



Vialseg

CINEMÓMETRO POR ESPIRAS



TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

El sistema consta básicamente de una Computadora de características industriales más un modulo que calcula la velocidad del vehículo objeto de la medición. Los sensores están constituidos por 3 lazos de 1,5 X 1m distanciados 2m, emplazados en la vía a fiscalizar (ver manual de instalación). El principio básico de funcionamiento es la medición del tiempo transcurrido entre la detección del vehículo pasando por sobre estos tres sensores, con lo que se obtienen dos medidas independientes del vehículo objeto de la medición.

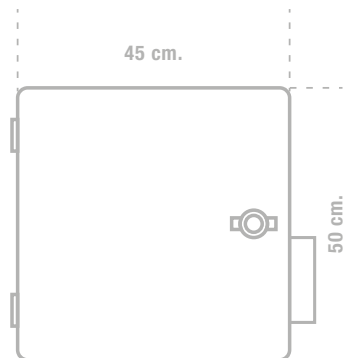
El módulo consta a grandes rasgos de tres osciladores controlados por inductancia, en este caso los lazos instalados en la vía, las frecuencias resultantes de dichos osciladores son analizadas por una FPGA que luego de aplicarle un filtro del tipo IIR, realiza mediciones constantes de dicha frecuencia y pone estos valores a disposición del micro controlador para su análisis. Dicha medición es informada mediante interrupciones a un microcontrolador que monitorea continuamente los cambios de dichas frecuencias para determinar si un vehículo esta sobre el lazo. Así mismo dicho microcontrolador lleva cuenta de las desviaciones de frecuencia de largo plazo producidas por desviaciones de los osciladores o por cambios en los lazos (por ejemplo calentamiento).

El cálculo del valor informado de velocidad se realiza tomando los tiempos de los flancos ascendentes (UP) (ósea del vehículo ingresando a los lazos), de los lazos 0 y 2. Antes de informar dicho valor se realizan los siguientes cálculos,

1) Primero calcula los promedios de la velocidad de las espiras 01 y 12, para el caso de evento Up (Vehículo Ingresando) y Down (Vehículo saliendo), por separado.

$$V_{UP} = \frac{1}{2}(V_{Up01} + V_{Up02})$$

$$V_{DW} = \frac{1}{2}(V_{Dw01} + V_{Dw02})$$



Del promedio y las dos velocidades se calcula el error estándar para ambos casos, Up y Down:

$$E_{STDUP} = \frac{1}{2} \sqrt{(V_{UP} - V_{Up01})^2 + (V_{UP} - V_{Up12})^2}$$

$$E_{STDW} = \frac{1}{2} \sqrt{(V_{DW} - V_{Dw01})^2 + (V_{DW} - V_{Dw12})^2}$$

Teniendo en cuenta estos valores se realizan las siguientes comprobaciones,

- El error estándar de velocidad_up debe ser menor al margen de error de velocidad.
- Las diferencias de velocidad_up en las espiras 01 y 12, respecto a la medida en las espiras 02, en ambos casos deben ser menor al margen de error de velocidad.
- El error estándar velocidad_down debe ser menor al margen de error de velocidad.
- El promedio de la velocidad_up debe ser menor a la velocidad máxima que se controla dentro del margen de error.
- El promedio de la velocidad_up debe ser menor a la velocidad mínima que se controla dentro del margen de error..
- El error estándar de largo_up debe ser menor al margen de error para el largo.
- El promedio de largo_up debe ser menor al largo máximo que se controla.
- El promedio de largo_up debe ser mayor al largo mínimo que se controla.

El margen de error de velocidad es un valor definido por el fabricante que permite que el equipo no informe mediciones que exceden los límites definidos por la norma.

En el caso de la clasificación del tipo de vehículo (Liviano/pesado) la misma se realiza teniendo en cuenta el parámetro **Largo de Selección** y se basa en cálculo del largo del vehículo. Dicho cálculo se realiza midiendo la permanencia del vehículo sobre las espiras 0 y 2 y promediando dichos valores, una vez determinado el largo se compara con el parámetro mencionado y se categoriza el vehículo.

La medición es completamente independiente del funcionamiento de la Computadora. pero para que la infracción sea efectivamente guardada se realizan todas las validaciones anteriores, una vez terminadas dicha validaciones, pueden darse tres posibles casos:

Primero: Que los datos medidos indiquen que es una infracción, por lo cual los cuadros de video son encriptados y grabados en el disco rígido de la computadora junto con el agregado de los datos correspondientes a la infracción en los archivos “infrac.dat” y “stat.dat”. El archivo “infrac.dat” también contiene sus datos encriptados.

