

Descrição referente à patente de invenção de REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, francesa, industrial e comercial, com sede em 8/10, avenue Emile Loia, 92109 Boulogne Billancourt, França, (inventor: François Leorat, residente em França) para "PROCESSO DE COMANDO DE MODULAÇÃO DO BINÁRIO DE UM MOTOR TÉRMICO ASSOCIADO A UMA CAIXA DE VELOCIDADE AUTOMÁTICA".

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a um processo de comando de modulação do binário de um motor térmico que está associado a uma caixa de velocidades automática, nomeadamente para veículos automóveis de turismo.

Sabe-se que o principal problema das caixas de velocidade automáticas é o da qualidade da mudança de velocidade. É então necessário realizar um compromisso entre a redução do tempo de mudança de velocidade e o seu conforto.

O objectivo da presente invenção é o de propor um processo de comando de modulação do binário de um motor térmico associado a uma caixa de velocidades automática de modo a reduzir o tempo de mudança de velocidade mantendo o conforto constante ou a melhorar o conforto sem aumentar o tempo de mudança de velocidade.

Segundo um modo de realização da invenção, o processo de comando de modulação do binário de um motor térmico associado a uma caixa de velocidades automática. O comando

electrónico da caixa de velocidades actua igual e simultaneamente sobre um órgão de comando do referido motor através de uma ligação unidireccional e unifilar, por um sinal de modulação do binário que é um sinal do tipo tudo ou nada modulado em duração de maneira a actuar sobre o binário motor aquando da mudança de velocidade.

Segundo um modo de realização da invenção, o órgão de comando do motor, que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática, é o dispositivo de ignição do motor de ignição comandada.

Segundo um modo de realização da invenção, o órgão de comando do motor, que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática, é o dispositivo de comando electrónico da bomba de injeção Diesel.

Segundo um modo de realização da invenção, o órgão de comando do motor tipo Diesel com um turbo-compressor, que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática, é uma válvula eléctrica pneumática com 3 vias que faz comunicar a câmara de trabalho do pulmão da bomba de injeção com a atmosfera quando o sinal de modulação excitar a referida válvula eléctrica.

A presente invenção apresenta assim a vantagem de oferecer um aperfeiçoamento do comando das caixas de velocidades automáticas através de uma ligação unidireccional, unifilar, por um sinal tudo ou nada simplesmente modulado em duração.

Outras características e vantagens da presente invenção serão salientados na descrição que se segue ao modo de realização dado como exemplo e tendo como referências os desenhos em anexo:

A figura 1 representa as curvas de variação da velocidade do motor e do sinal de modulação em função do tempo dependendo da velocidade crescente de todos os tipos de mo-

tor;

A Figura 2 representa as curvas de variação da velocidade do motor e do sinal de modulação em função do tempo de mudança de velocidade decrescente do motor de ignição comandada e do motor Diesel com bomba de injeção de comando electrónico;

A figura 3 representa as curvas do mesmo tipo que as da figura 1 para as mudanças de velocidade decrescentes do motor Diesel com turbo-compressor;

A figura 4 representa as curvas do mesmo tipo que as da figura 1, para as posições "Neutro" e "Estacionamento" da caixa de velocidades automática, no caso do motor de ignição comandada e do motor Diesel com bomba de injeção de comando electrónico;

As figuras 5 e 6 representam as curvas do mesmo tipo que as da figura 1 para as mudanças de velocidade decrescentes de todos os tipos de motores, numa variante da invenção.

O processo de comando de modulação do binário de um motor térmico, de acordo com a presente invenção, está associado a uma caixa de velocidades automática comandada por um dispositivo electrónico. Este dispositivo electrónico de comando actua sobre um órgão de comando do referido motor através de uma ligação unidireccional e unifilar por um sinal tudo ou nada modulado em largura, afim de actuar sobre o binário motor aquando da mudança de velocidade.

