



CONTROLE DE CENTRAGEM DE IMPRESSÃO CCI-01

www.maxwellbohr.com.br (43) 3028-9255 LONDRINA – PR

1 - Introdução

O Controlador de Centragem de Impressão, CCI, é um equipamento utilizado para controlar a centragem de embalagens em equipamentos industriais. Esse equipamento permite o ajuste no controle de centragem de forma muito simples e eficaz. A grande diversidade e flexibilidade dos parâmetros de controle reduzem ou até mesmo eliminam a necessidade de ajustes mecânicos comuns a esse tipo de processo. Algumas aplicações são a centragem de figurinhas em embalagens de balas e chicletes, a centralização de códigos de barras e imagens em embalagens em geral. Esse equipamento foi desenvolvido em parceria com a Dori Alimentos.

2 – Apresentação

A seguir serão apresentados o painel traseiro e o painel frontal do CCI 01.

2.1 – Painel Traseiro

Na sequência é apresentado o painel traseiro do CCI-01, figura 1, e a identificação de cada um de seus terminais.

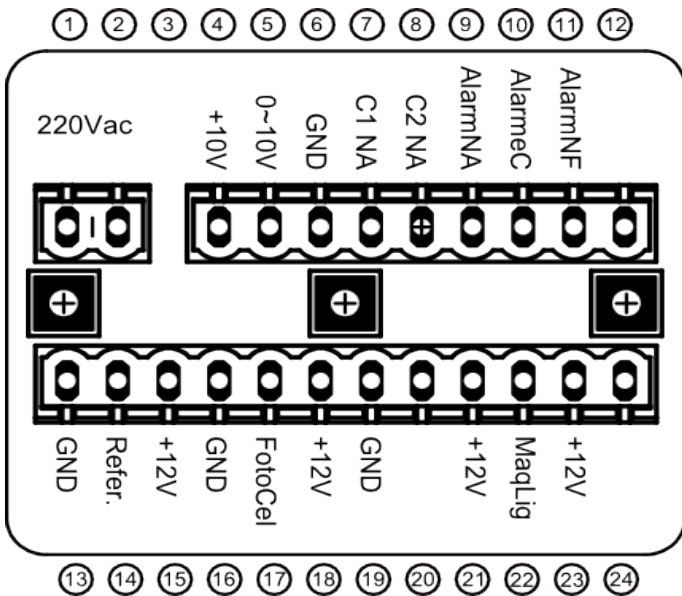


Figura 1: Painel Traseiro

- 1 – Alimentação de 220Vac
- 2 – Alimentação de 220Vac

- 3 – Inexistente
- 4 – Entrada da alimentação do potenciômetro que controlará o inversor de frequência.
- 5 – Saída do sinal do potenciômetro que controla o inversor de frequência.
- 6 – Saída da referência de terra para o inversor de frequência.
- 7 – Contato NA 1 para acionamento do inversor.
- 8 – Contato NA 2 para acionamento do inversor.
- 9 – Relé de ERRO. Contato NA.
- 10 – Relé de ERRO. Contato Comum.
- 11 – Relé de ERRO. Contato NF.
- 12 – Não conectado.
- 13 – GND Sensor de Velocidade.
- 14 – Entrada do sinal do Sensor de Velocidade.
- 15 – 12 volts para Sensor de Velocidade.
- 16 – GND do Fotocélula.
- 17 – Entrada do sinal do Fotocélula.
- 18 – 12 volts para Fotocélula.
- 19 – GND
- 20 – Não conectado.
- 21 – 12 volts.
- 22 – Entrada de sinalização de Máquina Ligada.
- 23 – 12 volts.
- 24 – Não conectado.

2.2 – Painel Frontal

Na sequência, figura 2, é apresentado o painel frontal do CCI 01, bem como a identificação de partes relevantes.

