

GETSTART – ELEKTROTECHNIK FÜR EINSTEIGER

VERSUCHE MIT DEM OSZILLOSKOP

Schaltungen mit RLC

Ablauf

- Vorstellung
- Kurze Wiederholung physikalischer Grundgrößen
- Gemeinsame Erarbeitung von theoretischen Grundlagen zum Oszilloskop
- Üben mit dem virtuellen Oszilloskop
 - ▣ Raumwechsel
- Messung der Resonanzfrequenz eines RLC Schwingkreises mittels Lissajous-Figuren im GET Praktikum am realen Oszilloskop

Vorstellung

- Fakultät EI, Institut IT, FG GET
 - Volker Neundorf
 - Mitarbeiter im FG GET seit 2002, Entwicklung eLearning

- GETsoft – webbasierte multimediale Lernumgebung für GET, Link: www.getsoft.net

- Angebote für Einsteiger, Interessierte und Schüler, Link: www.getsoft.net/getstart

GETsoft - multimediale Lernumgebung GET - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://get-16.e-technik.tu-ilmenau.de/getsoft/index.php

GETsoft - multimediale Lernung...

GETsoft

Multimediale Lernumgebung für Grundlagen der Elektrotechnik

Fachbuch
 Drucksch
 Drucksch
 e-Funktion
 e-Funktion

Fachbuch
 Drucksch
 Drucksch
 e-Funktion
 e-Funktion

$R_2 = 0,941 \Omega$
 $x = u t$
 $\rightarrow \dots$
 $2 + 2 = 2 + 2$

Startseite
 Über GETsoft
 Aktuelles
 GETstart
 LearnWeb
 TaskWeb
 LabWeb
 BookWeb
 TestWeb
 mileET
 GETsoft Forum
 LCMS moodle
 GETuned
 Links
 Mindestanforderungen
 Kontakt und Feedback

GETsoft - multimediale Lernumgebung GET

Komponenten der Lernumgebung

GETuned
 Intensivhilfe für Wiederholer

GETstart
 Einstiegerangebote

LearnWeb
 Lernprogramme

TaskWeb
 Unterrichtsmaterialien und Lernobjekte für GET

LabWeb
 Praktikums Umgebung für GET

BookWeb
 Internetseite zu den Lehrbüchern

GETsoft - Webbasierte Lernumgebung GET

LCMS
 Online Seminarbegleitung

GETsoft Forum
 Kommunikation

mileET - Intelligente Problemlöseumgebung

TestWeb
 eTesting Umgebung

Nach oben

Fertig 0:14

GETstart - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

http://getsoft.net/getstart/

GETstart GETstart

GETsoft **GETstart -** Einstieg für Studienanfänger und Interessierte in die Grundlagen der Elektrotechnik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Einführung
Beispiele
Aufgaben
Animationen
Experimente
Virtuelle Instrumente
Fotos
Brückenkurs Mathematik
Grundstromkreis
Links
Literaturhinweise
Lernumgebung GETsoft

Interaktives Oszilloskop mit 2 Sinusgeneratoren am CH1 und CH2 - Ändern Sie Amplitude, Frequenz und Phase und entdecken Sie die Vielfalt der Lissajous-Figuren!

Special: Lissajous

HITACHI VC-4033 DIGITAL STORAGE OSCILLOSCOPE

TIME DIV: 10 μs

VOLTS/DIV: 20 mV

CH1 on 1

CH2 on 2

Sine Generator CH1: Voltage [V], Frequency [Hz], Phase [Deg]

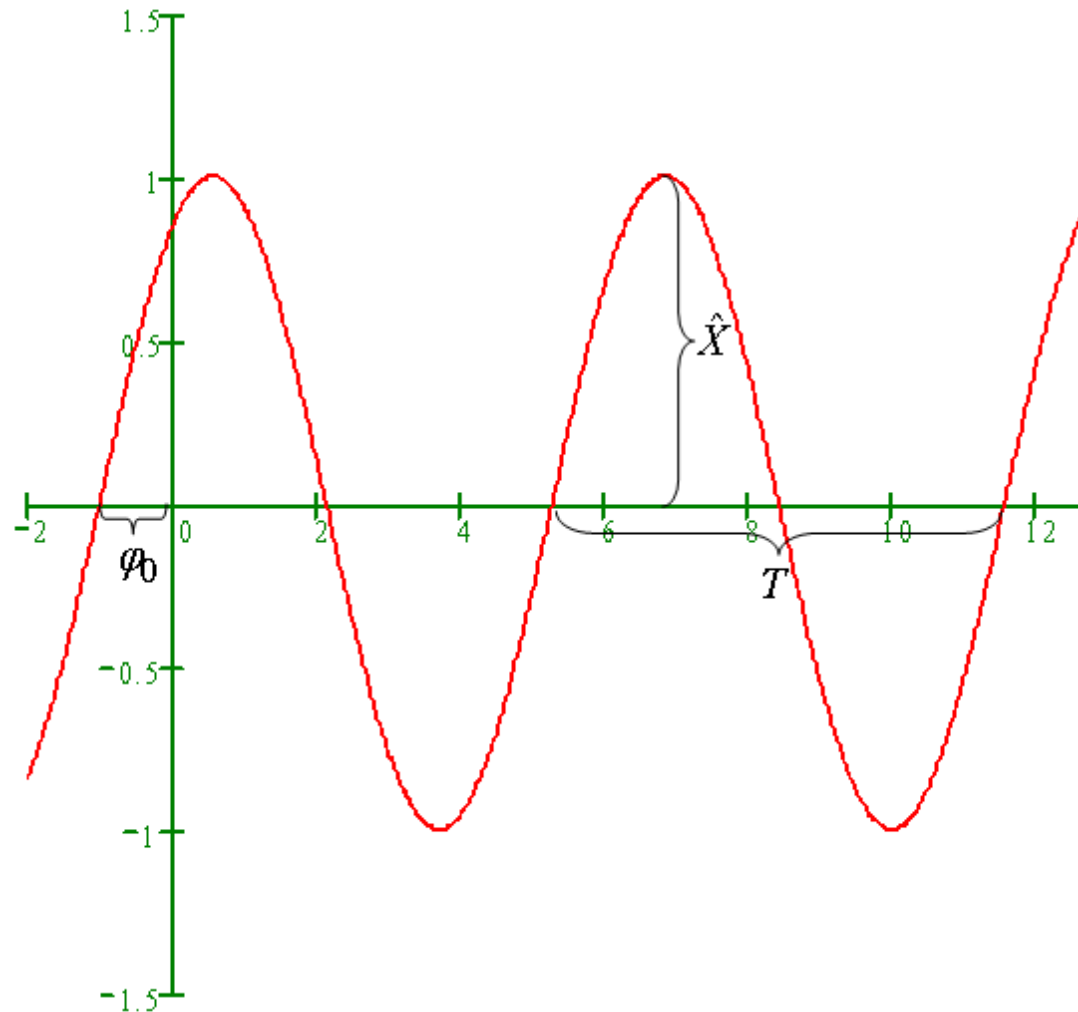
Sine Generator CH2: Voltage [V], Frequency [Hz], Phase [Deg]

