

DETECTOR DE FALTAS EN LA CAMINATA DEPORTIVA

Alvarado, C. Villanueva, D.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Sección de Bioelectrónica

Resumen

Uno de los problemas más frecuentes en las pruebas de caminata, es la apreciación de las faltas por flotación. Salvo en casos muy evidentes, estas decisiones son muy controvertidas.

Debido a lo anterior, a los especialistas en medicina del deporte que trabajan con atletas de alto rendimiento, les pareció interesante contar con un dispositivo capaz de monitorear estas faltas y así poder establecer programas de entrenamiento tendientes a minimizarlas.

El dispositivo propuesto indica visual y auditivamente la flotación de los pies, además de llevar un conteo cada vez que ésto ocurra.

INTRODUCCION

Una de las características más importantes en la especialidad deportiva de la caminata, es la subjetividad con la que los jueces aprecian en un atleta una falta por flotación.

Salvo en los casos muy evidentes, estos fallos son a menudo muy controvertidos, es por ello que surgió la necesidad de construir un dispositivo, que si no sirviese para reafirmar el dictamen de fallas en caminata; sirviese como ayuda objetiva en la adquisición de técnicas más efectivas

en el momento del entrenamiento.

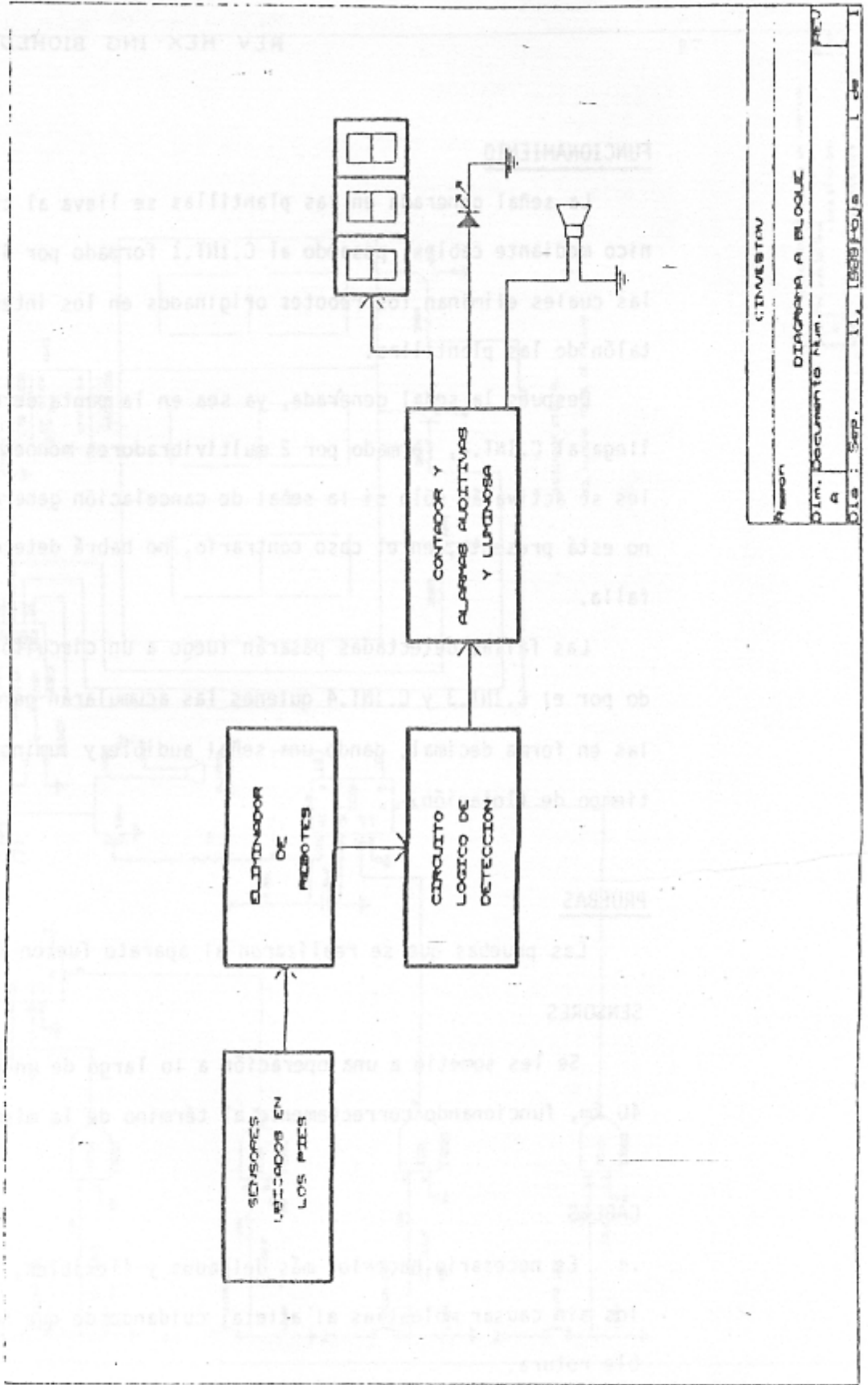
Este dispositivo detecta el contacto con la superficie de ambos pies, de tal manera que se efectuará un conteo teniendo una indicación auditiva y visual, cada vez que el atleta pierda contacto con la superficie en ambos pies simultáneamente.

