



# F10: Genomgång av fyrkvadrantomvandlaren (lab 2)



# Om dagens föreläsning (I)

Fyrkvadrantomvandlaren som studeras vid laboration 2 är utvecklad vid ett examensarbete.

För att kunna "köra" omvandlaren behövs en trefasig spänningskälla samt en last, i vårt fall lampor och en induktor för att göra lasten strömstyv.

Insignalen till omvandlaren är ett utspänningsbörvärde som i detta fall kommer från en potentiometer.

Normalt sätt skapas spänningsbörvärdet i en strömregulator. Utsignalen från en strömregulator är då alltså ett spänningsbörvärde. Strömreglering studeras i kursen EIEF10 "Elmaskiner och Drivsystem"



# Om dagens föreläsning (II)

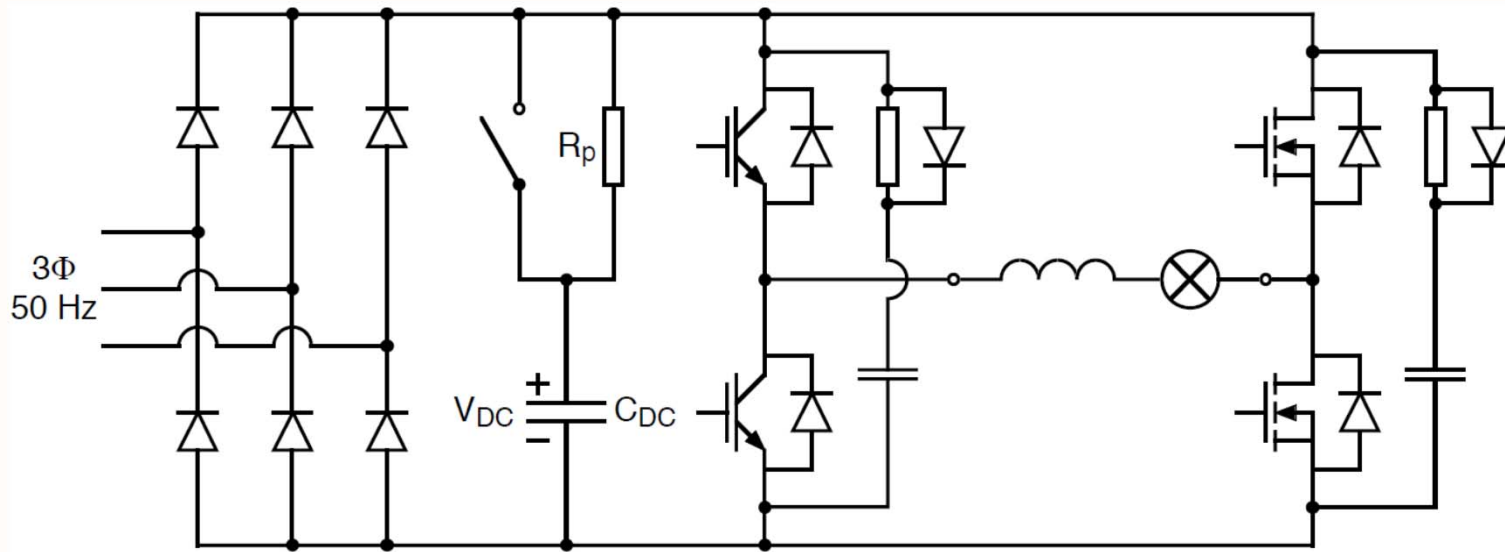
Labb-omvandlaren är i detta fall baserat helt på analog elektronik och diskreta komponenter.

I en modern omriktare försöker man bygga in så mycket som möjligt i dedikerade digitala signalprocessorer (DSP) eller i microcontrollers (MC) som ändå används för strömreglering.

