

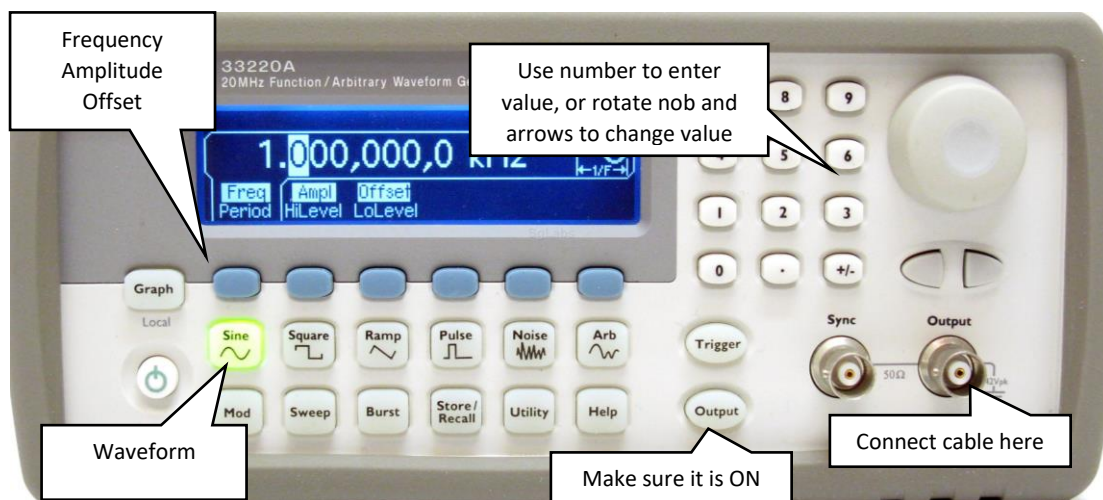
Mål

1. Mätning av frekvens och periodtid
2. Bevisning av sambandet mellan växelspänningens topp och effektivvärdet
3. Bestämning av kapacitansen hos kondensator
4. Bestämning av induktans för en spole

No preparation work

Del 1. Mätning av frekvens och periodtid

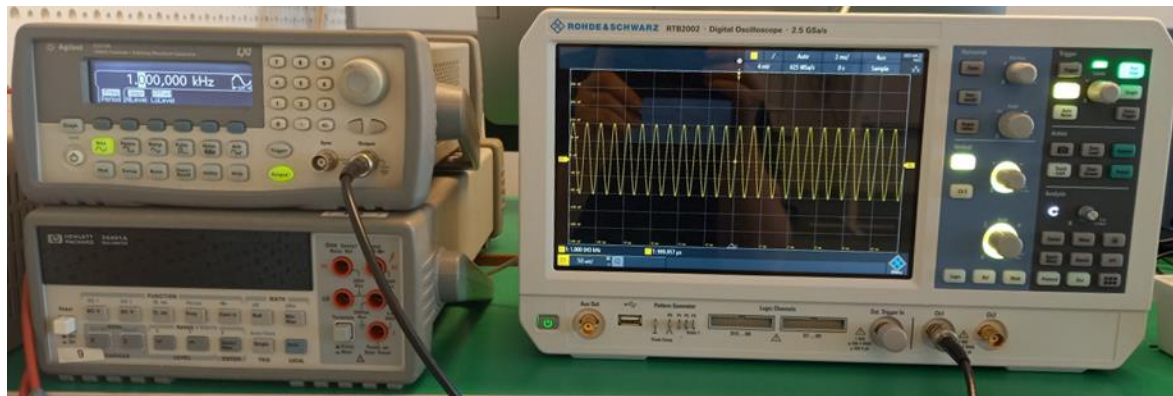
Turn on an arbitrary waveform generator. Waveform is described by several parameters: waveform itself (sin, square, pulse etc.), frequency or period, amplitude and offset. This is how we control it:



Another device we are using is a digital oscilloscope.



Connect waveform generator to digital oscilloscope. Press Output on the generator. If plot looks weird, press Autoset button on the oscilloscope.



Draw in Field 1 a plot that you see. Change waveform from sine to square, ramp or pulse. Draw new plot in Filed 2. Return to sine form and increase frequency and draw a new plot in Field 3. Return frequency to original value and change amplitude. Draw new plot in Field 4. Change amplitude back to original and change offset by 15 mV_{DC} (press 15 and then choose mV). Draw it in Field 5.

Field 1 (original)	Field 2 (waveform)
Field 3 (frequency)	Field 4 (amplitude)
Field 5 (offset)	

Now change frequency to 5 Hz. Press Autoset on the oscilloscope. Try to change position, scale, offset and scale on the oscilloscope. If your plot does not stop, press Run Stop (it will change colour to red).