DESARROLLO

El dispositivo detecta una falla en el momento que el atleta se para del piso la punta de un pie, sin haber colocado el talón del otro pie sobre el piso. Al ocurrir lo anterior, generará un pulso que incrementará la cuenta del número de fallas, a la vez que emitirá un sonido que permanecerá audible hasta que se coloque un pie de nuevo en el piso. Los sensores estarán ubicados en las plantillas de los zapatos, colocándolos en dos áreas del pie: el talón y la punta.

Para realizar este dispositivo, se utilizaron sensores formados por 2 hojas de cobre pegadas cada una con sus correspondientes plantillas de hule, y separadas por otra plantilla aislante, de tal manera que al haber presión del pie sobre ellas habrá un contacto entre ambas lo cual nos generará una señal que se inyecta a la tarjeta electrónica mediante cables que la llevan desde las plantillas hasta la cintura donde se ubica el detector electrónico.

Para la elaboración del circuito electrónico, se escogieron circuitos integrados de tecnología CMOS por su característica de bajo consumo de corriente, utilizando como alimentación una batería de 9 volts.



CINVESTAV

DIAGRAMA A BLOQUE

Dim. Documento Num. A

Dis: Sep. 11, 1989/9/11

FUNCIONAMIENTO

La señal generada en las plantillas se lleva al circuito electrónico mediante cables, pasando al C.INT.1 formado por 4 compuertas NOY, las cuales eliminan los rebotes originados en los interruptores puntatálón de las plantillas.

Después la señal generada, ya sea en la punta derecha o izquierda llega al C.INT.2, formado por 2 multivibradores monoestables, los cuales se activarán sólo si la señal de cancelación generada por el talón no está presente, en el caso contrario, no habrá detección alguna de falla.

Las fallas detectadas pasarán luego a un circuito contador formado por el C.INT.3 y C.INT.4 quienes las acumularán para luego mostrarlas en forma decimal, dando una señal audible y luminosa durante el tiempo de flotación.

