

MÉTODOS DE ALIMENTAÇÃO DOS MOTORES UTILIZADOS EM ACIONAMENTOS

Acionamentos de velocidade variável

MÉTODOS DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE DOS MOTORES DE CORRENTE CONTÍNUA

ALIMENTAÇÃO A PARTIR DE FONTE C.A. :

→ **CONVERSORES C.A. – C.C. → RETIFICADORES CONTROLADOS**

OPERAÇÃO EM UM OU DOIS QUADRANTES

OPERAÇÃO EM QUATRO QUADRANTES COM CONVERSORES EM ANTI-PARALELO

→ **GRUPOS MOTOR-GERADOR C.C. → SISTEMA “WARD-LEONARD”**

OPERAÇÃO NATURAL EM QUATRO QUADRANTES

ALIMENTAÇÃO A PARTIR DE FONTE C.C. :

→ **PARTIDA E ACELERAÇÃO REOSTÁTICA**

OPERAÇÃO EM UM OU DOIS QUADRANTES – MÉTODO DISSIPATIVO

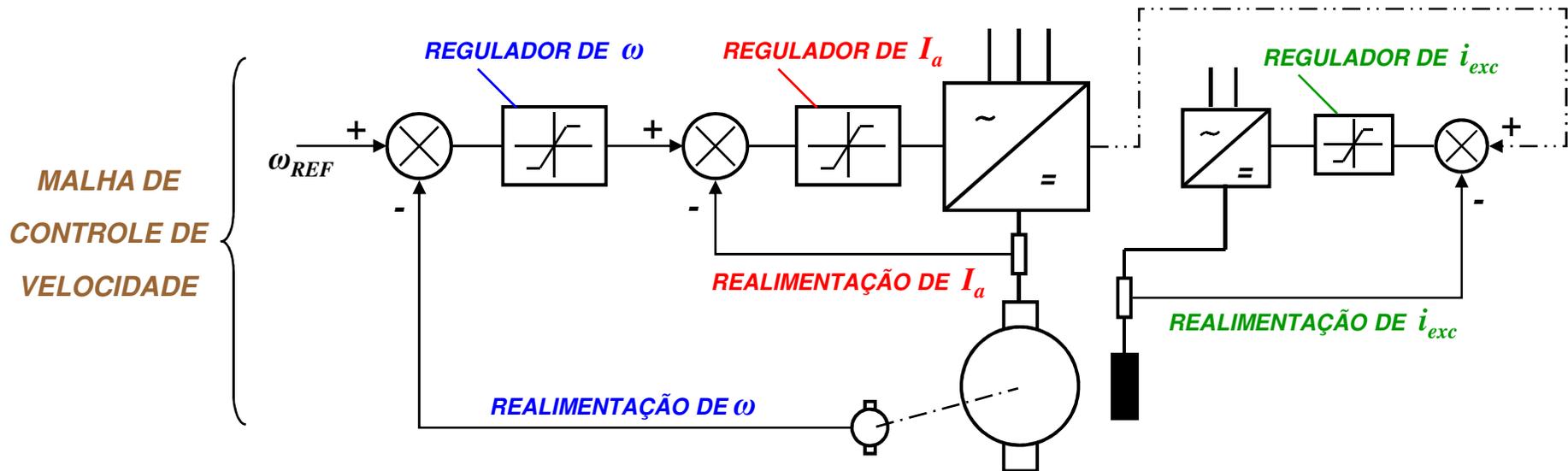
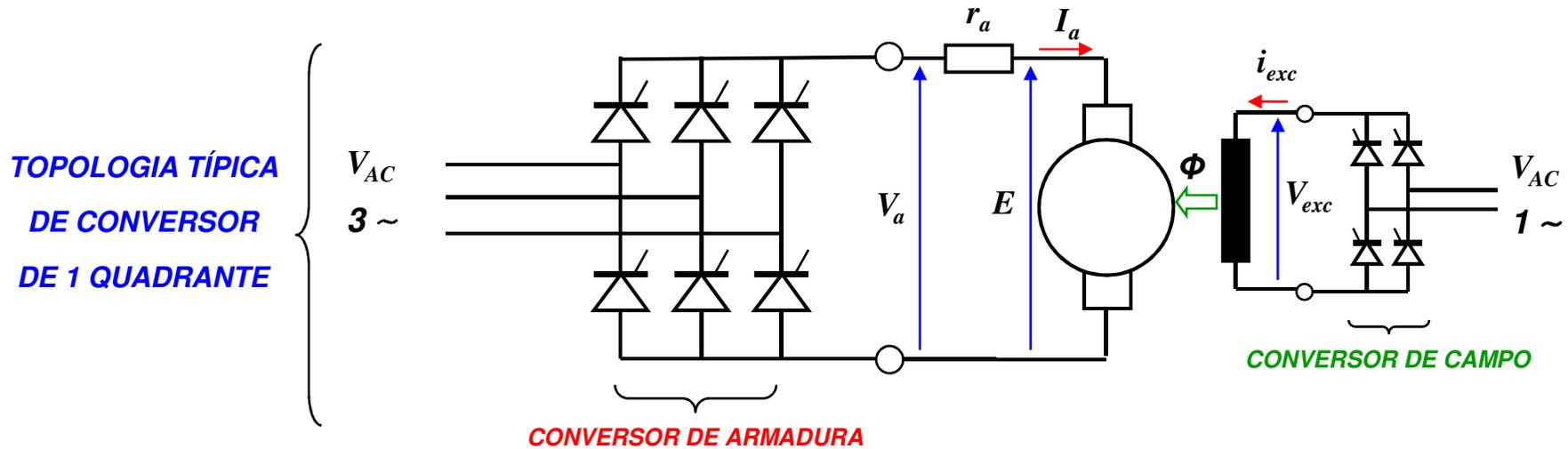
→ **RECORTADOR DE TENSÃO – “CHOPPER”**