Off / On

Erstellt an der **TU Ilmenau** in einem Medienprojekt.

Fertig 0:14

Wiederholung: periodische Wechselgrößen



Ein wenig Theorie zum Oszilloskop...

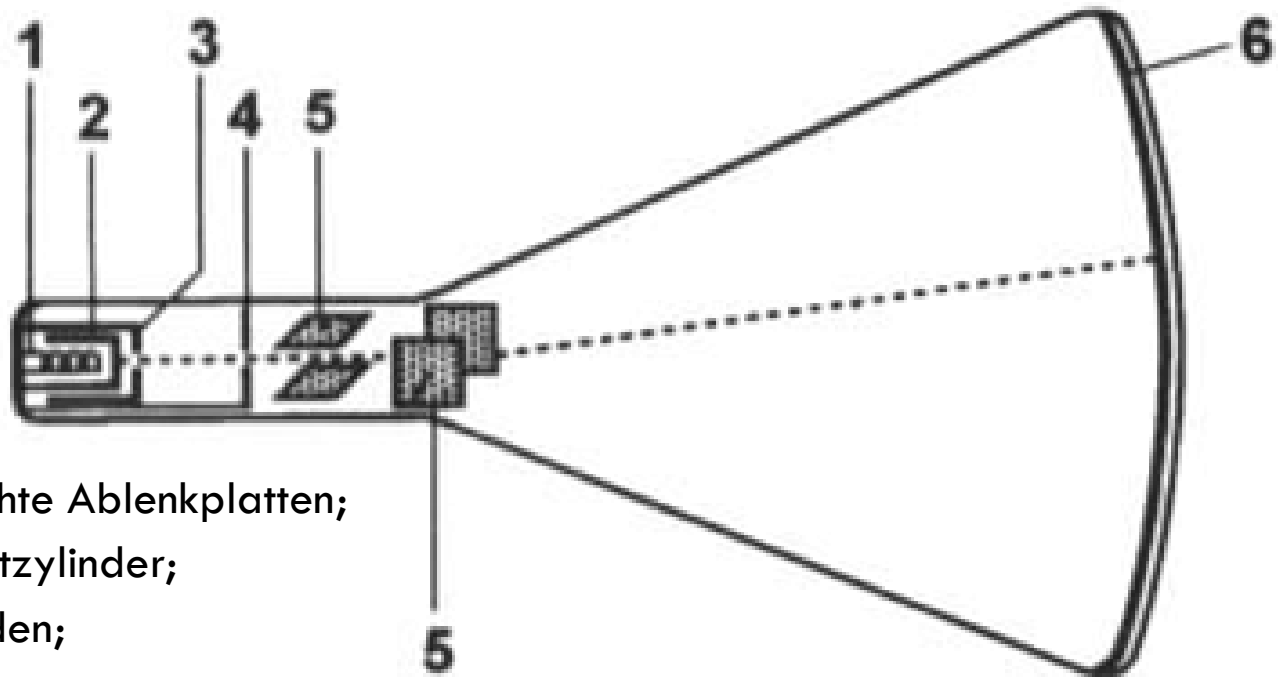
- Zeichnen Sie das Schaltzeichen des Oszilloskops!
- Welche Anwendungen/Messaufgaben kann man mit einem Oszilloskop durchführen?
 - **Messungen**
 - Spannungsmessung (indirekt Strommessung)
 - Zeitmessung (indirekt Frequenzmessung)
 - zeitliche Unterschiede zwischen Signalen (indirekt Phasenmessung)
 - **Darstellungen**
 - Darstellung von Hystereseschleifen, Kennlinienaufnahme
 - Bestimmung des Modulationsgrades zweier Wechselspannungen
 - Sichtbarmachung von Durchlasskurven
 - **Prüfungen**
 - Prüfung von Einzelteilen wie z.B. Kondensatoren und Spulen
 - Prüfung von Arbeitspunkten

Ein wenig Theorie zum Oszilloskop...

