

O BCM240 monitora e registra o nível de vibração mecânica em máquinas ou outras estruturas usando um acelerômetro como elemento sensor básico. Através desse registro é possível automatizar a percepção do status e de falhas no funcionamento em partes móveis tais como motores, mancais, suportes, etc. Os registros tabulados em oscilografias e dados estatísticos recolhidos durante ensaios controlados e durante a operação normal permitem que se desenvolva algoritmos para reconhecimento de padrões e através destes a detecção das falhas, baseado na intensidade, frequência, conteúdo harmônico e duração das vibrações observadas.



O BCM240 oferece:

- ÿ Medição de aceleração em três eixos, com alta precisão
- ÿ Capacidade integrada de processamento para estatísticas e diagnósticos
- ÿ Alarmes configuráveis
- ÿ Registro integrado de oscilografia
- ÿ Opção para medição de inclinação em três eixos
- ÿ Comunicação com rede de automação no padrão RS485, protocolos BCM2 ou Modbus
- ÿ Construção compacta e de alta confiabilidade
- ÿ Totalmente à prova d'água, padrão IP65
- ÿ Pequenas dimensões e facilidade de instalação
- ÿ Baixo custo

Aplicações típicas:

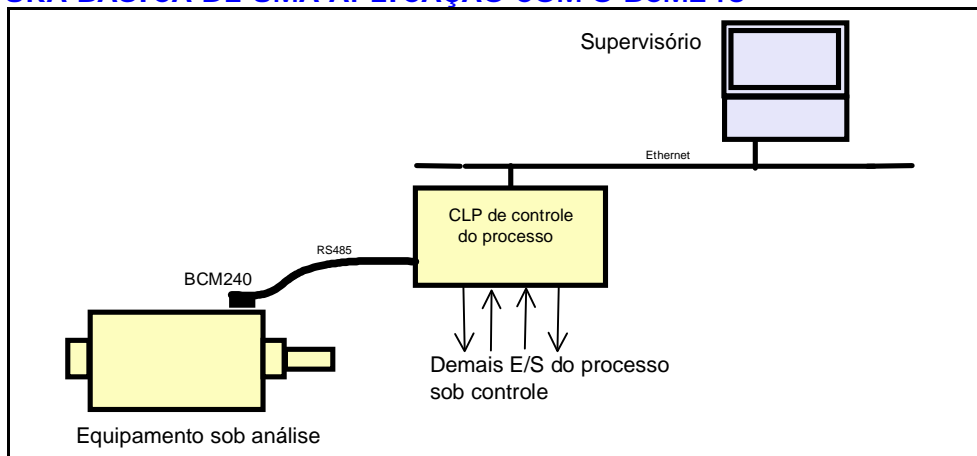
- ÿ Detecção do status de funcionamento e de falhas em máquinas rotativas
- ÿ Uso em bombas, compressores, ventiladores, turbinas e máquinas em geral
- ÿ Caracterização de falhas para manutenção (desbalanceamentos, desgastes, partes frouxas, desalinhamentos, etc..)
- ÿ Apoio ao planejamento da manutenção preditiva a partir da análise dos perfis típicos de vibração (assinaturas) de cada sistema
- ÿ Registro histórico e documentado de vibrações e choques mecânicos destrutivos que possam ter ocorrido em equipamentos
- ÿ Supervisão de sistemas nos quais o nivelamento e eventuais inclinações são importantes

A maioria das máquinas possui peças móveis, em muitos casos peças rotativas. Medir como essas partes vibram pode dizer muito sobre a saúde de uma máquina. O objetivo é a ciência de medir e interpretar os ruídos e oscilações reveladoras - a análise de vibrações em máquinas rotativas existe há décadas. Esta tecnologia ganhou popularidade ao longo do tempo porque inúmeros modos de falha podem ser identificados sem parar ou abrir a máquina. Desenvolvimentos recentes em sensores baseados em semicondutores, aquisição de dados e tecnologias de análise, estão tornando a análise de vibração mais barata, mais fácil e mais amplamente disponível.

A análise de vibração é um componente crítico de um sistema de manutenção. Uma alternativa à estratégia "manter tudo funcionando até que quebre", essa abordagem acompanha em tempo real o perfil típico de vibração da máquina. Analisando os padrões e amplitudes dos picos de vibração em frequências específicas, regras e algoritmos podem ser desenvolvidos para diagnosticar problemas. Não só falhas que exigem uma parada imediata, como também sinais de falhas e desgastes que ajudam a planejar as tarefas de manutenção, dentro de um conceito de manutenção preditiva. Entre as falhas mecânicas mais importantes que a análise de vibração pode revelar estão o desbalançamento de partes rotativas, desalinhamento de eixos, folgas, desgaste de correias, rolamentos, etc...

