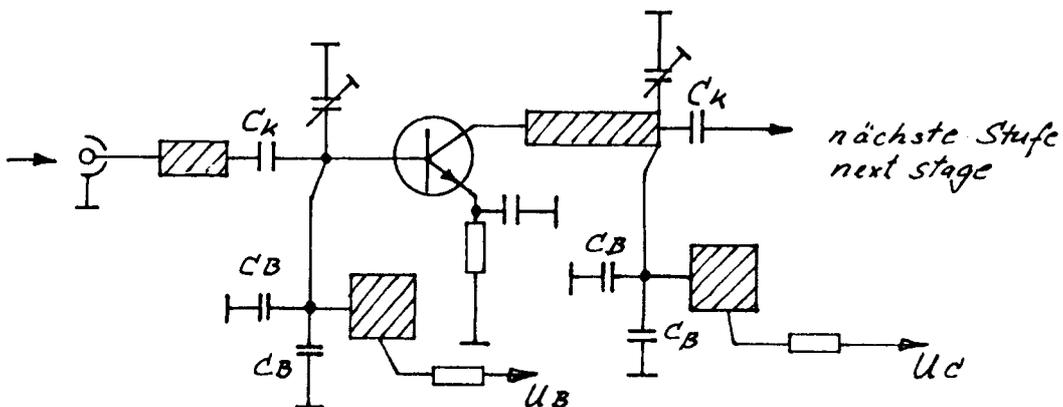


Erfahrungen mit leitungsangepaßten Mikrowellen-Streifenleitungsschaltungen
 Experiences with matched microwave striplines
 von H.-J. Meise, DK 2 AB, Kiewitzheide 55, D-4504 Georgsmarienhütte

D.: Lange und teilweise ärgerliche, wenn nicht gar mit teuren Verlusten von Transistoren verbundene Experimente mit meist selbstentwickelten Schaltungen, veranlassen mich einige Erfahrungen und Tips niederzuschreiben und weiterzugeben. Eine typische Schaltung in Striplinetechnik sieht so aus (9cm-Linearverstärker):



Die Koppelkondensatoren (CK) und die Abblockkondensatoren (CB) sind Gegenstand meiner Überlegungen. Bei den Versuchen, meinen 9cm-Linearverstärker "ruhig" zu bekommen, experimentierte ich mit den verschiedensten "zusätzlichen" Abblockmaßnahmen. Unter "zusätzlichen" Abblockmaßnahmen werden die Kondensatoren CB verstanden. Häufig werden hier z.B. 1nF-10nF Keramik-Kondensatoren und dazu parallel 1uF-10uF Tantalelkos eingesetzt. Teilweise entstand erst durch Abblocken Schwingen einer Stufe, die vorher ruhig war! Folgerichtig entfernte ich alle zusätzlichen Abblockungen - und siehe da - es schwang nichts mehr. Wie kann man sich das erklären? Hier meine Vermutungen: Die Abblockungen haben für die Funktion des Verstärkers nur einen einzigen Sinn - nämlich das Abfließen von HF in das Gleichspannungsnetzwerk zu verhindern (anders als das "Kaltmachen" eines Schwingkreises). Das Abfließen der HF - zumal auf den in Frage kommenden Frequenzen - kann man auch anders, z.B. über Widerstände und Drosseln, verhindern. Messungen ergaben, daß die Stufen auf etwa der halben Frequenz schwingen.

E.: When I tried to keep my 9cm linearamplifier "easy" I made experiments with many "additional" grounding capacitors (CB) from 1-10 nF and 1uF-10uF inside the bias network in parallel. Sometimes after such step, oscillation appears even stronger then before. Then - after removing all capacitors - , silence. No more oscillation - why? My suspicion: Grounding- capacitors inside biascircuits should not be used, only chokes and resistors to stop the rf running away (other reasons are grounding a resonance circuit on one end capacitors have to be used). Measurements of oscillations in linearamplifiers often show that the circuit oscillates on its half operating frequency, because transistors have much more gain on lower frequencies.