Para o motor de ignição comandada, o dispositivo de ignição é o órgão de comando que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática.

Para o motor Diesel com bomba de injeção de comando electrónico, o dispositivo de comando da referida bomba é o órgão de comando que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática

No caso do motor Diesel com turbo-compressor,

uma válvula eléctrica pneumática com 3 vias é o órgão de comando que recebe o sinal de modulação do binário que provém do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática. Esta válvula eléctrica faz comunicar a câmara de trabalho do pulmão da bomba de injeção com a atmosfera quando o sinal de modulação excitar a referida válvula eléctrica.

Para as mudanças de velocidade passando da relação N para a relação $N+1$, de todos os tipos de motor, o sinal de modulação é um sinal único durante uma duração T . Esta duração T está compreendida entre uma duração mínima $T_{\text{lim}}^{\text{inf}}$ e uma duração máxima $T_{\text{lim}}^{\text{sup}}$. O tempo inicial e o tempo final são determinados pela informação de velocidade motor ω_m de maneira que:

$$\begin{aligned} \text{início}_m &= K_1 \cdot \omega_m^{\text{máx}} \\ \text{fin}_m &= K_2 \cdot \omega_m^{\text{máx}} \end{aligned}$$

em que K_1 e K_2 são umas constantes tais que K_2 seja mais pequena que K_1 e

em que $\omega_m^{\text{máx}}$ representa o valor máximo atingido pela velocidade de motor ω_m nos primeiros instantes da passagem da relação $N+1$.

Para as mudanças de velocidade passando da relação N para a relação $N-1$ ou $N-2$ do motor de ignição comandada e do motor Diesel com bomba de injeção de comando electrónico, o sinal de modulação é um sinal duplo com cada uma das durações igual a uma duração mínima $T_{\text{lim}}^{\text{inf}}$.

O início do primeiro sinal produz-se após uma duração T_1 medida em relação ao início da passagem da relação N para a relação $N-1$ ou $N-2$, e os dois sinais são separados por uma duração T_2 tais que:

$$T_1 = f_1 \text{ (passagem } N/N-1, \omega_m)$$

$$T_2 = f_2 \text{ (passagem } N/N-1, \omega_m)$$

em que f_1 e f_2 são função 1 e 2 e $i = 1, 2$

Noutra realização, T_1 e T_2 são determinados por:

$$\begin{array}{c} \text{início} \\ \text{m} \end{array} = K'_1 \cdot \begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{fim} \\ \text{m} \end{array} = K'_2 \cdot \begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$$

em que K'_1 e K'_2 são constantes,

sendo $\begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$ a velocidade motor exactamente no início da passagem, como representado na figura 2.

No caso do motor Diesel turbo-compressor e para as mudanças de velocidade passando da relação N para a relação $N-1$ ou $N-2$, o sinal de modulação é um sinal único com uma duração T_4 . O início do sinal produz-se após uma duração T_3 medida desde o início da passagem da relação N para a relação $N-1$ ou $N-2$, sendo T_3 e T_4 respectivamente determinadas pelos instantes em que:

$$\begin{array}{c} \text{início} \\ \text{m} \end{array} = K_3 \cdot \begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{fim} \\ \text{m} \end{array} = K_4 \cdot \begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$$

em que K_3 e K_4 são constantes,

sendo $\begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$ a velocidade motor no início da passagem, como representado na figura 3.

Para as posições "Neutro" e "Estacionamento" da caixa de velocidades automática, no caso do motor com ignição comandada e do motor Diesel com comando electrónico, o sinal de modulação é um sinal único de uma duração T_5 maior que uma duração máxima $T_{\text{máx.}}$, na condição de a velocidade motor $\begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$ ser inferior à velocidade máxima do motor em vazio $v_{\text{máx.}}$.

