

Messung mit der Noise Bridge

- 1) Die Noise Bridge sollte grundsätzlich bei Messungen mit Erde verbunden sein (Anschluß Ground, Noise Bridge Heathkit)
- 2) Kurzer Anschluß an Antenne oder entsprechend angepasste Zuleitung (s.u.)
- 3) Adjust Noise Bridge; am Beispiel des 10m-Bandes

Reaktanz:

1. Unknow (Antennenanschluss) kurzschließen
2. Receiver anschließen
3. C und R auf Null
4. Receiver auf 10m-Band einstellen
5. Rauschbrücke einschalten
6. R auf geringstes Reiverrauschen einstellen (dies sollte bei 0 sein)
7. C auf geringstes Rauschen einstellen
8. Einstellknopf C entsprechend auf 0 neu positionieren

Resistanz:

1. Unknow mit 50 Ohm brücken
2. Receiver anschließen (10m-Band)
3. C auf 0 stellen, R auf 50 Ohm
4. Tritt kein Rauschminimum auf, mit R aufsuchen, eventuell C nachregulieren (für diese Messung ist C ungleich 0 unerheblich)
5. Einstellknopf R entsprechend auf 50 Ohm Marke positionieren.

4) Antennentrimmung:

1. Antennenlänge errechnen: $\frac{150 * \sqrt{k}}{\text{MHz}} = \text{geometrische Länge f.Lambda/2 Antenne}$
2. Antenne etwas länger herstellen wie errechnet
3. Anschluß Noise Bridge an Antenne und Receiver
4. Receiver auf gewünschtes Band einstellen
5. Noise Bridge einschalten
6. Regler R auf Impedanz der Speiseleitung stellen (z.B. 50 Ohm)
7. Regler C auf 0
8. Regler R auf maximales Rauschminimum stellen
9. Regler C auf maximales Rauschminimum stellen
10. Schritt 8 und 9 wiederholen bis tiefstes Rauschminimum gefunden ist.
11. Zeigt R einen größeren Wert unter 50 Ohm an, ist ein Kurzschluß zu vermuten.
12. Zeigt R einen größeren Wert über 50 Ohm an, ist fehlender Kontakt zu vermuten.
13. Zeigt C-Regler einen Wert X_L , ist die Reaktance der Antenne tiefer als die Frequenz des Empfängers = Antenne ist zu lang !
14. Zeigt X einen Wert X_C ist die Reaktance der Antenne höher als die Frequenz des Receivers = Antenne ist zu kurz
15. MERKE: $X_L \Rightarrow$ Antenne zu lang. $X_C \Rightarrow$ Antenne zu kurz

Vorsicht! Der Spruch: "*dreimal abgeschnitten und noch immer zu kurz*" gilt noch immer (s.u.).

5) Feststellen des Verkürzungsfaktors (Vk) und der Kabellänge (abgestimmt)

1. Bei Koaxkabel ist mit einem Vk von 0,66 zu rechnen.
Bei Zweidrahtleitungen mit einem Vk von 0,85 - 0,95
2. **Messung am Koaxkabel als Beispiel für abgestimmte Lambda/2 Leitung**
- 2.1 Zunächst ist ein Stück Koaxkabel grob auf die Länge der Betriebsfrequenz zu schneiden.
Beispiel: Die Zuleitung soll eine Mindestlänge von 12m haben.
Die Betriebsfrequenz soll im 10m Band liegen.

Hier zunächst die Formel zur Berechnung der ungefähren Halbwellenlänge:
Sicherheitshalber setzen wir einen höheren Vk-Wert ein (hier 0,7), als zu erwarten ist

$$\frac{150 \cdot V_k \cdot n}{29 \text{ MHz}} \quad (n = \text{Anzahl der gewünschten Halbwellen})$$

Da "n" noch unbekannt ist, und nur die erforderliche Mindestlänge (hier 12 Meter) der Zuleitung bekannt ist, gehen wir wie folgt vor:

$$\frac{150 \cdot 0,7}{29 \text{ MHz}} = 3,62$$

Das erreichte Ergebnis 3,62 wäre also die einfache Halbwellenlänge unter Berücksichtigung des Verkürzungsfaktors 0,7.

Im nächsten Schritt müssen wir herausfinden wie viel Halbwellenlängen wir brauchen um die Mindestlänge von 12 Metern zu erreichen. Das machen wir indem wir die 12m durch die 3,62 teilen. Also:

$n = 12 : 3,62$ Daraus ergibt sich ein Wert von 3,3.