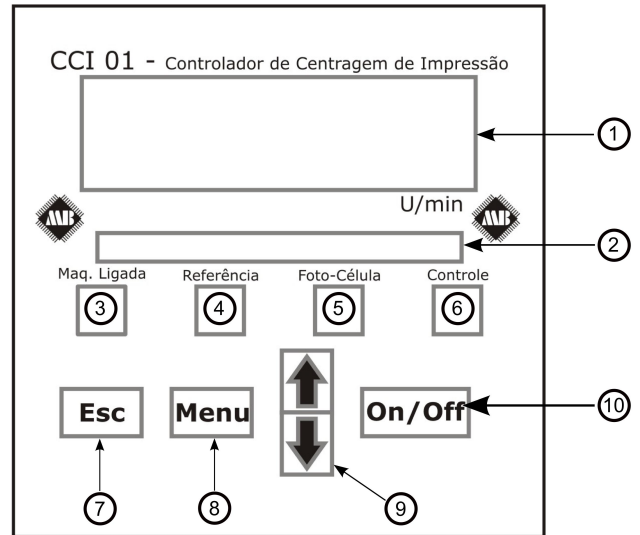


Figura 2: Painel Frontal

- 1 – Display.
- 2 – Barra luminosa indicativa de centragem.
- 3 – Indicador de Máquina Ligada.
- 4 – Indicador de Referência.

- 5 – Indicador de Foto-Célula.
- 6 – Indicador de Controle.
- 7 – Botão ESC.
- 8 – Botão MENU.
- 9 – Botão UP/DOWN.
- 10 – Botão ON/OFF.

3 – Instalação

Na sequência são apresentadas as etapas de instalação do CCI. A instalação é realizada por meio do painel traseiro e os números citados devem ser compreendidos como os números dos bornes disponíveis na figura 1.

A ligação dos bornes 19 e 21 será omitida, pois eles são bornes de GND e 12 VDC, respectivamente, e estão disponíveis para eventual utilização.

3.1 – Conexão do CCI à rede elétrica.

O fornecimento de energia elétrica deve ser conectado ao equipamento no conjunto de bornes correspondentes, identificado pela inscrição “220 Vac”. Deve ser utilizado o conector destacável de 2 bornes. A tensão de alimentação é de 220 VAC (volts corrente alternada). A figura 3 exemplifica a ligação do CCI à rede.

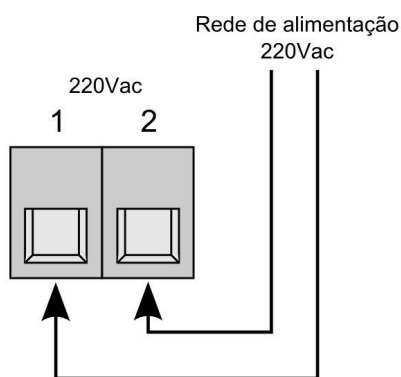


Figura 3: Forma correta de energizar o CCI

3.2 – Conexão dos bornes relacionados ao inversor de frequência

Os bornes 4 a 8 são relacionados ao inversor de frequência.

No borne 4 deve ser ligada uma tensão de referência para o controle do inversor. Normalmente essa tensão é de 10 VDC, no entanto alguns modelos de inversor de frequência utilizam 24 VDC como tensão padrão. O valor máximo que pode ser aplicado ao borne 4 é de 24 VDC.

O borne 5 é a saída de sinal fornecida pelo CCI ao inversor de frequência para a realização do controle de

velocidade da máquina girante a ele conectada.

O borne 6 é GND, referência de 0 V para funcionamento do inversor.

Os bornes 7 e 8 são dois contatos NA, normalmente abertos, empregados no acionamento do inversor.

3.3 – Conexão do sistema de alarme de ERRO

O alarme de erro deve ser ligado por meio dos bornes 9 a 11.

O borne 10 é o contato C, comum, de um relé que é acionado quando o sistema identifica alguma situação de erro. Nele deve ser ligada a fase que alimenta o sistema de alarme.

No borne 9 devem ser ligados sistemas de indicação luminosa e sonora como lâmpadas e sirenes.

Já o borne 11 pode ser utilizado para alarmes que funcionem quando há falta de energia elétrica.

A figura 4 mostra um exemplo de como ligar o sistema de alarme.

IMPORTANTE!

O Relé utilizado para o sistema de alarme suporta uma corrente de 5 A e tensão de 240 V. Esses valores não devem ser excedidos.

