



Instrucciones de conexión y programación de los controladores

STAG 500 GO 4



10R-06 9302
67R-03 9303
110R-04 15003 "M"

(instrucciones disponibles también en el programa diagnóstico y en

www.ac.com.pl)

ver. 1.5 2026-05-20



AC S.A.

15-181 Białystok, ul. 42 Pułku Piechoty 50

tel. +48 85 743 81 00

www.ac.com.pl | biuro@ac.com.pl

Índice:

1	Conexión de la instalación	3
1.1	Esquema de conexión STAG 500 GO 4	3
1.2	Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG ISR	4
1.3	Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG HPPE	5
1.4	Configuración del protocolo de diagnóstico	5
1.5	Selección del reductor	6
1.6	Selección de las toberas de los inyectores	7
2	Descripción del programa diagnóstico AC STAG	7
2.1	Conexión del controlador PC	7
2.2	Versión de la aplicación diagnóstica AC STAG	10
2.3	Menú principal	10
2.4	Parámetros del controlador	12
2.5	Señales, inyectores, centralita	16
2.6	Autocalibración	19
2.7	Osciloscopio	19
2.8	Errores	20
2.8.1	Errores del controlador de gas	21
2.8.2	Comunicados del controlador de gas	22
2.8.3	Errores del controlador del motor	24
2.9	Mapa del multiplicador	25
2.10	Mapa de corrección de las revoluciones	26
2.11	Mapa "Corrección de la temperatura del gas"	28
2.12	Mapa "Corrección de la presión del gas"	28
2.13	Mapa de correcciones MAP (mapa de autoadaptación)	29
2.14	Retraso de inyección	30
2.15	Presión en el riel	30
2.16	Lector de los parámetros OBDII/EOBD	30
2.17	Registrador digital	32
2.18	Asignación de los inyectores de gas con los bancos	33
2.19	Autoadaptación	34
2.19.1	Modo OBD	35
2.20	Aktualización del controlador	36
2.21	Diagnóstico y servicio	37
2.21.1	Diagnóstico (ensayo de los elementos ejecutivos)	37
2.21.2	Servicio	38
3	Programación del controlador STAG 500 GO 4	38
3.1	Autocalibración	38
3.2	Corrección de la temperatura de gas	38
3.3	Centralita LED-600	39
3.4	Calibración automática del indicador de nivel de gas	41
3.5	Señales senoras	41
4	Interfaz de comunicación Bluetooth	41
5	Datos técnicos	43

6 Garantía limitaciones / exclusiones..... 43

1 Conexión de la instalación



Para garantizar el correcto y duradero funcionamiento de las instalaciones de gas STAG, en caso de los vehículos equipados con el modo START/STOP, es preciso instalar las válvulas de extensa vida útil. Tales válvulas deben estar marcadas con los símbolos adicionales “H3”, que significan una vida útil de hasta 1.000.000 conmutaciones, según el párrafo 4.7 anexo 3 del reglamento 67, revisión 4.

1.1 Esquema de conexión STAG 500 GO 4

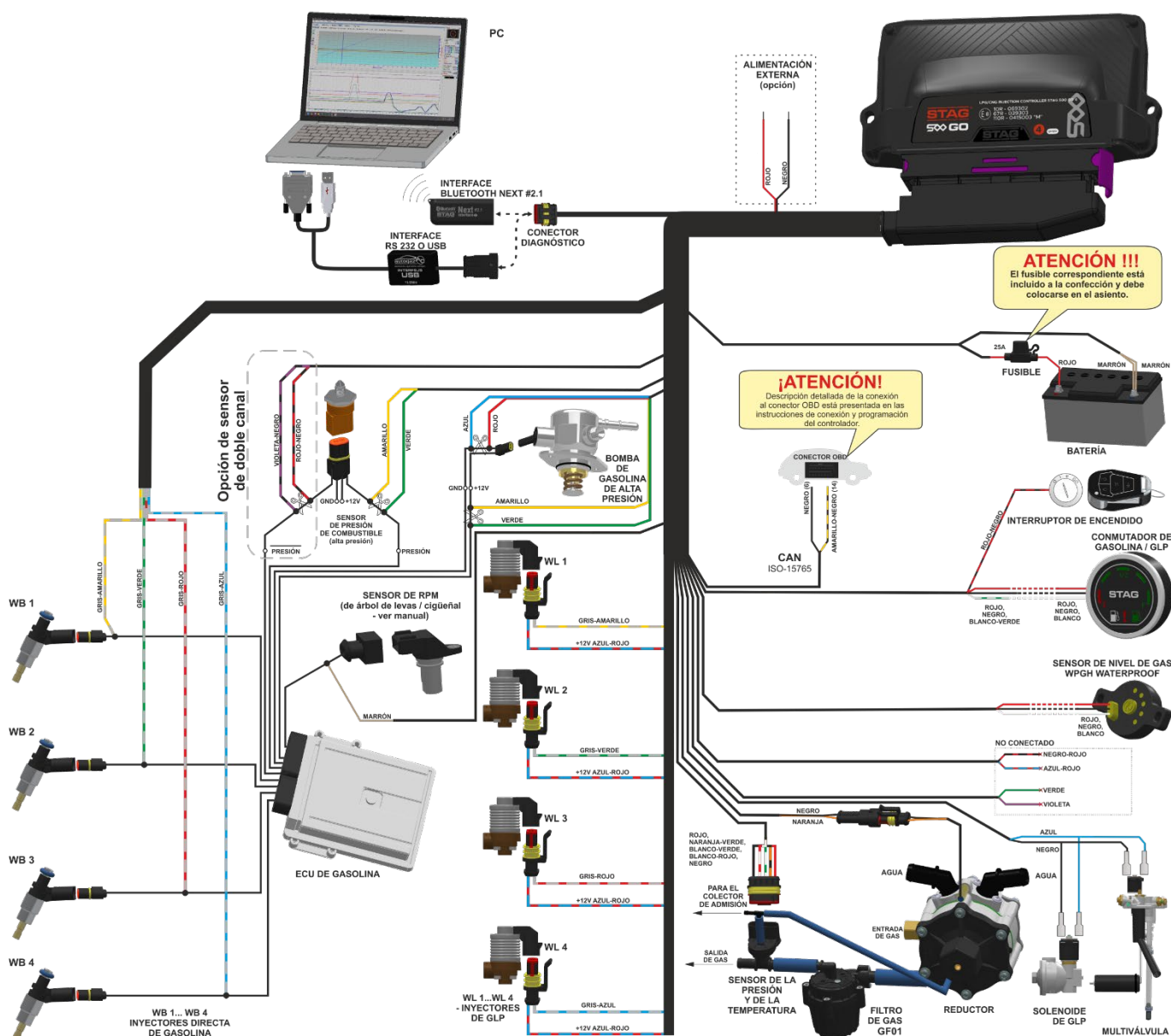


Figura 1 Esquema de conexión STAG 500 GO 4 a la instalación del vehículo.