Da wir nur mit der vollen Halbwellenlänge rechnen müssen, wählen wir in diesem Fall 4 Lambda/2

Nun können wir die Länge der Zuleitung nach der ersten obigen Formel berechnen

Oder ganz einfach: Länge = $3,62 \cdot 4 = 14,48 \text{ m}$

Das Zuleitungskabel ist also auf 14,48 m zu längen, in diesem Fall also 4 Halbwellen.

- 2.2 Das Kabel ist an dem Anschluß „Unknow“ (Antenneneingang) der Noise Bridge anzuschließen und mit ca. 1m Bodenfreiheit zu verlegen. Das Ende des Kabels ist kurzzuschließen.
- 2.3 Der Receiver wird an die Noise Bridge angeschlossen (Eingang Receiver).
- 2.4 Beide Regler der Noise Bridge sind auf 0 zu stellen (Drehko voll geöffnet und Poti auf Durchgang).
- 2.5 Nun ist mit dem Receiver das Rauschminimum zu suchen. Da das Kabel zu lang gewählt wurde ($V_k=0,7$), sollte sich das Rauschminimum in einem tieferen Frequenzbereich befinden.
- 2.6 Die mit dem Receiver gefundene Frequenz ist in $m/2$ und für unser Beispiel in 4facher Länge (4 Lambda/2) auszurechnen.

Beispiel: Die gefundene Frequenz (Rauschminimum) sei 27,47 MHz.
Dann rechnen wir wie folgt:

$$\frac{150}{27,47 \text{ MHz}} = 5,46 \text{ m}$$

5,46 m ist also die Halbwelle der ermittelten Frequenz und da wir von einer 4fachen Halbwelle auf unserer Zuleitung ausgehen ergibt sich ein Wert von:

$$5,46 * 4 = \mathbf{21,84 \text{ m}}$$

21,84 m entspricht also der elektrischen Länge (ohne Berücksichtigung V_k) des verwendeten Kabels mit der tatsächlichen geometrischen Länge von 14,48 m !

- 2.7 Nun können wir den wirklichen Verkürzungsfaktor der verwendeten Zuleitung berechnen, indem wir die geometrische Länge der Zuleitung durch die elektrische Länge teilen.

Formel zur Errechnung des Verkürzungsfaktors in unserem Beispiel:

$$\frac{14,48}{21,84} = 0,663$$

Die verwendete Zuleitung hat also einen Verkürzungsfaktor von **0,663** !

- 2.8 Die Rechnung für die abgestimmte 4 Lambda/2 bei 29 MHz mit dem ermittelten Verkürzungsfaktor von 0,663 lautet nun:

$$\frac{150 * 0,663 * 4}{29 \text{ MHz}} = \mathbf{13,72 \text{ m}} \text{ (tatsächlich erforderliche Kabellänge !)}$$

3. Messung von Lambda/4 Speiseleitung oder Antenne:

Die Noise Bridge kann auch zur Messung von Lambda/4 Leitungen verwendet werden. Der Berechnungsmodus, sowie das übrige Procedere ist gleich der vorher beschriebenen Vorgehensweise. Jedoch ist in der Berechnung die Zahl 150 durch 75 (entspr. 1/4 von 300) zu ersetzen. Das zu messende Kabel ist nicht kurzzuschließen, sondern am Ende offen zu lassen.

5. Weitere Möglichkeiten des Einsatzes einer Noise Bridge:

- Messung von Schwingkreisen und somit
- Berechnung von unbekannter Induktivität
- Berechnung von unbekannter Kapazität
- Messung von Anpassgliedern auch Matchbox-Tuning
- Messung von Eingangswiderständen über den Meßbereich der Noise Bridge hinaus durch Kunstgriff möglich, z.B. über Lambda/4 Leitung oder zusätzlichem Ohmschen Widerstand, siehe hierzu Rothammel Anwendungsbeispiele Antennaskop.
- Messung des Wellenwiderstandes von Speiseleitungen.

Die Auflistung dürfte nicht vollständig sein und wird hier auch nicht weiter erläutert; zeigt jedoch die Vielseitigkeit der Noise Bridge.