Alinhado com os conceitos da Internet das Coisas (IoT), as informações adquiridas constituem uma massa de informações que, processadas num controlador local ou numa central, acrescentam um grande valor às atividades de projeto das máquinas, manutenção e gerenciamento dos processos produtivos.

ARQUITETURA BÁSICA DE UMA APLICAÇÃO COM O BCM240



O BCM240 deve ser solidamente fixado na parte vibratória - o acelerômetro faz a leitura de vibração em três eixos enquanto o processador local armazena esses valores e executa cálculos estatísticos. Todos os resultados brutos ("raw") e processados estão disponíveis para aquisição pelo CLP através de um canal de comunicação serial.

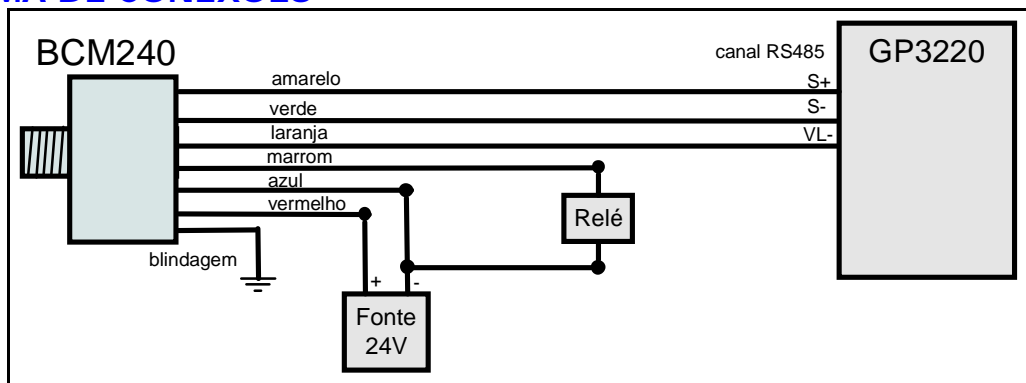
CARACTERÍSTICAS GERAIS

| | |
|---------------------------|---|
| • Faixas de medição | • Configurável 0 a 2g, 0 a 4g ou 0 a 8g - Resolução de 12 bits |
| • Exatidão da leitura | • Erro máximo de +-3% nas leituras de aceleração • Resolução máxima de leitura: 0,001g |
| • Velocidade de resposta | • Máximo de 800 amostras/s |
| • Informações disponíveis | • Aceleração instantânea, oscilografia, integral da aceleração ao longo do tempo, contagem de picos |
| • Canal de comunicação | • Padrão RS485, protocolos Modbus e BCM2 para configuração e leitura |
| • Saída digital | • Para acionamento de relé de alarme, capacidade de 24V@50mA |
| • Alimentação | • 24Vcc nominal (20 a 28Vcc), 20mA máximo |
| • Temperatura de operação | • 0 a 70°C |
| • Conexão | • O sensor inclui um cabo de 1m de comprimento |
| • Dimensões | • 60mm X 15mm X 15mm |
| • Referência BCM | • BCM240A: 31020275-4 |

MODOS DE OPERAÇÃO PREVISTOS

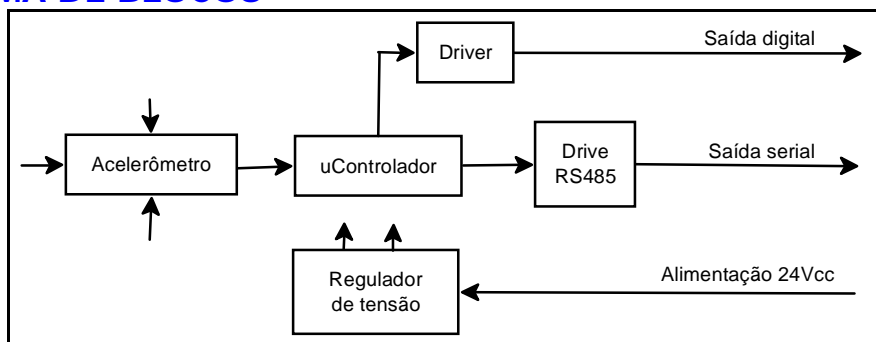
- a) Leitura direta da aceleração instantânea fornecida pelo transdutor
- b) Leitura filtrada (passa baixas) para informação de inclinação
- c) Integração (soma total) das leituras por eixo durante um conjunto de amostras
- d) Contagem de picos por eixo, sobre um conjunto de amostras
- e) Disparo controlado e aquisição de um conjunto de amostras
- f) Acionamento das saídas configurável por valores da contagem de picos ou integração
- g) Registro contínuo com oscilografia - tomando como referência um nível de trigger configurável, apresenta a oscilografia imediatamente anterior e posterior ao ponto de disparo.