- Welche sind die wichtigsten Baugruppen eines Oszilloskops?
 - ▣ Bedienelemente
 - ▣ Elektronenstrahlröhre
 - ▣ Horizontalablenkung (Zeitablenkeinrichtung)
 - ▣ Vertikalablenkung (Y-Verstärkung)
 - ▣ Betriebsartensteuerung

Ein wenig Theorie zum Oszilloskop...

- Welches sind die wichtigsten Bauteile der Elektronenstrahlröhre?



- __5__ - senkrechte Ablenkplatten;
- __4__ - Wehneltzylinder;
- __1__ - Heizfaden;
- __3__ - Anode;
- __5__ - waagerechte Ablenkplatten;
- __2__ - Katode;
- __6__ - Bildschirm

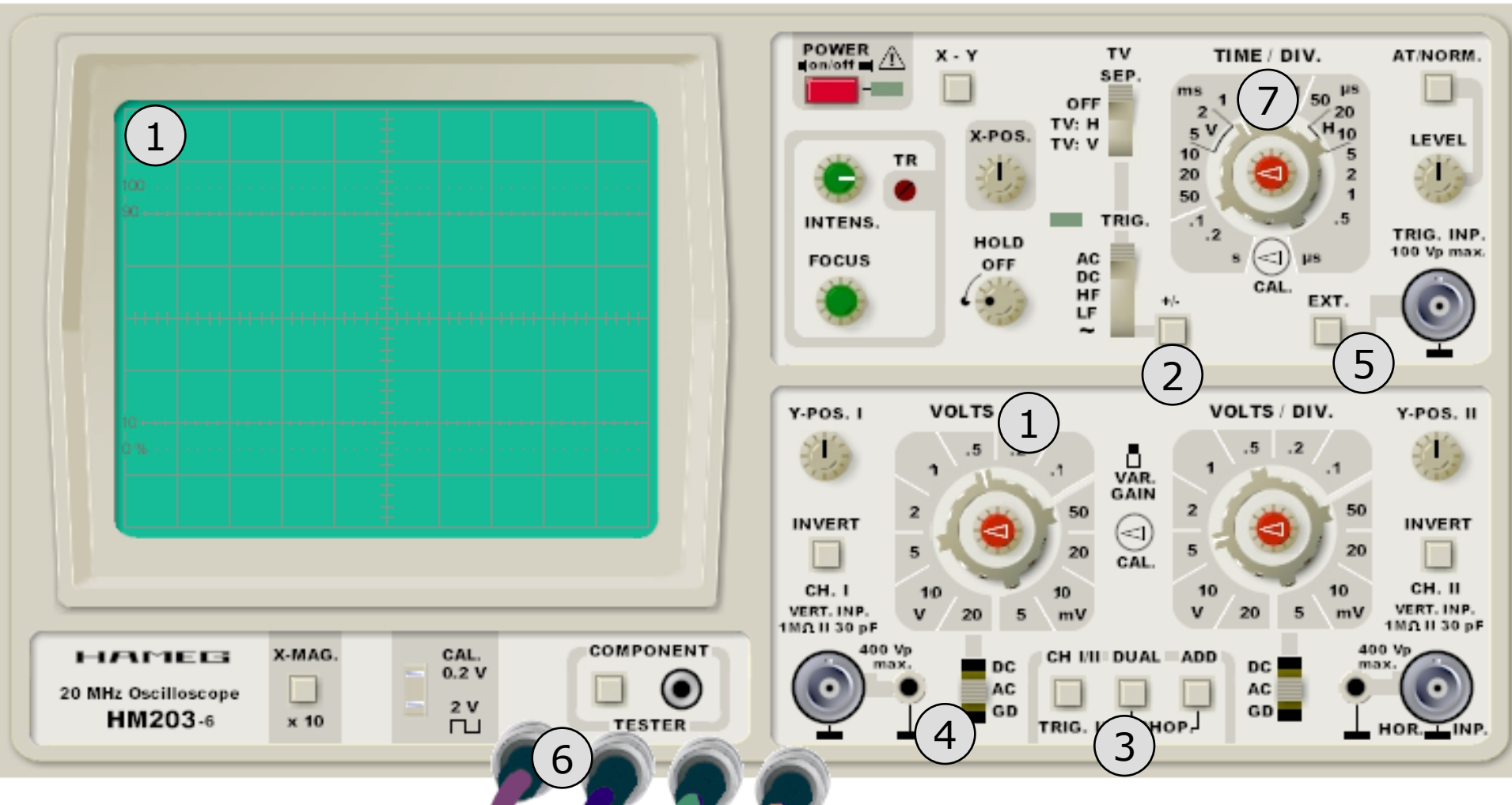
Ein wenig Theorie zum Oszilloskop...

- Erläutern Sie kurz die Funktionsweise der Elektronenstrahlröhre!
 - Glühemmission (1, 2)
 - Beschleunigung im elektr. Feld (2, 3)
 - Intensitätssteuerung (4)
 - Ablenkung in x,y Richtung (5)
 - Auftreffen auf den Bildschirm (6)

Ein wenig Theorie zum Oszilloskop...

- Erläutern Sie kurz das Zustandekommen eines elektrischen Leitungsvorganges im Vakuum!
 - Emission
 - bewegliche (wanderungsfähige) e
 - bei Vorhandensein eines elektr. Feldes gerichtete Bewegung

... und jetzt zur (virtuellen) Praxis!