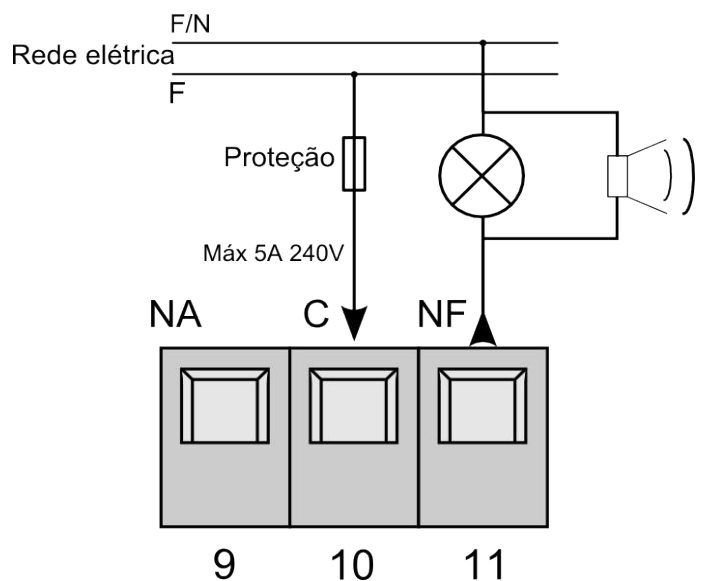


Figura 4: Conexão do sistema de alarme

3.4 – Referência de velocidade do sistema controlado pelo CCI

Os bornes 13 a 15 são responsáveis pela referência proveniente do sensor de velocidade da máquina controlada pelo inversor de frequência.

O borne 13 e 15 fornecem GND e 12 VDC respectivamente para alimentação do sensor enquanto o borne 14 recebe o sinal de leitura de giro utilizado como referência.

A figura 5 mostra como o sensor de referência de velocidade deve ser ligado ao CCI.

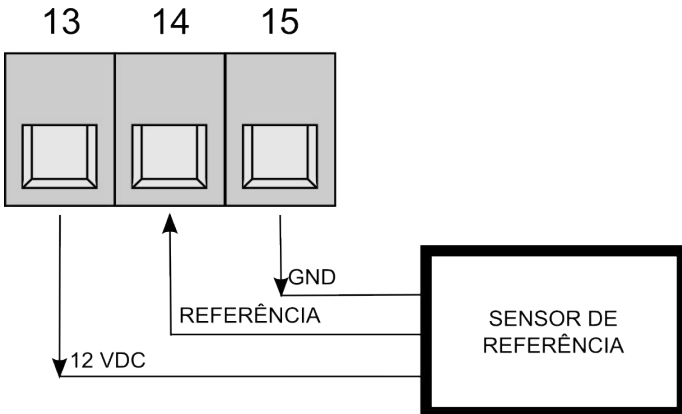


Figura 5: Instalação do Sensor de Referência

3.5 – Conexão da Foto-Célula

Os bornes 16 a 18 são responsáveis pela alimentação do fotocélula e pelo recebimento dos dados referentes à centragem das embalagens.

Como no sistema de referência, há dois bornes responsáveis pela alimentação do sensor, 16 e 18, e um borne responsável por receber a leitura do fotocélula. A figura 6 mostra o esquema de ligação do fotocélula.

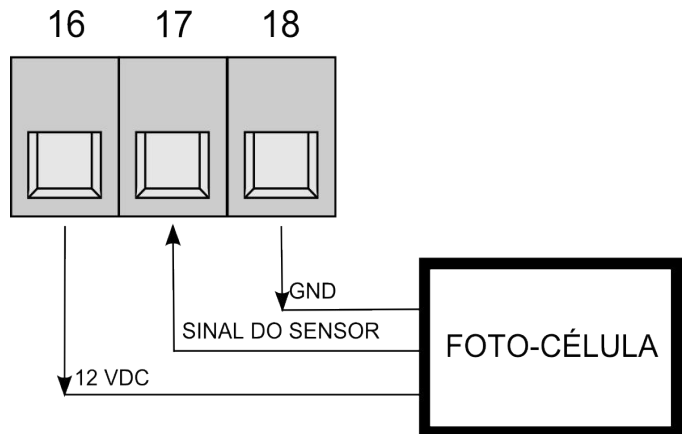


Figura 6: Instalação do fotocélula no CCI

3.6 – Indicação de Máquina Ligada

A indicação de máquina ligada é feita por meio dos bornes 22 e 23.