$\begin{array}{c} \text{m} \\ \text{m} \end{array}$, e que a abertura de alimentação em carburante α seja inferior a um valor mínimo α_{limiar} ;

$$T_5 > T_{\max}$$

$$\Omega_m < \Omega_m^{\text{vasio max.}}$$

$$\alpha_c < \alpha_c^{\text{limiar}}$$

Uma variante da invenção, para todos os tipos de motores e para as passagens da relação N para a relação N-1, $i = 1, 2$, caracteriza-se por um sinal de modulação que é um sinal duplo com cada uma das durações igual a uma duração mínima T_{limiar} (ver a figura 5).

Os dois sinais são separados por uma duração constante ϵ , sendo o sinal de modulação desencadeado assim que a velocidade motor Ω_m for igual a um valor Ω_m^0 definido pela relação:

$$\Omega_m^0 = K_5 \cdot \Omega_{Vh}^N$$

em que Ω_{Vh}^N = velocidade do veículo sobre a relação N exatamente antes da passagem, sendo K_5 uma constante apropriada.

Uma variante da invenção, para o motor Diesel com turbo-compressor e para as passagens da relação N para a relação N-1 ou N-2, é caracterizada por um sinal de modulação que é um sinal único de duração constante T_6 apropriada (ver a figura 6).

O sinal de modulação de duração T_6 é desencadeado assim que a velocidade motor Ω_m for igual a um valor Ω_m^0 definido pela relação:

$$\Omega_m^0 = K_6 \cdot \Omega_{Vh}^N$$

em que Ω_{Vh}^N = velocidade do veículo sobre a relação N exatamente antes da passagem, sendo K_6 uma constante apropriada.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Processo de comando da modulação do binário de um motor térmico associado a uma caixa de velocidades automática, caracterizado por o dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automático actuar igual e simultaneamente sobre um órgão de comando do referido motor por meio de uma ligação unidireccional e unifilar por um sinal de modulação do binário que é um sinal tudo ou nada modulado em duração, de forma a actuar sobre o binário do motor quando da passagem das velocidades.

- 2ª -

Processo de comando de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o órgão de comando do motor, que recebe o sinal de modulação do binário proveniente do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática, ser o dispositivo de ignição do motor com ignição comandada.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o órgão de comando do motor que recebe o sinal de modulação do binário proveniente do dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática ser a caixa de comando da bomba de injeção Diesel electrónica.

- 4ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o órgão de comando do motor do tipo Diesel a turbo-compressor que recebe o sinal de modulação do binário proveniente do dispositivo electrónico da caixa de velocidades automática, ser uma electroválvula pneumática de 3 vias que faz comunicar a câmara de trabalho do pulmão da bomba de injeção com a atmosfera, quando o sinal de modulação excita a referida electroválvula.

- 5ª -

Processo de acordo com uma das reivindicações de 2 a 4, caracterizado por para as passagens crescentes da relação N à relação $N + 1$, o sinal de modulação ser um sinal

único durante uma duração T que está compreendida entre uma duração T_{limiar} e uma duração máxima T_{max} , sendo o tempo inicial e o tempo final determinados pela informação velocidade motor Ω_m de maneira que:

$$\Omega_m^{\text{inicial}} = K_1 \cdot \Omega_m^{\text{max}}$$

$$\Omega_m^{\text{final}} = K_2 \cdot \Omega_m^{\text{max}}$$

em que K_1 e K_2 são constantes tais que K_2 é menor do que K_1 , e em que Ω_m^{max} representa o valor máximo alcançado pela velocidade motor Ω_m nos primeiros instantes da passagem da relação N à relação $N + 1$.

