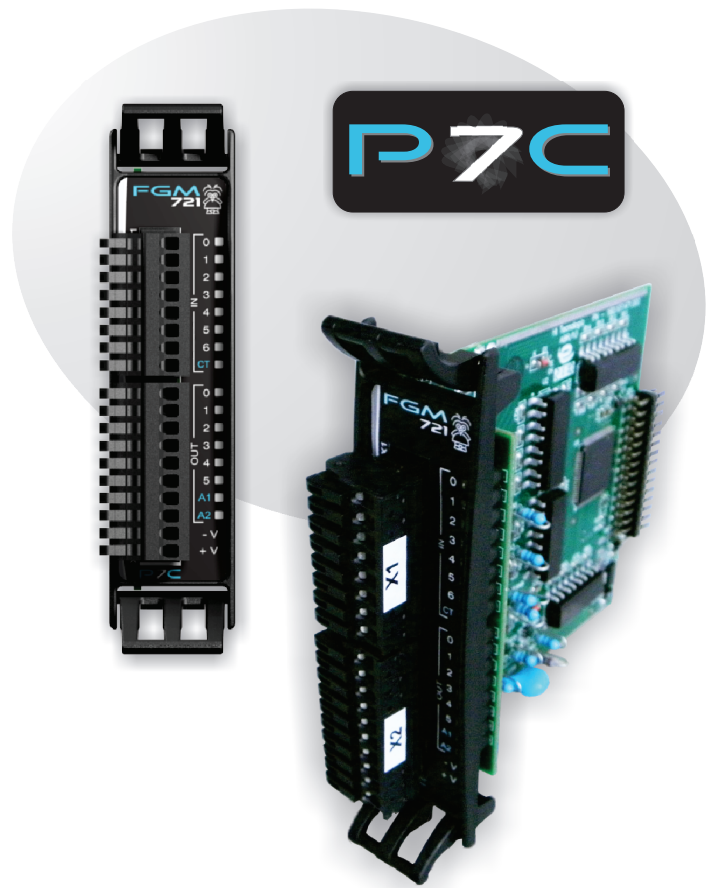




Módulo FGM721

Controlador P7C - HI Tecnologia



O conteúdo deste documento é parte do Manual do Usuário do controlador P7C da HI tecnologia (PMU10700100). A lista de verbetes consta na versão completa do manual. Para obter essa documentação acesse o nosso site: www.hitecnologia.com.br

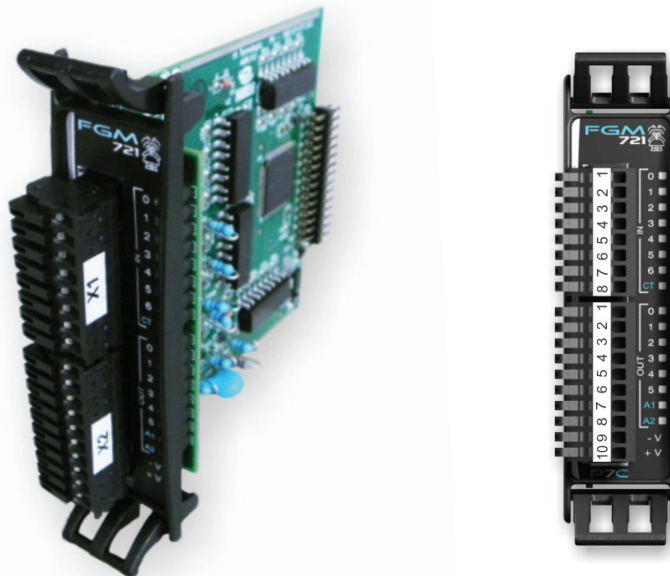
18

Especificações Técnicas FGM721

Apresentação

O módulo FGM721 é uma placa de interface para canais de entradas e saídas digitais que possui recursos para operação como geradora programável de frequência e pulso. Desenvolvido para o controlador lógico programável P7C¹, o módulo disponibiliza ao usuário uma saída geradora de frequência de 0,5 a 2000Hz com “duty cycle” variável de 0 á 100%; recursos para operação como One-shot e controle de habilitação (“Trigger”) interno ou externo. Dispõe ainda de 6 a 8 saídas digitais a transistor tipo PNP¹ independentes e isoladas eletricamente por opto-acopladores¹, para sinais de 12 a 24 Vdc, 8 canais de entrada digital isolados eletricamente por opto-acopladores para sinais de 12 a 30 Vdc do tipo PNP.

Todos os canais possuem leds individuais de indicação de estado (ligado – aceso / desligado – apagado). O módulo possui endereçamento automático e capacidade de inserção e retirada à quente (“Hot Swap”), sendo permitida a utilização simultânea de várias placas no P7C. Conectores¹ frontais destacáveis permitem o acoplamento aos sinais de processo.



Dados Técnicos Gerais

Alimentação	5 Vdc (fornecido pelo controlador)
Consumo	0,5 W
Temperatura de operação	0 a 60 °C
Temperatura de estocagem	-25 °C a 80 °C
Umidade relativa	≤ 90% sem condensação
Peso do módulo	0,06 Kg aproximadamente
Dimensões	96,60 (L) x 110,80 (A) x 27 (P) mm

1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

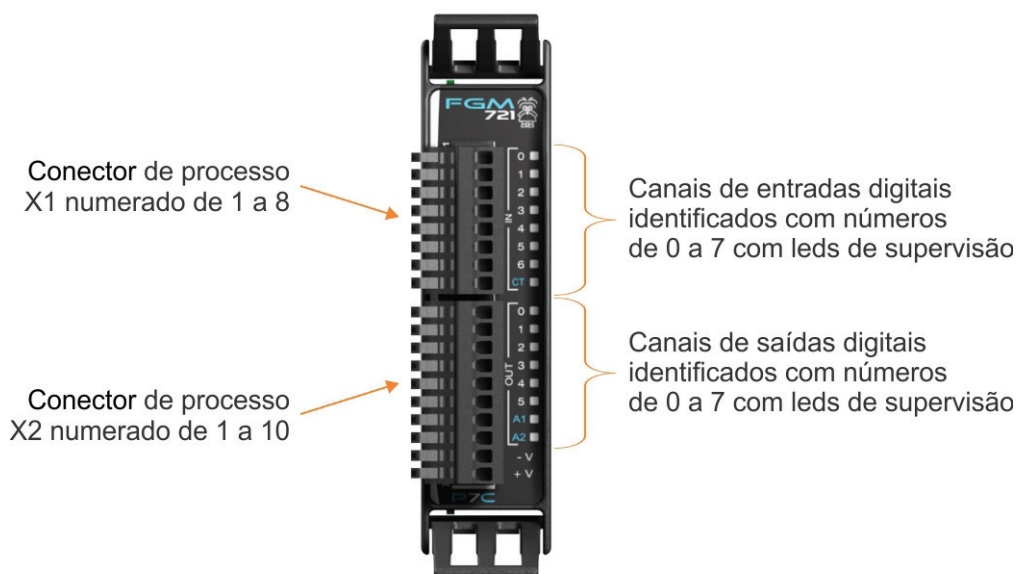
Dados Técnicos Gerais - Entrada Digital

Tipo de Entrada	12 a 30 Vdc / PNP ¹
Frequência máxima	200 Hz (variável em função do tempo de scan)
Tensão de isolamento	5 kV rms
Proteção	Contra inversão de polaridade

