osciloscopio

icúbica

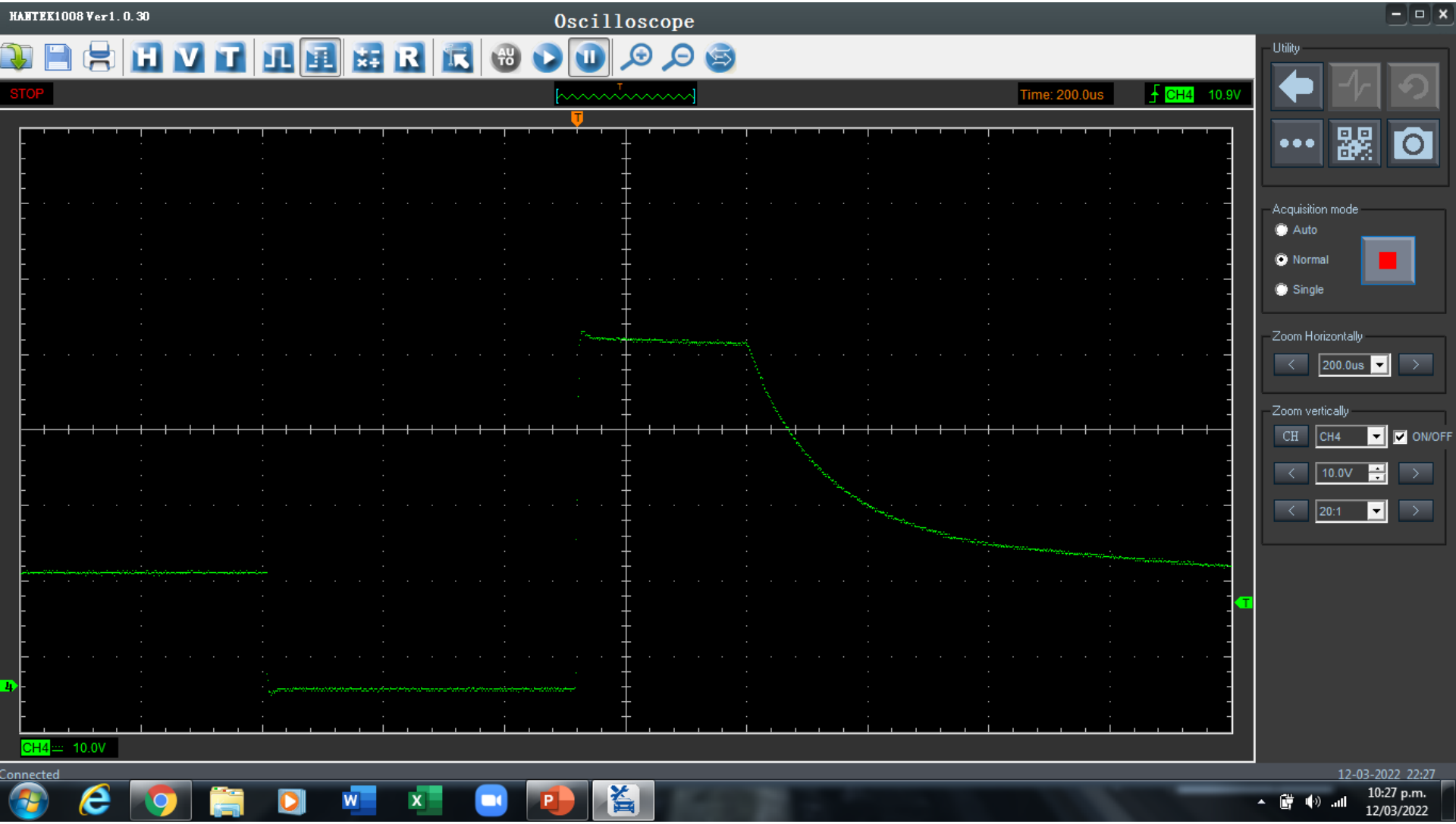
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

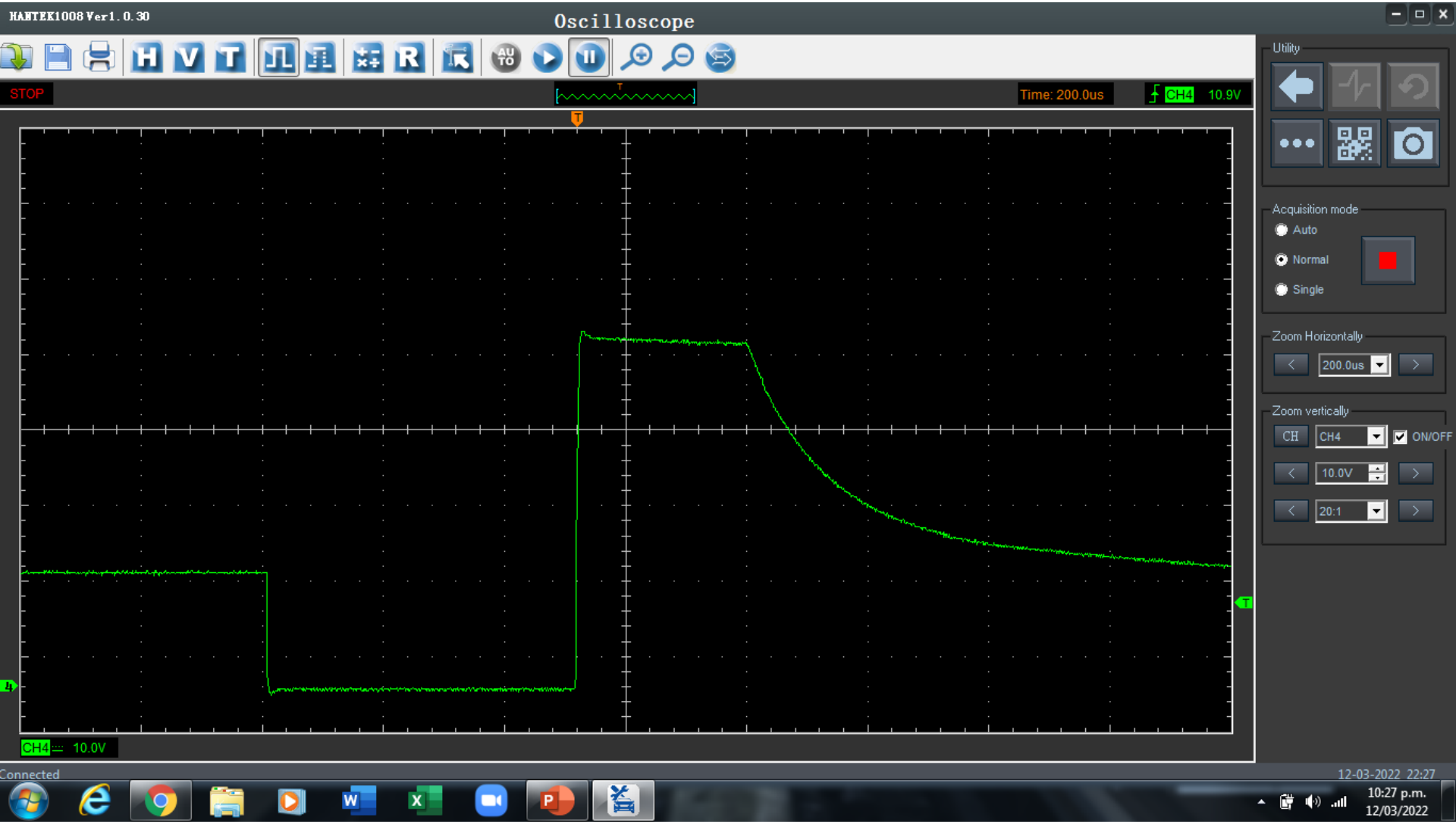
Ing. Carlos Hurtado

Agosto 2023

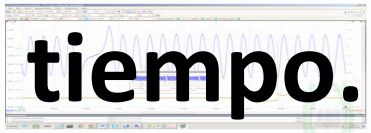
¿Qué hace un dso?

- Mide la diferencia de voltaje entre dos puntos en relación al tiempo, y construye una imagen a partir de estas muestras .


HANTEK1008 Ver1.0.30
Oscilloscope
STOP
Time: 200.0us
CH4 10.9V
Utility
Acquisition mode
Auto
Normal
Single
Zoom Horizontally
200.0us
Zoom vertically
CH
CH4
ON/OFF
10.0V
20:1
CH4 10.0V
Connected
12-03-2022 22:27
10:27 p.m.
12/03/2022


HANTEK1008 Ver1.0.30
Oscilloscope
STOP
Time: 200.0us
CH4 10.9V
Utility
Acquisition mode
Auto
Normal
Single
Zoom Horizontally
200.0us
Zoom vertically
CH
CH4
ON/OFF
10.0V
20:1
CH4 10.0V
Connected
12-03-2022 22:27
10:27 p.m.
12/03/2022

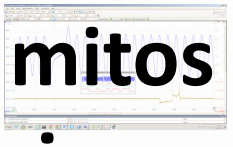
Así una diferencia muy importante en los equipos es la cantidad de muestras que pueden tomar en un determinado lapso de tiempo.



Tome en cuenta que no siempre mas muestras es mejor, debe de ser la cantidad adecuada para la señal que deseamos captar si no tendremos demasiado ruido.

¿Y el ancho de banda?

Bueno ese es uno de los mayores mitos en la selección del equipo, le diré que ninguno de los equipos que estamos usando para este curso tiene mas de 20 Mhz.

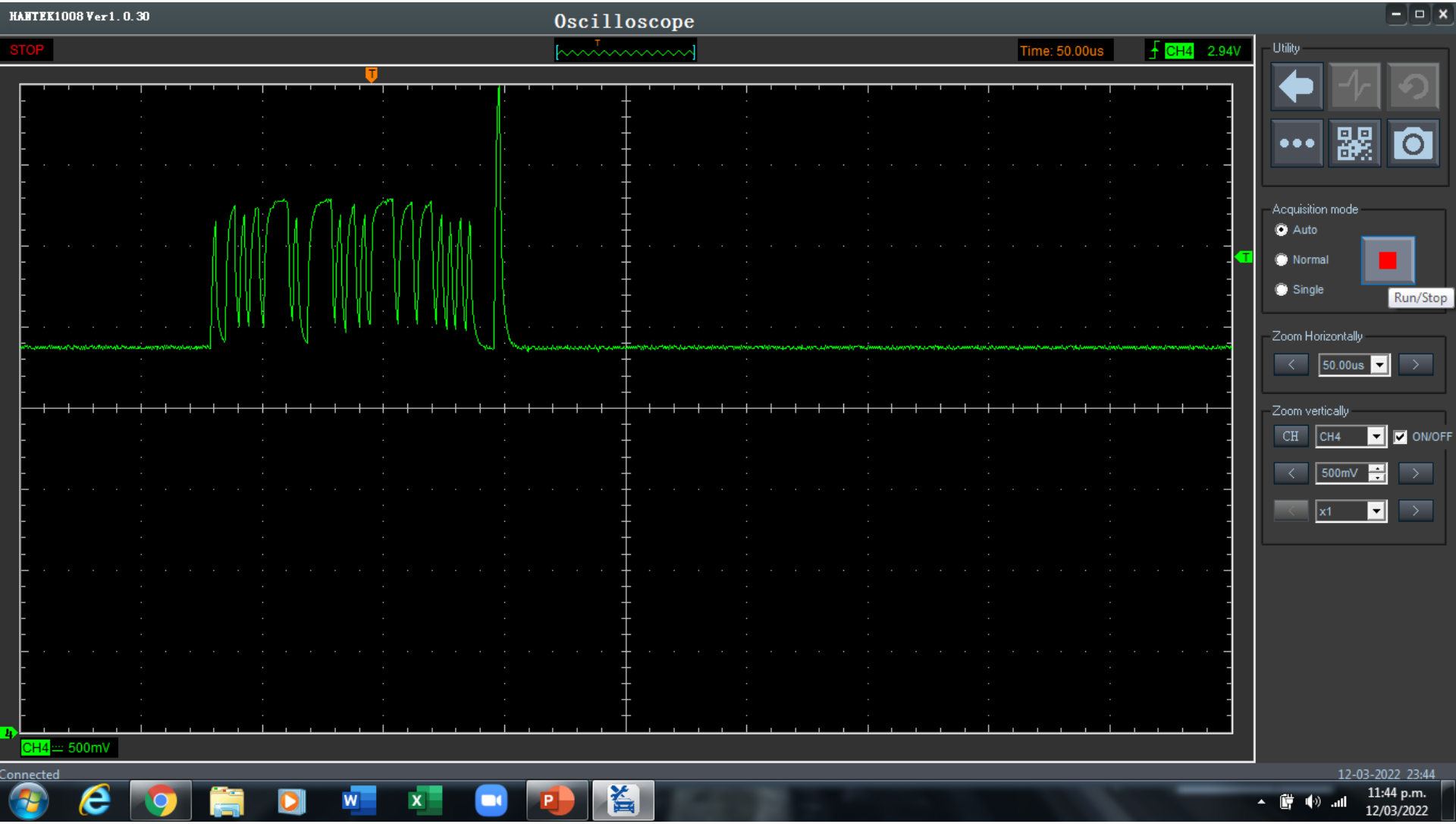


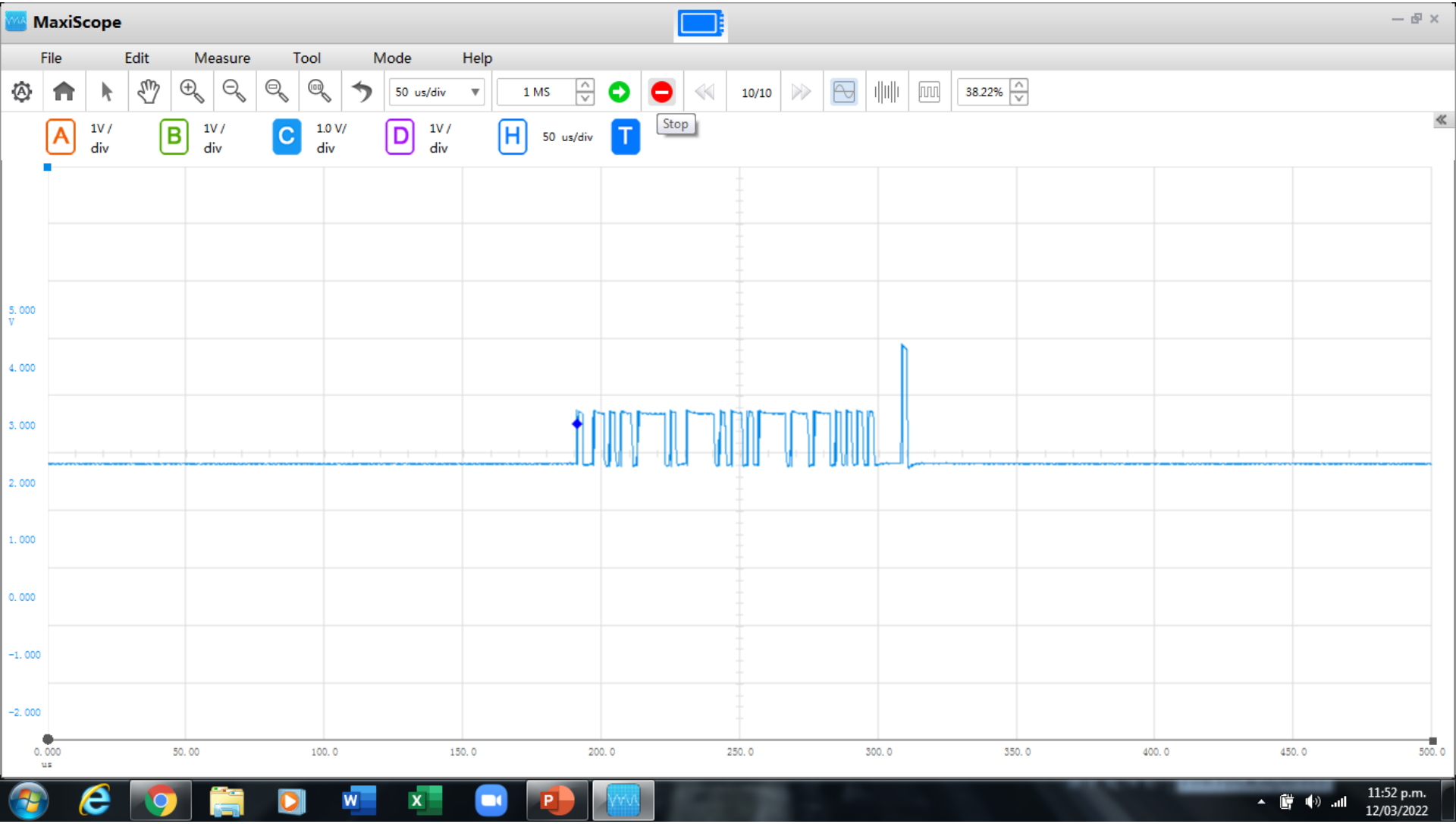
Autel 20mHz, Pico 10MHz , Snapon 3Mhz, Hantek 1008 100Khz

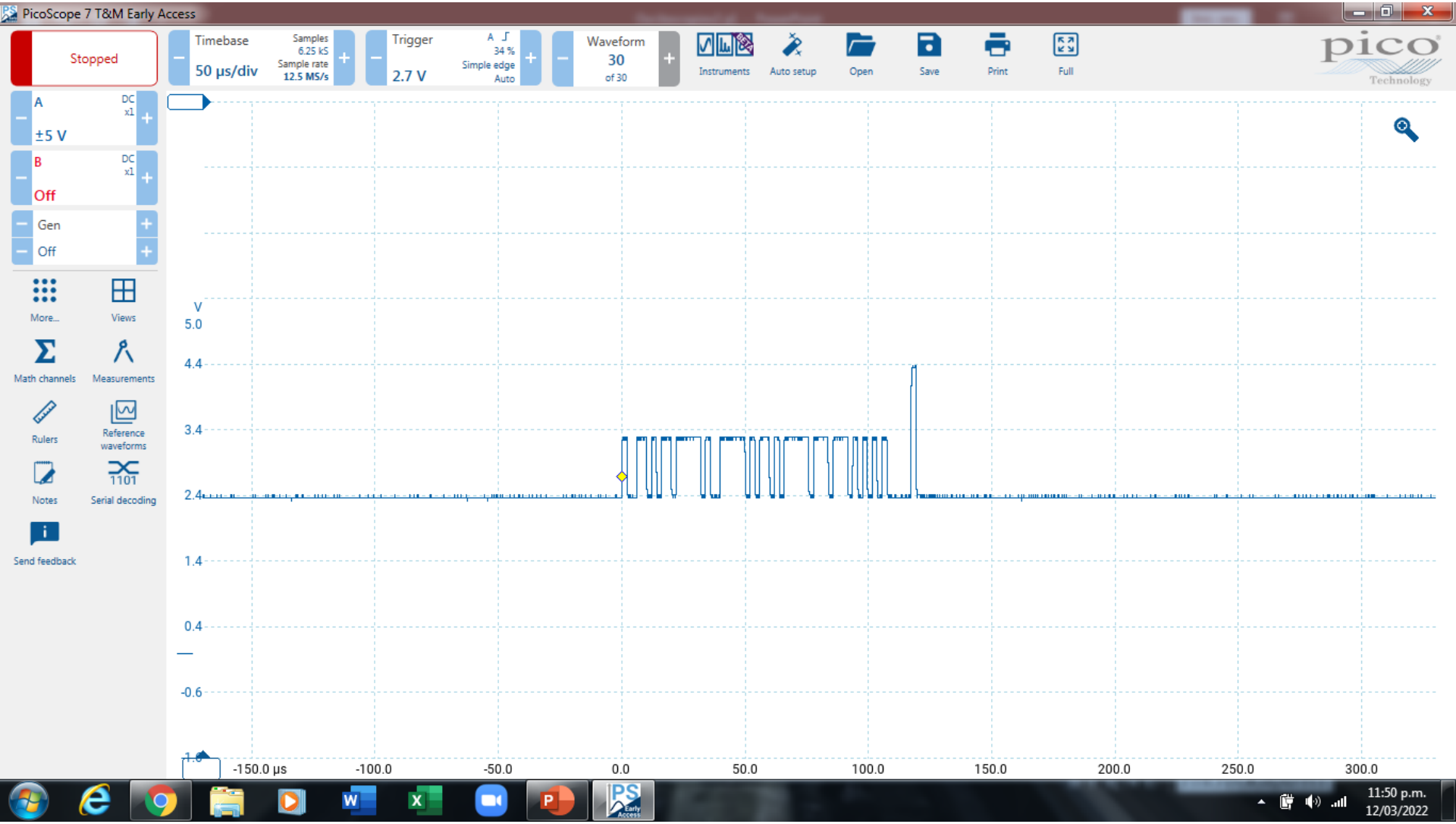
- http://www.hantek.com/products/List/13
- https://www.picotech.com/oscilloscope/2000/picoscope-2000-features
- https://www.autel.com/es/special/3288.jhtml
- https://www.snapon.com/EN/US/Diagnostics/Products/VANTAGE-Legend

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

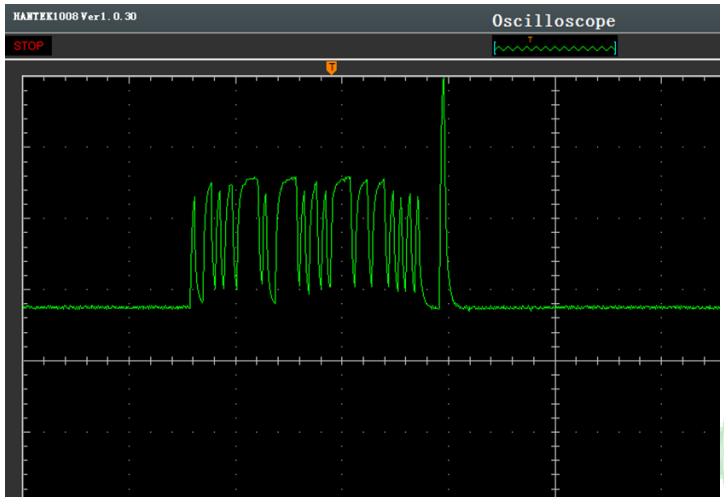
Veamos una red can


HANTEK1008 Ver1.0.30
Oscilloscope
STOP
Time: 50.00us
CH4 2.94V
Utility
Acquisition mode
Auto
Normal
Single
Run/Stop
Zoom Horizontally
50.00us
Zoom vertically
CH
CH4
ON/OFF
500mV
x1
CH4 500mV
Connected
12-03-2022 23:44
11:44 p.m.
12/03/2022

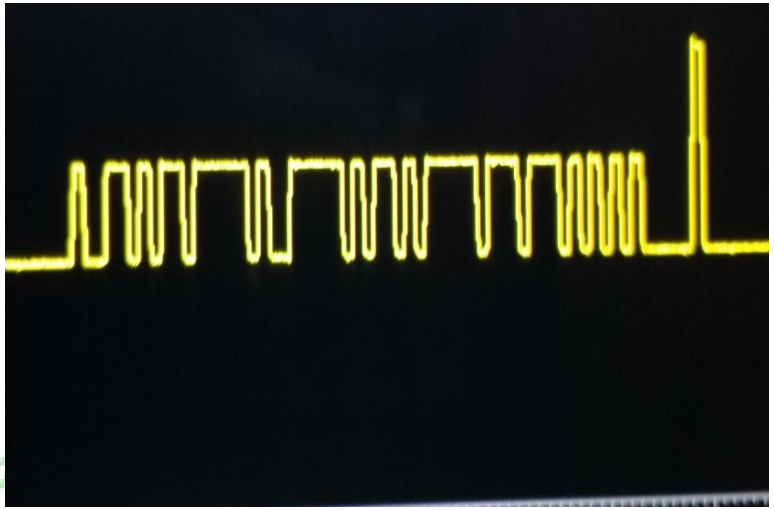

MaxiScope
File
Edit
Measure
Tool
Mode
Help
50 us/div
1 MS
10/10
38.22%
Stop
A 1V / div
B 1V / div
C 1.0 V/ div
D 1V / div
H 50 us/div
T
5. 000
V
4. 000
3. 000
2. 000
1. 000
0. 000
-1. 000
-2. 000
0. 000
us
50. 00
100. 0
150. 0
200. 0
250. 0
300. 0
350. 0
400. 0
450. 0
500. 0
11:52 p.m.
12/03/2022


PicoScope 7 T&M Early Access
Stopped
Timebase
50 µs/div
Samples
6.25 kS
Sample rate
12.5 MS/s
Trigger
2.7 V
A
34 %
Simple edge
Auto
Waveform
30
of 30
Instruments
Auto setup
Open
Save
Print
Full
pico
Technology
A
DC
x1
±5 V
B
DC
x1
Off
Gen
Off
More...
Views
Math channels
Measurements
Rulers
Reference waveforms
Notes
Serial decoding
Send feedback
V
5.0
4.4
3.4
2.4
1.4
0.4
-0.6
-150.0 µs
-100.0
-50.0
0.0
50.0
100.0
150.0
200.0
250.0
300.0
11:50 p.m.
12/03/2022

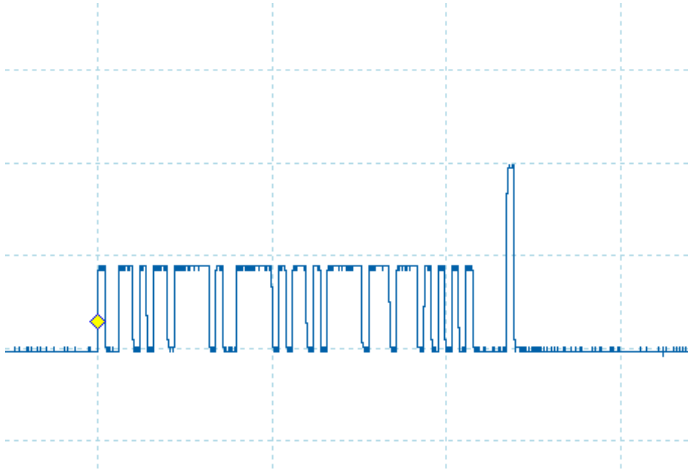
100 Khz



3 Mhz



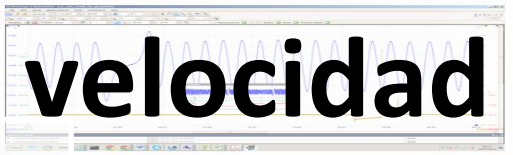
AUTOCHECK
Centro de Diagnós



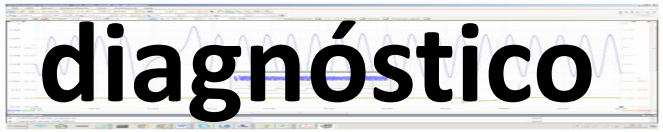
10 Mhz

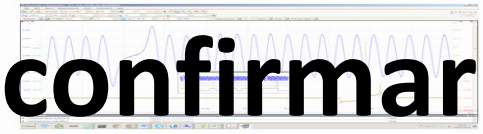
20 Mhz

Otro punto que se debe resaltar es el hecho de que la velocidad de muestreo se divide entre los canales activos, igualito que en un escáner.



Permítanme insistir en que con todos se puede hacer un buen diagnóstico si sabemos que esperamos ver, el osciloscopio es una herramienta que tradicionalmente permite confirmar un diagnóstico.

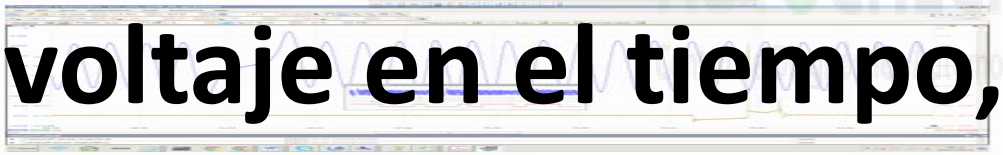




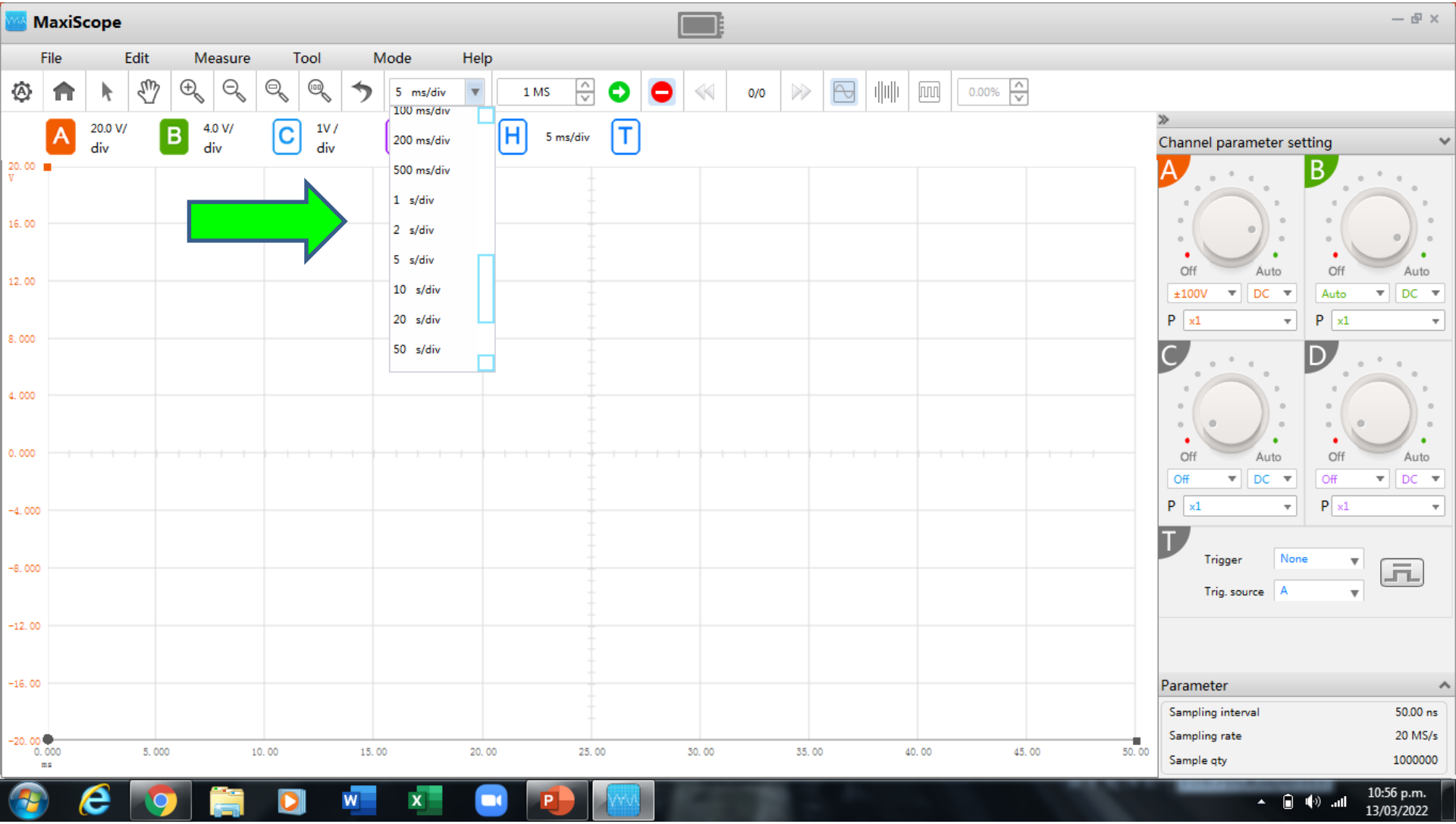
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

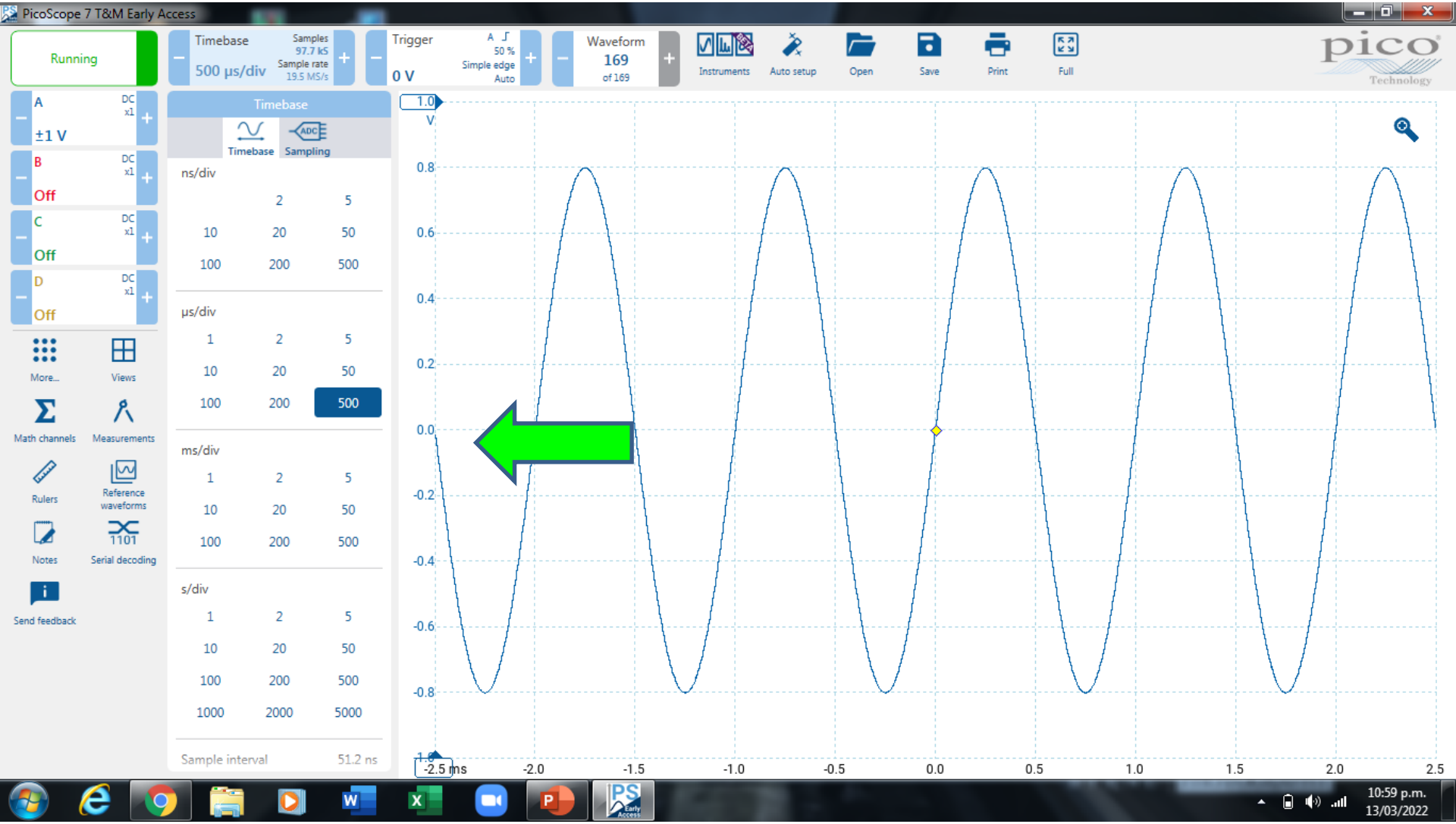
¿Me prestan 5000?

Entonces, decíamos que el Osciloscopio de almacenamiento digital grafica la diferencia de voltaje en el tiempo, y este tiempo puede ser cambiado a voluntad dentro de ciertos limites.

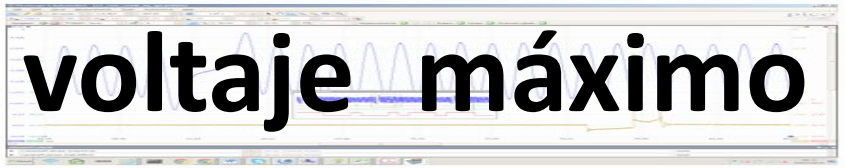


HANTEK1008 Ver1.0.30
Oscilloscope
RUN
[Scan Mode]
Time:500.0ms
CH4 2.94V
Utility
Acquisitio
Auto
Norm
Sing
Zoom Ho
Zoom ve
CH
ON/OFF
5.00V
x1
5.000us
10.00us
20.00us
50.00us
100.0us
200.0us
500.0us
1.000ms
2.000ms
5.000ms
10.00ms
20.00ms
50.00ms
100.0ms
200.0ms
500.0ms
1.000s
2.000s
5.000s
10.00s
20.00s
50.00s
100.0s
200.0s
500.0s
1000s
2000s
5000s
10000s
20000s
CH4 5.00V
Searching Device...
13-03-2022 22:50
10:50 p.m.
13/03/2022


MaxiScope
File
Edit
Measure
Tool
Mode
Help
5 ms/div
1 MS
0/0
0.00%
A 20.0 V/ div
B 4.0 V/ div
C 1V / div
H 5 ms/div
T
100 ms/div
200 ms/div
500 ms/div
1 s/div
2 s/div
5 s/div
10 s/div
20 s/div
50 s/div
20.00 V
16.00
12.00
8.000
4.000
0.000
-4.000
-8.000
-12.00
-16.00
-20.00
0.000 ms
5.000
10.00
15.00
20.00
25.00
30.00
35.00
40.00
45.00
50.00
Channel parameter setting
A
B
C
D
Off
Auto
±100V
DC
Auto
x1
P
Trigger
None
Trig. source
A
Parameter
Sampling interval 50.00 ns
Sampling rate 20 MS/s
Sample qty 1000000
10:56 p.m.
13/03/2022


PicoScope 7 T&M Early Access
Running
Timebase
500 µs/div
Samples
97.7 kS
Sample rate
19.5 MS/s
Trigger
0 V
A
50 %
Simple edge
Auto
Waveform
169
of 169
Instruments
Auto setup
Open
Save
Print
Full
pico
Technology
A
DC
x1
±1 V
B
Off
C
Off
D
Off
More...
Views
Math channels
Measurements
Rulers
Reference waveforms
Notes
Serial decoding
Send feedback
Timebase
Timebase
Sampling
ns/div
2
5
10
20
50
100
200
500
µs/div
1
2
5
10
20
50
100
200
500
ms/div
1
2
5
10
20
50
100
200
500
s/div
1
2
5
10
20
50
100
200
500
1000
2000
5000
Sample interval
51.2 ns
1.0
V
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-2.5 ms
-2.0
-1.5
-1.0
-0.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
10:59 p.m.
13/03/2022

Es importante observar que todos los osciloscopios tienen diferentes características y capacidades, y no escapa de esto el voltaje máximo que podemos medir de manera directa.