PRUEBAS

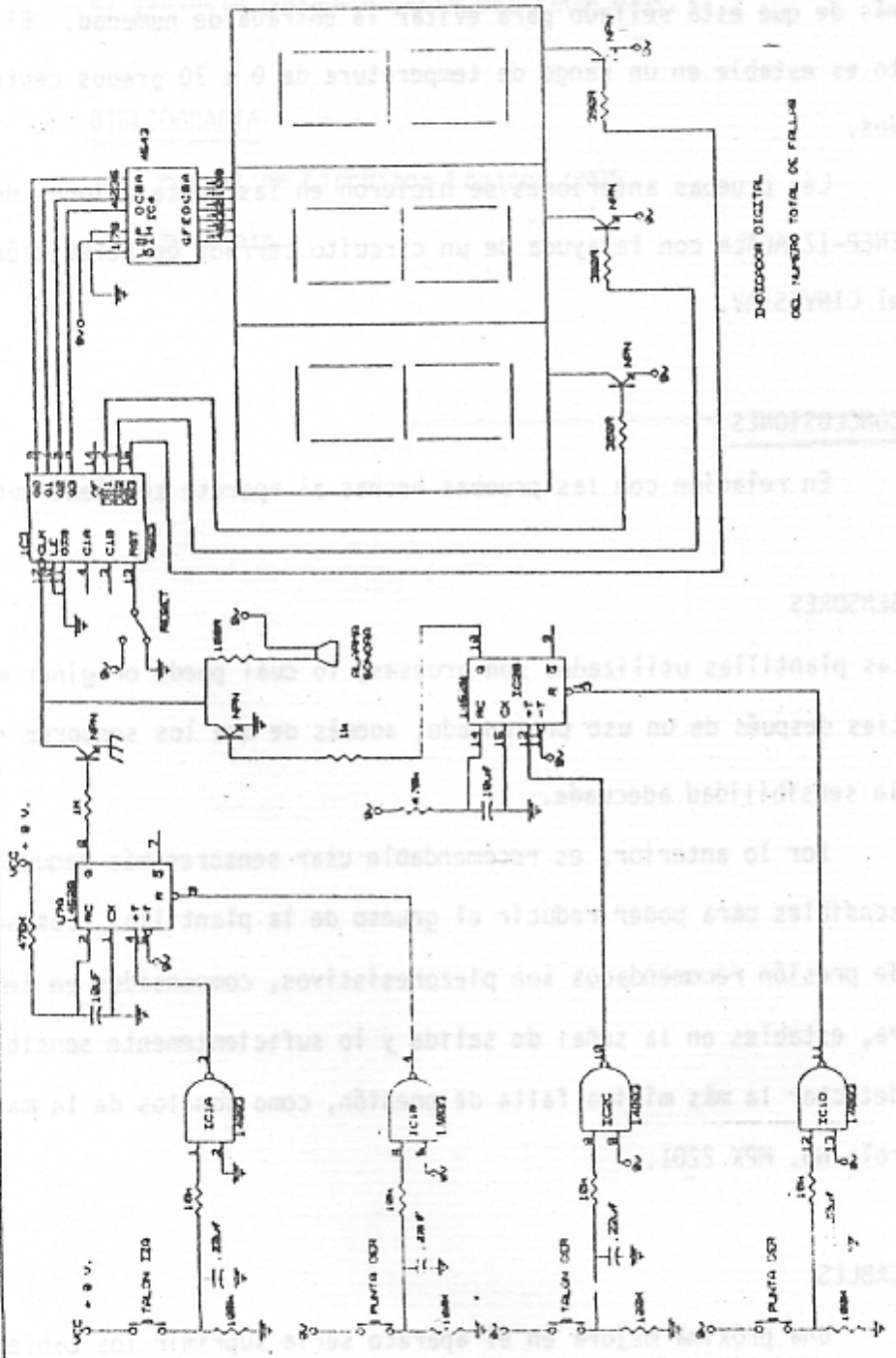
Las pruebas que se realizaron al aparato fueron las siguientes:

SENSORES

Se les sometió a una operación a lo largo de un recorrido de unos 40 km, funcionando correctamente al término de la misma.

CABLES

Es necesario hacerlos más delgados y flexibles, además de fijarlos sin causar molestias al atleta, cuidando de que no haya una posible rotura.



DECODER DIGITAL DEL NUMERO TOTAL DE FALLAS

REVISTA DE INGENIERIA BIOMEDICA
 No. 10, Vol. 10, 1989
 Julio, A.D. 1989

CIRCUITO ELECTRONICO

Es la parte más eficiente del aparato, ya que es insensible al movimiento y a la vibración a que se somete durante la caminata, además de que está sellado para evitar la entrada de humedad. El circuito es estable en un rango de temperatura de 0 a 70 grados centígrados.

Las pruebas anteriores se hicieron en las instalaciones de la ENEP-IZTACALA con la ayuda de un circuito cerrado de televisión y en el CINVESTAV.

CONCLUSIONES

En relación con las pruebas hechas al aparato se tiene que:

SENSORES

Las plantillas utilizadas son gruesas, lo cual puede originar molestias después de un uso prolongado, además de que los sensores no tienen la sensibilidad adecuada.

Por lo anterior, es recomendable usar sensores más pequeños y sensibles para poder reducir el grueso de la plantilla. Los sensores de presión recomendados son piezoresistivos, compensados en temperatura, estables en la señal de salida y lo suficientemente sensibles para detectar la más mínima falta de presión, como son los de la marca Motrola No. MPX 2201.

CABLES

Una próxima mejora en el aparato sería suprimir los cables y transportar la señal inalmbricamente, colocando un transmisor en los sensores y un receptor en el detector electrónico, evitando así molestias al atleta.

CIRCUITO ELECTRONICO

La parte electrónica es confiable y el circuito impreso así como el gabinete pueden hacerse más reducidos.

BIBLIOGRAFIA

Manual de Circuitos Lógicos CMOS.

Motorola.