Dados Técnicos Gerais - Saída Digital

Tipo da saída	12 a 24 Vdc / PNP
Frequência máxima	500Hz - Saída simples. 2000Hz – Em modo gerador de frequência.
Tensão de isolamento	5 kV rms
Proteção	Contra curto-circuito.
Corrente máxima por canal	500 mA
Tensão máxima (chaveamento)	24 Vdc

Interface de Processo



Conexões

O módulo FGM721 possui dois conectores¹ de interface com o processo, que são identificados como X1 (8 bornes) e X2 (10 bornes). Os bornes¹ são numerados conforme mostram as tabelas a seguir:

Borne X1	Sinal
1	Canal de entrada digital 0
2	Canal de entrada digital 1
3	Canal de entrada digital 2

¹ - Consulte a lista de verbetes no início desse documento



4	Canal de entrada digital 3
5	Canal de entrada digital 4
6	Canal de entrada digital 5
7	Canal de entrada digital 6
8	Canal de entrada digital 7 ou (CT) – sinal de controle do bloco gerador de frequência.

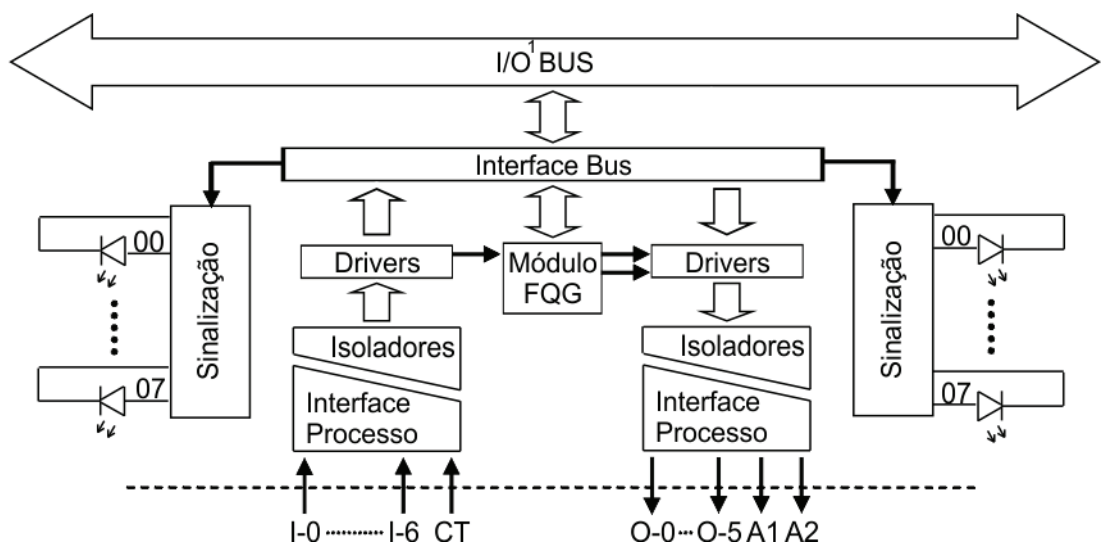
Borne X2	Sinal
1	Canal de saída digital 0
2	Canal de saída digital 1
3	Canal de saída digital 2
4	Canal de saída digital 3
5	Canal de saída digital 4
6	Canal de saída digital 5
7	Canal de saída digital 6 ou (A1) - Saída complementar do bloco gerador de frequência.
8	Canal de saída digital 7 ou (A2) – Saída principal do bloco gerador de frequência.
9	Referência negativa dos canais (-V)
10	Referência positiva dos canais (+V)



IMPORTANTE: A referência negativa (-V) deve ser ligada ao 0 Volt da fonte DC utilizada para alimentar os sensores do processo. Já a referência positiva (+V) deve ser ligada a uma tensão entre 12 a 24 Vdc da fonte DC utilizada para alimentar os sensores e transmissores do processo.

Caso não seja conectada uma das referências (negativa, positiva, ou ambas), o módulo não irá funcionar.

Diagrama de Bloco



1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

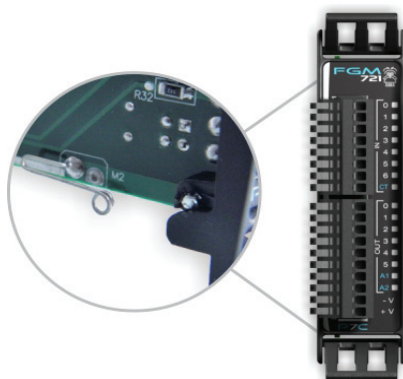


Endereçamento do Módulo

O módulo FGM721 não possui configuração de endereçamento via hardware (strap¹ / chave), sendo este realizado automaticamente pelo firmware do controlador ao ser conectado ao bastidor.

Mola de Aterramento

Existem duas molas de aterramento nas laterais do módulo, onde as mesmas têm a função de gerar um contato com a estrutura do bastidor.



FQG – Gerador de frequência

Os recursos associados ao gerador de frequência são configuráveis via software através do ambiente de programação dos controladores SPDSW.

Quando habilitado para operação como gerador de frequência os canais O6, O7 e I7 são utilizados como interface do bloco gerador de frequência disponibilizando as seguintes funcionalidades:

Canal	Identificador	Descrição
I7	CT	Entrada de controle do bloco gerador de frequência.
O6	A1	Saída complementar do canal gerador de frequência.
O7	A2	Saída principal do bloco gerador de frequência.

Obs: Para mais informações sobre a configuração do módulo, vide item: **Configuração**.