En typisk DSP/MC som är dedikerad för kraftelektronik-/drivsystemapplikationer har 6 PWM utgångar, flera AD-ingångar, flera digitala in-/utgångar, UART, etc. Normalt är modulaton inbyggd liksom interlock-tidsgenerering



# Kraftelektronisk huvudkrets

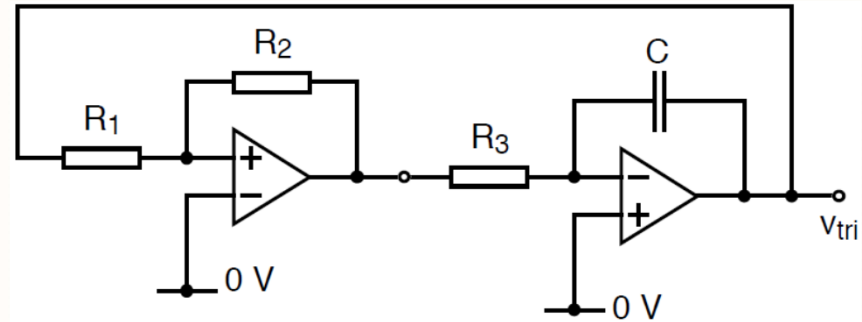


- Diodlikriktare
- Kapacitivt mellanled med inrusningskydd
- IGBT-halvbrygga med RCD clamp snubber
- MOSFET-halvbrygga med RCD clamp snubber
- Utgångsdrossel och resistiv last

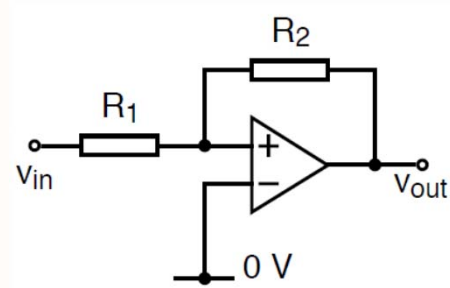


# Triangelvågsgenerator

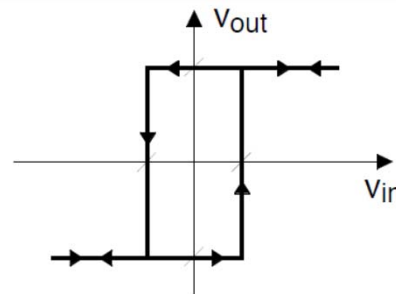
- Används i modulorn



- Består av två delar: Schmitt-trigger och integrator



(a)



(b)

Schmitt-trigger (a) och insignal- utsignalsamband (b)



# Schmitt-trigger

- Potential på ingången ges av:

$$v_+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot v_{in} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot v_{out}$$

- Omslag från hög till låg utsignaln

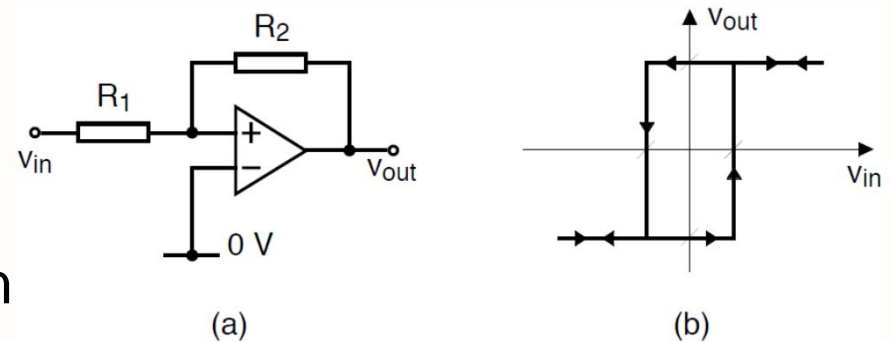
$$v_+ > 0 \Rightarrow v_{out} = +V_{CC}$$

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot v_{in} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot (+V_{CC}) = 0 \Rightarrow v_{in} = -\frac{R_1}{R_2} \cdot V_{CC}$$

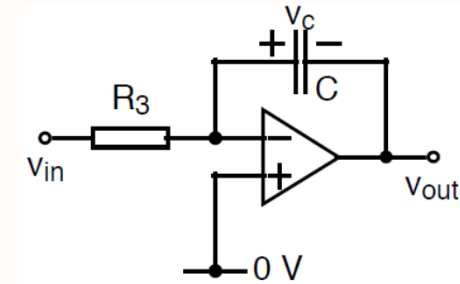
- Omslag från låg till hög utsignalnivå:

$$v_+ < 0 \Rightarrow v_{out} = -V_{CC}$$

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot v_{in} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot (-V_{CC}) = 0 \Rightarrow v_{in} = \frac{R_1}{R_2} \cdot V_{CC}$$



