

MEDICION DE VELOCIDADES INICIALES EN ARMAS MILITARES Y DEPORTIVAS

Mayor HUGO MARIO URREA GOMEZ



Para lograr un conocimiento general sobre los instrumentos de control que se utilizan en producción de elementos bélicos, es importante tener alguna información sobre los métodos existentes para medir velocidades iniciales de los distintos tipos de municiones.

Todos los procedimientos usados para medir las velocidades de los proyectiles se basan en calcular el tiempo (t) durante el cual un proyectil recorre cierta distancia conocida (d) una vez que sale de la boca del arma. La fracción d/t es la velocidad promedio con la cual el proyectil ha recorrido este espacio y se indica esta velocidad como si ella hubiera sido medida en el punto medio de la distancia recorrida.

La única diferencia entre los métodos que se usan para estas mediciones consiste en la forma como calculamos el tiempo que gasta el proyectil en recorrer esa distancia fija.

Los principales en la actualidad son dos sistemas:

I - Cronógrafo de Le Boulange.

II - Cronógrafo electrónico (Interval - Timer).

I) Cronógrafo de Le Boulange

El cronógrafo de Le Boulange está constituido básicamente 2 electroimanes que sostienen varillas metálicas, conectado cada uno de ellos a un con-

junto de baterías y a dos circuitos o pantallas que comandan la acción de los electroimanes. (Gráfico N° 1).

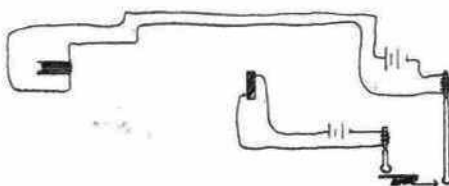


GRAFICO No. 1

Cuando el proyectil interrumpe el primer circuito, deja de actuar el electroimán que sostiene la **varilla cronómetro**, y al interrumpir el segundo deja libre la otra varilla, llamada **registradora**, la que cae y acciona una cuchilla, marcando sobre la cronómetro el espacio que ella recorrió libremente.

De acuerdo con las leyes físicas de caída libre de los cuerpos sabemos que $h = \frac{1}{2} gt^2$ y en este caso conocemos la aceleración de la gravedad del lugar g , el espacio recorrido por la varilla h , (que se mide desde el punto inicial hasta la segunda señal inscrita en la varilla) y así podemos calcular el tiempo durante el cual la varilla ha recorrido este trayecto, tiempo igual al que demora el proyectil en trasladarse de la primera a la segunda pantalla.

Como conocemos la distancia que separa estas dos pantallas y el tiempo

demorado en recorrerla, encontramos la velocidad promedio del proyectil dividiendo esta distancia por el tiempo calculado.

Para fusiles y armas análogas uno de los interruptores se coloca en la boca del arma y el otro a cincuenta metros, luego la velocidad promedio sería V25; para revólveres y pistolas, un interruptor en la boca y otro a treinta (30) metros; luego se mide V15; para artillería, un interruptor se coloca a diez (10) metros de la boca y el otro a una distancia tal que la separación entre interruptores equivalga aproximadamente a 1/8 de la velocidad por medir.

Como en la actualidad Colombia ha entrado en el grupo de naciones productoras de cartuchos para cacería en calibres 12, 16 y 20, en la Fábrica de Material de Guerra "General José María Córdoba" se chequean las velocidades de los perdigones con este sistema, interrumpiéndose el primer circuito a la salida de ellos por la boca del arma y el segundo por la acción de los perdigones contra una placa metálica colocada a 30 metros de la boca; luego medimos velocidad V 15.

MAYOR

HUGO MARIO HURREA GOMEZ

Egresó como Oficial de Artillería de la Escuela Militar de Cadetes en diciembre de 1949.

Prestó servicios en: Escuela de Artillería y Batallón de Artillería Tarqui. Fue enviado en comisión de estudios a la Academia Politécnica de Chile, de donde egresó en diciembre de 1956 como Ingeniero Militar en la Especialidad de Química. A su regreso al país, fue destinado a la Industria Militar donde actualmente desempeña el cargo de Director de la Fábrica de Material de Guerra y Sub-Gerente Técnico de la Industria Militar.