Obs: Quando o módulo for configurado para não utilizar o gerador de frequência, os canais (CT, A1 e A2), operam como (Entradas / Saídas) padrão I7, O6 e O7.

Recursos disponíveis

Quando utilizado o bloco gerador de frequência o módulo dispõe dos seguintes recursos:

- Modo Gerador de frequência
 - Frequência programável de 0,5Hz a 2000Hz
 - “Duty cycle” programável de 0 a 100%
- Modo One-Shot
 - Tempo de pulso programável de 500 us a 2000ms

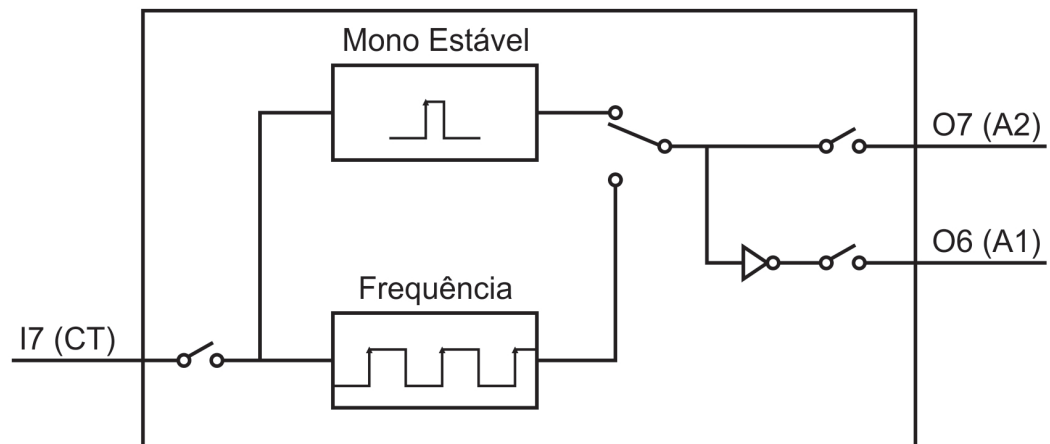
1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento



- Controle de habilitação do bloco
 - Interno (Ativado via programa de aplicação)
 - Externo (Ativado via entrada digital de controle – CT)
 - Habilitação por estado
 - Habilitação por borda de subida
 - Habilitação por borda de descida
- Saída complementar opcional

Diagrama funcional

O diagrama abaixo exemplifica o funcionamento do bloco gerador de frequência, as chaves representam as possibilidades de configuração do bloco.



Configuração

A configuração do módulo FGM721 é toda realizada via software através do ambiente de desenvolvimento SPDSW¹, não sendo necessárias alterações ou configurações de hardware.

Metodologia de configuração

As configurações definidas para o módulo FGM721 são salvas em uma base de dados na CPU de controle, estas informações permanecem associadas ao SLOT em que se encontra o módulo. Neste caso, mesmo que o módulo seja substituído por um outro de mesmo tipo a configuração é mantida, pois durante o processo de inicialização do controlador a CPU de controle realiza um procedimento de configuração dos módulos presentes no equipamento a partir das configurações salvas nesta base.

Se o tipo de módulo inserido não for compatível com a configuração definida para aquele SLOT, a CPU de controle mantém o módulo com sua configuração de fábrica até que uma configuração válida seja definida.

Exemplo: Supondo que o usuário tenha um módulo FGM721 no SLOT 03 configurado para operar como gerador de frequência com “trigger” externo, desde que a CPU de controle seja a mesma ao substituir este módulo por outro módulo FGM721 à configuração será mantida e atualizada automaticamente.

¹ - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

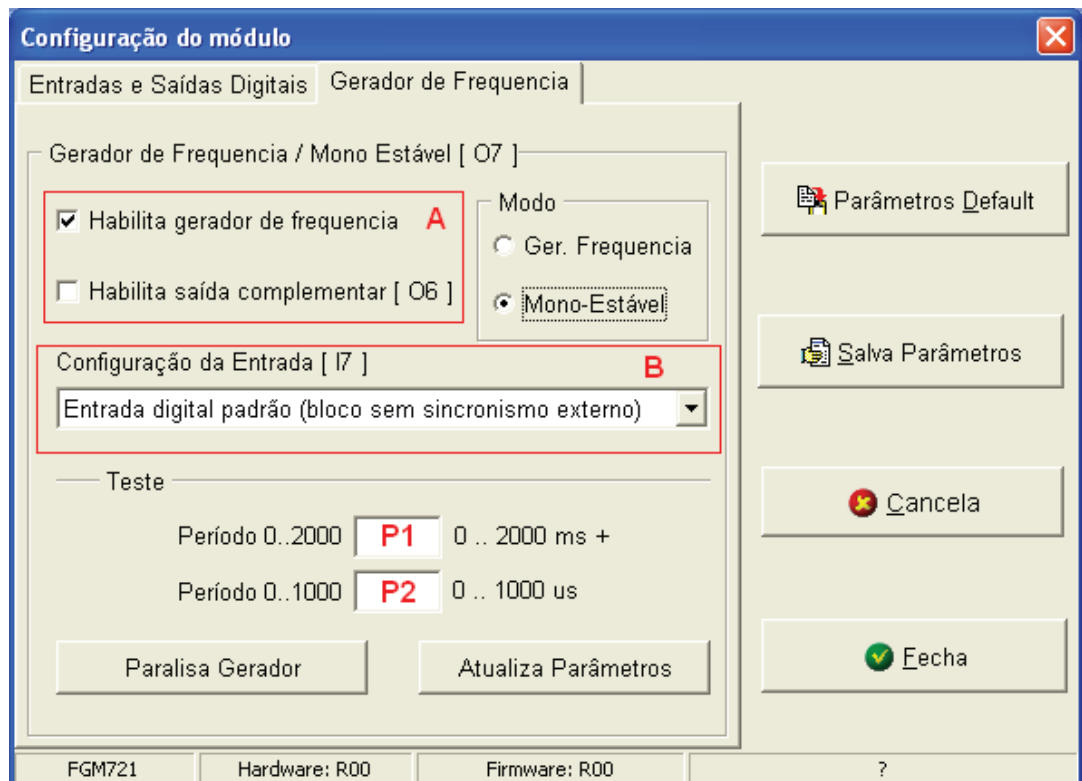


Configurando o módulo

Através do menu principal do ambiente de desenvolvimento SPDSW¹ é possível acessar a base de configuração dos módulos presentes no controlador.