Así que debemos de conocer este valor en nuestro equipo, muchas veces el propio software nos da una idea de este valor.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Atenuadores

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Es importante saber que voltaje máximo podemos medir con nuestro osciloscopio para no dañarlo.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Eso no quiere decir que no podemos medir voltajes mayores , quiere decir que tendremos que usar un reductor de voltaje (atenuador).

10 x

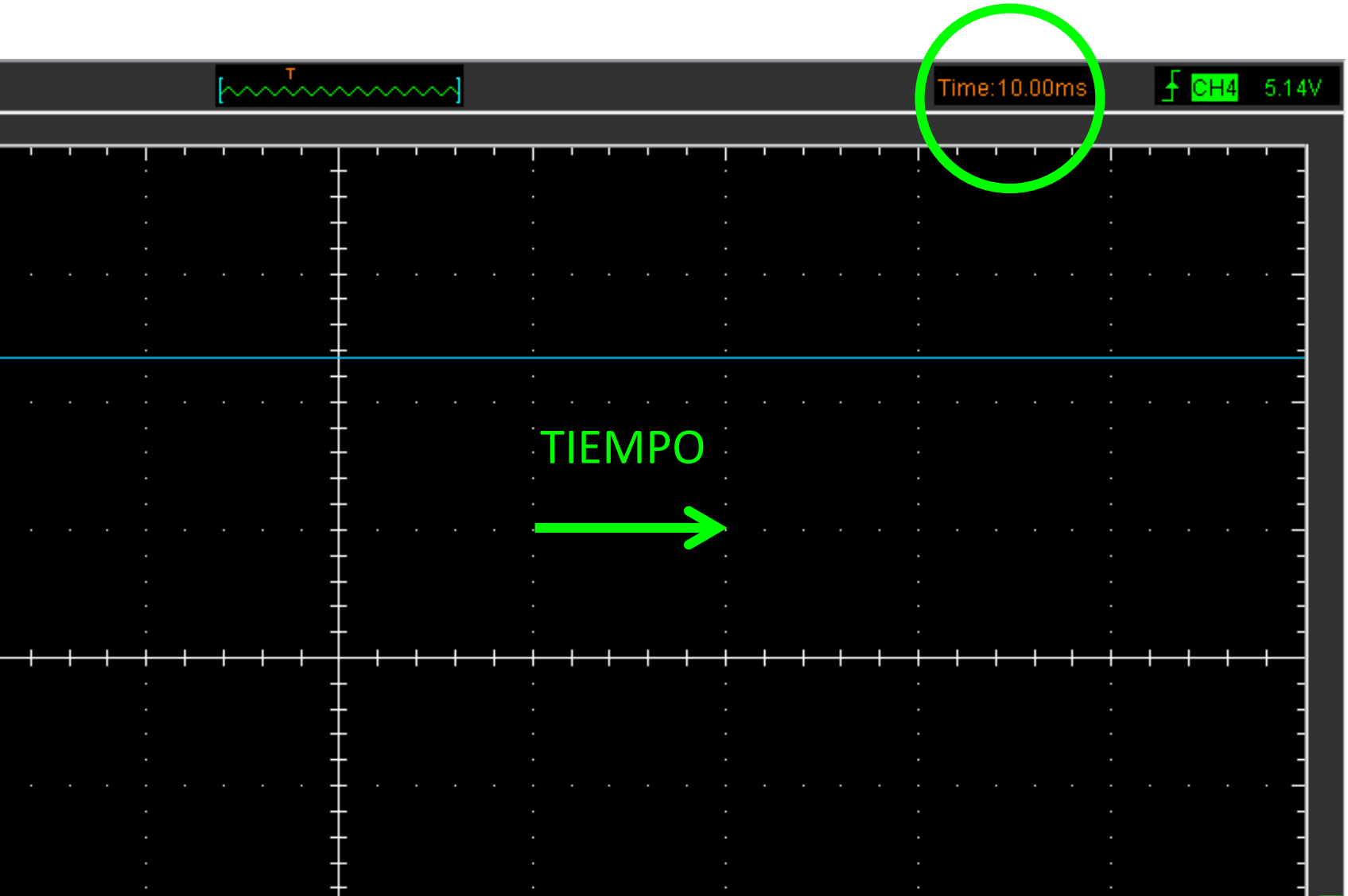
20 x

Tierra , regreso o masa

No olvide seleccionar un buen punto de tierra para al menos una punta de su osciloscopio, para estar seguro que no estamos generando nosotros mismo un error de medición .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Eje “X” , horizontal o TIEMPO



¿ De que depende la selección del tiempo ?

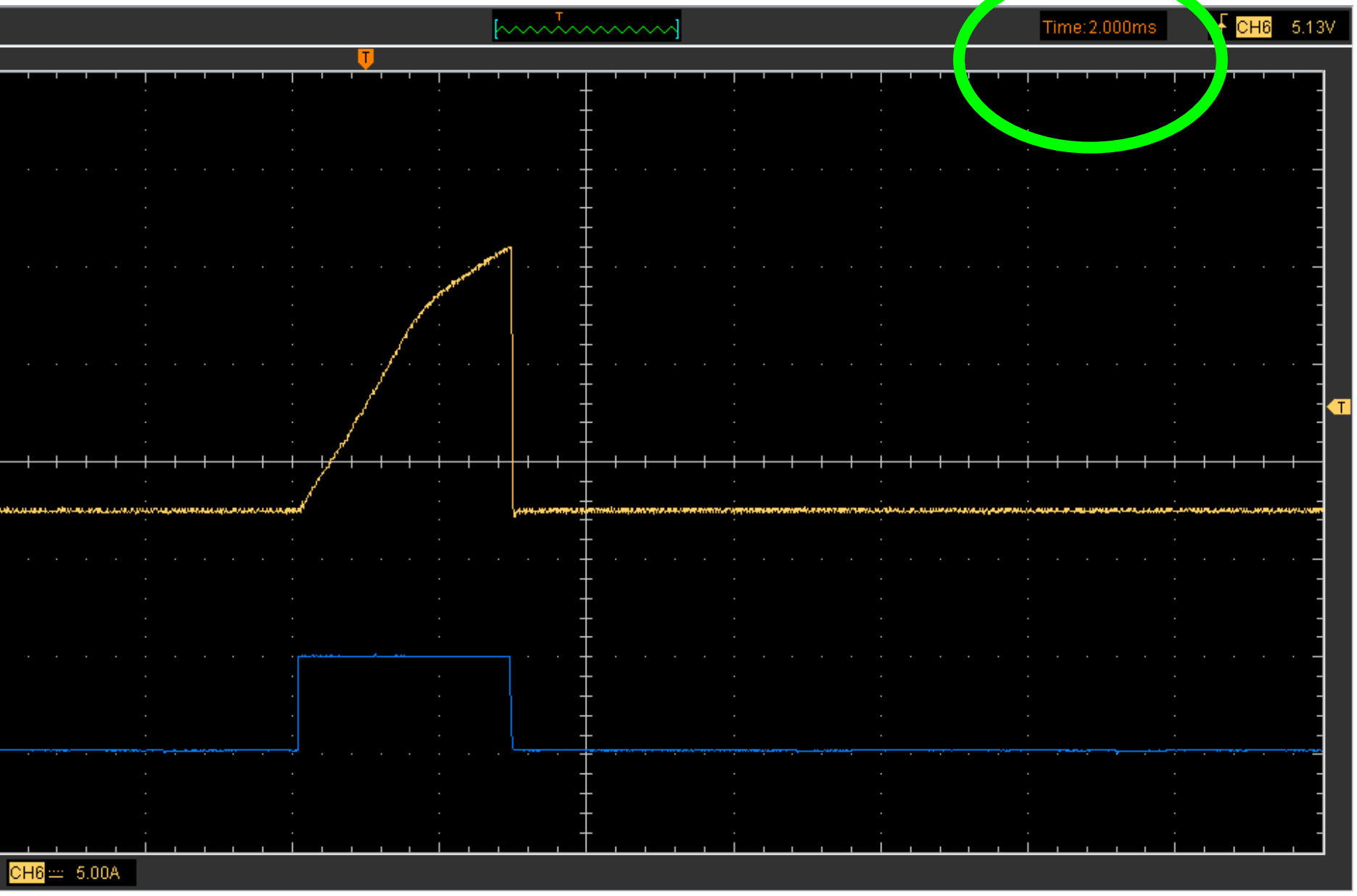
Del fenómeno que queramos estudiar , desde 1 nS hasta 20 000 seg por división.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

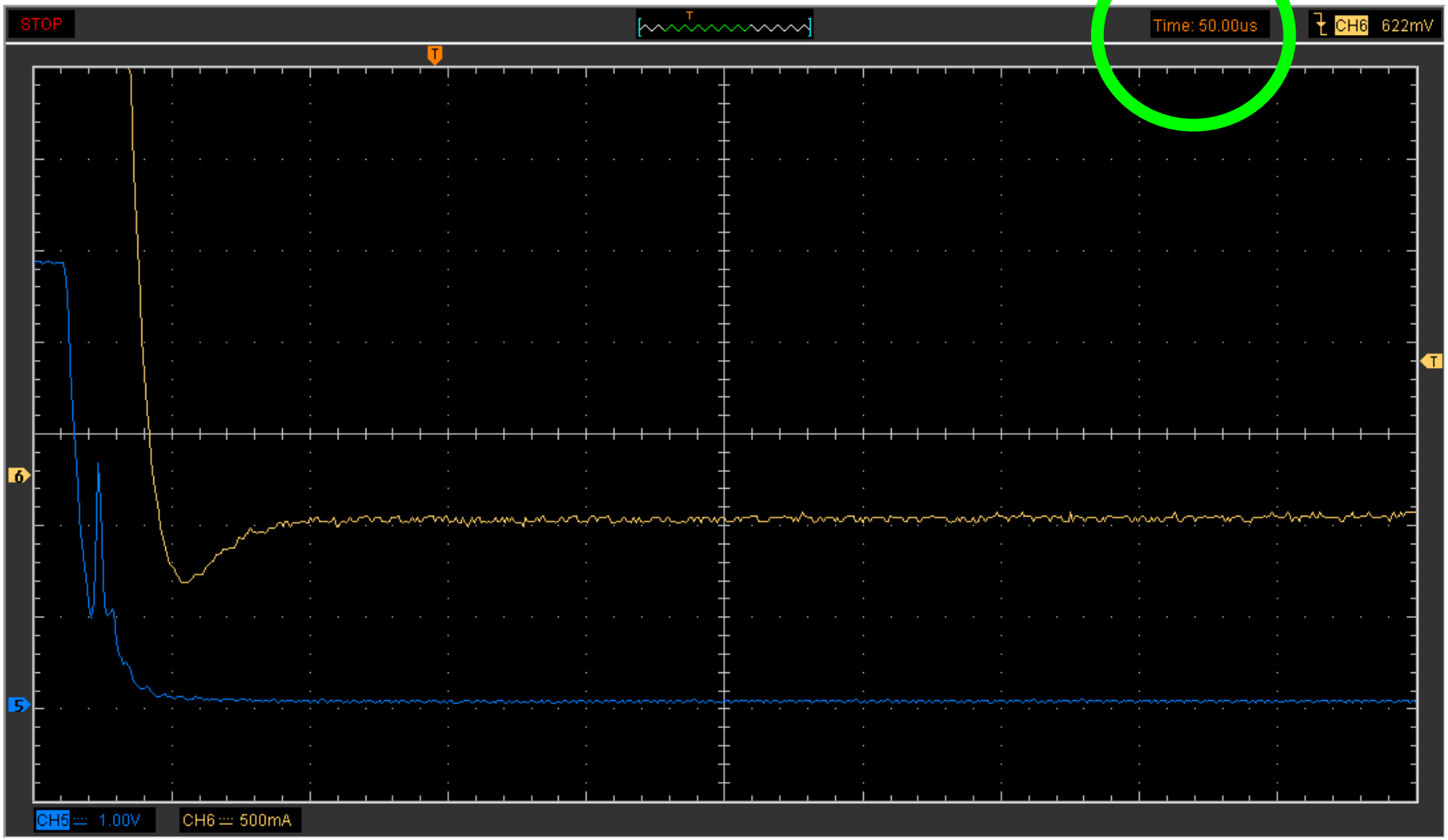
En el caso de este osciloscopio el tiempo seleccionado es por división , o cuadrito , hay algunos otros que son por pantalla . Importante observarlo.

Mismo fenómeno , diferente tiempo, veamos….

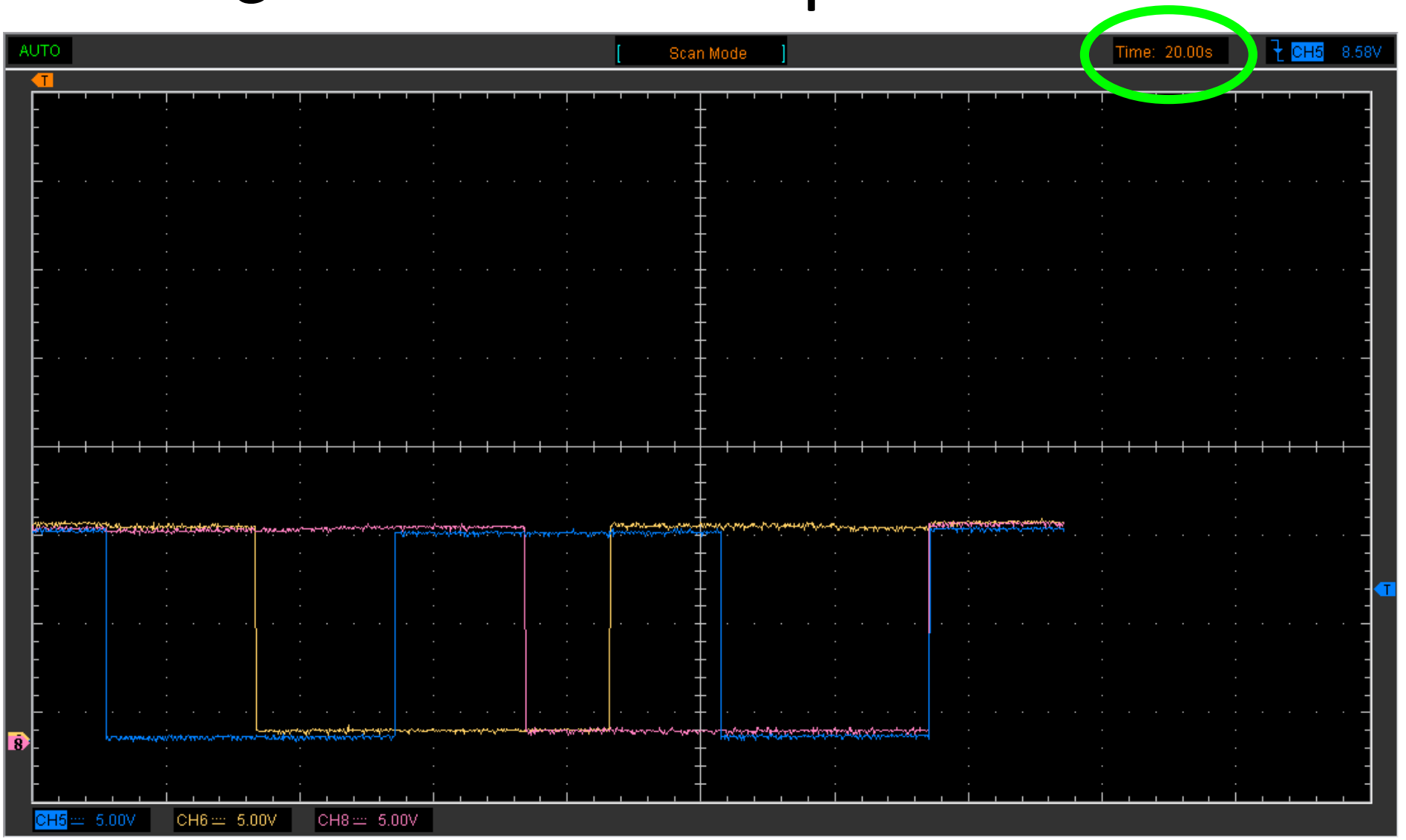
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz


Time:2.000ms
CH6 5.13V
CH6 5.00A

Time: 500.0us
CH6
1.39V

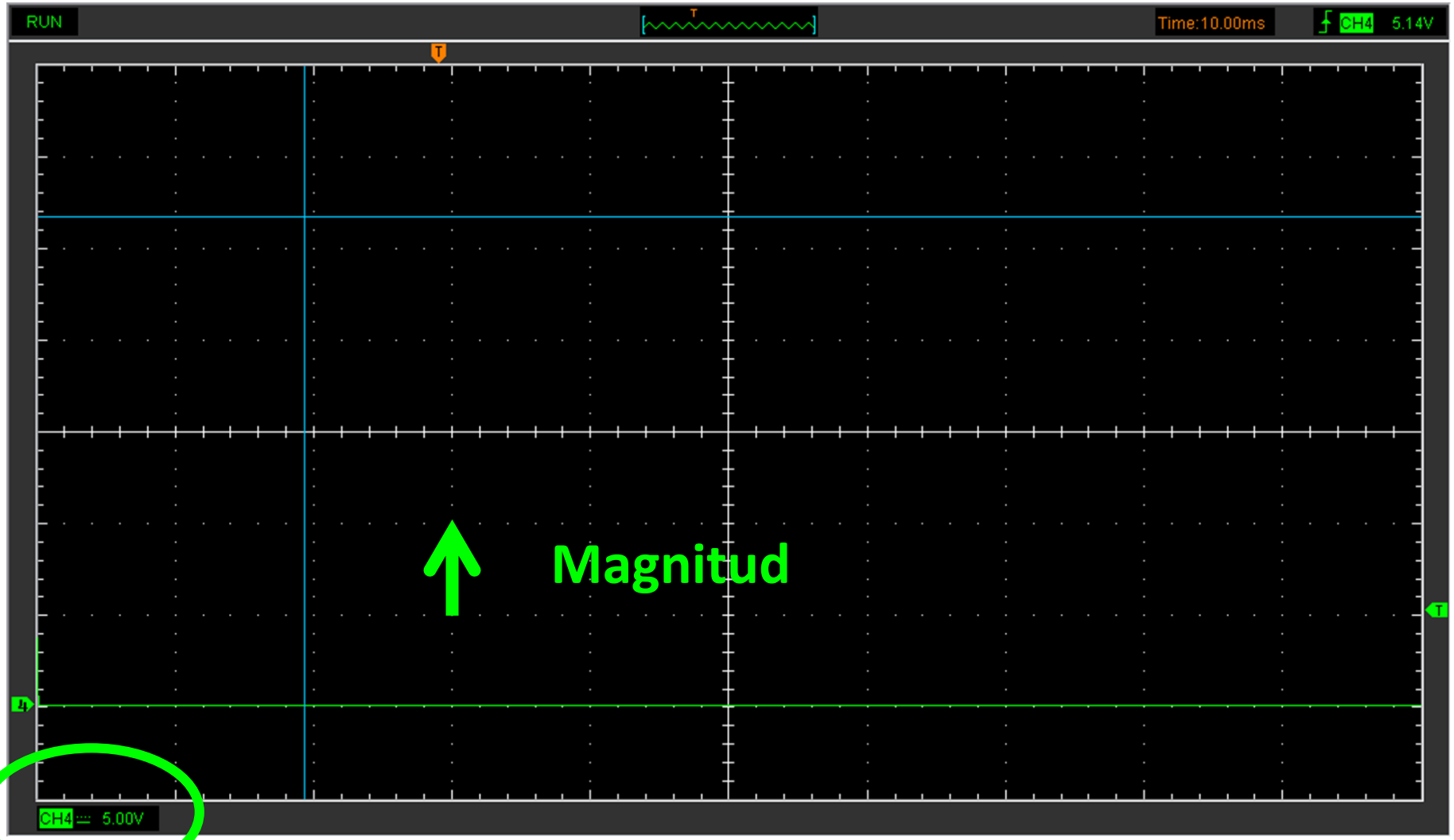

STOP
Time: 50.00us
CH6 622mV
CH5 1.00V
CH6 500mA

¿Y un sensor de posición ?



STOP
[Scan Mode]
Time: 1.000s
CH6 3.62V
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH4 1.00V
CH6 1.00V

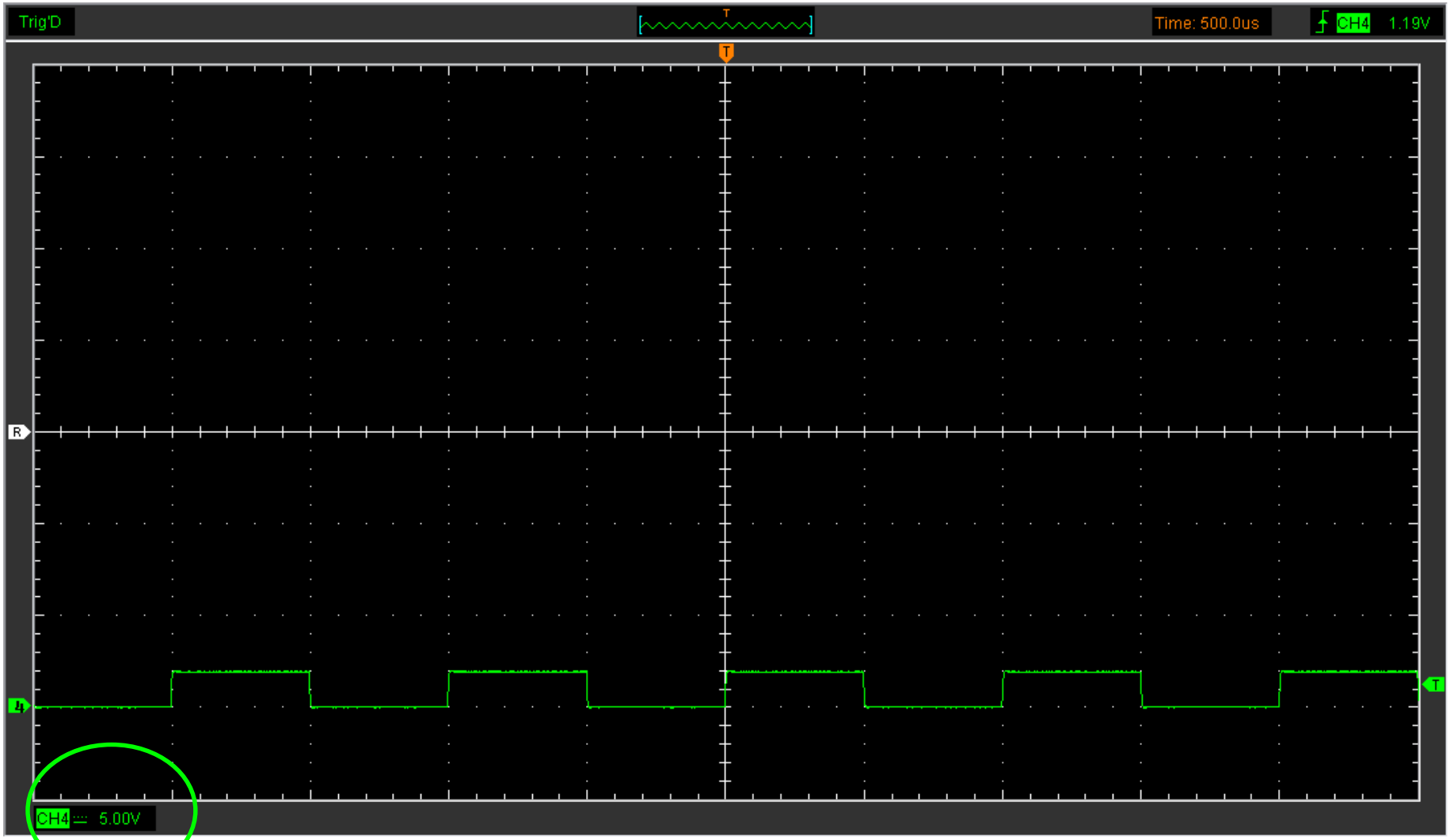
Eje “ Y “ , vertical , magnitud

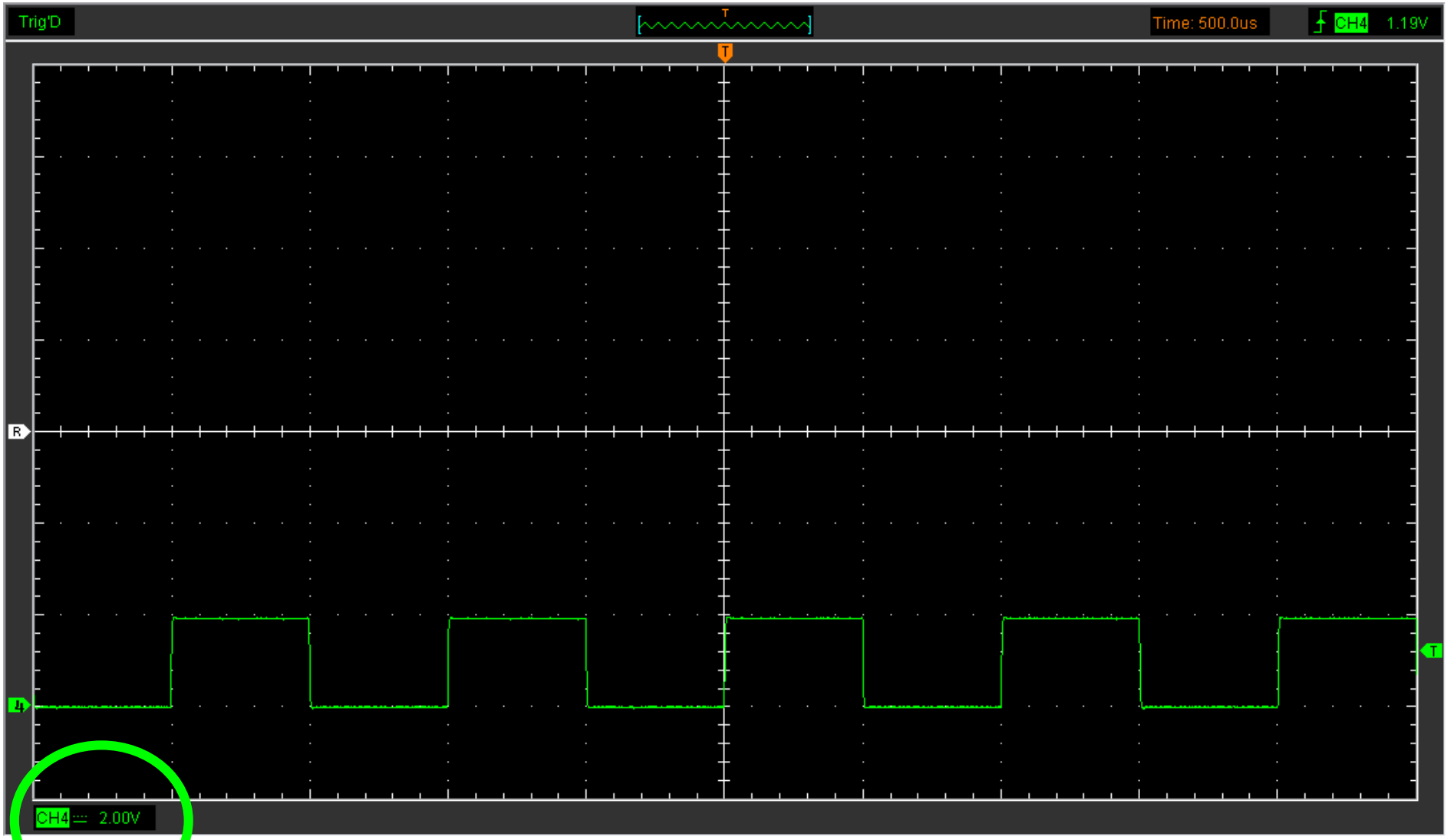


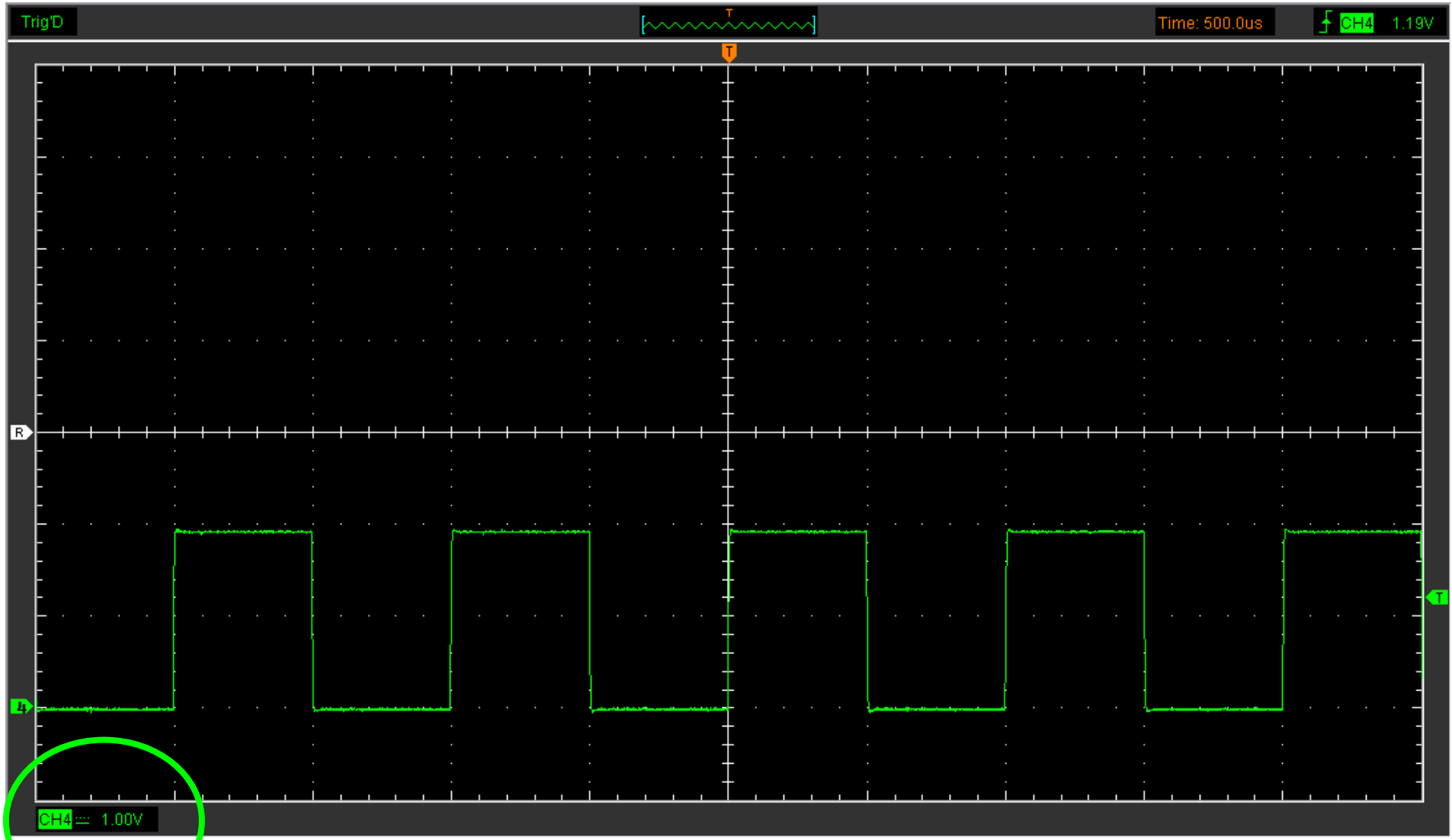
- **Depende el atenuador será la magnitud**

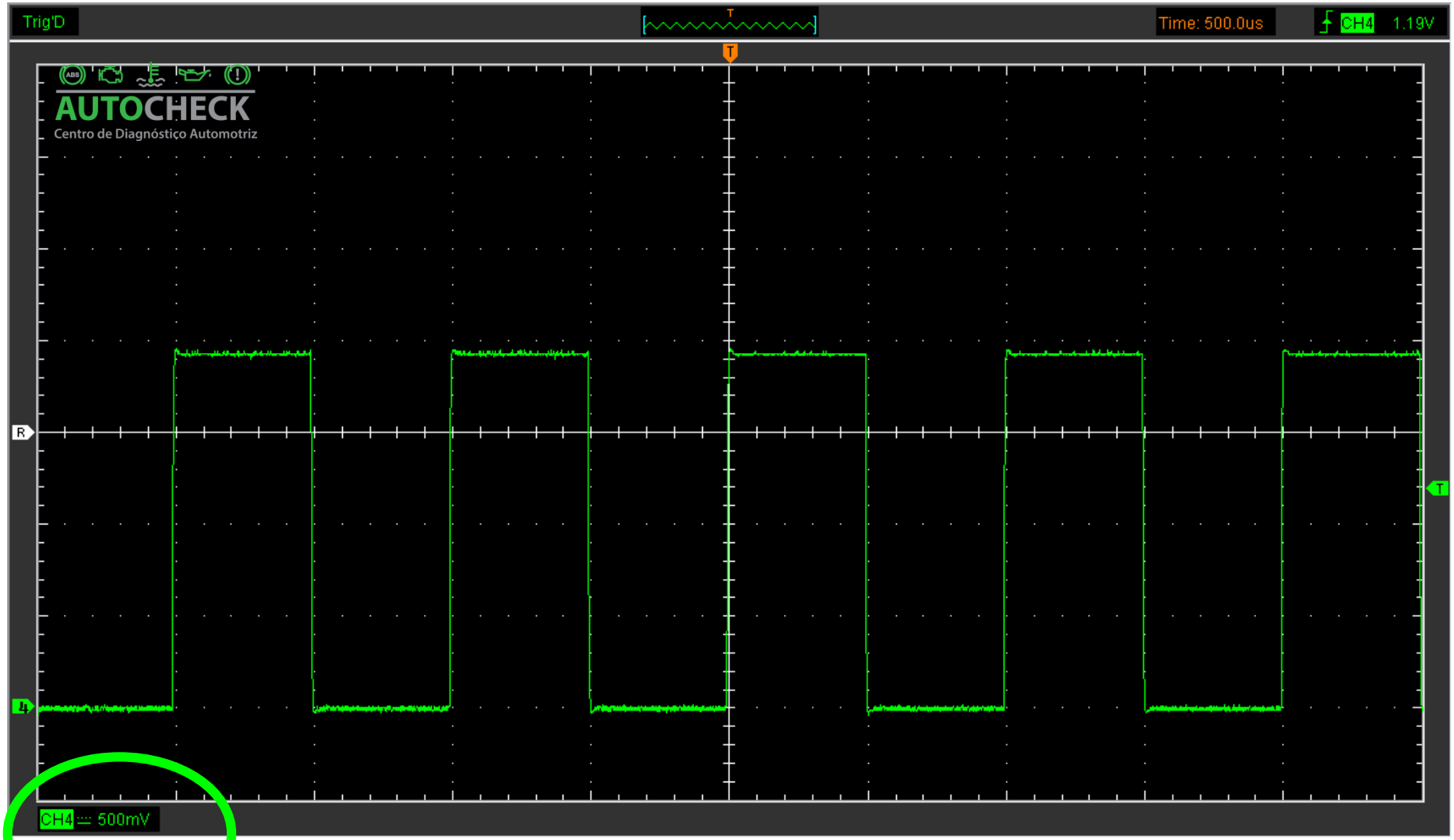
- **Depende el nivel de detalle , modificaremos la magnitud.**

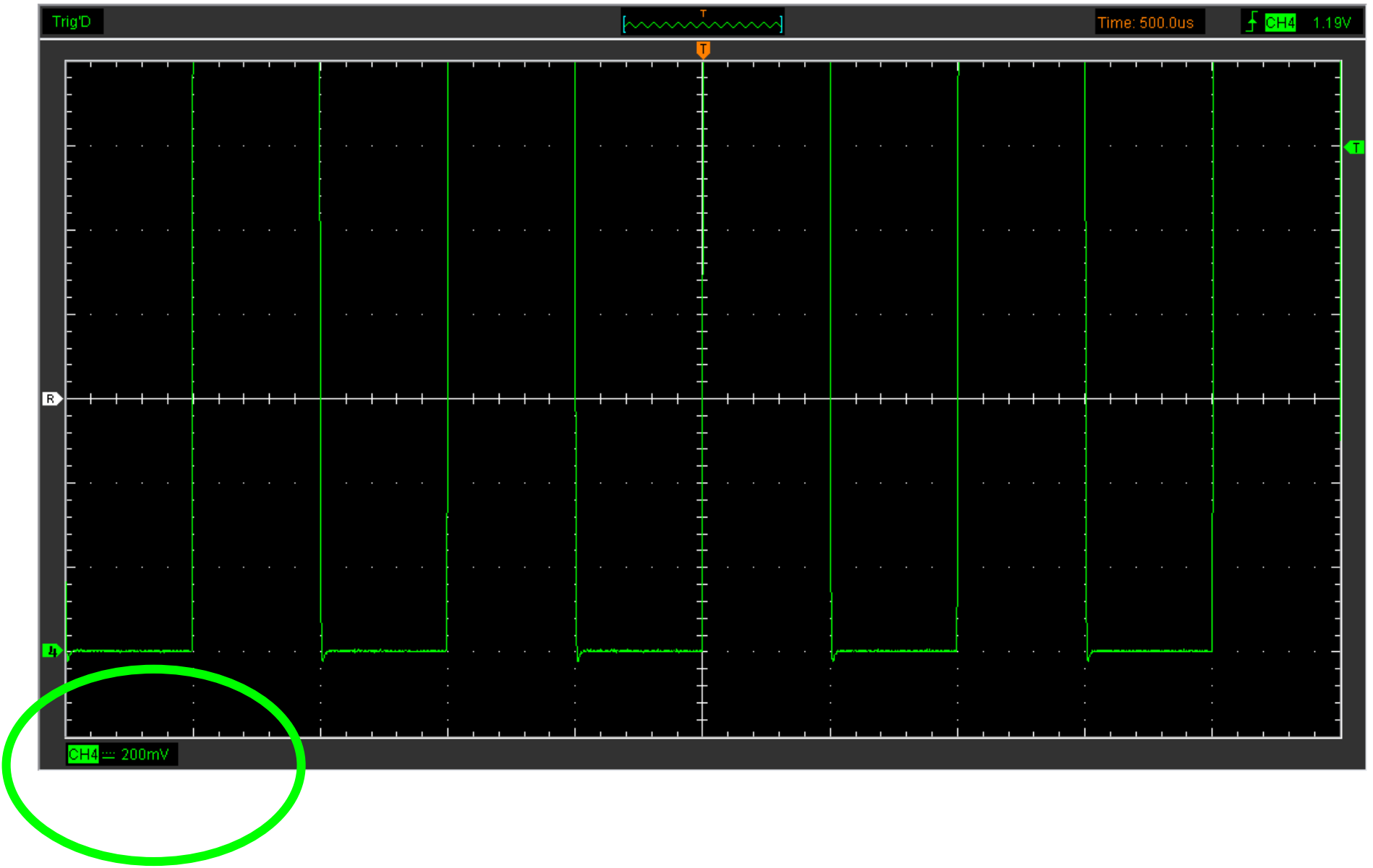
AUTOCHECK


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
CH4 5.00V


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
CH4 2.00V


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
CH4 1.00V


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH4 500mV


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
CH4 200mV

Ahora ya deberíamos saber que podemos modificar tanto la magnitud , como el tiempo.

