



YASKAWA

YASKAWA Brasil

Informativo Técnico nº: 033

Data: 31/01/02

Página: 1 / 3

## G5

## CONTROLE BOBINADEIRAS POR BALANCIM

### 1. Inversor aplicável

Para o controle aqui descrito é necessário a utilização de inversores vetoriais de fluxo da série G5, operando em malha fechada. A série G5 possui malha de controle PID interna possibilitando o controle de posição do balancim e consequentemente o controle da bobinadeira. Os componentes principais para esse sistema são:

- Um inversor da série G5
- Uma placa opcional de interface do encoder modelo PG-X2
- Um resistor de frenagem compatível com o inversor
- Um módulo de frenagem, se necessário
- Um motor com encoder acoplado, tipo diferencial 1024 ppr , A,A' B, B' , 5 ou 12V
- Um potenciômetro ou sensor angular para o balancim, 0 a 10Vcc.

### 2. Geral

O principal objetivo do controle de uma bobinadeira é o de manter a tensão (T) no material constante desde o início até o fim do bobinamento.

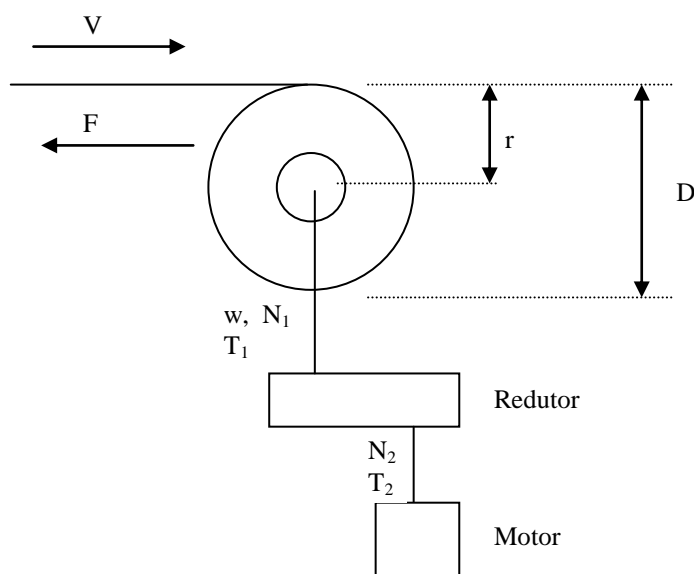


Fig. 1

A fig. 1 acima ilustra o arranjo típico e as principais grandezas envolvidas no processo de bobinamento. A velocidade de linha (V) e a velocidade angular (w) se relacionam conforme a fórmula a seguir:

$$V = w \cdot r \quad \text{ou} \quad V = w \cdot D/2$$

Como a velocidade de linha (V) é constante em decorrência do processo, a velocidade angular (w) deverá diminuir na mesma proporção em que o raio ou diâmetro da bobina aumente. Se a velocidade angular for mantida constante a velocidade tangencial será maior que a de linha rompendo o material.

A tração no material (F) e o raio da bobina ou o diâmetro se relacionam como segue:

$$F = T_1 / r \quad F = Kg, \quad T = Kgm, \quad r = m$$



YASKAWA

YASKAWA Brasil

Informativo Técnico nº: 033

Data: 31/01/02

Página: 2 / 3

G5

## CONTROLE BOBINADEIRAS POR BALANCIM

### 3. Controle de tração por balancim

A fig. 2 a seguir ilustra um sistema de controle de uma bobinadeira utilizando-se um balancim.

