

音聲同期の聲帯観察用ストロボ스코プの試作

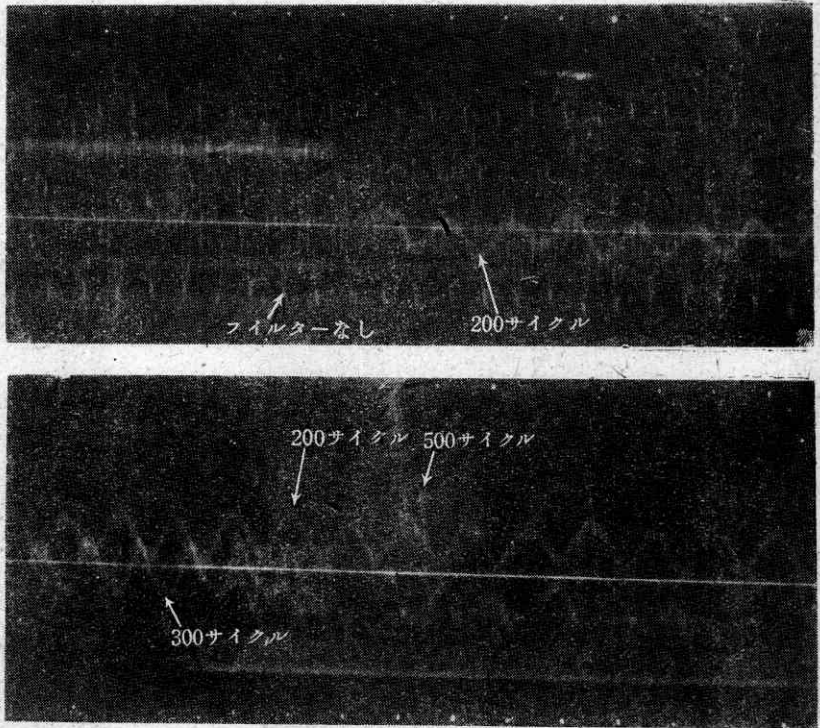
藤岡健夫・糸川英夫・小川常二

病院の咽喉科で聲帯をしらべるときに、聲を出している最中にもかかわらず、任意の位相で静止しているかのように見ることができ。

生理學および臨床醫學上で音聲を出しつつある状態で聲帯の振動姿態を観察する必要がしばしばあり、この目的のために従来 Stern のストロボが用いられてきた。これは回轉圓板の周邊に設けたスリットで光を遮断する機械的ストロボで音聲周波数が定常でないこと、モーターの回轉數も一定でないことのために使用がはなはだしく不便なものである。聲帯の振動そのものに同期する電子工學的ストロボができれば上記の不便は解決されるばかりでなく、位相調整によつて聲帯を任意の状態に静止させて観察できるはずである。この目的のために筆者らが試作を行つた結果、一應の好結果を得たのでここにその概要をしるす。

音聲の波形は極めて複雑であつて、そのスペクトルはいわゆるフォルマントとよばれ、聲帯の振動數と無關係な部分が大部分をしめている。そこで音聲を構成する種々な振動數の中から聲帯そのものの振動に直接關連するものだけを取り出せるか出せないかがこの方法の成否をきめることになる。筆者らはフォルマント中の最低振動數が聲帯の振動數であるという假定をたて、これを検討するために男聲 [æ:] を原形、おたび 500 ∞ 、300 ∞ 、200 ∞ 以上をそれぞれ遮断した場合の波形記録をとつて (第 1 圖)、得られる最低振動數 200 ∞ をもつてストロボを駆動し、実際に聲帯が静止して見えることを確かめ、初めの假定を實證した。従來行われたような音聲波形中の尖頭値でストロボを駆動させる方法では、聲帯を止めて見せることができないことがこれからわかる。

第 2 圖は実際に試作したストロボ用の結線圖で、 V_1 、 V_2 でまず増巾し、 V_3 で電流増巾する。 L_1 、 L_2 、 L_3 は不必要なフォルマントを cut するための低域濾波器で 200 ∞ cut-off である。第 3 圖は V_3 の入力を (以下寫眞と第 2 圖中の測定個所對照)、⑧ は filter の後で基本振動だけ残つたところをオシログラフにとつたもの。次に V_6 、 V_6 の真空管増巾によつて飽和させて矩形波にし



第 1 圖

回路常數表

記號	數 值	記號	數 值	記號	數 值
R ₁	500K	R ₂₅	500K	C ₁₅	10(350)
R ₂	5K	R ₂₆	1M	C ₁₆	0.01(000)
R ₃	1M	R ₂₇	200K	C ₁₇	0.1(100)
R ₄	100K	R ₂₈	40K	C ₁₈	10(350)
R ₅	40K	R ₂₉	5K(10W)	C ₁₉	100PF
R ₆	500K	R ₃₀	2K(10W)	C ₂₀	0.1(10000)
R ₇	3K	R ₃₁	400	C ₂₁	10(350)
R ₈	40K	R ₃₂	450K	C ₂₂	2(1000)
R ₉	20K	R ₃₃	7K	C ₂₃	16(1000)
R ₁₀	100K	W表	示なきは全部 1W	C ₂₄	10(550)
R ₁₁	400	C ₁	10 μ F(50V)	C ₂₅	10(550)
R ₁₂	2K	C ₂	0.1(1000)	C ₂₆	11(50)
R ₁₃	1K	C ₃	10(350)		
R ₁₄	1M	C ₄	0.01(1000)		
R ₁₅	3K	C ₅	10(50)		
R ₁₆	50K	C ₆	10(350)		
R ₁₇	20K	C ₇	0.01(1000)		
R ₁₈	50K	C ₈	10(50)		
R ₁₉	20K	C ₉	0.1(1000)		
R ₂₀	2.5M	C ₁₀	10(350)		
R ₂₁	1M	C ₁₁	0.25(1000)		
R ₂₂	250K	C ₁₂	0.5(1000)	C ₂₇	0.5(1000)
R ₂₃	40K	C ₁₃	0.01(1000)	C ₂₈	0.25(1000)
R ₂₄	50K	C ₁₄	10(50)		