1.2 Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG ISR

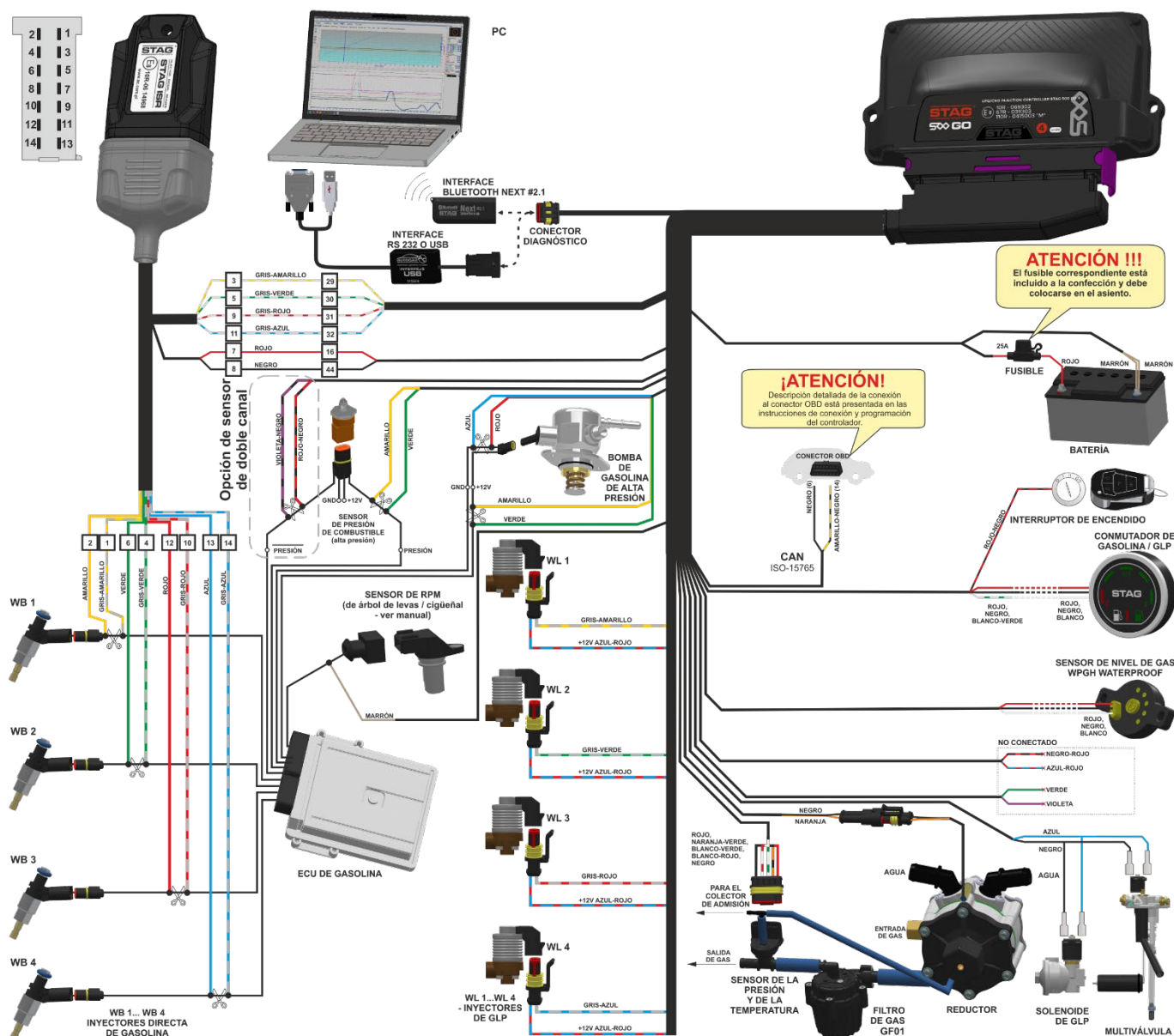
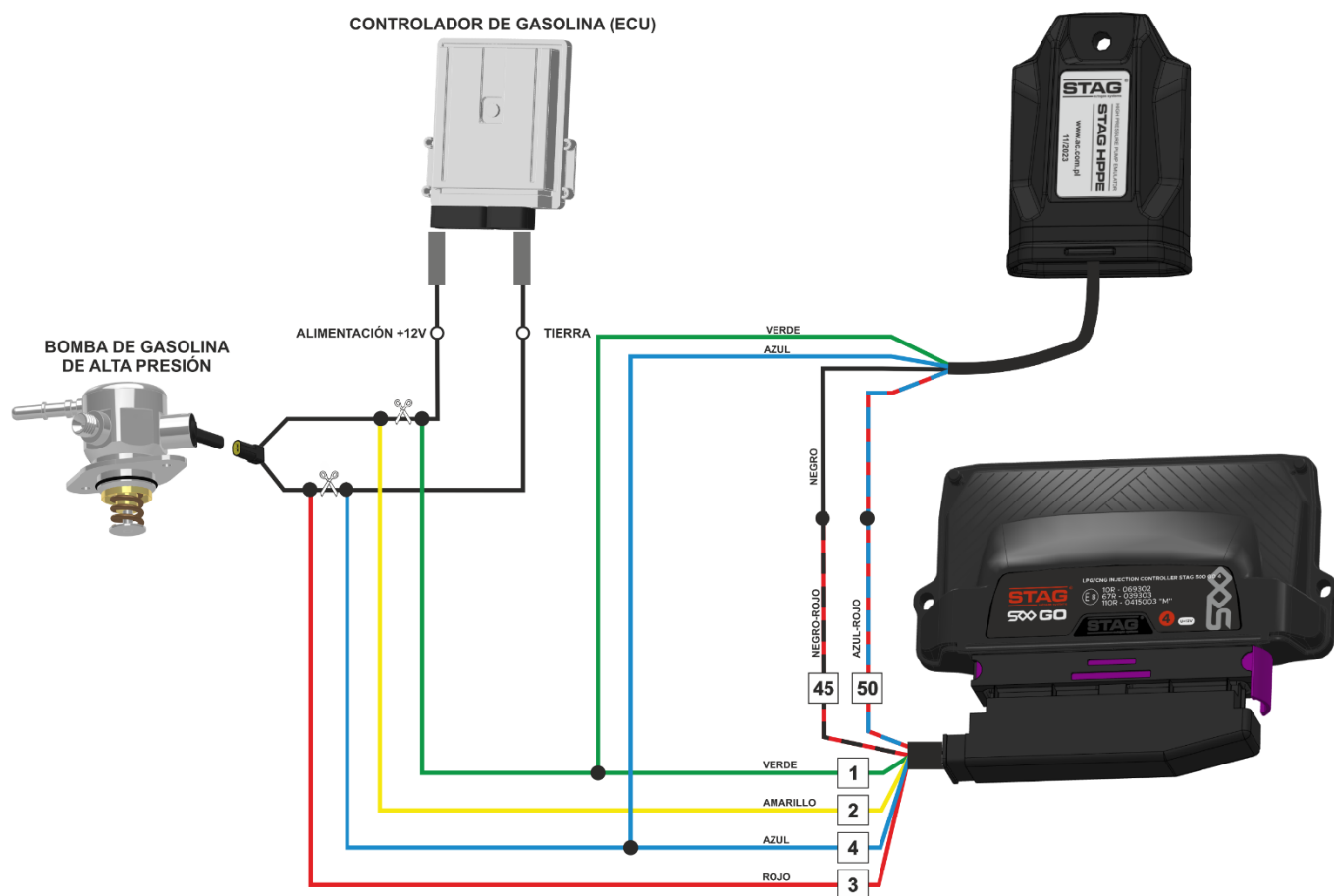


