

7.13 Hochfrequenz-Dreipunktschaltung mit Schwingkreis (1 Windung) und FET

Geräte:

1 Netzgerät 0-20V/0,5A=; 1 Drehspulmessinstrument ca. 0,5A; 1 FET IRFZ34 (mit Fassung ohne Schutzbeschaltung); Schwingkreisspule (ca. $\varnothing = 15$ cm aus 2 Kabeln 25 cm); 1 Drahtwiderstand R ca. $40 \Omega/4W$; 1 Glühlämpchen (ca. 3,5V/0,07A) mit Steckfassung; 1 Induktionsspule (1 Windung aus Kabel 50 cm); 1 Steckbrett; div. Kabel; evtl. 1 UKW-Empfänger; evtl. 1 Oszilloskop mit BNC-Kabel.

Versuchsziele:

Erzeugung von ungedämpften, hochfrequenten elektromagnetischen Schwingungen durch Rückkopplung; induktive Kopplung; Umgang mit dem Oszilloskop.

Vorbereitende Hausaufgaben:

1. Eigeninduktivität und Kapazität.
2. Thomsonsche Schwingungsgleichung.
3. Meißnersche Rückkoppelschaltung und Dreipunktschaltung.
4. Gedämpfte und ungedämpfte elektromagnetische Schwingungen.
5. Aufbau und Funktionsweise eines FE-Transistors.

Versuchsdurchführung und Auswertung:

Achtung: Der FET wird zerstört, wenn das Drain im Betrieb ab und wieder angeklemt wird!

- V1 Überprüfen Sie den FET mit Hilfe einer geeigneten Schaltung aus den vorhandenen Bauteilen.
- V2 Bauen Sie die Dreipunktschaltung entsprechend der Schaltskizze und dem Foto auf dem Steckbrett auf. Die Schwingkreisspule wird aus zwei 25 cm langen Experimentierkabeln (die jeweils halbkreisförmig auf dem Steckbrett ausgerichtet werden) aufgebaut. Schließen Sie das Netzgerät an. Erhöhen Sie die Spannung vorsichtig von 0 V ausgehend, bis die Schaltung schwingt. Dies ist an einer plötzlichen Änderung der Stromstärkeanzeige am Amperemeter ersichtlich. Beachten Sie, dass Sie die Schaltung nicht zu lange schwingen lassen, da der FET (ohne Kühlkörper) dabei zu heiß werden kann und Schaden nimmt!
- V3 Wickeln Sie ein Experimentierkabel (Länge 50 cm) zu einer Induktionsspule mit 1 Windung auf und schließen Sie diese an die Steckfassung des Glühlämpchens (ca. 3,5V/0,07A) an. Stecken Sie die Fassung ebenfalls auf das Steckbrett (sie darf dabei keinen Kontakt mit anderen Leitungen haben). Schwingt die Schaltung, dann leuchtet das Lämpchen auf, sobald die Induktionsspule nahe an die Schwingkreisspule gebracht wird. (Reißt die Schwingung ab, so muss das Lämpchen mit Drahtwindung zuerst wider entfernt werden!)
- V4 Bringen Sie ein UKW-Radio in die Nähe. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen.
- V5 Schließen Sie die Induktionsspule an das Oszi an. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen.

Fragen:

1. Ein Schwingkreis besteht aus einer Reihenschaltung einer Spule und eines Kondensators. Wo ist in der Schaltung oben der Schwingkreiskondensator?
2. Wie groß ist die Schwingkreisfrequenz der Schaltung? Schätzen Sie diese ungefähr ab!
3. Können Sie die Funktionsweise der Dreipunktschaltung erklären?