Los errores más comunes tienen que ver con la adecuada selección de estos elementos :

- **Cursor**
- **Accesorio**
- **Escala de tiempo**
- **Nivel de disparo**
- **Modo de disparo**

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Y en el diagnóstico

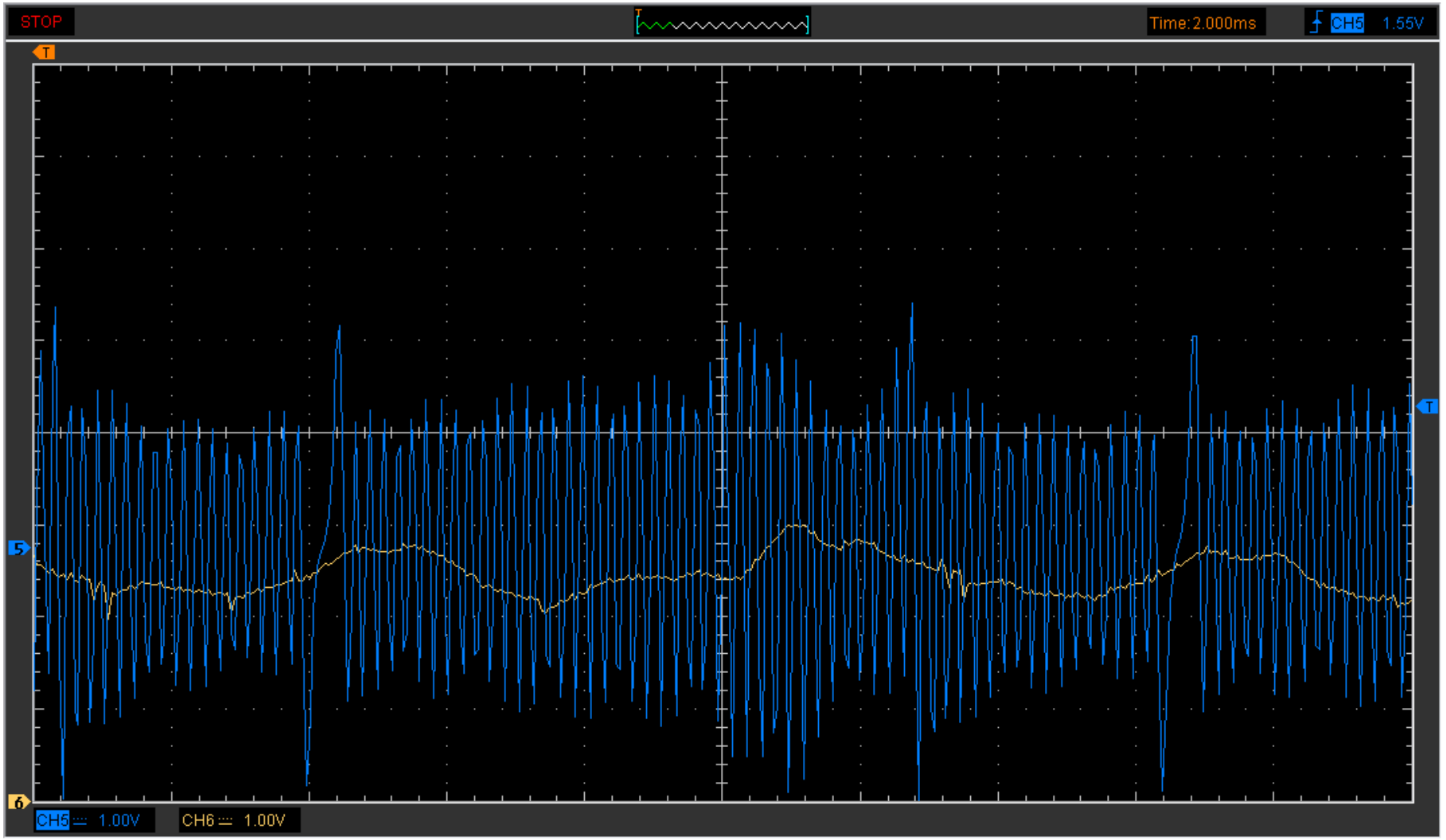
O con no tener una idea clara del lo que deberíamos ver en un oscilograma de un elemento en óptimo estado , y si hubiese una alteración , que relación tiene.

Osciloscopio & Sensores análogos

Ing Carlos Hurtado

Mayo 2021

Sensores análogos



Un sensor análogo …

- Varía su amplitud o voltaje
- Están referenciados a una condición física repetitiva:
  - Posición ,
  - Temperatura
  - Presión
  - Velocidad
  - Vibración

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Primero lo primero , muchas veces centramos demasiada atención en la señal del sensor y dejamos de lado algo sumamente importante , la alimentación al sensor.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Otro error común es medir voltajes abiertos , y es que así nos enseñaron en los cursos y esta especificado en los manuales de servicio .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

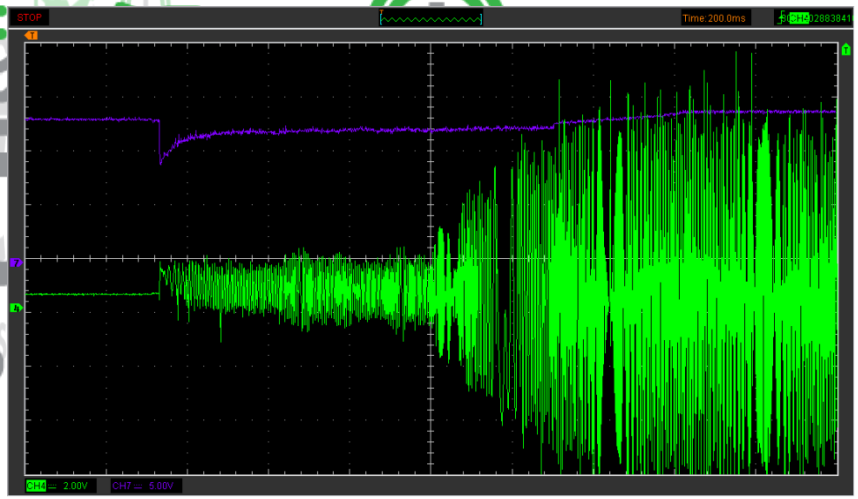
Veamos un simulador …

Nunca de por hecho que la alimentación a circuito eléctrico alguno esta bien sin hacer las mediciones necesarias , en tres condiciones :

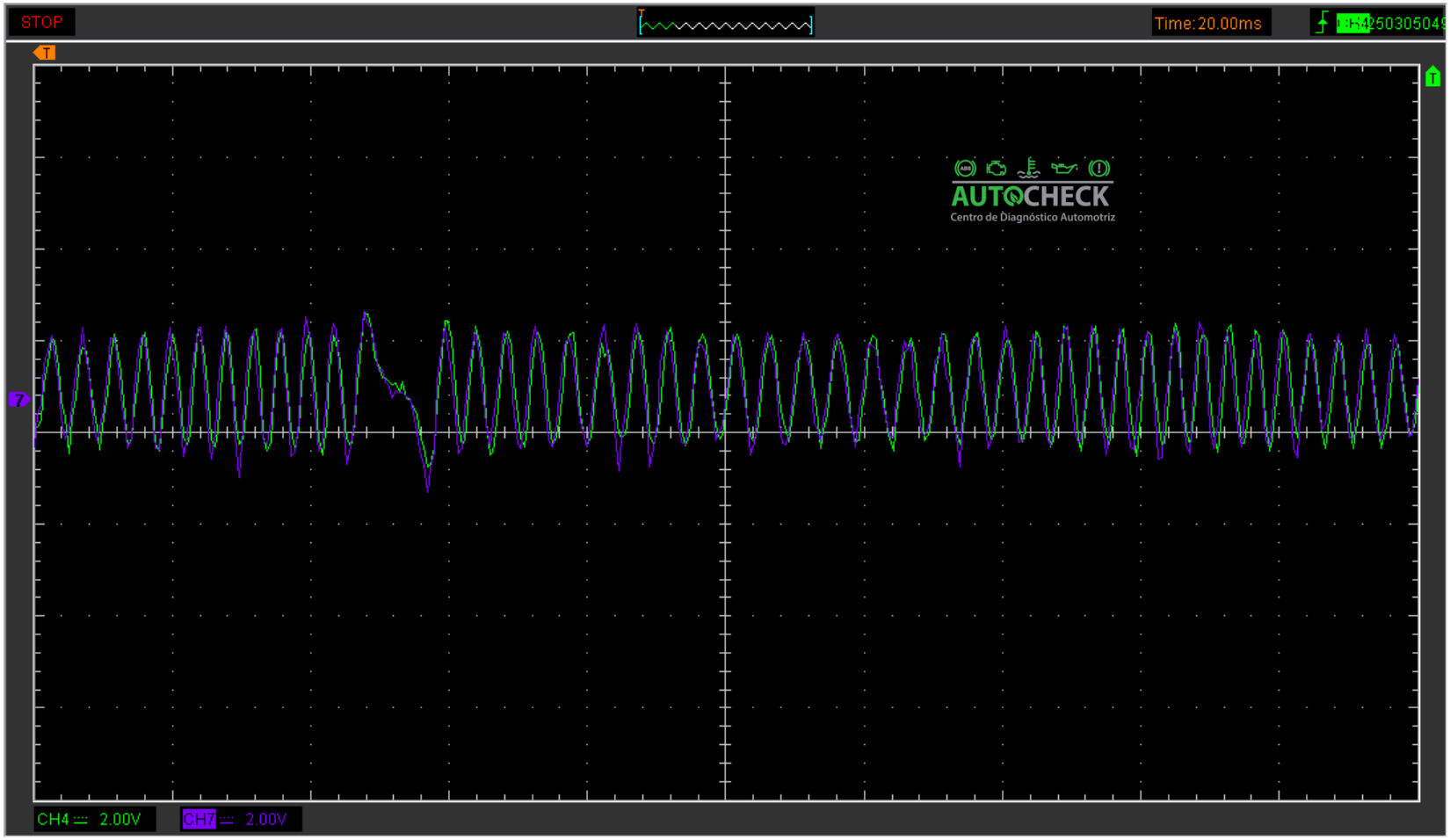
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

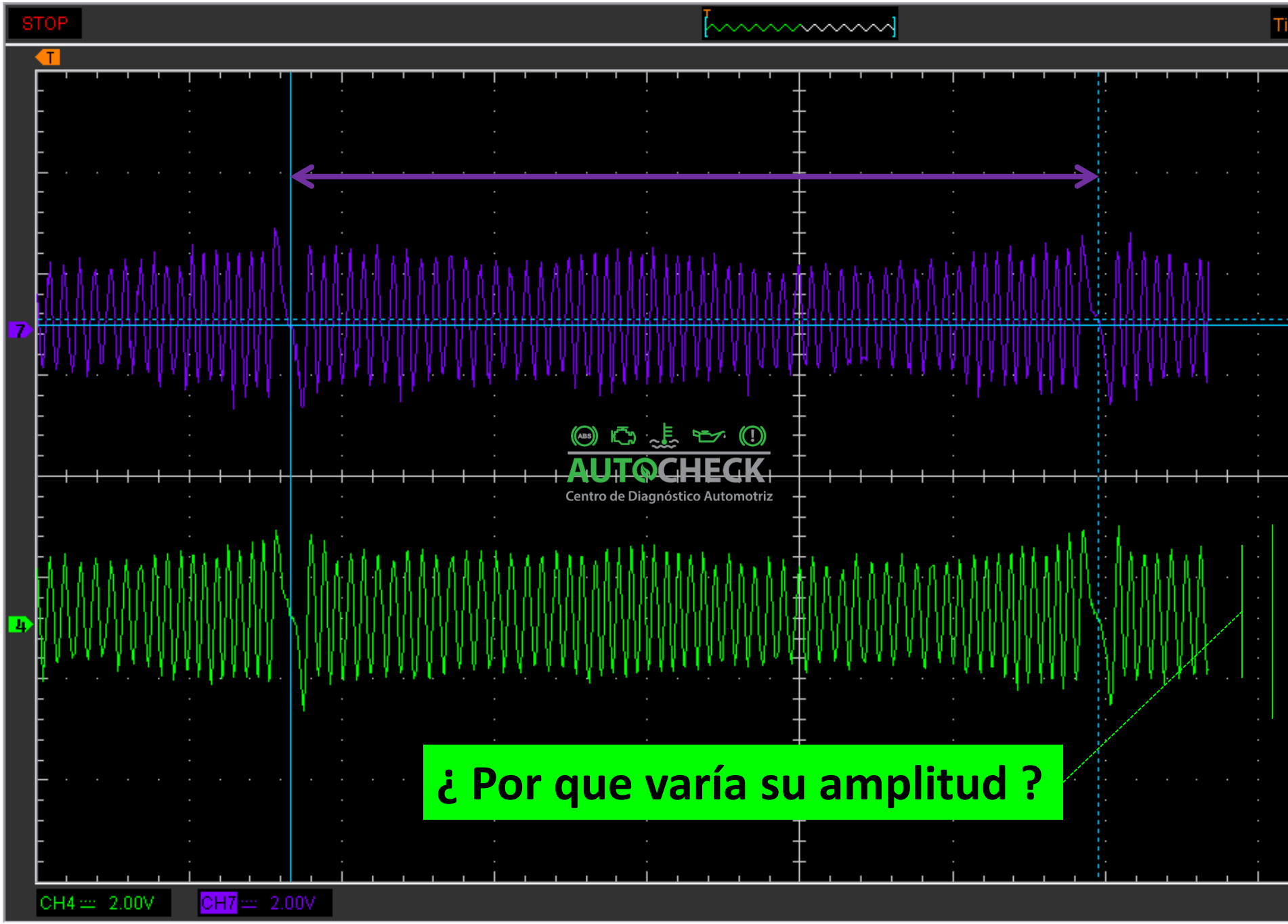
- **Frío**
- **Caliente**
- **Vibración**

A mayor velocidad , mayor amplitud



Sensores inductivos de velocidad


STOP
Time:20.00ms
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH4 2.00V
CH7 2.00V


STOP
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
¿ Por que varía su amplitud ?
CH4 2.00V
CH7 2.00V

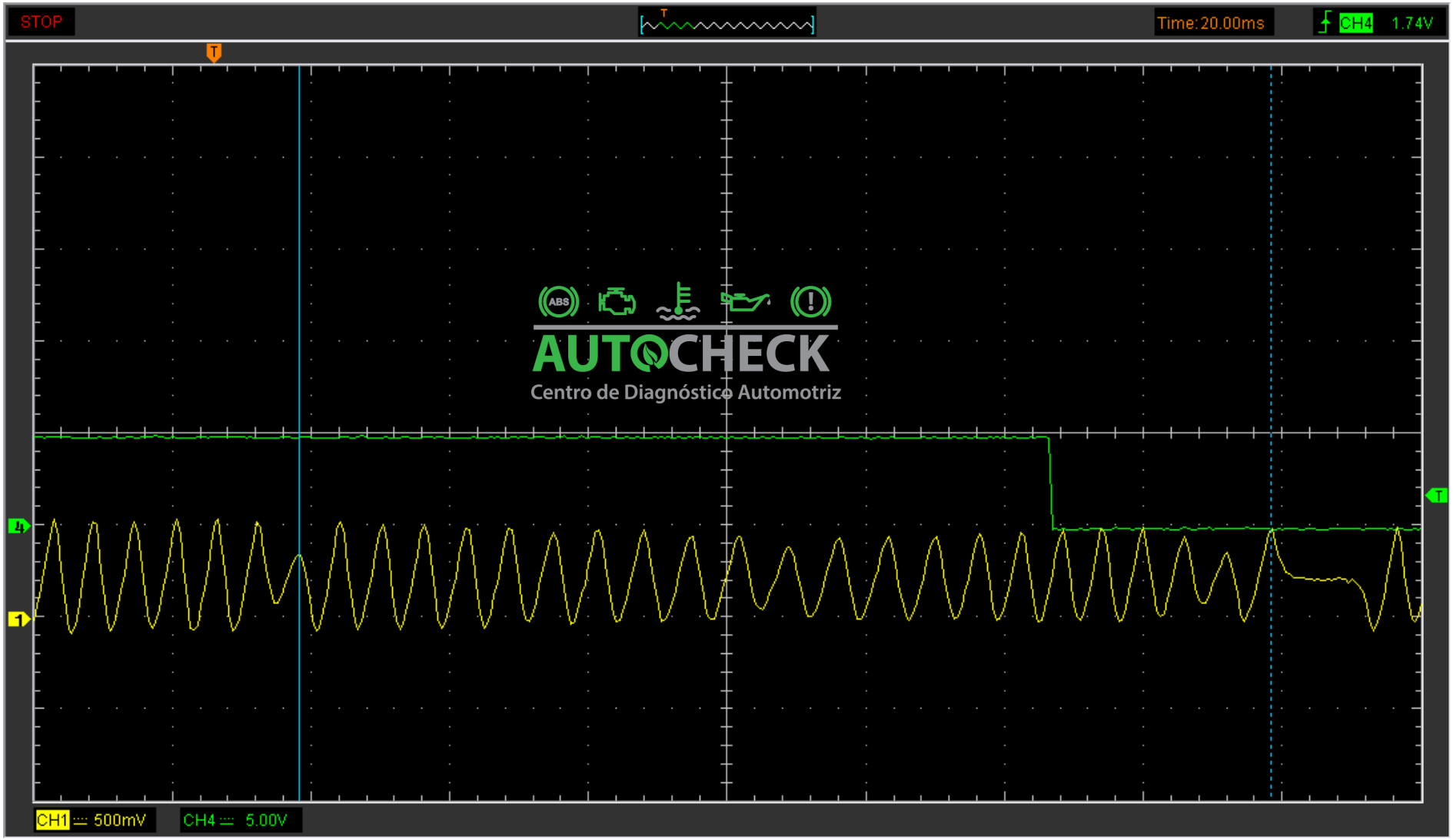
Caso de Estudio , Mercedes Benz Sprinter

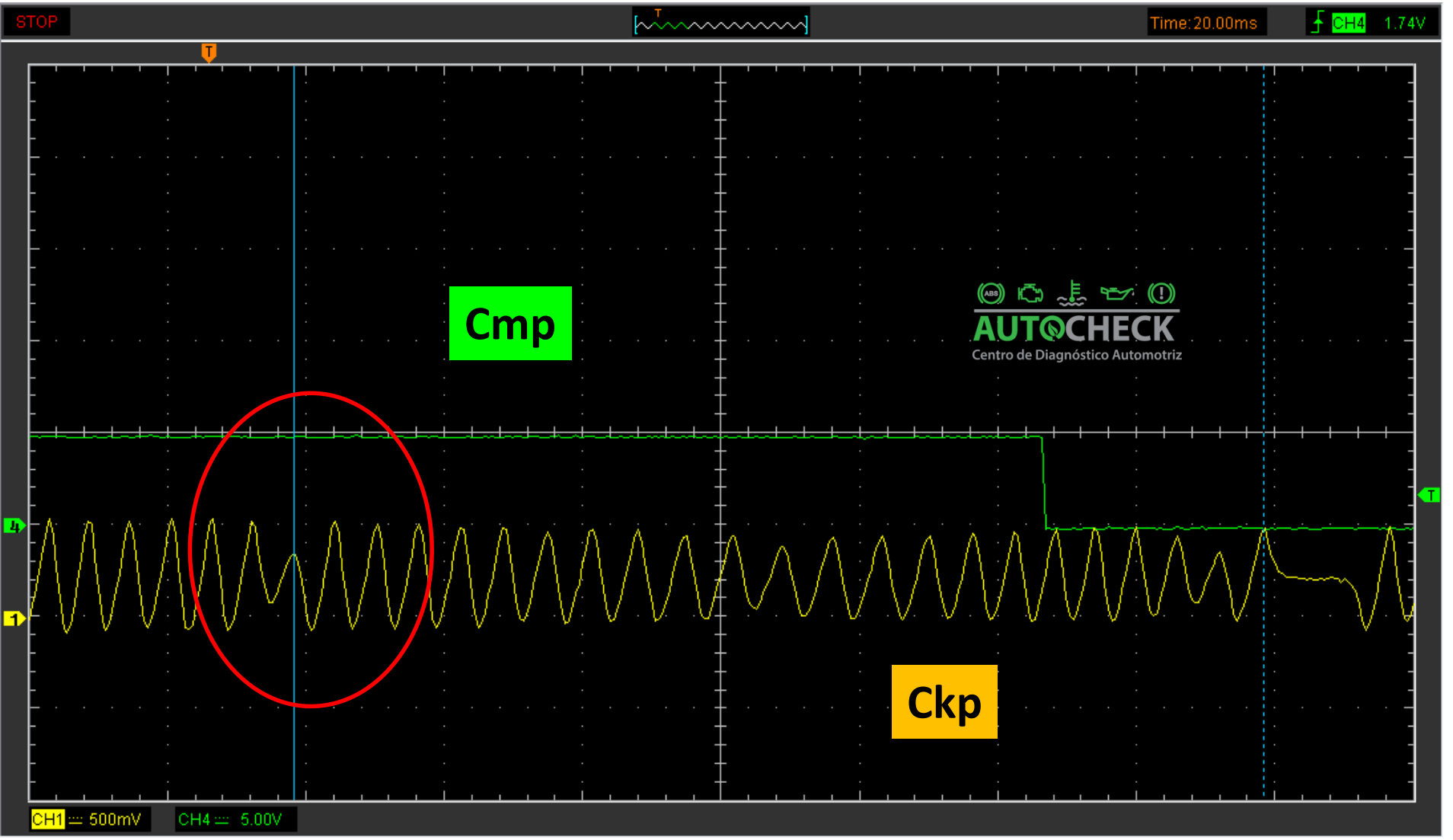
Error de co-relación árbol de levas vs cigüeñal , arranque prolongado .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Durante la entrevista al cliente , este comentó que la falla comenzó después de sustituir el embrague.

¿ Qué estaría mal?




STOP
Time:20.00ms
CH4 1.74V
Cmp
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
Ckp
CH1 500mV
CH4 5.00V

Es repetitivo y en exactamente en la misma posición , lo que sugiere ¿qué ?

Si la anomalía no se viera siempre en el mismo lugar , pudiéramos asumir como causa más probable interferencia .

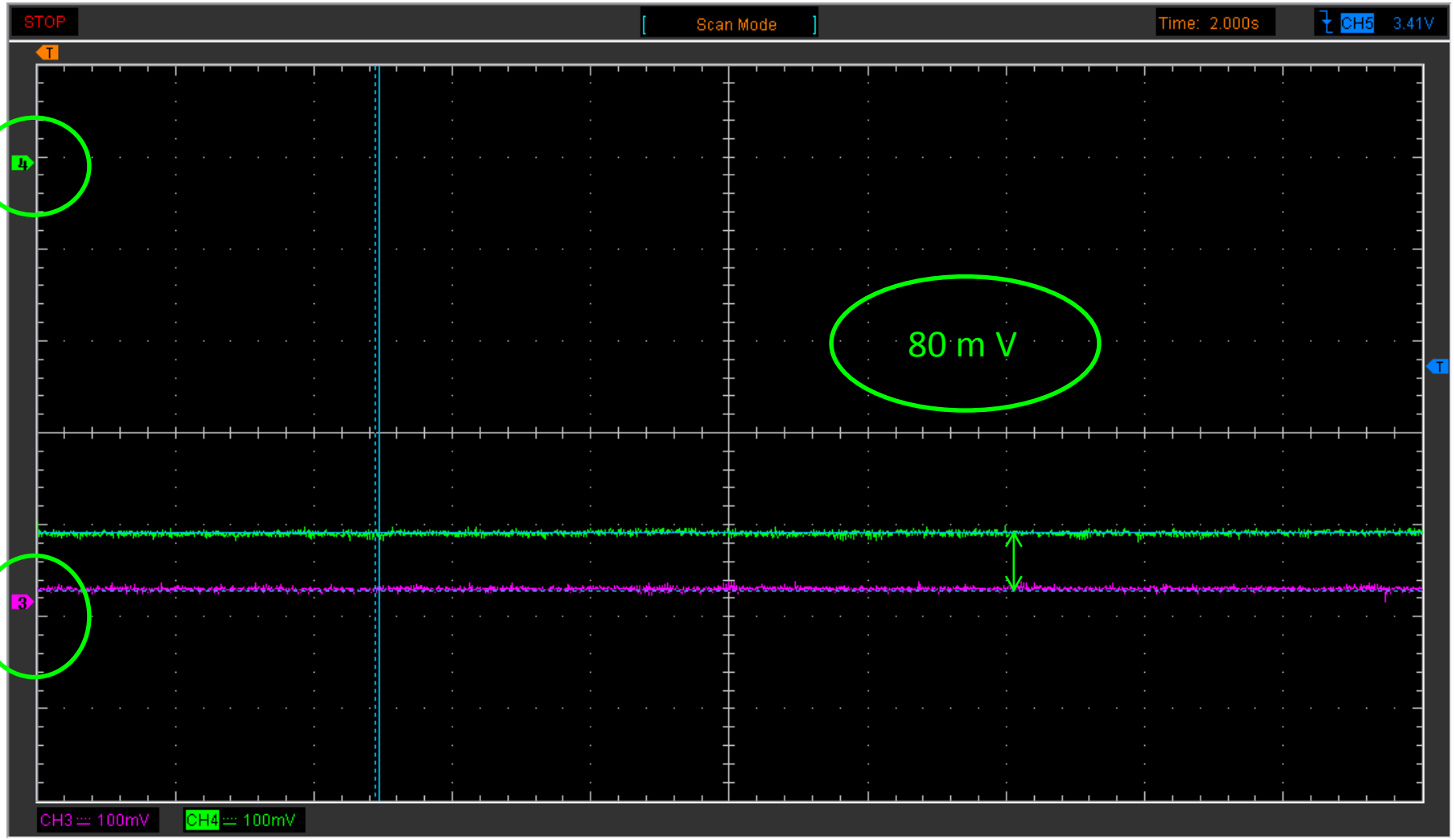
Todos los circuitos de alto voltaje/ corriente como bobinas o faros son la causa de sospecha así como alternador y marcha.

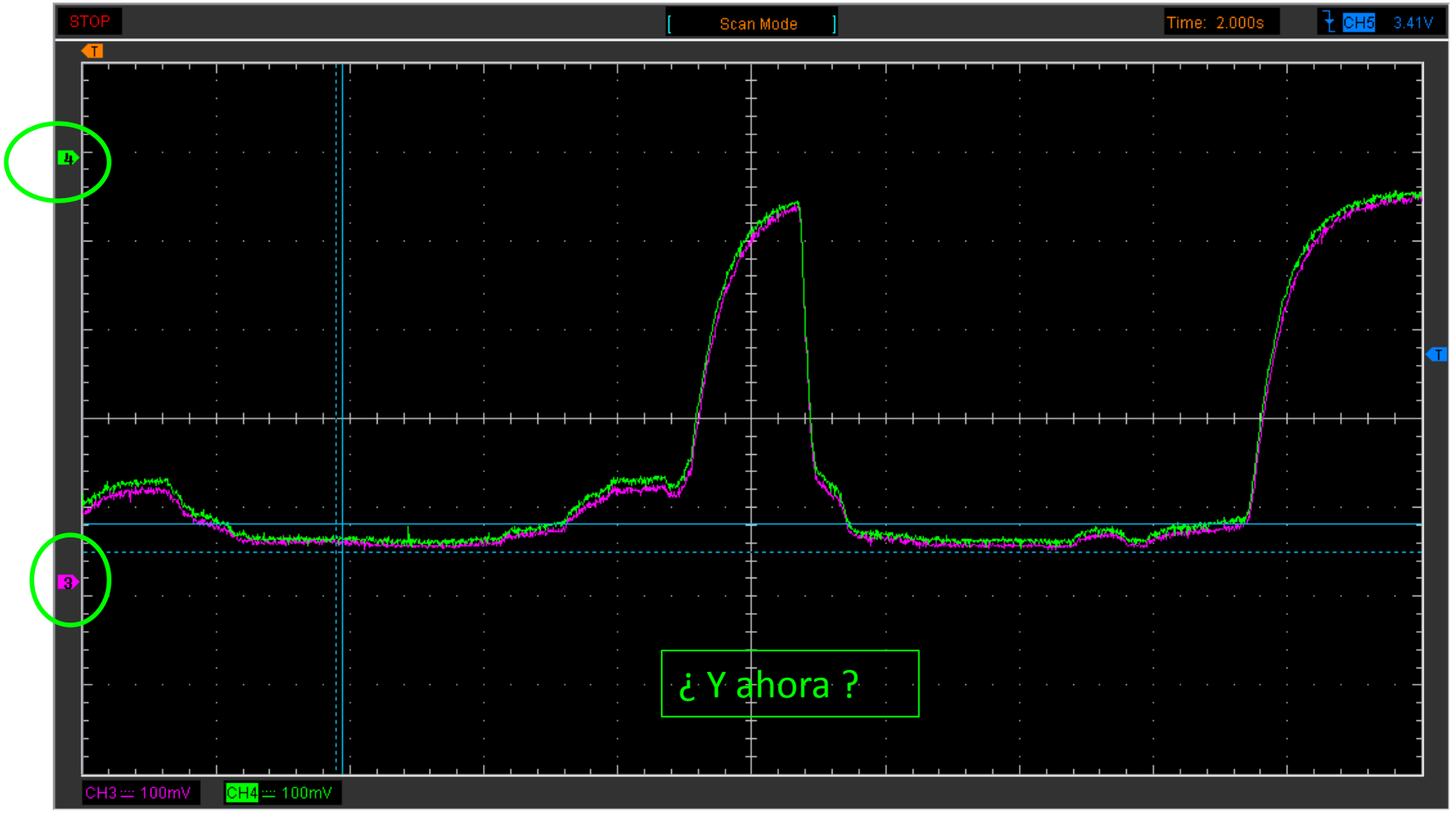
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Y en un sensor de posición

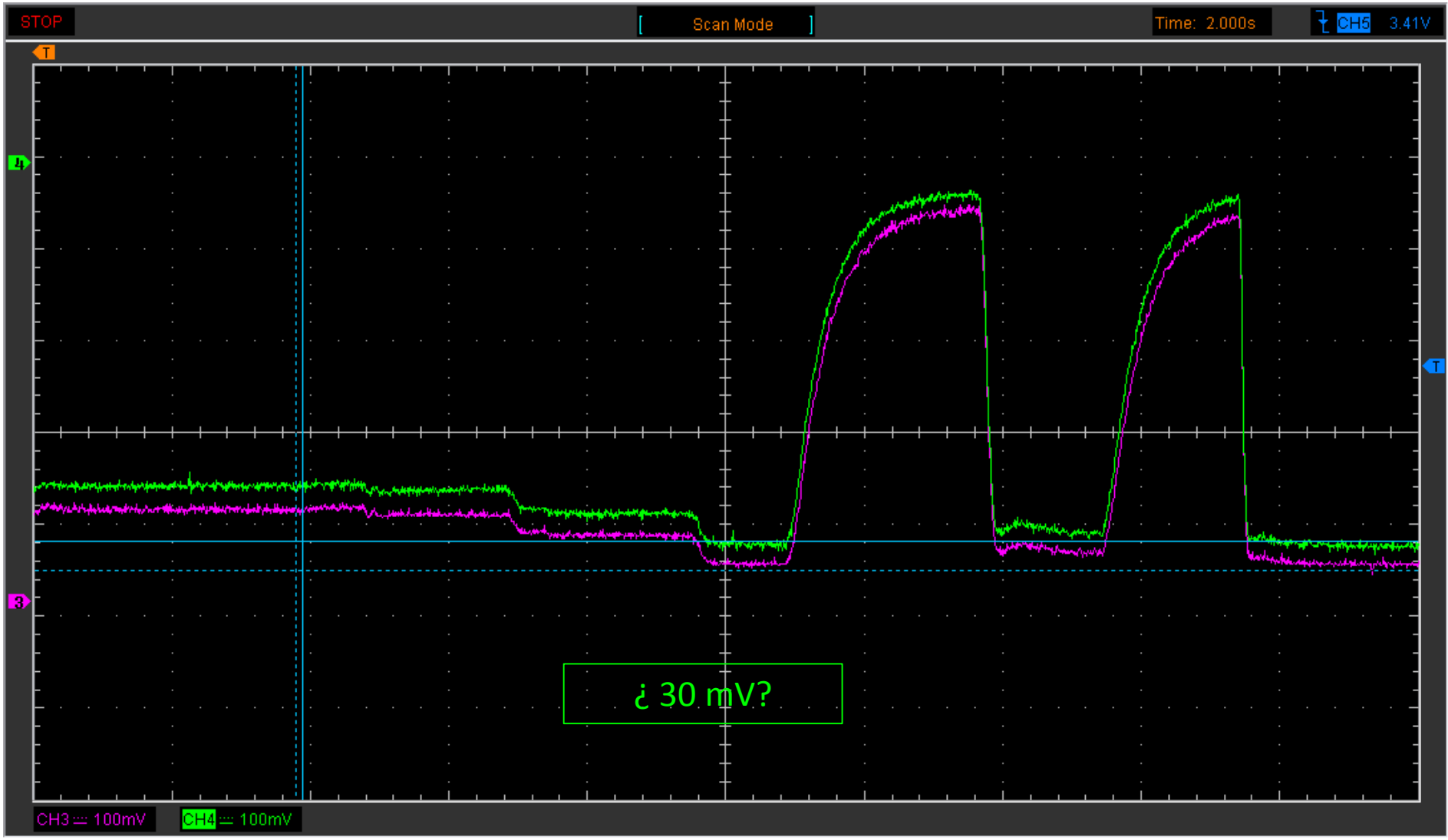
¿ Que estaría mal ?

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz


STOP
[Scan Mode]
Time: 2.000s
CH3 3.41V
80 m V
CH3 100mV
CH4 100mV


STOP
Scan Mode
Time: 2.000s
CH5 3.41V
4
3
¿ Y ahora ?
CH3 100mV
CH4 100mV

¿ Cual es el diagnóstico?



Recuerde la máxima :

Un error no ha sido encontrado , mientras no se puede repetir a voluntad.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

También son sumamente útiles funciones avanzadas para diagnosticar sistemas donde dos valores guardan siempre una proporción entre si , ej : redes de comunicación can , flex ray , sensores app , tp.

Todas aquellas señales que son redundantes entre si en un mismo sensor / actuador.

