

0/150db 漏話減衰計に就いて

Crosstalk Meter 0/150 db

上 田 朔 夫

佐 久 間 慶 太 郎

(富士通信機研究係)

内 容 梗 概

周波數範圍を音聲周波帶域から搬送周波帶域迄、即ち實際使用周波數範圍を 200 乃至 50,000 サイクルとして、最大近端漏話減衰量 151 db 迄の測定範圍を有する新型漏話減衰計を作製し、之に關聯して一二の實驗を行つた。茲にはその結果を報告するものである。

1. 緒 言

電氣機器の改良進歩は、常に電氣的の方面と機械的の方面の兩點から行はれて始めて成功する。殊に機器製造の立場にあるものにとつて、如何に勝れた電氣的概念と雖も之を具體化し實用に供せしめる最後の手段を結局優良な機械的設計と工作に俟たねばならぬこととなる。

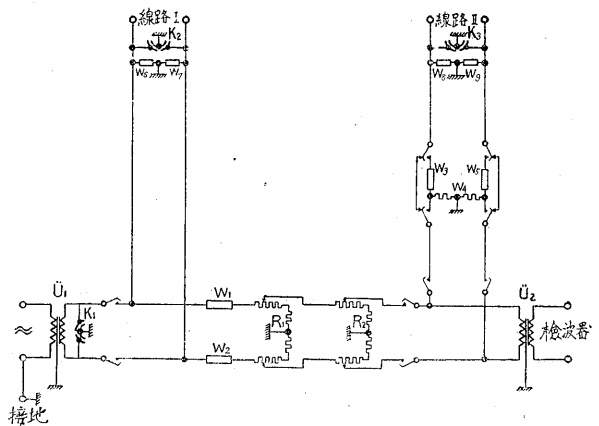
通信用測定器製作に當つても電氣的概念を具體化する爲めには先づ電氣回路の部分の電氣的數値に機械的デメンジョンを附與することが設計の第一着手であつて、次に優れた材料の選擇、設計並びに工作法によつて得られた良い部分品を以て理想的な機械的並びに電氣的配置を決定し、之に可及的簡易明瞭にして且つ確實なる配線を施工して、茲に始めて有體の機器を得ることとなる。測定法の研究と相俟つて上述の如き苦心の成果を得る所に測定器製作の深々たる妙味を覺える次第である。

先に搬送周波用 0/100 db 漏話減衰計¹⁾を作製し、之を實用に提供したる所、その實績も所期の通りであつた。次いで測定範圍を周波數に於ては音聲周波の範圍並びに搬送周波範圍に擴大し、その測定範圍を今日實地の測定に於て必要とせられる程度に迄擴大した所の成品を得たので茲にその大要の報告を試みんとするものである。

因に漏話測定の対象たるケーブル並びに機器は益々

急速なる進歩をなし、實際には一段と大なる測定範圍の測定器が要求せられて居る實狀であつて、筆者等は決して本報告の如き製品を以て足れりとなすものではないこと勿論である。之は漏話測定器完成迄の單なる一中間報告と見て戴き度いのである。

2. 回路と構造



第一圖 漏話減衰測定結線圖

第一圖は本漏話減衰計の回路圖である。即ち回路の構成原理は前掲文献に於て述べた 0/100 db 漏話減衰計の場合と略々同様であるが、測定器としての利用範圍は下記の通りである。

- 周波數範圍……………200 乃至 50,000 サイクル
- 測定範圍……………最大 151 db
- 測定正密度……………1 db
- 測定正確度……………

1) 佐久間：搬送周波漏話減衰計 富士時報 第14巻 第3號 昭和十二年三月

200 乃至 50,000 サイクル……………± 1 db
800 乃至 40,000 サイクル……………± 0.5 db



第二圖 0/150 db 漏話減衰計

構造は第二圖に示す通りであつて、横 510 耗、縦 350 耗、高 270 耗の木函に収納せられて居る。全重量約 20 斤であつて、容積の點では前の 0/100 db 漏話減衰計の約倍である。此は内部の部分品が種々改良せられ、之等の内部配置を同時に又充分理想的ならしめる爲めに企てられた事柄である。