OPERAÇÃO EM UM OU DOIS QUADRANTES

OPERAÇÃO EM QUATRO QUADRANTES COM “CHOPPER” REGENERATIVO

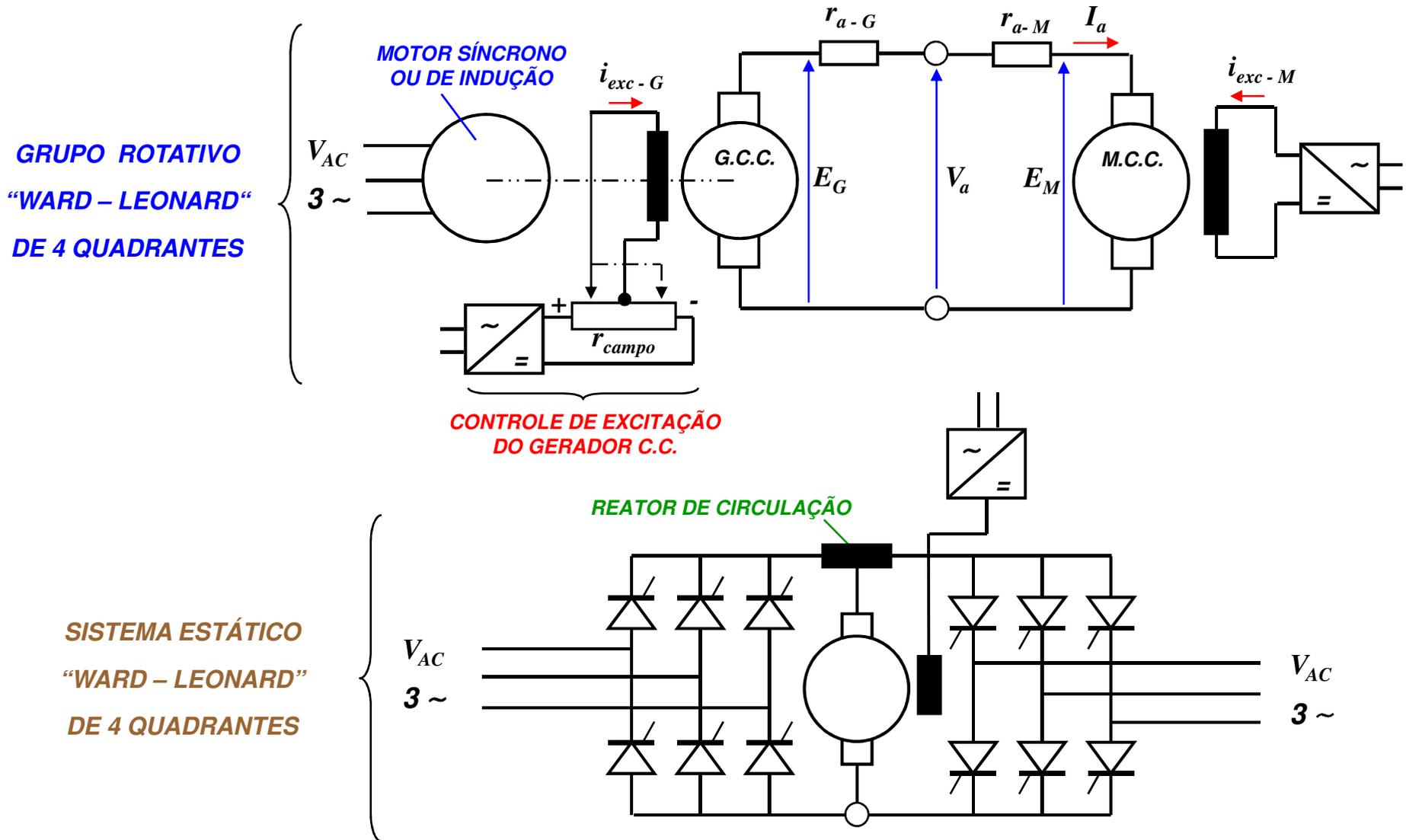
MÉTODOS DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE DE MOTORES C.C.