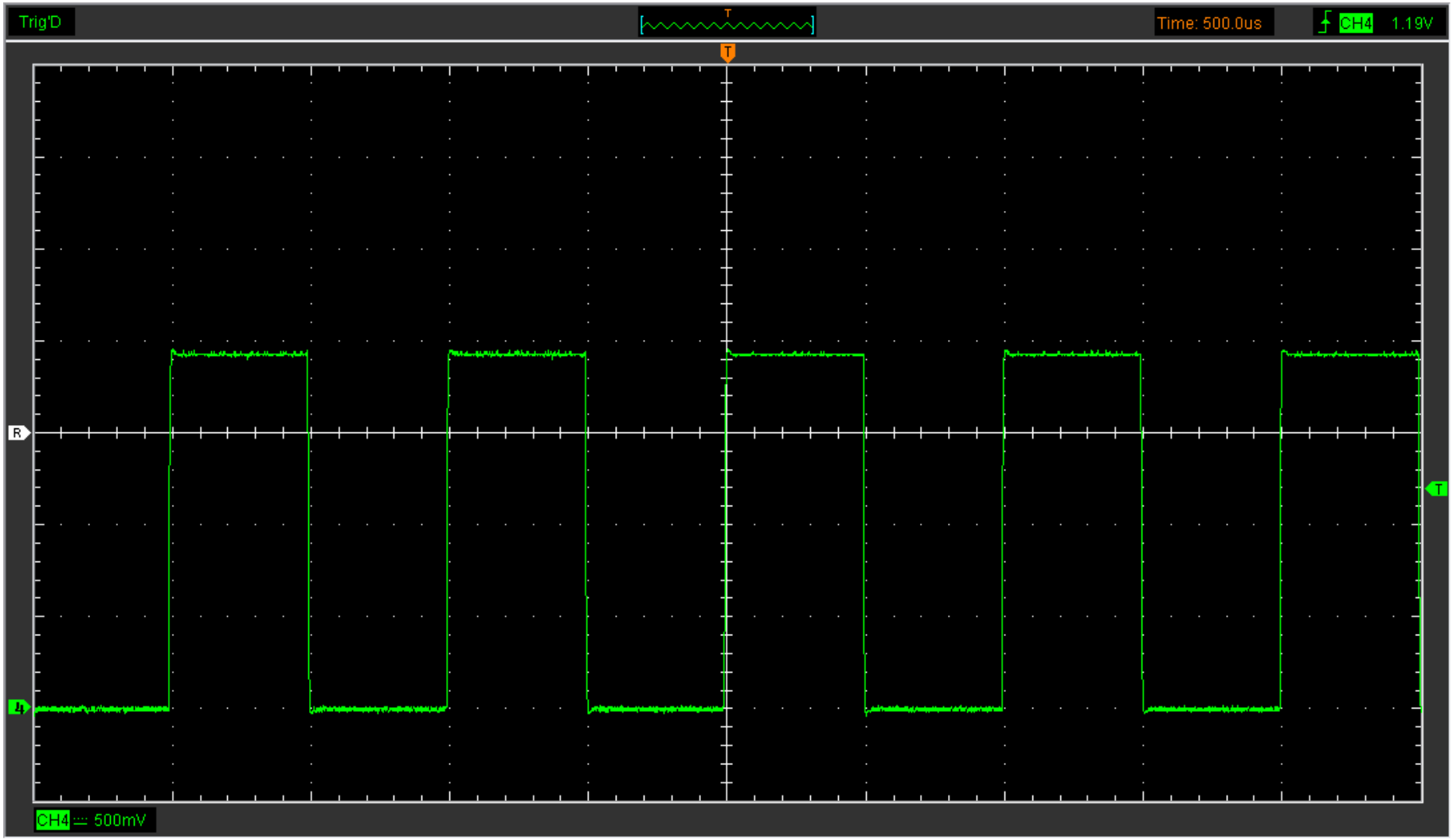
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

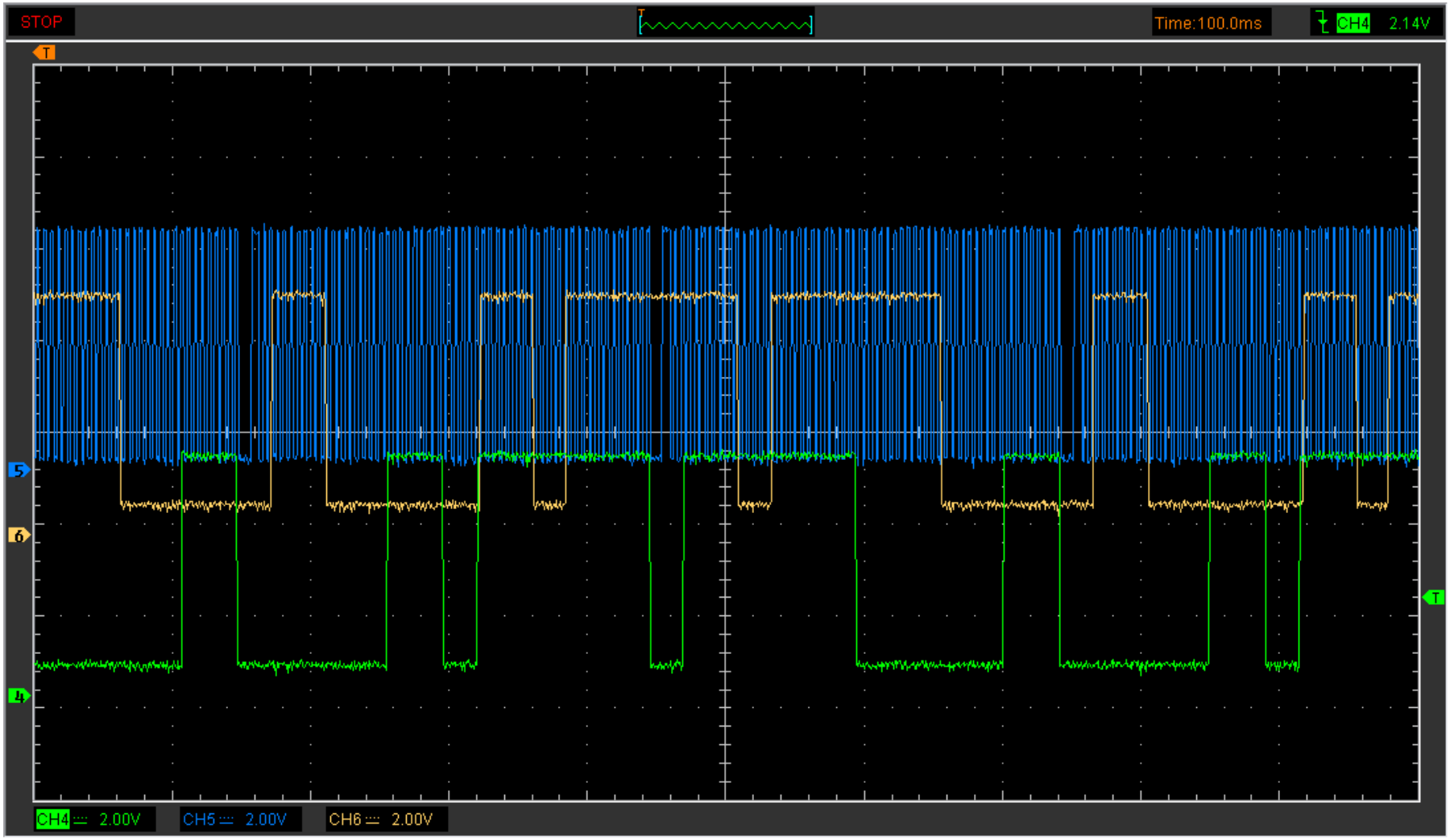
¿ Preguntas ?

Sensores digitales

- No cambian su amplitud , ésta es constante
- Cambian su frecuencia normalmente
- Sólo en algunos casos cambios cambian su ciclo de trabajo, manteniendo la frecuencia , ej: carga inteligente

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz


Trig'D
Time: 500.0us
CH4 1.19V
CH4 500mV


STOP
Time:100.0ms
CH4 2.14V
CH4 2.00V
CH5 2.00V
CH6 2.00V

Errores más comunes

- **Resistencia en el circuito, lo que afecta su amplitud .**
- **No hay cambio de un voltaje alto a un voltaje bajo.**
- **Reluctor o distancia al mismo**
- **Capa aislante en torno a algún elemento**

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

¿ Preguntas ?

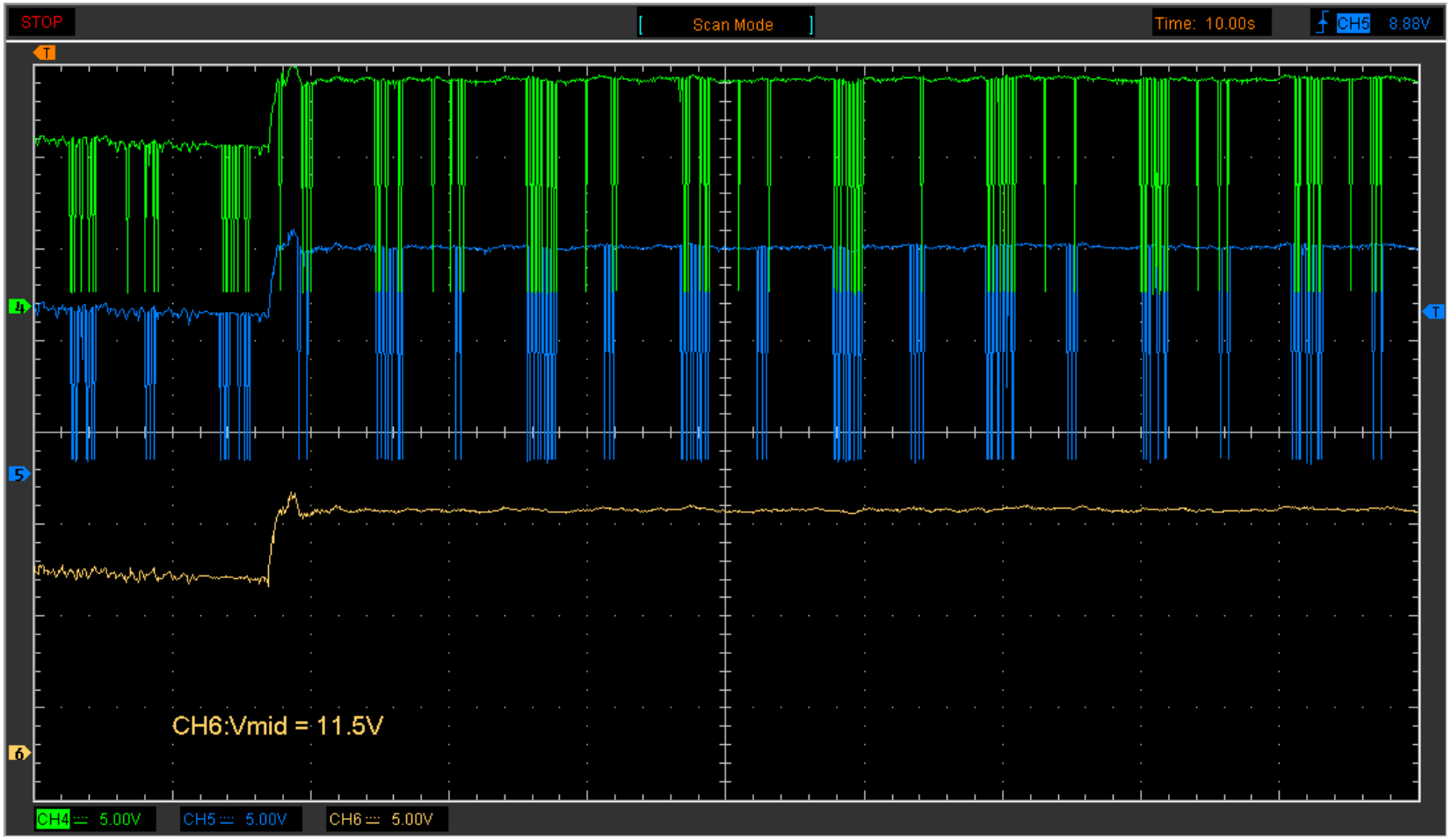
Red comunicación

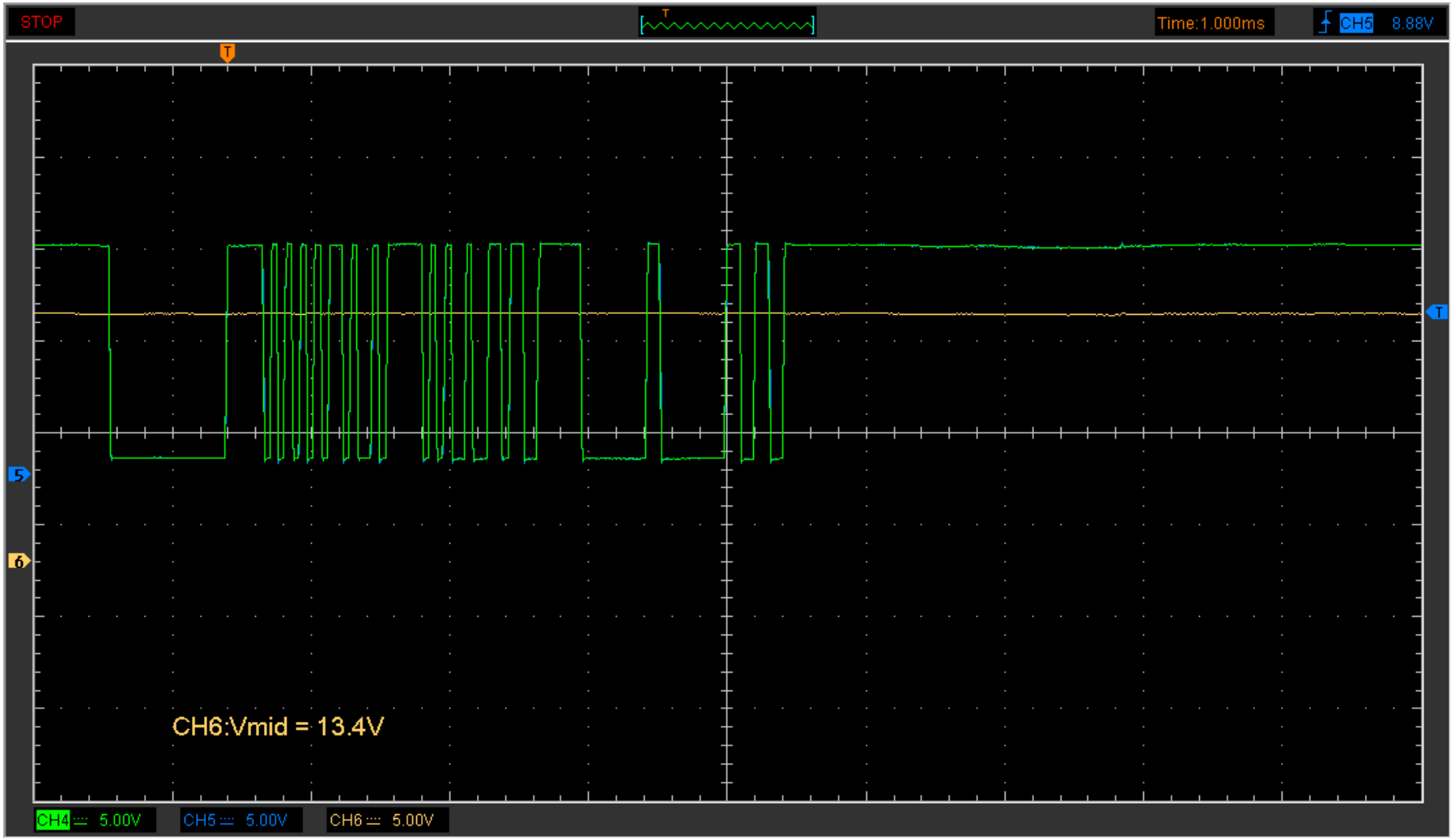
También es una señal digital que respeta los mismo principios de todo circuito eléctrico.

Debe de tener una amplitud constante dentro de ciertos límites y no tener deformaciones , en la red Can y flex ray captarlo con nitidez si depende de la capacidad del equipo , pero a pesar de ello podemos hacerlo con precisión.

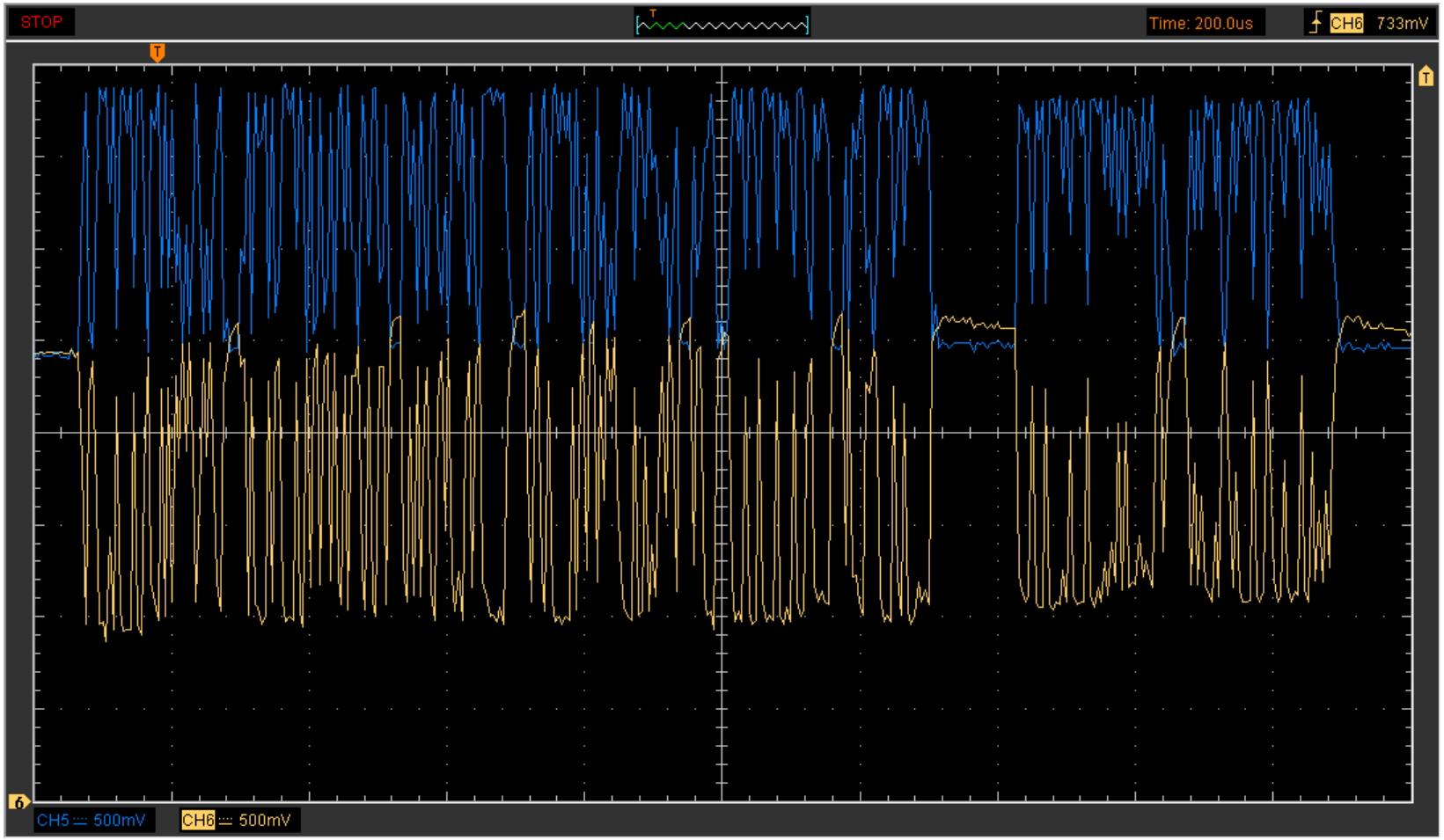
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Lin bus

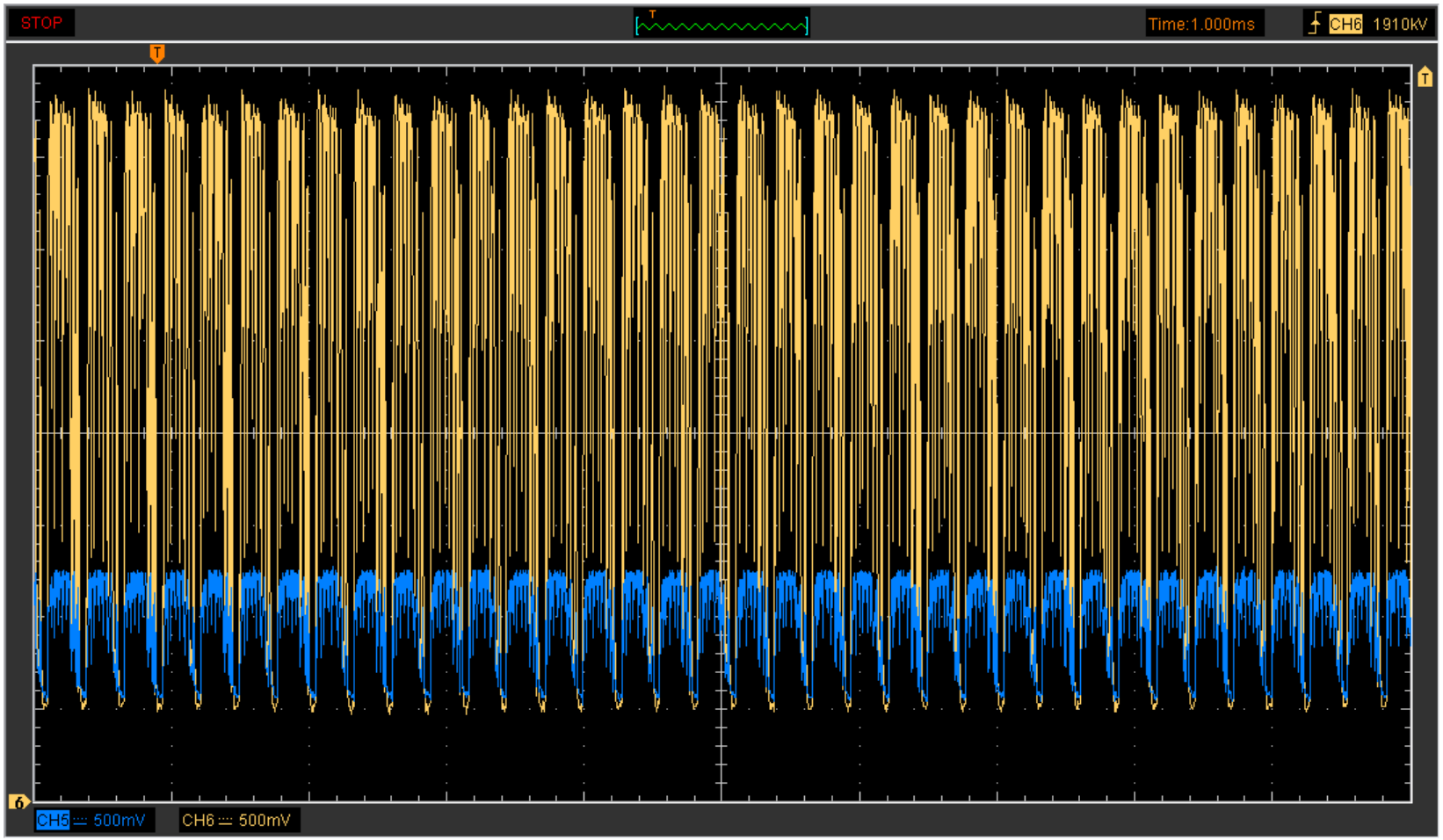

STOP
[Scan Mode]
Time: 10.00s
CH5 8.88V
CH6:Vmid = 11.5V
CH4 5.00V
CH5 5.00V
CH6 5.00V


STOP
Time:1.000ms
CH5 8.88V
CH6:Vmid = 13.4V
CH4 5.00V
CH5 5.00V
CH6 5.00V

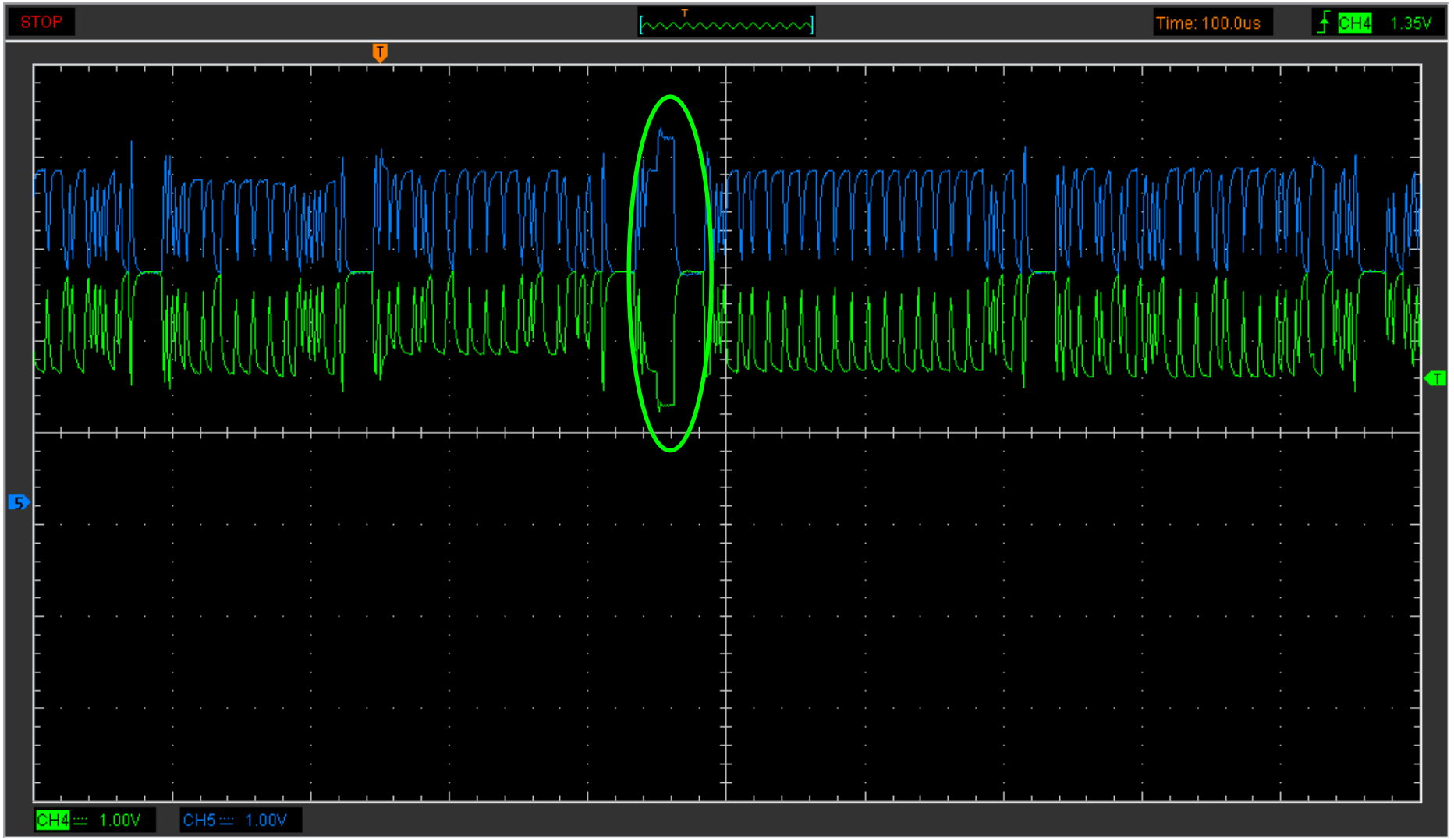
Can bus



No hay duda que la red está en corto



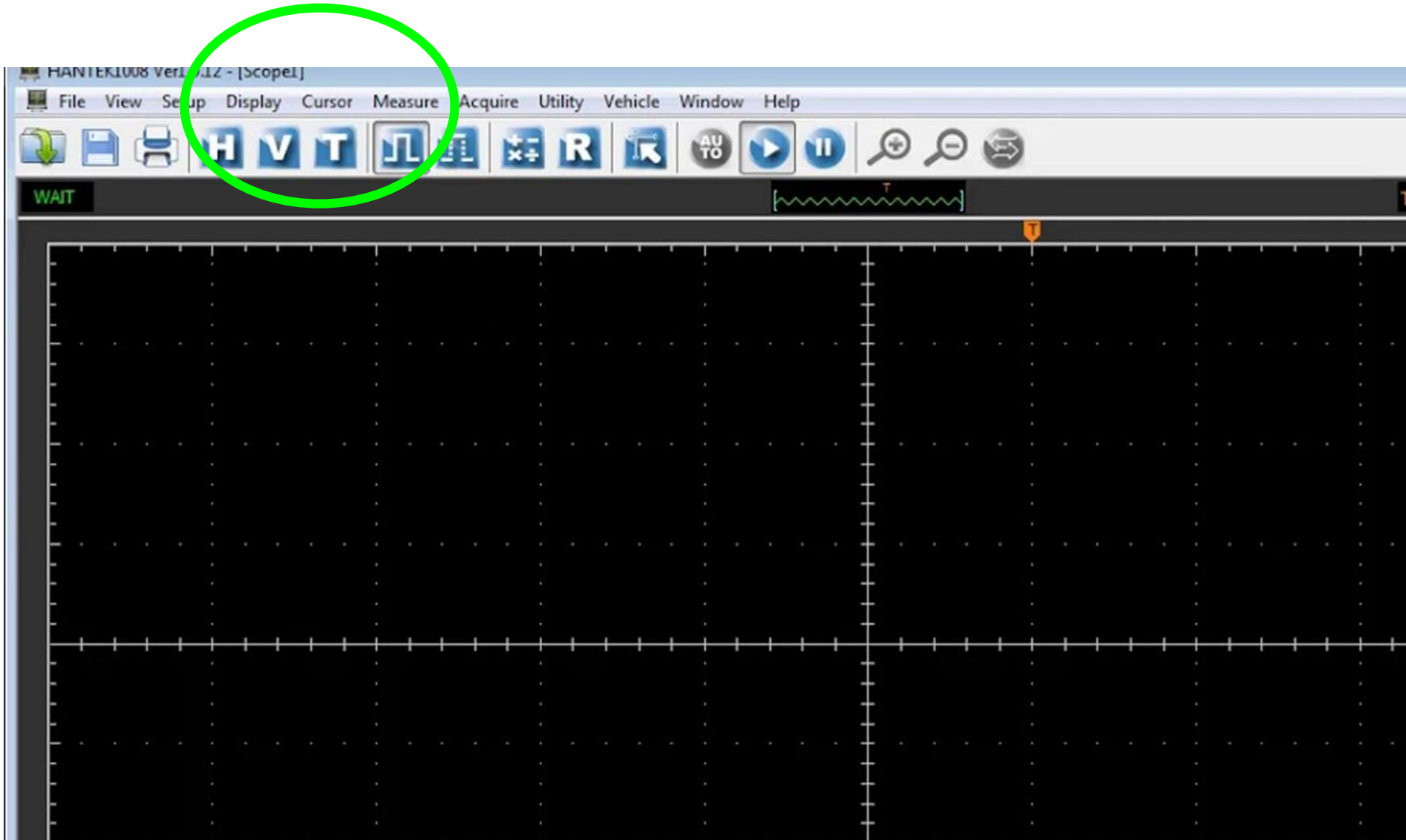
¿ Qué está mal ?



El 95 % de los casos , es simple ya que los parámetros están fuera del valor adecuado y es fácilmente detectable.

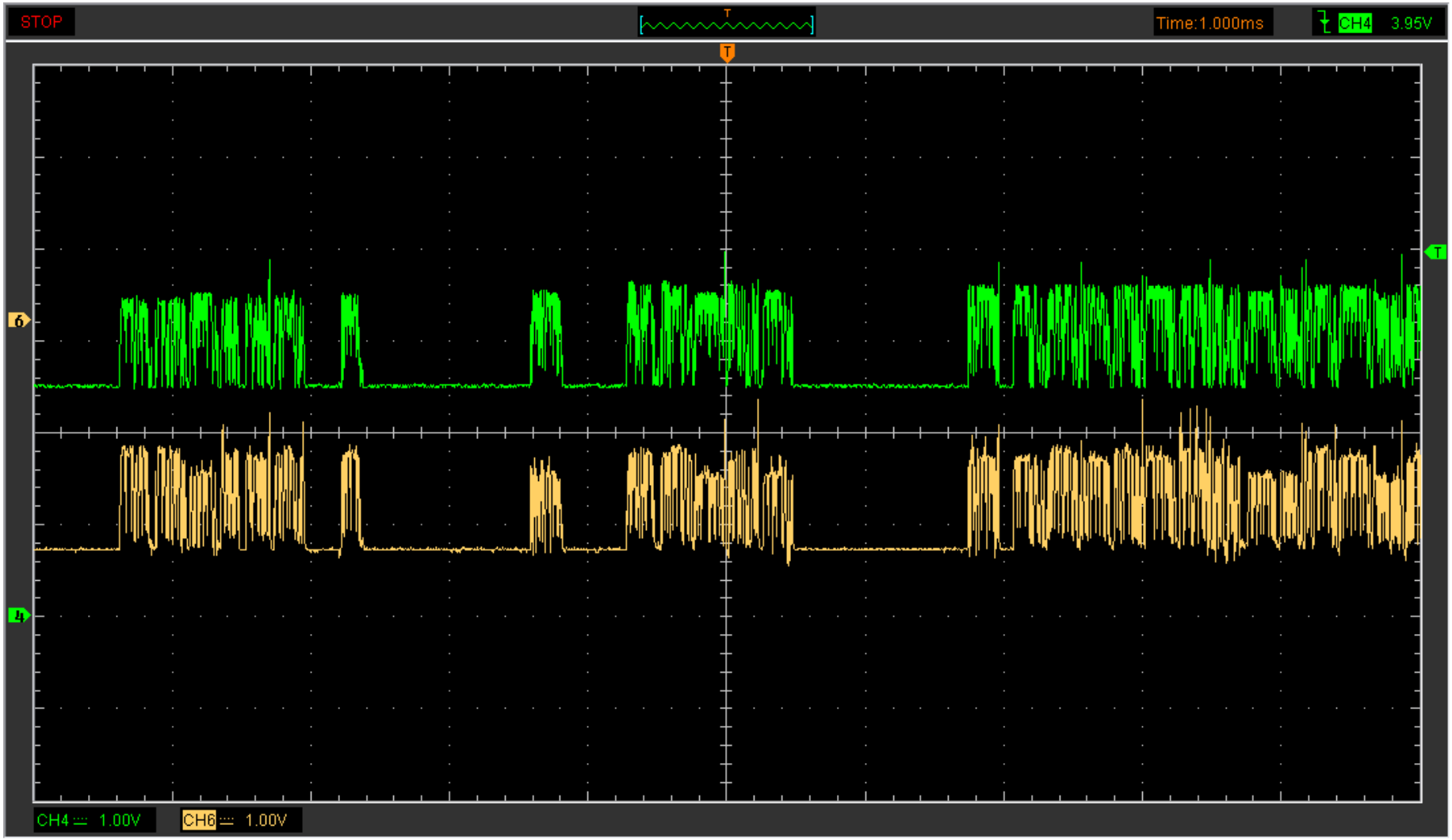
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Función inversa



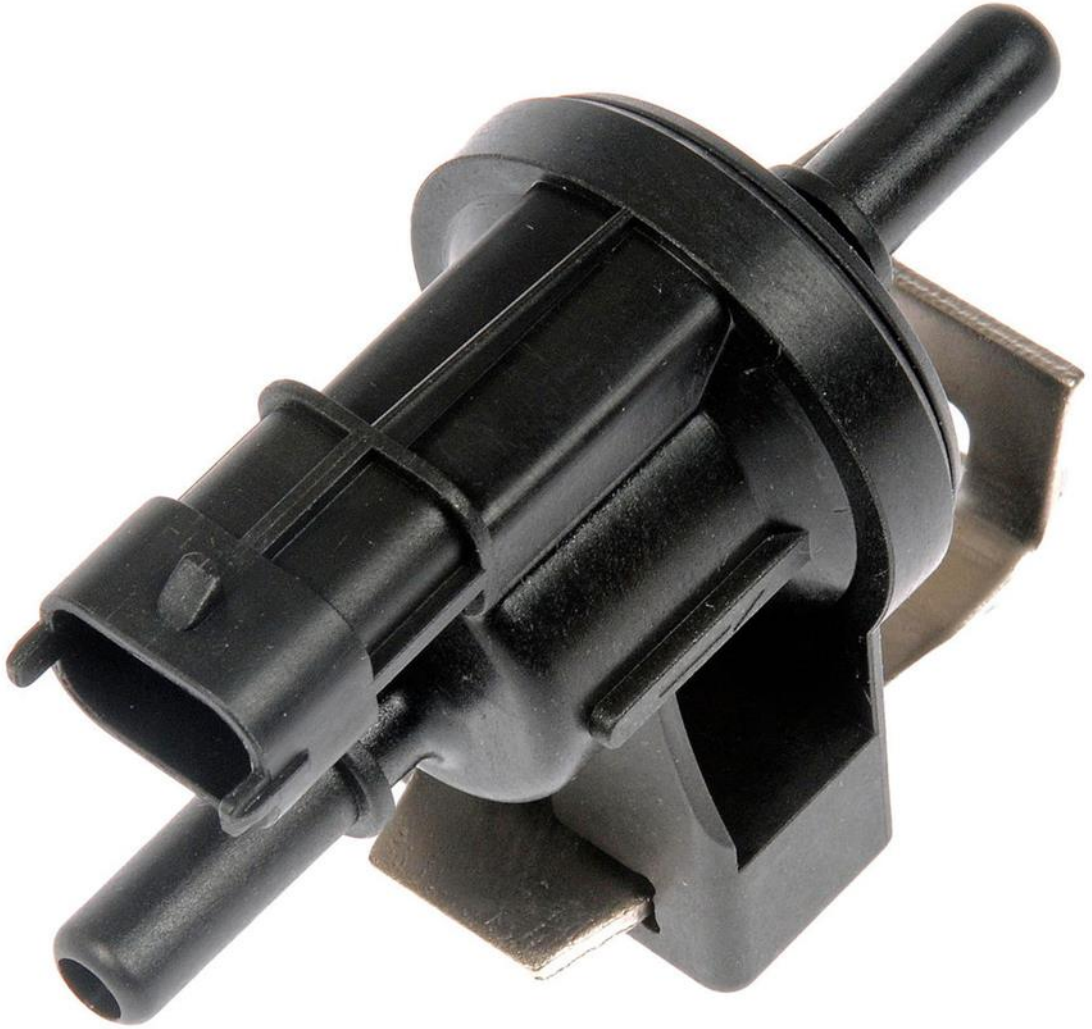
Su función es invertir la forma de onda obtenida .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

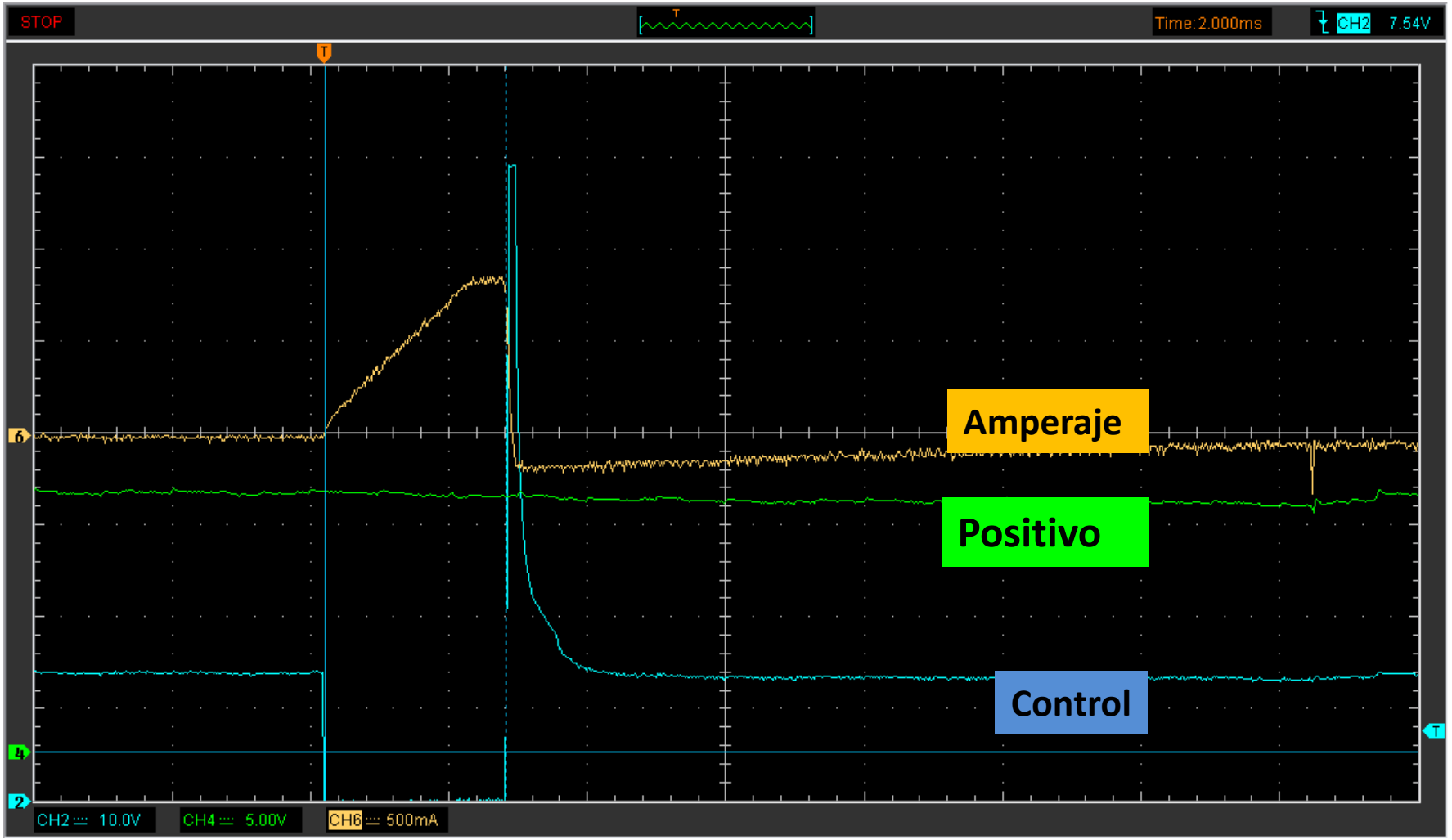

STOP
Time:1.000ms
CH4 3.95V
CH4 1.00V
CH6 1.00V

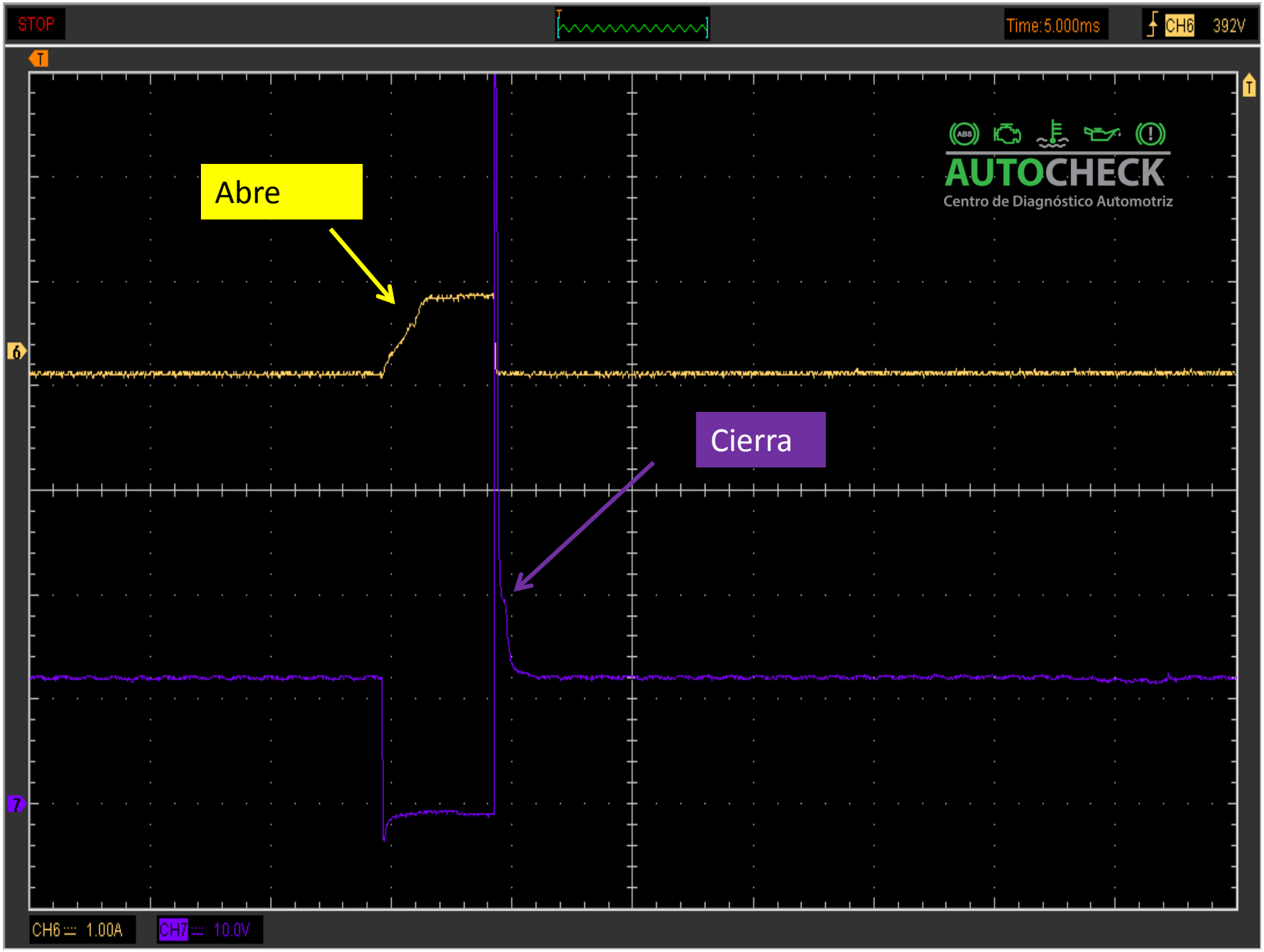
¿Preguntas ?