() 内は耐壓電壓、(1000) はベニパーコンデンサー、内 C₂₃ のみオイルコンデンサー、他は全部ケミコン

すと、振動中の撃帯の各位置における状態を静止観察することができた。なお上記のストロボトロンでは 300 ∞

以上の點滅が不可能であるため女撃には不向きで、この點を改良する必要が認められる。(26. 11. 20)

速報 6 振動容量電位計の直讀化

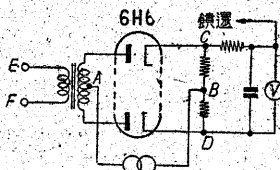
中田一郎・小川岩雄

振動容量電位計の自記装置については、位相モーターを用いたものが、多く紹介されているが、本邦では費用の點でほとんど用いられていない。しかし表面電位の比較的大きな時間的變化を追うときには、少くとも直讀化は望ましい、そこで二三の既知回路について試みたところ、實用化が容易であるので、要點を報告する。

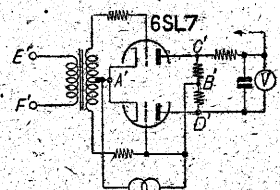
まず原理について。第1圖の回路で、あらかじめ(AB)端子に振動電極驅動的の交流と同一周波数の交番電圧を加えておくが、このときは兩二極管は同等に働いて、(CD)間には電位差はない。今、振動容量部からの信號が(EF)と加えられ、(AB)にかまつている電圧と同位相または逆位相に重なると、(CD)間に脈動電圧が生じ、これは信號の位相が逆になると符號をかえる。元來、振動容量部からの信號は示零電壓の兩側で位相が逆になるから、この脈流を平滑にして振動電極の一方に饋選すると、示零電壓に達して止まるので、これを電圧計で讀むことができる。この際、位相モーターのときと違って、零點に達すると信號は消えて、上に述べた働きはなくなるが、同時に饋選の電圧は減るから再び信號が現われ、結局示零電壓を中心としてハンチングを起す。従つて平滑回路の時定數を適當に大きく取つておけば、示零電壓は電位差計によるときと、本質的には變りないことになる。

第1圖の外に、第2圖、第3圖のものも試みたが、第2圖のものも最も使いやすかつたので、これについての全體の回路を第4圖に示す。なお使用に際しては、二個の二極管または三極管の特性はそろつていなくても差支えない。

第3圖の回路は、整流器の正方向の抵抗が電圧によつて變化する事を利用するから、普通の二極管では動作範圍が狭い。筆者は第5圖に示すような電圧電流特性をもつセレン整流器について試みた。使用する動作範圍は、(0~6V)

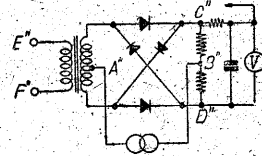


第1圖



第2圖

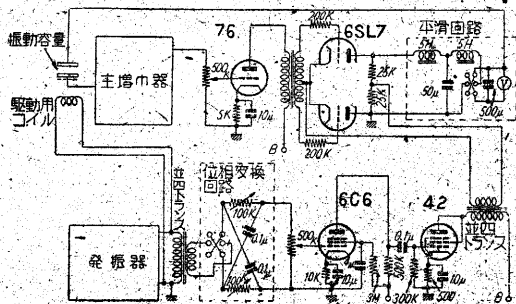
位である。これを用いると(A'B')にかける電圧は8V位が適當で、これより大きくなると整流器の正方向の抵抗が小さくなり、(E'F')からの信號電壓による抵抗の變化が小さくなる。従つて實用上の指示電圧は(-3V~+3V)程度で、指示にこれ以上の幅をもたせるには、整流器の耐壓を高くしなくてはならない。



第3圖

位相變換は、第4圖中に示した回路を用いた。大體 360° にわたつて滑らかに働いている。

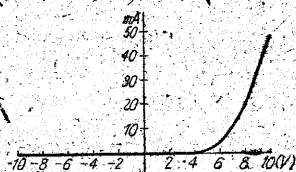
使用する直讀用電圧計は、内部抵抗が低いと、上に述べた真空管や整流器の動作を鈍らすので、筆者らは、内抵抗 30k Ω 4V の精密級メーターを使つている。



第4圖

平滑回路は、第4圖に示してあるL、Cを用いた。平滑不充分のときは、ブラウン管で見ていると、示零點で、大きな雜音波形が現れ直讀値は平滑十分のときの値から多少ずれてくる。

表面電位の變化を追うときの指示の遅れは、計器の指針自身の慣性もあつて、2~3秒程度までになるが、普通出會う現象には大體間に合うものと思われる。



第5圖

動作の長時間にわたつての安定性については、まだ調べてないので、現在はブラウン管で監視しながら使つている。これについては別の機會に報告する豫定である。(27. 1. 11)

文獻

1) H. Palevsky, R. K. Swank, & R. Grenchik R. S. I. 18 298 (1947)