Figura 2 Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG ISR a la instalación del vehículo.

1.3 Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG HPPE



COLOR DE CABLE Y NÚMERO DE PIN STAG 500 GO 4	COLOR DE CABLE STAG HPPE
PIN 1 VERDE	VERDE
PIN 4 AZUL	AZUL
PIN 45 NEGRO-ROJO	NEGRO
PIN 50 AZUL-ROJO	AZUL-ROJO

Figura 3 Esquema de conexión STAG 500 GO 4 + STAG HPPE a la instalación del vehículo.

1.4 Configuración del protocolo de diagnóstico

El controlador STAG 500 GO 4 está equipado con el protocolo de diagnóstico CAN-ISO 15765 y K-Line (conforme a las normas ISO9141 e ISO14230), sin embargo, para utilizar el protocolo K-Line, es necesario reconectar los cables en el enchufe del arnés del STAG 500 GO 4 de acuerdo con las siguientes ilustraciones y descripción.

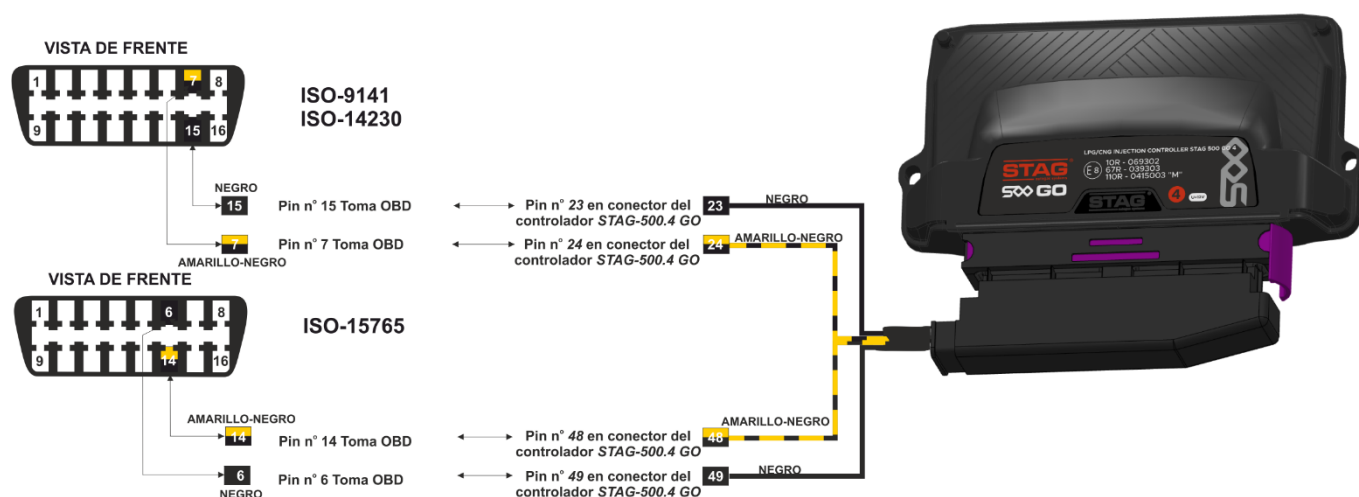


Figura 4 Configuración del arnés del controlador de los protocolos de diagnóstico CAN (ISO-15765) y K-Line (ISO-9141/ISO-14230)

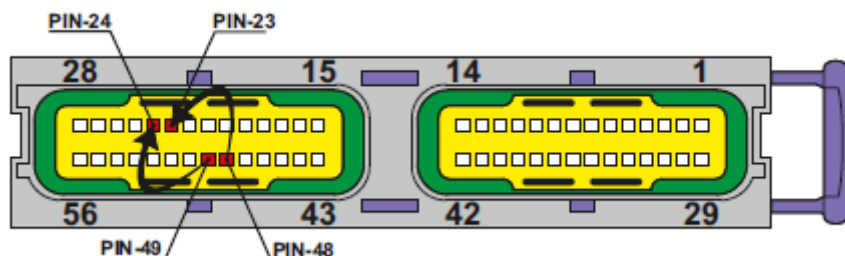


Figura 5 Cambio de la conexión en el enchufe del controlador STAG 500 para el protocolo de diagnóstico K-Line

De acuerdo con la Figura 4 y Figura 5, para cambiar el protocolo de diagnóstico de CAN a K-Line, el cable amarillo-negro enchufado en el pin 49 del controlador STAG 500 GO 4 debe ser utilizado y enchufado en el pin 24 del conector del controlador, y el cable negro, enchufado en el pin 48 a su vez, debe ser trasladado al pin 23. En el lado del conector OBD, realice la modificación moviendo el cable amarillo-negro del pin 6 al pin 7, y el cable negro del pin 14 al pin 15, como se muestra en la Figura 4.