3. 電氣的性能

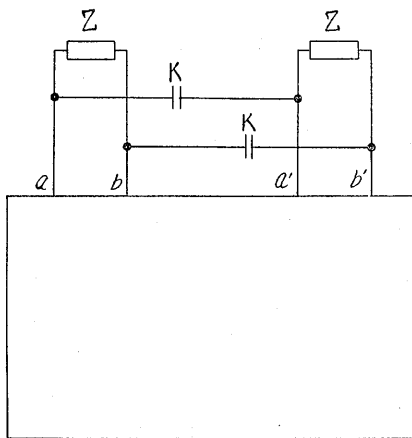
(イ) 測定器内部漏話

測定器構成の際に内部回路部分の對地平衡を完全ならしめ、回路内部に残留漏話結合を存せしめないことに最も苦心を拂ふことが大切である。回路内部の残留漏話結合は之を靜電的結合と電磁的結合に分つて考へなければならぬ。後に述べる所であるが、電磁的結合が殊に有害であつて、而も除去が仲々困難であるが故に、製作上此の點に充分留意する必要がある。

此の内部漏話は測定器の製作技術上充分小さい値に極限することが出来るし、又測定器利用上煩はしい手段ではあるが技術的にも亦此の影響を一層輕減することも考へられ得る。此等の問題に關しては別の機會に考察を加へることとする。併し乍ら測定器製作上本質的に内部漏話を極少値ならしめることは最も根本的な大切な事柄である。茲には實際の製作に際し測定器の實用に支障ない程度に内部漏話を輕減し得たこと、その値は過小にして實測は容易でなかつた事を報告す

