	13	
4	Neutro	14	Serial: DATA-
5	Corrente Ic	15	Serial: DATA+
6	Corrente Ic*	16	Serial: Terra
7	Corrente Ib	17	Comum - Saída a Relé 1
8	Corrente Ib*	18	NA – Saída a Relé 1
9	Corrente Ia	19	Comum – Saída a Relé 2
10	Corrente Ia*	20	NA – Saída a Relé 2

Descrição dos bornes referentes à alimentação auxiliar:



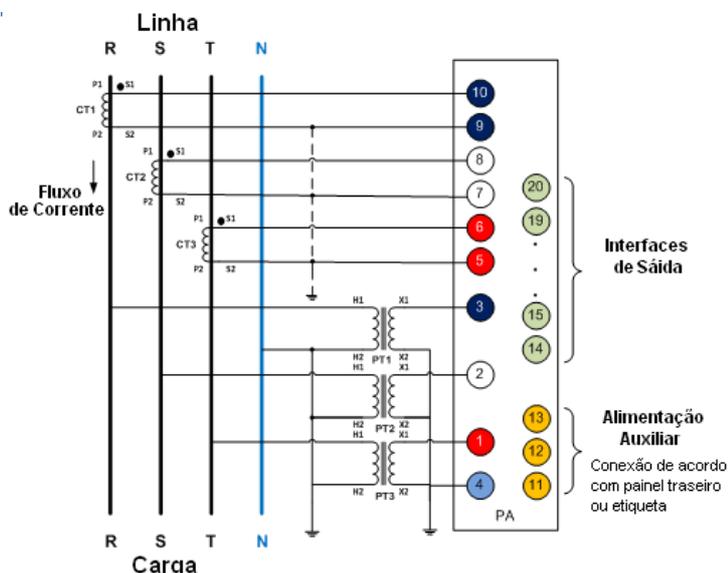
- Cabo recomendado: secção mínima de 1,5mm² para sinais de tensão e de alimentação auxiliar.

Para o sinal de corrente, o dimensionamento depende da distância e potência dos TCs envolvidos.

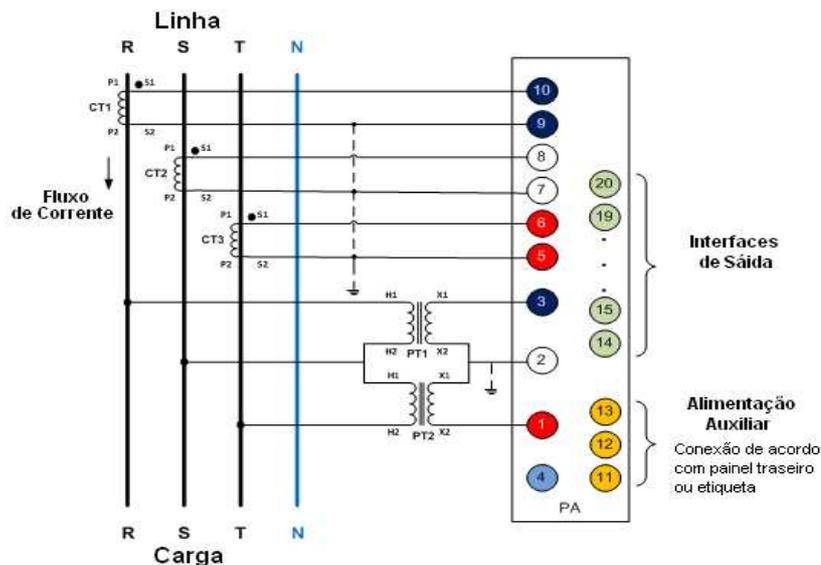
- A alimentação auxiliar (bornes 11, 12 e 13) deve sempre ser feita de acordo com o painel traseiro do analisador preditivo.
- Para o caso de utilização de FONTE TOP, deve-se conectar a alimentação aos bornes 11 e 13 respeitando os limites característicos, sem necessidade de observar polarização, seja o sinal de entrada contínuo ou alternado.