- 6^a -

Processo de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3 caracterizado por, para as passagens decrescentes da relação N à relação $N-1$ ou $N-2$, o sinal de modulação ser um sinal duplo com cada uma das durações igual a uma duração limiar T_{limiar} , produzindo-se o início do primeiro sinal à saída de uma duração T_1 relativamente ao início da passagem da relação N à relação $N-1$ ou $N-2$, sendo os dois sinais separados por uma duração T_2 tais que:

$$T_1 = f_1 (\text{passagem } N/N-1, \Omega_m)$$

$$T_2 = f_2 (\text{passagem } N/N-1, \Omega_m)$$

em que f_1 e f_2 são funções 1 e 2 e $i = 1, 2$

- 7^a -

Processo de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado por para as passagens decrescentes da relação N à relação $N - 1$ ou $N-2$, o sinal de modulação ser um sinal duplo com cada uma das durações igual a uma duração limiar T_{limiar} , produzindo-se o início do primeiro sinal à saída de uma duração T_1 relativamente ao início da passagem da relação N à relação $N-1$ ou $N-2$, e sendo os dois sinais separados por uma duração T_2 , sendo as durações T_1 e T_2 respectivamente determinadas pelos instantes em que:

$$\begin{aligned} \omega_n^{\text{inicial}} &= K'_1 \cdot \omega_n^N \\ \omega_n^{\text{final}} &= K'_2 \cdot \omega_n^N \end{aligned}$$

em que K'_1, K'_2 = constantes.

- 8^a -

Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por, para as passagens decrescentes da relação N à relação $N - 1$, $i = 1, 2$, o sinal de modulação ser um sinal único de uma duração T_4 , produzindo-se o início do sinal à saída de uma duração T_3 relativamente ao início da passagem da relação N à relação $N - 1$ ou $N - 2$, sendo T_3 e T_4 respectivamente determinados pelos instantes em que:

$$\begin{aligned} \omega_n^{\text{início}} &= K_3 \cdot \omega_n^N \\ \omega_n^{\text{final}} &= K_4 \cdot \omega_n^N \end{aligned}$$

com $\leq K_3 \leq K_4$; K_3 e K_4 constantes.

- 9^a -

Processo de acordo com uma das reivindicações 2 ou 3, caracterizado por, para as posições "Neutro" e "Estacionamento" da caixa de velocidades automática, o sinal de modulação ser um sinal único de uma duração T_5 maior que uma duração máxima T_{max} , na condição de a velocidade motor ω_n ser inferior à velocidade motor de amortecimento máximo $\omega_n^{\text{amortecimento max}}$, e da abertura do sistema de alimentação carburante α_c ser inferior a um valor de limiar α_c^{limiar} , $T_5 < T_{\text{max}}$

$$\begin{aligned} \omega_n &< \omega_n^{\text{amortecimento max}} \\ \alpha_c &< \alpha_c^{\text{limiar}} \end{aligned}$$

- 10^a -

Processo de acordo com uma das reivindicações de 2 a 4, caracterizado por, para as passagens decrescentes da relação N à relação $N - 1$, $i = 1, 2$, o sinal de mo-

modulação ser um sinal duplo com cada uma das durações igual a uma duração de linha T_{lin} , sendo os dois sinais separados por uma duração constante ϵ , sendo o sinal de modulação iniciado logo que a velocidade motor Ω_m é igual a um valor Ω_m^0 definido pela relação,

$$\Omega_m^0 = K_5 \cdot \Omega_{Vh}^N$$

em que Ω_{Vh}^N = velocidade do veículo para a N imediatamente anterior à passagem;

K_5 é uma constante apropriada.

- 11^a -

Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por, para as passagens decrescentes da relação N à relação N - 1 ou N - 2, o sinal de modulação ser um sinal único de duração constante apropriada T_c sendo o sinal de modulação iniciado logo que a velocidade motor Ω_m é igual a um valor Ω_m^N , sendo Ω_m^N definido pela relação:

$$\Omega_m^N = K_6 \cdot \Omega_{Vh}^N$$

em que: Ω_{Vh}^N = velocidade do veículo para a N imediatamente anterior à passagem;

K_6 é uma constante apropriada.

A requerente reivindica a prioridade do pedido francês apresentado em 18 de Agosto de 1988, sob o nº. 88-10980.