D.: Zeichnet man die Schaltung in Fig. 1 einmal um, kommt man einer Erklärung des Sachverhaltes näher:

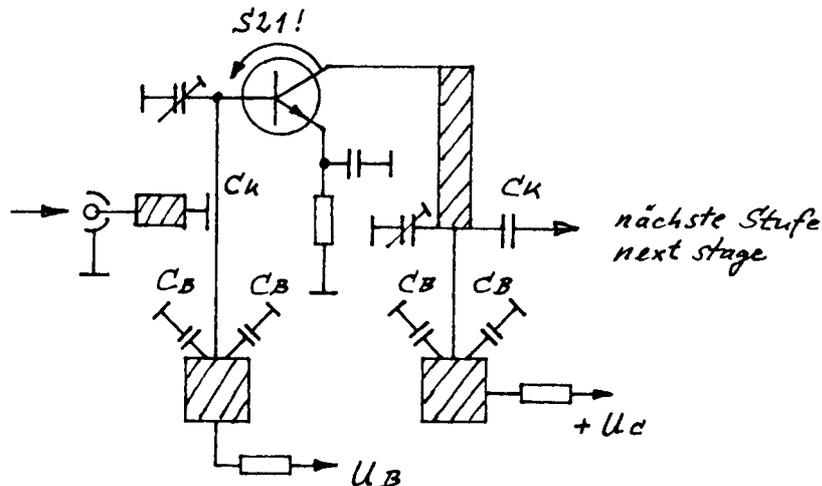


Fig. 2

Man sieht, daß die Leitungen auch als Lambda/4-Leitungen für die halbe Betriebsfrequenz wirken können! Vor allem, wenn man sie an ihrem "kalten" Ende besonders gut abblockt. Die Transistoren arbeiten auf der halben Betriebsfrequenz mit wesentlich höherer Verstärkung und wir haben einen wunderschönen Huth-Kühn-Oszillator gebaut! An dieser Tatsache ändert auch ein Verlegen des Anschlusses der Lambda/4-Printdrossel nichts! Die Transistoren sind nur besser oder schlechter an die "Lambda/4-Kreise" angepaßt!

E.: You see in Fig. 2 that Lambda/4 lines can operate on their half operationfrequency especially if they are good grounded on their "cold" end. Because of the higher gain on the half operationfrequency, a nice

"Huth-Kühn-Oscillator" is developed. Nothing will be changed even if you vary the termination of the rf-printed $\lambda/4$ chokes. The transistor is only more or less better matched to the $\lambda/4$ lines!

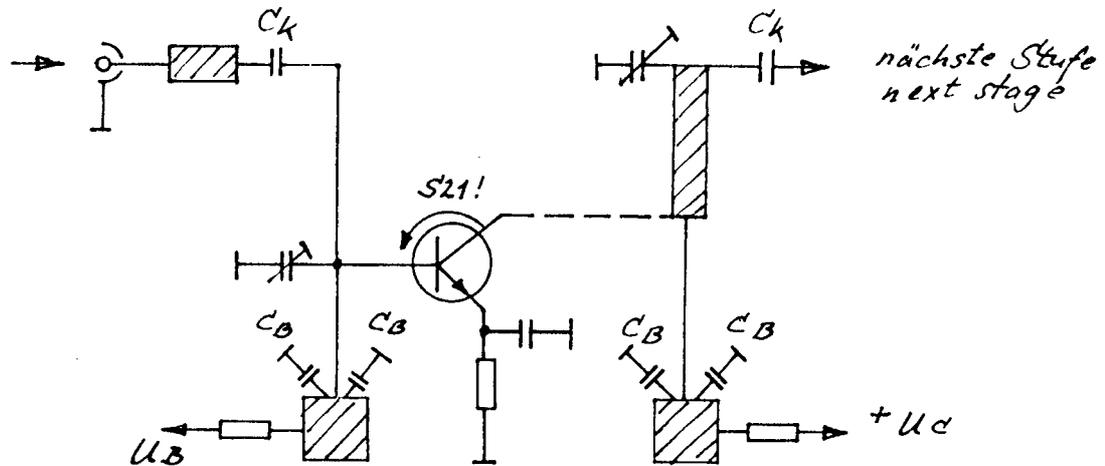


Fig. 3

D.: Konsequenz: Weg mit den "zusätzlichen" Abblockmaßnahmen! Oder nur immer einen Anschluß abblocken. Z.B. immer an der Basis (dann fehlt auch die "Huth-Kühn-Bedingung!"). Nun noch zu den Koppelkondensatoren (CK): Sie sollten nicht größer als unbedingt nötig sein. Zu große Koppel-C's erhöhen die Gefahr von Schwingneigung. Für 9cm beispielsweise brachte die Umrüstung auf 1pF Koppel-C's keine Verringerung der Verstärkung und völlige Unempfindlichkeit gegen Schwingneigung. Der Verstärker war einwandfrei abzugleichen. Vielleicht kann diese kleine Betrachtung dem einen oder anderen helfen, seine Aufbauten stabiler zu gestalten.

E.: Note: Remove all grounding capacitors in your biasnetwork - no self-oscillation will be the result. The coupling capacitors should be kept as small as possible in their capacitance value. To much capacity increases the tendency towards oscillations. For the 9cm band i.e., 1pF or less should be used as coupling capacity. This experiences may give a little help to others to bring their home brew microwave equipment in a more stable performance.