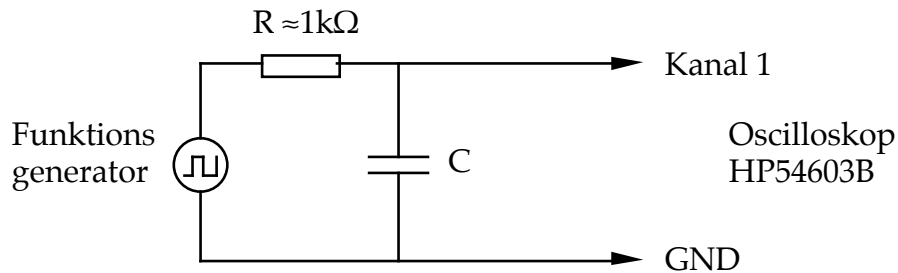


| KURS    | UPPGIFT   | VERSION    |
|---------|-----------|------------|
| ELMAT B | LabView 2 | 2012-01-09 |

Läs även <http://fy.chalmers.se/~f7x1h/elmatB/elmatB.html>

### Grunduppgift:

Med hjälp av LabView, ett digitalt oscilloskop (HP / Agilent 54XXX) och en funktionsgenerator, skall ni konstruera en kapacitansmätare baserad på kretsen i figuren nedan.



Principen bygger på att mäta stigtiden på utgången av lågpasfiltret. Vi känner att stigtiden  $t_r$  bestäms av följande uttryck:

$$t_r_{10\% \rightarrow 90\%} = 2.2 R C$$

R är fast och C, i intervallet  $0.1 \text{ nF} < C < 1 \mu\text{F}$ , skall kunna bestämmas. Funktionsgeneratoren kan med fördel sträcka en symmetrisk fyrkantspänning på  $\sim 50\text{Hz}$  och några volts amplitud.

Programmet skall ha en frontpanel med en återfjädrande tryckknapp benämnd "MÄT" som startar mätningen och en digital display som visar resultatet av mätningen.

Eftersom vi skall kunna mäta kapacitanser i ett intervall av fyra storleksordningar så kan man inte bara göra en "autoset" och sedan mäta stigtiden annat än om kapacitansen är stor. I princip är det så att oscilloskopet inte kan mäta bättre än vad ni kan göra manuellt genom att mäta med linjal på bildskärmen. Om kapacitansen är liten ser ni bara en stegfunktion och ni kan då inte ge ett värde för stigtiden. För att kunna upplösa stigtiden behöver man minska tidbasen så mycket att själva stigtidsförloppet tar ca en centimeter på tidsaxeln. Ert program måste alltså innehålla en loop som efterhand automatiskt justerar tidbasen så att denna blir lämplig för mätningen.

Tips 1: Gör uppgiften för hand först. Kontakta mig om ni vill ha tillgång till ett oscilloskop och en funktionsgenerator för att prova ut en algoritm innan laborationen.

Tips 2: Jag har funnit bl.a. följande kommandon användbara, men haka inte upp er på detta. Det finns säkert många lösningar.

:AUT

```
:MEAS:SOUR CHAN_  
:MEAS:RISETIME?  
:TIME:RANGE?  
:TIME:RANGE
```

OBS! Varje fråga måste följas av en läsning.  
OBS! :AUT fungerar ej för frekvenser <50Hz

Tips 3: Eventuellt är det fördelaktigt (men nog inte nödvändigt) att koppla ut-signalen från funktionsgeneratoren direkt till oscilloskopets andra kanal och trigga på denna. Hur gör man då? (:TRIG:SOUR\_ kanske kan vara något?!)

### Extrauppgift:

M.h.a. er grunduppgift och kretsen i Fig. 2 nedan skall ni automatiskt mäta och presentera hur kapacitansen i kapacitansdioden  $C_{KD}$  (Googla) beror på pålagd backspänning på denna, d.v.s. motsvarande resultatet i Fig 3.

Kondensatorerna på 100nF fungerar som en kortslutning för pulserna från funktionsgeneratoren respektive till oscilloskopet men isolerar dessa likspänningsmässigt från instrumenten.  $C_R$  är restkapacitansen från sladdar m.m. som används för att koppla in kapacitansdioden till övriga instrument och effekten av denna skall subtraheras bort.

För att minimera  $C_R$  bör kretsen i Fig. 2 kopplas på ett kopplingsbord Fig. 4 och oscilloskopet bör anslutas via en justerad x10 prob.

För att få bättre mätvärden kan man tänka sig att medelvärdesbilda flera mätningar.