1.5 Selección del reductor

El montaje de la instalación realizamos de conformidad con el esquema de conexión (Figura 1 o Figura 3). Realizando el montaje de la instalación de inyección secuencial de gas STAG 500 GO 4 es preciso centrarse en la selección adecuada del reductor a la potencia concreta del motor y de las toberas de los inyectores. En caso de una selección errónea del reductor para la potencia del motor del automóvil, en caso de un consumo alto de gas, es decir, con la mariposa abierta completamente, el reductor no será capaz de garantizar la presión nominal de gas y la presión en el circuito irá bajando. En el caso en que la presión de gas se reduzca por debajo del valor nominal fijado en el controlador, el sistema cambiará a gasolina.

1.6 Selección de las toberas de los inyectores

La selección de las boquillas de los inyectores depende también en su gran medida de la potencia del motor. A continuación se presenta la tabla con los diámetros de toberas en función de la potencia correspondiente a 1 cilindro. Para leer correctamente el diámetro de la tobera para el motor dado es preciso dividir la potencia del automóvil entre el número de cilindros.

Diámetro de la tobera [mm] Presión del reductor 1 [bar]	Potencia por 1 cilindro [KM]
1,5 - 1,7	10 - 18
1,8 - 2,2	19 - 29
2,3 - 2,5	30 - 39
2,6 - 2,8	40 - 49
2,9 - 3,0	50 - 59
3,1 - 3,2	60 - 70

Es preciso tomar en consideración que los valores en la tabla son valores estimados y puede que en algunos casos no correspondan a la realidad.

2 Descripción del programa diagnóstico AC STAG

2.1 Conexión del controlador PC

Una vez realizado correctamente el montaje, es preciso conectar el ordenador con el programa diagnóstico instalado AC STAG a los controladores (STAG 500 GO 4), a través de la interfaz RS, USB o Bluetooth NEXT de la empresa AC SA.. **Antes de ejecutar el programa, es preciso girar la llave en el interruptor de encendido del automóvil** (conectar la tensión al controlador después del interruptor de encendido). Es imprescindible ya que el controlador, aprox. 10 minutos al desconectar la tensión después del interruptor de encendido pasa al modo de espera en el cual la comunicación es imposible. Una vez ejecutado el programa, si el puerto de serie COM está seleccionado correctamente, el controlador debe conectarse al programa diagnóstico lo que confirma la leyenda "No se ha encontrado el interruptor de encendido", "esperando el gas", "Gasolina" o "Gas" en la esquina izquierda inferior de la pantalla del programa. Las figuras (Figura 6 - Figura 9) presentan la vista de la ventana de parámetros y sus pestañas.

En caso de que el controlador liste el comunicado "No se ha encontrado el controlador de gas" y en la esquina izquierda inferior se liste el comunicado "No hay conexión", es preciso seleccionar otro puerto del menú puerto en la parte superior de la pantalla.

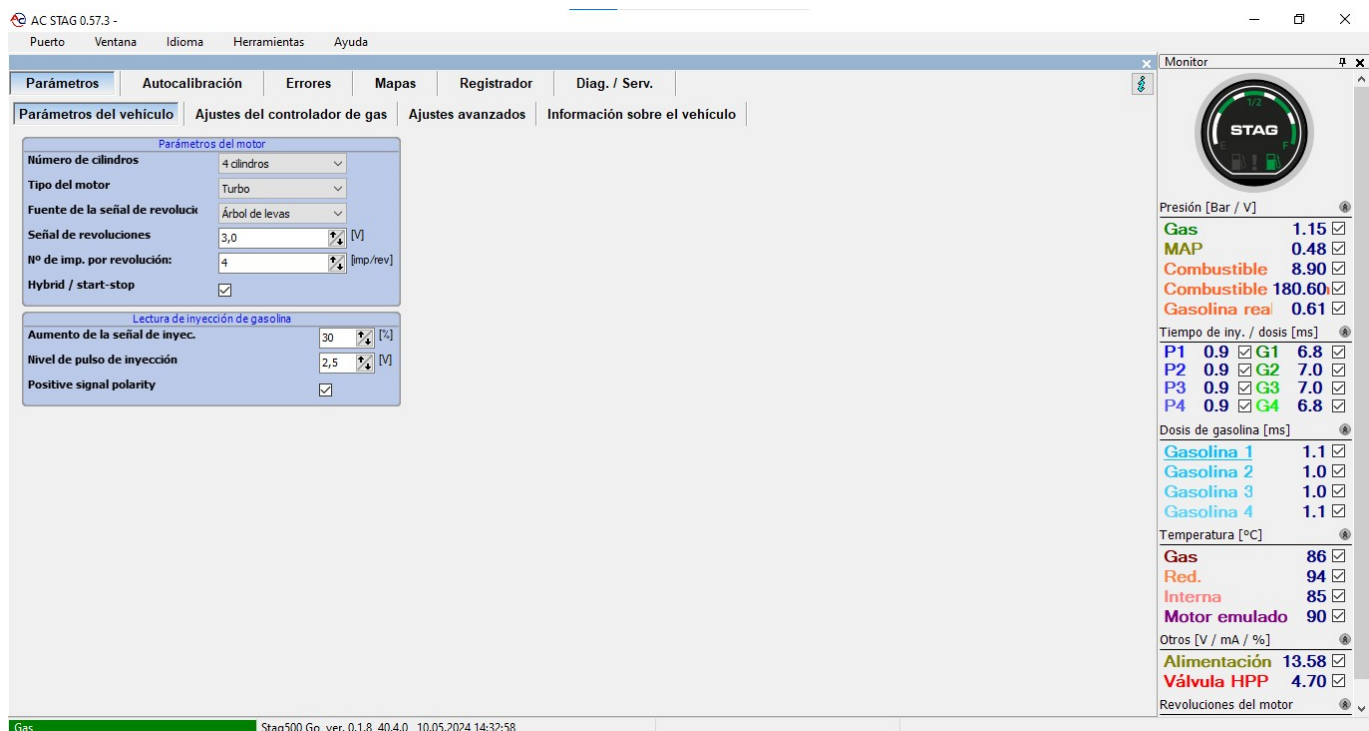


Figura 6 Vista de la ventana de parámetros (Parámetros del coche)