DIAGRAMA DE CONEXÕES

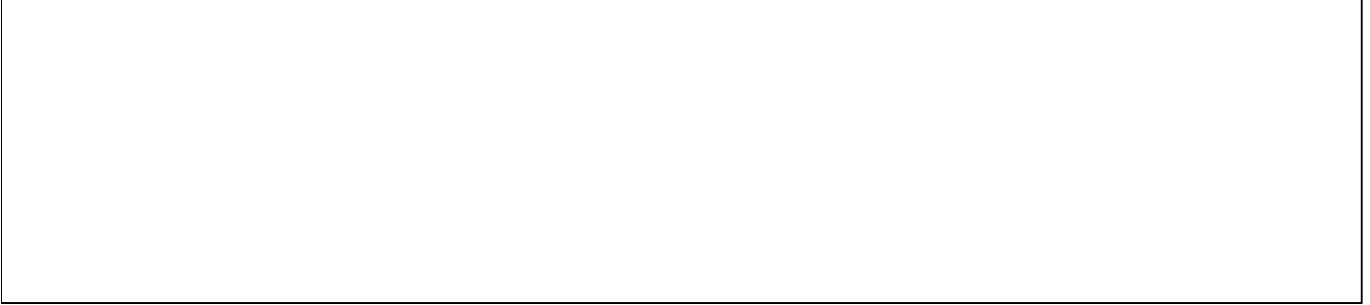


| Cor do cabo | Sinal |
|--------------------|---------------------|
| Vermelho | Alimentação +24Vcc |
| Azul/violeta/cinza | Alimentação 0V |
| Amarelo | Saída RS485 (S+) |
| Verde | Saída RS485 (S-) |
| Laranja | Saída RS485 (VL-) |
| Marrom | Saída digital |
| Blindagem | Terra da instalação |

DIAGRAMA DE BLOCOS



INSTALAÇÃO MECÂNICA



* orientação xyz; como fixar ao equipamento..... ***

CANAL DE COMUNICAÇÃO

A configuração e leitura do BCM240A é feita através do canal de comunicação RS485 usando os protocolos BCM2 ou Modbus RTU. Por default, o BCM240A sai de fábrica configurado para o protocolo Modbus, endereço 1.

Configuração básica para o protocolo BCM2:

Usando o protocolo BCM2, o BCM240A pode se comunicar com os controladores programáveis BCM, através das instruções LE e ESCRIVE da linguagem Descritiva. Para configuração e testes, pode ser usado também o PROCP, instalado num computador que disponha de um canal serial RS485. A configuração para aquisição deve ser a seguinte:

Velocidade: 19200bps (default)

Endereço BCM2: 240 (default)

Quando usado o PROCP, selecionar (em Preferências) o tipo de CLP para GP3011. Isso faz com que a comunicação use endereços de variáveis de dois bytes.

Caso o BCM240A esteja configurado com um endereço BCM2 desconhecido, este poderá ser acessado através do endereço 255.

Configuração básica para o protocolo Modbus:

Formato Modbus usado no BCM240A: RTU slave

Velocidade: 19200bps (default)

Formato de byte: 8 bits, sem paridade, um stop bit

Funções suportadas: 03h (leitura) e 06h (escrita)

Caso o BCM240A esteja configurado com um endereço Modbus desconhecido, este poderá ser acessado através do endereço 0.

Variáveis de interface para parametrização { 1 }:

| Tag | Endereço BCM2 | Registro Modbus | Descrição |
|-------------------|---------------|-----------------|--|
| <i>PRESL</i> | 8010h | 32.784 | Parâmetro que configura a resolução das leituras do acelerômetro (0:2g; 1:4g; 2:8g) |
| <i>PCORT</i> | 8012h | 32.786 | Parâmetro que seleciona o modo de leitura para vibração/inclinação e configura a frequência de corte do filtro passa-altas do acelerômetro (0:16Hz; 1:8Hz; 2:4Hz; 3:2Hz; 999:passa-baixas para inclinação) |
| <i>PAMOS</i> | 8014h | 32.788 | Parâmetro que configura o período entre amostragens da aceleração, em ms |
| <i>TRGOC</i> | 8016h | 32.790 | Limiar de trigger para oscilografia (aceleração instantânea) |
| <i>LPICO</i> | 8018h | 32.792 | Limiar de aceleração medida para incrementar o contador CPICO |
| <i>DIVISOR</i> | 801Ah | 32.794 | Divisor aplicado no cálculo de SOMA (integração de todas as amostras) |
| <i>TRIG_SD1</i> | 801Ch | 32.796 | Limiar do valor SOMA para atuar a saída digital 1 |
| <i>END_COM</i> | 80FAh | 33.018 | Endereço BCM2 do controlador (Default: 240) |
| <i>BAUD_RATE</i> | 80F8h | 33.016 | Baud rate da comunicação (9600 ou 19200, default: 19200) |
| <i>OSCIL_POS</i> | 80EAh | 33.002 | Oscilografia - Número de amostras a registrar pós-trigger |
| <i>OSCIL_FLAG</i> | 80E4h | 32.996 | Dispara o registro de oscilografia: 0:Parado 1:Engatilhado p/trigger 2:Executa um ciclo imediato - Depois de completar um registro, zera p/autorizar novo disparo |
| <i>PROTOC</i> | 80F6h | 33.014 | Protocolo de comunicação: (0:BCM2; >0:Modbus (1 a 255, endereço slave))(Default: 1) |

