

## Die erzwungene elektromagnetische Schwingung - Meißner Rückkopplung

Ein elektrischer Schwingkreis kann von außen zu Schwingungen angeregt werden, wenn in den Stromkreis eine Wechselspannungsquelle gelegt wird. Im Schwingkreis fließt dann ein Wechselstrom, der dieselbe Frequenz wie die angelegte Wechselspannung besitzt. (s.(a)) Die Amplitude dieses Stroms ist bei fest eingestellter Frequenz der Wechselspannungsquelle vom Widerstand des Schwingkreises abhängig und natürlich zur Amplitude der angelegten Wechselspannung proportional.

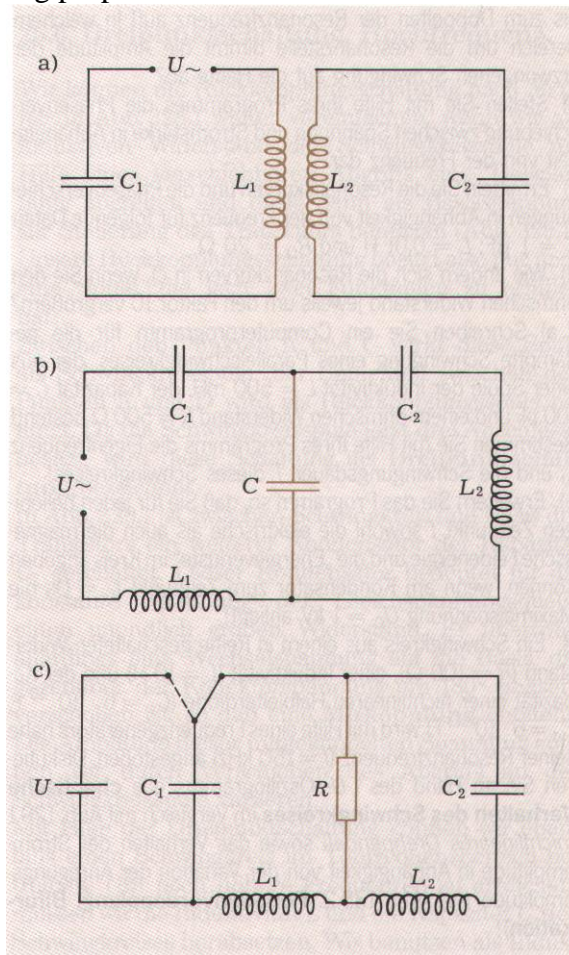
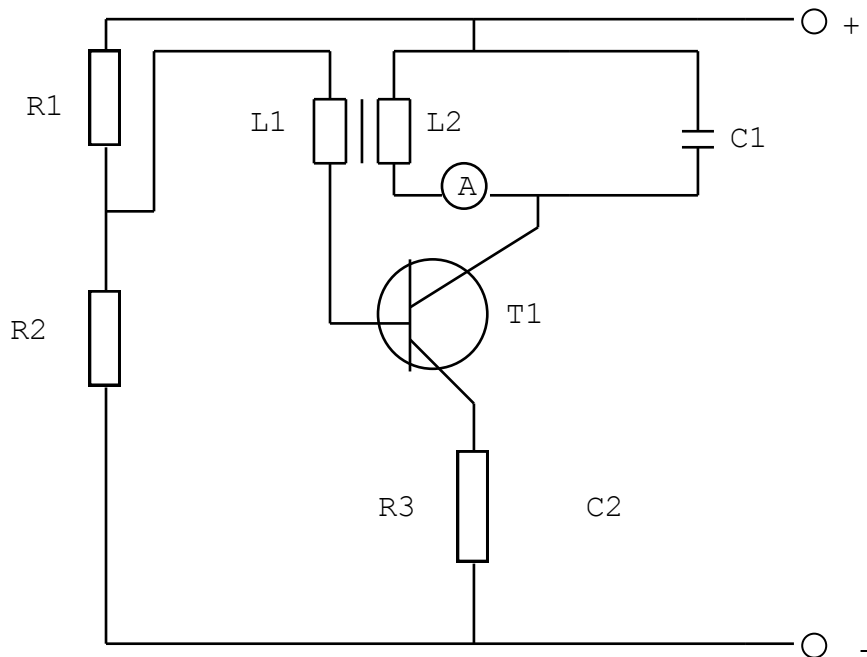


Abb. 327.1 Kopplung von Schwingkreisen: a) induktiv; b) kapazitiv; c) Widerstandskopplung

Durch unsere Berechnungen ist bekannt, dass jeder Schwingkreis eine Resonanzfrequenz besitzt (Thomson'sche Schwingungsgleichung). **Es lässt sich experimentell zeigen, dass diese Resonanzfrequenz vom ohmschen Widerstand des Schwingkreises abhängt, d.h. je größer der ohmsche Widerstand, desto kleiner die Resonanzfrequenz des Schwingkreises.**

Die Entdämpfung eines Schwingkreises geschieht durch eine Rückkopplungsschaltung. Nach unseren bisherigen Erkenntnissen kann ein Schwingkreis nur dann ungedämpft schwingen, wenn ihm von außen periodisch Energie zugeführt wird, um die Energieverluste durch den ohmschen Widerstand der Spule und den Zuleitungen auszugleichen. Die periodische Energiezufuhr kann durch Anlegen einer äußeren Wechselspannung erfolgen, deren Frequenz auch die Schwingungsfrequenz des Kreises bestimmt. Heute verwendet man häufig die **Meißner Rückkopplungsschaltung** unter Verwendung eines *Transistors*. Meißner verwendete jedoch noch eine Röhrentriode.



Die Schaltung wurde entsprechend dimensioniert:

$$R1 = 6\text{ k}\Omega \quad C1 \approx 2200\ \mu\text{F}$$

$$R2 = 5\text{ k}\Omega \quad L1 = 1500\text{ Wdg}$$

$$R3 = 330\ \Omega \quad L2 = 1500\text{ Wdg}$$

Der Transistortyp ist ein Si-Transistor: SF 126 D.

Das Stromstärkemessgerät wird in Nullpunkt Mitte eingestellt.

Eine tiefgründige und ausführliche Erläuterung der Funktionsweise dieser Schaltung ist uns im Grundkurs zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, weil die Wechselstromtheorie nicht Bestandteil des Rahmenplanes ist und der Aufbau und die Funktionsweise eines Transformators erst am Ende des zweiten Semesters behandelt wird.

Trotzdem soll an dieser Stelle in groben Zügen die Funktionsweise der Schaltung erörtert werden, wobei es für die Funktionsweise kaum von Bedeutung ist, ob ein Transistor oder eine Röhrentriode verwendet wird.

Funktionsweise:

Am Collector des Transistors befindet sich der Schwingkreis, der über eine zweite Spule rückwirkend mit dem Transistor verbunden ist.

- Im Schwingkreis entsteht eine gedämpfte elektromagnetische Schwingung.
- Die Wechselfspannung induziert in der zweiten Spule eine Wechselfspannung gleicher Frequenz.
- Diese Wechselfspannung wird zum Transistor (Basis) geleitet, der dann die „Verluste“ durch Verstärkung (Funktionsweise des Transistors, Großsignalverstärkung) ausgleicht und mit der „richtigen“ Frequenz die „verlorene“ Energie dem ursprünglichen Schwingkreis zuführt.
- Dadurch entsteht in dem Schwingkreis eine ungedämpfte elektromagnetische Schwingung, die im Schwingkreis nachgewiesen werden kann und entsprechenden Schaltungen (Tongenerator) zur Verfügung gestellt werden kann.