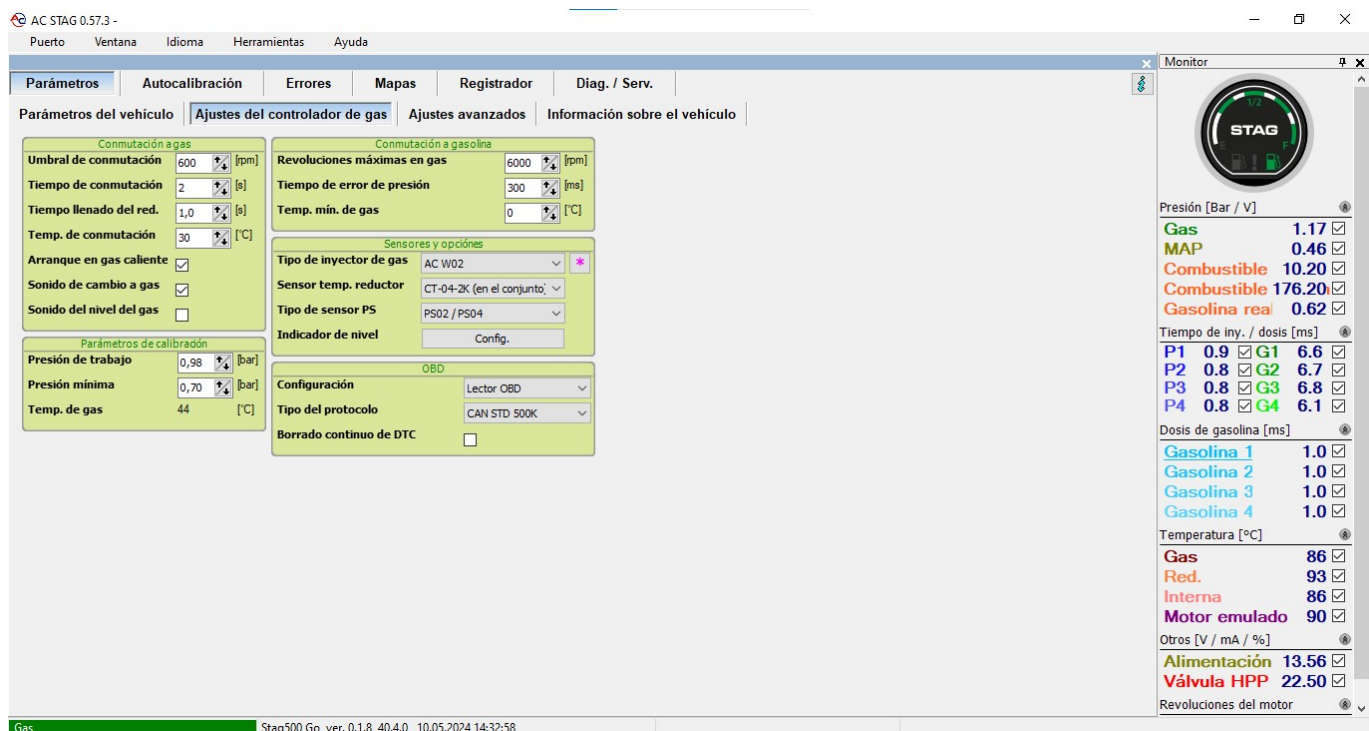


Figura 7 Vista de la ventana de parámetros (Configuración del controlador de gas)

