

Data: _____

Bancada n° _____

Nota: _____

Nome: _____

RA: _____

Nome: _____

RA: _____

Nome: _____

RA: _____

MÓDULO 7 CONVERSORES PARA ACIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS

Plataforma Digital

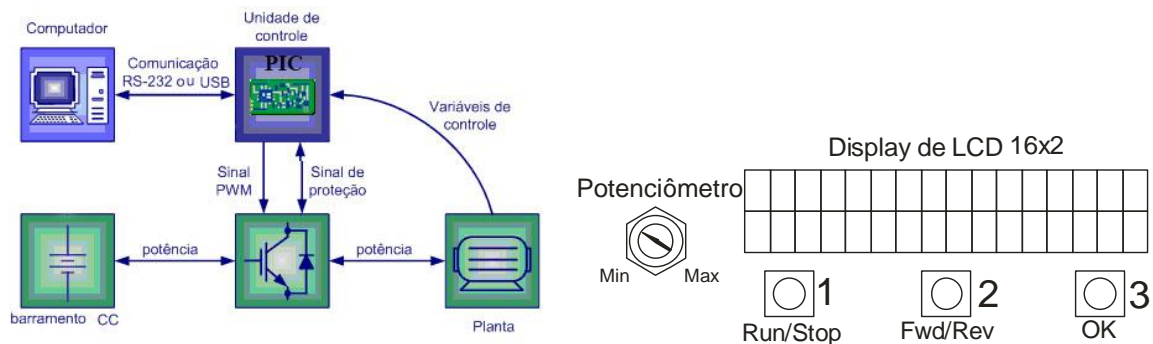
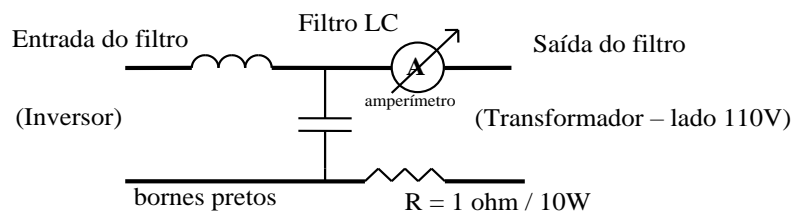


Diagrama geral do sistema e organização dos dispositivos de interface

PARTE 1 – ALIMENTAÇÃO DE CARGA INDUTIVA (TRANSFORMADOR) E SAÍDA MONOFÁSICA



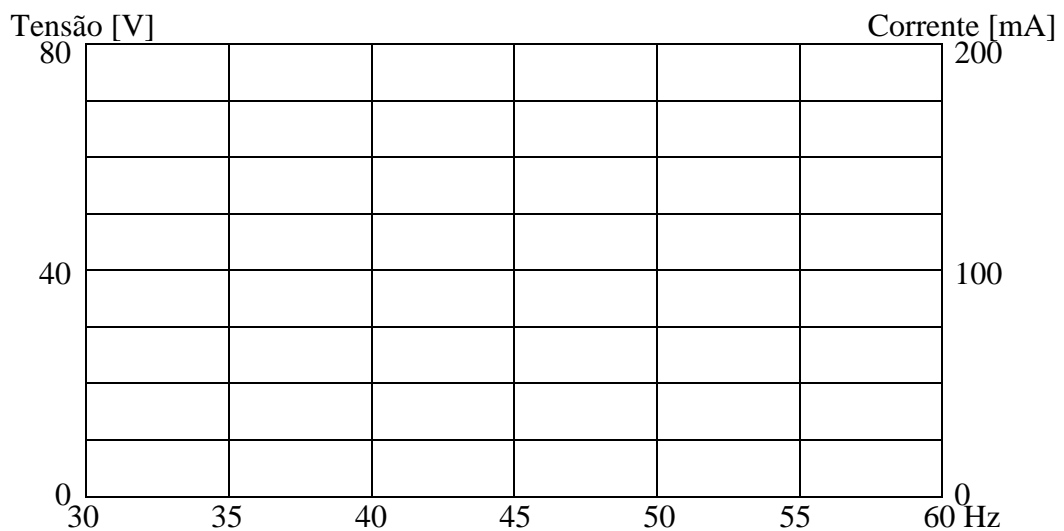
Conexão do filtro LC ao circuito.

