## Ensretter og vekselstrøm

#### Formål

I denne øvelse skal vi studere principperne bag hvordan man laver vekselstrøm om til jævn­­strøm ved hjælp af en såkaldt *ensretter*. Her skal blandt andet benyttes en halv­leder, nemlig *dioden*, samt en *kapacitor*.

#### Forsøg

På næste side ser du en række forsøgsopstillinger. Delforsøg 1 viser et kredsløb, hvor en vekselstrømskilde er tilsluttet en pære på 6V, 6W. En *Voltage Probe* fra firmaet *Vernier* til­sluttet en *LabQuest*, som er forbundet til en computer med et USB-kabel, måler spæn­din­gen over pæren. For at være sikker på at man ikke udsætter sensoren for overlast, vil det være fornuftigt at indstille vekselstrømssignalet til 3,5 V~. Man registrerer et sinusformet signal på computeren i delforsøg 1.

Man bør på forhånd foretage nogle fornuftige indstillinger i Logger Pro: Det kan for det første være fornuftigt fra start at kalibrere spændingssen­so­ren via menuen *Experiment > Cali­bra­te*. Vælg først den ene føler og udfør følgende i kali­breringsvinduet: *One Point Cali­bra­tion > Calibrate Now >* ind­tast 0 i feltet ”Reading 1” > *Keep > Done*. Dernæst er der nogle indstillinger, som skal sættes: Vælg menu­en *Experiment > Data Collection*. I dialogboksen vælges *Data Collection…* væl­ges under fanebladet *Collection* *Length* til 0,1 sekunder og *Sampling Rate* til 2000 samp­les/second.

Gennemfør nu med de samme indstillinger i Logger Pro og med den samme vek­sel­spæn­ding de øvrige fire delforsøg. I hvert delforsøg skal du registrere output signalet i Log­ger Pro. I delforsøg 4 og 5 med en kapacitor kan du prøve kapacitorer med stør­rel­sen 470 μF eller 4700μF. Bemærk, at du får brug for *elektrolyt kapacitorer*, hvor ret­nin­gen har en betydning. Hvis man for eksempel anbringer en elektrolyt kapacitor i den for­kerte retning i et jævn­strøms­kreds­løb, så sprænger den! På figurerne er kapacitorens ret­ning indtegnet med angivelse af + og -.

Beskriv virkningen af at tilføje en kapacitor i delforsøg 5 i forhold til delforsøg 3, hvor den er fraværende. Over­vej eventuelt hvad der sker hvis man i stedet for pæren med den lave modstand i stedet ind­sætter en fast resistans på fx 100 Ω. Bemærk, at hal­ve­rings­tiden for afladning af en kapa­citor med kapacitansen *C* igennem en modstand på *R* er givet ved formlen .

Koblingen med de fire dioder i delforsøg 3 kaldes i øvrigt for en *Graetz-kobling* eller en *diodebro­kob­ling*.



#### Overvejelser

Prøv i hvert enkelt delforsøg at give en forklaring på hvorfor du får det output på com­puter­skærmen, som du får.

I delforsøg 3 kan det være fornuftig at navngive både dioderne og terminalerne for at kun­ne forklare tingene, for eksempel som på figuren herunder:



Input spændingssignalet er altså  og output spændingssignalet er . Overvej hvil­ken vej strømmen går i den halvperiode, hvor **a** har et højere potentiale end **b**, og om­vendt.

Hvorfor har tilføjelsen af en kapacitor den virkning man registrerer. Her skal du studere, hvor­dan en kapacitor fungerer.