6. Beim Einsatz der Noise Bridge zu beachten:

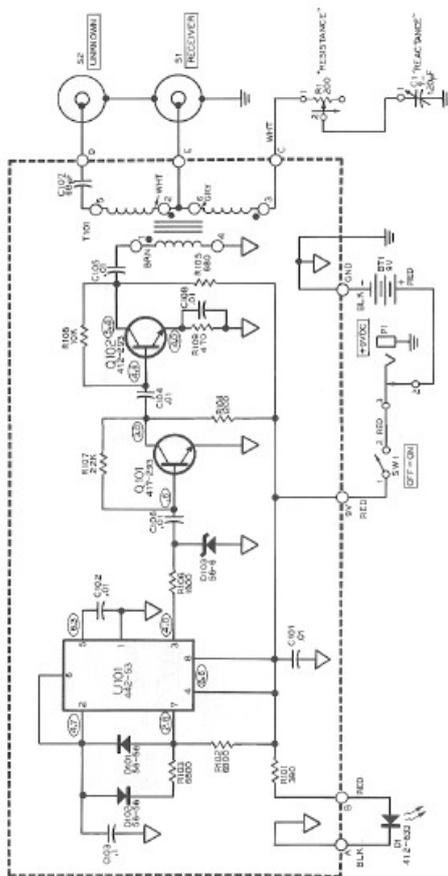
- Bei angeschlossener Noise Bridge niemals die Sendertaste bedienen ! Am besten das Mikrophon mit der Sendertaste vom eventuell verwendeten Transceiver lösen. Bei Sendebetrieb wird die Noise Bridge zerstört !
- Um Fehlmessungen zu vermeiden, ist die einwandfreie Nullstellung der Noise Bridge (Regler auf der verwendeten Betriebsfrequenz) festzustellen.

- Zur Messung ist der Receiver auf AM oder einem weiten SSB zu betreiben.
FM ist ungeeignet !
- Die Verwendung eines analogen Anzeigege­r­äts am Receiver (S-Meter) ist zu empfehlen.
- Unbedingt durch Grobberechnung die zu erwartende Frequenz im Rauschminimum ermitteln, da Rauschminimum auch bei Harmonischen angezeigt wird. (siehe Beispiel Lambda/2 Koaxkabel, 4fache Länge)
- Die zu messende Antenne sollte frei von Fremdsignalen sein.
- Die Verbindung Noise Bridge - Antenne sollte so kurz wie möglich sein, besser Lambda/2 Zuleitung verwenden oder ganzzahlig vielfaches, da Lambda/2 Speiseleitung 1:1 übersetzt.
- Achtung! bei nicht Lambda/2 Antennensystemen z.B. Lambda/4 Antennen, ist der Wert (zu lang oder zu kurz) falsch. Nach meiner Beobachtung, ist bei Lambda/4 Antennen der angegebene Wert "X" genau umgekehrt. Abhilfe koennte hier die Verlaengerung der Zuleitung um genau die der Antenne fehlenden Laenge zur Lambda/2 Antenne schaffen. Ich habe es nicht probiert.

Ach ja, zum Schluss noch der Hinweis: "Ich übernehme keine Gewähr fuer die Richtigkeit meiner Angaben, und natuerlich keine Haftung fuer einen evtl. Schaden".

Hier noch der Schaltplan der Heathkit Antennen Noise Bridge

Page 10



SCHEMATIC OF THE
HEATHKIT®
ANTENNA NOISE BRIDGE
MODEL HD-1422-A

- SCHEMATIC NOTES:
1. COMPONENT NUMBERS ARE IN THE FOLLOWING GROUPS:
1 - 100 PARTS MOUNTED ON THE CHASSIS.
100 - 199 PARTS MOUNTED ON THE CIRCUIT BOARD.
 2. ALL RESISTORS ARE 1/4 WATT, 5%. RESISTOR VALUES ARE IN OHMS (K = 1,000).
 3. CAPACITOR VALUES ARE IN µF UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 4. THIS SYMBOL INDICATES A POSITIVE DC VOLTAGE FROM THE POINT INDICATED TO CHASSIS GROUND, MEASURED WITH A HIGH IMPEDANCE VOLTMETER.
 5. THIS SYMBOL INDICATES CIRCUIT BOARD GROUND.
 6. THIS SYMBOL INDICATES CHASSIS GROUND.
 7. THIS SYMBOL INDICATES A LETTERED OR NUMBERED, SOLDERED CONNECTION TO THE CIRCUIT BOARD.
 8. THIS SYMBOL INDICATES THE SAME POLARITY FOR EACH WINDING OF TRANSFORMER T101.
 9. VOLTAGES MAY VARY, DEPENDING ON POWER SOURCE.



55 Helmut **DH3KH**