CONVERSORES C.A. – C.C. → RETIFICADORES CONTROLADOS BASEADOS EM TIRISTORES

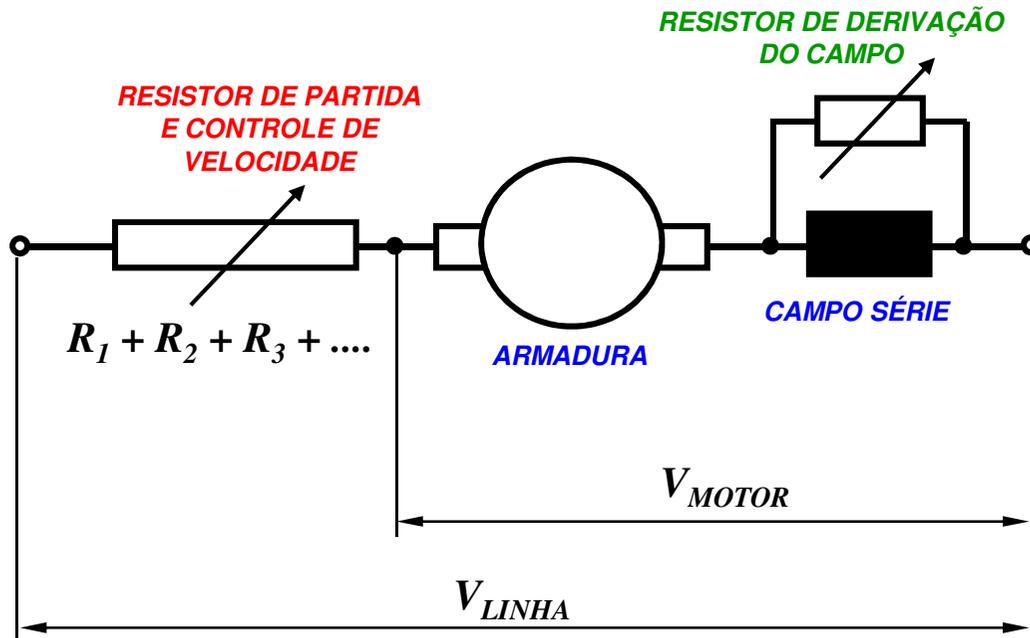


MÉTODOS DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE DE MOTORES C.C.

GRUPOS MOTOR - GERADOR C.C. → SISTEMAS “WARD – LEONARD”



MÉTODOS DE PARTIDA E VARIAÇÃO DE VELOCIDADE - ALIMENTAÇÃO A PARTIR DE BARRAMENTO C.C.