# Integrator



- Integratorströmmen  $i$  tecknas

$$i = \frac{v_{in} - 0}{R_3} = C \cdot \frac{dv_C}{dt} = C \cdot \frac{d}{dt}(-v_{out}) = -C \cdot \frac{dv_{out}}{dt} \Rightarrow$$

$$\frac{dv_{out}}{dt} = -\frac{1}{R_3 \cdot C} \cdot v_{in} \Rightarrow v_{out}(t) - v_{out}(t_0) = -\frac{1}{R_3 \cdot C} \cdot \int_{t_0}^t v_{in}(\tau) \cdot d\tau$$

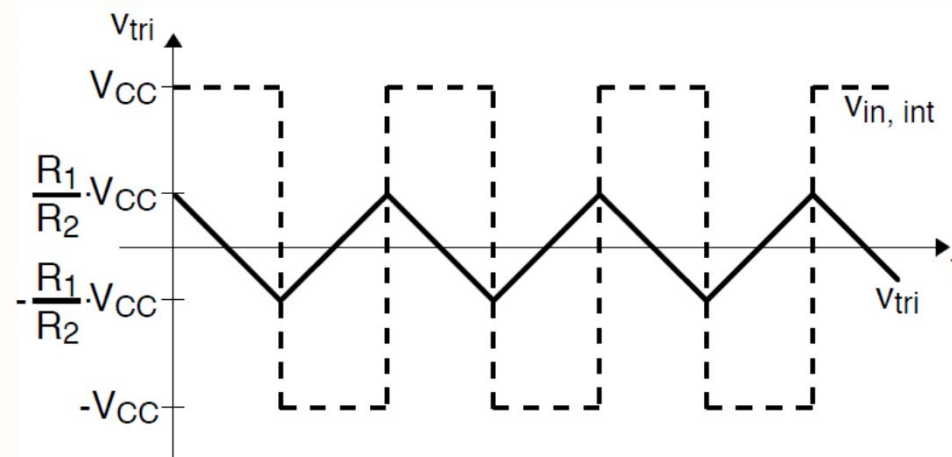
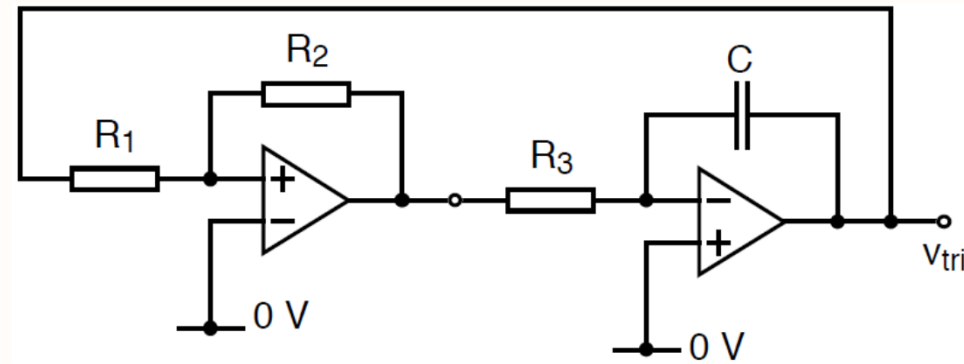
- Observera att insignalen är styckvis konstant:

$$v_{out}(t) - v_{out}(t_0) = -\frac{1}{R_3 \cdot C} \cdot v_{in}(t_{0+}) \cdot (t - t_0)$$