- Atenção**, o osciloscópio deve ser alimentado através do transformador isolador. O circuito eletrônico é alimentado em 5V. O barramento CC do inversor será alimentado pelo retificador conectado na saída do VARIAC (verifique se está zerado). O amperímetro deve ser do tipo RMS verdadeiro.
- Através do display presente na placa eletrônica, escolha a opção 1 a qual permite o ajuste independente de tensão e de frequência de referência. O sinal de referência tem forma senoidal e é interno ao microcontrolador. Com o potenciômetro, ajuste a tensão para 100% e confirme usando o botão “OK”. Em seguida, ajuste a frequência para 60 Hz, confirmando o valor (OK).
- Coloque as pontas de prova do osciloscópio para observar as tensões na **entrada e na saída** do filtro LC, eleve a tensão do VARIAC até obter 100 V na saída do retificador. Observe e anote a frequência de chaveamento vista na saída do inversor. Para isso use a função FFT do osciloscópio para analisar o sinal na entrada do filtro, com escala V RMS e espectro de zero até 50 kHz.

Frequência de comutação na saída do inversor:

- d) Reduza a tensão CC a zero. Altere a posição das pontas de prova para observar simultaneamente a tensão de **saída** do filtro e a corrente pelo circuito (sobre o resistor de 1 ohm). Eleve a tensão CC a 100 V. Observe as formas de onda. A corrente eficaz será medida com amperímetro; certifique-se que o amperímetro esteja medindo o valor CA, na máxima escala para a faixa de mA. A tensão eficaz, por ciclo, será medida com o osciloscópio. Sincronize o osciloscópio pelo canal onde se observa a tensão e use uma aquisição de média para minimizar os ruídos de chaveamento.
- e) Após cada medição e registro, desligue os úlsos de comando do inversor (botão RUN/STOP na placa digital). Reajuste os valores de tensão (sempre para 100%) e da frequência. Varie a frequência entre 60 e 30 Hz (reduzindo de 5 em 5 Hz). Observe as formas de onda e meça os correspondentes valores da corrente (amperímetro) e da tensão no transformador (saída do filtro). Trace os gráficos com os valores ($V \times f$) e ($I \times f$). Esboce as formas de onda na situação de 40 Hz. Se necessário, altere a escala de corrente (à direita).

Frequência (Hz)	Tensão (V)	Corrente (mA)
60		
55		
50		
45		
40		
35		
30		

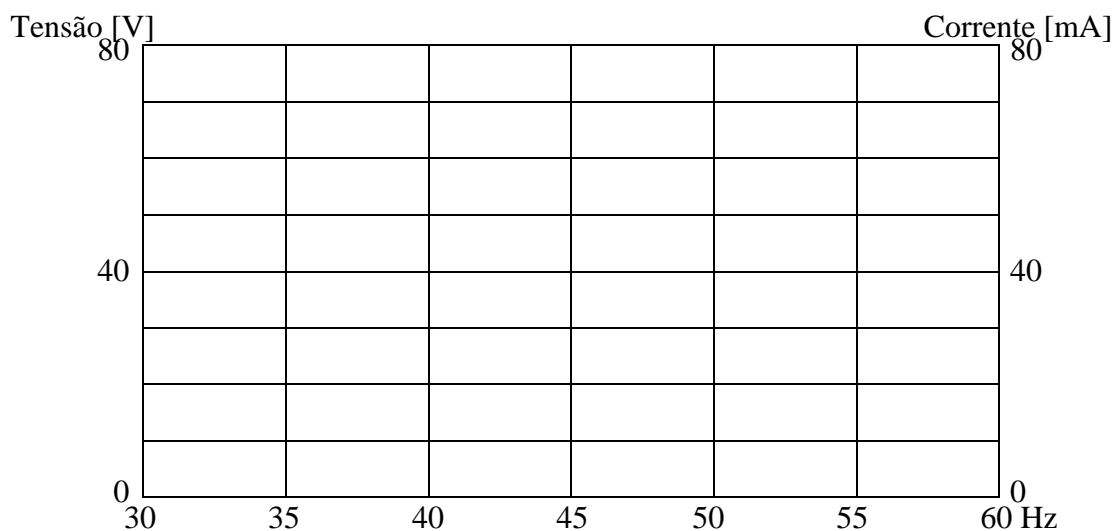


Comente os resultados:

- f) Refaça o ajuste para a frequência de 30 Hz e reduza a tensão CC (através do Variac) até que a corrente medida no amperímetro seja igual àquela obtida em 60 Hz. Neste ponto meça a tensão na saída do filtro: Comente o resultado.

- g) Reduza a tensão do VARIAC a zero. RESET o microcontrolador para realizar os testes com controle simultâneo de tensão e de corrente (V/f constante). Na opção “V/f”, o microcontrolador sempre inicia com frequência baixa. Pressione RUN e faça o ajuste para 60 Hz. *Observar que a tensão é automaticamente ajustada.*
- h) Eleve a tensão do VARIAC a 100 V na saída do retificador. Meça a tensão (com osciloscópio) e a corrente (com amperímetro) para os valores de frequência do item “d” (entre 60 e 30 Hz). Trace os gráficos (V x f) e (I x f). Neste ensaios basta reajustar o potenciômetro, sem reiniciar o procedimento.

Frequência (Hz)	Tensão (V)	Corrente (mA)
60		
55		
50		
45		
40		
35		
30		



Comente os resultados:

PARTE 2 – ACIONAMENTO DE MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO

Retire o filtro LC. Nas saídas do inversor conecte os terminais do motor. Em uma das conexões coloque o amperímetro (escala de 20 A) para medir uma das correntes de linha. Com o osciloscópio observe uma das tensões de linha (entre duas fases) na saída do inversor.

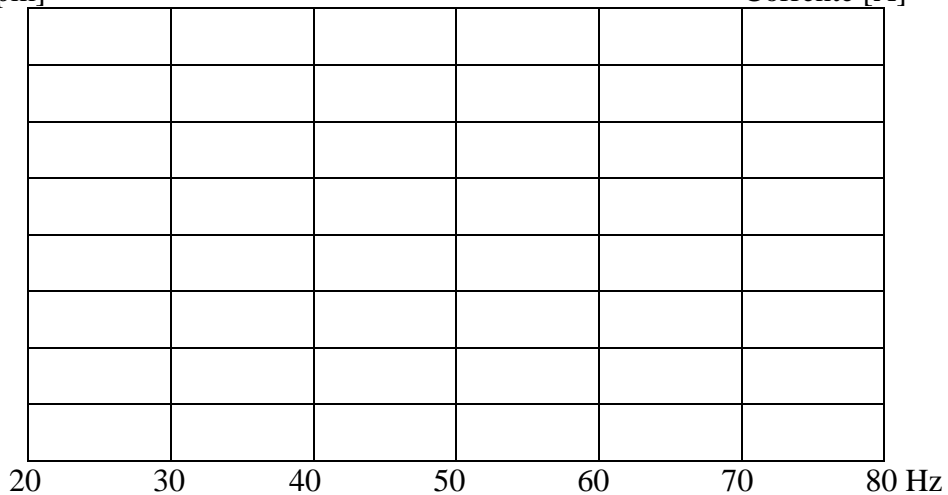
a) Através do display, escolha a opção 2 (ajuste simultâneo de tensão e de frequência). Na opção V/f o microcontrolador sempre inicia com frequência baixa. Pressionar RUN e depois ajustar a frequência. Ajuste a frequência para 60 Hz.

Ligue o VARIAC e eleve sua tensão até obter 200V na saída do retificador. Varie a frequência entre 20 e 80 Hz, anotando a velocidade (tacômetro) e a corrente (medida com o amperímetro) no motor. Trace os gráficos (Velocidade x f) e (I x f). Comente os resultados.