[12] Esquemas de Ligação (continuação)

TL-00: Trifásico Estrela (3F + N)



TL-48: Trifásico Delta (3F)



- No caso de uso de transformadores externos estes deverão ser de medição.
- O uso de TP (transformador de potencial) é dispensável para tensões abaixo de 500 V c.a. (F-F).
- **Nunca** deixar o secundário dos TCs em aberto, não use fusíveis ou disjuntores em série com o circuito de corrente e não utilize os TCs com corrente de trabalho acima da permitida. É recomendável a instalação de bloco de aferição.
- Os aterramentos mostrados nos diagramas são recomendáveis em termos de segurança e não interferem diretamente na medição ou precisão do instrumento;

[13] Transformadores Externos Especiais

No PA-02 é possível utilizar transformadores de corrente externos especiais dos tipos **clamp-on** e **split core**. Isto permite que a instalação seja feita sem a necessidade de desligamento da rede elétrica.

Clamp-On

Valorizados por sua robustez e segurança no manuseio. Atuam como transformadores de corrente, porém de uma maneira muito mais prática na instalação.

	Corrente Nominal	Range de Medição **
	100 Ac.a.	1 a 100 Ac.a.
	200 Ac.a.	2 a 200 Ac.a.
	600 Ac.a.	6 a 600 Ac.a.
	1000 Ac.a.	25 a 1000 Ac.a.

Split Core

Além da praticidade na instalação esses transformadores possuem dimensões reduzidas que facilitam, por exemplo, sua utilização em locais com limitações de espaço. São próprios para uso **fixo**.

Abaixo, tabela com os valores de corrente disponíveis:

	Corrente Máxima **
	120 Ac.a.
	200 Ac.a.
	300 Ac.a.

OBS: O **clamp** pode ser aberto e fechado até 50 vezes sem resultar em alterações nas medições.

Considerações e Recomendações

Os Transformadores externos especiais devem sempre ser conectados de acordo com a indicação de fase presente na etiqueta. Exemplificando, um transformador com a inscrição “**FASE A**” só deve ser ligado às entradas “.**la**” e “**la**” do analisador. O procedimento é análogo para as fases **B** e **C**.

Cada instrumento é fornecido com o seu **próprio** conjunto de transformadores e não há como utilizar outro, mesmo que este tenha o mesmo valor de corrente nominal.



NUNCA DESCONECTAR OS TRANSFORMADORES EXTERNOS ESPECIAIS DO ANALISADOR ENQUANTO ESTES ESTIVEREM CONECTADOS À CARGA.

A RETIRADA DAS CONEXÕES NA SITUAÇÃO DESCRITA ACIMA ACARRETERÁ DANOS AO ANALISADOR E ALTOS RISCOS DE SEGURANÇA.

OBS: O comprimento máximo do cabo que conecta os transformadores externos especiais aos bornes do analisador é de 1 metro.

Para que o processo de análise preditiva não sofra interferências desnecessárias deve-se garantir que os transformadores não serão desconectados do circuito durante o monitoramento.

** Os valores mostrados acima representam a faixa nominal de medição dos transformadores. Entretanto, para efeitos de análise preditiva, o conjunto é escolhido para operar dentro de uma faixa pré-definida considerando o comportamento da aplicação. Isso significa que o limite de medição do conjunto (**PA-02 + transformadores externos especiais**) não será necessariamente o valor máximo descrito anteriormente para cada modelo de TC.

KRON Instrumentos Elétricos Ltda.

Fone: (11) 5525-2000

suporte@kron.com.br e www.kron.com.br

[14] Memória de Massa

Aplicação: É uma memória não-volátil (os dados não são perdidos em caso de falta de alimentação auxiliar) que permite registrar o histórico de até 9 (nove) grandezas elétricas e também a utilização de um registro fixo para monitoramento do módulo preditivo.

A memória de massa do **PA-02** pode ser configurada com intervalo mínimo de 1 minuto e máximo de 540 minutos (9 horas), sendo que a autonomia (tempo para a memória ser preenchida) dependerá da quantidade de grandezas e do intervalo de armazenamento escolhidos. A configuração de grandezas a serem armazenadas pode ser realizada via IHM ou por software.

As informações são armazenadas em formato de ponto flutuante, 24 bits, contendo sua data e hora, oriundas de um relógio interno existente no instrumento.