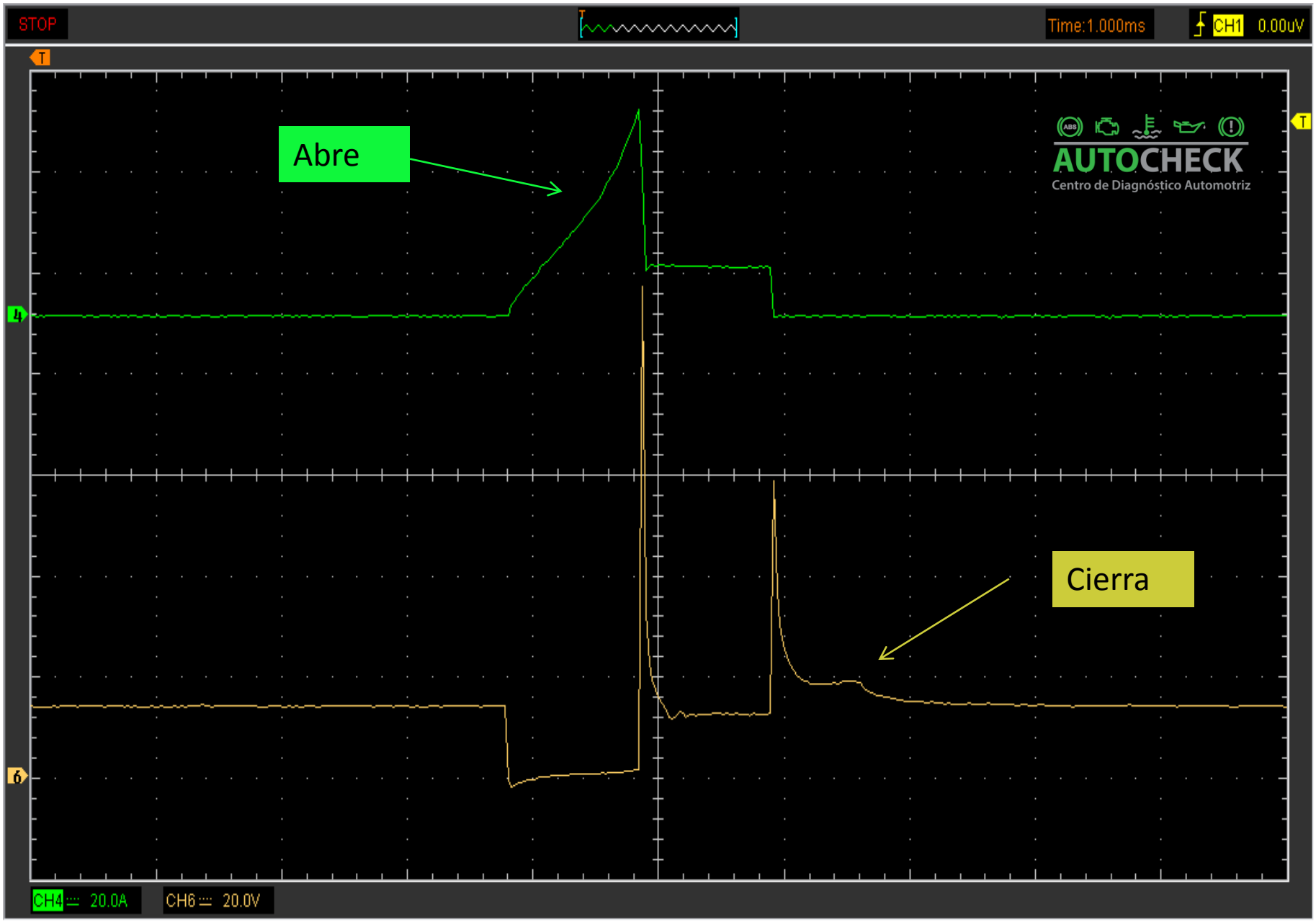
Solenoides



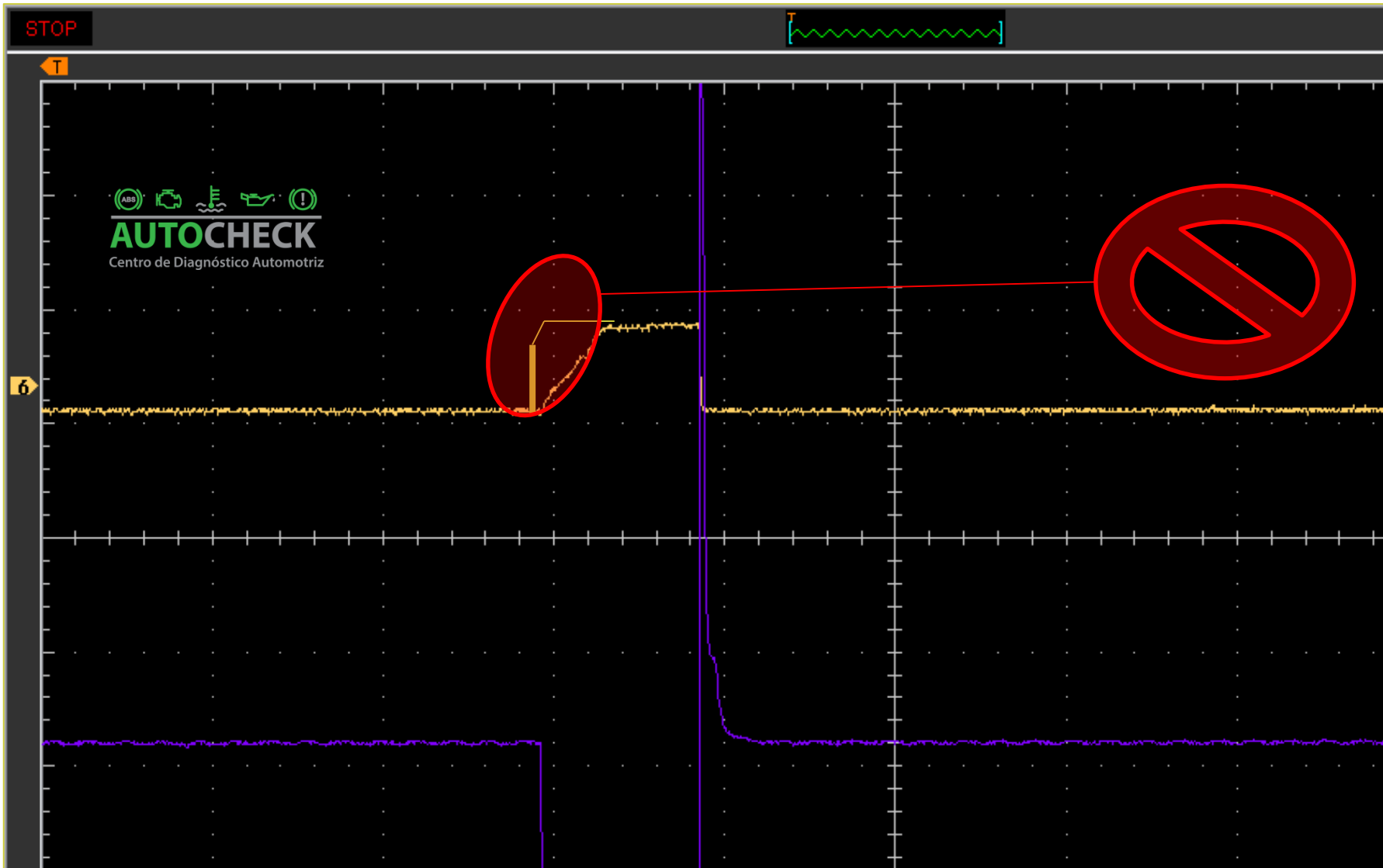
Ing Carlos Hurtado


STOP
Time:2.000ms
CH2 7.54V
Amperaje
Positivo
Control
CH2 10.0V
CH4 5.00V
CH6 500mA

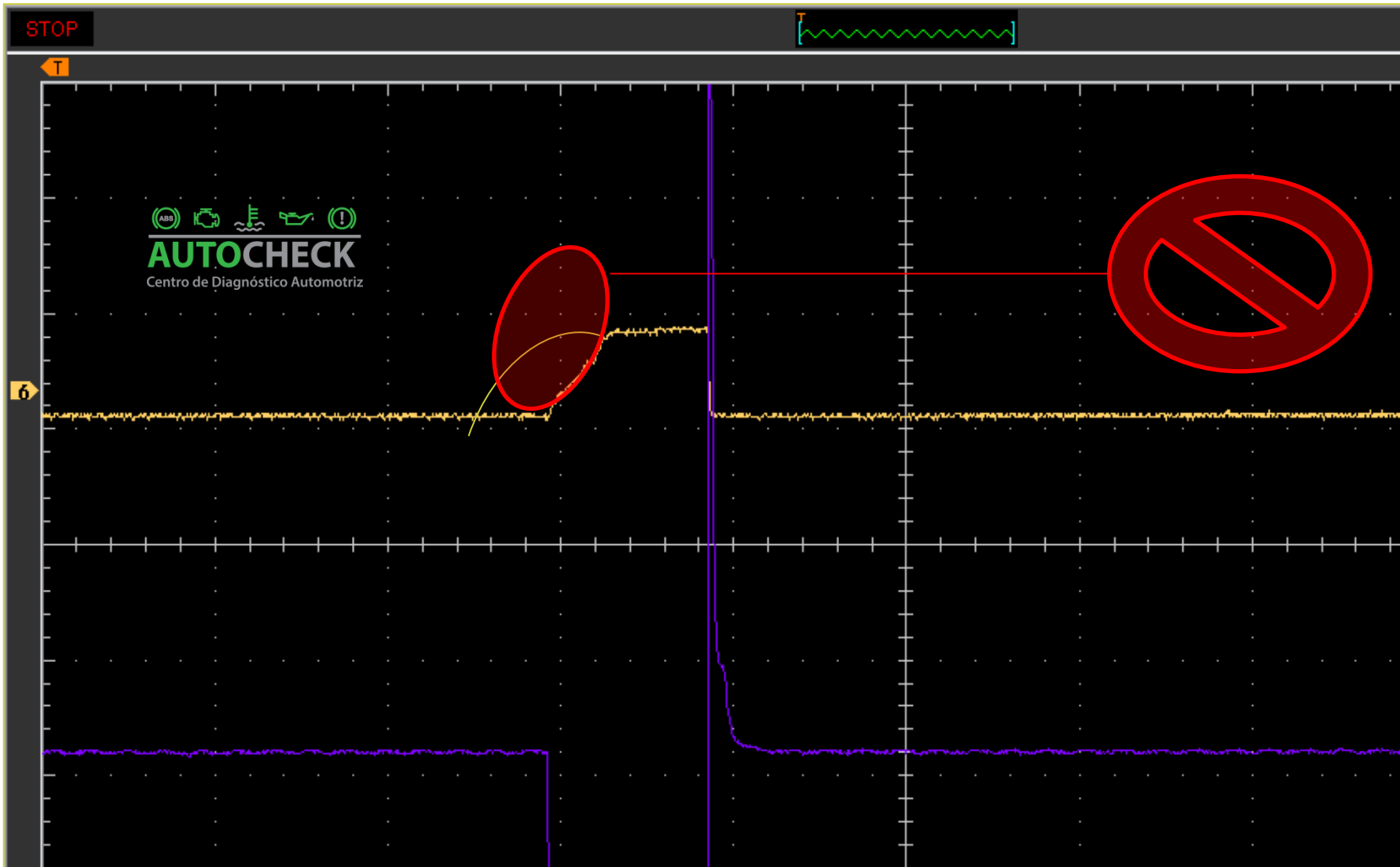

STOP
Time:5.000ms
CH6 392V
Abre
Cierra
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH6 1.00A
CH7 10.0V


STOP
Time:1.000ms
CH1 0.00uV
Abre
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
Cierra
CH4 20.0A
CH6 20.0V

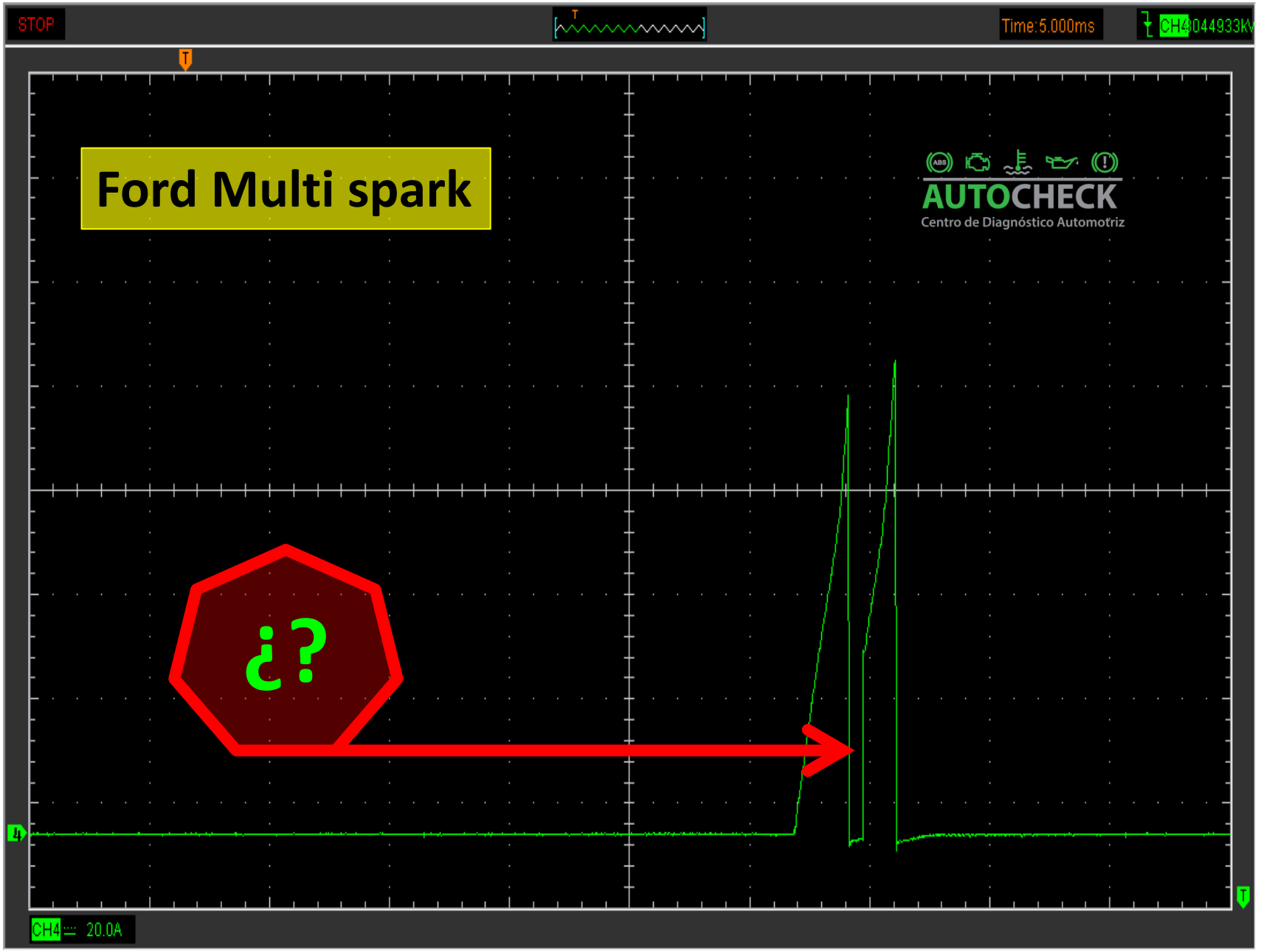
¿Qué estaría mal ?

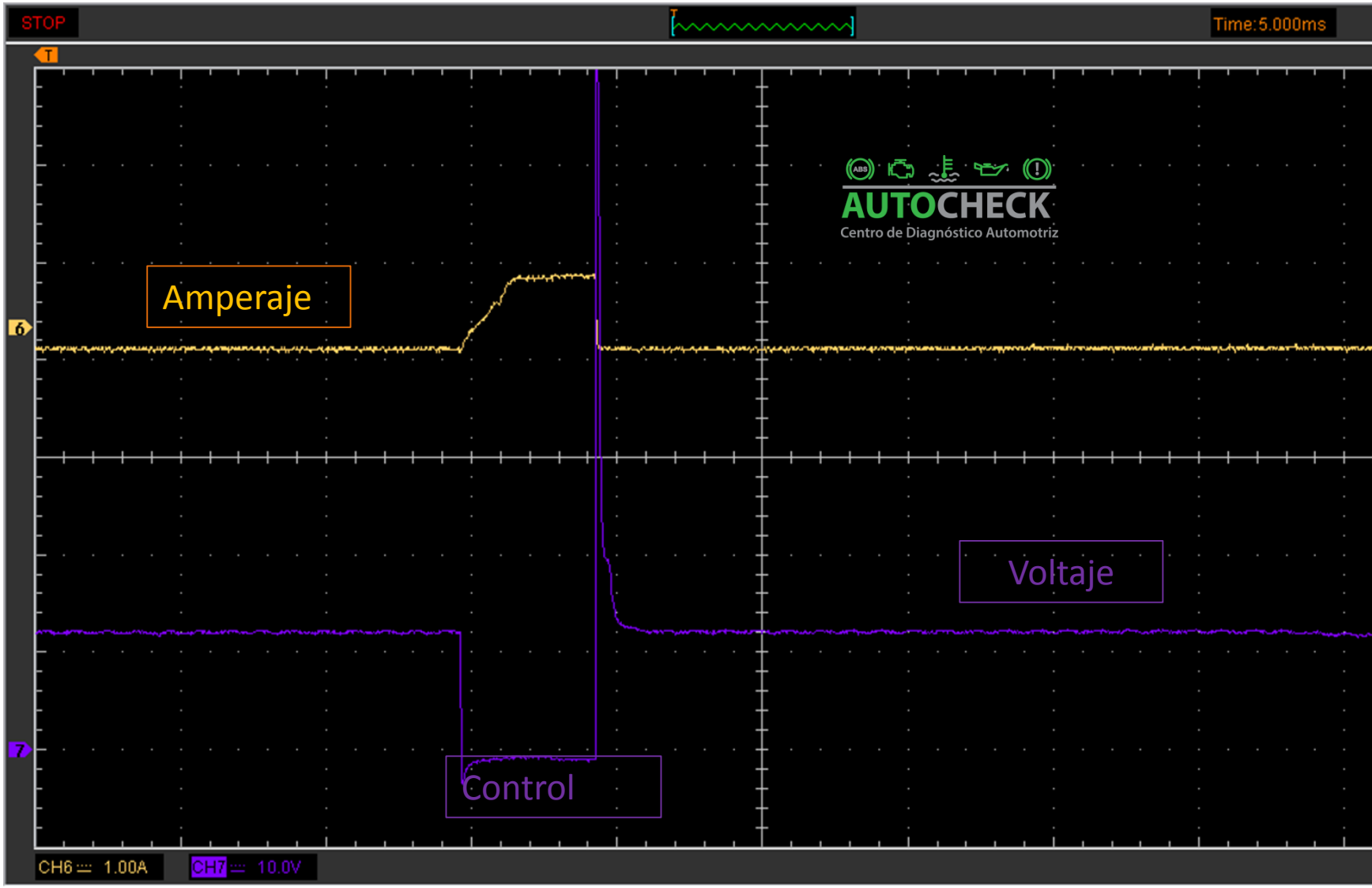


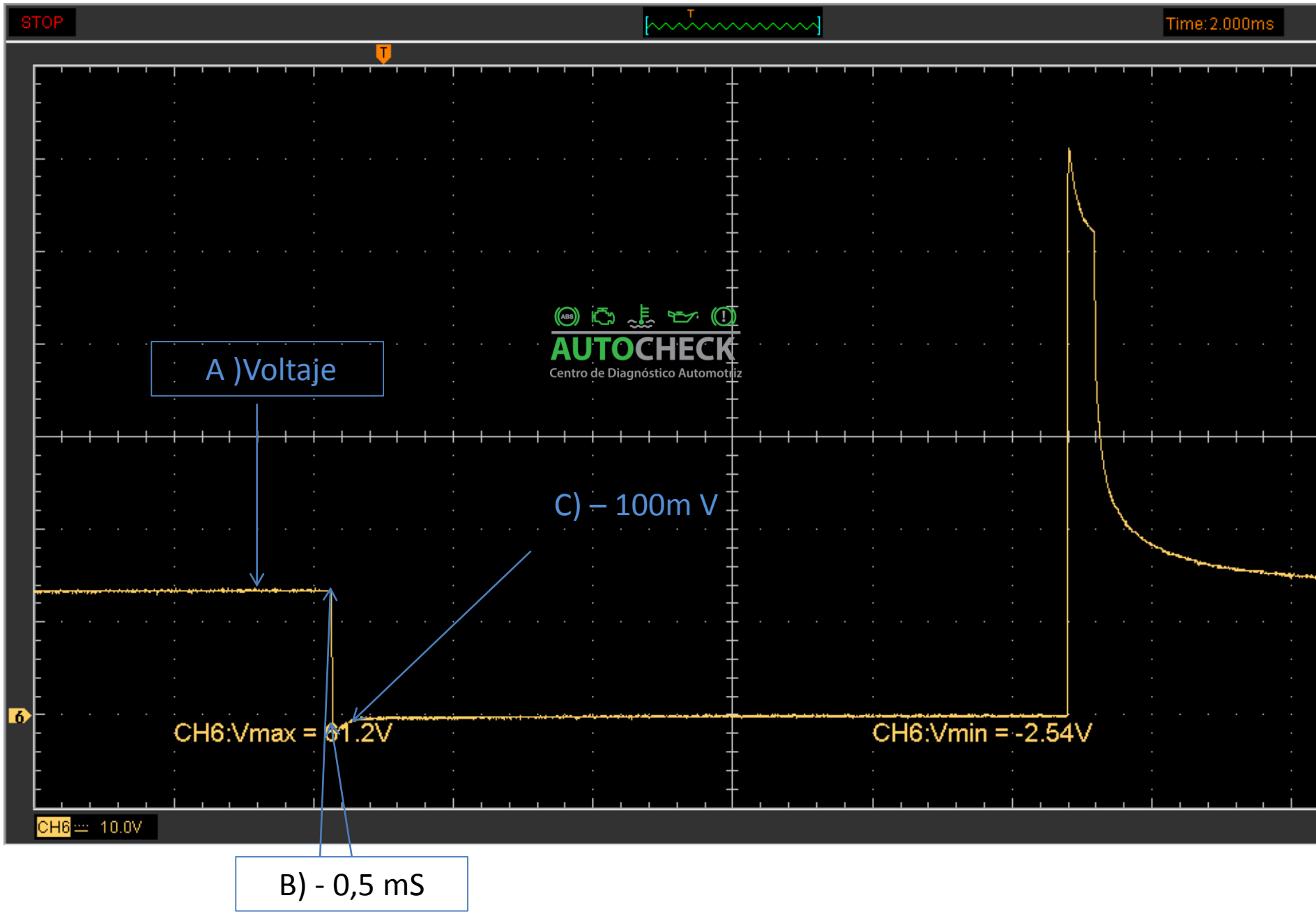
¿Qué estaría mal ?



¿ Y en una bobina ? Excepción multispark


STOP
Time:5.000ms
CH4 044933kV
Ford Multi spark
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
¿?
CH4 20.0A


STOP
Time:5.000ms
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
Amperaje
Voltaje
Control
CH6 1.00A
CH7 10.0V


STOP
Time:2.000ms
A)Voltaje
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
C) – 100m V
CH6:Vmax = 11.2V
CH6:Vmin = -2.54V
CH6 10.0V
B) - 0,5 mS

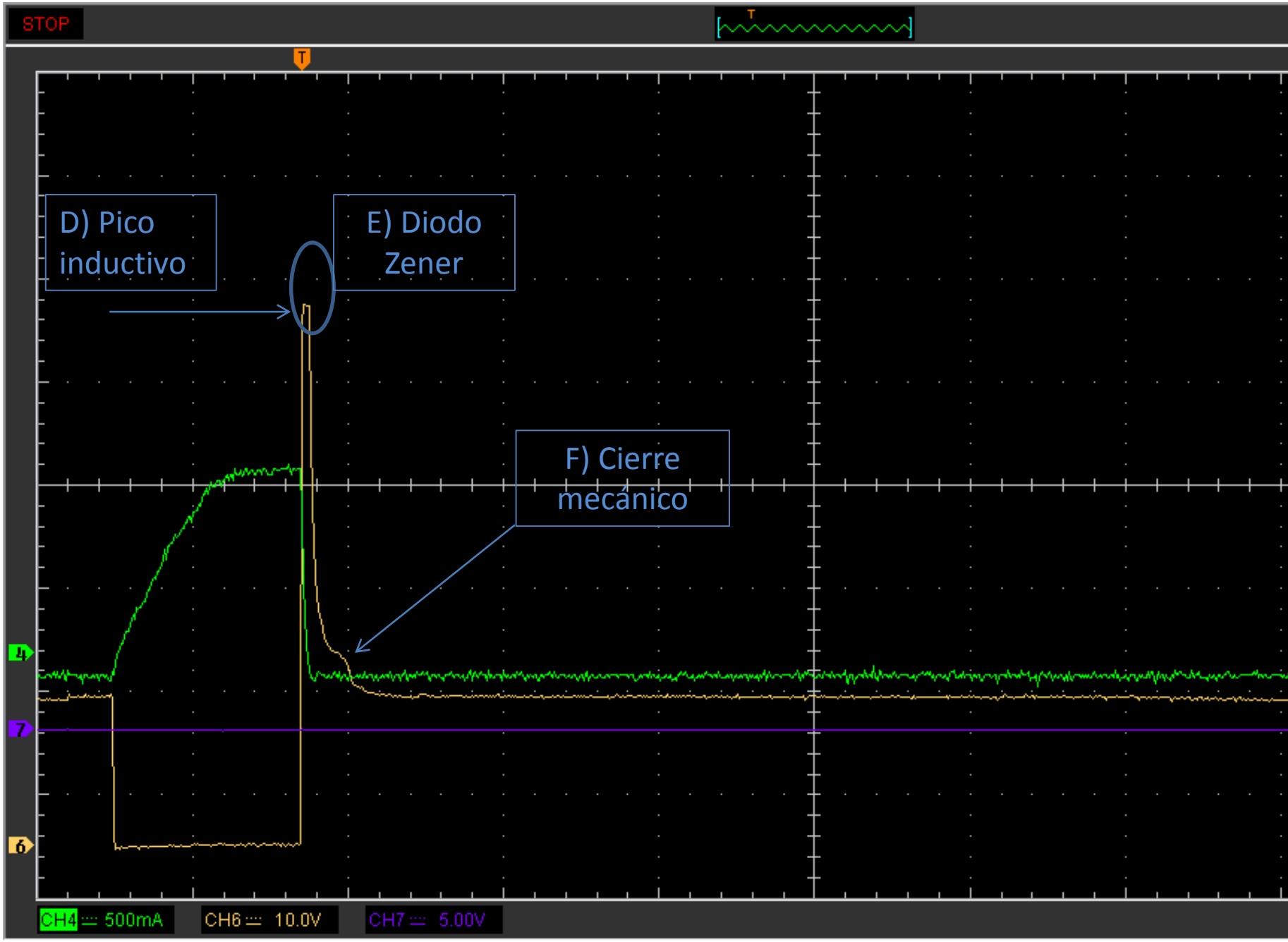
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

A. Voltaje Similar al de la batería , un menor voltaje implica una menor eficiencia del componente eléctrico.

B. Tiempo de polarización del transistor , que deberá ser menor de 5/10000 seg o 0,5 mSeg un tiempo mayor nos haría revisar el transistor

C. El voltaje en este punto debe de ser menor de 100mV , caso contrario revisar resistencia en el cableado del lado de control (negativo)

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

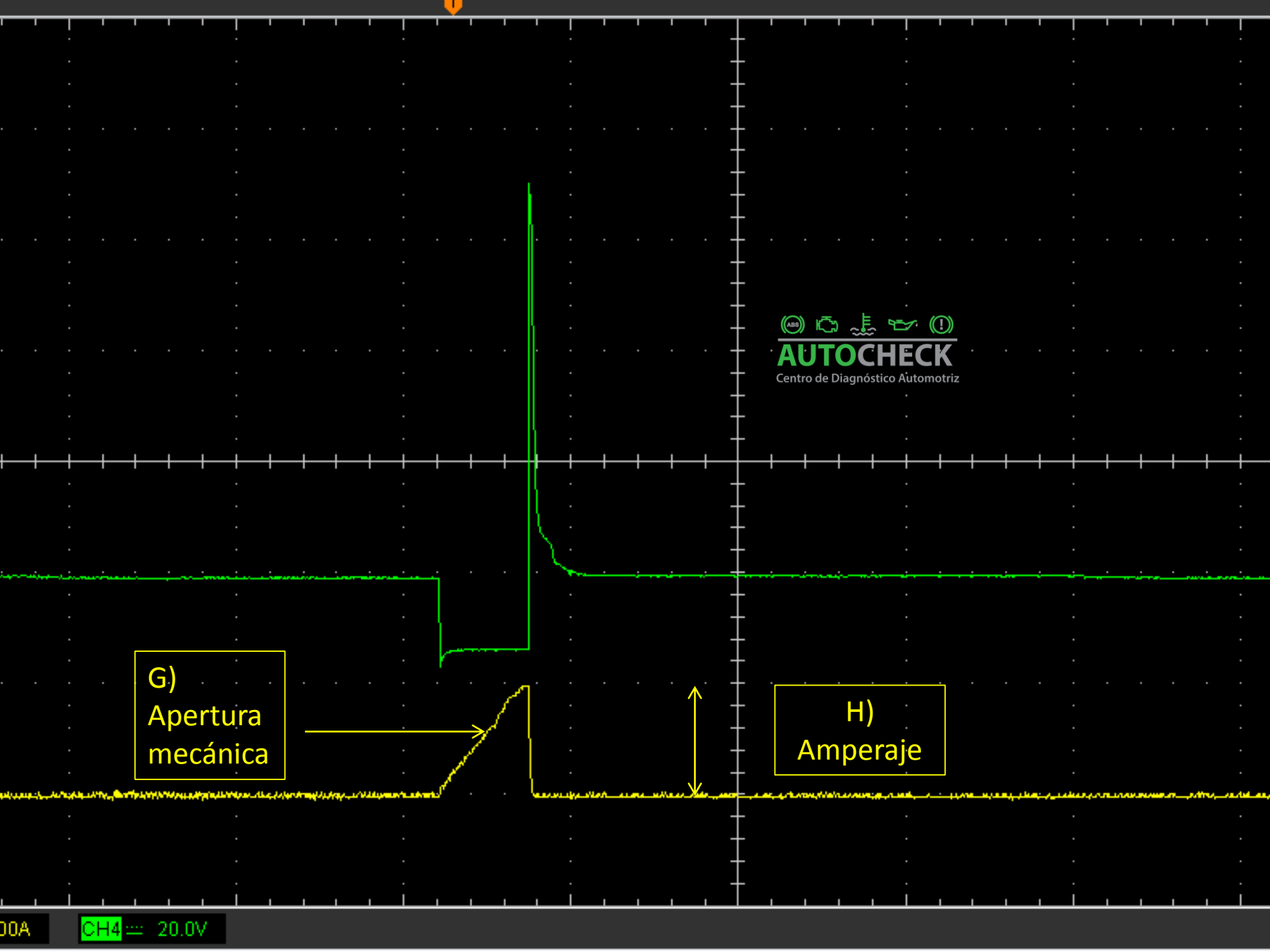

STOP
D) Pico inductivo
E) Diodo Zener
F) Cierre mecánico
CH4 500mA
CH6 10.0V
CH7 5.00V

d) Pico inductivo , alrededor de 70 a 80 V

e) Diodo Zener , limitador de voltaje

f) Pintle Hump , Protuberancia que indica el cierre mecánico del solenoide

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

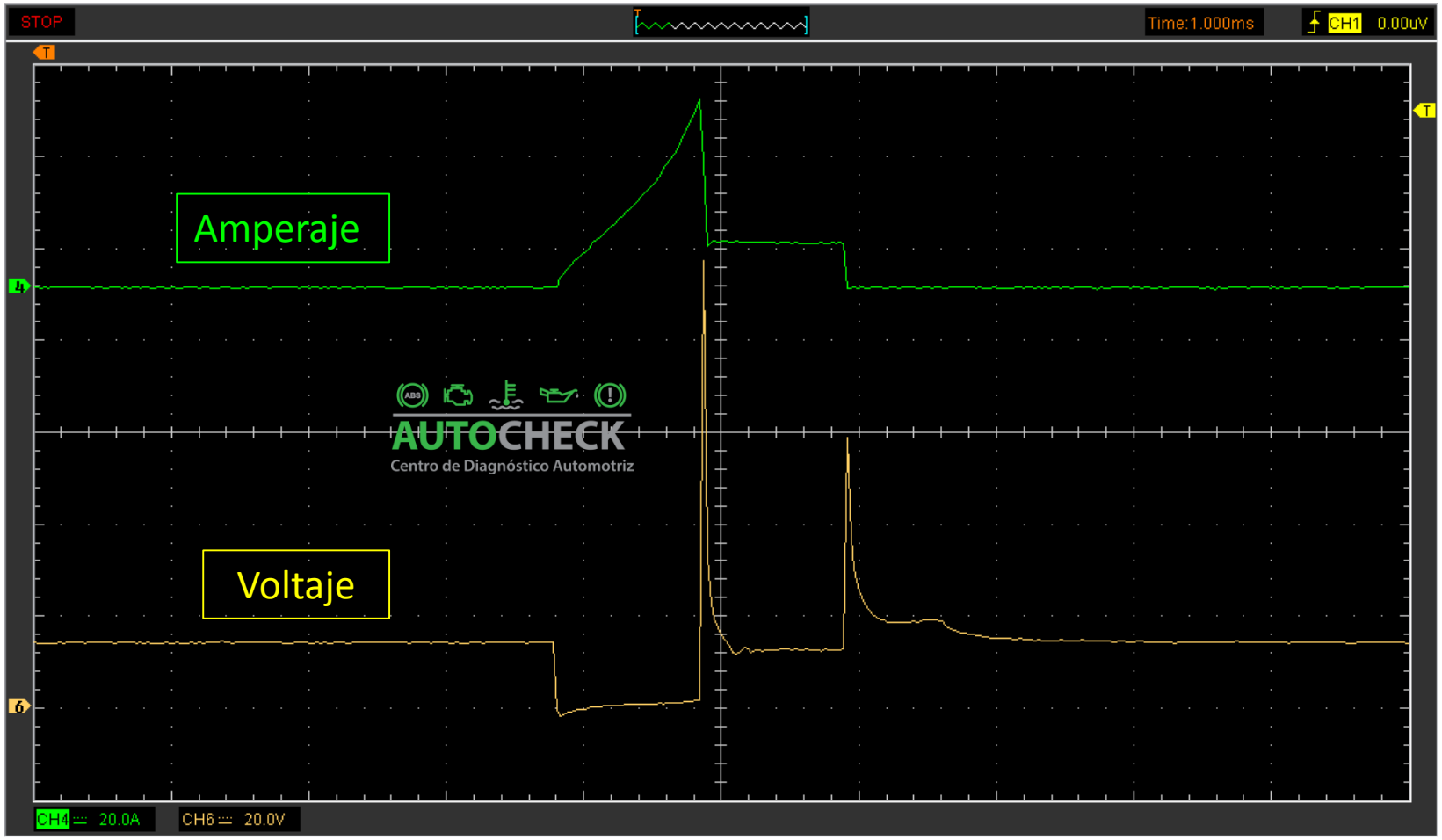

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
G)
Apertura
mecánica
H)
Amperaje
CH4 20.0V