Frequência (Hz)	Velocidade (rpm)	Corrente (mA)
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		

Velocidade [rpm]

Corrente [A]



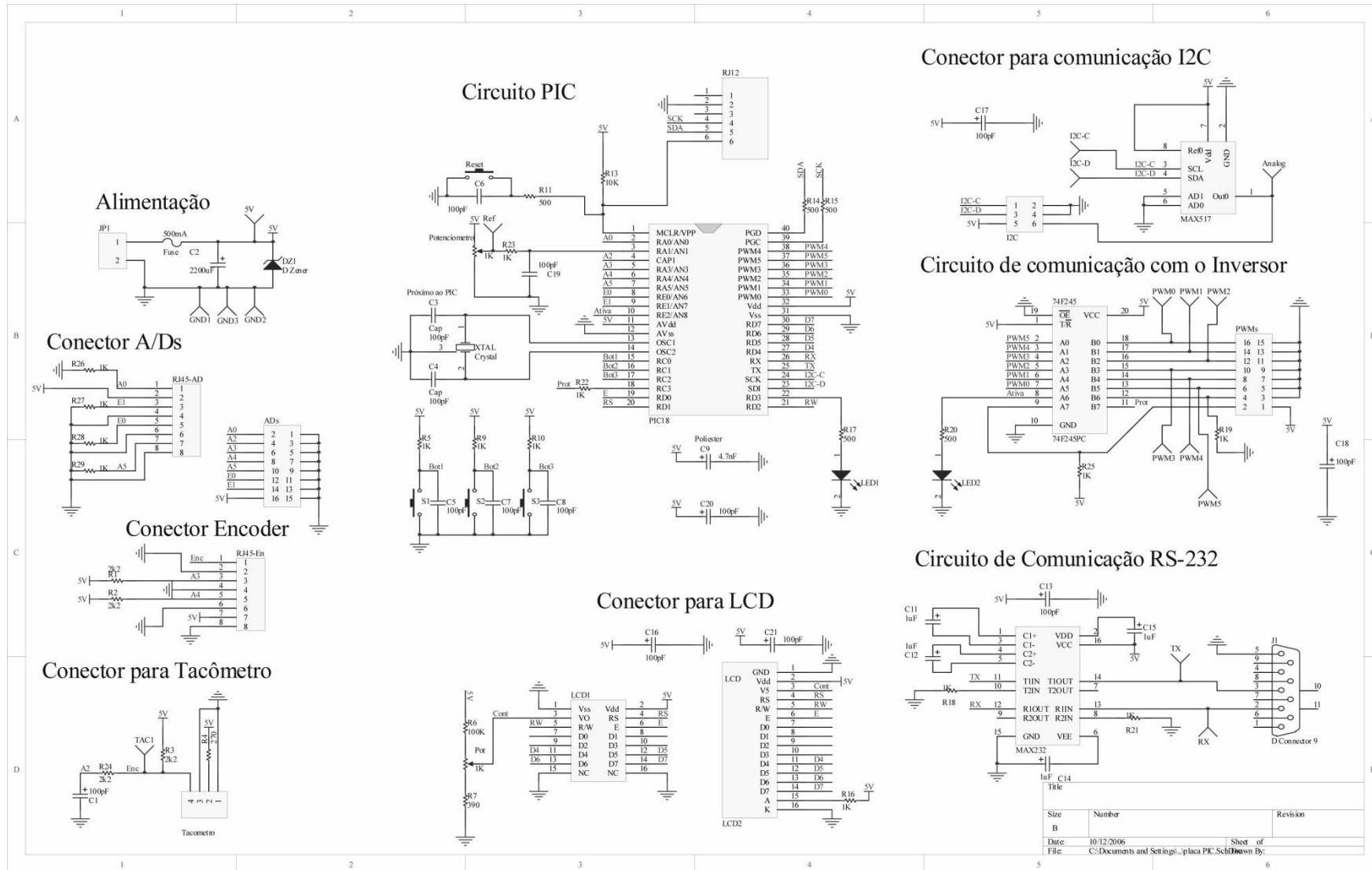


Diagrama elétrico dos circuitos da placa digital

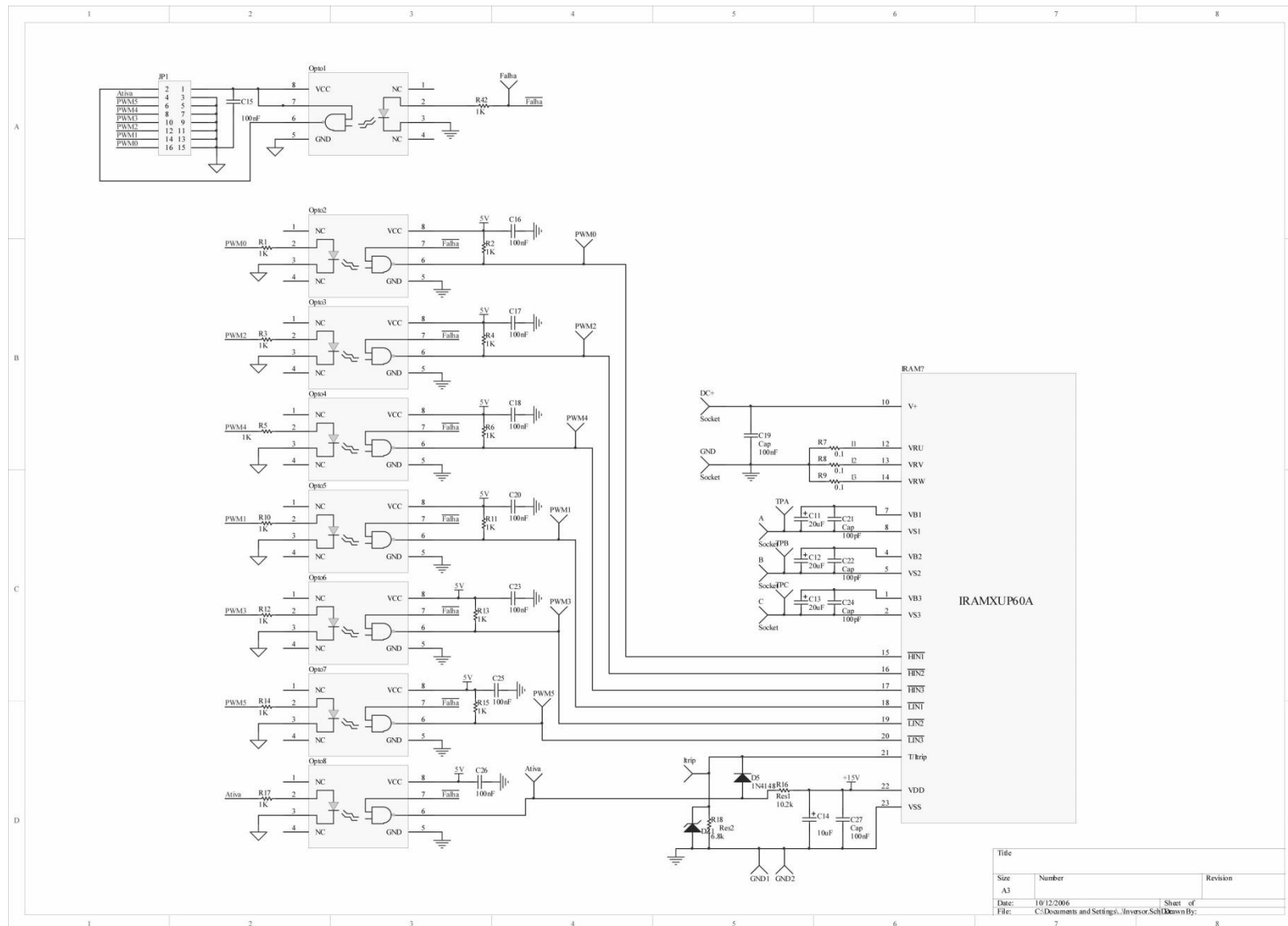