Para tanto, com o CLP conectado sem programa ou com o programa corrente parado, acesse no menu principal: Controlador → Módulos de Hardware → FGM721, Slot(n)

Na janela apresentada, selecione a aba “Gerador de Frequência”. O exemplo abaixo apresenta a janela de configuração do módulo FGM721.



Item	Descrição
A	Itens para habilitação dos recursos do gerador de frequência. <ul style="list-style-type: none"> • Habilita operação do bloco • Habilita utilização da saída O6 como saída complementar
B	Define configuração da entrada digital CT (I7). Pode ser: <ul style="list-style-type: none"> • Entrada como entrada digital normal • Habilita utilização da saída O6 como saída • Habilita operação do bloco • Habilita utilização da saída O6 como saída
Modo	Define o modo de operação do módulo <ul style="list-style-type: none"> • Gerador de frequência • Gerador de pulso (One-Shot)
Teste (*)	Permite atuar diretamente no gerador de frequência <ul style="list-style-type: none"> • P1: Parâmetro de entrada (Frequência / Tempo [ms]) • P2: Parâmetro de entrada (“Duty cycle” / Tempo [μs])
Atualiza Parâmetros	Carrega os valores definidos nos parâmetros P1, P2 e habilita a geração de frequência.

¹ - Consulte a lista de verbetes no início desse documento



Paralisa Gerador	Zera os campos de Frequência / Período (ms) e “Duty cycle” / Período (μ s) e desabilita a geração de frequência.
Parâmetros Default	Volta à configuração com os parâmetros de fabrica.
Salva Parâmetros	Salva configuração definida.
Cancela	Cancela operação.
Fecha	Fecha janela de configuração.

(*) Os parâmetros são diferentes em função do modo de operação (Livre / Mono-Estável).

Operação - Gerador de Frequência

Parâmetros de entrada

Quando operando no modo Gerador de frequência os parâmetros denominados como P1 e P2 definem os valores de frequência e “duty cycle” do bloco. Estes parâmetros estão associados a memórias do tipo M (Inteiro 16 bits¹), neste caso para que seja possível trabalhar com uma resolução da ordem de 0,1 os valores devem sempre ser multiplicados por 10 antes de serem atribuídos as memórias.

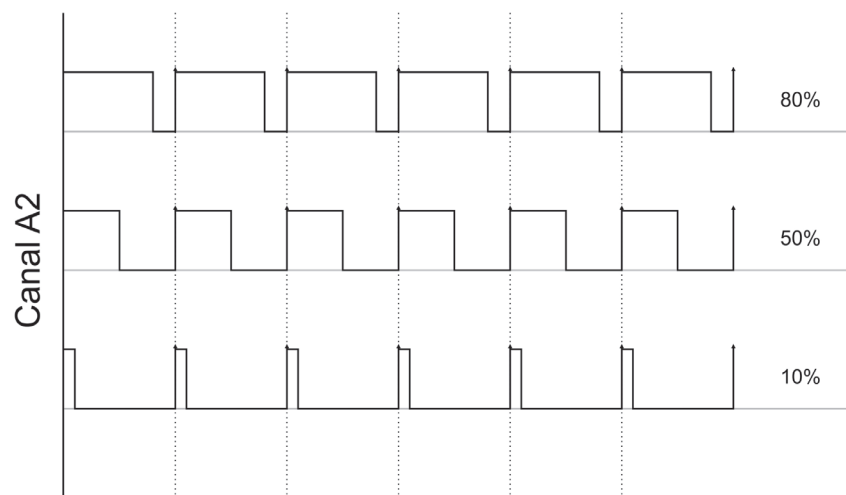
Exemplo: Para uma frequência de 120,5 Hz e duty cycle 89,5%, os valores são: P1 = 1205 e P2 = 895.

Parâmetro	Tipo	Faixa operacional	Range para parametrização	Resolução
P1	Frequência	0,5 a 2000Hz	5 a 20000	0,1 Hz
P2	“Duty cycle”	0 a 100%	0 a 1000	0,1 %

Obs: Os limites de frequência e duty cycle são respectivamente: Mínimo: 0,5 Hz e 0%, e Máximo 2000 Hz e 100%, portanto, valores acima desta faixa serão convertidos para o limite superior e, valores abaixo desta faixa serão convertidos para o limite inferior.

Duty Cycle

Permite que o usuário configure, dentro de um ciclo do sinal, o percentual de tempo em que o sinal permanece ativo. O range pode variar de 0 a 100% com resolução de 0,1%.



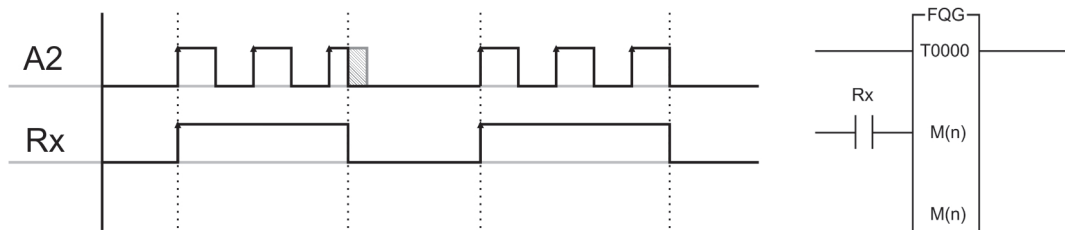
1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

Habilitação do Bloco

Controle Interno

Neste caso o bloco gerador de frequência é controlado pelo programa de aplicação em função do estado da entrada do bloco FQG.

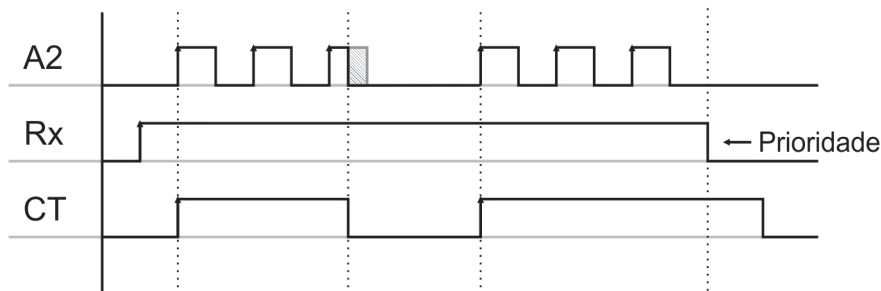
O gerador permanece habilitado enquanto a entrada do bloco associada ao contato (Rx) estiver ativa.