Lisboa, 17 de Agosto de 1989

R E S U M O

"PROCESSO DE COMANDO DE MODULAÇÃO DO BINÁRIO DE UM MOTOR TÉRMINICO ASSOCIADO A UMA CAIXA DE VELOCIDADES AUTOMÁTICA"

A presente invenção refere-se a um processo de comando de modulação do binário de um motor térmico associado a uma caixa de velocidades automática, caracterizado por o dispositivo electrónico de comando da caixa de velocidades automática actuar sobre um órgão de comando do referido motor por meio de uma ligação unidireccional e unifilar, por um sinal de modulação do binário que é um sinal tudo ou nada modulado em duração, de maneira a actuar no binário do motor quando da passagem das velocidades.

FIG. 1

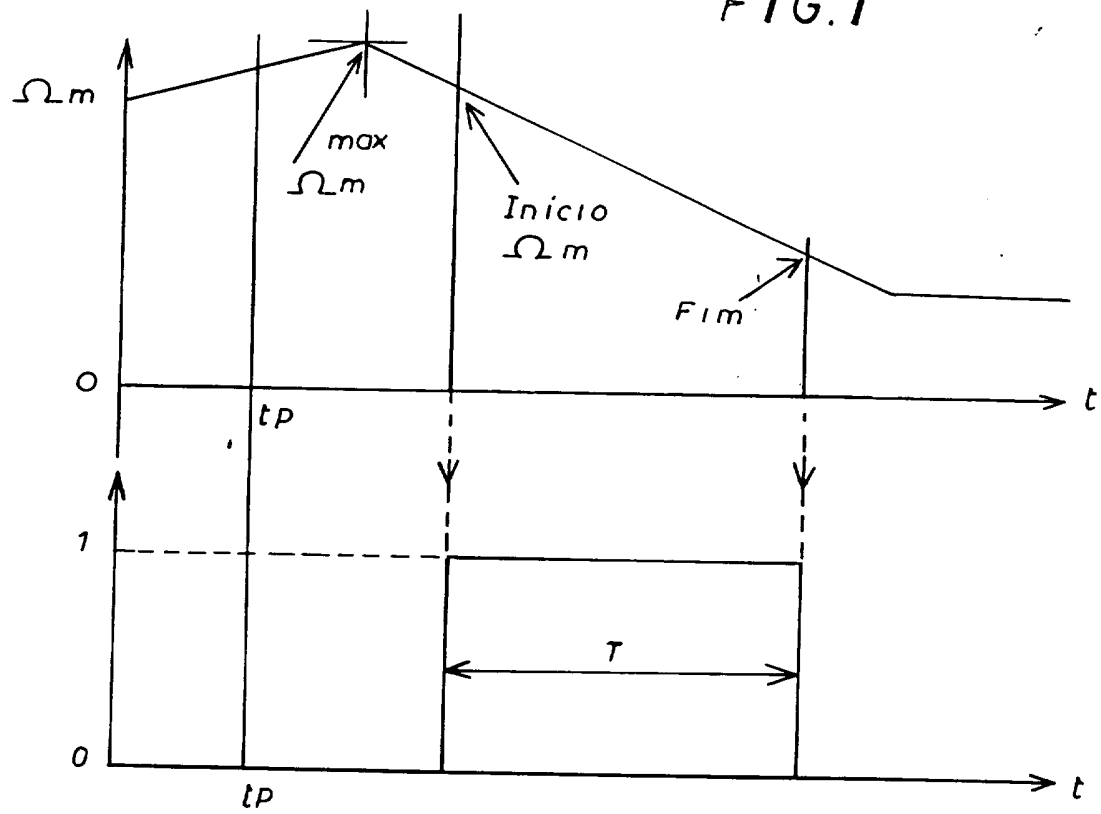