Messung am virtuellen Oszilloskop

5. Messung am virtuellen Oszilloskop

Hier lernen Sie:

- Gerät in Betrieb nehmen und Kabel anschließen
- Vertikalablenkung steuern
- Mit dem Messraster des virtuellen Bildschirms messen

5.1. Schliessen Sie das lila Signalkabel an den Kanal 1 des virtuellen Oszilloskops an.

5.2. Stellen Sie Zeit (TIME/DIV) und Amplitude (VOLTS/DIV) so ein, dass das Signal optimal bildschirmfüllend angezeigt wird.

5.3. Messen Sie nun die Frequenz f und die Amplitude A !

5.4. Tragen Sie diese Werte in die Tabelle ein!

5.5. Wiederholen Sie die Messungen für die Signale blau, grün und orange!

| Kabel | Frequenz f in Hertz | Amplitude A in Volt |
|--------|-----------------------|-----------------------|
| Lila | | |
| Blau | | |
| Grün | | |
| Orange | | |

Messung am virtuellen Oszilloskop

6. Phasenwinkelbestimmung am virtuellen Oszilloskop

Hier lernen Sie:

- Beide Kanäle nutzen
- X-Y Betriebsart kennenlernen, Lissajous-Figuren erzeugen
- Theoretische Kenntnisse zu Lissajous-Figuren anwenden

6.1. Schließen Sie das lila Kabel an Kanal 1 und das blaue Kabel an Kanal 2 an! Stellen Sie Kanal 1 und Kanal 2 auf 0.5 VOLTS/DIV!

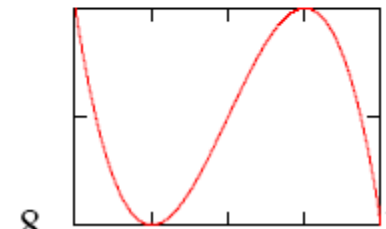
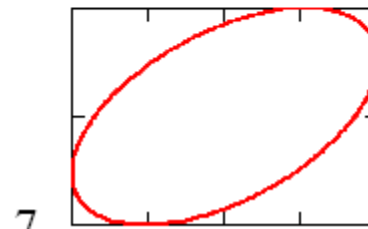
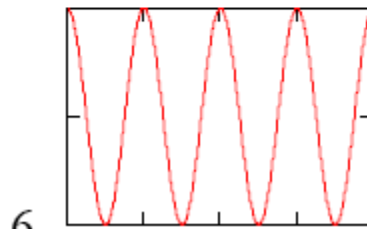
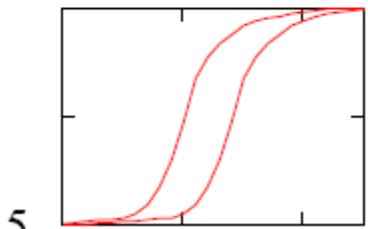
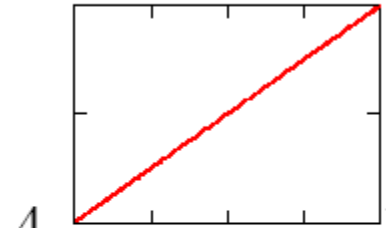
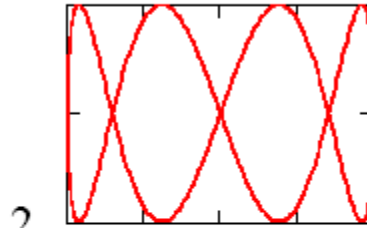
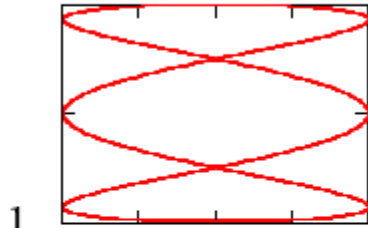
6.2. Wie kann man eine Lissajous-Figur am Oszilloskop erzeugen?

Wechseln Sie in die „X-Y“ Betriebsart. Betätigen Sie dazu den gleichnamigen Schalter und schalten Sie CHI/II, DUAL und ADD aus. Auf dem virtuellen Bildschirm erscheint eine ovalförmige Figur. Da das blaue Kabel an Kanal 2 die Horizontalablenkung des Oszilloskops steuert und das lila Kabel an Kanal 1 die Vertikalablenkung steuert und beide Signale die gleiche Frequenz haben (vgl. 5.5) ist eine ovalförmige Figur zu sehen.

Wie groß ist die Phasendifferenz?