As a next step we will look at frequency and period. Frequency shows how many cycles wave goes in 1 second. Change scale on the oscilloscope, so you see 1 second interval. Count how many cycles there is in 1 second. (It is easier to count number of peaks). Write your answer here:

A wave with 5Hz has _____ cycles in one second.

Now let's look at the period. Period is a time for one full cycle to complete. Again, change scale so it is easier to see one full cycle. How long it takes? Write you answer below:

A wave with 5Hz completes 1 cycle in _____ (seconds).

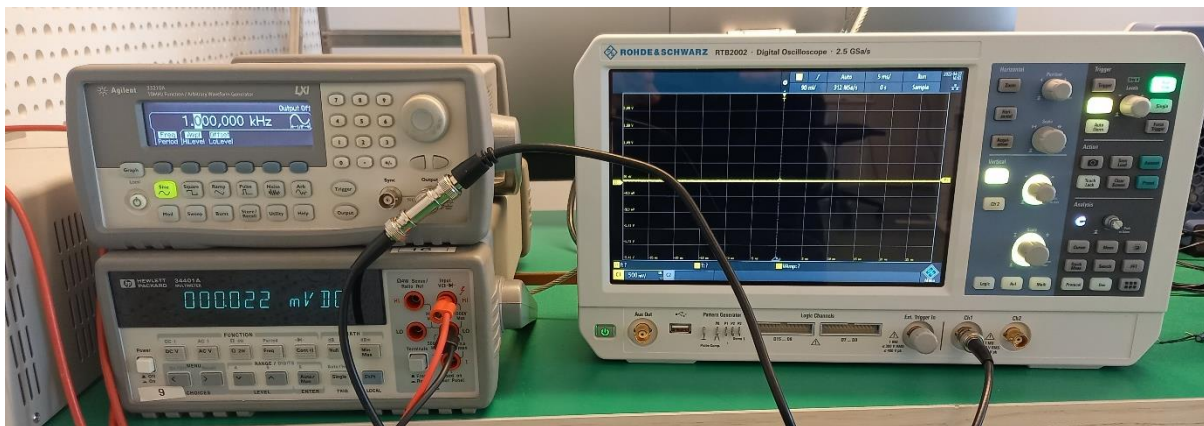
What is a connection between period and frequency?

Using oscilloscope, it is possible to find these values automatically. Press button Meas (measurements). Press on touchscreen on Type and choose Basic/Frequency. Make sure that Source is selected as C1. Now automatically measure period. For this choose Meas. Place as 2 (meaning it will be the second measurement) and from type choose Basic/Period. Now you should be able to see both values. Try to change frequency on the generator and see if the measurements will be updated automatically (you need to have at least one full cycle for it to work).

Del 2. 1. Bevisning av sambandet mellan växelspänningens topp och effektivvärdet

In this part, we demonstrate the relationship between the peak of the alternating voltage - to the peak value (U_{PP}) and the effective value RMS (U).

Now make the connection below. Let the generator frequency be 70 Hz.



Now begin the measurements and fill in the table below. *If generator V_{PP} does not match oscilloscope's value, press on the generator Utility, choose Output setup, then Load/High Z and choose high Z load.*

Select value on the generator U_{PP} [V]	Uppmätt med oscilloscope U_{PP} [V]	Uppmätt med multimeter [V]	Beräknas spänningens amplitud $\hat{U}$ $\hat{U} = \frac{U_{PP}}{2}$	Beräknas effektivvärdet $U = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}}$
0.5				
1.0				
1.5				
2.0				

Hur lyder sambandet mellan sinusspänningens topp till topp värde och effektivvärdet?

Del 3. Bestämning av kapacitansen hos kondensator

Att bestämma kapacitansen hos en kondensator:

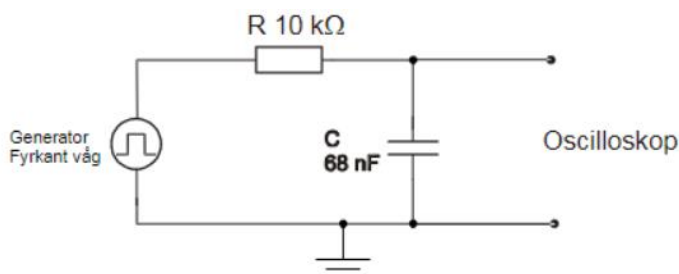
- kan ske med hjälp av en multimeter (universalinstrument).
- kan ske med det speciella komponentmätinstrumentet (RCL -meter)
- kan ske med hjälp av en funktionsgenerator, en resistor och ett oscilloskop.

I denna uppgift kommer kapacitansen C bestämmas ur den tidskonstant τ som man kan mäta upp vid uppladdningen av kondensatorn.

Funktionsgeneratoren ställs in så att den ger fyrkantpulser ut som laddar upp och ur kondensatorn genom en resistor R .

Uppladdningskurvan studeras med oscilloskop.