ることが出来る。その實績は以下に述べる所の測定器の周波數特性から容易に推測することが出来るのであらう。

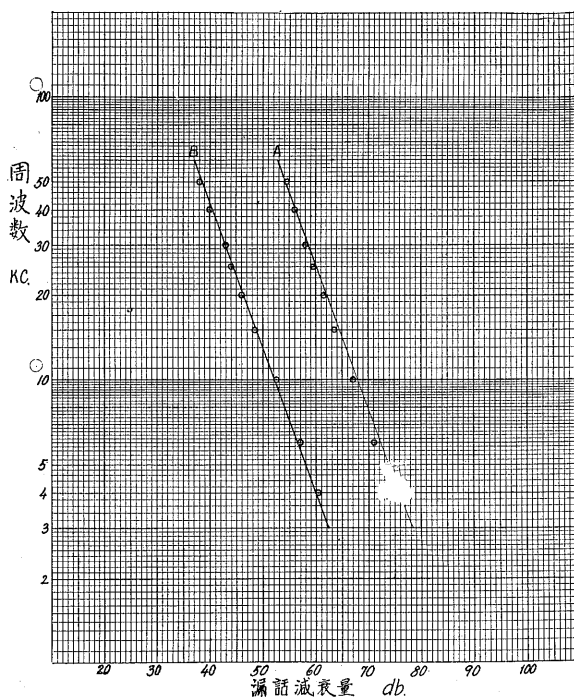
(ロ) 靜電的擬漏話結合に依る漏話周波數特性



第三圖 擬靜電漏話結合に依る周波數特性試験接続方式

Z = 600 オーム
A ; K = 75 μμF
B ; K = 250 μμF

第三圖の如き方法によつて、特性インピーダンス Z なる妨害回線並びに被妨害回線間に僅少の擬靜電的漏話結合を構成し、本漏話減衰計を用ひてその近端漏



第四圖 擬靜電漏話結合に依る周波數特性

Z = 600 オーム (第三圖參照)
曲線 A K = 75 pF
曲線 B K = 250 pF

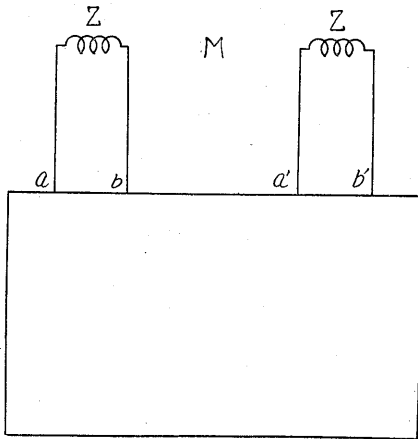
話を測定して見た。その周波数特性曲線は第四圖に示される通りである。圖に於て點印は實測値を示し、實線は理論的計算値を示して居る。

測定器製作の際に内部の静電漏話結合はその微量のものとも雖も之を適當に、而も比較的簡単に補償することが出来る。本測定器の場合も此の如くして實測結果が充分よく理論的計算値と合致せしめられて居るを以て、その影響極めて僅少にして、測定器使用上その影響を無視することが出来ると断定しても差支へはないであらう。

(ハ) 電磁的擬似漏話結合に依る漏話周波数特性

電磁的漏話結合の場合には、若し内部に無視し得ざる程度の電磁結合が存在する時は必ず顯著に測定結果に顯はれて來るであらう。

第五圖は擬似電磁的漏話結合の構成要領を示す。即ち特性インピーダンス Z の回線間に微量の相互誘導量 M を存在せしめ、此を豫め測定更正して、本實驗の目的

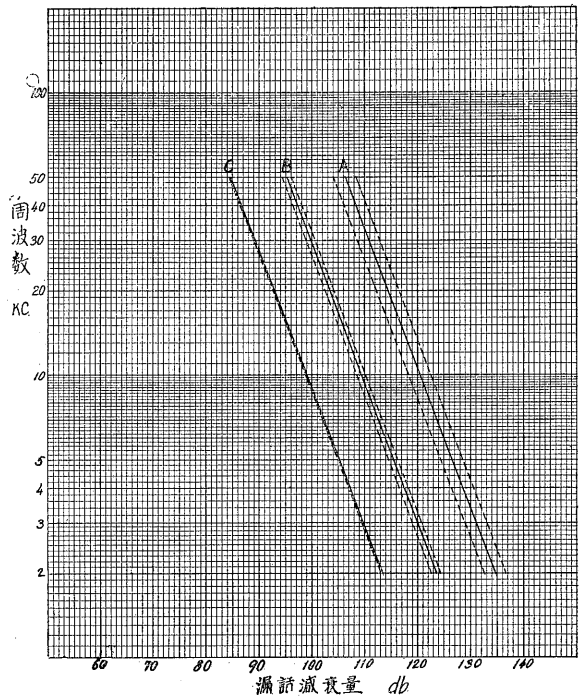


第五圖 擬似電磁漏話結合に依る周波数特性試験接続方式

$Z=142$ オーム
 A: $M=4.5$ nH
 B: $M=10$ nH
 C: $M=55$ nH

に供した譯である。本實驗に於てはその擬似回線の特
 性インピーダンスは 142 オームで、略本邦無裝荷ケー
 プル回線の特
 性インピーダンスに相等しく選んである。此の擬似電磁結合装置は古河電氣工業會社元木氏
 並びに樽松氏によつて準備して頂いたものを用ひた。