Variáveis de interface para leitura:

| Tag | Endereço BCM2 | Registro Modbus | Descrição |
|---------------------|---------------|-----------------|---|
| <i>ACEL_X</i> | 8000h | 32.768 | Aceleração instantânea - eixo X (-2048 a 2047){2} |
| <i>ACEL_Y</i> | 8002h | 32.770 | Aceleração instantânea - eixo Y (-2048 a 2047){2} |
| <i>ACEL_Z</i> | 8004h | 32.772 | Aceleração instantânea - eixo Z (-2048 a 2047){2} |
| <i>ACEL_X_MOD</i> | 8006h | 32.774 | Aceleração instantânea - eixo X (0 a 2048, valores positivos) {3} |
| <i>ACEL_Y_MOD</i> | 8008h | 32.776 | Aceleração instantânea - eixo Y (0 a 2048, valores positivos) {3} |
| <i>ACEL_Z_MOD</i> | 800Ah | 32.778 | Aceleração instantânea - eixo Z (0 a 2048, valores positivos) {3} |
| <i>CPICO</i> | 800Ch | 32.780 | Contagem de valores que ultrapassaram <i>LPICO</i> |
| <i>SOMA</i> | 800Eh | 32.782 | Soma dos valores de todos os valores, dividida por <i>DIVISOR</i> (32 amostras/eixo) |
| <i>TEMPER</i> | 80F4h | 33.012 | Temperatura interna do BCM240A (°C X 10) |
| <i>V_FIRM</i> | 80FCh | 33.020 | Versão do firmware do BCM240A |
| <i>N_SERIE</i> | 80FEh | 33.022 | Número de série do produto |
| <i>BUFF_X</i> | 8020h a 805Eh | 32800 a 32862 | Buffer de oscilografia - eixo X (32 valores na faixa 0 a 2048) |
| <i>BUFF_Y</i> | 8060h a 809Eh | 32864 a 32926 | Buffer de oscilografia - eixo Y (32 valores na faixa 0 a 2048) |
| <i>BUFF_Z</i> | 80A0h a 80DEh | 32928 a 32990 | Buffer de oscilografia - eixo Z (32 valores na faixa 0 a 2048) |
| <i>OSCIL_STATUS</i> | 80E2h | 32.994 | Status do registro de oscilografia {4}: 0:parado 65535: engatilhado p/trigger 1 a 1000: índice do trigger dentro da matriz de oscilografia 32: Um ciclo imediato foi completado |
| <i>EIXO</i> | 80E6h | 32.998 | Sinaliza o eixo que provocou o disparo da oscilografia (1:eixo X; 2:eixo Y; 3:eixo Z) |

{1} Os parâmetros eventualmente reconfigurados pelo usuário ficam gravados em memória não volátil.

{2} Estes registros mostram valores positivos e negativos em complemento de 2 (12 bits). A unidade de medida é 'mg' (aceleração da gravidade*1000). Estas informações não ficam disponíveis quando o BCM240A está no modo "Engatilhado" (*OSCIL_FLAG*=1).

{3} Estes registros mostram o valor absoluto da aceleração (somente valores positivos). A unidade de medida é 'mg' (aceleração da gravidade*1000). Estas informações não ficam disponíveis quando o BCM240A está no modo "Engatilhado" (*OSCIL_FLAG*=1).

{4} Quando um registro de oscilografia é executado, o armazenamento em *BUFF_X*, *BUFF_Y* e *BUFF_Z* é feito na forma de um buffer circular. Ao completar o registro, *OSCIL_STATUS* irá apontar para a posição do buffer contendo o valor que provocou o trigger. O buffer completo conterá uma série de registros anteriores e posteriores ao trigger, de acordo com o valor configurado em *OSCIL_POS*.

Exemplo de programa de usuário para o GP3220, fazendo a leitura do BCM240A:

CLP=GP3220

INTERFACE2(19200)=1 DE 1 (PROTOCOLO=BCM2)

MALHA 1: ;Aquisição de medidas

ESTADO 0:

SE ATRASO=30 ENTAO 1

ESTADO 1:

LE 8000 NO EQ=240 EM AceIX STA=STATU

;Leitura da aceleração no eixo X

SE ATRASO=10 ENTAO 1