- Tipo: memória não-volátil (retentiva)
- Capacidade: 512 KBytes
- Modo de armazenamento: circular (ao esgotar a capacidade da memória, os dados mais antigos são apagados para escrita dos mais novos, setorialmente).
- Número de grandezas possíveis de serem armazenadas: 1 a 9 grandezas
- Presença de um registro exclusivo para armazenamento contínuo da condição da aplicação monitorada.
- Intervalo mínimo entre gravações: 1 minuto
- Intervalo máximo entre gravações: 540 minutos (9 horas)
- Indicação pela IHM de porcentagem de uso de memória, quantidade de blocos gravados e porcentagem de gravação de setor de memória.

A configuração de fábrica (default) da memória de massa contém a formatação descrita nas telas seguintes, sendo que no registro G1 são armazenadas as condições de monitoramento do módulo MCM. O registro G1 é fixo, ou seja, não pode ser excluído e as informações sobre o MCM não podem ser gravadas em outro registro.

MEMORIA	RUN	MEMORIA	RUN	MEMORIA	RUN
MODO:	CIRCULAR	G1: MCM	G4 : V3	G7: I3	G9: THD U2
IA:	15 min	G2: V1	G5 : I1	G8: THD U1	G10: THD U3
GRAND:	10	G3: V2	G6 : I2		
<<	VOLTAR	>>	<<	VOLTAR	>>

Os dados armazenados podem ser coletados por meio da interface serial, utilizando-se o software RedeMB5 (fornecido gratuitamente). Este software permite exportar as informações em arquivo plano (texto – “txt”), facilitando a composição de gráficos no Excel, por exemplo.

A tabela abaixo contém a quantidade de informações máximas que podem ser armazenadas, variando de acordo com o número de grandezas selecionadas:

Quantidade de grandezas	Total de registros	Exemplos de Autonomia para um intervalo de 15 minutos (em dias)
1 (MCM)	58236	606
2	43677	454
3	34940	364
4	29118	303
5	24958	260
6	21837	227
7	19405	202
8	17470	182
9	15877	165
10	14559	152

[15] Interface Homem-Máquina - IHM

A IHM do analisador preditivo **PA-02** é baseada em um Display LCD e na utilização de três teclas de navegação, possibilitando a parametrização do instrumento, visualização das grandezas elétricas medidas e também a verificação de condições relacionadas à análise preditiva.

Adicionalmente, o usuário também pode configurar o contraste do display através da IHM (ajuste digital), bem como inverter as cores de funcionamento (modo Reverso) e o modo de operação (Econômico ou Normal). Ainda é possível definir o idioma da IHM (português ou inglês), adaptando o uso do instrumento para qualquer tipo de mercado ou cliente final.

Segue abaixo uma tabela descritiva sobre os modos disponíveis no **PA-02**:

Modo	Indicação na IHM	Funcionalidade
Principal Instantâneo		Visualização das grandezas elétricas instantâneas, do MCM Status e dá acesso aos outros modos do instrumento.
Energia	ENERGIA	Visualização dos valores de consumo e fornecimento de energia.
Demanda	DEMAND	Visualização dos valores de demanda.
Mínimos e Máximos	MIN/MAX	Visualização dos valores mínimos e máximos das grandezas elétricas instantâneas.
Memória de Massa	MM	Visualização das configurações de memória de massa e informações sobre porcentagem de memória utilizada.
Relógio	RELOGIO	Visualização de data e hora.
Configurações	CONFIG	Verificação e parametrização de constantes e parâmetros de comunicação, ajuste de display, configuração de memória de massa, relógio e senha e uso de comandos relativos à análise preditiva e ao reset de energias.
MCM	MCM	Verificação do total de eventos registrados durante o monitoramento da aplicação e de condição de erro do módulo preditivo. Também permite o reconhecimento de alarme.
Sistema	SISTEMA	Leitura de condição de erro (multimedidor), seqüência de fase e dos dados de versão do instrumento.

[16] Considerações sobre Funcionamento

Recomendações e Restrições

É recomendável que o instrumento seja aplicado em sistemas estáveis, pois quanto menores forem as variações do sistema, mais eficaz será a detecção do processo evolutivo de falhas por meio da análise dos sinais elétricos.

A utilização em sistemas com partida direta, compensada ou por meio de softstarters é possível, não havendo nenhuma restrição.