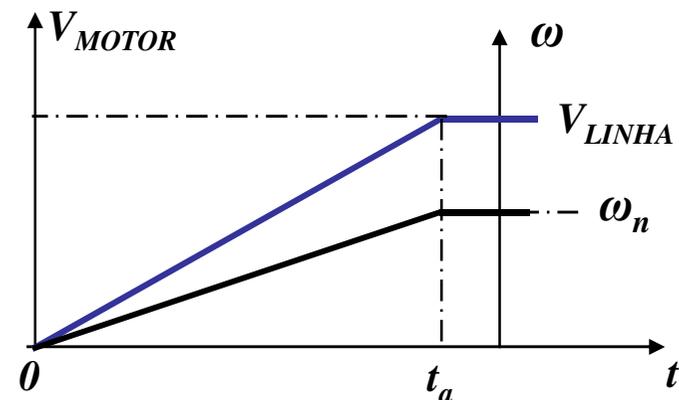
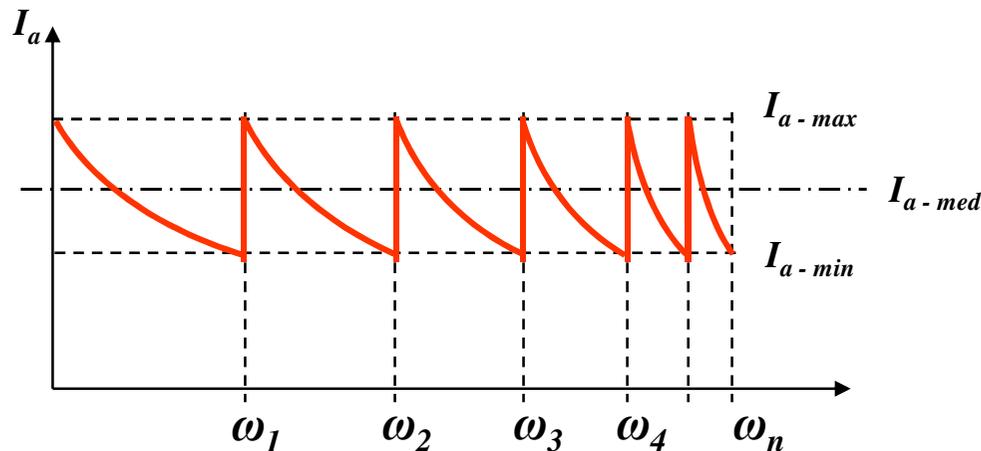
CONTROLE DE PARTIDA E ACELERAÇÃO REOSTÁTICA

$$I_A = \frac{V_{LINHA} - K \cdot \phi \cdot \omega}{r_A + \sum R_i}$$

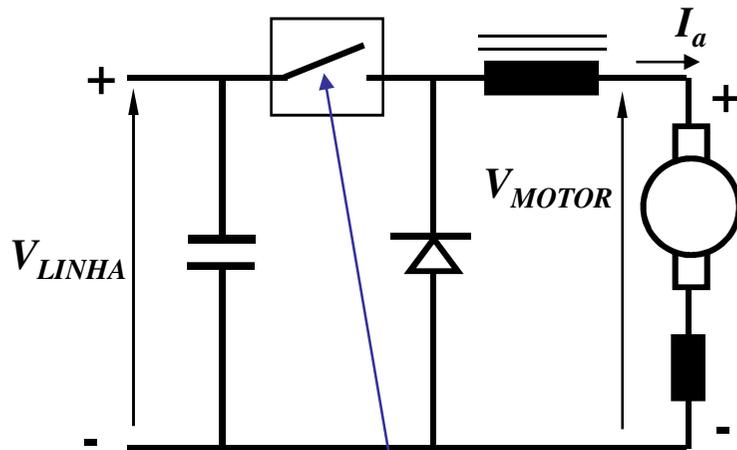
$$I_A = I_{AMED} \cong cte. \Rightarrow C \cong cte.$$

$$C = J \cdot \frac{d\omega}{dt} \cong cte. \Rightarrow \omega = k \cdot t$$

$$E = K \cdot \phi \cdot \omega \Rightarrow V_{MOTOR} \cong E = k \cdot t$$



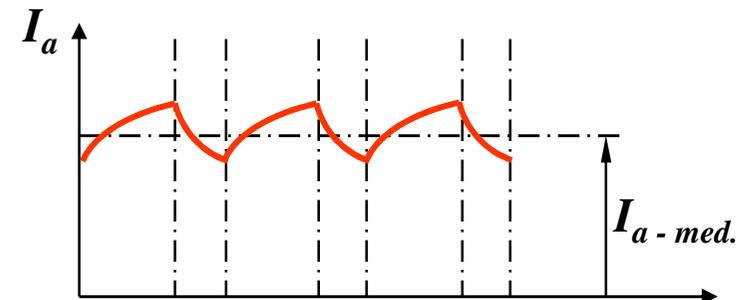
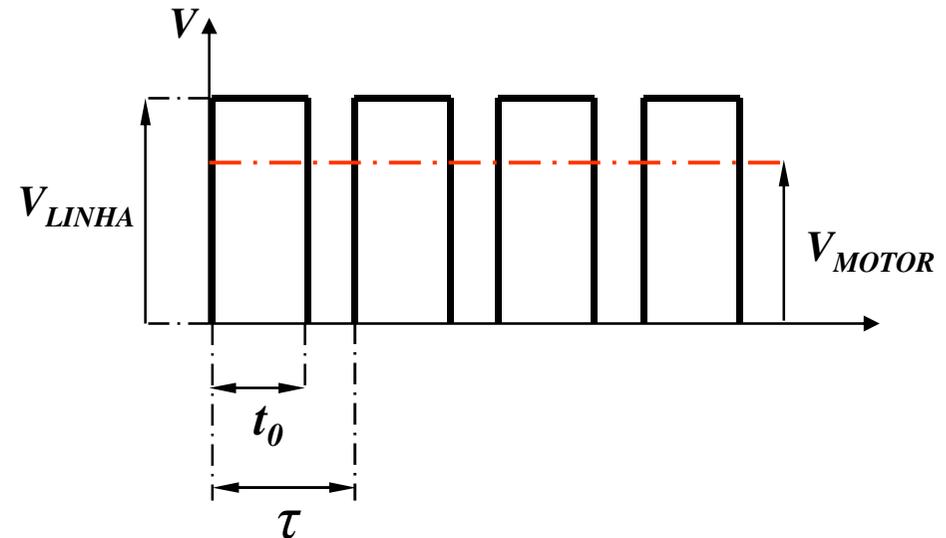
CONTROLE DE PARTIDA E ACELERAÇÃO POR MEIO DE “CHOPPER”