Messung am virtuellen Oszilloskop

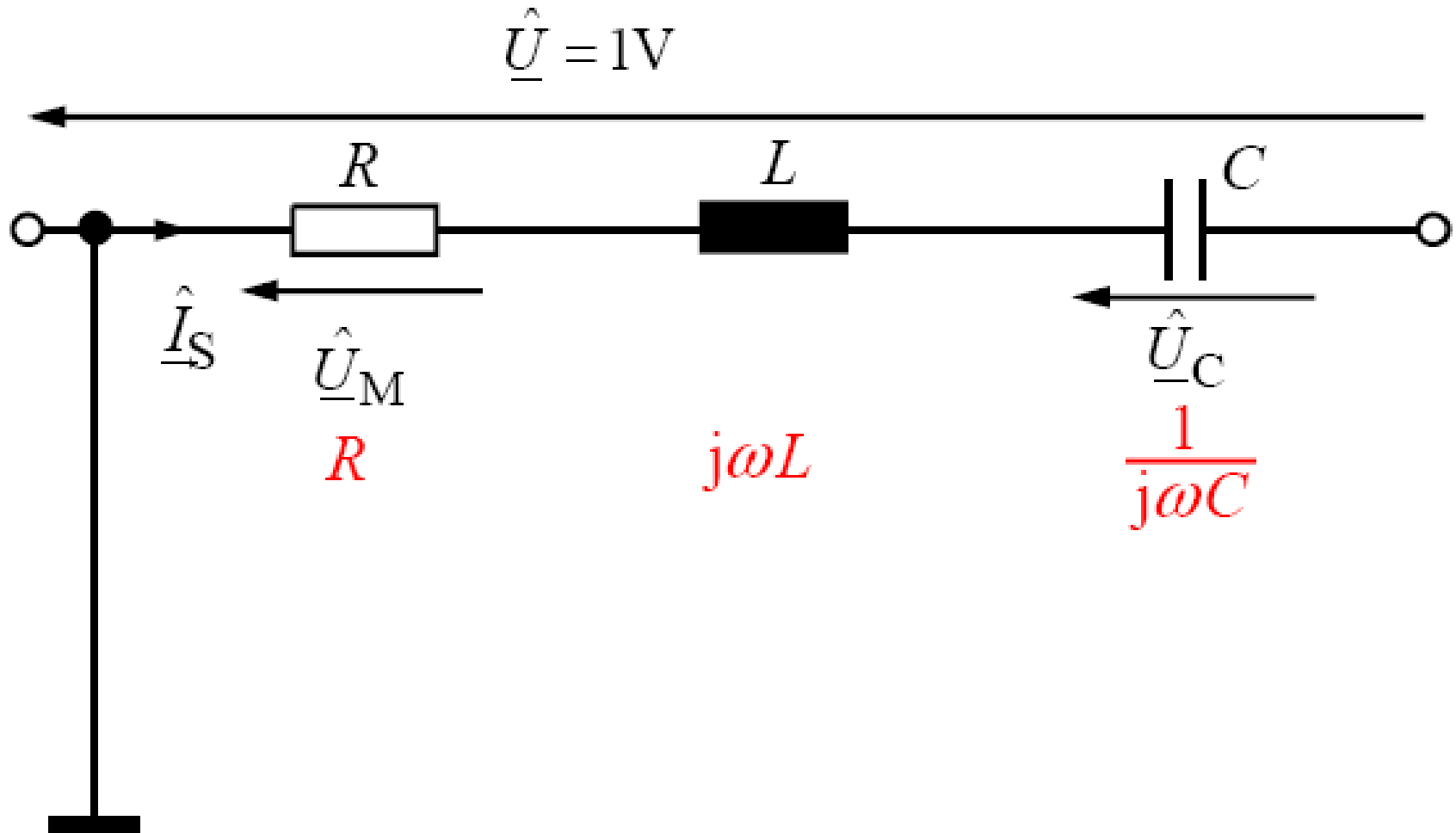
7. Welches Bild zeigt eine Lissajous-Figur?
<http://getsoft.net/getstart> --> Links (6./7.)



Raumwechsel

- H2549

Anwendungen am Oszilloskop - Der Reihenschwingkreis



Wichtige Formeln

Resonanzfrequenz: $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Phasenwinkel: $\phi = \arctan \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$

Eckfrequenzen: $\omega_{\pm 45^\circ} = \pm \frac{R}{2L} + \sqrt{\left(\frac{R}{2L}\right)^2 + \frac{1}{LC}}$

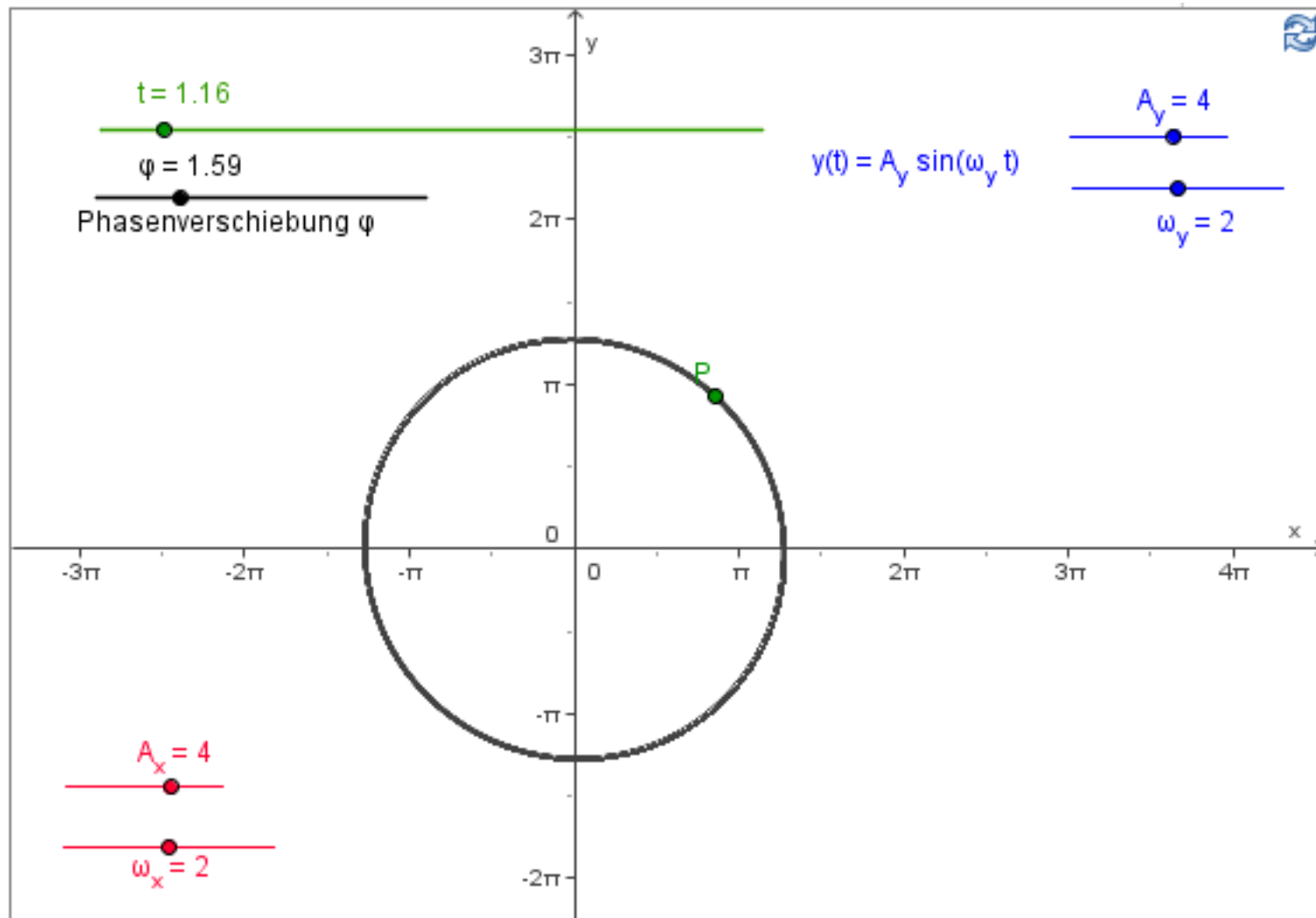
Bandbreite: $b = f_{+45^\circ} - f_{-45^\circ}$