Controle de habilitação pelo estado do sinal CT

Neste caso o bloco gerador de frequência é controlado externamente em função do estado da entrada digital (CT).

O gerador permanece habilitado enquanto a entrada (CT) estiver ativa, observe que neste caso existe um nível de prioridade com relação ao controle interno Rx.

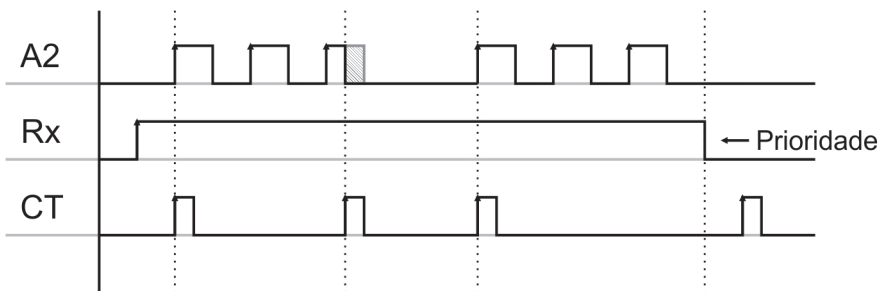


Note que o controle do bloco pelo programa ladder (RX) tem prioridade sobre o sinal CT

Controle do gerador pela borda de subida do sinal

Neste caso o bloco gerador de frequência é controlado externamente em função da borda de subida do sinal da entrada digital (CT).

O gerador é habilitado na primeira borda de subida e desabilitado na próxima borda de subida e assim sucessivamente.



Note que o controle do bloco pelo programa ladder (RX¹) tem prioridade sobre o sinal CT

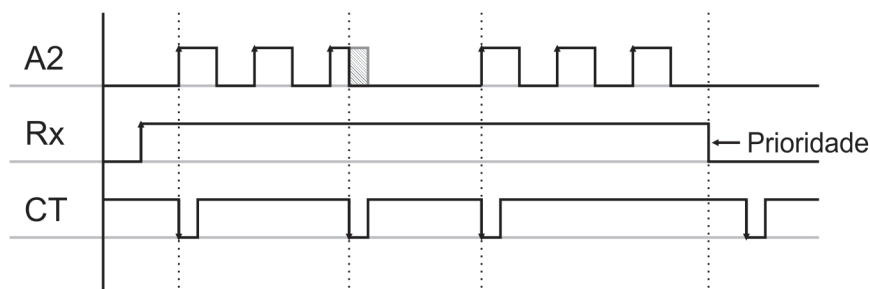
1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento



Controle do gerador pela borda de descida do sinal

Neste caso o bloco gerador de frequência é controlado externamente em função da borda de descida do sinal da entrada digital (CT).

O gerador é habilitado na primeira borda de descida e desabilitado na próxima borda de descida e assim sucessivamente.



Note que o controle do bloco pelo programa ladder (RX) tem prioridade sobre o sinal CT

Operação – Mono Estável (One-Shot)

Parâmetros de entrada

Quando operando no modo Mono-Estável (One-Shot) os parâmetros denominados como P1 e P2 definem os valores do período [T] do pulso a ser gerado. O período corresponde à soma dos valores $T = P1 + P2$, sendo P1 definido em [ms] e P2 em [μ s].

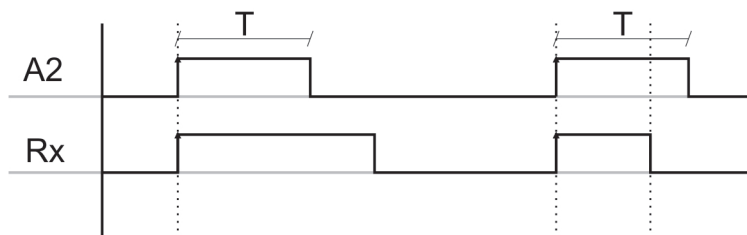
Exemplo: Para gerar pulsos com período igual a 1,5ms, os valores são: P1 = 1 e P2 = 500.

Parâmetro	Tipo	Faixa operacional	Range para parametrização	Resolução
P1	Período em [ms]	0 a 2000 ms	0 a 2000	1ms
P2	Período em [μ s]	0 a 1000 μ s	0 a 1000	1 μ s

Obs: Os limites de período são: Mínimo: 500us e Máximo 2 segundos, portanto, valores acima desta faixa serão convertidos para o limite superior e, valores abaixo desta faixa serão convertidos para o limite inferior.

Habilitação do Bloco

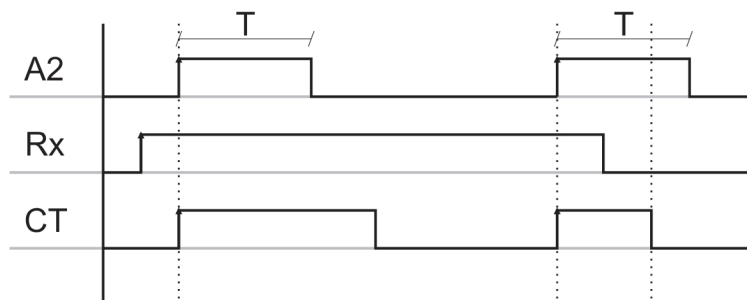
Controle Interno



Note que, uma vez ativada a temporização esta irá aguardar o tempo programável mesmo que a entrada do bloco seja desabilitada.

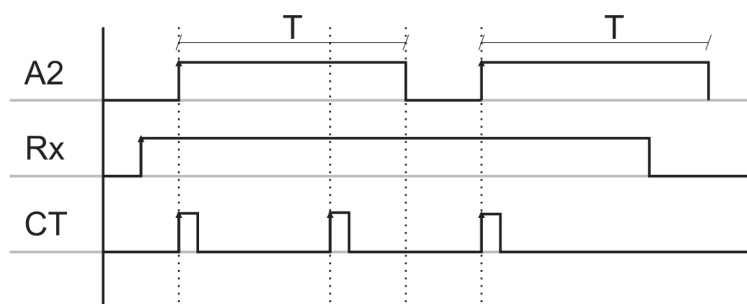


Controle de habilitação pelo estado do sinal CT



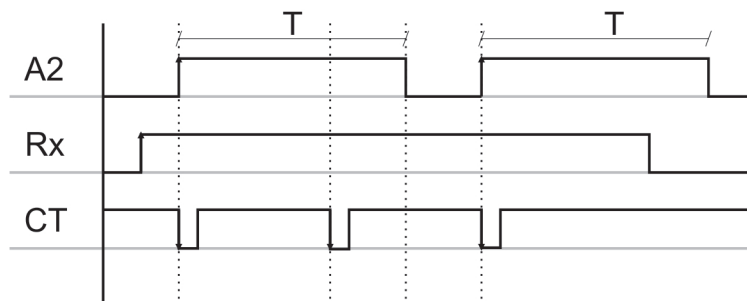
Obs: Uma vez ativada a temporização o bloco irá contabilizar integralmente o tempo programado mesmo que o bloco ladder e/ou o sinal de entrada digital CT sejam desativados.