第六圖は此の如き装置によつて試みに内部に若干の

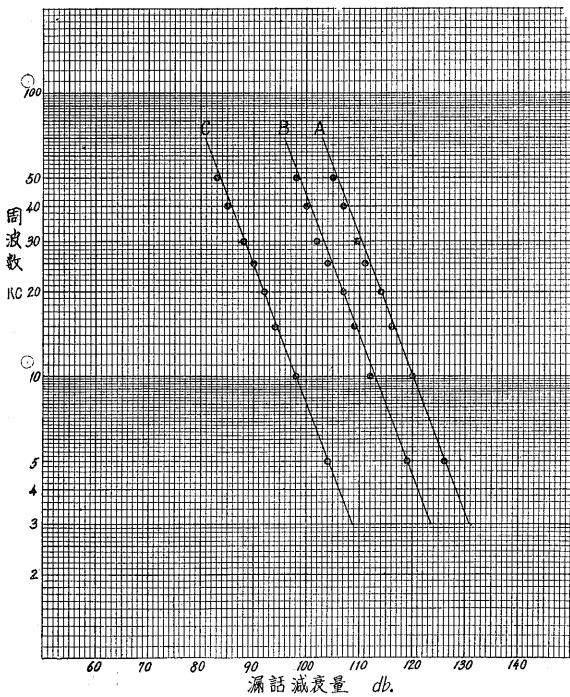


第六圖 内部電磁漏話結合を有する漏話減衰計
 擬似電磁漏話結合に依る周波数特性

$Z=144$ オーム (第五圖参照)
 曲線 A $M=4.2$ nH
 曲線 B $M=16$ nH
 曲線 C $M=47.5$ nH

残留漏話結合を存する漏話減衰計に就いて實驗を試み
 た場合の特性曲線を示す。圖に於て實線は理論的計算
 値、點線は實測値である。計算値の兩側に二種の測定
 結果が表はれて居るが、之は被妨害回線に對して、妨
 害回線の入力端子を一度は逆にして合計二回測定した
 結果、兩者に圖示する如き相違が表はれて來たもので
 ある。

電磁的漏話結合の場合には一般に測定器内部の電磁
 結合と外部の測定回線間の電磁結合が和或は差動的に
 綜合的作用をなすことを考慮せねばならぬ。従つて内
 部電磁結合が若し無視し得ぬ程度であれば、例へば妨
 害回線の入力端子の順逆の接続配置關係によつて、測
 定する場合には、一方の電磁結合の極性が反對となる
 を以て、二者の測定結果が明かに異つて來ることが考
 へられる。此の影響は實測すべき電磁的漏話減衰量の
 大なる程甚大である。内部電磁結合の問題に就いては
 別に考察詳論することにし、茲には筆者等によつて作
 られた漏話減衰計の此の點に關する測定結果を掲げて



第七圖 内部電磁漏話結合を無視し得る漏話減衰計の擬似電磁漏話結合に依る周波数特性

Z=142 オーム (第五圖参照)

曲線 A M=4.5 nH

曲線 B M=10 nH

曲線 C M=55 nH

此の際の結論にかへることにしやう。

吾々の場合、妨害回線の入力端子を互ひに入れ換へて各種の擬似電磁的漏話結合に就いて周波数特性の實測を試みたが兩者の測定結果は何れも事實上完全に一致し、その測定結果亦理論的計算値と充分よく合致し

て、本測定器製作の所期の目的を幸ひに達成することが出来たのである。第七圖は即ち同じく元木、樽松兩氏によつて作られた擬似電磁漏話結合装置を用ひて實測した結果を圖示するものであつて、實線は理論的計算値、點印は實測値である。尙その實測値は妨害回線の入力端子順逆の場合に於て何れも一致した結果を得た。

4. 結 言

漏話減衰計の性能に決定的の影響を及ぼすものは、測定器自身の内部漏話であつて、良い漏話測定器を得るには内部漏話軽減の研究が第一になさる可きである。殊に内部漏話の内、測定器内部残留静電結合によるものは測定器構成後に於ても適當の方法で比較的容易に實用上支障ない程度迄軽減除去出来るが、内部残留電磁結合の方は除去頗る困難であつて、測定器構成、或は測定方式に關して本質的なものである。故に此の改善は結局測定方式の工夫改善、測定器製作の工作技術によつて解決して行かねばならぬものである。

本實驗を施行するに際し、御繁忙なる古河電氣工業會社元木、樽松兩氏の多大の御助力を得たこと、又常にケーブル製造家としての立場から種々漏話測定の問題に關して御研究の上筆者等の測定器製作に對して非常に有益な參考資料を多々提示して頂いたことに對して厚く謝意を表する次第である。(終)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。