Diagrama elétrico do circuito de isolamento e habilitação

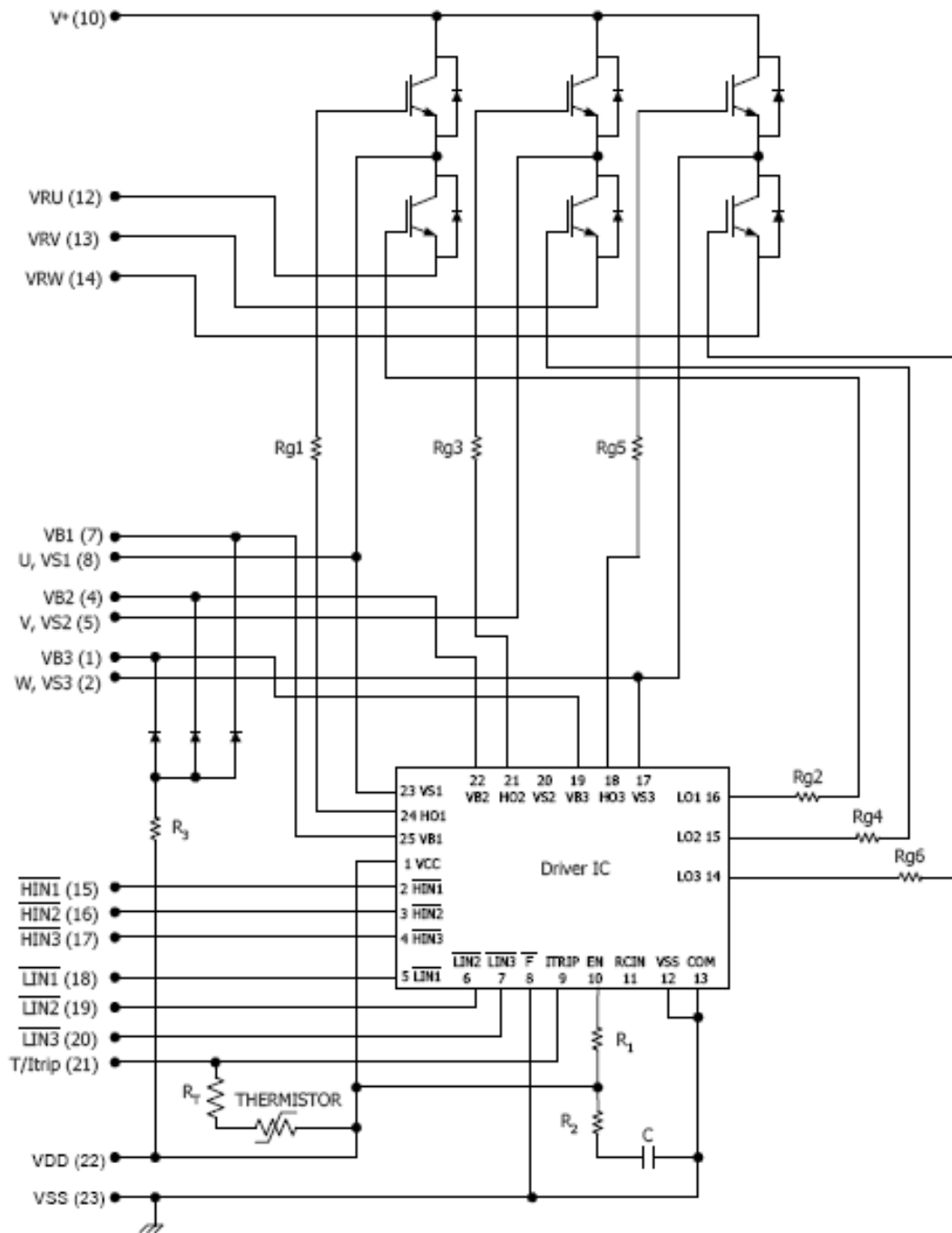