G. Apertura mecánica

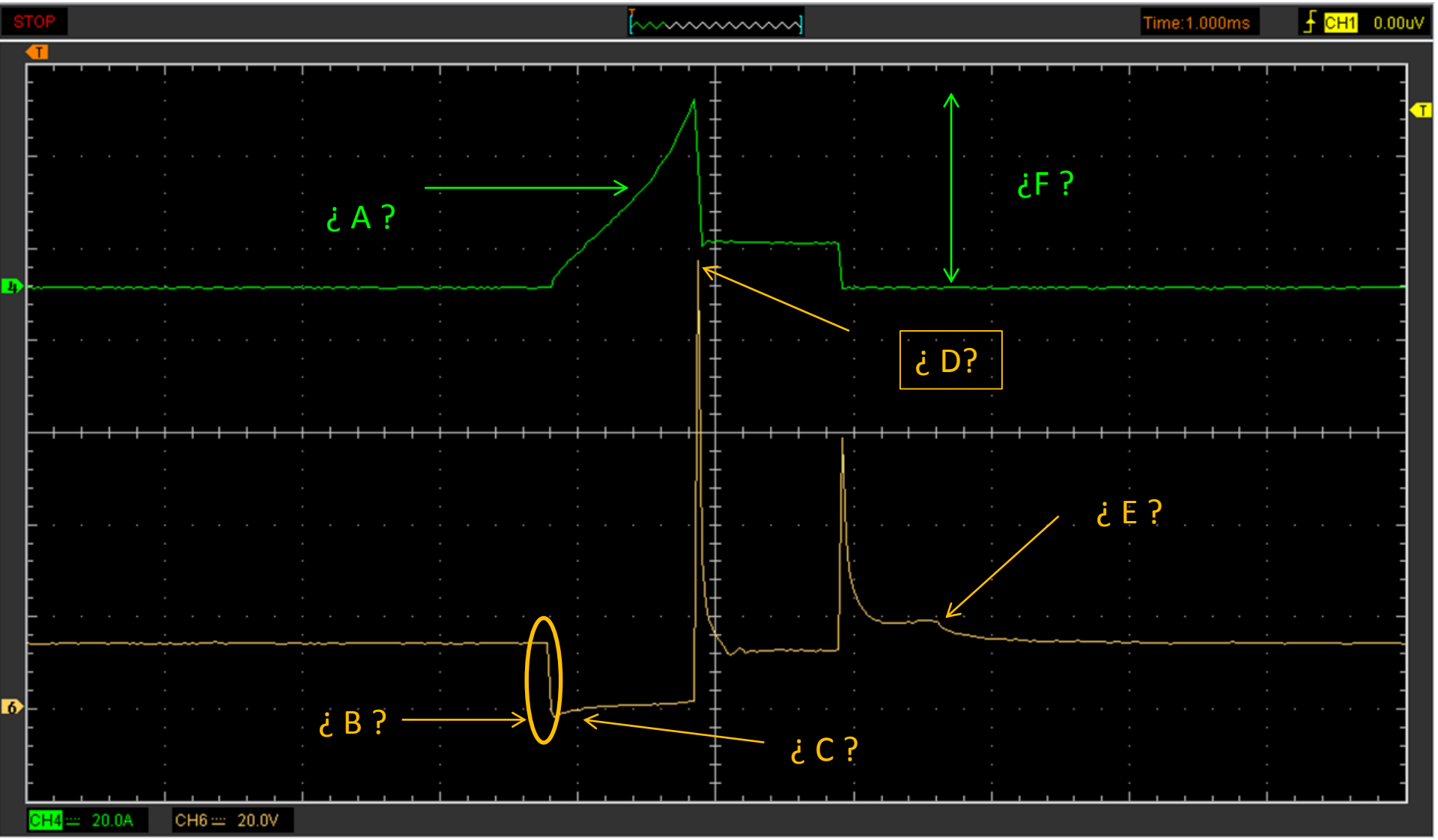
H. Flujo de corriente I = V/R , Si dividimos el voltaje del sistema entre la resistencia del inyector tenemos entonces el calculo de cuanto deberá de ser este valor.

DEMO
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Pick & Hold


STOP
Time:1.000ms
CH1 0.00uV
Amperaje
Voltaje
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH4 20.0A
CH6 20.0V

Identifique los componentes básicos



A. ¿ ?

B. ¿?

C. ¿?

D. ¿?

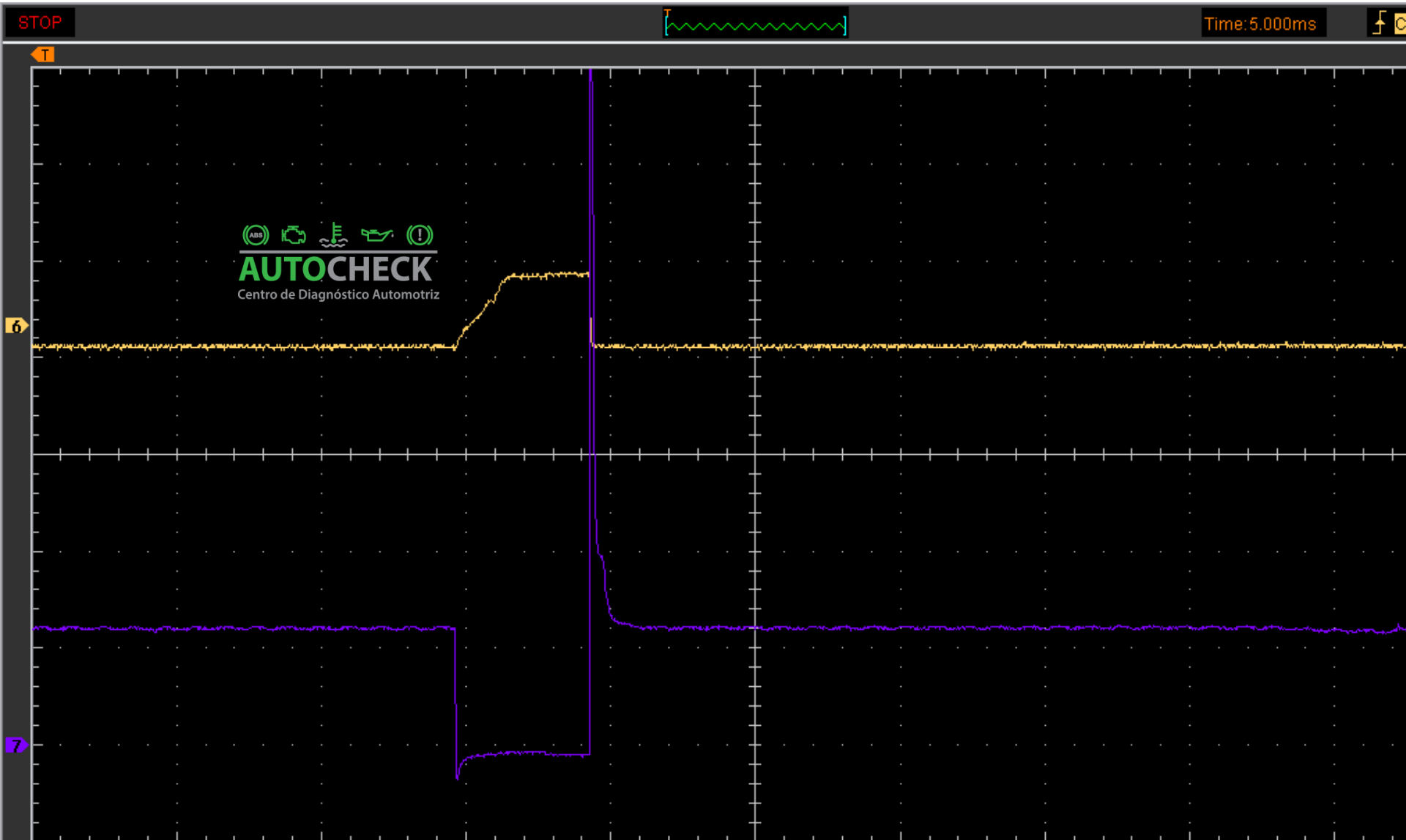
E. ¿?

F. ¿?

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

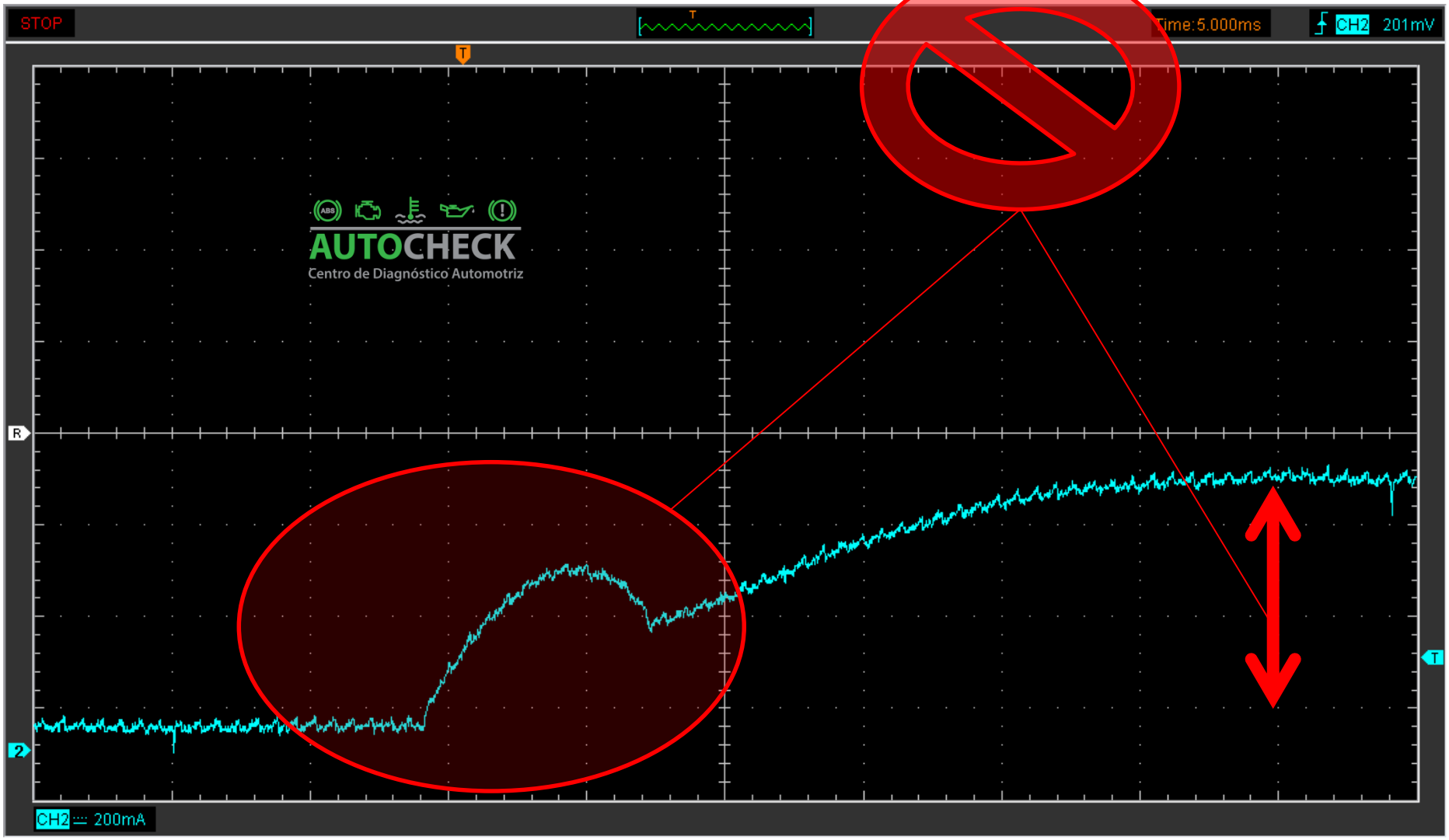
¿ Está claro ?

¿ Qué opina ?


STOP
Time:5.000ms
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Ford Lobo

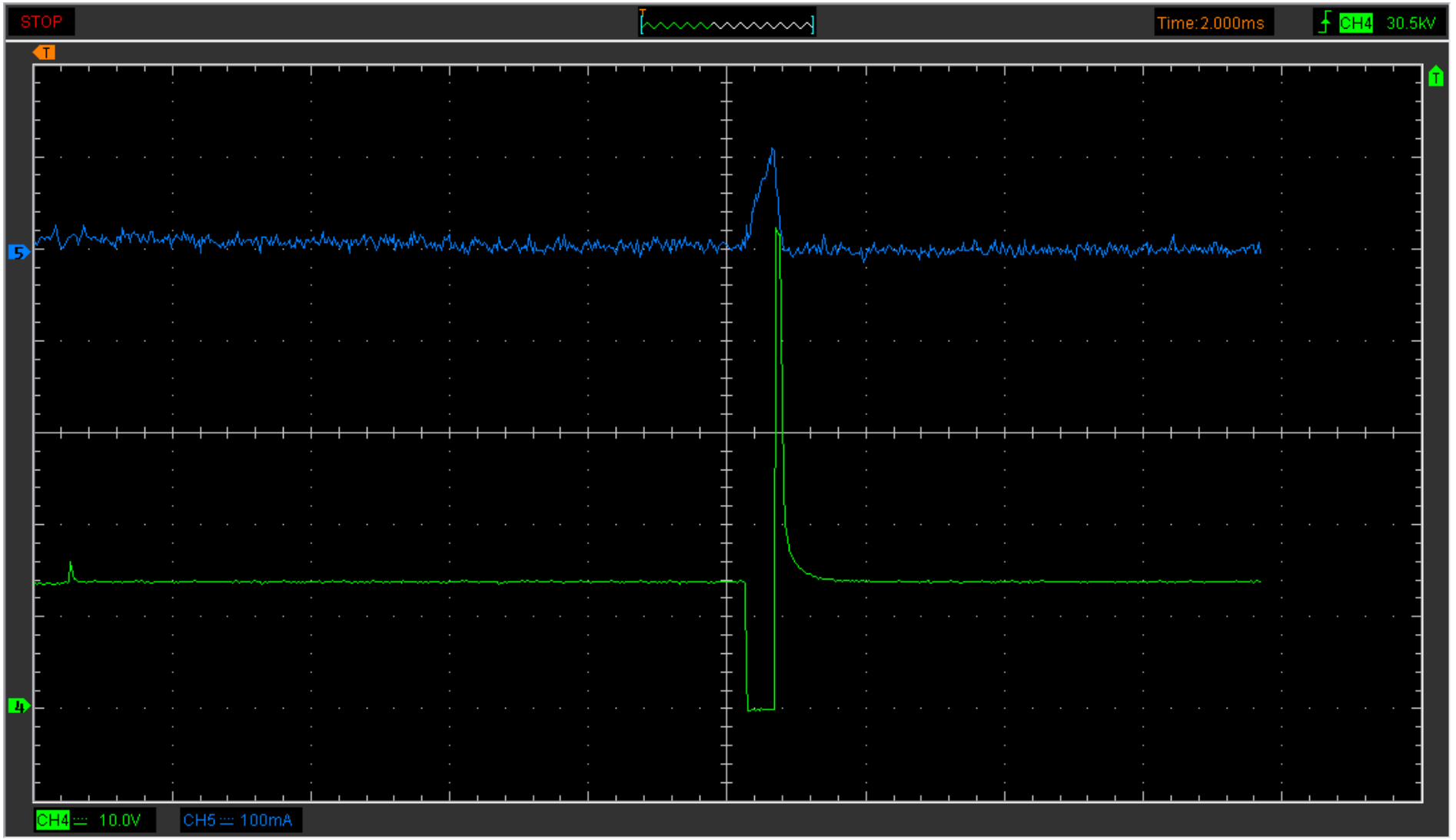
La transmisión fría cambiaba adecuadamente , caliente los cambios patinaban y aun cuando repararon la transmisión , no cambiaron solenoides ya que fueron probados en banco y midieron su resistencia siendo adecuada


STOP
Time:5.000ms
CH2 201mV
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH2 200mA

Megane Rs turbo

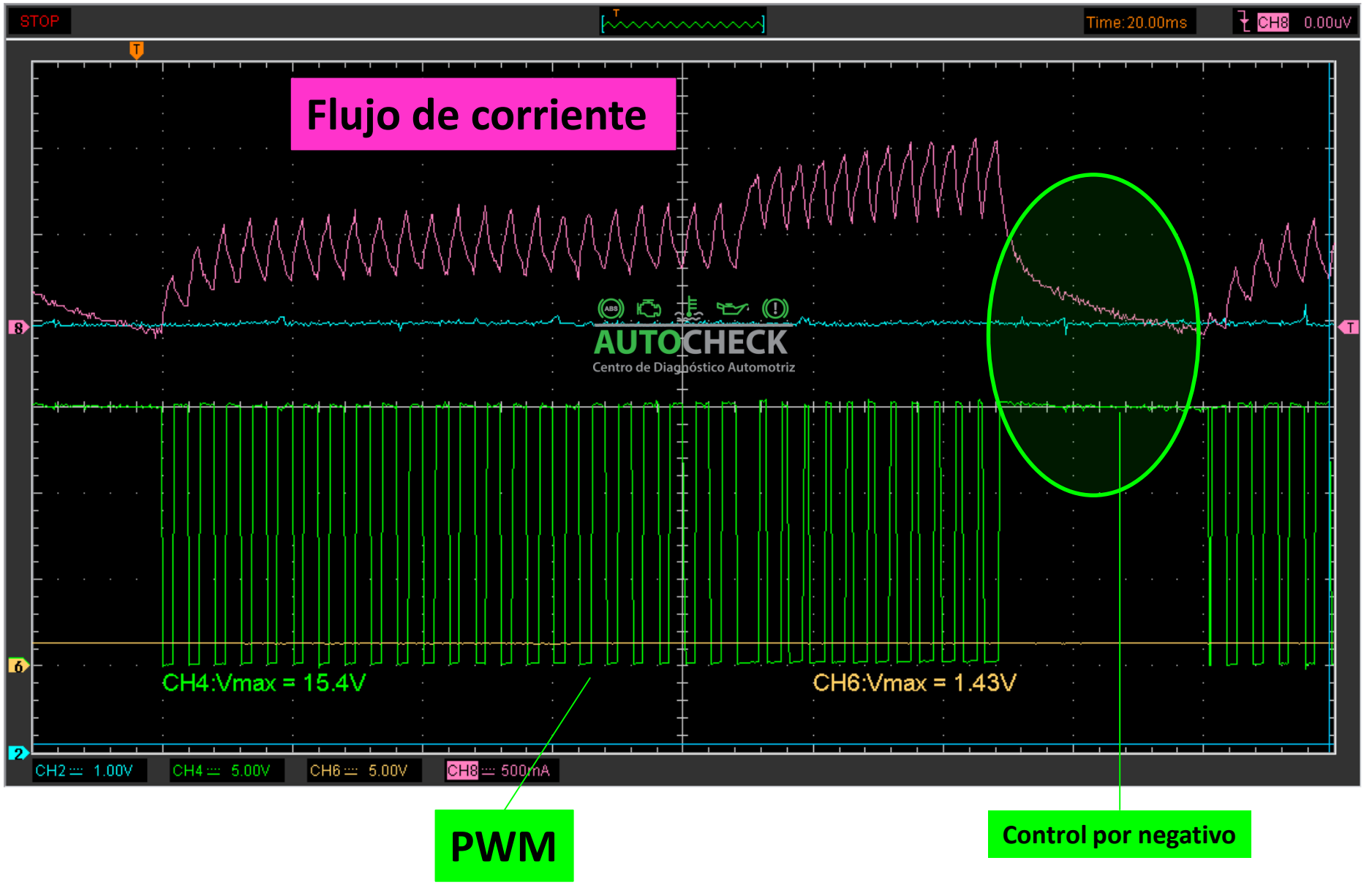
Falta de potencia , código de solenoide de wastegate

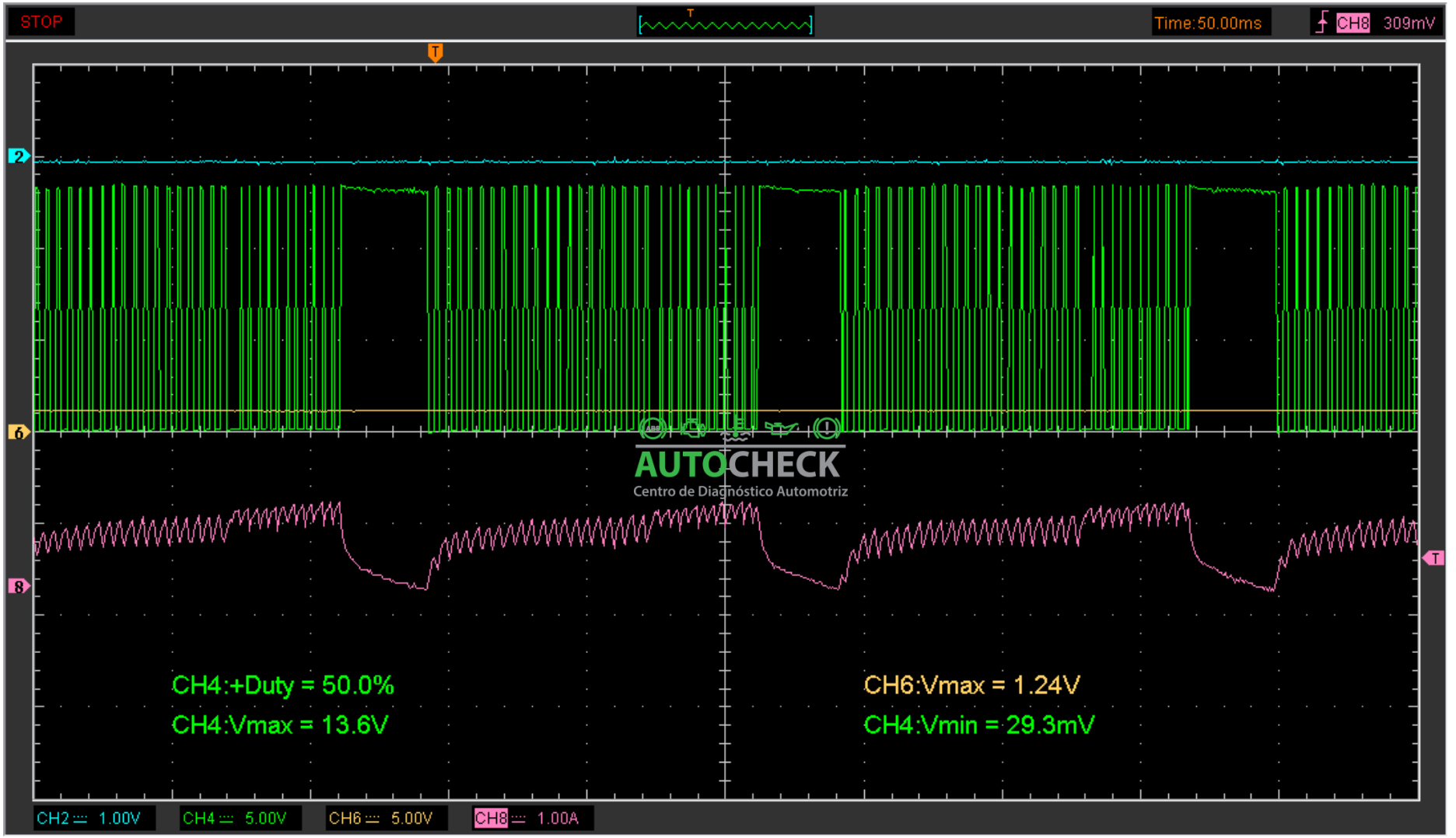
Tiempo de diagnostico de menos de 10 minutos , ¿ eficiente ?



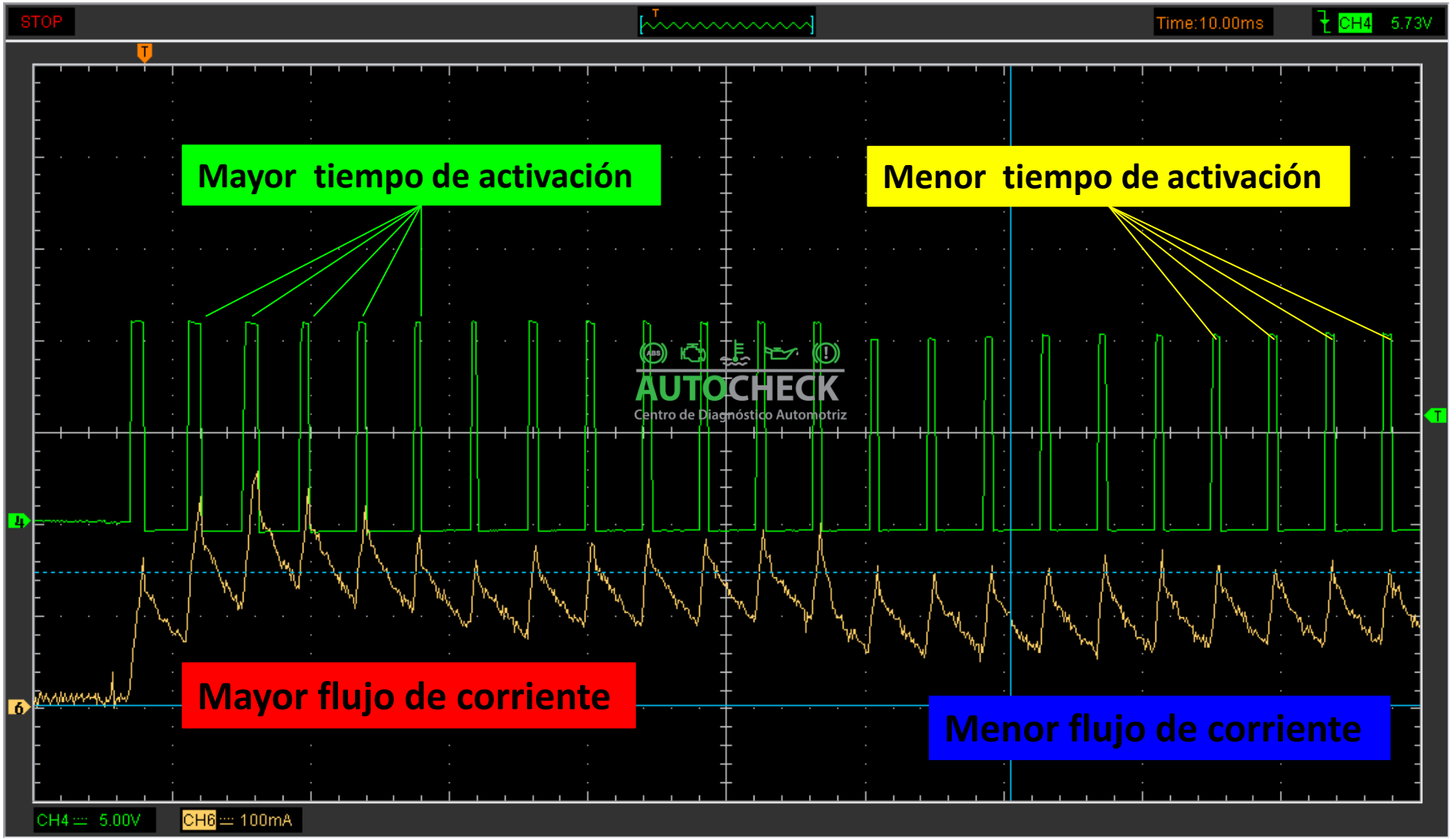
La tendencia actual para un control más preciso de los fluidos ; ya sea aceite de transmisión , de motor , combustible ,presión o vacío es por ancho de pulso modulado.

Control por negativo

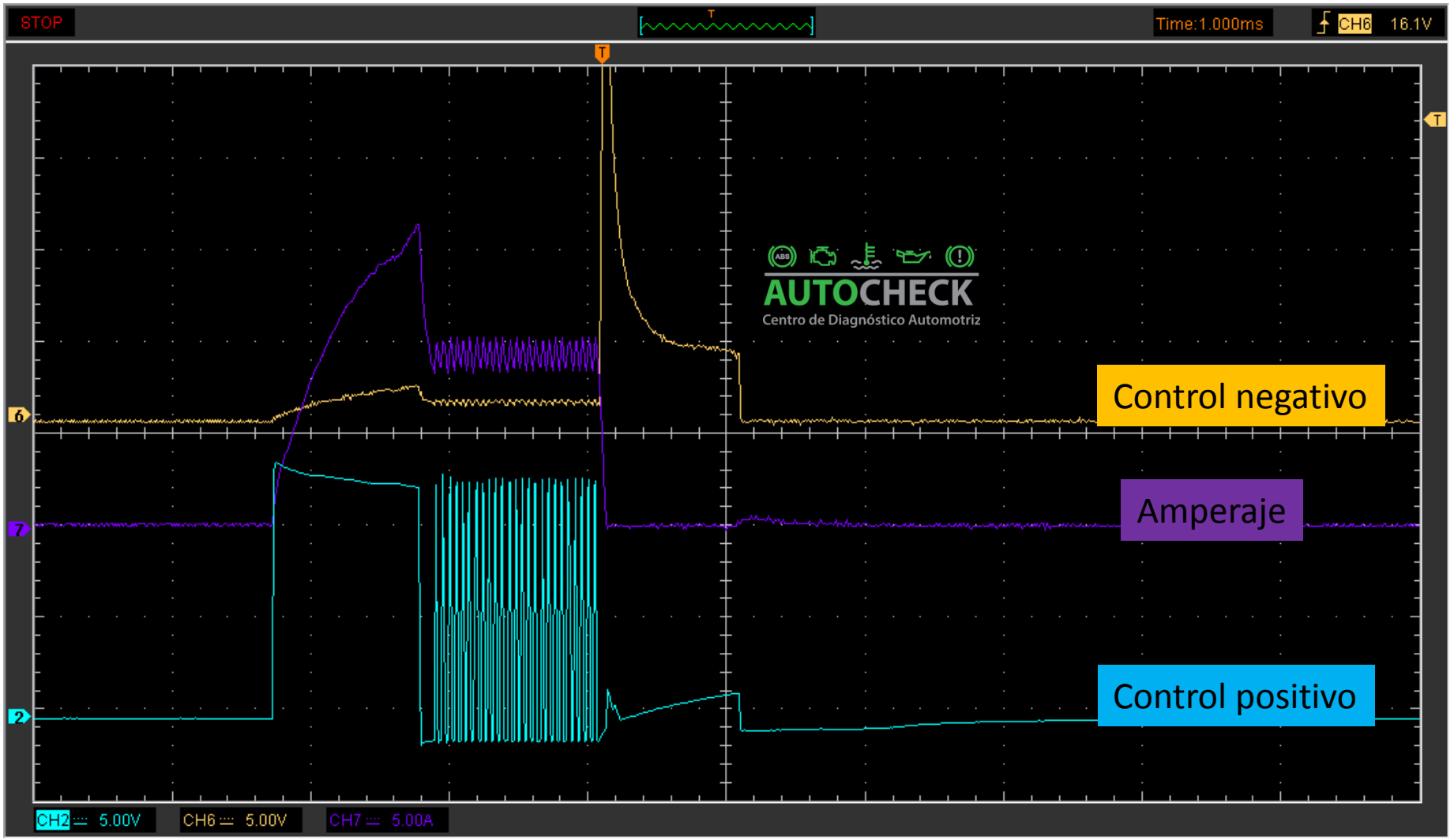



STOP
Time:50.00ms
CH8 309mV
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH4:+Duty = 50.0%
CH4:Vmax = 13.6V
CH6:Vmax = 1.24V
CH4:Vmin = 29.3mV
CH2 1.00V
CH4 5.00V
CH6 5.00V
CH8 1.00A

Control por positivo



Inyector EUI



¿ Preguntas ?

AUTOCHECK

Centro de Diagnóstico Automotriz

Motores

Ing Carlos Hurtado

Motores

Este quizá sea uno de los temas más importantes , pero también sencillos dentro del temario del presente curso , y en el futuro de los vehículos.

Estos elementos los podemos encontrar de Corriente directa (limpiadores , asientos , motor de arranque , transmisión , bomba de combustible , limpiaparabrisas , compresores , sistemas de ventilación , Imrc , Motor abs , bombas de agua , etc , etc , etc)

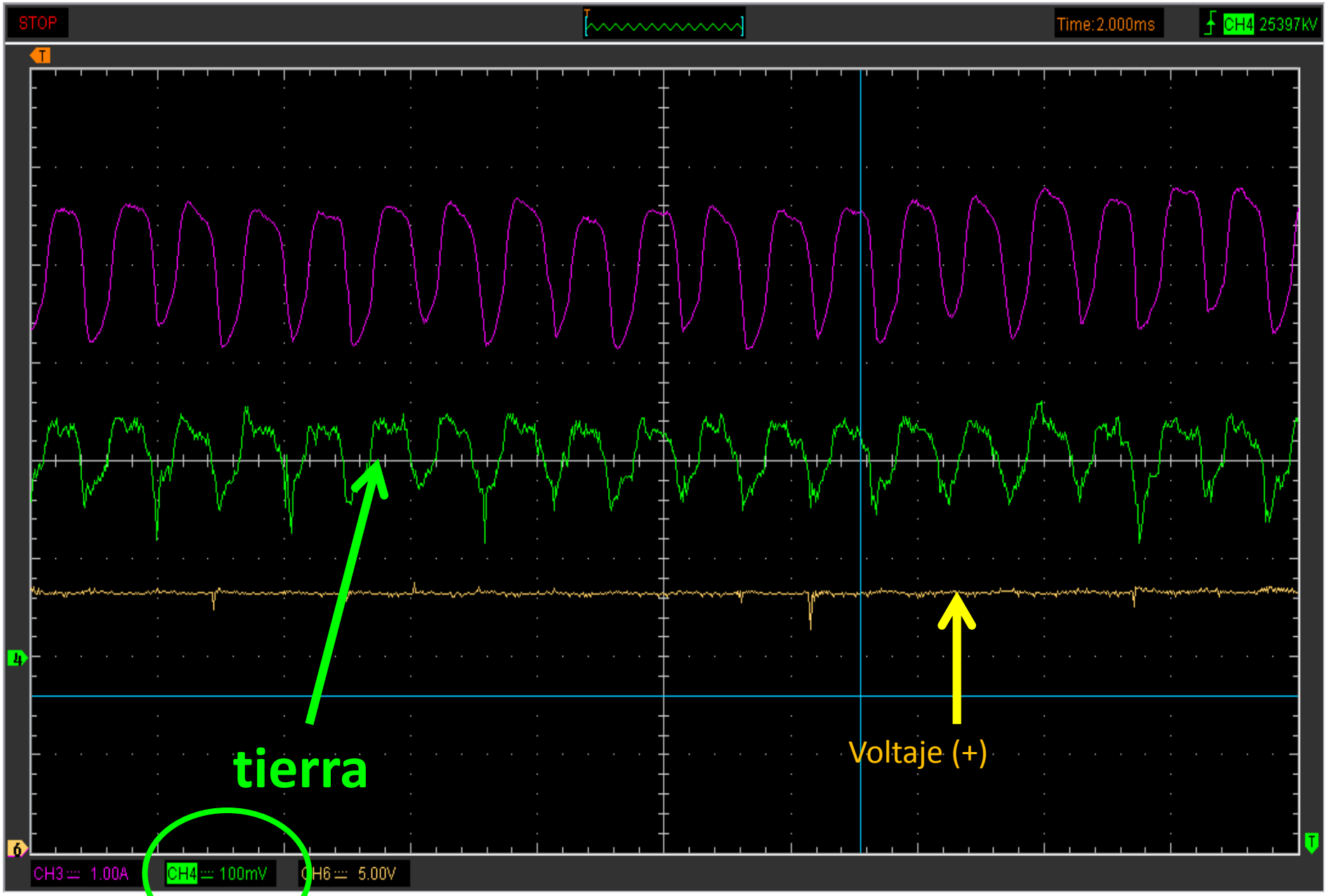
¿ Qué podemos revisar en un motor ?