Controle do gerador pela borda de subida do sinal



Obs: Uma vez ativada a temporização o bloco irá contabilizar integralmente o tempo programado mesmo que o bloco ladder seja desativado, ou ocorra uma outra borda de subida no sinal de entrada digital CT durante o ciclo de sinal.

Controle do gerador pela borda de descida do sinal

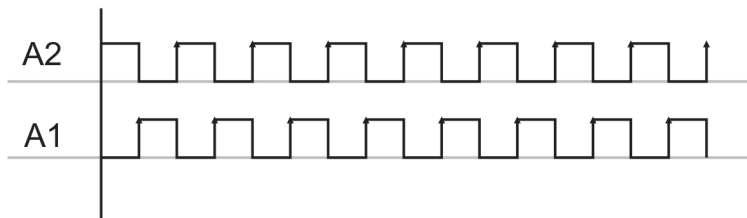


Obs: Uma vez ativada a temporização o bloco irá contabilizar integralmente o tempo programado mesmo que o bloco ladder seja desativado, ou ocorra uma outra borda de descida no sinal de entrada digital CT durante o ciclo de sinal.



Saída complementar

O canal O6-(A1) quando configurado para operação como saída complementar gera um sinal invertido em relação ao sinal O7-(A2) para todas as condições de operação.



Obs: A saída A2 opera com uma compensação via software para compensar o atraso na subida do sinal que é gerado pela variação da capacitância do circuito de saída. Neste caso sendo a saída A1 um sinal inverso gerado via hardware a compensação tem o efeito inverso, gerando um aumento no atraso do sinal.

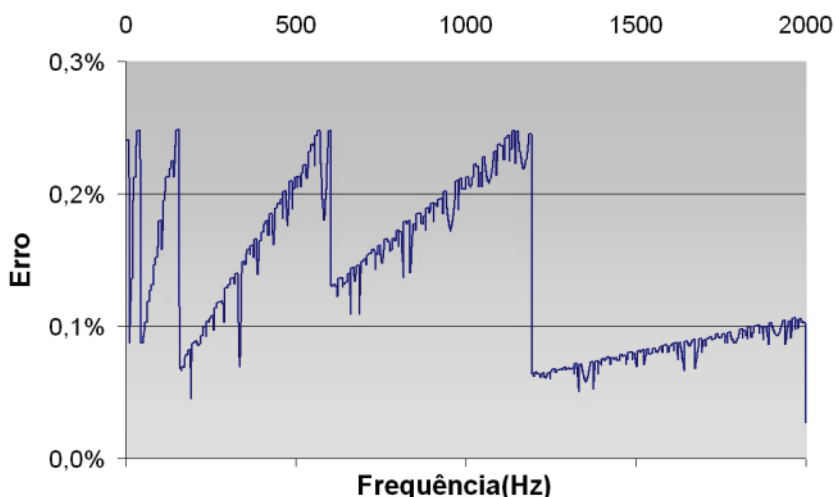
Para mais informações vide item: performance do gerador.

Performance do gerador de frequência

Nesta seção são apresentadas informações sobre a precisão dos sinais gerados para os dois modos de operação do bloco. Nos gráficos a seguir são apresentados os erros percentuais entre os valores medidos com relação aos valores programados.