Já quando se trata de variadores de velocidade (inversores de frequência), deve-se atentar para a finalidade de uso do inversor e para sua frequência de trabalho.

Para sistemas de robótica ou com rápidas variações de velocidade o instrumento não é aplicável.

Start-Up e Operação

Para iniciar o monitoramento da aplicação, o primeiro passo é certificar-se das condições do motor. O ideal é que o motor esteja em boas condições de funcionamento. Como o modelo matemático a ser criado é dependente dos sinais que serão medidos, a boa condição do motor leva a um melhor acompanhamento do processo de evolução de falha.

Para realizar o Start-Up, o primeiro passo a ser feito é a parametrização do instrumento, de acordo com as características da aplicação. Para tal é necessário dispor dos valores das relações de TP, TC e o esquema de ligação a ser utilizado.

Estando o **PA-02** já devidamente instalado e parametrizado, automaticamente é iniciada a fase de aprendizado. Esta fase se caracteriza por um período de 4000 iterações para formulação do modelo matemático do sistema, cada iteração durando aproximadamente 1 minuto.

Logo após, se inicia a fase de otimização do modelo matemático. Neste estágio o monitoramento já está ativo e são realizadas mais 8000 iterações para o término da construção do modelo.

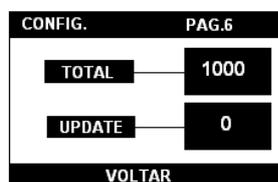
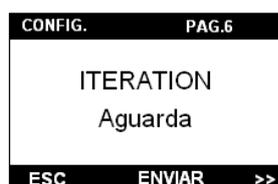
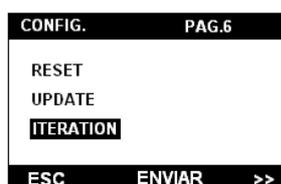
É importante ressaltar que qualquer intervenção no motor (manutenção, limpeza, troca de peças, balanceamento) durante os períodos de aprendizado e otimização do modelo matemático, fere o princípio de utilização do instrumento. A intenção é de que o analisador preditivo indique um processo evolutivo de degradação do sistema a ser monitorado. Se revisões forem agregadas durante o processo de construção do modelo, situações que não são correspondentes ao comportamento ideal do sistema podem ser consideradas como normais.

Comandos

ITERATION

É possível checar a quantidade de iterações do sistema. No modo Configurações, deve-se selecionar MCM e logo após, ITERATION, pressionando a tecla correspondente a ENVIAR.

Modo	Opção	Função
CONFIG	MCM	ITERATION

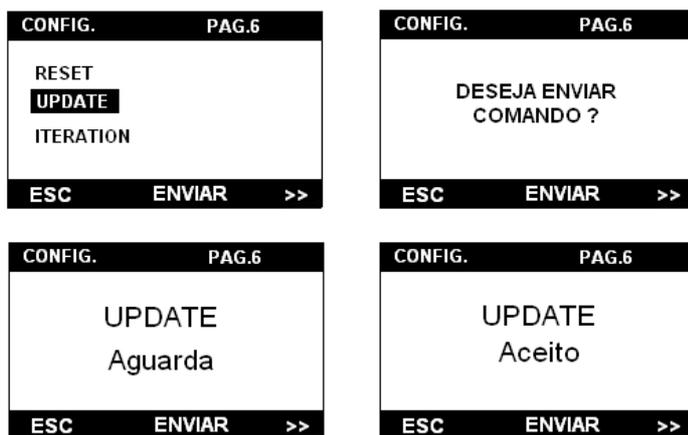


Pode-se notar que os valores se diferenciam entre TOTAL e UPDATE. A quantidade registrada em TOTAL reúne a soma das iterações das fases de aprendizado e otimização. Portanto, o número a ser indicado para um sistema que concluiu todo o processo de criação do modelo é de 12000 iterações.

UPDATE

Caso alguma condição de trabalho considerada normal não tenha sido aplicada no sistema durante as fases de aprendizado e de otimização, pode-se agregá-la ao modelo, através do comando UPDATE. Isso é possível acessando o modo Configurações, selecionando a opção MCM e logo após, UPDATE, apertando a tecla correspondente a ENVIAR.