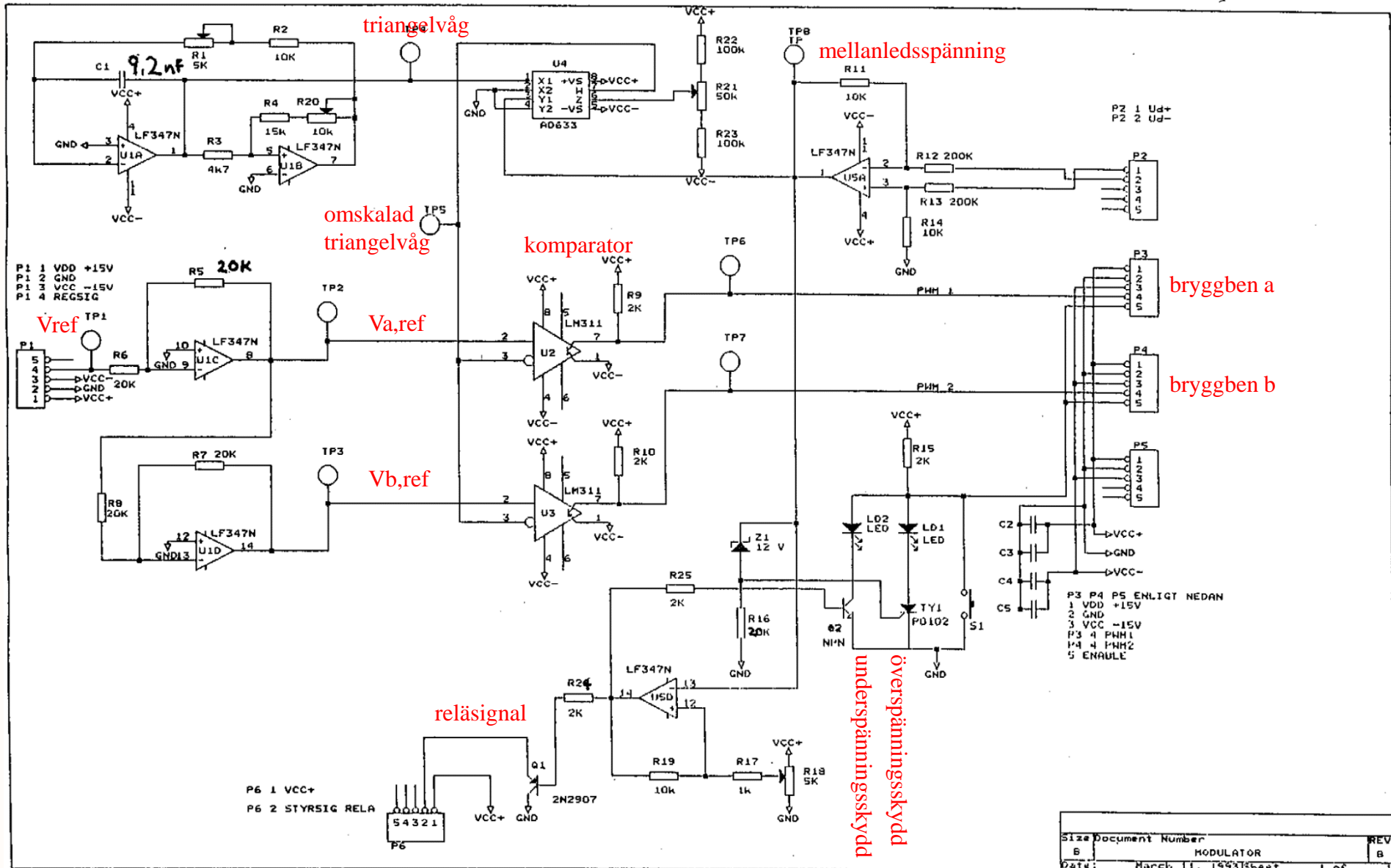
# Triangelvågsgenerator

- Används i modulorn

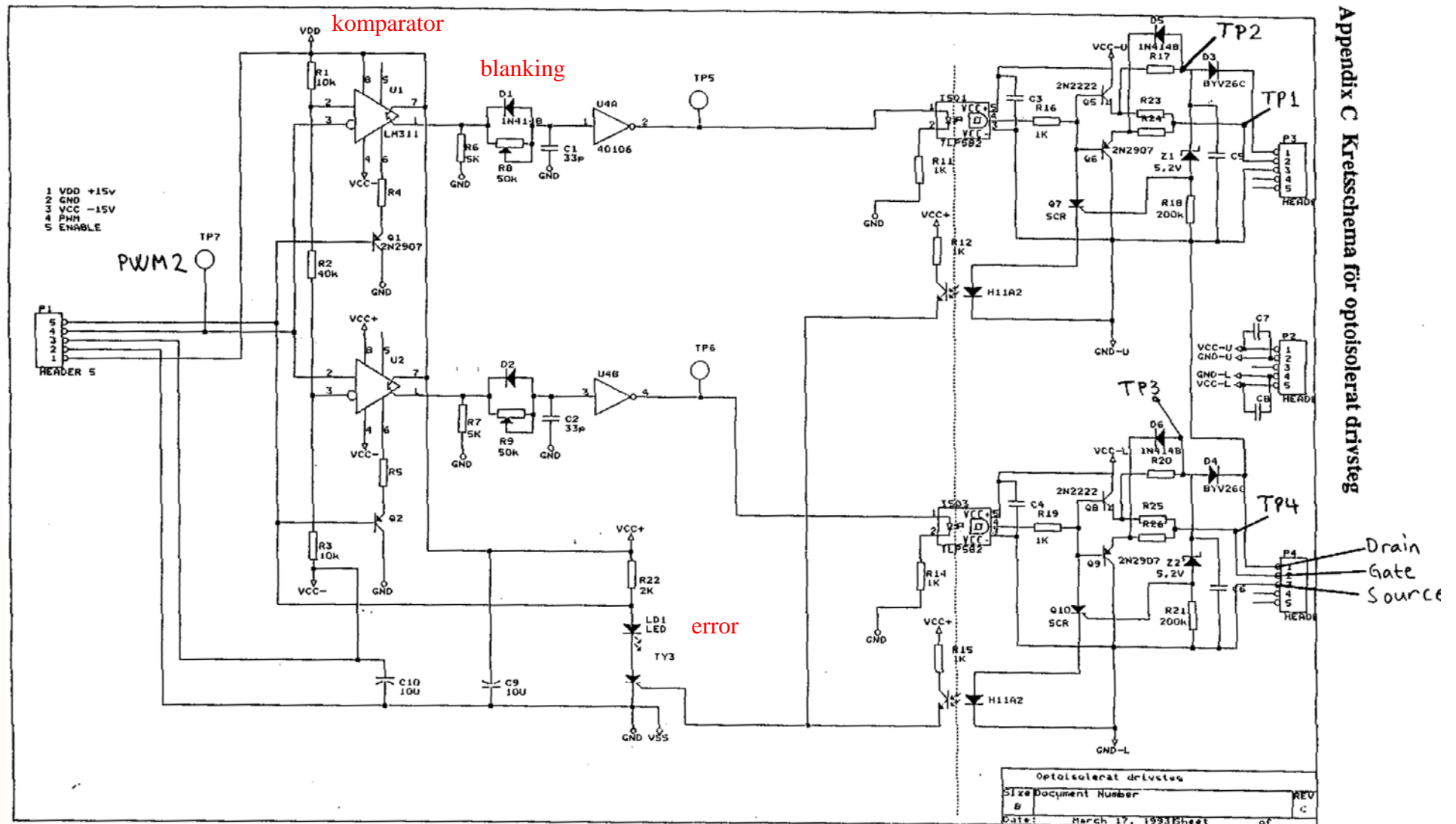