CHAVE ELETRÔNICA

→ SCR → GTO → IGBT

OPERA COM FREQUÊNCIA DE
CHAVEAMENTO FIXA E COM
INTERMITÊNCIA AJUSTÁVEL

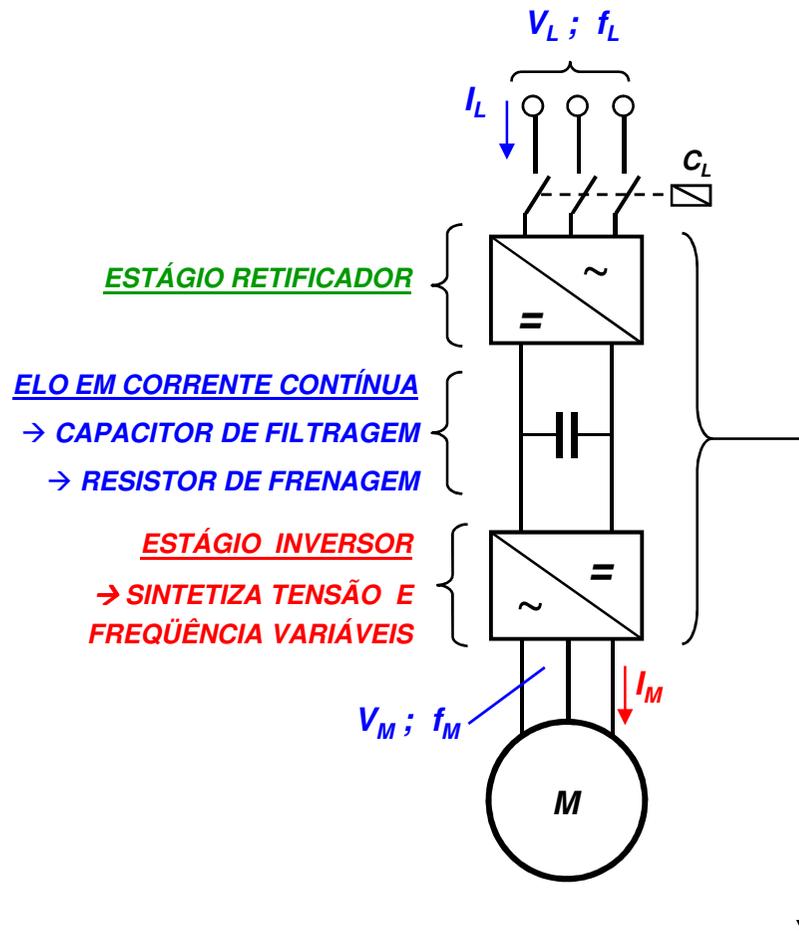


$$V_{MOTOR} = \left(\frac{t_0}{\tau} \right) \cdot V_{LINHA}$$

FATOR DE INTERMITÊNCIA (“DUTY-CYCLE”)

$$\rightarrow (t_0 / \tau)$$

VARIAÇÃO DE VELOCIDADE DE MOTORES DE CORRENTE ALTERNADA (por variação da frequência de alimentação)



NO MOTOR DE INDUÇÃO:

→ CAMPO ROTATIVO COM VELOCIDADE SÍNCRONA DADA POR:

$$\omega_s = 2 \cdot \pi \cdot f_1 / p$$

→ PARA Nº DE PÓLOS FIXADOS NA CONSTRUÇÃO, A ROTAÇÃO SÍNCRONA É FUNÇÃO EXCLUSIVA DA FREQUÊNCIA DE ALIMENTAÇÃO DO ENROLAMENTO TRIFÁSICO DO ESTATOR