Modo	Opção	Função
CONFIG	MCM	UPDATE



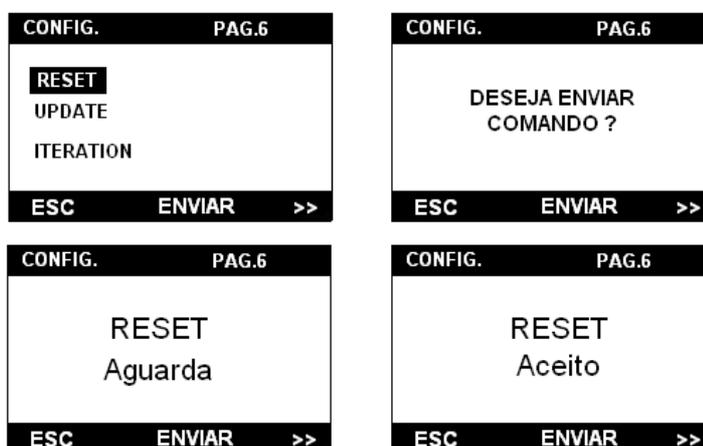
O número de iterações do sistema no modo UPDATE é visível no campo correspondente através do comando ITERATION. A cada UPDATE são realizadas mais 4000 iterações, com tempo médio de 1 minuto para cada amostra. Terminado o UPDATE, o valor continuará registrado no campo citado. Em caso de novo envio do comando, as iterações de momento se somarão às do último UPDATE realizado.

RESET

No caso de ocorrência de manutenção no motor, limpeza, troca de peças, dentre outras atividades que se caracterizam como intervenção, é necessário realizar o RESET do instrumento, para que este aprenda a nova condição do sistema.

Para realizar o RESET, basta acessar o modo Configurações, selecionar MCM e logo após, RESET pressionando a tecla correspondente ao comando ENVIAR.

Modo	Opção	Função
CONFIG	MCM	RESET



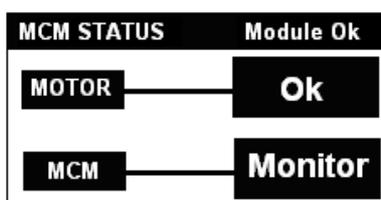
IMPORTANTE: O COMANDO **RESET** APAGA TODAS AS INFORMAÇÕES COLETADAS E INICIA UM NOVO APRENDIZADO. AO ENVIAR UM COMANDO DE **RESET** O MESMO NÃO PODE SER CANCELADO E TODO O MODELAGEMO CRIADO SERÁ APAGADO.

Indicações de Monitoramento

Por meio de sua IHM o analisador preditivo **PA-02** permite a verificação do status da aplicação, da quantidade de eventos registrados pelo instrumento durante o processo de monitoramento e também a verificação de presença de condição de erro no sistema.

Indicação de Status e Modo do sistema

A indicação do status do módulo MCM é acessível por meio de navegação no modo principal do analisador preditivo.



Características

- **MOTOR:** Verificação do status da aplicação. As indicações variam entre: **Ok**, **No Data**, **W. Line (Watch Line)**, **W. Load (Watch Load)**, **Maint.(Maintenance)** e **STOP**.
- **MCM:** Verificação do modo no qual o analisador preditivo está operando; as indicações variam entre: **Check**, **Learn**, **Improve**, **Monitor** e **Update**.
- **Quando da presença de uma condição de alarme, a tela de status, além de mostrar a indicação pertinente, sinaliza, com o backlight, de forma intermitente até que seja feito o reconhecimento do alarme.**

Reconhecimento de alarme

Para que um alarme seja reconhecido, é necessário acessar o modo MCM e navegar até a tela descrita abaixo:



Após isso, há de se pressionar simultaneamente as teclas correspondentes a "<<" e ">>" até que a seguinte tela apareça:



Pressionando ">>", o alarme é reconhecido.

Indicação da quantidade de eventos registrados

Para cada tipo de evento, o **PA-02** registra a quantidade de ocorrências durante o monitoramento da aplicação. Essas indicações são acessíveis por meio do modo MCM do analisador.

MCM LOG 1	Module Ok	MCM LOG 2	Module Ok
Watch Line	5	Stop	0
Watch Load	0	Connection	3
Maintenance	0		

Características

- Verificação da quantidade de eventos registrados durante o processo de monitoramento da aplicação.