Güte: $Q = \frac{f_0}{b}$

Vorher: theoretische Werte berechnen

- Resonanzfrequenz $f_0 = 1101\text{Hz}$
- Eckfrequenzen $f_{+45^\circ} = 1194\text{Hz}, f_{-45^\circ} = 1015\text{Hz}$
- Bandbreite $f_b = 179,3\text{Hz}$
- Güte $Q = 6,14$

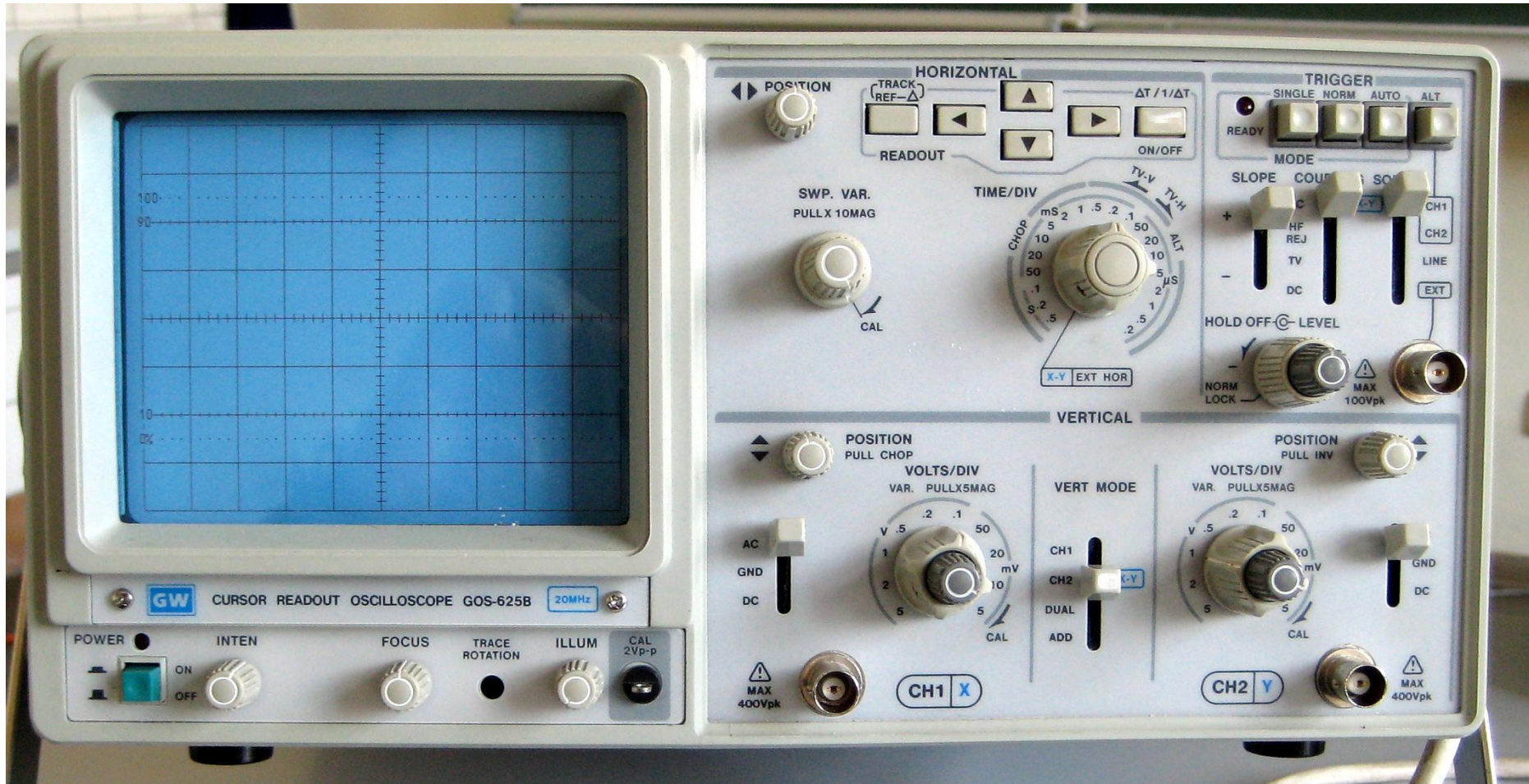
Ellipsenmethode



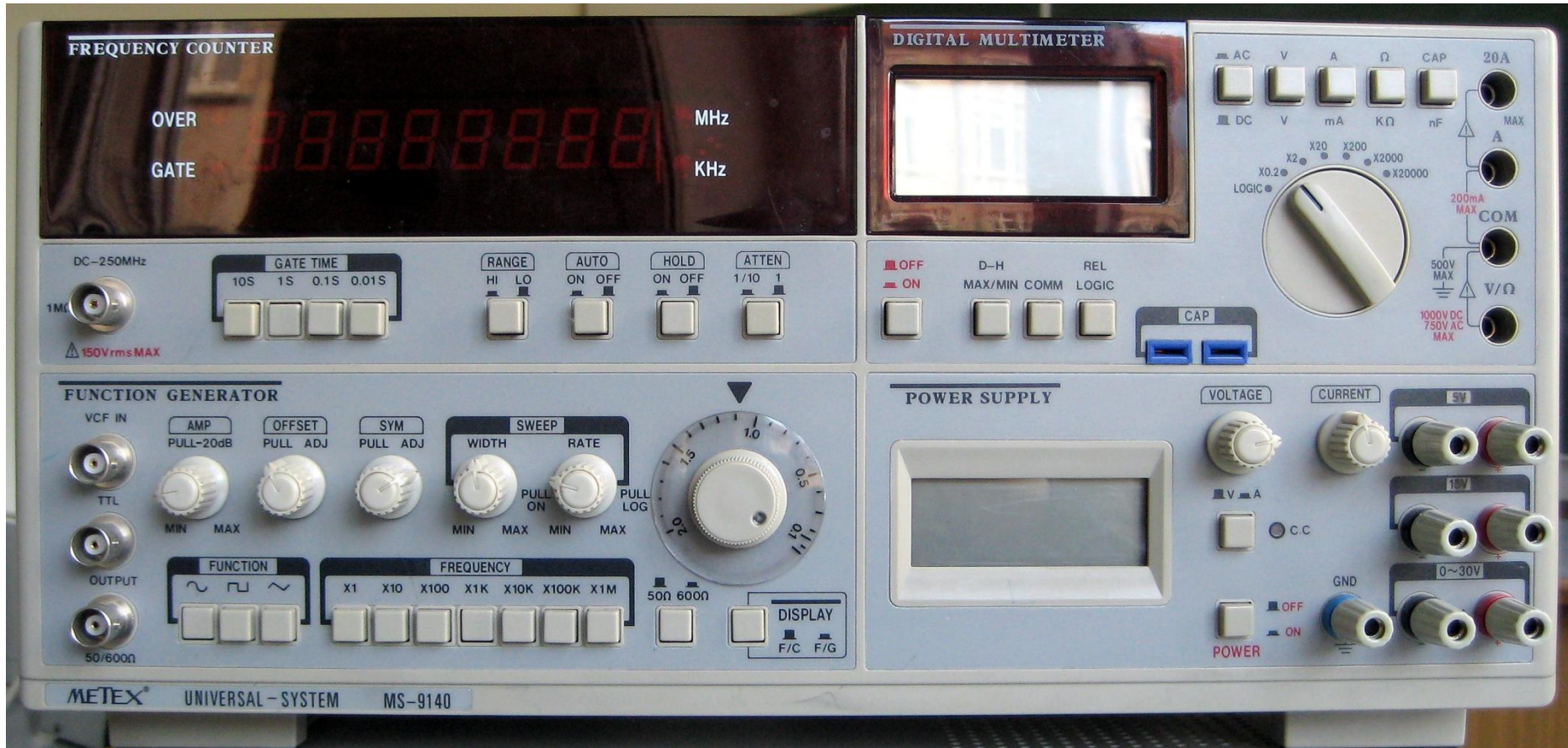
Messaufgabe

- Ermitteln Sie messtechnisch (Ellipsenmethode → Lissajous-Figur) die Resonanzfrequenz f_0 in der Schaltung RLC - Reihenschwingkreis!
- Vergleichen Sie die gemessene Resonanzfrequenz mit der berechneten! Erklären Sie eventuelle Abweichungen!