→ VELOCIDADE DO ROTOR RESULTA DA INTERAÇÃO DO CAMPO ROTATIVO COM OS CONDUTORES DO ROTOR, NUM DADO ESCORREGAMENTO

CONVERSOR DE FREQUÊNCIA VARIÁVEL → A PARTIR DA TENSÃO FIXA DA REDE, PROMOVE NOS TERMINAIS DO MOTOR, TENSÃO E FREQUÊNCIA TRIFÁSICAS, VARIÁVEIS E CONTROLADAS. ($V/f = \text{cte.}$)

SINTETIZAÇÃO DA ONDA DE TENSÃO NA FREQUÊNCIA DESEJADA → A PARTIR DE CHAVEAMENTO DA TENSÃO CONTÍNUA NO ELO C.C., COM CHAVES ELETRÔNICAS (SCR - GTO - IGBT)

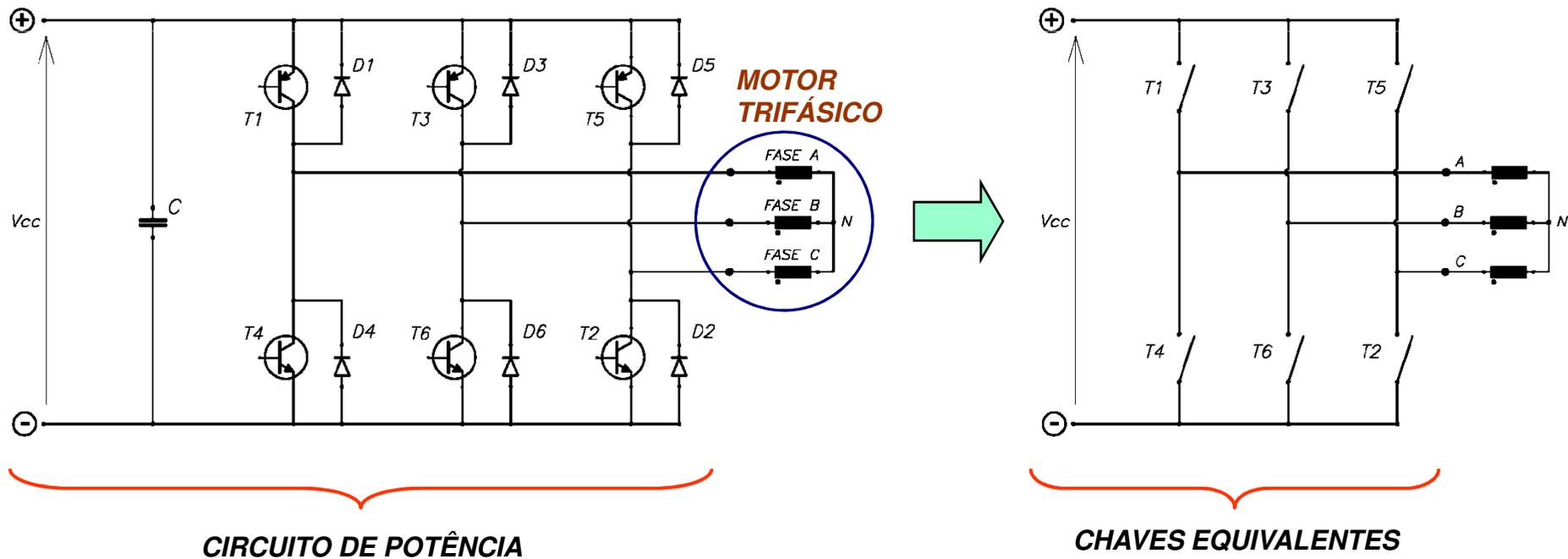
TOPOLOGIA TÍPICA DO ESTÁGIO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

V_{cc} – TENSÃO DO BARRAMENTO DE CORRENTE CONTÍNUA (TENSÃO DO FIO DE CONTATO PARA LINHA C.C.)