O sistema de ligação é simples. Basta enviar um sinal de 12 VDC, borne 23, e recebê-lo pelo borne 22 apenas quando a máquina estiver ligada. Para isso, o sinal de 12 VDC deve ser ligado no contato comum de um relé que é acionado juntamente com a máquina.

O borne 22 deve ser ligado no contato NA, normalmente aberto, do mesmo relé para que o sinal seja recebido quando a máquina for ligada. Este esquema pode ser melhor entendido por meio da figura 7.

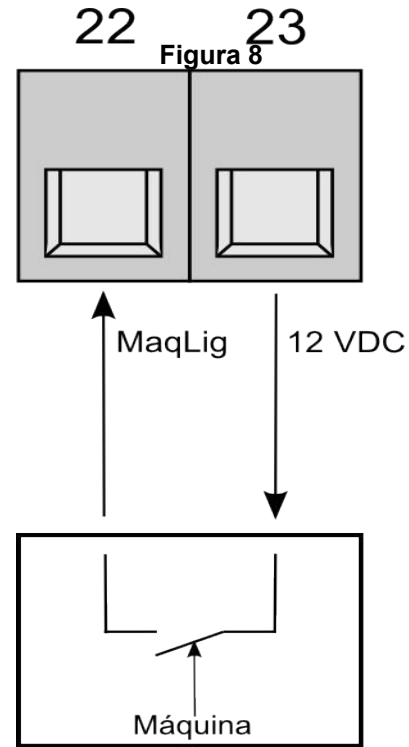


Figura 7: Instalação do indicador de Máquina Ligada

4 – Parametrização

A parametrização é a configuração dos parâmetros do CCI para que este possa realizar o controle adequado da máquina. A parametrização é realizada através do painel frontal que compõe a Interface Homem-Máquina (IHM).

4.1 Funcionalidades da IHM

O CCI possui uma IHM bem simplificada e com poucos botões para facilitar sua utilização.

Como visto na figura 2, ela é composta por um *display*, uma barra de LEDs que indica a centragem, um conjunto de LEDs para indicar o status do sistema e botões.

4.2 – Display

O equipamento é dotado de um *display* que exhibe, em modo normal de funcionamento, fornece os dados referentes à velocidade, em RPM, de sistema controlado pelo inversor de frequência.

Quando no modo de parametrização, o display exibe os parâmetros que podem ser ajustados e os valores dos parâmetros acessados.

4.3 – Botões e utilização

O equipamento possui 5 botões: ESC, MENU, UP, DOWN e ON/OFF que servem para efetuar a programação dos parâmetros de funcionamento.

O único parâmetro que pode ser acessado diretamente sem nenhuma trava é a centragem do sistema. Para isso, basta pressionar UP ou DOWN enquanto o *display* estiver fornecendo dados de rotação do motor.

Para acessar todos os parâmetros do CCI é necessário pressionar juntamente ESC e MENU por alguns segundos. Então, o *display* passa a fornecer informações referentes aos parâmetros.

Dentro do menu de parâmetros aperta-se UP ou DOWN para escolher o parâmetro que se deseja ajustar e MENU para entrar no parâmetro.

Dentro de cada parâmetro os botões de UP e DOWN incrementam e decrementam, respectivamente, o valor do parâmetro e MENU salva as informações retornando ao nível anterior. ESC retorna ao nível anterior descartando alterações não salvas.

Além disso, ON/OFF pode ser utilizado mesmo fora do menu de parâmetros e serve para ligar e desligar o controle realizado pelo CCI.

4.4 – Parâmetros de configuração

O CCI 01 possui 14 parâmetros de configuração que podem ser selecionados e ajustados no menu de parâmetros. O número que será associado a cada parâmetro indica apenas a ordem em que aparecem no menu, mas apenas o nome de cada parâmetro é apresentado por meio do *display*.

1 – CENTRAGEM DE IMAGEM:

O primeiro parâmetro que pode ser ajustado é a centragem de imagem. Como este parâmetro deve ser ajustado muito mais que os outros ele tem acesso direto por meio dos botões de UP/DOWN. Ou seja, se o *display* estiver mostrando a velocidade em RPM da máquina, basta apertar UP/DOWN e a centragem poderá ser ajustada sem que seja necessário entrar no menu de parametrização.

