

平衡變換器素子の試作2種

神藤 英彦 柿沼 隆清

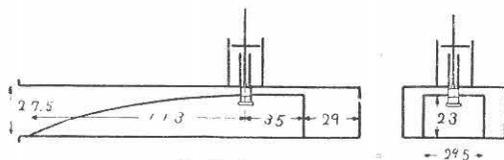
I. はしがき

鉦石変換器は極波太陽雑音受信装置の中で最も重要な部分で、通常 Magic Tee による平衡型を用いるのであるが、所要帯域に亘つてその平衡を極めてよくする必要がある。それには先ず各変換器素子の整合がその帯域に亘つて十分よくとれていなければならない。但し中間周波入力回路の設計を楽にする爲 Magic Tee と組合わせた時鉦石間の距離を出来るだけ小さくすることが必要であり、その上機械的信頼度も高くなければならないことは勿論である。ここでは互に影像関係にある二つの帯域を同時に受信する必要から傳送帯域 $3750 \text{ MC} \pm 60 \text{ MC}$ で VSWR 1.05 以内になることを目標として試作した2種の変換器素子について述べる。この中一つは現在実用に供しているが、上述の要求を完全に満足したものは未だ作られていない。

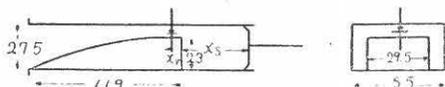
II. リッジ導波管型變換器素子

先ず導波管の特性インピーダンスを鉦石のインピー

第1図



第2図



ダンスに近づけるためにリッジ導波管を用いてみた。

1. 構造

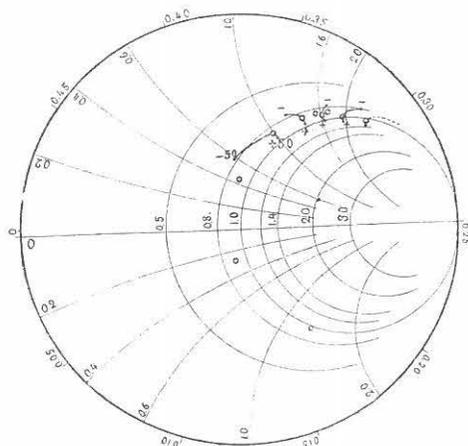
構造を第1図に示す。

2. 整合のと리카た

A. 第2図の加き構造で、リッジの高さを変えると鉦石挿入点におけるコンダクタンス分が変るが測定の結果23耗にすると正規化コンダクタンスが略、1になる。この時のリッジ導波管の特性インピーダンスを計算すると約60オームになる。

B. 第2図においてリッジの高さが23耗、 $x_r=6$ 耗の場合、 x_s に対するアドミタンス変化は3750 MCにおいて第3図の如くなる。当然予想される様に x_s に対して変化の少ない所は x_s がリッジの切断点より $\lambda_g/4$ 附近で、周波数特性の良いものもこの附近である。

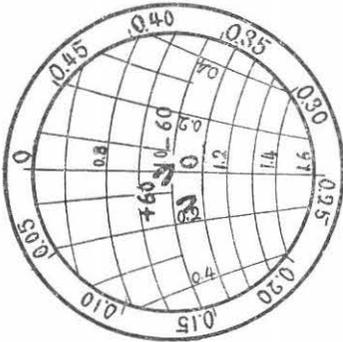
第3図



C. 周波数特性の良い所を整合点に近づけるには x_r が6耗の場合より -1.6のサセプタンスを鉦石挿入点に附加する必要がある。これはリッジの後を2.91種伸ばすことに相当する。これで殆んど整合がとれるのであるが更に整合の微調をする爲に鉦石と入口との間にスリットを切つて可動ビスを挿入出来る様にした。斯くして決定された寸法は第1図に示す通りでこのときの入口における周波数特性及びビスにより整合をと

つたときの周波数特性を第4図に示す。

第4図

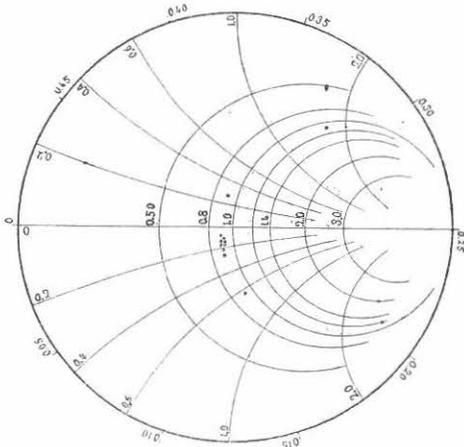


入口の点のインピーダンス

D. 矩絡板を可動にすると機械的信頼度が低下する心配があるので導波管を切断して固定した。

この様な大きさのリッジ導波管を用いた場合の x_s に対する鉱石挿入点のアドミッタンス変化は、第5図からわかる様に x_s が $\lambda_g/2 \pm 1$ 程の間を除けば非常に小さいから矩絡板の固定は機械的に極めて容易である。