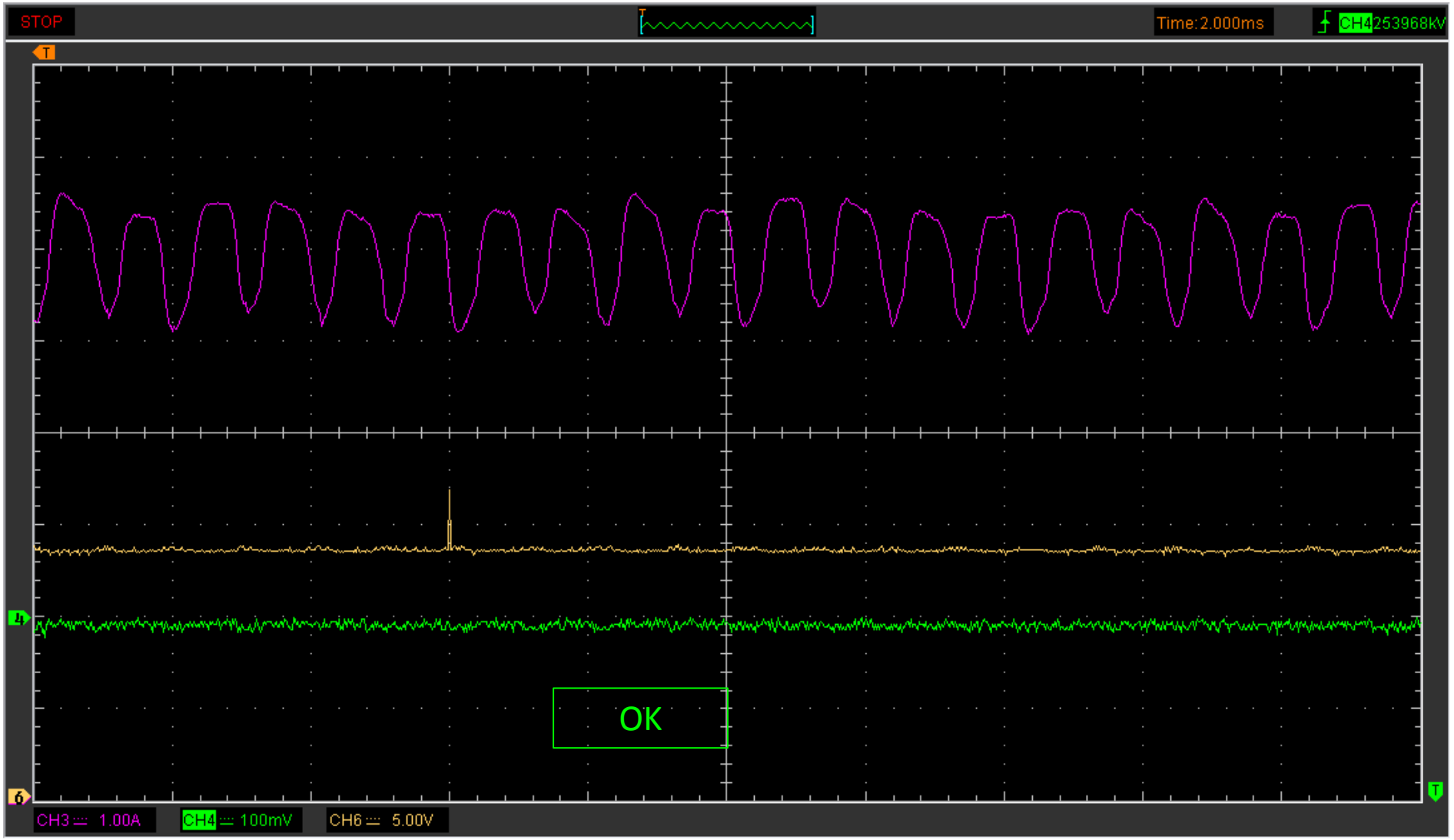
- Voltaje
- Retorno
- ¿ Control ? – Pwm
- Flujo de corriente

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

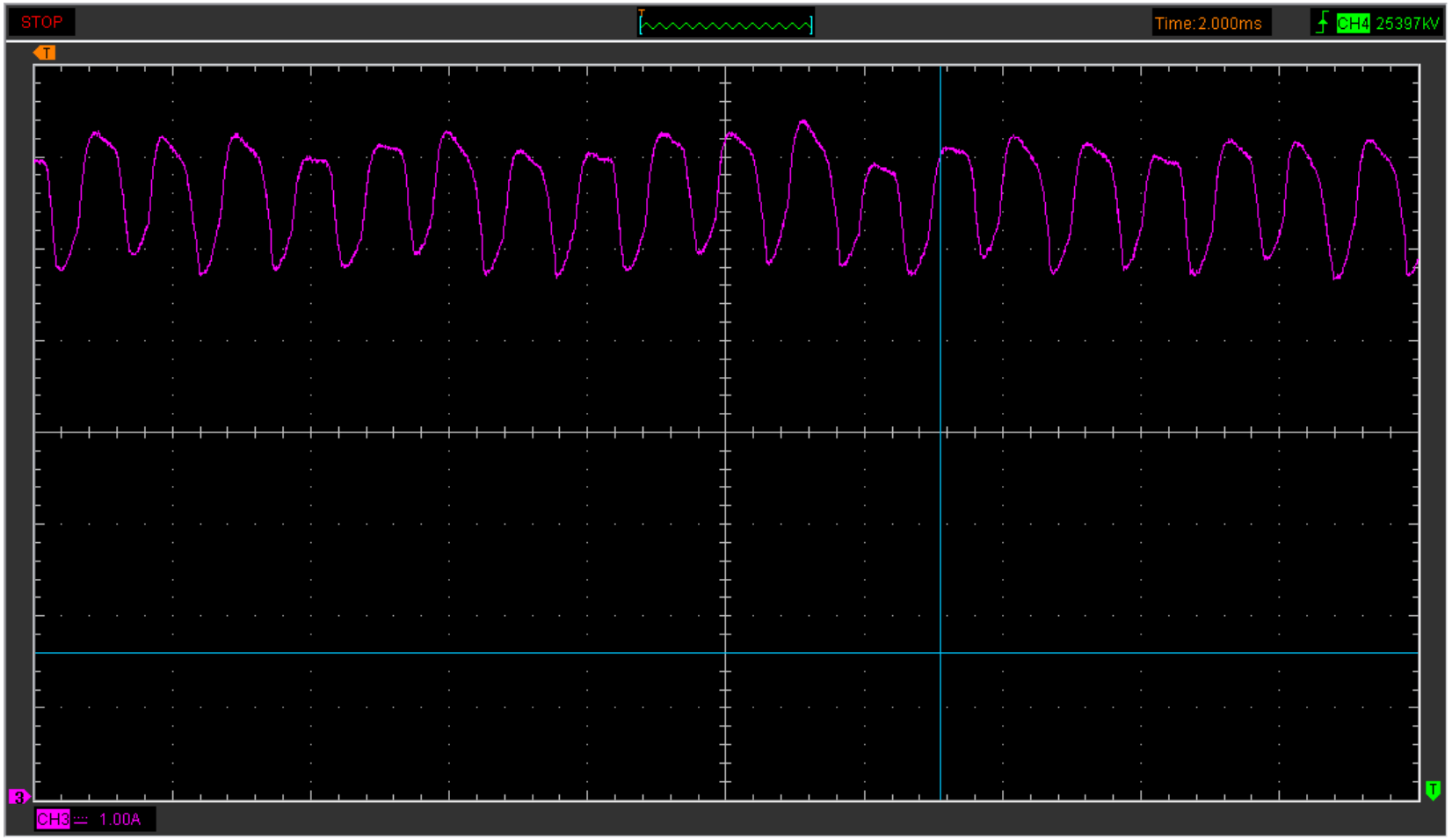
Alimentaciones

Es importante saber si el voltaje en el consumidor es igual o similar que el de la batería o del generador.


STOP
Time:2.000ms
CH4 25397kV
tierra
Voltaje (+)
CH3 1.00A
CH4 100mV
CH6 5.00V


STOP
Time:2.000ms
CH4253968KV
OK
CH3 1.00A
CH4 100mV
CH6 5.00V

Bien



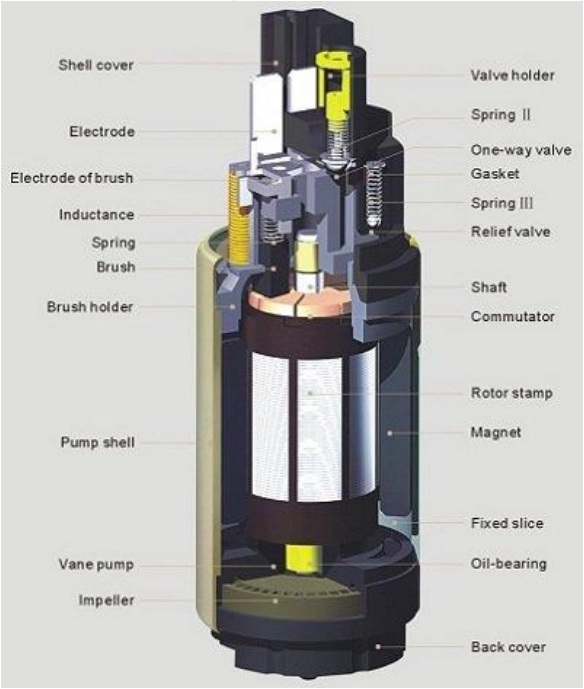
¿ Por que tiene secciones altas y bajas?

Por tiene secciones , que al girar depende la alineación tienen mayor y menor resistencia sucesivamente.

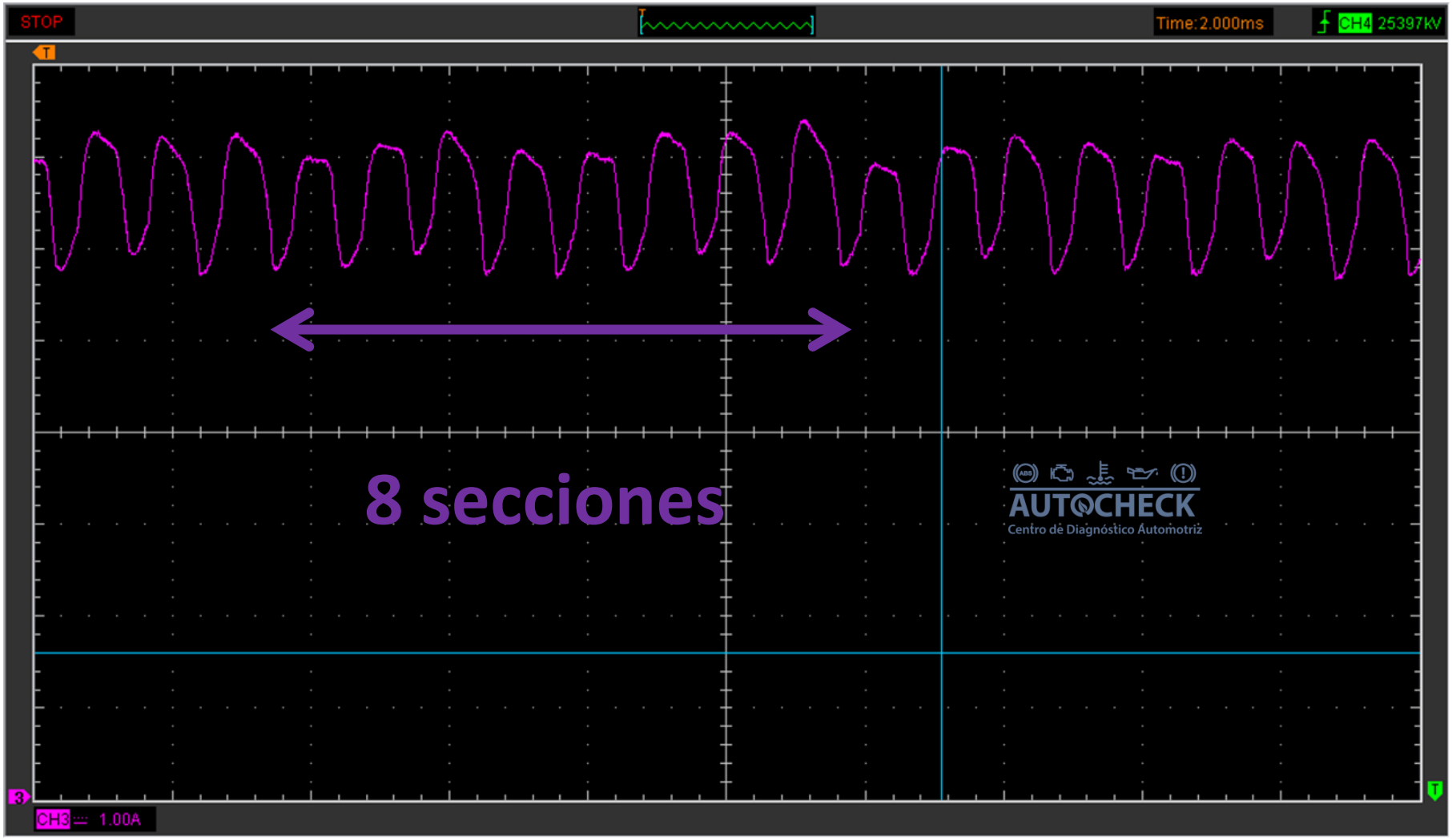
Normalmente tienen ligeras diferencias , y la que tiene una característica ligeramente mas diferente se le llama firma.

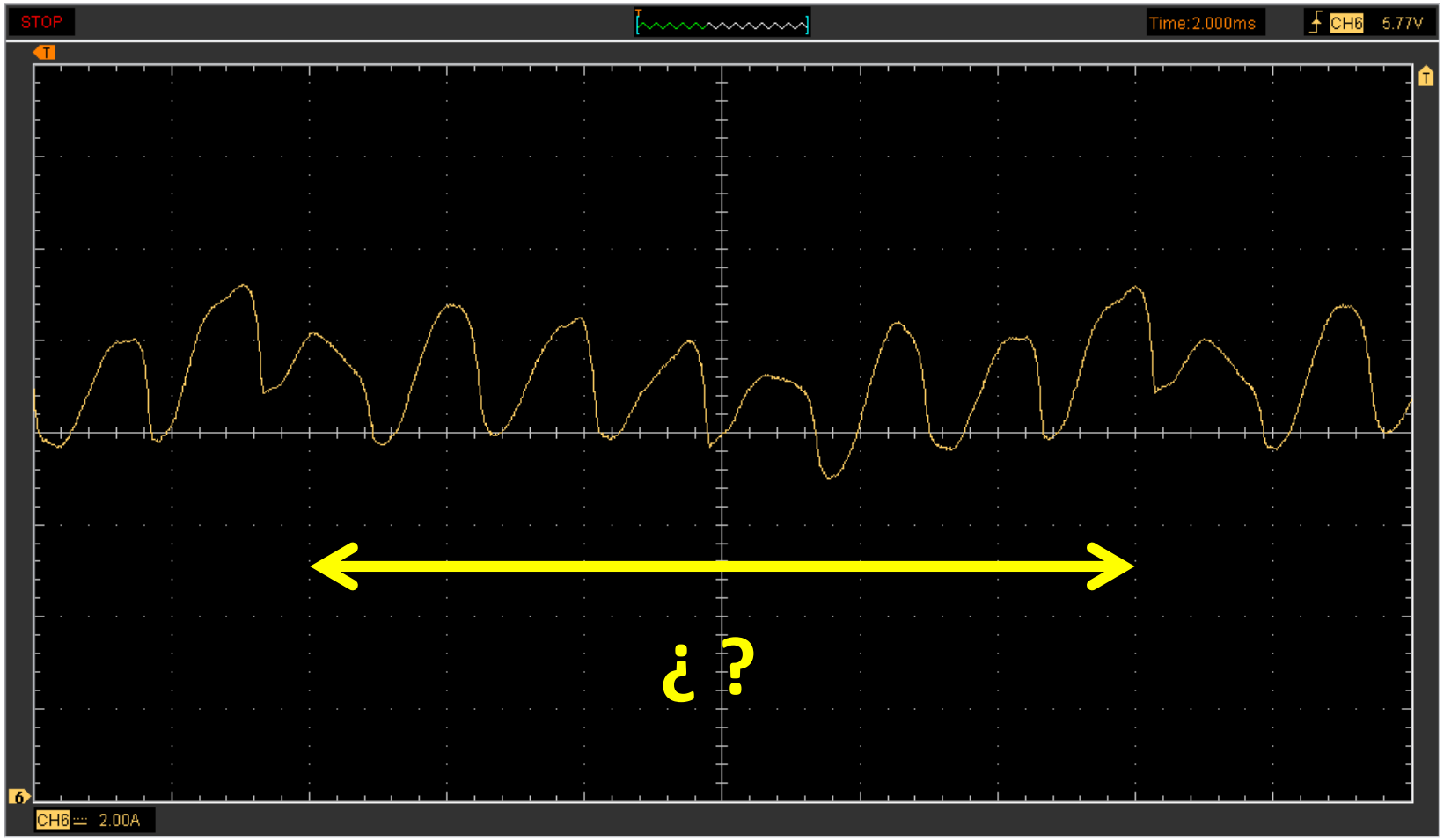
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

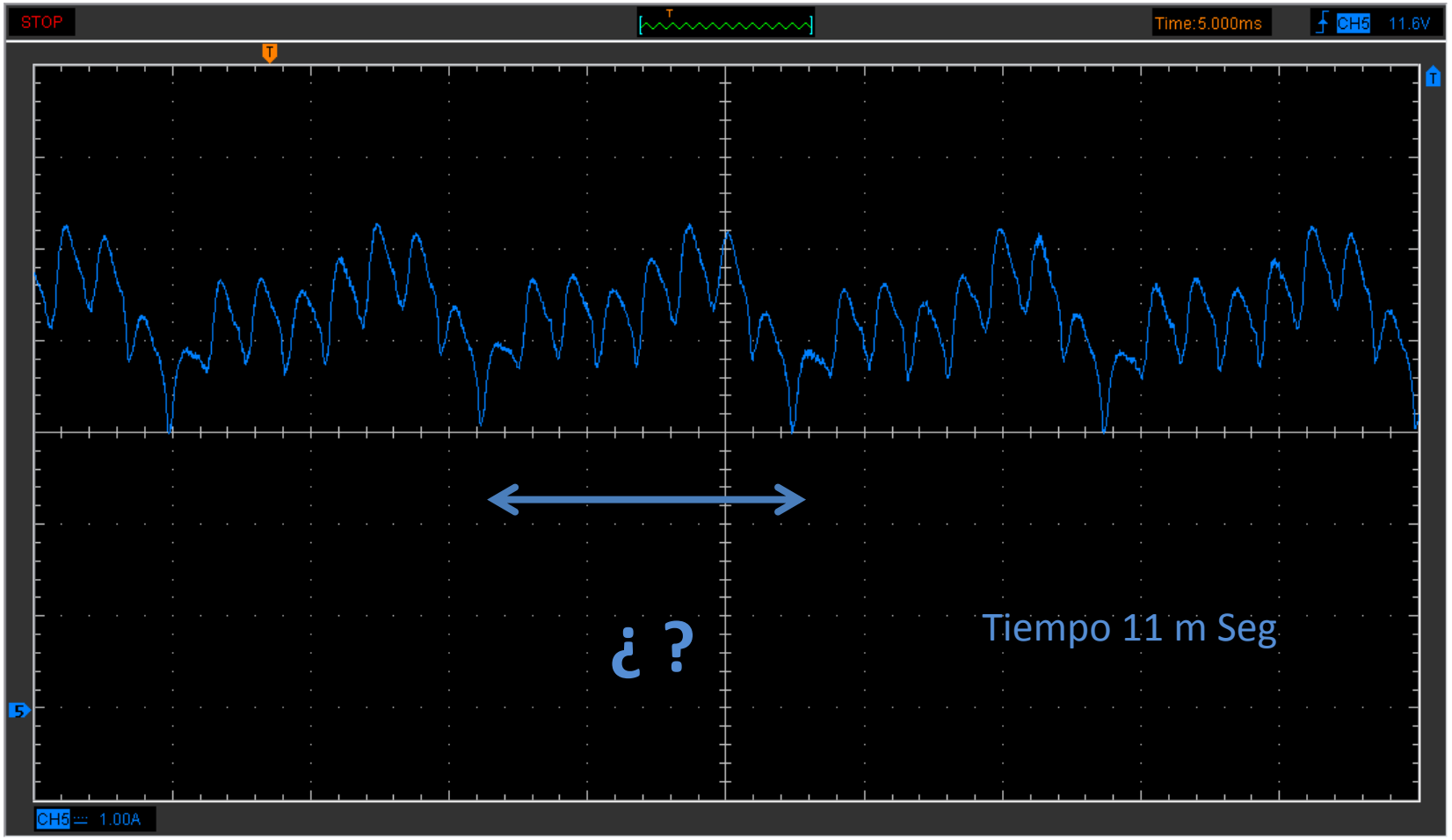
La firma se puede usar para saber cuantas secciones tiene el motor y a que velocidad gira.



1
2


STOP
Time:2.000ms
CH4 25397kV
8 secciones
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz
CH3 1.00A


STOP
Time:2.000ms
CH6 5.77V
CH6 2.00A
¿ ?


STOP
Time:5.000ms
CH5 11.6V
¿ ?
Tiempo 11 m Seg
CH5 1.00A

Si sabemos cuanto tarda en dar una vuelta , es decir , una revolución ; podemos saber a que velocidad gira el motor.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Para el ejemplo anterior 11 mSeg = 1 rev

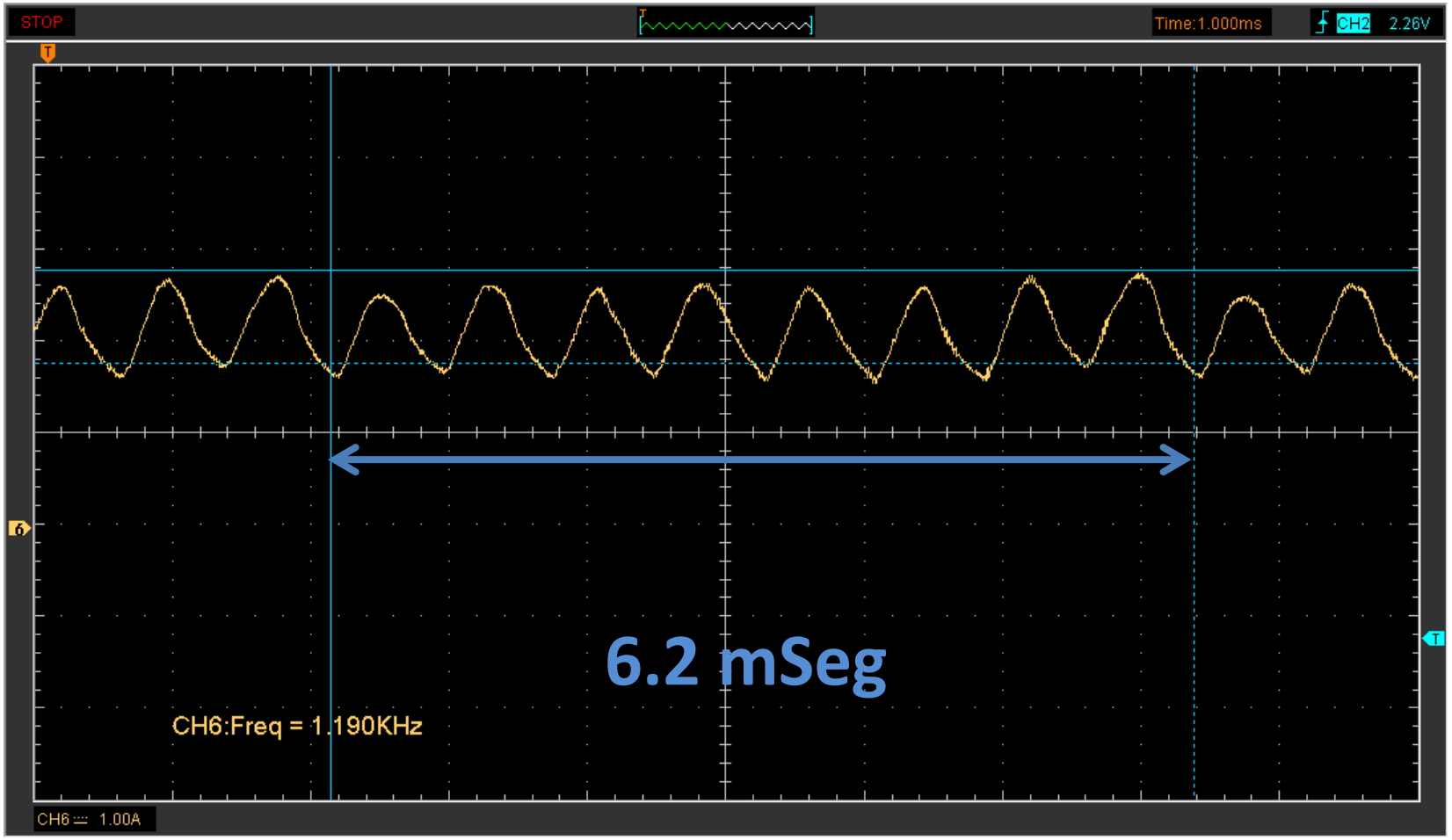
1000 / 11 = 90.9 rev / seg

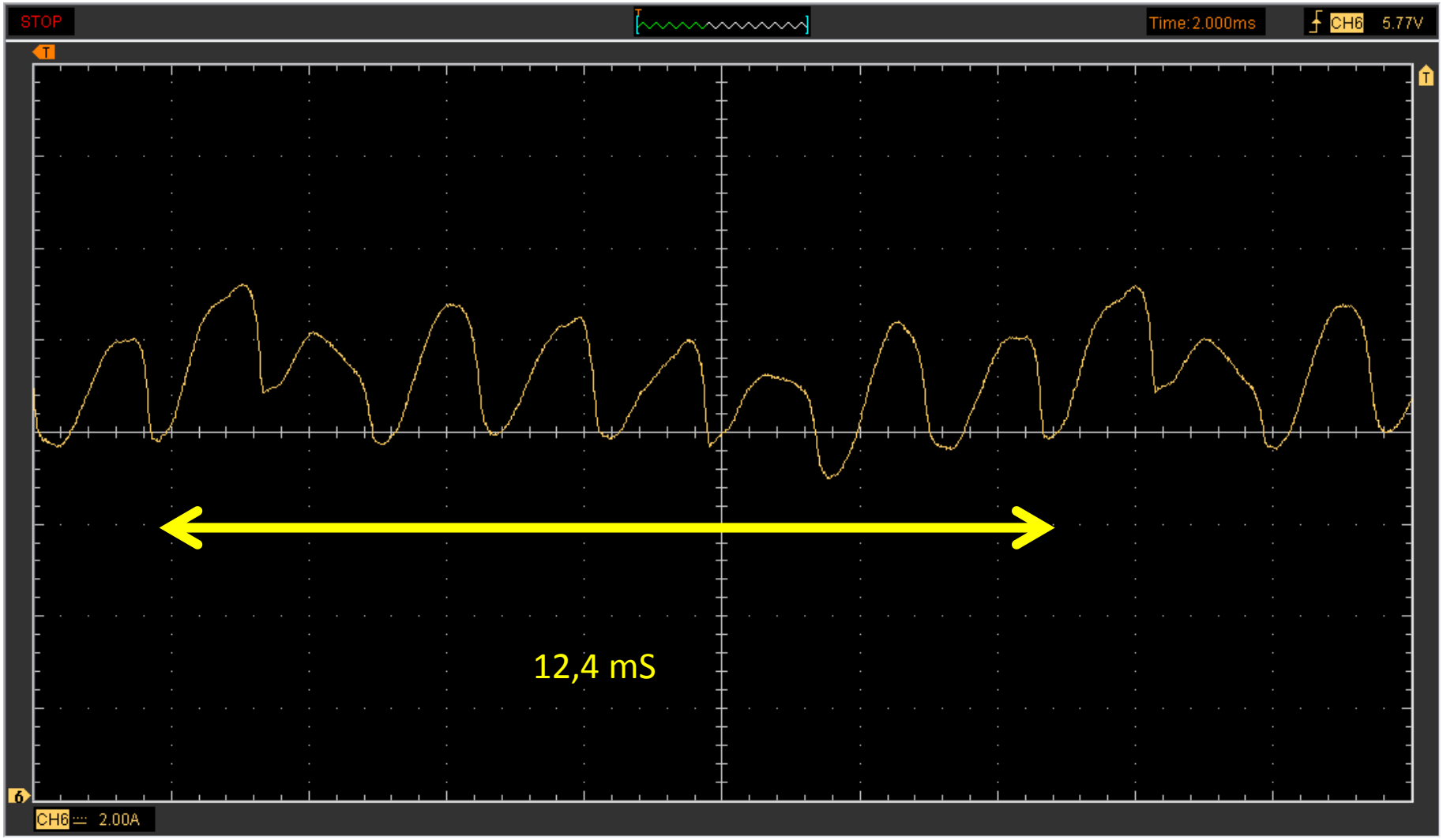
¿ Cuantos segundos tiene 1 minuto ? 60 seg

90.9 x 60 = **5454 rpm**

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Calcule el tiempo …



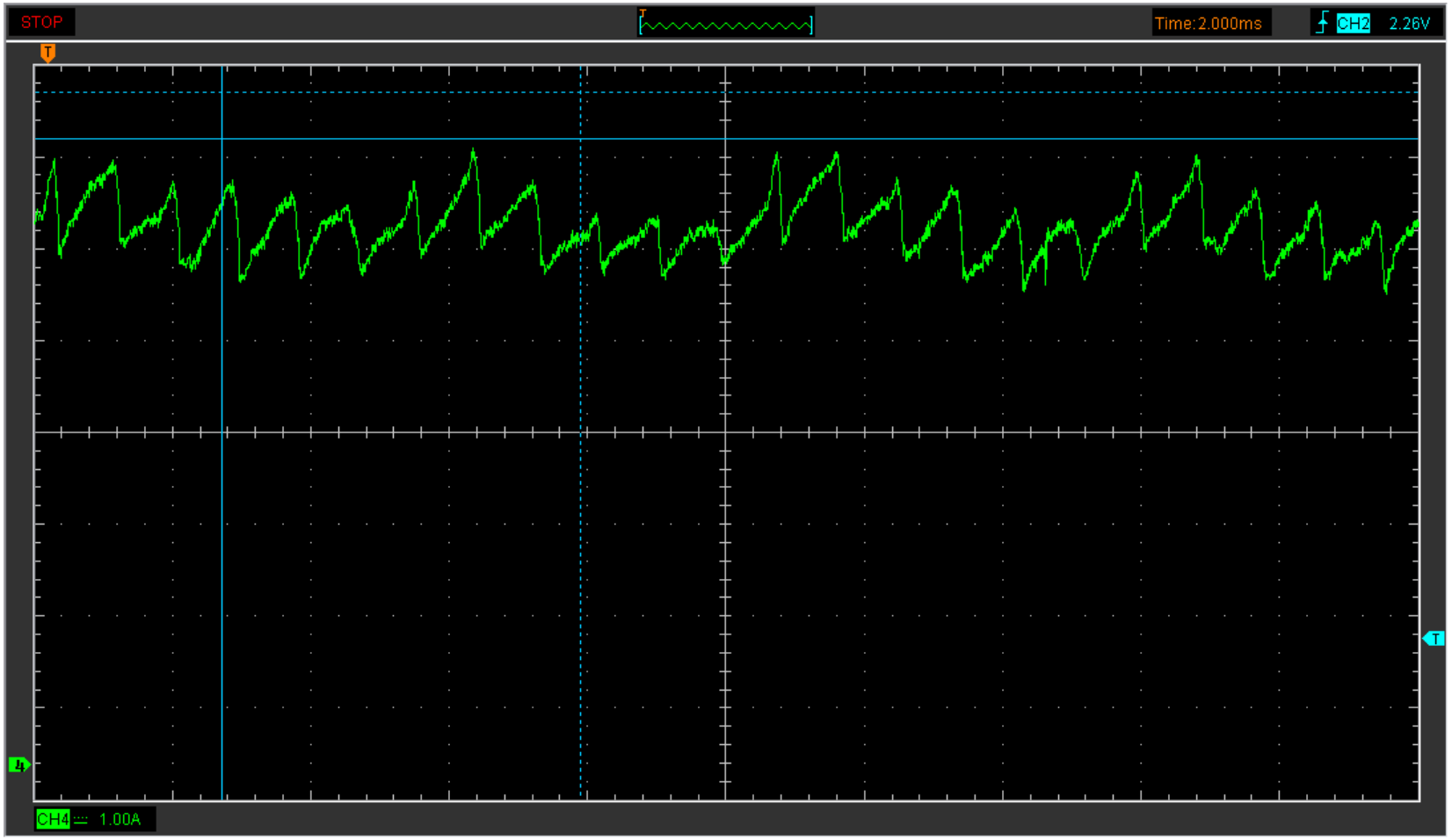

STOP
Time:2.000ms
CH6 5.77V
12,4 mS
CH6 2.00A

Tan importante como la velocidad de giro , es la corriente que fluye en el circuito , recordando que no es importante en que parte del circuito se mide.

Lo que si podría cambiar es la orientación del oscilograma , basta girar la pinza o invertir la imagen.

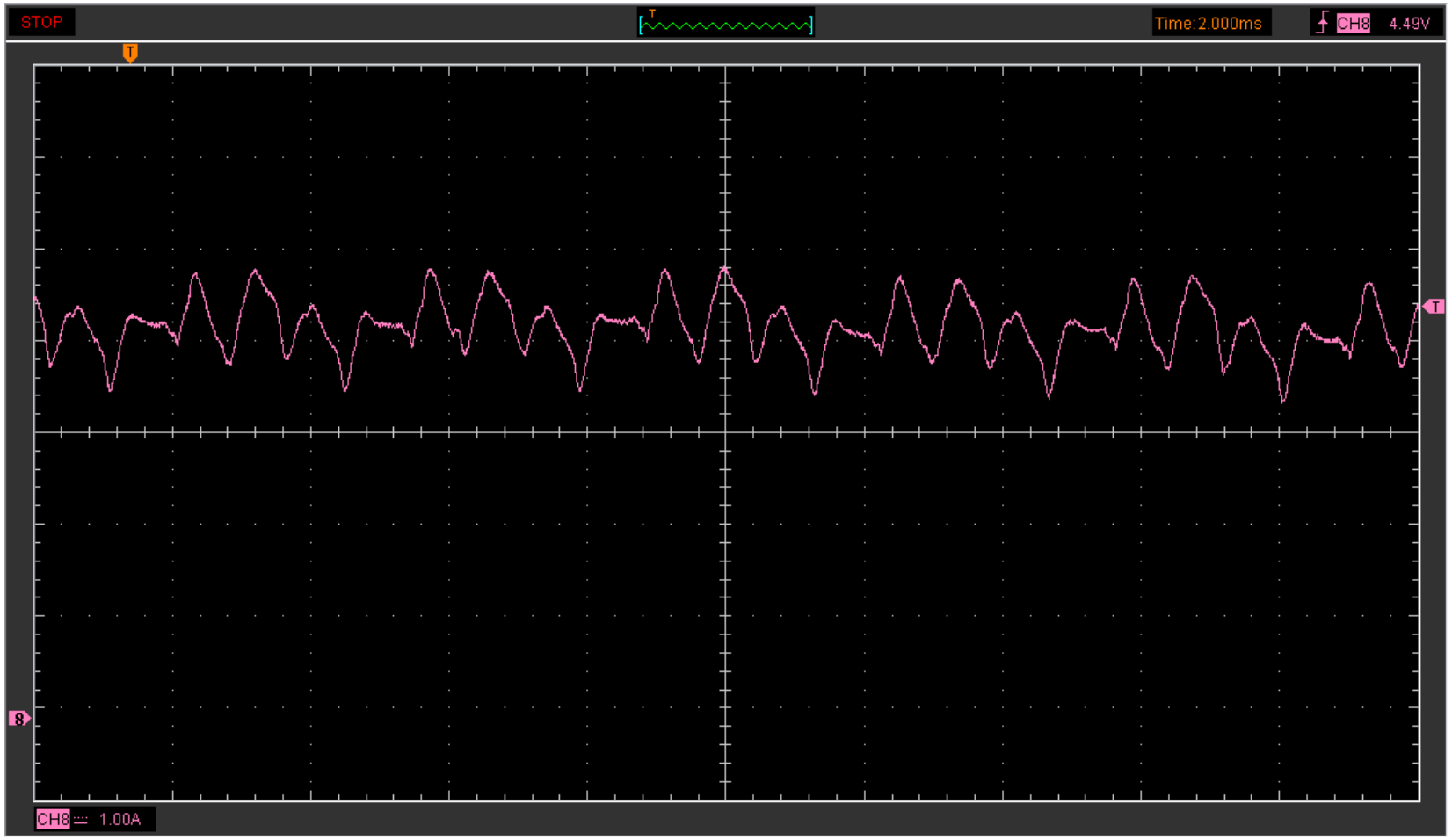
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Motor dañado

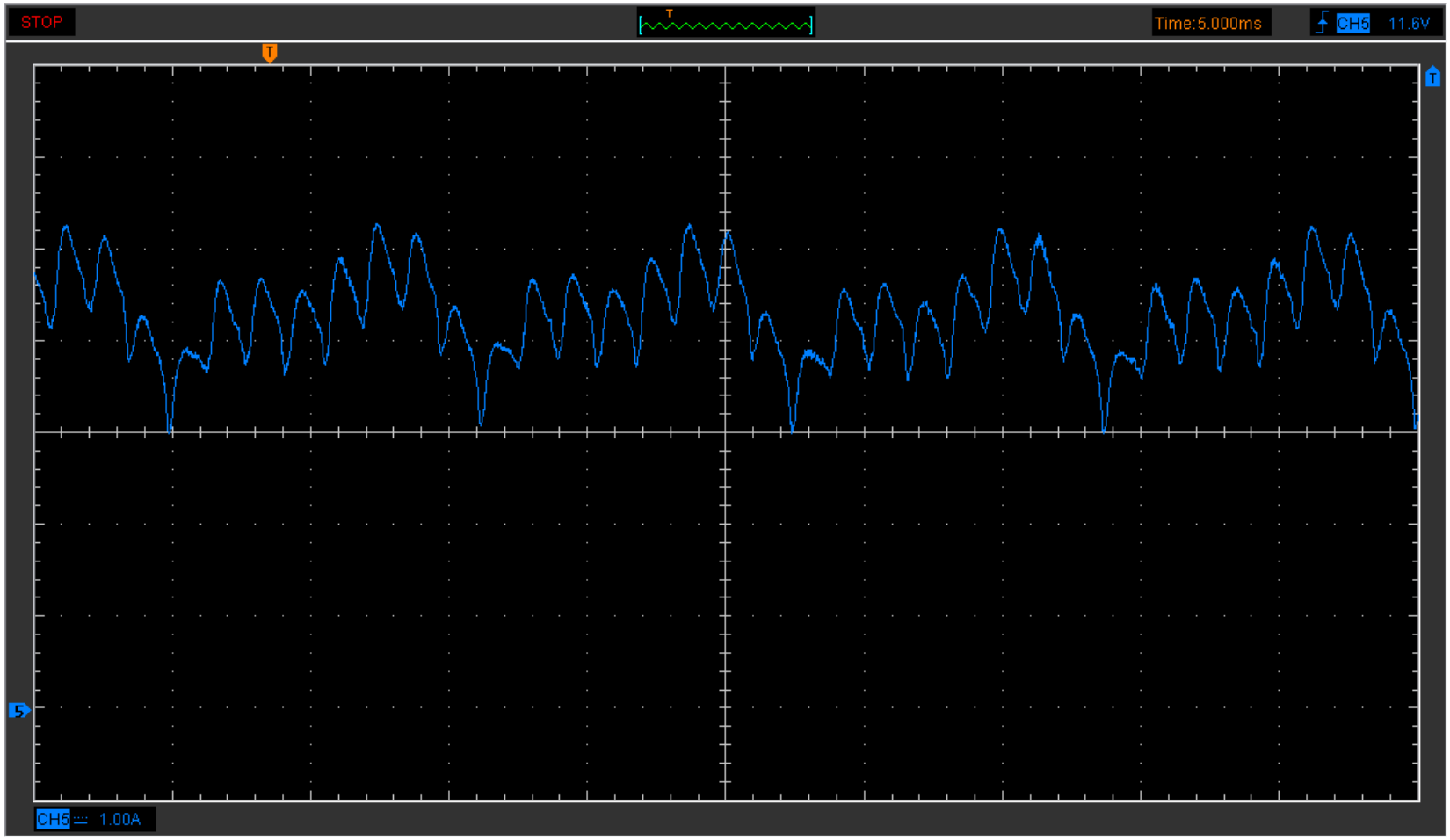


Motor dañado

¿ Comienza a fallar?