A centragem de imagem, como o nome indica, serve para configurar o fotocélula de tal forma que a imagem esteja correta na máquina e simultaneamente a barra de LEDs esteja com os dois LEDs verdes – LEDs centrais – acesos.

Este parâmetro pode variar de 0 a 99,9.

2 – DEGRAU DA RAMPA:

O degrau da rampa é um parâmetro que determina a variação da tensão de saída para controle do inversor de frequência. Este parâmetro varia de 0 a 10 e quanto maior o valor do degrau mais rápido será a atuação do controle. No entanto, se o degrau for muito grande, o sistema poderá ficar instável.

3 – TAXA DE LEITURA:

A taxa de leitura determina a taxa em que o sistema vai verificar se o produto está ou não de acordo com o que foi determinado. Ou seja, se a taxa de leitura for 10, a cada dez produtos que forem fabricados um será conferido.

Cada máquina requer uma taxa de leitura diferenciada. É importante que se avalie cada máquina para determinar o valor que resulte em maior eficiência. É possível ajustar uma taxa de leitura que varia de 1 a 20.

4 – REFERENCIA:

Referência é o parâmetro responsável por definir um ponto estável para a calibração do sistema. Ou seja, este parâmetro define uma velocidade de referência para a máquina.

É importante que a referência seja ajustada com a máquina trabalhando em sua velocidade nominal, pois a velocidade em que a máquina estiver trabalhando no instante da calibração será gravada como parte do parâmetro.

Este parâmetro pode variar entre 0 e 127 e se o botão ON/OFF for pressionado durante a sua parametrização a referência alterna entre L e D, ligado e desligado respectivamente.

5 – DIREÇÃO:

O parâmetro direção determina qual a direção da defasagem para que seja corrigida. Ou seja, determina se é necessário aumentar ou diminuir a tensão de controle enviada ao inversor de frequência quando a defasagem for positiva.

Como podem haver diferenças construtivas em cada máquina é importante que haja este fator que possibilita a correta atuação do controle.

6 – JANELA DE CONTROLE:

A janela de controle define uma janela de histerese na qual o controle não atuará. Ou seja, define um limite de variações que são aceitáveis sem que seja necessário uma correção feita pelo controle.

É possível ajustar uma janela de histerese que varie entre 0,1 e 5,0 mm.

Ajustar bem este parâmetro é importante para que o controle não trabalhe mais que o necessário causando instabilidade no sistema a ser controlado.

7 – DESVIO DA REFERENCIA:

O parâmetro desvio da referência determina um valor máximo e mínimo em que o controle pode atuar em relação à referência que foi previamente ajustada. Se ocorrer a necessidade de uma variação maior, ou o desvio da referência precisa ser aumentado ou a referência deve ser colocada em um outro ponto.

Este parâmetro pode ser ajustado para valores que vão de 01 a 127.

8 – CALIBRAR FOTOCÉLULA:

Calibrar fotocélula, como o nome já diz, é um parâmetro utilizado para que possa ser feita a calibração do fotocélula.

Assim, quando o sensor fotocélula precisar ser calibrado, entra-se neste parâmetro, posiciona o sensor em um ponto no qual a barra de LEDs fique na posição central e, então, o fotocélula estará calibrado.

9 – VELOCIDADE COM CENTRAGEM DESLIGADA:

Este parâmetro é utilizado para determinar qual sinal deve ser enviado ao inversor de frequência, para ajustar uma velocidade constante ao sistema, quando o controle estiver inativo.

Quando este parâmetro é acessado por meio do menu de parâmetros há a possibilidade de ligar ou desligar esta função. Ou seja, o botão ON/OFF, quando usado dentro deste parâmetro, define se esta função estará ligada, L, ou desligada, D. Este parâmetro pode variar de 0 a 127.

Assim, se ligada, o valor parametrizado será fornecido ao inversor quando o controle estiver inativo. Porém, quando desligada o inversor não receberá nenhum sinal quando o controle estiver desativado.

Este parâmetro é essencial em situações na qual a máquina controlada pelo inversor não pode ficar parada.

10 – MULTIPLICADOR REFERENCIA:

O multiplicador de referência é um parâmetro que é desabilitado se estiver em zero. No entanto, para qualquer outro valor ele representa um percentual, ou seja, varia de 0 a 100.