A tabela abaixo mostra o significado e as possíveis causas para cada um dos registros.

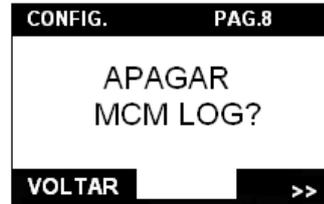
Tipo de evento	Significado	Possíveis causas
Watch Line	Detectada mudança relacionada à alimentação do motor.	Distorção harmônica, tensão desbalanceada, problema de isolamento de cabos, maus contatos nos terminais, defeitos no contator.
Watch Load	Detectada mudança relacionada à carga.	Vazamentos causando perda de pressão, desajuste de válvula e aleta, falha no manômetro, filtros ficando sujos (ventiladores, compressores), mudança de condição do processo (nessa situação, caso a mudança de condição seja esperada, deve ser feito um UPDATE).
Maintenance	Detectado o início de uma falha. É recomendável agendar uma manutenção.	Desbalanceamento, desalinhamento, falha do rolamento, problema no alojamento do rolamento, problema no eixo do motor, barra do rotor quebrada, problema de isolamento no enrolamento do estator, lubrificação excessiva e vazamento da lubrificação através da correia. Problemas mecânicos nos equipamentos associados (caixa de engrenagem, compressor, turbina, bomba, prensa, esteira, etc), fricção e avaria das pás da turbina.
Stop	Falha em progressão. <u>Manutenção deve ser realizada.</u>	Processo de falha em estágio de evolução avançado. Recomenda-se, após uma análise das condições do sistema, parar o processo assim que possível.

OBS: O registro **Connection** não influencia no monitoramento da aplicação. Esta indicação é incrementada quando há grande presença de ruídos na instalação, o que não possibilita a validade do sinal medido para efeitos de análise preditiva.

Reinicialização da quantidade de eventos registrados

É possível reiniciar a contagem de registro de eventos do PA-02. Para isso deve-se acessar o modo Configurações escolhendo a opção MCM Log.

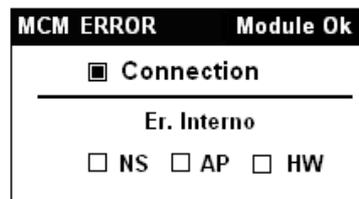
Modo	Opção
CONFIG	MCM Log



Confirmando, a quantidade de registros de eventos será reinicializada. Vale ressaltar que esse procedimento não influencia no modelo matemático gerado e não reinicializa o sistema.

Indicação da condição de erro

O **PA-02** apresenta a possibilidade de verificação da condição de erro por meio do modo “MCM” do analisador.

**Características**

- Verificação de condição de erro do módulo MCM.
- Possíveis indicações:

Connection – Erro de conexão. O sistema está parado ou falta sinal de uma das fases de tensão ou corrente.

NS – Noise. Alta taxa de ruídos na instalação.

AP – Application. A aplicação onde o instrumento está instalado é um processo com rápida variação de velocidade ou tensão fora da faixa recomendada.

HW – Hardware. Problemas relacionados à integridade do módulo preditivo.

Registro MCM – Memória de Massa

O registro MCM, correspondente ao campo fixo G1 da memória de massa, é composto de três itens:

- **Status Motor:** Armazena o status da aplicação no momento do registro. As indicações podem variar entre: **OK, No Data, Watch Line, Watch Load, Maintenance e Stop.**
- **Modo MSoC:** Armazena o modo no qual o analisador está no momento do registro. As indicações podem variar entre: **Check, Learn, Improve, Monitor e Update.**
- **Erro MSoC:** Registra a presença ou não de erro do módulo preditivo. As indicações podem variar entre: **Module Ok, Conexão, Aplicação, Hardware e EMC/Noise.**

OBS: Existem indicações comuns aos três itens. Estas seguem descritas abaixo:

