

Im Grunde gibt es zwei verschiedene Funktionsprinzipien, nach denen ein Metalldetektor arbeiten kann. Das eine ist das Absorptionsverfahren, bei dem die Tatsache genutzt wird, daß Metalle dem magnetischen Feld der Suchspule Energie entziehen. Das andere ist das Oszillatorprinzip, bei dem die Suchspule selbst frequenzbestimmend ist und ein angenäherter Metallgegenstand die Induktivität der Spule und damit die Frequenz des Oszillators beeinflusst. Die hier beschriebene Schaltung arbeitet nach dem letzten Prinzip.

Die Reihenschaltung aus C1 und C2 bestimmt zusammen mit der Suchspule die Oszillatorfrequenz, während T1 das aktive Element des Oszillators ist. Das gewählte Funktionsprinzip würde die Unterscheidung von magnetisierbarem und nichtmagnetisierbarem Metall zulassen, da die erste Sorte die Selbstinduktion der Spule erhöht und dadurch die Frequenz senkt, während die zweite Sorte umgekehrt wirkt. Diese Unterscheidung läßt sich aber leider nur bei sehr niedrigen Frequenzen treffen, da hier die Wirbelstromverluste noch keine Rolle spielen. Oberhalb 200Hz nimmt der Wirbelstromeffekt immer mehr zu und jedes Metall wirkt schließlich wie eine kurzgeschlossene Windung eines Trafos, setzt die Selbstinduktion der Suchspule herab und erhöht damit die Frequenz. Da bei tiefen Frequenzen die Spule sehr voluminös wird und schwierig zu wickeln ist, haben wir uns für eine Oszillatorfrequenz von ca. 300kHz entschieden, bei der als Spule eine einzige Windung genügt. Diese einzige Windung muß einen Durchmesser von 44cm haben und sollte praktischerweise aus gewöhnlichem Koaxialkabel (RG 58 U) bestehen, dessen Abschirmung in der Mitte getrennt wird (Bild).

Die Amplitude an der Spule sollte mindestens 500 mV_{ss} (=170 mV_{eff}) betragen, damit am Kollektor von T1 ca. 4 V_{ss} liegen und IC1 problemlos angesteuert wird. Das PLL-IC 4046 wird in dieser Schaltung lediglich als Frequenz/Spannungsumsetzer benutzt, indem nur seine Phasenvergleichstufe beschaltet ist. Da der digitale Eingang verwendet wird, ist gewährleistet, daß die PLL immer eingerastet bleibt. Damit auch sehr kleine Frequenzveränderungen sichtbar gemacht werden können, arbeitet IC2 als schneller Verstärker. Der Abgleich geht folgendermaßen vor sich: Mit P1 läßt sich die Mittenfrequenz der PLL einstellen; das Poti kommt in die Stellung, bei der das Instrument keinen Ausschlag zeigt. Mit P2 kann man dann Feinabgleich durchführen, wenn mit P3 eine große Empfindlichkeit gewählt wird. Man sollte sich durch das Verhältnis der Widerstände von R12 und P3 nicht über den Einstellbereich täuschen lassen. Da über R10 und das Instrument eine Mitkopplung besteht, ist der Einstellbereich der Verstärkung von IC2 viel größer als erwartet. Sollte ein Meßinstrument mit anderem Meßbereich verwendet werden, muß nicht nur R10 sondern auch R9 und R11 entsprechend verändert werden.

Wichtig für die Schatzsuche ist, daß die Größe der Spule die Größe der auffindbaren Objekte beeinflusst. Mit einer 44-cm-Spule läßt sich natürlich kein einzelnes Pfennigstück finden. Soll die Spule aber kleiner werden, muß sie entsprechend mehr Windungen bekommen.