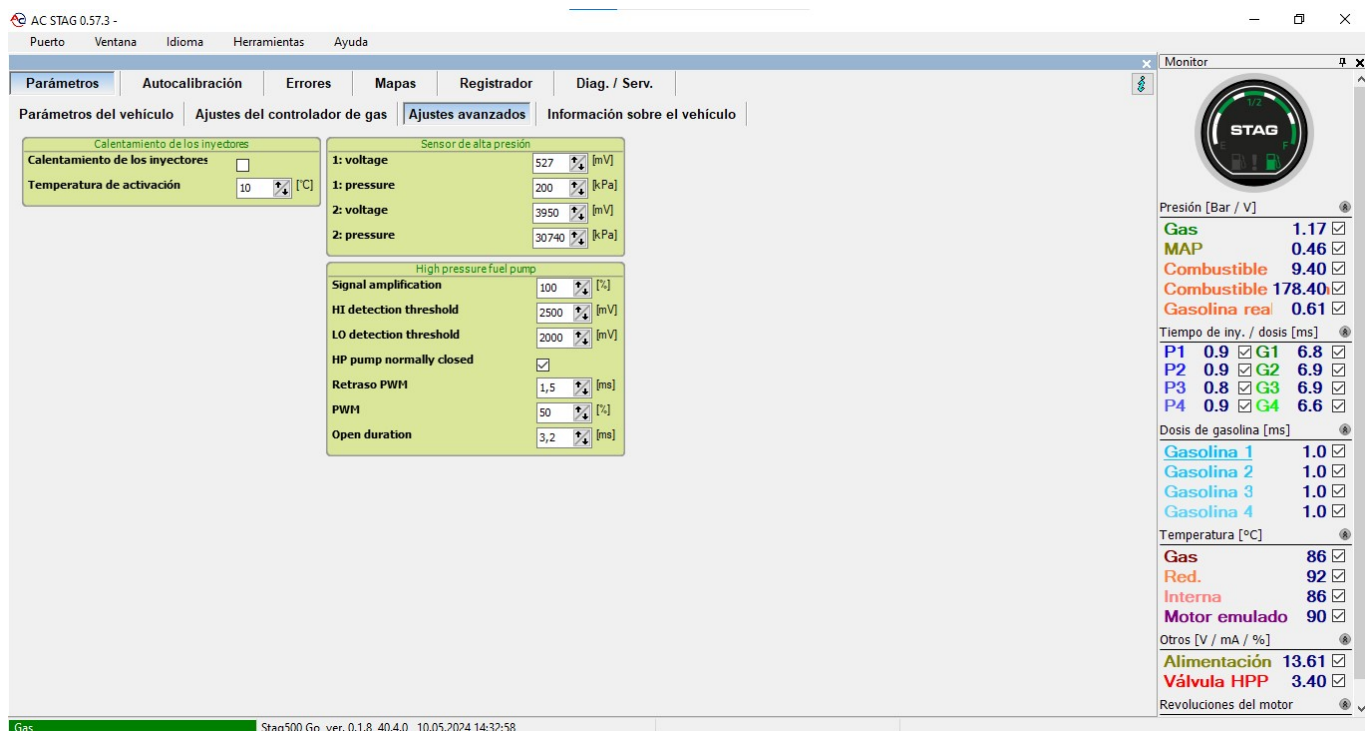


Figura 8 Vista de la ventana de parámetros (Ajustes avanzados)

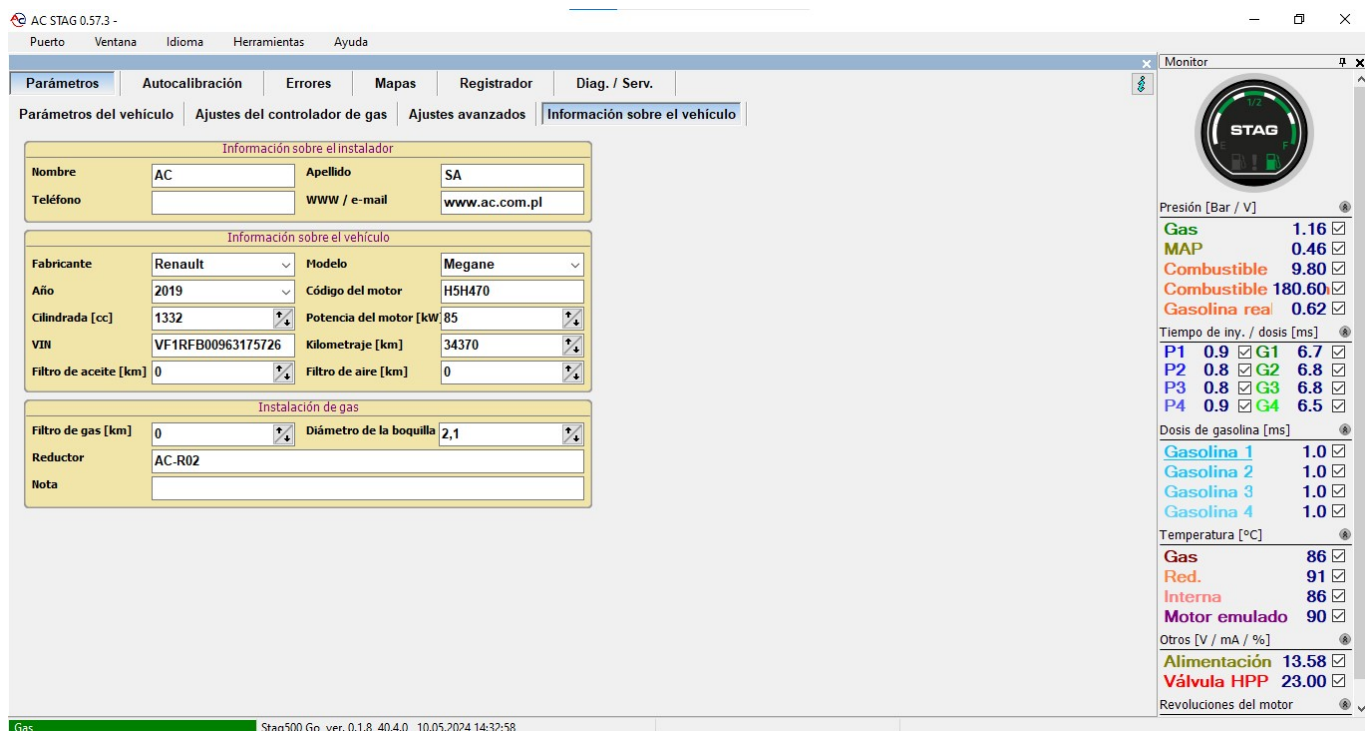


Figura 9 Vista de la ventana de parámetros (Información sobre el coche)

2.2 Versión de la aplicación diagnóstica AC STAG

Una vez ejecutada la aplicación diagnóstica, en la parte superior de la ventana, en la barra está indicada su versión; En las figuras ejemplares (*Figura 6 - Figura 9*) está presentado el programa en la versión 0.57.3.

2.3 Menú principal

En el menú principal está disponibles las siguientes opciones:

- **Puerto** – sirve para cambiar el puerto de comunicación, conectar o desconectar con el controlador,
- **Ventana** – permite abrir ventanas de la aplicación (tales como: osciloscopio, monitor de parámetros, monitor autoadaptación, lector OBD) si han sido cerradas anteriormente,
- **Idioma** – selección del idioma,
- **Herramientas** – actualización de los dispositivos, configuración del programa, abrir ajustes , guardar ajustes , restaurar los ajustes de fábrica 
- **Ayuda** – información sobre el programa, información sobre el controlador, documentación.

Para llamar la ventana Información sobre el controlador es preciso seleccionar en el menú Help la opción "Información sobre el controlador".