# Kopplingschema: Modulator

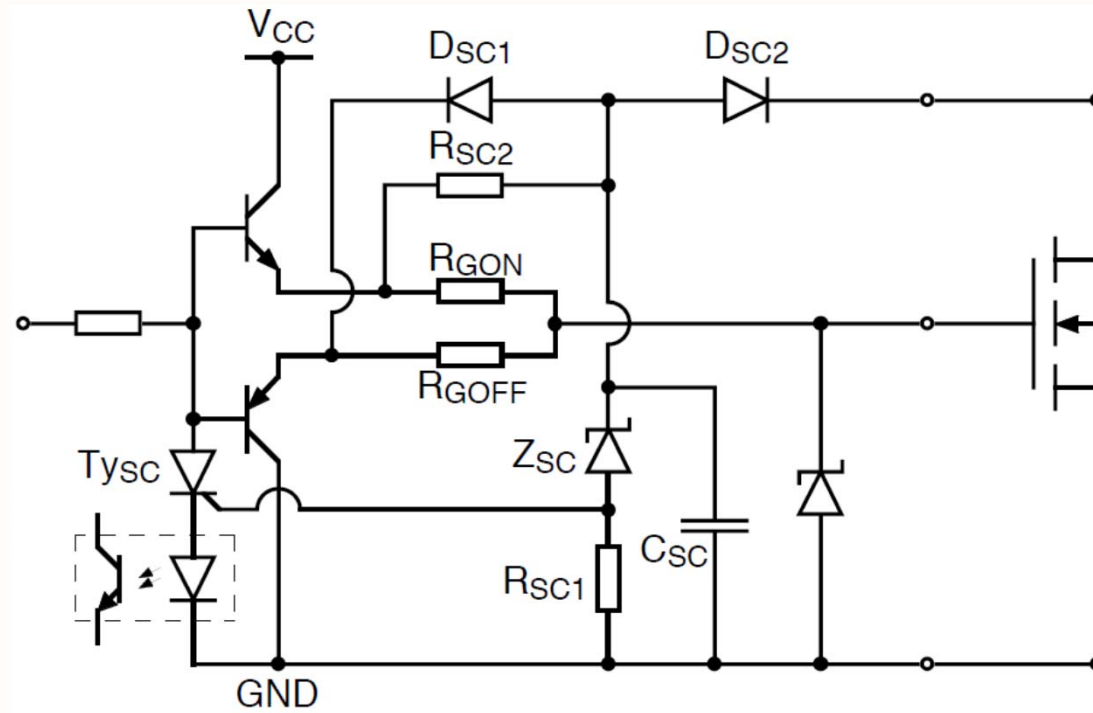


# Kopplingschema: Optisolerat drivsteg

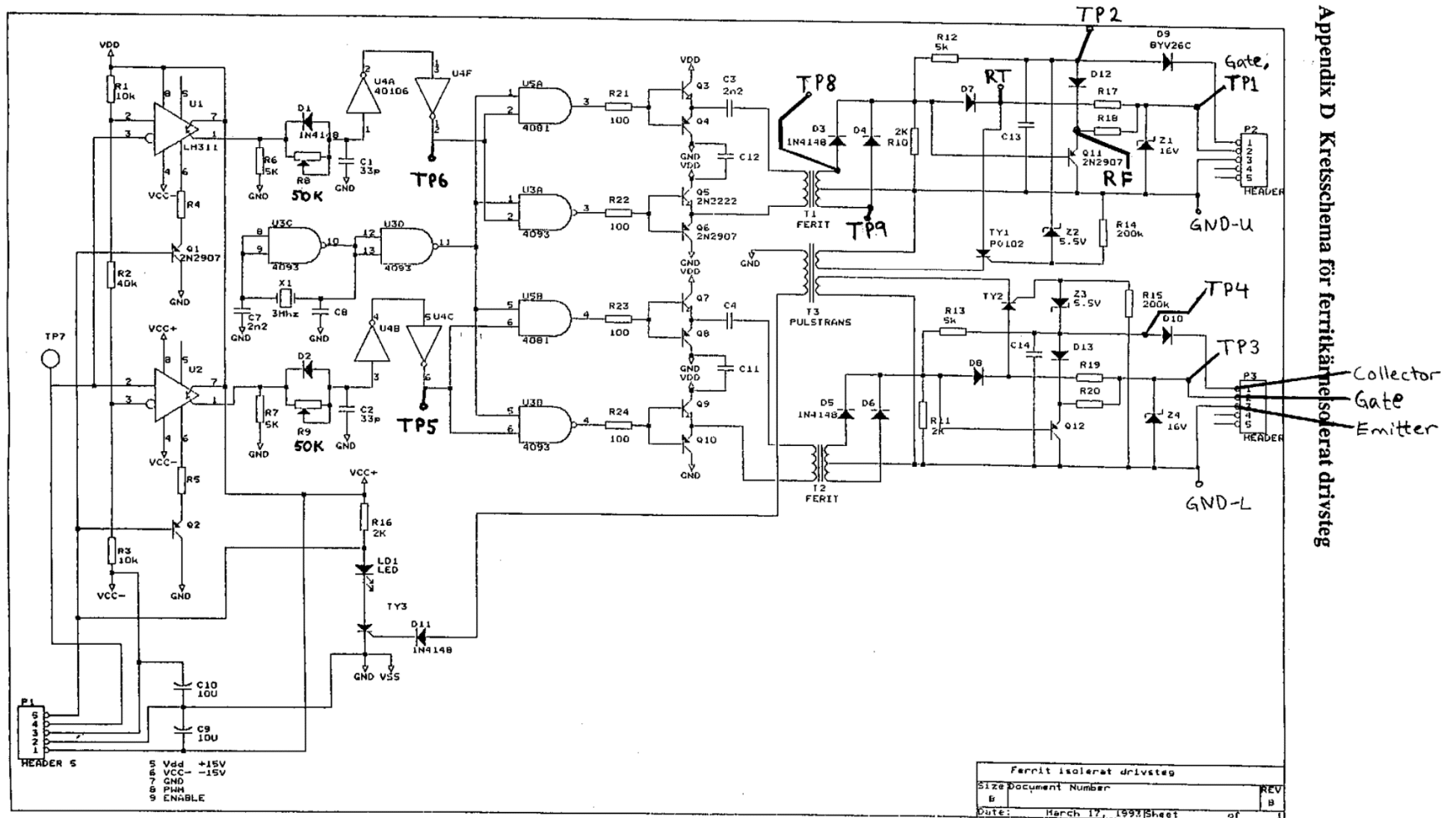


Appendix C Krettschema för optisolerat drivsteg