Funktions-/ Signalgeneratorns frekvens anpassas så att en hel uppladdning av kondensatorn syns på oscilloskopet. (ca 100 Hz)



Figur : Tips på ett bra mättillbehör

Figur: Schema mätuppkoppling

Ställ in generatoren på följande:

Fyrkantvåg med amplituden 1V och frekvensen 100 Hz och en DC offset på 1 V

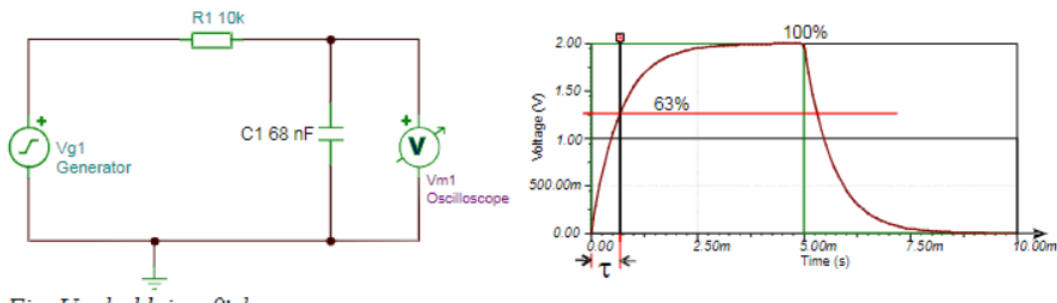


Fig. Uppladdningsförlopp

Beräkna Teoretiskt Tidskonstanten τ ($\tau = R \cdot C$) är:..... μs .

Uppmätt Tidskonstanten τ är:..... μs .

Beräknad kapacitans C hos kondensatorn utgående från uppmätta värden

C =

Del 4. Bestämning av induktans för en spole

Att bestämma av induktansen L hos en spole kan ske på t.ex. följand sätt:

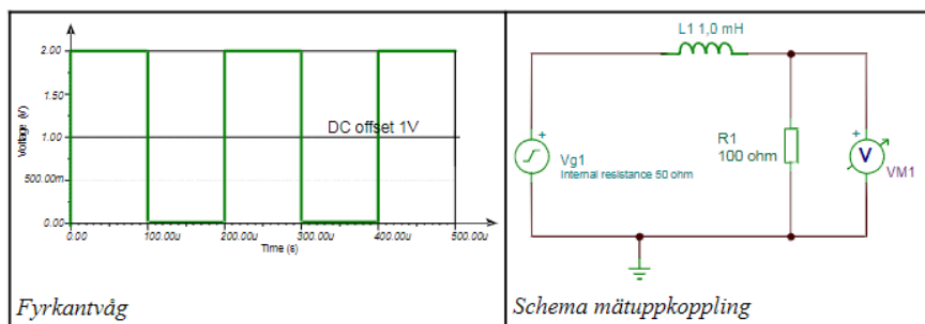
- med hjälp av det speciella komponentmätinstrumentet.(RCL-meter)
- med hjälp av en funktionsgenerator, en resistor R och ett oscilloskop.

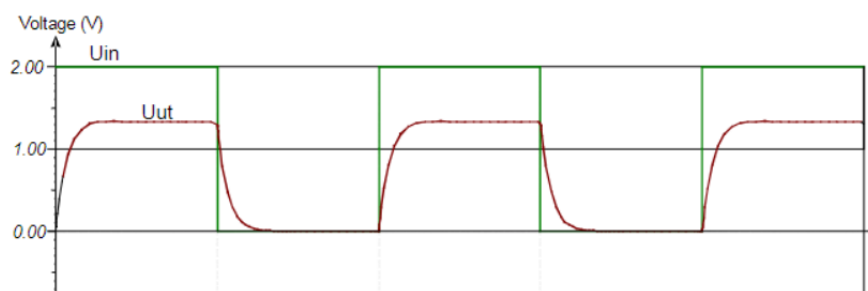
I denna uppgift skall induktansen L bestämmas ur tidskonstanten τ för en RL-krets på motsvarande sätt som i föregående uppgift.

Här måste man tänka på att spolen i sig själv har en resistans som måste adderas till den resistans som resistorn har. Resistansen mäts med ohmmeter.

Kopplar man oscilloskopet så att det mäter spänningen över resistorn visar oscilloskopbilden strömkurvans utseende. Strömmen genom en resistor är som bekant direkt proportionell mot spänningen över resistorn.

Generatoren ställs in så att den lämnar en fyrkantvåg med amplituden 1V och frekvensen 5 kHz och DC offset 1 V





Beräkna Teoretiskt Tidskonstanten τ ($\tau = \frac{L}{R}$) är:..... μs .

Uppmätt Tidskonstanten τ är:..... μs .

Tips: Tänk på att även generatorn kan ha en inre resistans

Beräknad induktans L hos induktorn /spolen utgående från uppmätta värden

L =