Figura 10 Vista de la ventana Información sobre el controlador

En la ventana información sobre el controlador (*Figura 10*) están listados los siguientes parámetros::

Tiempo de trabajo del controlador:

- **Gasolina** – tiempo total de trabajo del controlador con gasolina listado en el formato H – horas, M – minutos, S – segundos.
- **Desde la última conexión** - tiempo trabajado con gasolina desde la última conexión con el PC.
- **Gas** - tiempo total de trabajo del controlador con gas.
- **Desde la última conexión** - tiempo trabajado con gas desde la última conexión con el PC.
- **Revisión** – tiempo de revisión configurado. Cuando el tiempo de trabajo del controlador llegue al tiempo de revisión configurado, cada vez al activar el interruptor de encendido, el controlador activará una señal sonora informando sobre la necesidad de realizar la revisión de la

instalación. En caso de la revisión "según kilometraje" se tomará en consideración solo el tiempo de trabajo con gas y la señalización aparecerá al haber transcurrido el 90% del tiempo configurado. En caso de la revisión "según fecha", la señalización empezará dos semanas antes de la fecha configurada.

A continuación han sido descritos los pasos para borrar la revisión.

Para fijar el tiempo de revisión de la instalación, es preciso pulsar el botón  en la ventana de la información sobre el controlador. Una vez pulsado el botón aparecerá la ventana (Figura 11):

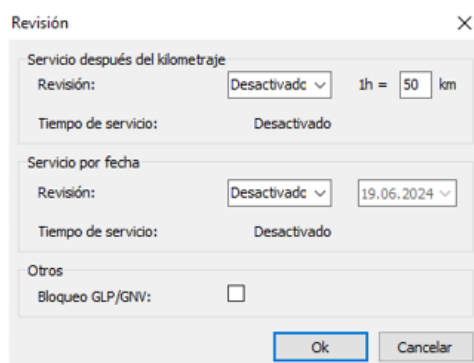


Figura 11 Vista de la ventana „Configuración del tiempo de revisión”

El tiempo solicitado de la revisión es calculado a base del recorrido seleccionado después del cual debe realizarse la revisión. En los cálculos como estándar se considera el factor de conversión 1 h = 50 km, no obstante el factor de conversión se puede cambiar. En la ventana anterior está seleccionada la revisión dentro de 1000 km lo que está convertido en el tiempo de trabajo, es decir, en nuestro caso 20 horas de trabajo. Un método alternativo de configuración de la revisión de mantenimiento es la revisión según la fecha en la cual en lugar del kilometraje está indicada la fecha de la revisión prevista.

Para borrar la revisión es preciso seleccionar en el campo de selección "Inactivo". Seleccionando esta opción el controlador no va a verificar el tiempo de revisión.

Marcando la opción „**Bloqueo GLP/CNG**” se imposibilita la conducción con gas al superar el tiempo de revisión configurado.

Debajo de los tiempos de trabajo en la ventana "Información sobre el controlador" están presentados los eventos registrados por el controlador:

1. **Primera conexión con el PC** – fecha de la primera conexión del controlador con el programa diagnóstico.
2. **Primera modif. de ajustes** – primera modificación de la configuración en el controlador.
En caso de que en vez de una fecha concreta para estos dos eventos aparezcan los signos "???", esto significa que ha aparecido un error del campo "información sobre el controlador". La información sobre los tiempos de trabajo ha sido perdida. El controlador calcula el tiempo de cero.
3. **Fecha modif. 1 ÷ Fecha modif. 5** – listado de modificaciones en la configuración del controlador. De los más modernos a los más antiguos.
4. **Eliminación de errores** – el evento aparecerá en caso de que se hayan borrado los errores del controlador.

Al lado de cada uno de los eventos está también „el código”, relacionado con el ordenador PC, del cual se han realizado las modificaciones en la configuración. Disponiendo de la fecha de modificación de la configuración y del código del ordenador del cual se ha realizado la modificación, fácilmente podemos

comprobar si los ajustes del controlador han sido modificados por terceros. En la parte inferior está localizada la información adicional:

1. **Número de serie del controlador** – número de serie del controlador,
2. **Código de tu ordenadora** – código del ordenador PC, en el cual está ejecutado actualmente el programa diagnóstico AC STAG.

2.4 Parámetros del controlador

En la parte inferior de la pantalla de la aplicación se lista la versión del software en el controlador (Figura 6). En el ejemplo presentado el texto tiene el siguiente significado:

Stag500 Go – nombre del controlador,

0.1.8 – número de la versión del software en el controlador,

40.4.0 – número de la versión del controlador.

En la ventana de parámetros aparece una serie de parámetros que deben fijarse individualmente para cada automóvil. En el grupo **parámetros del coche** podemos seleccionar:

1. **Número de cilindros** – número de cilindros en el automóvil,
2. **Tipo del motor** – tipo del motor, Estándar – motor de aspiración natural sin sobrealimentación, Turbo – motor con sobrealimentación,
3. **Fuente de la señal de revoluciones** – define el lugar de conexión de la señal rpm. Configuraciones disponibles:
 - Árbol de levas: marcamos esta opción si la fuente de la señal de revoluciones es el sensor de posición del árbol de levas. **Es muy importante conectar con el sensor que se encuentra en el eje de accionamiento de la bomba de alta presión.**
 - Cigüeñal: seleccione esta opción si el sensor de posición del árbol de levas no está presente en el eje de accionamiento de la bomba de alta presión, en cuyo caso debe conectarse el sensor de posición del cigüeñal, como ocurre, por ejemplo, en los motores TSI EA 888.
4. **Señal de revoluciones** – valor del umbral de detección de las revoluciones en voltios. Es preciso seleccionar el valor del umbral de detección de tal manera que el controlador lea correctamente las revoluciones del motor. P.ej. Para los impulsos del ordenador de gasolina que normalmente están en el nivel de 5 [V], el umbral de detección fijamos entorno de 2,5 [V],
5. **Número de impulsos por revolución** - El valor de este parámetro se ajusta de tal manera que el número de revoluciones del motor coincida con los valores mostrados en el lector OBD,
6. **Función híbrido / Start & Stop** – En caso de activar esta función, después de la pérdida de revoluciones con el encendido activado, la electroválvula permanece abierta durante de 3 minutos,
7. **Amplificación de la señal de inyección** - Parámetro del sistema que forma la señal de inyección 'vista' por el microcontrolador. El valor debería oscilar alrededor del 100%. Si durante el funcionamiento con gasolina el controlador de gasolina muestra errores relacionados con los circuitos de los inyectores, la amplificación (ganancia) debe reducirse hasta un valor en el que dichos errores dejen de ocurrir,
8. **Nivel de impulsos de inyección** - Este es el umbral de detección de los pulsos de inyección de gasolina. Para ajustarlo, es muy útil el registrador digital (menú "Ventana"). El valor se ajusta de manera que se lea correctamente el tiempo del pulso de inyección, eliminando los pulsos "falsos",

9. **Polaridad positiva de la señal** - Parámetro empleado en caso de utilizar el dispositivo STAG ISR para leer los pulsos de inyección de gasolina. La señal en su salida está 'invertida' respecto a la señal de entrada, es decir, cuando el inyector está alimentado/abierto, la señal de voltaje en la entrada del controlador es positiva.