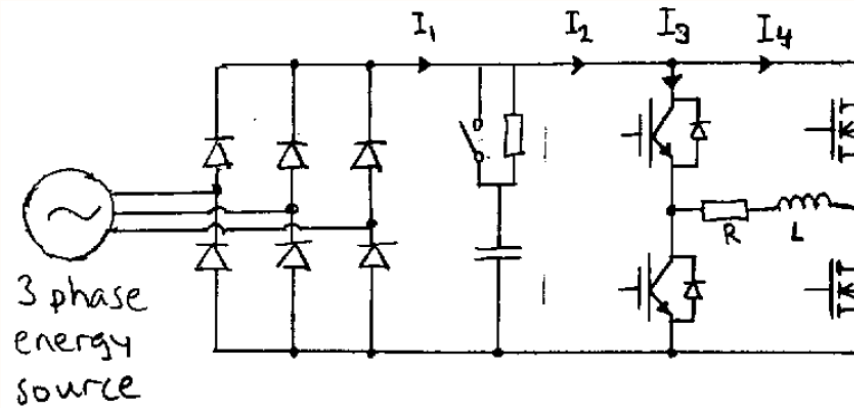
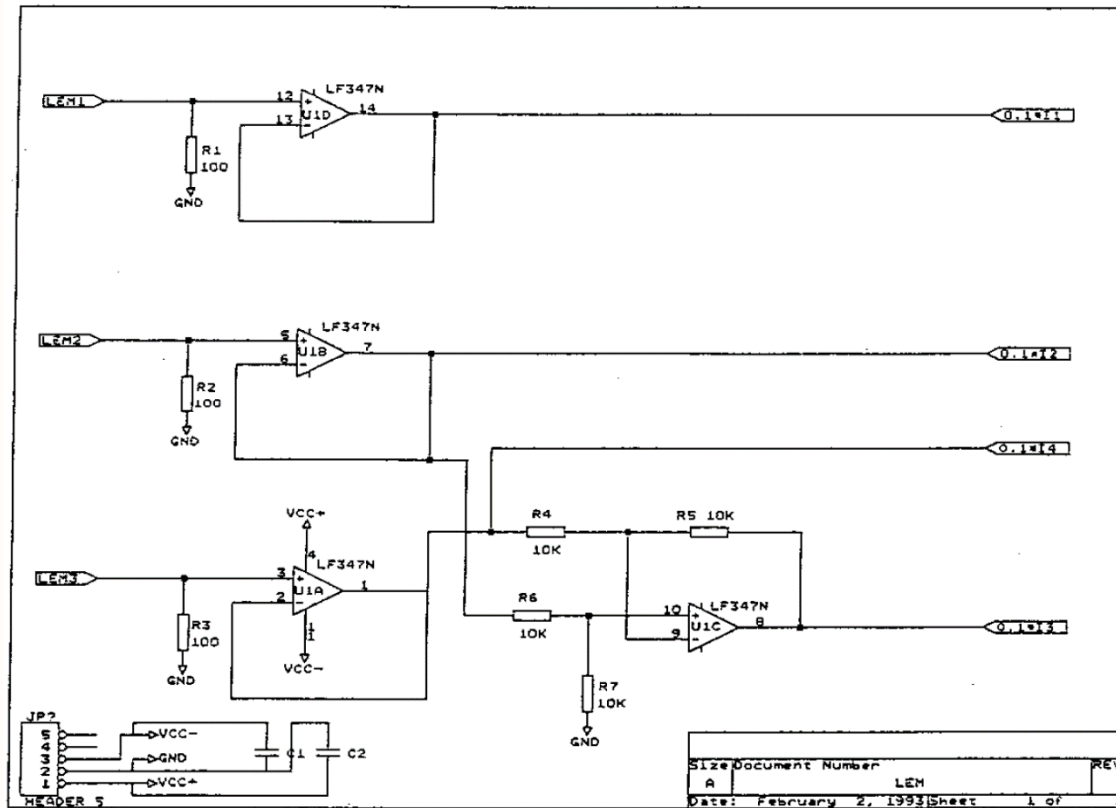
# IGBT/MOSFET-Driver - Optoisolerat