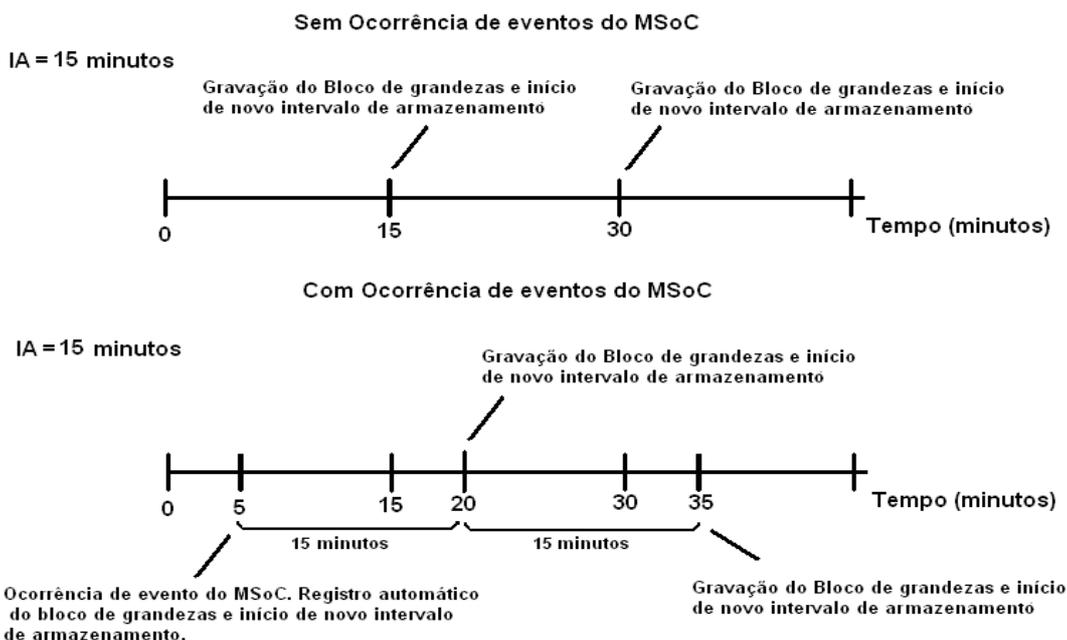
Module Init – Instrumento em período de inicialização.

Module Fail – Módulo MCM fora de operação.

Error Com – Erro de comunicação com o módulo MCM.

Unknown – Erro de razão desconhecida.

Quando da ocorrência de um evento relacionado à análise preditiva (**Watch Line, Watch Load, Maintenance ou Stop**) todos os campos de grandezas selecionados previamente são atualizados automaticamente e o intervalo de armazenamento é reiniciado. O próximo registro será atualizado de acordo com o intervalo de armazenamento programado, ao menos que outro tipo de evento relativo ao status da aplicação seja registrado. Segue abaixo um exemplo de operação.



Dessa forma é possível acompanhar, utilizando o histórico das informações de registro de grandezas elétricas (tensões, correntes), a característica de uma indicação de evento.

Pode-se utilizar o registro do histórico dos valores de tensão, por exemplo, para acompanhar uma indicação de **Watch Line**. É natural que enquanto um evento dessa natureza estiver ocorrendo, existam variações nos valores de tensão registrados.

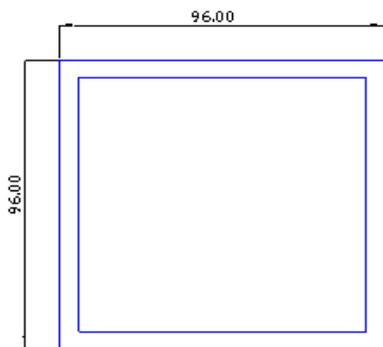
OBS: Somente a inicialização do módulo (**Module Init**) e a ocorrência de eventos de análise preditiva (**Watch Line, Watch Load, Maintenance ou Stop**) geram atualização automática da memória de massa.

[17] Dimensional

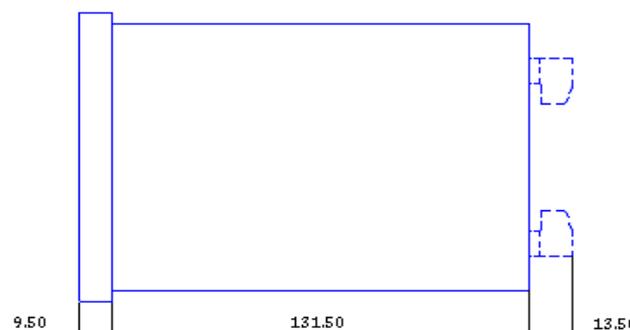
Dimensões em milímetros.