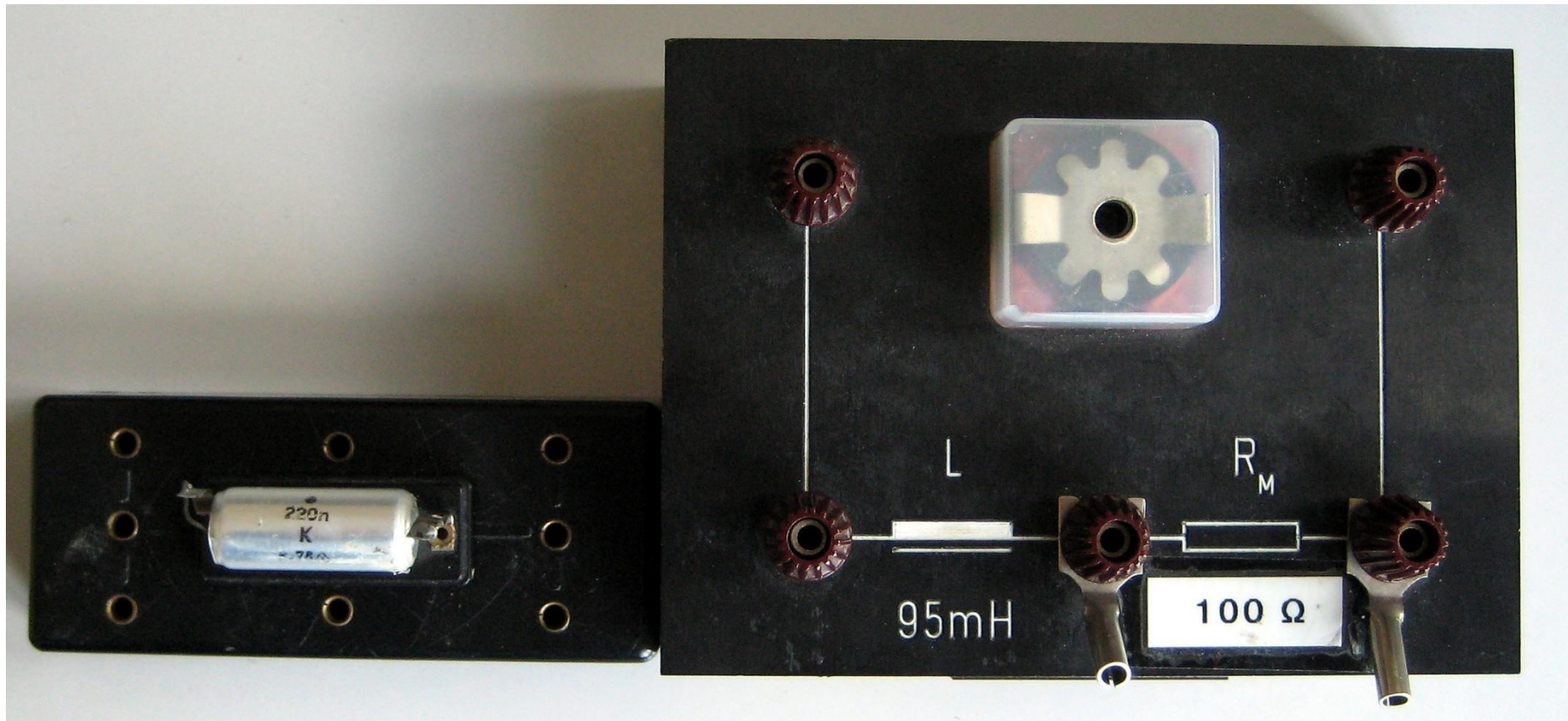
Geräte



Geräte



Geräte



Aufbau und Messung

- Bauen Sie die Schaltung auf: R, L und C in Reihe.
- Die Spannungsversorgung von 1V muss über der gesamten Schaltung anliegen.
- Der Kanal 1 vom Oszi wird ebenfalls über die gesamte Schaltung angeschlossen.
- Der Kanal 2 vom Oszi wird über den Widerstand RM angeschlossen.
- Beachten Sie, dass alle Anschlüsse einen gemeinsamen Massebezugspunkt besitzen. (Es werden alle schwarzen Anschlüsse an einem Punkt zusammengesteckt.)
- Schalten Sie das Oszi und die Spannungsversorgung, sowie den Frequenzgenerator ein. Die Spannungsversorgung und der Frequenzgenerator sind in einem Gerät kombiniert.

Aufbau und Messung

- (Frequency Counter → Links oben und Function Generator → Links unten)
- Schalten Sie am Frequency Counter die „Gate Time“ auf 1s.
- Schalten Sie am Function Generator „Function“ auf Sinus.
- Über den Regler AMP können Sie die Eingangsamplitude regeln (hier immer 1V).
- Über „Frequency“ wählen Sie den entsprechenden Frequenzbereich. Wählen Sie am Oszi Kanal 1 (Gesamtspannung über RLC) und regeln Sie die Gesamtspannung über den AMP Regler am Function Generator auf 1V. Nutzen Sie eine günstige Einstellung am „CH1 | X“ über den VOLTS/DIV Regler um das Signal optimal am Bildschirm darzustellen. Wiederholen Sie dies für Kanal 2 (Spannung über RM).
- Ändern Sie nun die Frequenz auf 200, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 3000Hz und wiederholen Sie die korrekte Einstellung der Eingangsspannung auf 1V.

Resonanzfrequenz über Lissajous-Figur ermitteln

- Schalten Sie den TIME/DIV Regler auf die Stellung X-Y!
- Schalten Sie den VERT MODE Schalter auf X-Y!
- Regeln Sie mit dem VOLTS/DIV Regler für CH1 und CH2 die Figur optimal auf dem Bildschirm aus.
- Steuern Sie nun die Frequenz bis ca. 1000Hz und beobachten Sie den Bildschirm.
 - ▣ Beschreiben Sie den Vorgang!
- Regeln Sie die Frequenz solange, bis nur noch eine Linie zu sehen ist.
 - ▣ Welche Lage hat diese Linie?
 - ▣ Was bedeutet eine Linie in Bezug zum Phasenwinkel zwischen den beiden Signalen?

Nachher: Auswertung, Fehlerbetrachtung

- Vergleich berechnete Werte \leftrightarrow gemessene Werte
- Was könnte eine Abweichung der berechneten von den gemessenen Werten hervorrufen?