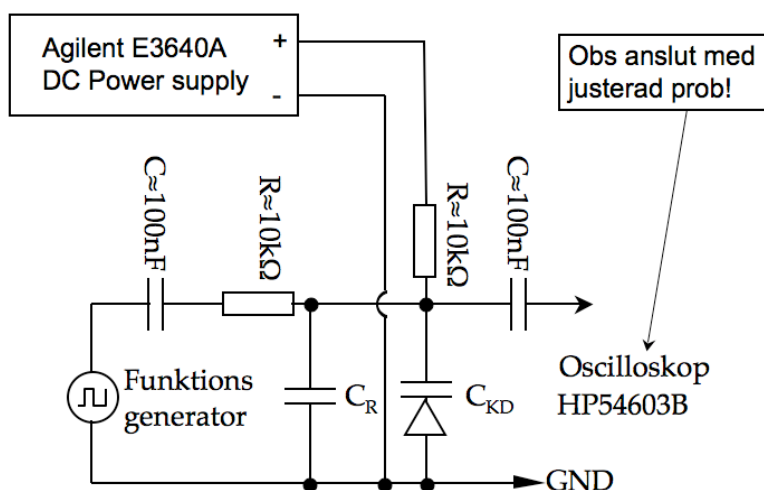


Fig 2

## GRAPHICAL DATA

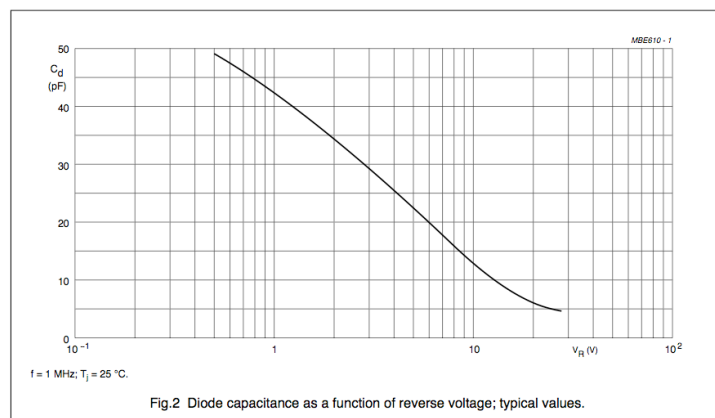


Fig.2 Diode capacitance as a function of reverse voltage; typical values.

Fig 3

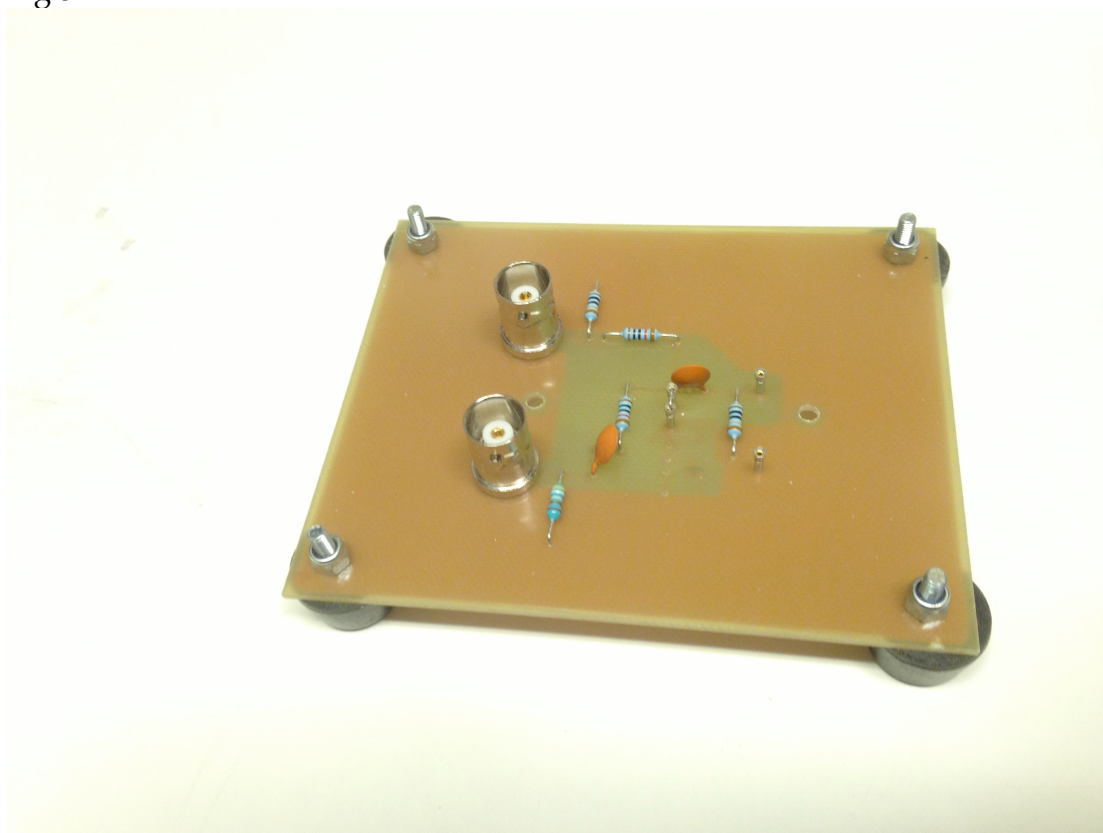


Fig. 4