Tolerância: $\pm 1\text{mm}$

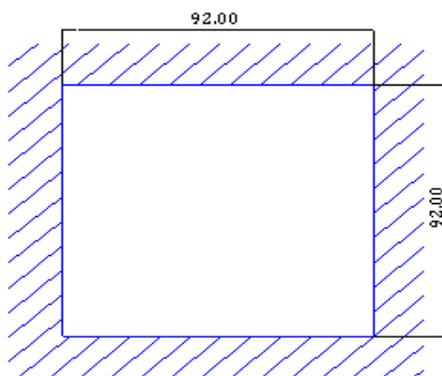
Vista Frontal



Vista Lateral



Recorte do Painel



Transformadores Externos Especiais

Clamp-on

KR-100 até 100 A					KR-200 até 200 A					
L	W	H	D	E	L	W	H	D	E	F
87	50	19,5	52	25	180	52	27	20	42	40.2

KR-600 até 600 A					KR-1000 até 1000 A				
L	W	H	D	E	L	W	H	D	E
183	96	24	60	60	216	108	47	52	100

Split Core

Corrente de 120 A		Correntes de 200 A e 300 A	

[18] Especificação por código

A codificação do produto permite a correta especificação em projeto, garantindo que o material comprado seja exatamente o necessário para a aplicação.

A identificação é feita por meio de uma seqüência alfanumérica de 11 caracteres:

Z	Fixo
—	Memória de Massa: 2: PA-02 sem memória de massa 3: PA-02 com memória de massa
P	Família PA (Analizador Preditivo)
1	Grau de proteção: 1: Padrão (IP-40 para painel frontal e IP-20 para invólucro) 2: IP-54 para painel frontal e IP20 para invólucro 3: IP-54 para painel frontal, IP-20 para invólucro + borracha de vedação. 4: IP-40 para frontal e IP-40 para invólucro 5: IP-54 para frontal e IP-40 para invólucro 6: IP-54 para frontal, IP-40 para invólucro + borracha de vedação.
—	Tensão de entrada (fase-fase): 1 – 120 V c.a. 2 – 220 V c.a. 3 – 380 V c.a. 4 – 440 V c.a. 9 – Conforme pedido (limitado a 500 Vc.a.)
—	Corrente de trabalho do motor: 1 – 1 A c.a. 2 – 2 A c.a. 3 – 3 A c.a. 4 – 4 A c.a. 5 – 5 A c.a. 6 – Split Core 7 – Clamp on 9 – Conforme pedido
—	Frequência: 1: 60Hz 2: 50Hz
—	Saída: 1: RS-485 2: RS-485+ Saída a relé
—	Alimentação auxiliar: 1: 120/220 V c.a. 2: Fonte TOP: 85-265 Vc.a. / 100-375Vc.c.
—	Terminação: 0: Padrão (terminal de encaixe rápido) 1: Terminal olhal
—	Protocolo / versão especial: 0: MODBUS-RTU

Observações relativas à codificação:

- 1) Os itens assinalados em negrito indicam a opção padrão, que possui maior disponibilidade de estoque;

Para alimentação auxiliar 125Vc.c., considerar o item 2 (fonte TOP).

[19] Normalizações

Os produtos da linha PA atendem as seguintes normas:

- IEC 61326-1
- IEC 61000-4-2
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-5
- IEC 61000-4-6
- IEC 61000-4-8
- IEC 61000-4-11
- CISPR 11

As informações contidas nesta ficha técnica estão sujeitas à alteração sem aviso prévio.

Para correta utilização do produto, deve ser consultado o Manual do Usuário antes de sua instalação ou operação.

Alguns itens apresentados podem ser opcionais, sendo necessária a correta especificação do produto por meio do código.

**Descarte do aparelho**

Os produtos que exibem este símbolo devem ser descartados separadamente dos resíduos domésticos regulares, conforme legislação ambiental local.

Caso não consiga informações seguras, entre em contato com nossa assistência técnica através do telefone (11) 5525-2027 ou do site www.kron.com.br.