Diagrama interno do modulo inversor IRAM

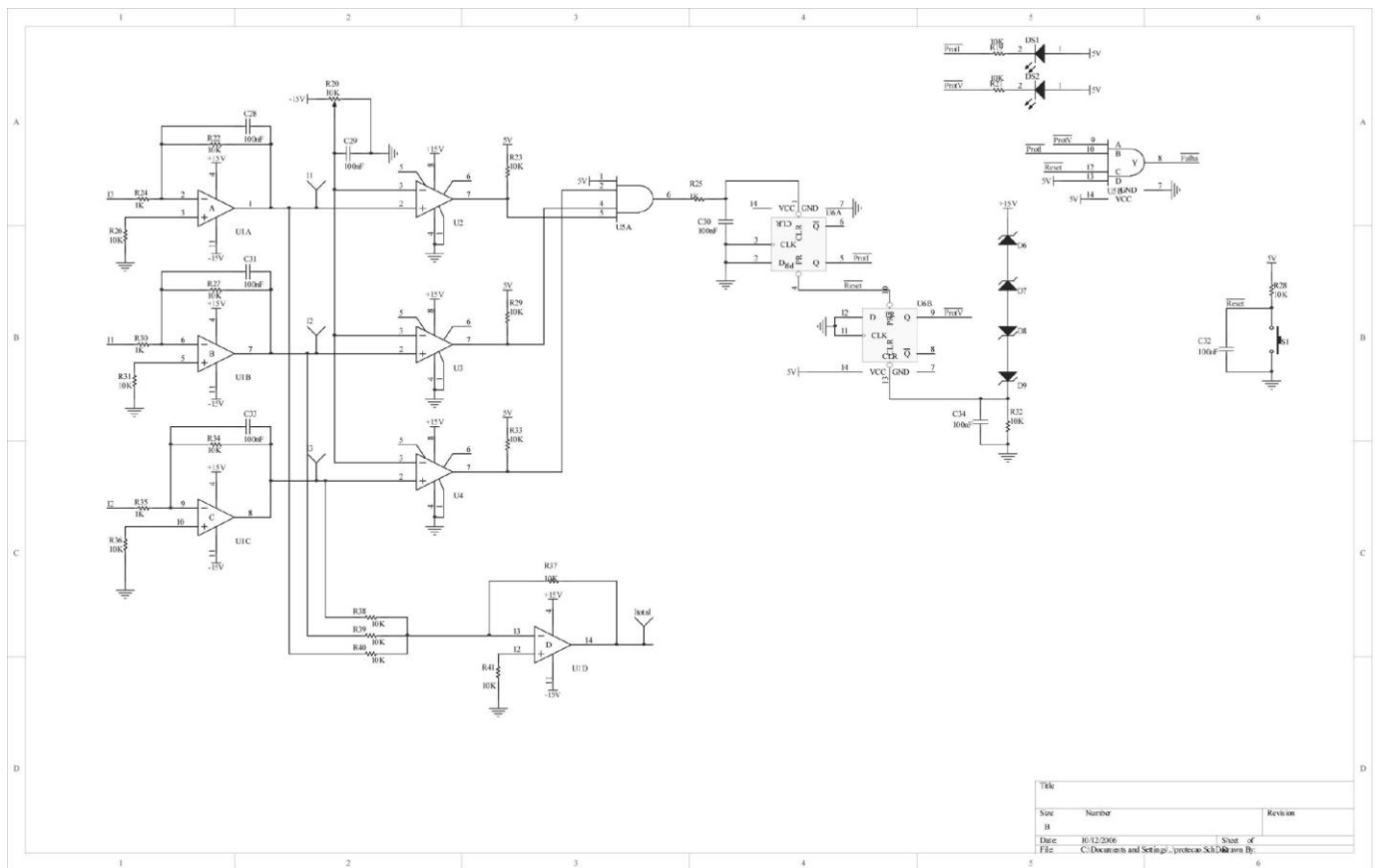


Diagrama elétrico dos circuitos de proteção.