O valor ajustado neste parâmetro é empregado como um ganho que adequa a referência quando há modificações

na velocidade gravada junto com a referência.

11 – REF MINIMO INICIO:

Este parâmetro ajusta um valor mínimo de rotação (RPM) para que o controle comece a atuar. É possível parametrizar um valor de 0 a 100 para esta função.

Sem este valor, o sistema tentaria atuar enquanto a máquina estivesse em inicialização e o sistema poderia ficar instável. Portanto, é indispensável definir um valor coerente para referência mínima de início.

12 – AJUSTE AUTOMATICO REF:

O ajuste automático de referência tem a função de encontrar por si só um bom valor que sirva como referência. Este parâmetro foi concebido como uma forma de simplificar a parametrização do CCI e varia de 0 a 100.

13 – % DESVIO FALHA:

A porcentagem de desvio de falha é um parâmetro que determina qual a máxima defasagem percentual em que o sistema continuará trabalhando sem que haja o desligamento dos atuadores. Se o limite estabelecido for ultrapassado durante mais ciclos que o permitido (**veja o parâmetro 14**) os atuadores serão interrompidos.

Este parâmetro tem a opção de ser ativado e desativado. Para ativá-lo basta inserir nele qualquer valor superior a 0 e menor ou igual a 50. Então, se o valor ajustado for 0 o parâmetro estará automaticamente desativado.

14 – NUMERO PRODUTOS ATRASO FALHA:

O último parâmetro está diretamente ligado ao parâmetro anterior. Ele é utilizado para determinar qual o número de amostras consecutivas que estejam com defasagem percentual acima do tolerado são necessárias para que haja interrupção dos atuadores. O número mínimo para este parâmetro é 0 e o máximo 50.

Além disso, este parâmetro está relacionado com a taxa de leitura, pois o sistema confere as amostras apenas na taxa determinada.

Por exemplo, se a TAXA DE LEITURA estiver ajustada em 5, o NUMERO PRODUTOS ATRASO FALHA estiver em 3, será necessário quinze produtos com desvio percentual acima do tolerado para que os atuadores sejam interrompidos.

4.5 – Mensagens de erro

O CCI apresenta mensagem de erro sempre que os atuadores são interrompidos. Isso pode ocorrer quando a defasagem percentual estiver acima de um determinado limite durante um determinado número de produtos definido pelo parâmetro 14.

Outra maneira de determinar que o CCI está operando em uma condição indesejada é quando a barra de LEDs não fica no centro. Quando os LEDs da barra se alternam rapidamente algum parâmetro ou alguma parte mecânica pode estar em situação adversa.

5 – Funcionamento

Com as ligações elétricas realizadas e com os parâmetros configurados o CCI está pronto para realizar o controle de centragem de impressão.

É importante entender a interface do dispositivo.

Durante o funcionamento normal da máquina, o CCI apresenta em seu *display* a rotação (RPM) da máquina controlada pelo inversor de frequência.

Nos LEDs de status, indicações 3 a 5 da figura 2, é possível verificar quando algo está ligado, LED verde, ou desligado, LED vermelho.

Além disso o controle pode ser ativado ou desativado a qualquer momento por meio do botão ON/OFF. Quando ele estiver ligado os dois LEDs verdes, indicação 7 da figura 2, estarão acesos e quando desligado os LEDs ficarão piscando.

TESTES PARA DEFINIR O QUE OCORRE SE CADA UM DOS LEDs INDICATIVOS ESTIVEREM VERMELHOS!

6 – Manutenção

Para a manutenção do CCI é importante realizar testes de bancada e verificar a resposta apresentada. Por meio da resposta é possível saber se o equipamento está danificado, se a falha é de ajuste dos parâmetros ou se o problema é a máquina no qual ele está instalado.

Se durante os testes de bancada algum problema for encontrado no CCI ele deve ser encaminhado para o fabricante para que a manutenção seja realizada.

6.1 – Teste de bancada

O teste de bancada consiste em uma sequência de procedimentos pelos quais as funcionalidades do CCI podem ser devidamente avaliadas.