第5図



x_s を5耗ずつ変えたときのアドミッタンス変化

E. 鉱石から発する高調波を除くため入口に約 13 mm × 44.5 mm のスリットを挿入した。これを挿入しても整合状態は殆んど変化を受けない。

3. 長所と短所

以上述べたリッジ導波管型変換器素子は周波数特性がよく整合が容易で、機械的信頼度も高いが、入口から

鉱石までが1波長 (11.66 cm) 以上もあり Magic Tee と組合せた場合、中間周波入力回路の設計が困難となる。但し現在中間周波数は30MCで帯域幅が1MCと云う小さい値であるからこの点は問題なく、現在実用に供している。

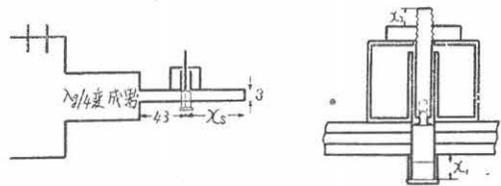
III. 扁平導波管型変換器素子

II に述べたリッジ導波管型変換器素子は小型にすれば周波数特性が悪くなるため、 $\lambda_g/4$ 変成器を用い扁平導波管型変換器素子を作ってみた。

1. 構造

構造を第6図に示す。

第6図

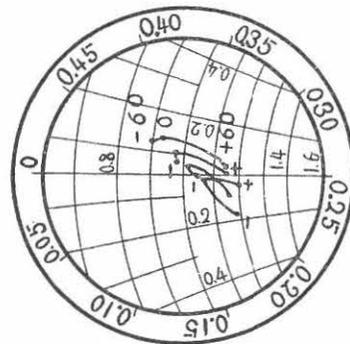


2. 整合のとしかた

A. 扁平導波管の厚さは実験の結果3耗が適当であった。この時の特性インピーダンスを計算すると47オームになる。

B. 矩絡板の位置を変えたときの入口におけるインピーダンス変化は大きく、又周波数特性にも非常に影響する。例えば第7図は x_s を変えて周波数特性が良くなつた附近で x_s を1耗ずつ変えたときの特性の変化である。

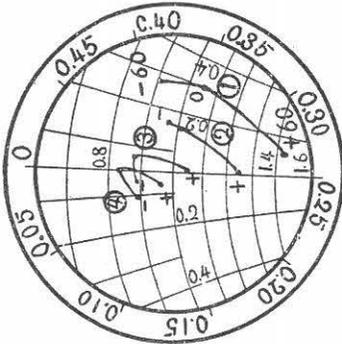
第7図



x_s を1耗ずつ変えたときの入口のインピーダンスの変化

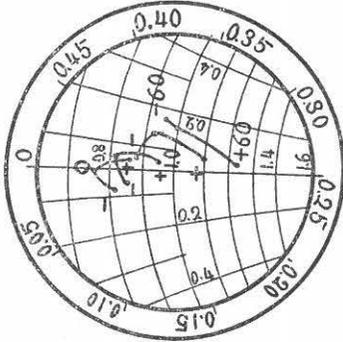
C. 第6図に示す $\lambda_g/4$ チョークは中の同軸部と外の

第8図



- ① $x_1=6.965$ 耗
 - ② $x_1=6.6$ 耗
 - ③ $x_1=6.41$ 耗
 - ④ $x_1=6.3$ 耗
- の入口における特性の変化

第9図



x_2 を0.375耗ずつ変えたときの入口における特性の変化

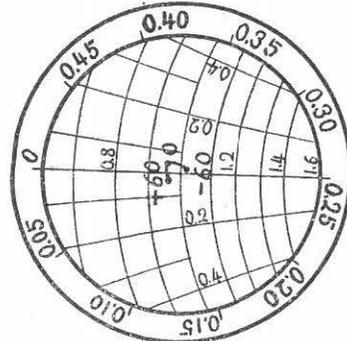
同軸部とのインピーダンス比の大きなもの程、変換器素子全体の周波数特性はよくなるが、 x_1 及び x_2 を変えるとインピーダンス及び周波数特性が夫々第8図、第9図に示す如く非常に変化する。

鉱石により周波数特性の良い、 x_1 及び x_2 の値は2耗位異なることもあるが周波数特性を良くすると入口の

インピーダンスは鉱石により殆んど変らなかつた。又 $x_1 \cdot x_2$ を変えても周波数特性の良い x_2 の位置は殆んど変らないから $x_1 \cdot x_2$ の調節に先立ち先ず矩絡板の位置を決定することが出来る。

D. 整合の微調を扁平導波管内で行うとすると周波数特性が悪くなるから $\lambda_g/4$ 変成器内又はそれ以前で

第10図



入口のインピーダンス

行わなければならない。整合をとつた状態を第10図に示す。

3. 長所と短所

以上述べた様にリッジ導波管型に比し、かなり小型に又周波数特性も割合良いが、鉱石を挿入する扁平導波管が極めて薄く、鉱石の位置・ $\lambda_g/4$ チョークの各部、矩絡板の位置等総べてが非常に周波数特性に影響するために工作が難かしく、又機械的強度にも心配がある。結局 $\lambda_g/4$ 変成器の変成比が大きい爲これ自身の周波数特性が悪く、これを後の部分で補償する爲各部の寸法が面倒になるので、この様な設計にはかなり無理がある。

終りに臨み種々御指導を頂いた本研究所田中春夫助教に感謝の意を表す。(昭和27年5月10日)