

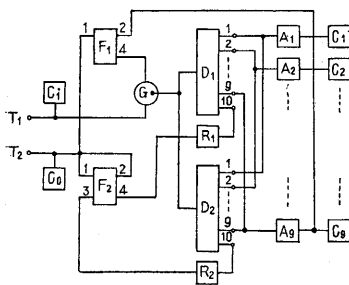
無作為パルスの頻度分布測定装置

森 脇 義 雄・久 保 卓 蔵・高 崎 沛 美

1. 目的 擬似トラフィック実験に使用する擬似呼発生装置⁽¹⁾は (1)発生するパルスがポアソン分布をなすこと、(2)平均頻度が時間的に十分安定であることが必要である。目下(2)の特性を改善するために電源や回路各部につき検討を行っているが、この際、頻度がポアソン分布をなしているか、またポアソン分布をなす平均頻度の範囲がどのように変化するかを短時間で測定するために、計数放電管を用いた頻度分布測定装置を考案した。

2. 頻度分布の測定法 頻度分布を測定するには、一定時間 τ (たとえば 20ms) 内に生ずるパルスの数 n を計数装置で測定し、これを必要な回数だけ繰返せばよい。分布の検定に便利なように、 n の平均値が 3~7 ぐらいになるように τ を定める。これは適当な電氣的のゲート⁽²⁾を用いれば容易にできるが、 n を 1 回ごとに読みとるためには約 1 秒の時間が必要であるから、これを 1000~2000 回繰返せば 15~30 分を要し、労力も所要時間も大きい。そこで τ ごとに区切った時間内に生ずるパルスの数をすべて計数装置に記録して短時間で所要の結果が得られるようにしたのが本装置である。

3. 回路 第 1 図は本装置のブロック図である。端



第 1 図

子 T_2 に頻度分布を測定しようとする無作為パルスを入れ、端子 T_1 には一定周期の繰返しパルスを入れる。 F_2 はこの繰返しパルスにより、端子 3, 4 に交互に正負の電圧を発生する。無作為パルスはゲート G を通って 2 個の計数放電管 D_1, D_2 に並列に加えられる。計数放電管 D はリセットによりグロー放電が 10 の電極に移り、入力側に 1, 2, …… 9 個のパルスが加わると、グローが 1, 2, …… 9 番目の電極に移って、その端子に正の出力パルスを生ずる。これを A で増幅整形して計数装置 C に加える。

端子 T_2 に加わるパルスの 1 周期ごとに F_2 の端子 3 または 4 に交互に正の電圧を生ずるが、これをリセット回路 R で 1 段増幅反転して D の 10 番目の電極に加えると、この電極の電位が下るために、グローはこの電極に移ってリセットされる。この低電位は次のパルスが T_2 に加わるまで保持され、次のパルスによりリセット回路

の出力側に反対の正電圧を生ずると、10 番目の電極の電圧は元にもどり、その計数管は動作状態になる。したがって、端子 T_2 に加わるパルスの 1 周期ごとに D_1 と D_2 が交互にその入力パルスを計数することになる。計数管の出力端子 1 には、 T_1 に入るパルスの 1 周期 τ 中に、 T_1 に入るパルスが 1 個以上あるごとに出力を生じ、第 n 番目の出力端子には、同じ期間中に T_1 に入るパルスが n 個以上あるごとに出力を生ずる。したがって、 C_1 と C_2 の計数の差は τ なる期間中にパルスが 1 個あった回数であり、 C_n と C_{n+1} の計数の差は τ 中にパルスが n 個あった回数を与える、なお C_i は T_1 にはいったパルスの総数を、 C_0 は F_2 を切換えた回数 (これから C_1 の計数を引けば、 τ の間に 1 個もパルスがはいらなかった回数が出る) を計数する。

T_2 に入るパルスの 1 周期 τ の間に 10 個以上のパルスが T_1 からはいと、 D のグローが電極 10 からさらに 1, 2, ……へ移って、ここに再び出力パルスを生じ、 τ の間に 1, 2, …… 個のパルスがあった場合と分離できなくなるから、端子 9 に出力を生じたとき、 A_9 の出力によって F_1 を動作させてゲート G を閉じ、その 1 周期の終りに T_2 からのパルスにより F_1 を復帰させて G を開くようにしてある。したがって、 τ なる期間に T_1 に 9 個以上のパルスがはいった回数の合計が C_9 に計数され 9 個、10 個、……のおのおの回数は分離できないわけであるが、ポアソン分布の検定をする際には、パルス数の多いところの回数は比較的少なく、これを一まとめにして計算することが普通であるから、期間 τ の間のパルスの平均頻度を 3~5 にとっておけば、少しも差支えない。もっとも計数装置 C の数が十分にあれば、計数放電管 D を 2 個ずつ使用し、これにゲートを併用して 1 から 99 までを分離して計数することもできるわけである。

以上と反対に、端子 T_2 に無作為パルスを入れ、その平均周期の数分の一以下の周期を有する繰返しパルスを T_1 に入れば、無作為パルスの間隔の分布を測定することができる。これはたとえば音声の波形が零線を切る点の間隔の分布の測定等にも役立つであろう。

本研究は文部省科学試験研究費の補助によるものであり、また使用した計数放電管は日本電気株式会社玉川製造所の提供によるもので、深謝する次第である。

(1955. 8. 9)

文 献 (1) 猪瀬博：抵抗体雑音を利用した擬似通信呼発生装置，信学誌，36, 4, 177—181 (1953—04)