Após a realização do teste de bancada é possível determinar se o CCI apresenta problemas físicos ou de parâmetros. Se os problemas encontrados forem físicos o equipamento deverá ser enviado ao fabricante para a realização de eventuais reparos.

Além disso, os testes de bancada devem ser realizados sem que o CCI esteja conectado na máquina. O controlador deverá estar ligado em um setup de testes.

O setup de testes consiste em um conjunto de dispositivos que simule o funcionamento da máquina. Ou

seja, é preciso de uma chave para simular a máquina ligada, um motor com sensor de velocidade e sensor fotocélula, alguns LEDs para visualizar o acionamento dos relés e um multímetro conectado à saída de controle do inversor de frequência para verificar a tensão fornecida ao controle.

É recomendável que seja utilizada uma parametrização padrão na realização do teste. A tabela a seguir fornece esta parametrização. É importante anotar os dados de parâmetro encontrados no controlador antes do teste, pois ao colocar a nova configuração os dados antigos se perderão.

| PARAMETRIZAÇÃO PARA TESTE EM BANCADA | |
|--------------------------------------|---|
| Parâmetro | Valor |
| CENTRAGEM DE IMAGEM | Alterar com UP/DOWN até que os dois LEDs verdes da barra fiquem acesos. |
| DEGRAU DA RAMPA | 2 |
| TAXA DE LEITURA | 1 |
| REFERENCIA | Semelhante a centragem de imagem. Alterar se necessário. |
| DIREÇÃO | POS |
| JANELA DE CONTROLE | 1 |
| DESVIO DA REFERENCIA | |
| CALIBRAR FOTOCÉLULA | Usado para posicionar o fotocélula. |
| VELOCIDADE COM CENTRAGEM DESLIGADA | 60 |
| MULTIPLICADOR REFERENCIA | 17 |
| REF MINIMO INICIO | 20 |
| AJUSTE AUTOMATICO REF | 20 |
| % DESVIO FALHA | 17 |
| NUMERO PRODUTOS ATRASO FALHA | 15 |

Com o CCI ligado, o motor funcionando e os sensores posicionados corretamente o relé de alarme deve estar desligado.

Com a chave que simula a máquina desligada, o LED vermelho de “Máq. Ligada” deve estar aceso. “Referência” deve estar verde e “Controle” deve estar piscando, caso esteja apagado pode ser necessário pressionar ON/OFF.

Ao simular o acionamento da máquina com a chave, o relé C1/C2 deverá ser acionado e “Máq. Ligada” deve ficar verde. Além disso, “Controle” deverá ficar aceso continuamente. Com o CCI nesta condição o controle

deverá estar atuando e deverá ser possível ver a saída do controle por meio do multímetro.

Movimentando-se o fotocélula verifica-se mudança na barra de LEDs e no valor do multímetro indicando atuação do controle.

Ao retirar-se o fotocélula o LED “Foto-Célula” acende vermelho, um aviso de erro aparece no *display* e o relé de alarme é acionado. Quando o fotocélula for recolocado o CCI deve voltar a condição anterior ao desligamento.

Quando o motor é parado o mesmo deve acontecer com o CCI, com a diferença que “Referência” também fica com o LED vermelho e o relé que aciona o inversor é desligado. Quando o motor voltar a girar o sistema retorna a condição anterior à parada.

Ao desligar o CCI e religá-lo o controlador deverá retornar ao estado em que estava antes do desligamento.

Se a rotação do motor foi diminuída deverá ser possível ver a indicação de erro “ERR%” no display.

Com a realização de cada um destes testes deverá ser possível constatar falhas nos circuitos do equipamento se estas existirem. Se, ao contrário, o controlador funcionar como o descrito na seção de testes de bancada os problemas apresentados devem estar relacionados à erros de parametrização do controle. Cada máquina pode exigir uma parametrização distinta. É importante conhecer o funcionamento do parâmetro e realizar os ajustes necessários.

6.2 – Verificação do fusível

Se o controlador simplesmente não tiver nenhum LED aceso, nem mesmo o display, o problema pode ser o fusível queimado.