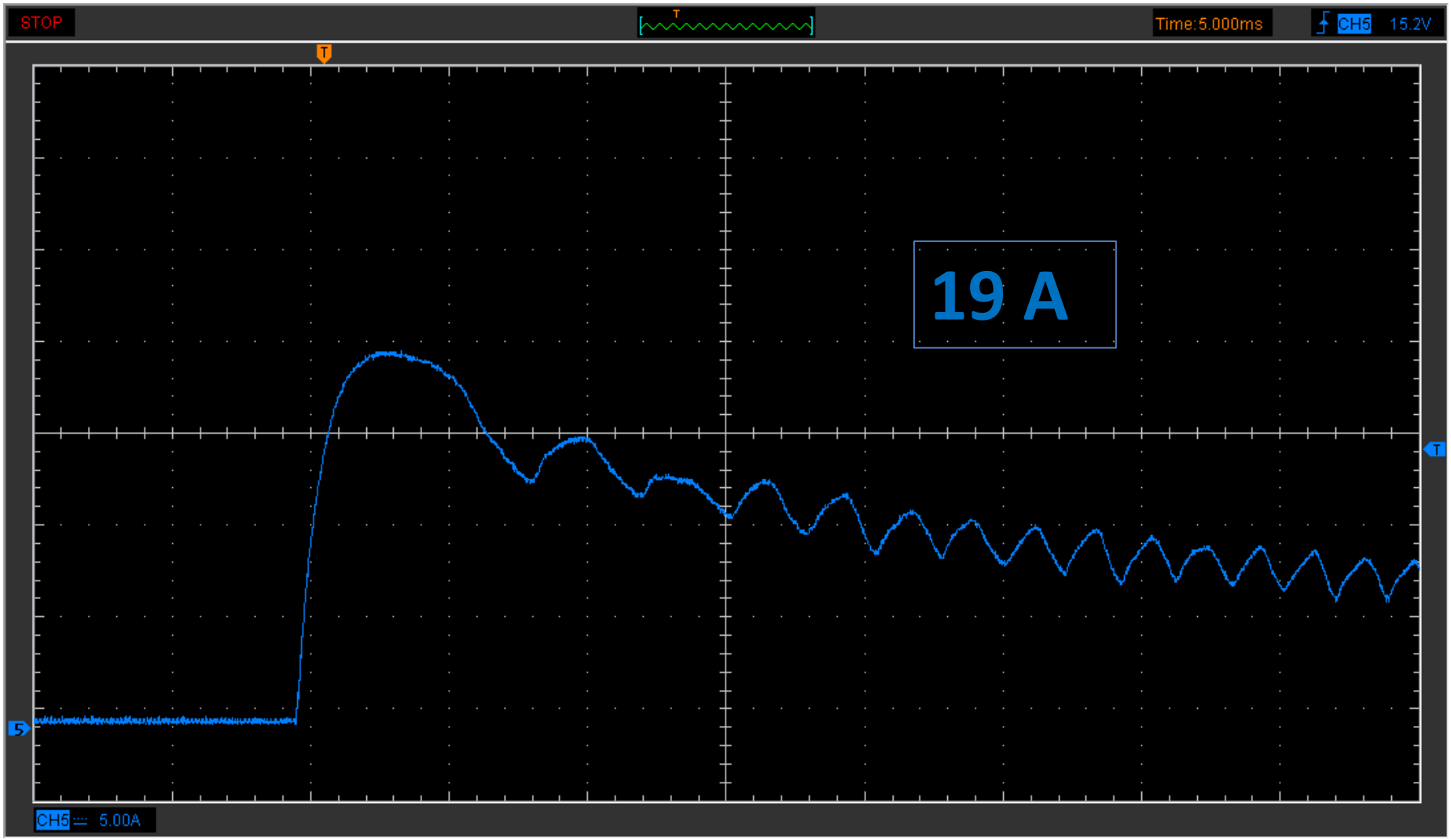


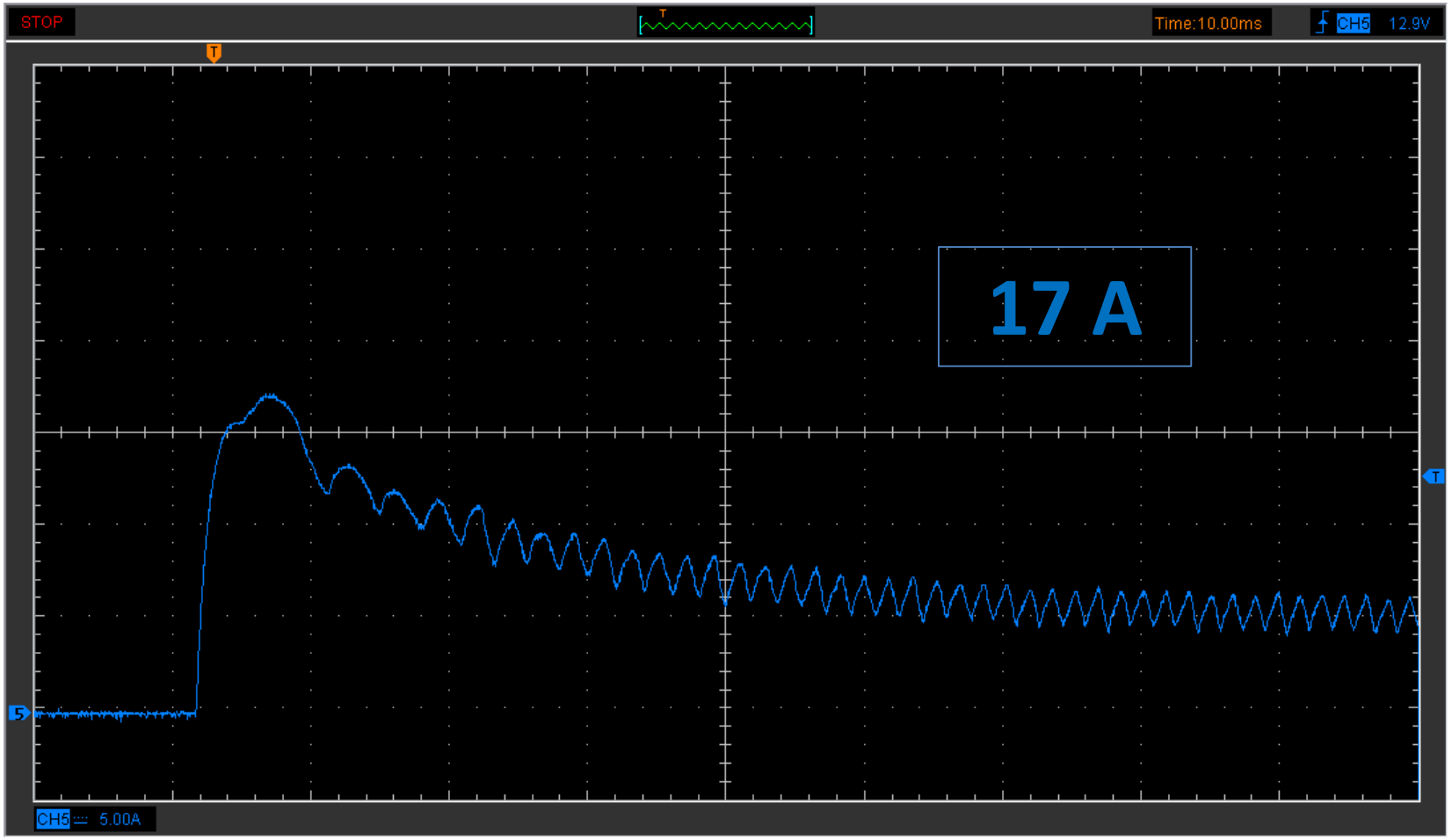
¿ Comienza a fallar ?

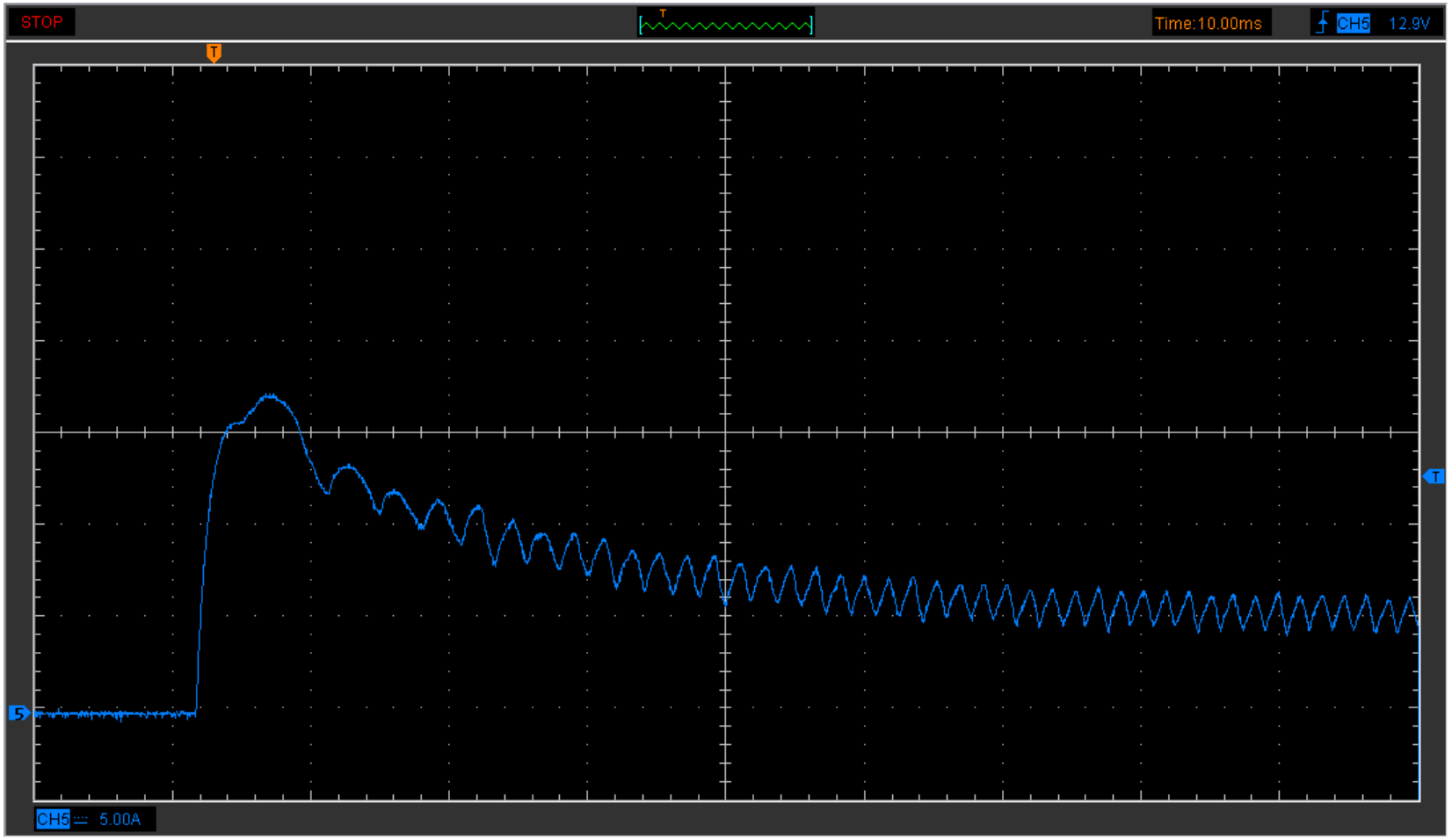


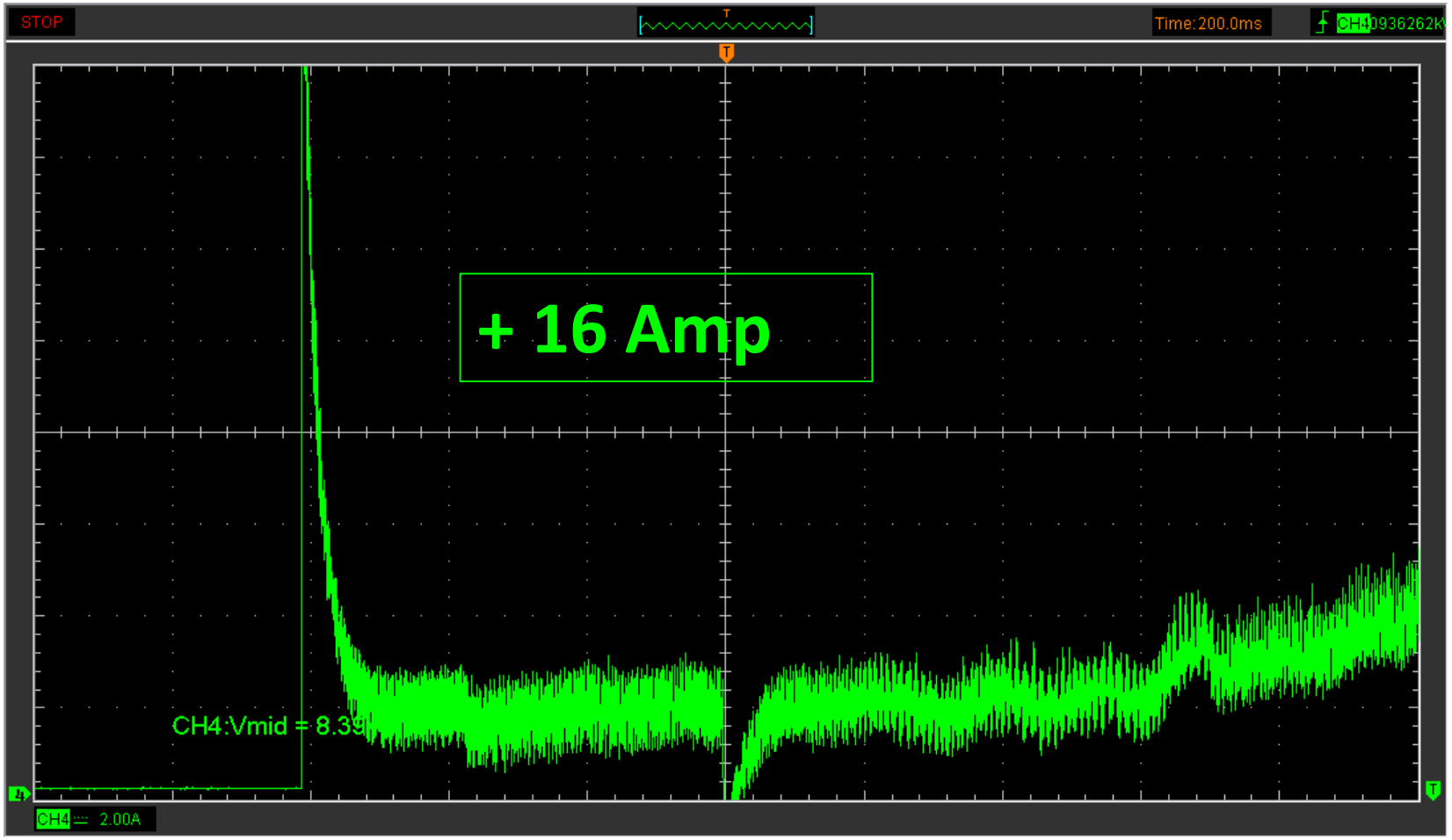
II Arranque de motores

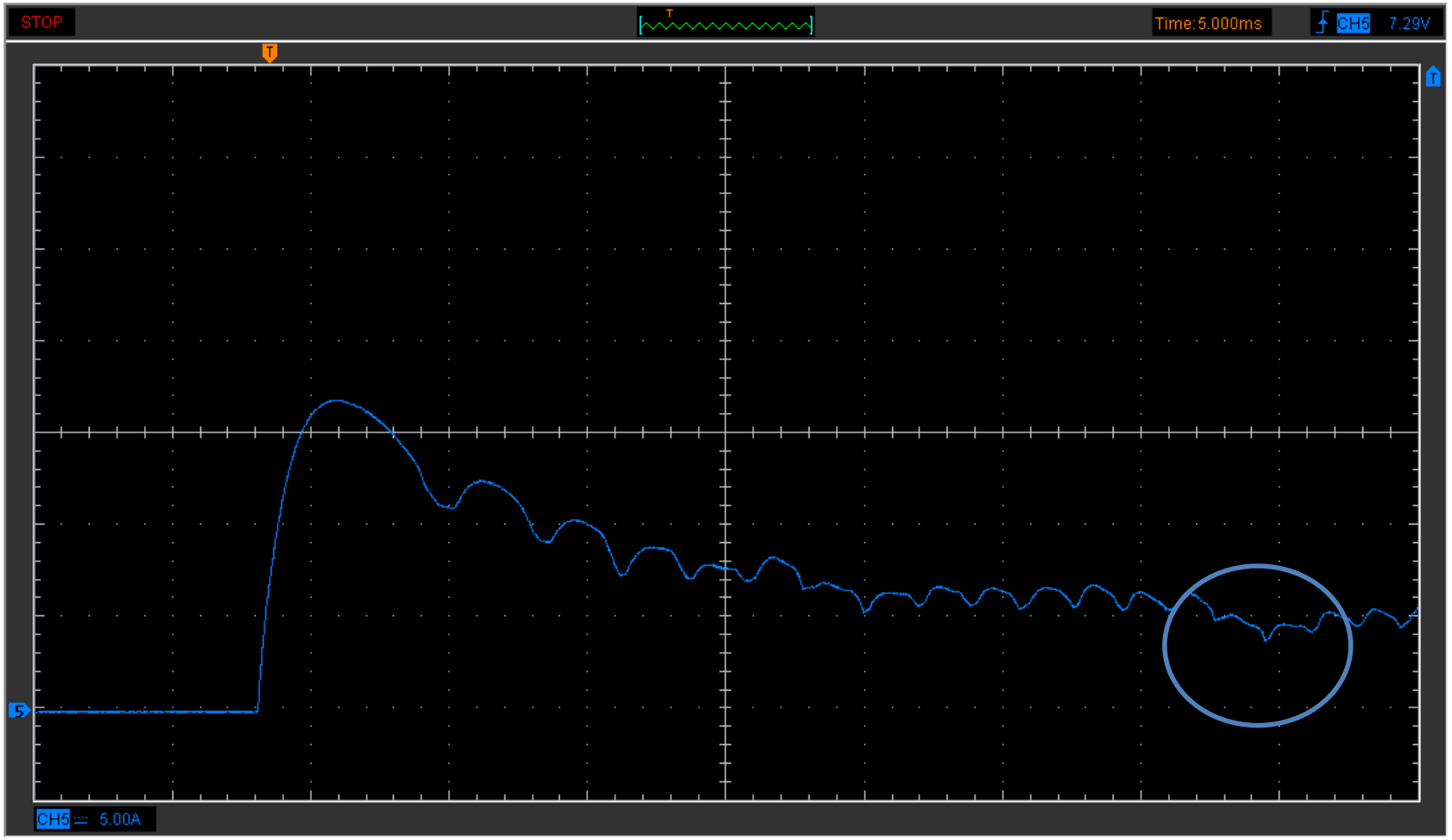
AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz


STOP
Time:5.000ms
CH5 15.2V
19 A
CH5 5.00A


STOP
Time:10.00ms
CH5 12.9V
17 A
CH5 5.00A


STOP
Time:10.00ms
CH5 12.9V
CH5 5.00A


STOP
Time:200.0ms
+ 16 Amp
CH4:Vmid = 8.39
CH4 2.00A


STOP
Time:5.000ms
CH5 7.29V
CH5 5.00A

III Compresión relativa

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

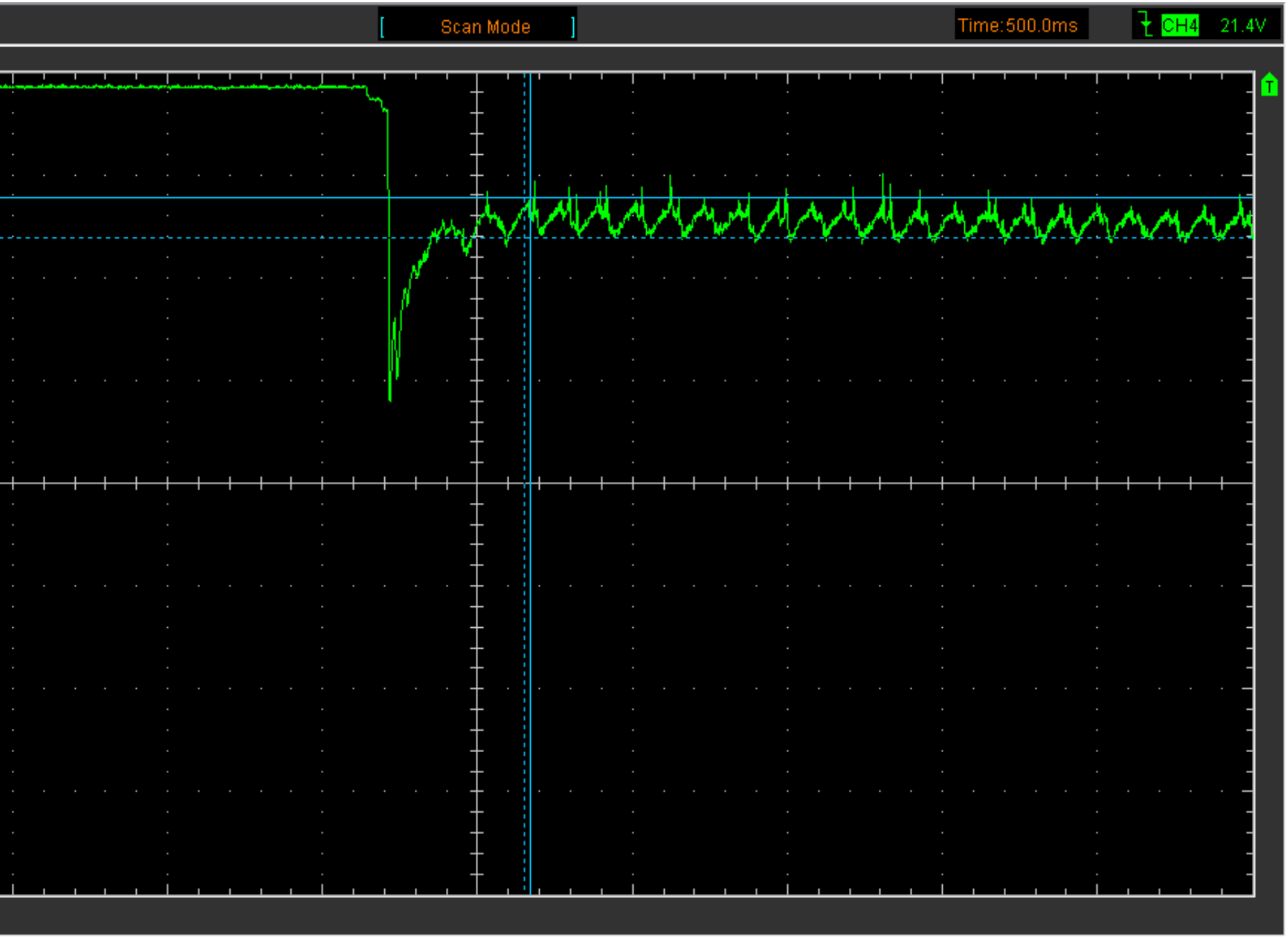
Si ya logramos entender que el amperaje esta relacionado con el esfuerzo mecánico , lo usaremos para deducir como es el esfuerzo mecánico de un cilindro respecto de otro.

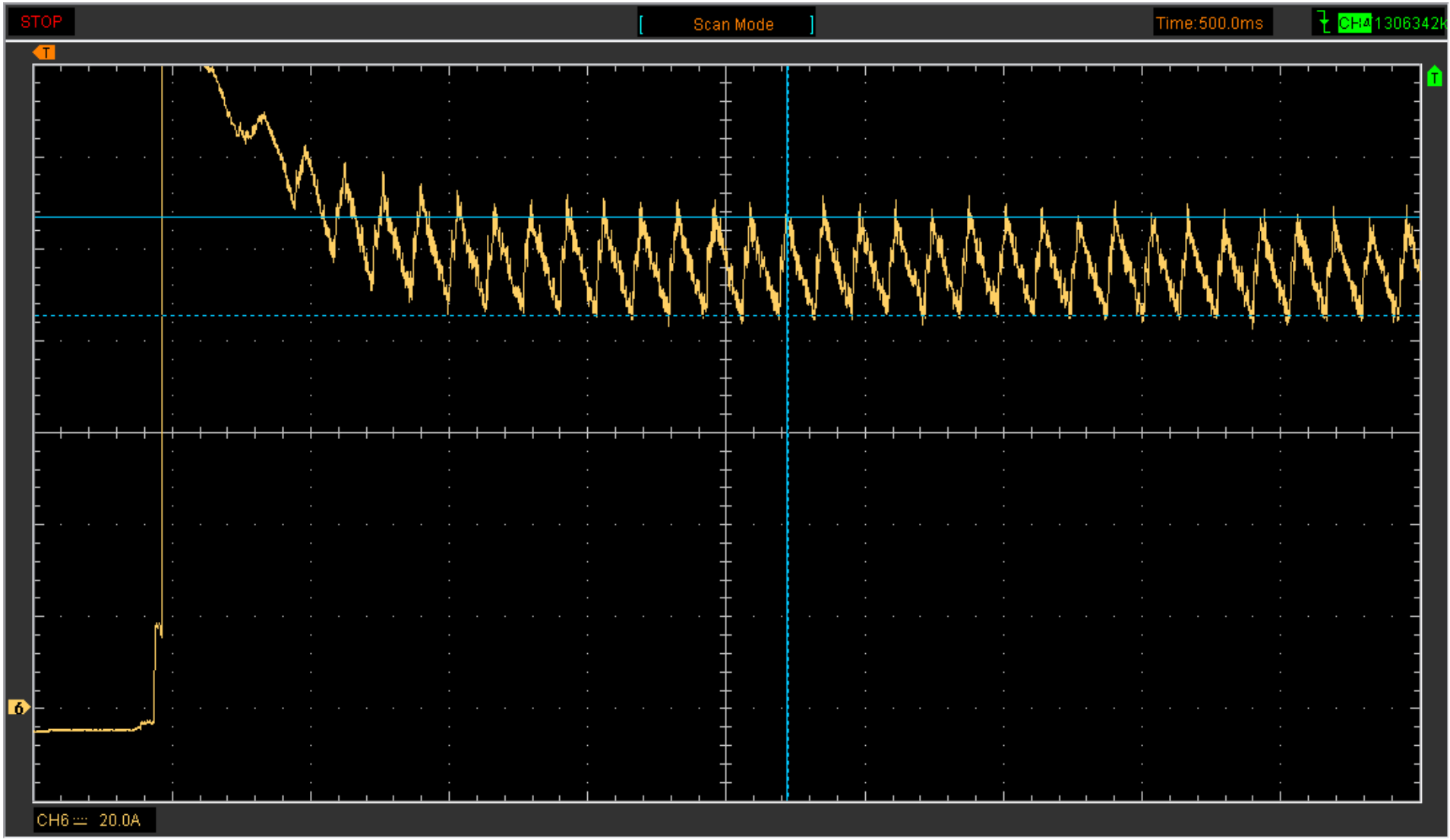
AUTOCHECK
Centro de Diagnostico Automotriz

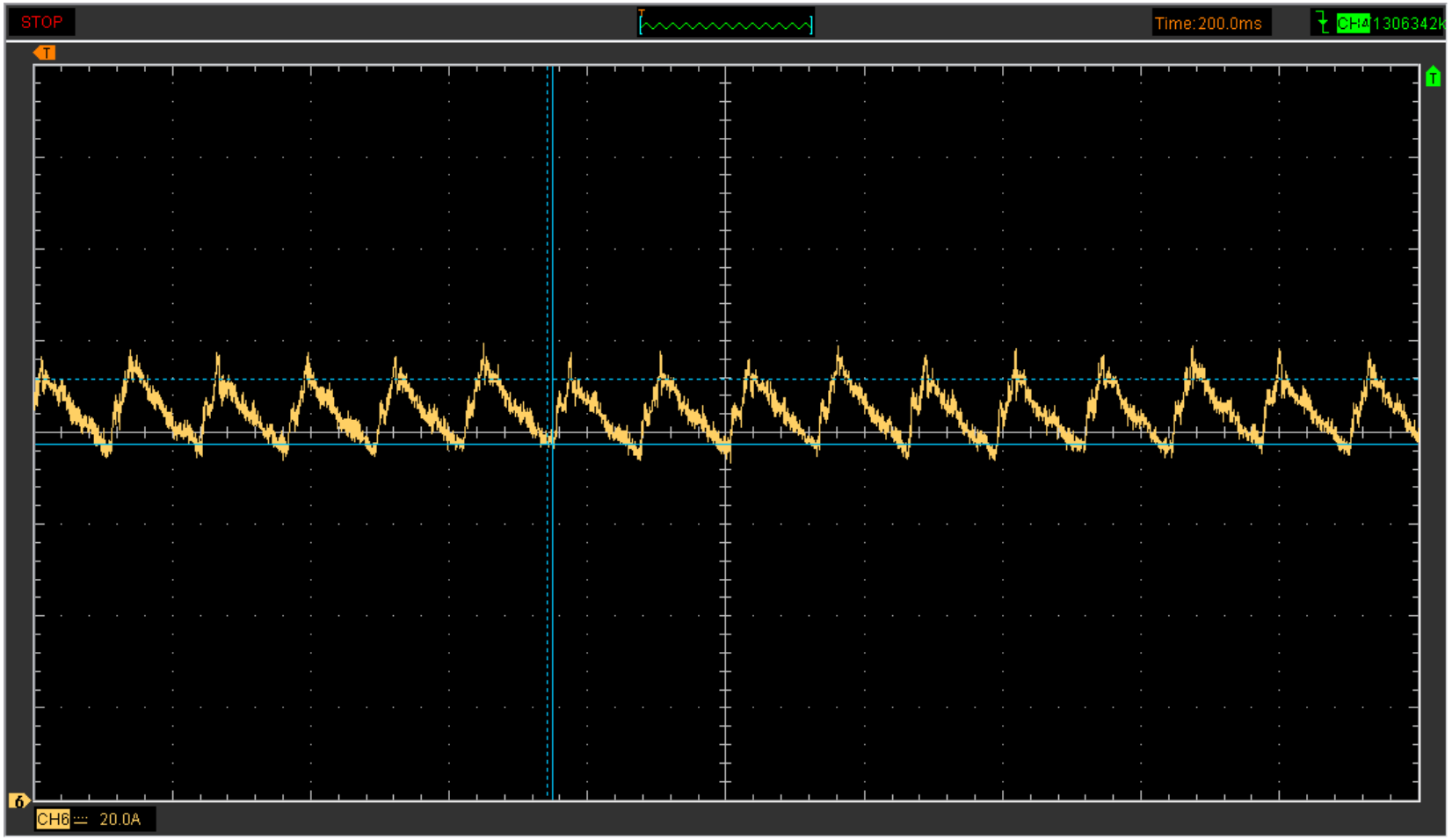
El voltaje de la batería también se puede utilizar para deducir la compresión .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

En esta prueba cuando el amperaje sube al dar arranque , el voltaje baja .


[Scan Mode]
Time:500.0ms
CH4 21.4V


STOP
[Scan Mode]
Time:500.0ms
CH4 1306342k
CH6 20.0A


STOP
Time:200.0ms
CH4 1306342k
CH6 20.0A

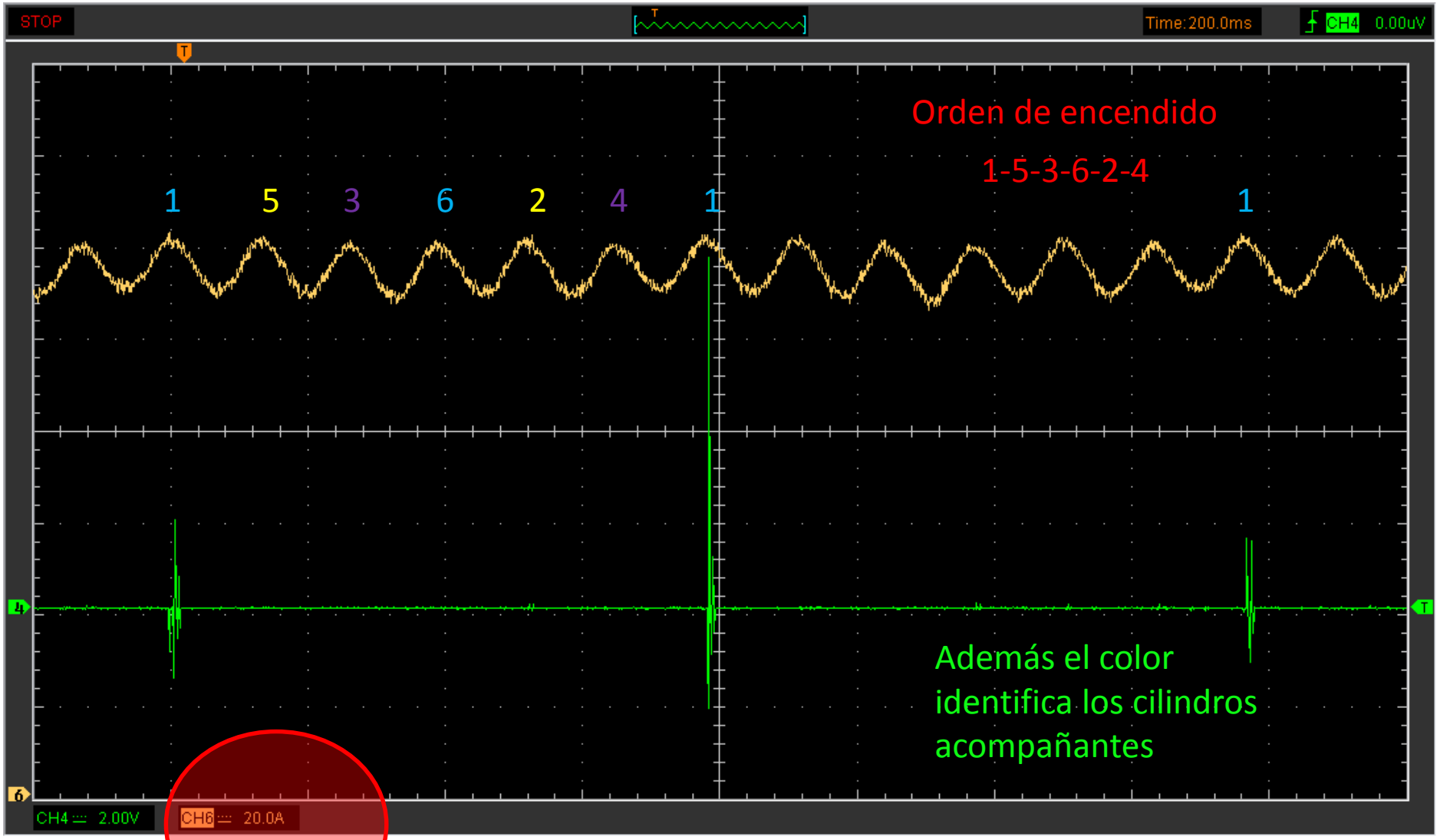
Compresión relativa

Es importante entender pudieran estar todos bajos , o todos altos , recordar que solo es la comparativa de uno respecto del otro al igual que con el escáner.

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz

Para identificar el cilindro ,basta conocer el orden de encendido para la máquina y usar una señal de referencia , en este caso el disparo de un inyector .

AUTOCHECK
Centro de Diagnóstico Automotriz



¿ Preguntas ?

AUTOCHECK

Centro de Diagnóstico Automotriz