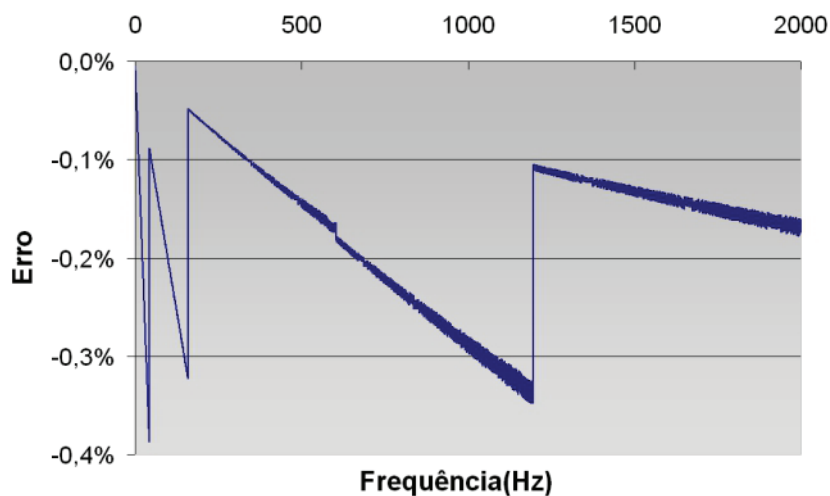
Modo Gerador de Frequência

Erro percentual no valor da frequência medida x frequência programada



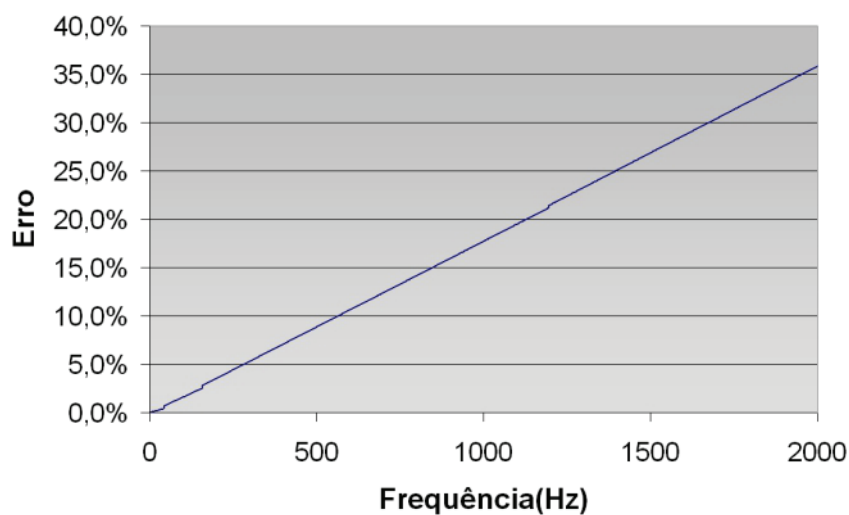


Erro percentual no valor do duty cycle x saída de frequência A2



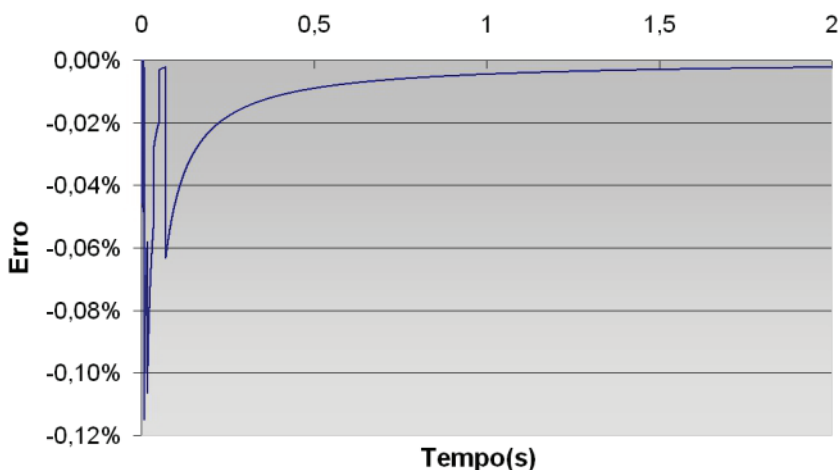
Obs: "Duty cycle" programado = 50%

Erro percentual no valor do duty cycle x saída de frequência A1



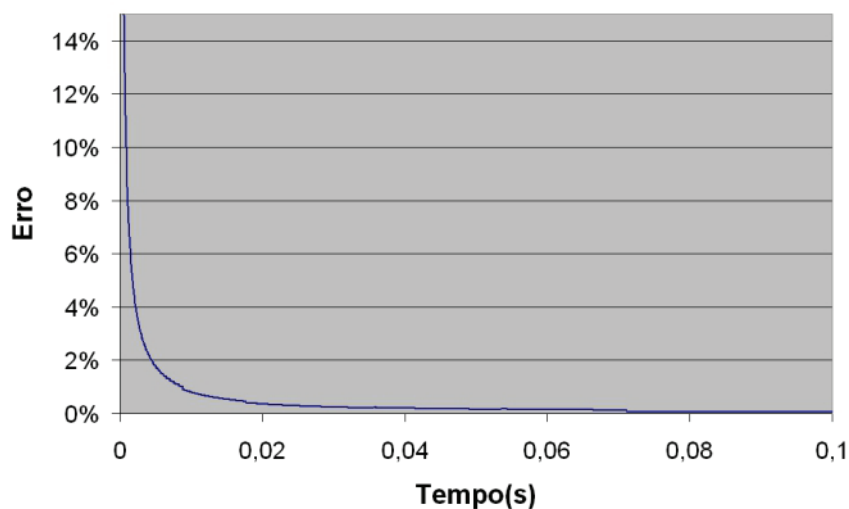
Mono-Estável

Erro percentual no valor de tempo medido x tempo programado para a saída A2



1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

Erro percentual no valor de tempo medido x tempo programado para a saída A1

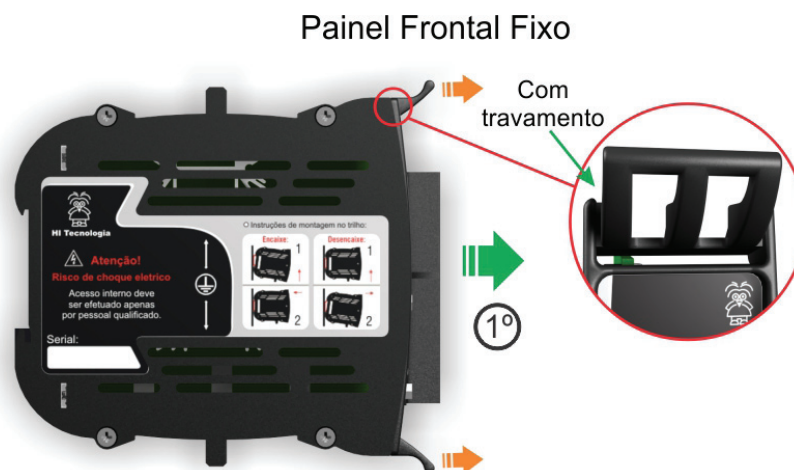


Retirar Módulo do Bastidor



Os módulos FGM721 podem ser substituídos com o equipamento ligado (“Hot swap¹” - troca a quente).

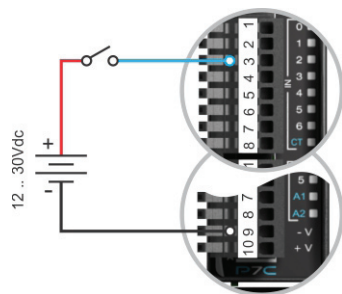
Para retirar o módulo do bastidor, siga o exemplo abaixo:



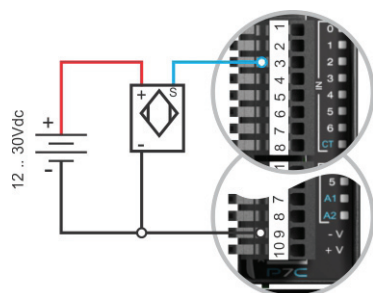
Basta puxar o módulo, até que o mesmo se desconecte do bastidor (como indicado na figura).

1 - Consulte a lista de verbetes no início desse documento

Exemplos de Utilização Entradas Digitais



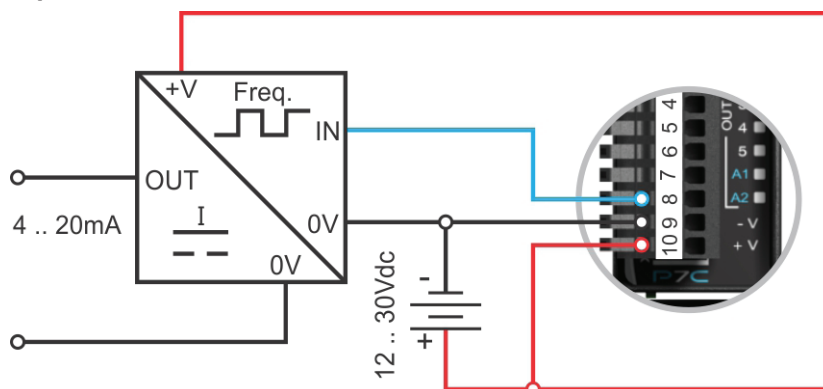
Chaves, fins de curso, etc.