FIG. 2

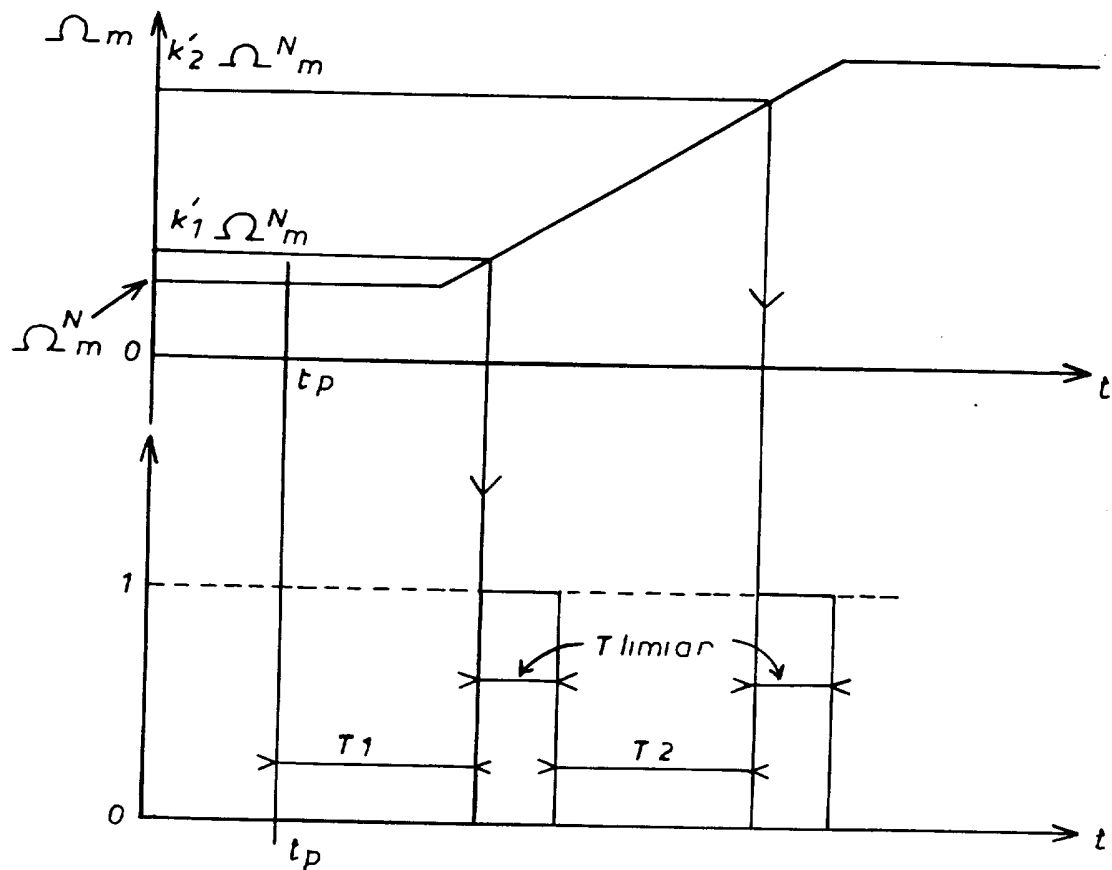


FIG. 3

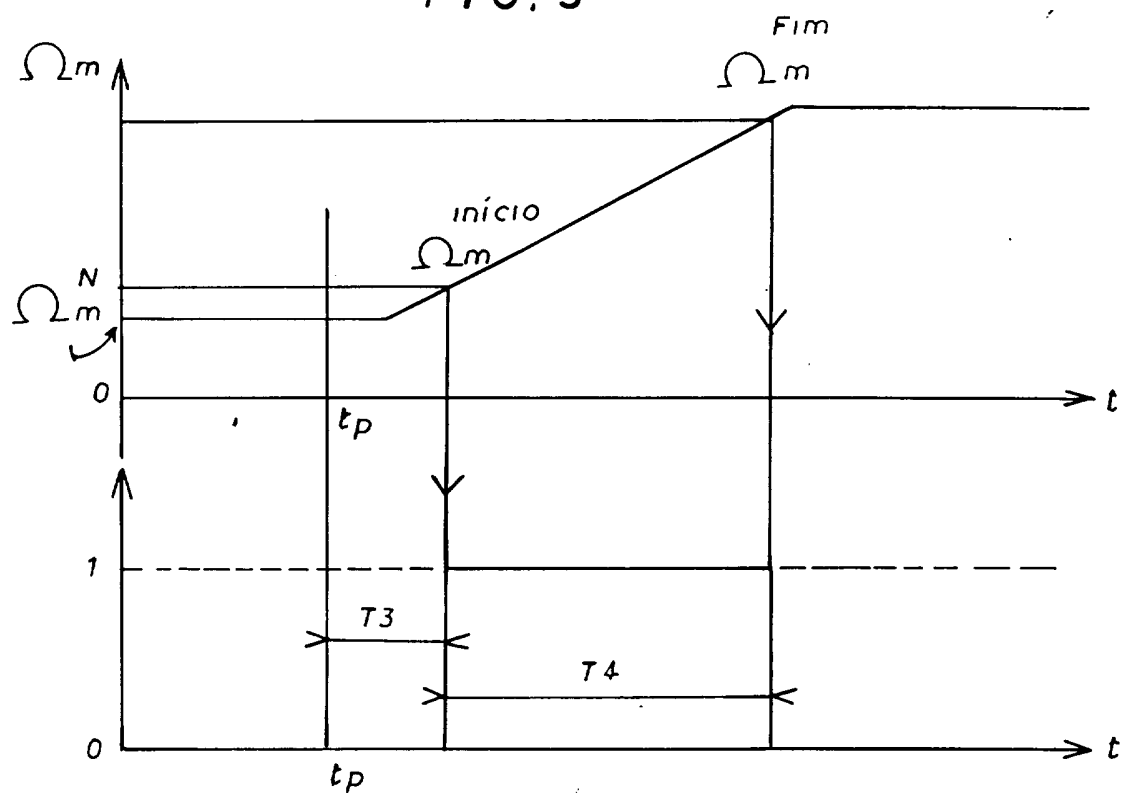


FIG. 4

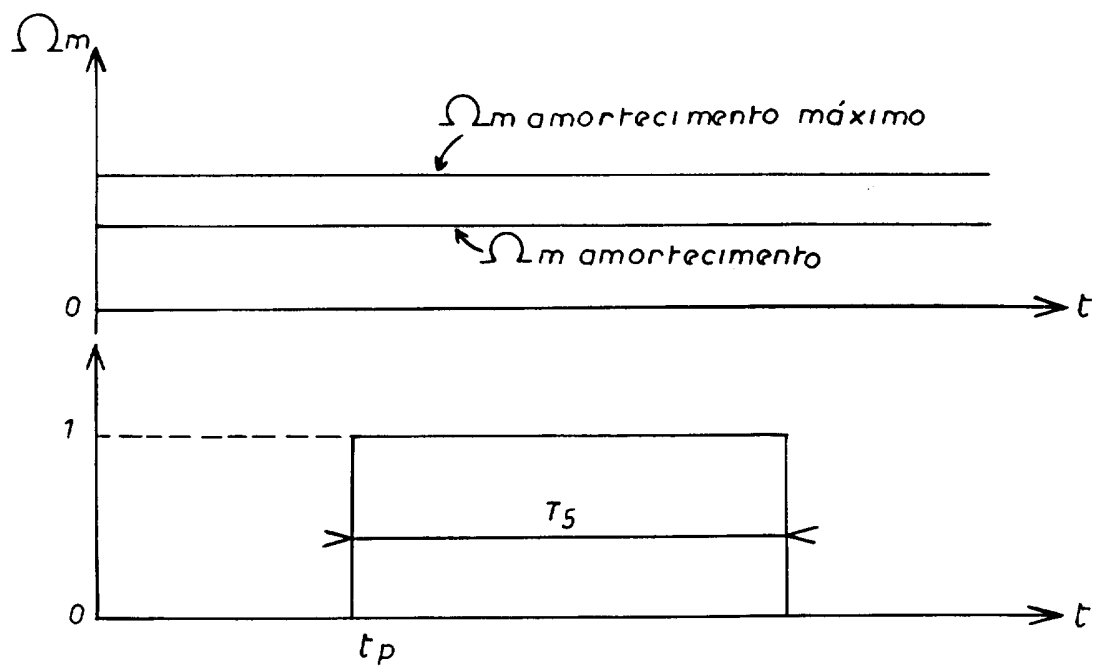


FIG. 5

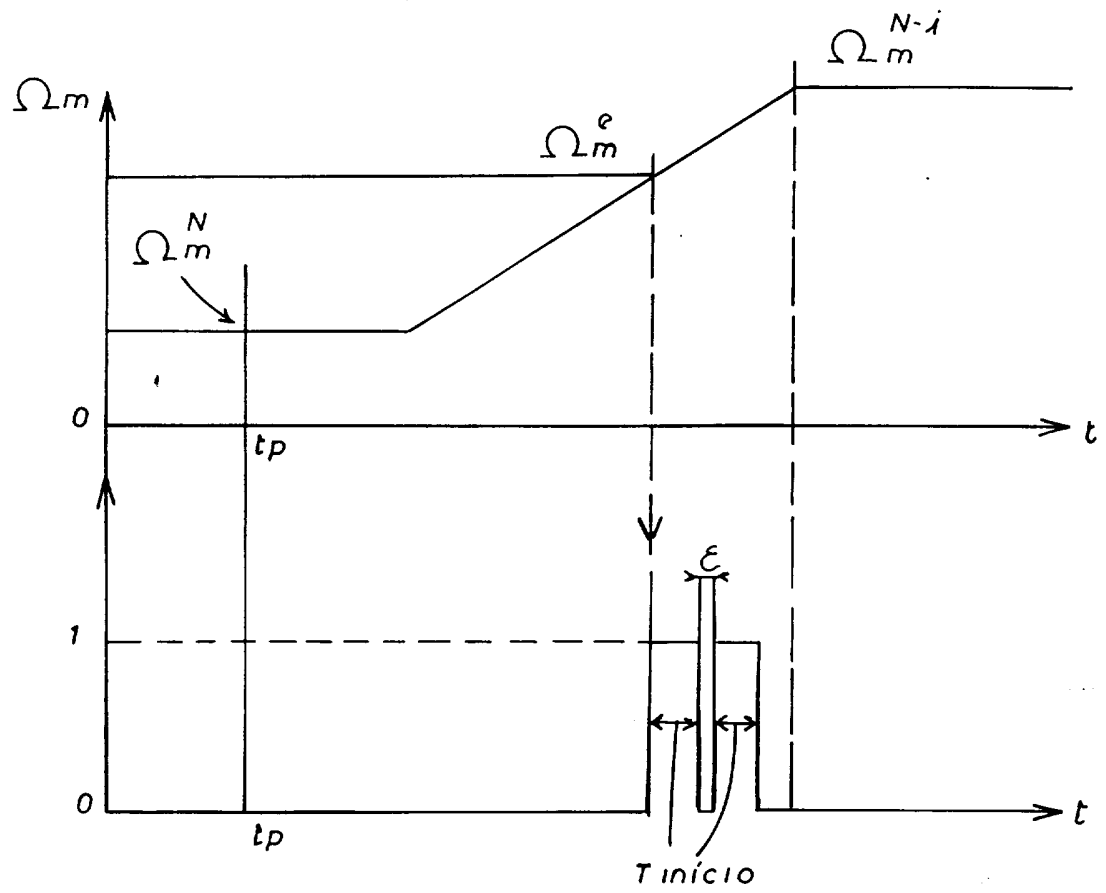


FIG. 6