$T1$ a $T6$ - TRANSISTORES DE POTÊNCIA - “CHAVES DE ESTADO SÓLIDO”

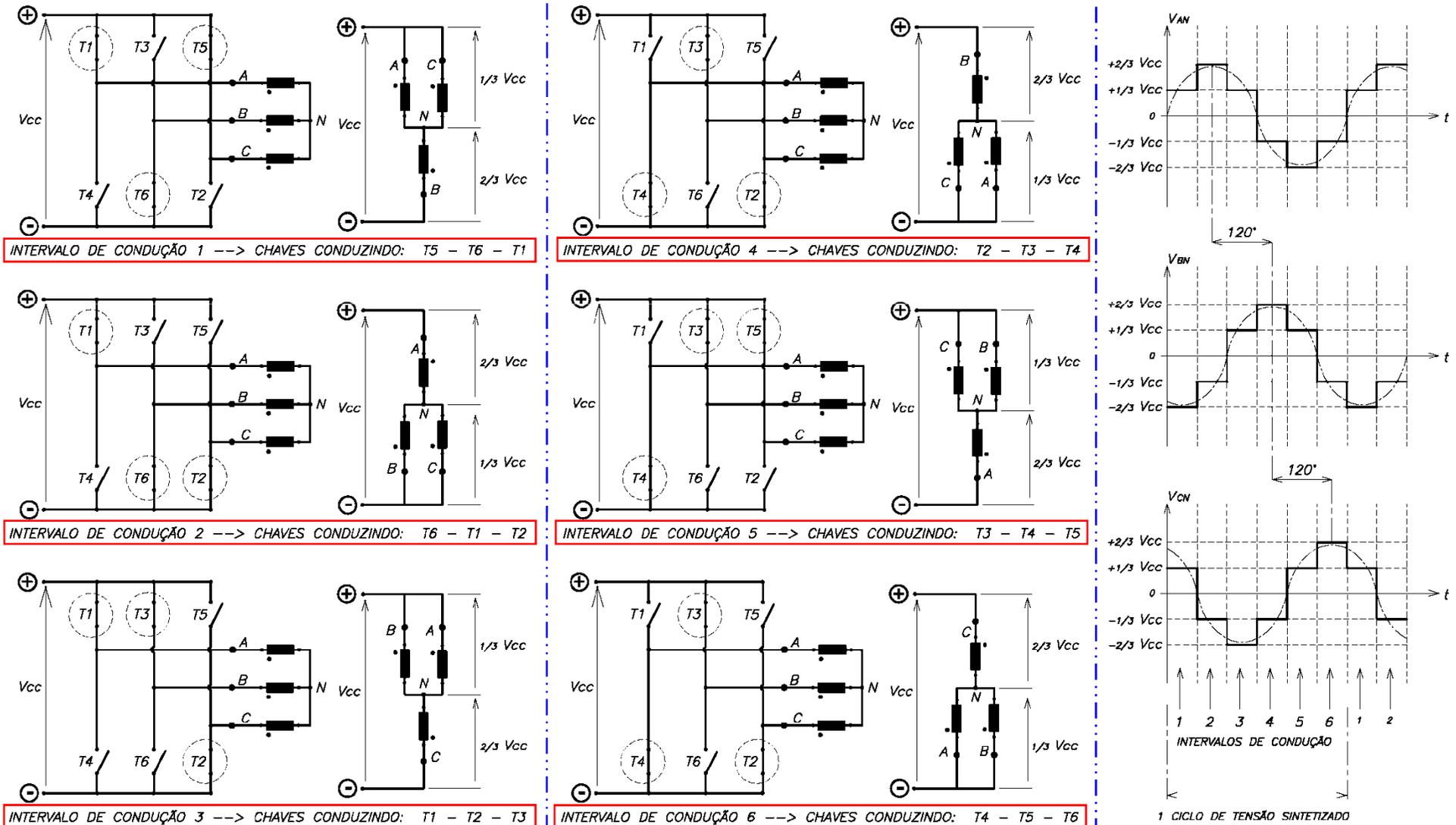
$D1$ a $D6$ - DIODOS DE RETORNO (PARA CIRCULAÇÃO DE CORRENTES INDUTIVAS E DURANTE A REGENERAÇÃO)

C - CAPACITOR DE FILTRO E DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA



SINTETIZAÇÃO DE TENSÕES TRIFÁSICAS PELO INVERSOR DE FREQUÊNCIA

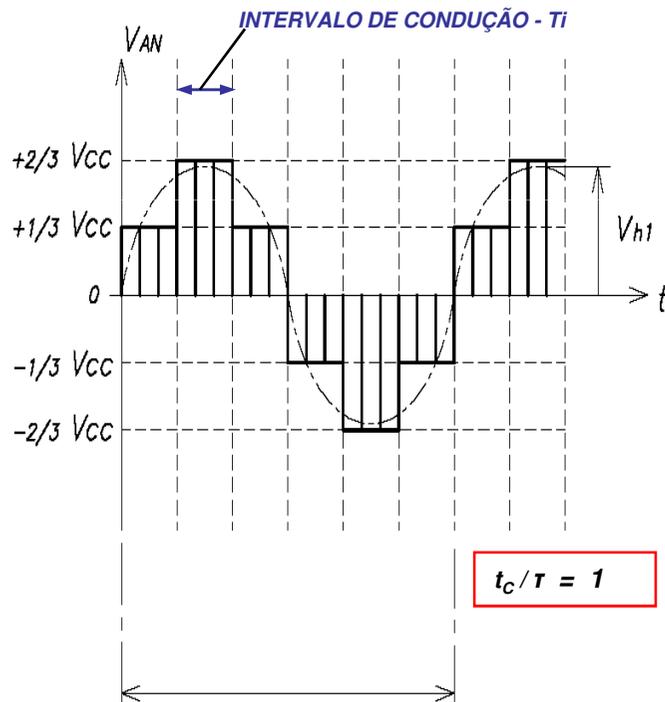
FREQUÊNCIA DA TENSÃO SINTETIZADA → DETERMINADA PELO TEMPO DE DURAÇÃO DO INTERVALO DE CONDUÇÃO DAS CHAVES



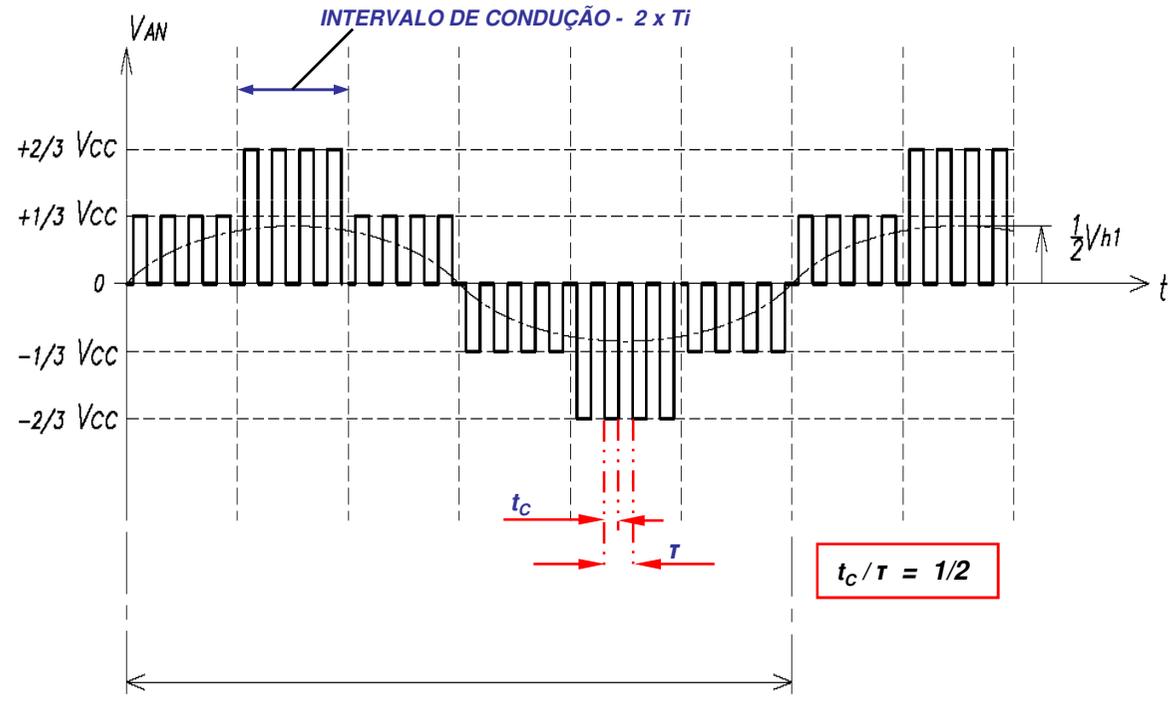
AJUSTE DE TENSÃO CONCOMITANTE COM A FREQUÊNCIA

RECORTE DA TENSÃO SINTETIZADA POR CHAVEAMENTO DENTRO DE CADA INTERVALO DE CONDUÇÃO DAS CHAVES

SISTEMA PWM - "PULSE WIDTH MODULATION" → $V/f = CTE.$



1 CICLO DE TENSÃO SINTETIZADO
 PERÍODO: T [s] → FREQUÊNCIA: f [Hz]



1 CICLO DE TENSÃO SINTETIZADO
 PERÍODO: $2T$ [s] → FREQUÊNCIA: $f/2$ [Hz]