La captura de 4 cuadros permite una alternativa para la verificación de la velocidad del móvil objeto en caso de ser solicitada por la autoridad competente.

Segundo: Los datos recibidos no corresponden a una infracción, en este caso la computadora registrará la medición en un archivo de estadística “stat.dat” que acompaña al resto de los datos.

Tercero: Los datos recibidos contienen un error, en este caso el mismo es registrado en un archivo de registro denominado “error.log”.

Una vez enviada la señal de infracción, el sistema resuelve cualquiera de estas tres alternativas en como máximo 1 segundo, período durante el cual no se procesan señales del módulo, al cabo del cual el sistema se pone otra vez en espera de la señal de una nueva detección.

Los datos obtenidos de cada medición son enviados por el modulo a la Computadora a través de un puerto serial, con el agregado de un carácter de validación de integridad.

Cuando la misma recibe la cadena recalcula el carácter de validación y luego verifica la integridad de los datos.

Para la captura de las tomas fotográficas que en el caso del VELOCIRAPTOR V1 son 4, se toma en cuenta el flanco descendente del primer lazo, esto permite que el vehículo se encuentre dentro de la zona de medición en el momento de captura fotográfica lo que refuerza la coherencia entre la medición y dicha captura.

En el caso de la utilización de un iluminador, la señal de disparo solo es activada en caso de que la velocidad calculada teniendo en cuenta los flancos ascendentes de los sensores 1 y 2 exceda la máxima.

CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO

La distancia entre lazos debe ser de $2 \pm 0,02$ m (entre flancos homólogos), en el sentido de circulación.

En estas condiciones se obtiene un error máximo de ± 3 Km/h por debajo de 100 km/h o $\pm 3\%$ por encima de 100 km/h en el rango de 100 Km/h a 150 Km/h.

El sistema esta preparado para trabajar en el rango de temperatura de -10°C a 50°C , fuera del cual el mismo detiene su operación automáticamente, hasta que se vuelva a las condiciones antes citadas. Cuando la temperatura vuelve al rango de funcionamiento el equipo vuelve a funcionar normalmente.

El equipo está diseñado para trabajar con una tensión nominal de alimentación de 12 Volts de corriente continua, y soportar variaciones de -10% a $+20\%$ de la misma (10,8 – 14,4 Volts) sin verse afectado su funcionamiento y respetando su error máximo. Fuera de este rango el mismo detiene su operación automáticamente, hasta que se vuelva a las condiciones normales.

MAGNITUDES DE INFLUENCIA

La magnitud de mayor influencia en la medición es la distancia entre espiras, dado que la velocidad se calcula como el cociente entre esta distancia y el tiempo que el vehículo tarda en alcanzarlas. Para evitar que la variación de esta magnitud tenga una influencia considerable, sé a optado por elegir la distancia nominal de 2 m entre las mismas, teniendo en cuenta que la expresión final de la velocidad medida se obtiene con los flancos de la primera y tercera espira y que las mismas se encuentran a una distancia de 4m, esto permite que le error inducido por la distancia de instalación de las espiras sea por ejemplo, para un corrimiento de 2 cm, del orden del 0,5 %. Además es poco probable que suceda este corrimiento relativo, dado que la deformación en la dirección longitudinal del asfalto tiene siempre el mismo sentido y esto ayuda a que la distancia relativa se mantenga constante.

La otra magnitud de importancia es el tiempo de respuesta de los sensores, este es el tiempo

CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO

que tarda el sensor en discriminar fehacientemente la presencia de un vehículo sobre el mismo. Dado que la exactitud en la medición del tiempo que tarda el vehículo en recorrer la distancia entre las espiras, depende del tiempo de respuesta de los sensores este tiene influencia en la medición de la velocidad del mismo.

El valor del tiempo de respuesta es de aproximadamente 450 us. teniendo en cuenta los casos más desfavorables, que son cuando uno de los sensores responde con el mínimo tiempo de respuesta y el otro con el máximo y viceversa el error máximo cometido sería de 0.4 % aproximadamente. Hay que tener en cuenta que el caso anteriormente citado es improbable, y en general el tiempo de respuesta es simétrico en los dos sensores, lo que mejora la situación.



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Medidas	50 cm x 45 cm x 22 cm
Peso:	30 kg. (Sin Batería)
Rango de temperatura:	-10°C + 50°C
Humedad Máxima:	95%
Tensión de alimentación:	10,8 – 14,4 VCC
Consumo de energía continuamente:	2,5A
Rango de velocidades:	30 km./h. A 150 km/h.
Cámara:	Color, con zoom integrado
Flash (Opcional):	Interfaz óptica con conector tipo LC