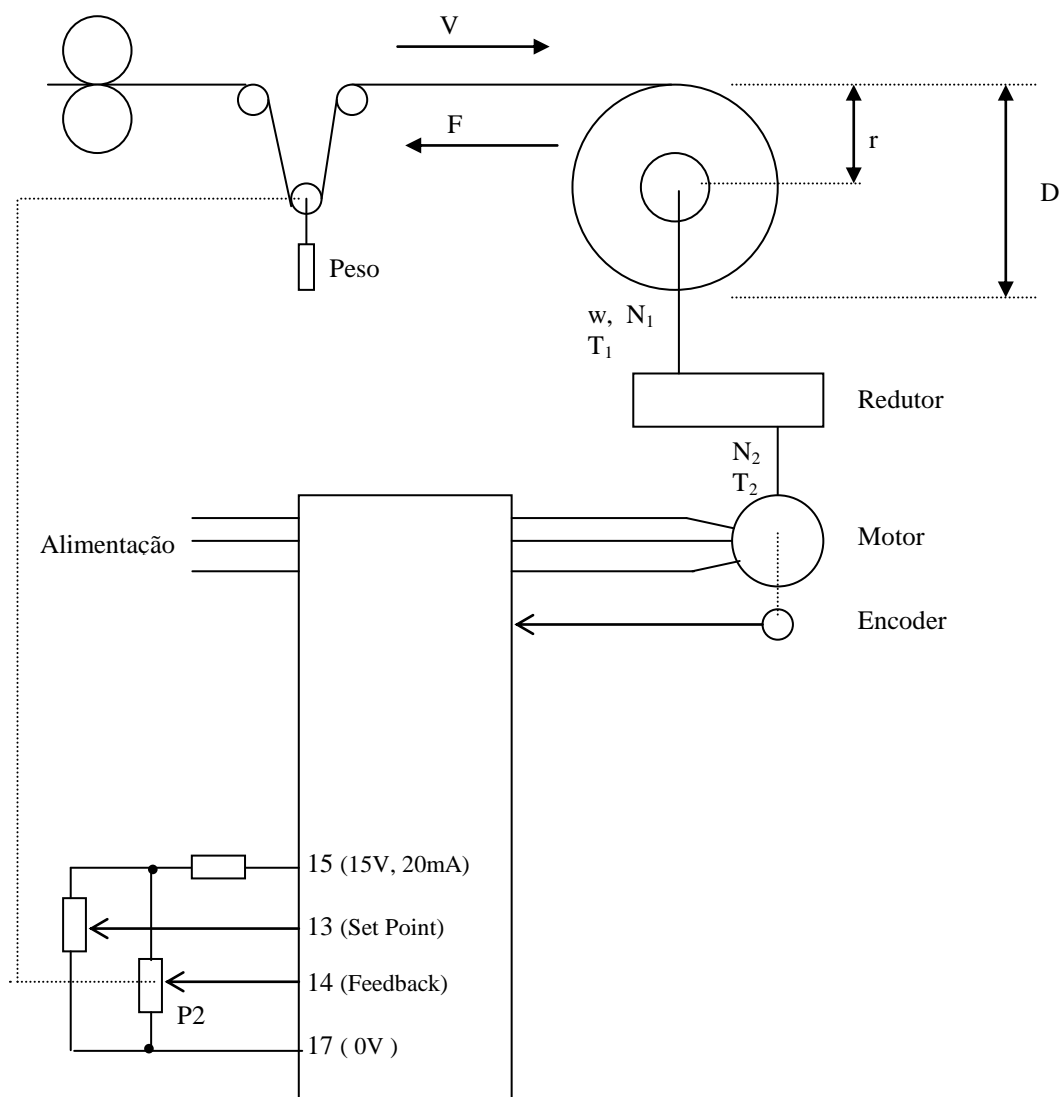


Fig. 2

O set point é utilizado para referência da posição do balancim. Normalmente o balancim é posicionado no centro. Pode ser utilizada uma referência fixa, interna ao inversor, evitando o uso do potenciômetro de set point. O potenciômetro P2 é fixado no eixo do balancim sendo o responsável pela realimentação (Feedback) da posição do balancim.

Podemos descrever o funcionamento do sistema como um controle de posição do balancim. No início da operação o balancim encontra-se na posição inferior. Ao ser ligado o inversor através do comando rodar (Pino 1), o controlador PID interno ao inversor irá buscar o valor do set point movendo o motor e elevando o balancim até que o potenciômetro de realimentação atinja o mesmo valor do set point.



YASKAWA

YASKAWA Brasil

Informativo Técnico nº: 033

Data: 31/01/02

Página: 3 / 3

## G5

## CONTROLE BOBINADEIRAS POR BALANCIM

Se a máquina estiver parada, ou seja não houver movimento no material, o inversor irá controlar a posição do balancim, normalmente no meio do curso. A posição de trabalho do balancim será denominada de posição zero. O motor estará forçando o material para cima e permanecerá parado nessa posição com o torque necessário para a manutenção do equilíbrio.

Quando a linha começar a fornecer material para a bobinadeira o balancim tenderá a descer puxado pelo peso aplicado ao mesmo. Esse movimento provocará um erro positivo na malha PID do inversor acelerando o motor e recuperando a posição zero.

Quando a linha estiver em velocidade constante a bobina irá crescer em diâmetro puxando o balancim para cima e gerando um erro negativo, o qual provocará a redução de velocidade da bobinadeira.

Existem duas formas de utilização do controle. A mais simples e pratica é a mencionada acima. A outra utiliza a referência da linha entrando no inversor além do feedback do balancim. Essa segunda opção deve ser utilizada em linhas de alta velocidade.

O sistema de balancim é aplicável em velocidades de linha de até 300mpm (metros por minuto) e variações máximas de diâmetro de 10 vezes.

### Parâmetros modificados Inversor ~~G5-c~~ PGX2 aplicado em rebobinadora com controle PID e realimentação por balancim.

Setpoint no terminal 13

Feedback no terminal 14 ( com jumper cortado para trabalhar por tensão )

Seleção do PID	B5-01 = Liberado D=Fdbk
Ganho Prop. PID	B5-02 = 0.8
Ganho Integ. PID	B5-03 = 0
Tempo de Acel1	C1-01 = 0,1 s
Tempo de Desac1	C1-02 = 0,1 s
Voltagem de entrada	E1-01 = Ajustar de acordo com a aplicação
Seleção do motor	E1-02 = Ventilação forçada
Freq. Máxima	E1-04 = Ajustar de acordo com a aplicação
Voltagem Máx.	E1-05 = Ajustar de acordo com a aplicação
Voltagem Base	E1-13 = Ajustar de acordo com a aplicação
Corrente Nominal	E2-01 = Ajustar de acordo com a aplicação
Freq. De Escorreg.	E2-02 = Ajustar de acordo com a aplicação
Corrente s/ carga	E2-03 = Ajustar de acordo com a aplicação
Resistência entre term.	E2-05 = Ajustar de acordo com a aplicação
Corrente1 de Saturação	E2-07 = 0.36
Corrente2 de Saturação	E2-08 = 0.62
PG Pulses/Rev	F1-01 = 1024 pulsos/rev
Seleção Terminal 4	H1-02 = 15 ( Fast Stop NO)
Sinal do Term.14	H3-08 = 0 ( 0-10V)
Função do Term.14	H3-09 = B ( Feedback do PID)