

Metallsuchgerät: BFO

In 5 Teilen gegliedert:

- I- Einleitung und Gerätetypen
- II- Anatomie und Blockschalbild eines BFO
- III- Prinzipielle Funktion und Erklärung
- IV- Vorteile und Nachteile eines BFO
- V- Anwendungen und Fazit

I- Einleitung und Gerätetypen

Was ist ein Metallsuchgerät?

Das Wort bedeutet verschiedenen Begriffe: Sonde/Metalldetektor, Minensuchgerät aber Alle dieser Begriffe meinen das gleiche und bezeichnen die Geräte mit denen man metallische Gegenstände aufspüren und orten kann.

Es gibt 3 wichtigsten Gerätetypen:

- VLF oder TR (Very Low Frequency) oder „Transmitter-Receiver“
- Pulse-Induction (PI)
- BFO (Beat Frequency Oscillator)

Was ist BFO? Bauart und Funktionsprinzip eines Metallsuchgeräts d.h. 2 gleiche Frequenzen werden miteinander gemischt, der Differenzton wird akustisch angezeigt. Jede Veränderung der Tonhöhe zeigt einen Metallfund an.

II- Anatomie und Blockschalbild eines BFO

Im Bezug auf der Anatomie des BFO kann man sagen dass er in einige Teile gegliedert ist. Er ist aus 2 Oszillatoren (Schwingkreisen), einer Mischstufe, einem akustischen Verstärker und Schallwandler (Kopfhörer, Lautsprecher) aufgebaut.
Für den Blockschalbild: siehe (Bild)

III- Prinzipsarbeit und Erklärung

Das Herz eines Metallsuchgeräts ist ein Schwingkreis, auch Oszillator genannt. Das Prinzip ist sehr einfach.

Einer der beiden Oszillatoren hat eine feste Arbeitsfrequenz (Referenzfrequenz) die von einem Quarz konstant gehalten wird; dieses Quarz spielt die Rolle als Stabilisator.

Die Schaltung eignet sich für Quarzfrequenz zwischen 50kHz und 500kHz, aber für unser Projektlabor 100kHz ist festgelegt. Der zweite Schwingkreis ist konventionell aus Spule und Kondensator aufgebaut und schwingt auf fast derselben Frequenzen.

Wichtig ist die Rolle des Kondensators und der Spule in gezeigter Anordnung. Sie sorgen dafür dass der Strom im Stromkreis rhythmisch hin und her schwingt.

Die Spule dieses zweiten Schwingkreises ist die Suchspule. Sie muß im Frequenzbereich 100-500kHz schwingen. Beim einfachen L-C Schwingkreis $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$. Dabei erzeugt die Spule ein elektromagnetisches Feld, das in die Spulenumgebung ausstrahlt wie ein Sender, umgekehrt beeinflusst die Umgebung auch wieder das elektromagnetische Feld der Spule. Dadurch ändert sich eine wichtige Eigenschaft der Spule: die Induktivität. Metallgegenstände ändern die Frequenz dieses zweiten Schwingkreises. Beide Signale werden in der Mischstufe überlagert und dem Verstärker zugeführt.

Bei der Überlagerung, kann man sagen, solange die Frequenzen der beiden Schwingkreise genau sind, passiert nichts Interessantes, je nach Phasenlage addieren sich die beiden Schwingungen zu ein resultierenden Schwingungen gleicher Frequenzen oder sie löschen sich gegenseitig aus.

Die bei der Überlagerung der unhörbaren Arbeitsfrequenzen entstehende Schwebung hört man nun im Lautsprecher. Ein metallischer Gegenstand in Nähe der Suchspule ändert ihre Induktivität und damit die Frequenz des zweiten Schwingkreises. Dadurch ändert sich auch die Differenzfrequenz und der Ton im Lautsprecher wird höher oder niedriger.

IV - Vorteile und Nachteile eines BFO-Geräts

1-Vorteile

- Diese Geräte sind zum Selbstbau sehr geeignet
- Die Geräte lassen sich äußerst preiswert herstellen. Sie sind ab 15 Euro zu haben.
- Auch die Suchspule läßt sich selbst anfertigen.

2- Nachteile

- Ein Nachteil ist, daß die Suchtiefe von der Spulengröße hängt wie leider bei fast alle anderen Detektorarten auch für kleine Metallstücke ab.
- Weitere Nachteile erweisen sich in der Praxis.
- Der BFO ortet ja Metalle aber dazu gehören leider auch Flaschenkapseln „Ring-Pulls“, Silberpapier und andere der zahllosen Zivilisationsrückstände.
- V- Anwendungen und Fazit
- Sicherheitskontrolle (Flughafen, Zoll, Beamte)
- Praxis, Handwerkzeug (Elektrokabelssicherheit im Wand)
- Professionell Zugunsten: Gold, Al, Cu, : zur Mineraliensuche oder zum Aufspüren von Goldnuggets.

Der BFO eignet sich vor allem zur Suche im freien Gelände.