Profesor escalafonado de tercera categoría, dicta clases en la Escuela Militar de Cadetes, y está inscrito en el Colegio de Ingenieros de Chile, bajo el registro N° 3283 como Ingeniero Químico.

II) Cronógrafo electrónico (Interval-Timer).

Este aparato electrónico está constituido en principio por un oscilador de cristal de cien mil ciclos por segundo, pieza que está conectada a dos pantallas que inician o suspenden la vibración de este oscilador (Gráfico N° 2).

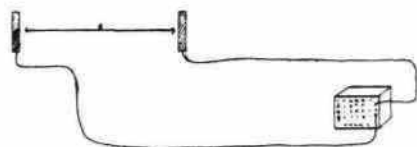
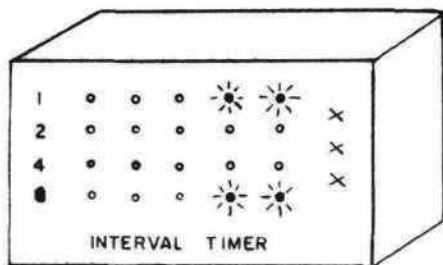


GRAFICO No. 2

El sistema de medición es el de década binaria (diferente al dígito, pero igualmente efectivo) y consiste en cuatro lámparas numeradas 1, 2, 4 y 8, colocadas verticalmente y al frente de cada uno de estos números, cinco lámparas que corresponden a la ubicación del decimal que corresponde. Los números de 1 a 9 que no aparecen, se obtienen sumando el valor de las correspondientes lámparas, al término de la medición. Si por ejemplo quedan encendidas las dos últimas lámparas del número 8 e igualmente las del N° 1, este aparato nos está registrando 0.00099 (Gráfico N° 3).



0 000 99

GRAFICO No. 3

Cuando el proyectil atraviesa la primera pantalla, interrumpe momentáneamente el haz luminoso que sale de la lámpara superior a una célula

fotoeléctrica colocada en su base y esta modificación es transformada en el aparato en un impulso eléctrico que inicia la vibración del oscilador. Al pasar el mismo proyectil por la segunda pantalla envía otro impulso eléctrico terminando la vibración. El número de vibraciones efectuadas mientras el proyectil va de una a otra pantalla queda registrado por medio de un conjunto de lámparas que actúan por medio de sistema de década binaria.

Como cada vibración se efectúa en $1/100.000$ de segundo, este número total de vibraciones indica las cien milésimas de segundo que demoró el proyectil en recorrer la distancia que separa las pantallas y, conociendo así el tiempo utilizado en recorrerla, podremos fácilmente calcular la velocidad promedia que llevaba el proyectil entre las dos pantallas, por un simple cálculo de regla de tres.

Medición de velocidad en armas deportivas

Para medir velocidades en armas deportivas, por ejemplo, escopetas, puede usarse el cronógrafo de Le Boulange, como ya se dijo, pero para utilizar el Cronógrafo Electrónico es necesario disponer de un equipo adicional ya que si se usan las pantallas normales tendríamos el problema de que cada uno de los perdigones emitiría señales para iniciación y terminación de vibraciones al oscilador, así que se hace necesario tener un ade-

cuado embobinado inicial y terminal para utilizarlos como pantalla (gráfico No 4).

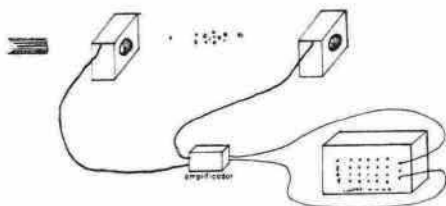


GRAFICO No. 4

En esta forma, cuando el centro de gravedad de la masa de los perdigones modifica el campo magnético del primer embobinado, se lanza una señal a un amplificador y éste la transmite como señal única al Interval-Timer para que empiece su funcionamiento.

Cuando nuevamente el centro de gravedad de la perdigonada modifique convenientemente el segundo campo magnético, se lanza una nueva señal al amplificador, la que suspende la vibración del oscilador marcando el tiempo de recorrido correspondiente en cienmilésimas de segundo.

Como la pérdida de velocidad y el aumento de la dispersión en este tipo de armas es muy rápida, las normas norteamericanas colocan el primer embobinado a medio pie de la boca del arma y entre los dos embobinados dejan una separación de cinco pies; así que la velocidad medida por este sistema es $V/3$ pies.