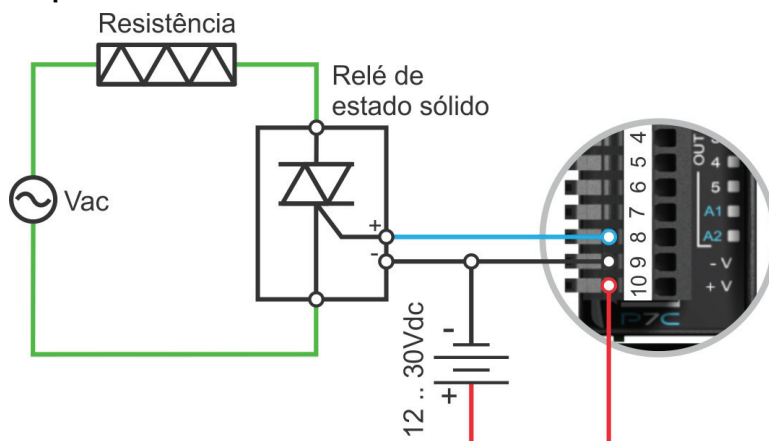
Sensores 3 fios, ópticos, magnéticos, capacitivos, etc.

Exemplos de Utilização do gerador de frequência

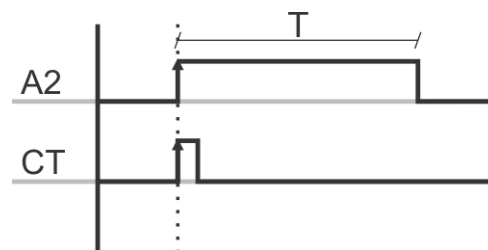
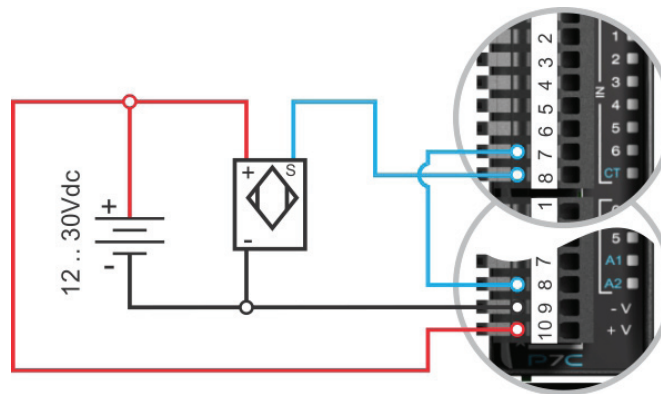
Conversor Freqüência-Corrente



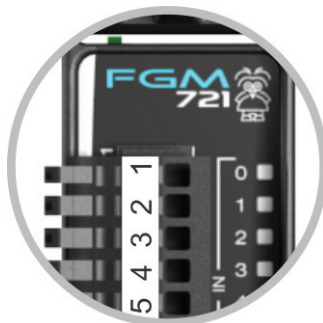
Controlador de temperatura via PWM



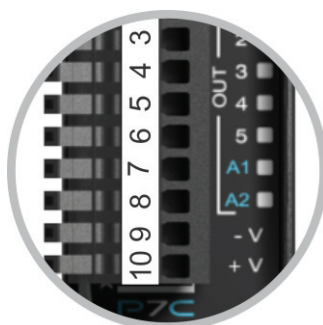
Condicionador de sinais, utilização para aumento da largura de pulso.



Operação dos leds de interface de processo



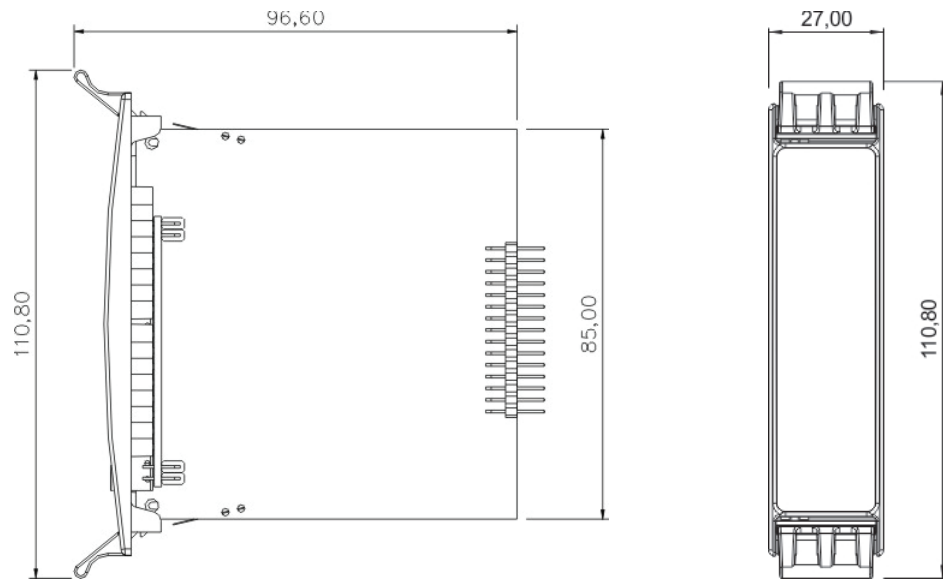
Estado	Conf.	Condição	Diagnóstico
Aceso	I(0 a 6) e CT	Há sinal de tensão na entrada	Existe um nível mínimo de tensão válido, presente na entrada digital
Apagado	I(0 a 6) e CT	Não há sinal de tensão na entrada	Sinal de entrada inativo; Equipamento desligado; Módulo não operacional.



Estado	Conf.	Condição	Diagnóstico
Aceso	O(0 a 5) A1 e A2	Há sinal de tensão na saída (Saída Ligada)	Saída acionando a carga. Obs: O LED pode permanecer ativo mesmo se o transistor de saída estiver danificado
Apagado	O(0 a 5) A1 e A2	Não há sinal de tensão na saída (Saída Desligada)	Saída desligada; Equipamento desligado; Módulo não operacional



Dimensões (mm)



Codificação do Produto

Código	Identificação
300.107.721.000	Módulo com 1 saída geradora de frequência/pulso, 8 Entradas e 8/7 Saídas digitais.