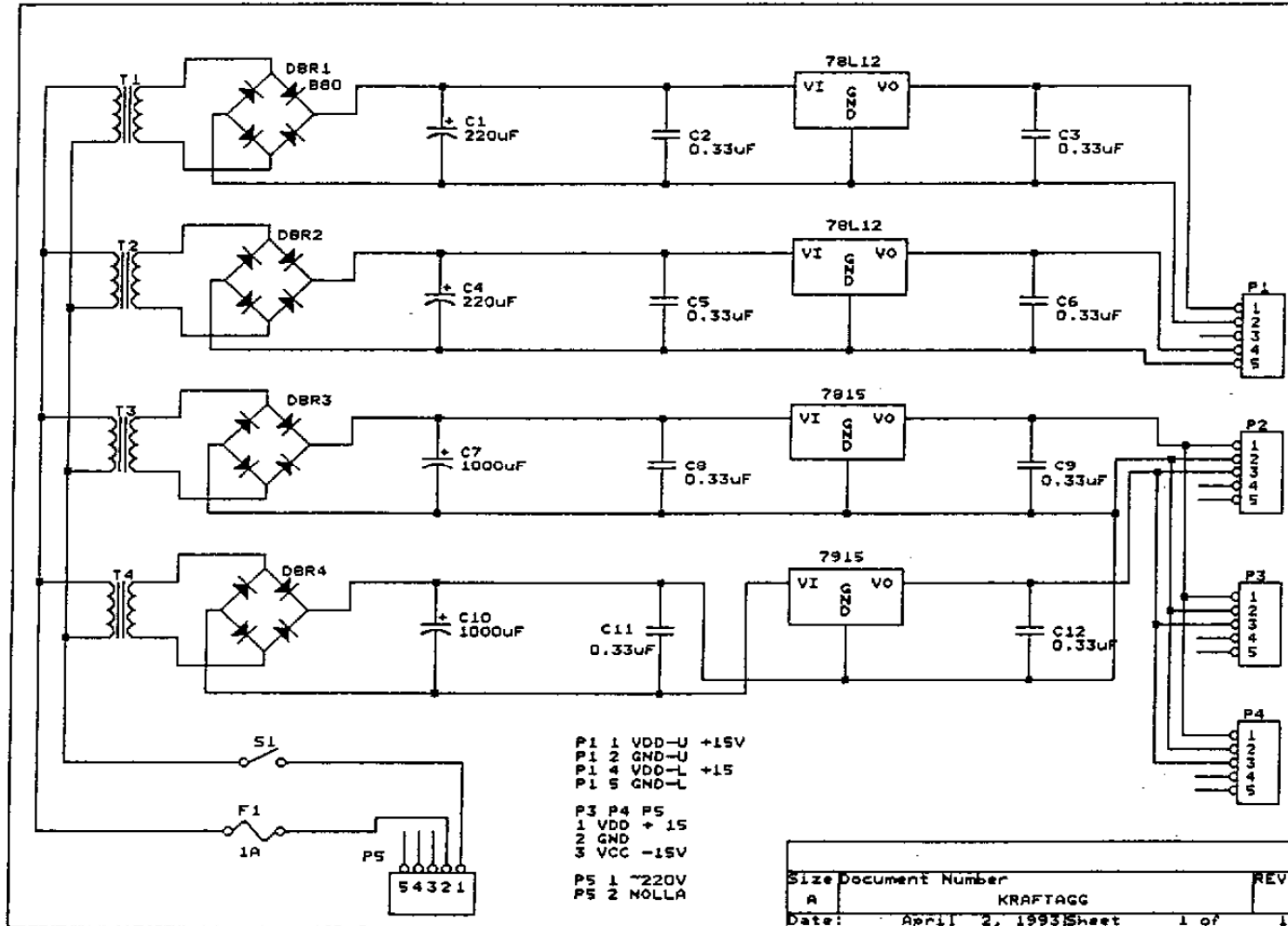
# Kopplingschema: Ferritisolerat drivsteg



# Kopplungschema: Strömmätning



# Kopplingschema: Matning elektroniknivå



Size Document Number REV  
 A KRAFTAGG  
 Date: April 2, 1993 Sheet 1 of 1