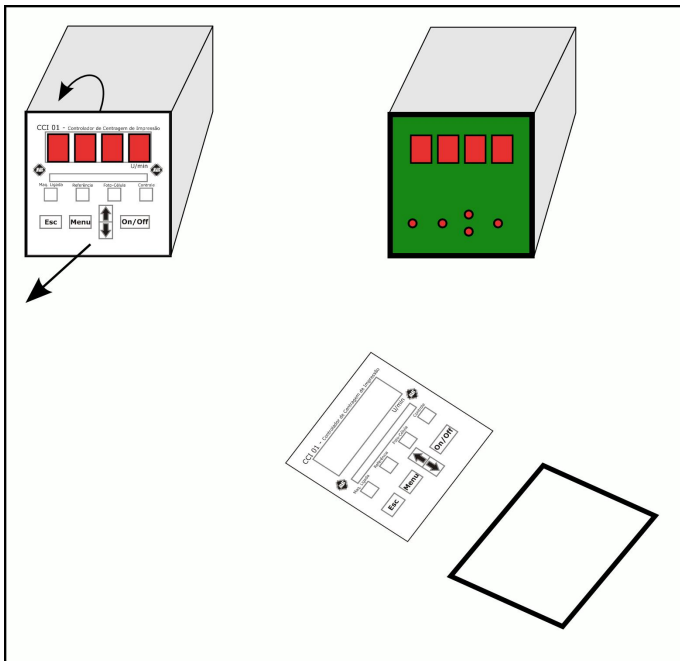


Figura 9: Remoção do painel frontal

Para acessar o fusível é necessário remover a moldura frontal e o acrílico, conforme a figura 8.

Depois, é necessário desparafusar o painel traseiro por meio dos quatro parafusos que são indicados na figura 9 e pressionar levemente a traseira do equipamento para que ele seja ejetado para fora da caixa. Isso deve ser feito com os conectores modulares previamente removidos.

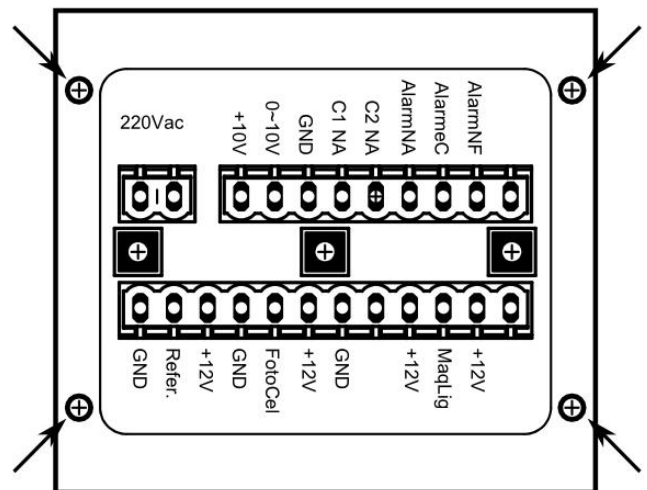
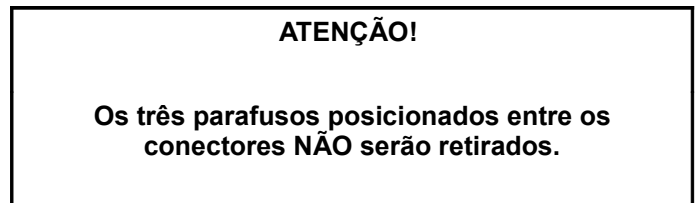


Figura 10: Parafusos a serem retirados sendo indicados por flechas

O fusível a ser substituído é de 0,8 A e fica localizado na parte traseira da placa inferior. Retire o fusível com uma chave de fenda e substitua-o por outro de mesma capacidade.

Recoloque o CCI em sua caixa empurrando levemente as placas para que as trilhas não sejam rompidas por torções.

Se o fusível queimar novamente, o equipamento deve ser enviado ao fabricante para a devida manutenção.

7 – Especificações

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Tensão de alimentação | 220 VAC |
| Capacidade de carga do relé | 5 A @ 240 V |
| Fusível de proteção | 0,8 A |

ATENÇÃO!

Nunca abra o equipamento enquanto ele estiver ligado à rede elétrica.

Não tente remover os três parafusos centrais da parte traseira.

Não puxe o equipamento para fora da caixa através do painel.

Não toque em nenhuma parte da placa do equipamento. Sujeito a descargas elétricas.

Nunca substitua o fusível por outro que não seja o especificado.