Ejemplos de configuración en caso de usar STAG ISR:

1. Amplificación de la señal de inyección: 30%,
2. Nivel de pulsos de inyección: 2.5 V,
3. Polaridad positiva de la señal: marcada.

Conmutación a gas – parámetros relacionados con el cambio del controlador de gasolina a gas. En el grupo **Ajustes del controlador de gas** podemos seleccionar los siguientes grupos de parámetros:

- **Umbral de conmutación** – revoluciones del motor que al alcanzarlos el controlador cambiará a gas. Para el umbral de revoluciones <700 el cambio tendrá lugar con revoluciones en vacío
- **Tiempo de conmutación** – tiempo desde el arranque del motor, después del cual el controlador puede cambiar a gas,
- **Tiempo llenado del reductor** – tiempo entre el accionamiento de la electroválvula y la apertura de los inyectores de gas. Esta función permite llenar, con antelación adecuada, el sistema con gas,
- **Temp. de conmutación** – temperatura del reductor requerida para que el controlador cambie a gas,
- **Arranque en gas caliente** – el marcar esta opción permite arrancar el automóvil con gas cuando el motor ya esté caliente. Esta opción debe marcarse también en los automóviles con la función „Start/Stop” p.ej. Fiat. Esta opción se activa cuando al arrancar el motor la temperatura del reductor es igual o mayor de la temperatura de conmutación (pero no menor de 20°C) y la temperatura de gas no es menor de 10°C,
- **Sonido de cambio a gas** – marcando esta opción el cambio a gas será avisado con un sonido corto,
- **Sonido de caída del nivel de gas** – una vez marcada esta opción, cada caída del nivel mostrado de gas irá acompañada de una señal sonora corta.

Conmutación a gasolina - parámetros relacionados con el cambio del controlador de gas a gasolina:

- **Revoluciones máximas en gas** – revoluciones del motor por encima de las cuales el controlador cambiará a gasolina,
- **Tiempo de error de presión** – lapso de tiempo en el cual la presión del gas debe ser menor del mínimo para que el controlador cambie a gasolina y avise sobre el error: "Presión de gas demasiado baja",
- **Temp. mín. de gas** – temperatura mínima de gas por debajo de la cual el controlador cambia a gasolina.

Parámetros de calibración – parámetros relacionados con la calibración del controlador:

- **Presión de Trabajo** – presión del gas, con la cual el controlador fue calibrado. Es posible el cambio manual de la presión de trabajo. **¡No obstante cualquier cambio de la presión de trabajo requiere corregir el mapa del multiplicador!**
- **Presión mínima** – presión por debajo de la cual ocurrirá el cambio a gasolina si la duración de la reducción de la presión es mayor del **tiempo del error de presión** . configurado.

- **Temperatura de gas** – temperatura del gas, con la cual el controlador fue calibrado. No hay posibilidad de cambiar este parámetro manualmente.

Los demás parámetros en el grupo **Ajustes del controlador de gas**:

- **Tipo de inyector de gas** – tipo del inyector de gas utilizado. **¡El cambio del tipo del inyector requiere realizar nuevamente la autocalibración o corregir el mapa del multiplicador!**

Pulsando el botón  provocará la ejecución de la ventana Configuración de los inyectores de gas (Figura 12).

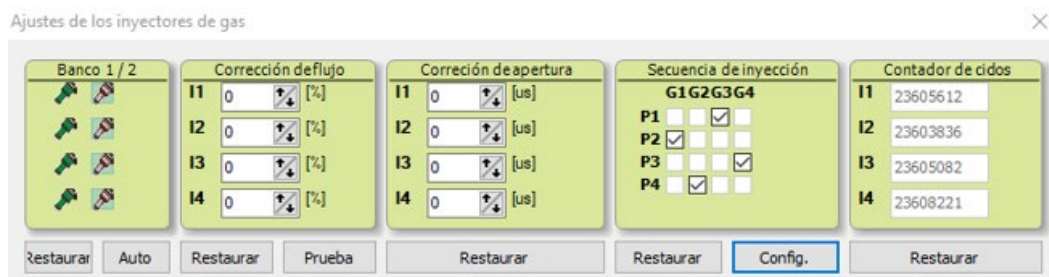


Figura 12 Configuración de los inyectores de gas

- **Banco 1/2** – Esta opción permite asignar los inyectores al banco,
 - **Auto.** – esta opción permite asignar automáticamente los inyectores de gas a los Bancos 1 y 2,
- **Corrección de deflujo** – esta ventana permite una corrección porcentual de los inyectores de gas. Gracias a esta opción es posible corregir el contenido de la mezcla de gas individualmente para cada cilindro.
 - **Prueba** – permite examinar automáticamente el caudal en los correspondientes inyectores de gas,
- **Corrección de apertura** – esta ventana permite configurar una corrección muy precisa, absoluta de los inyectores de gas. En cambio a la corrección porcentual es fija y no depende del tiempo. Sirve perfectamente para compensar las diferencias en el funcionamiento de los conductos de inyección resultantes de sus propiedades mecánicas. **¡ATENCIÓN! Estas opciones deben tratarse como última instancia, es decir, en caso de que el montaje de la instalación se realice correctamente, se hayan eliminado todos los problemas mecánicos y siguen las diferencias entre los tiempos de inyección de gasolina trabajando con gas para los inyectores correspondientes. ¡Es inadmisibles aplicar p.ej. tubos flexibles entre el conducto de inyección y el colector de longitudes diferentes para los cilindros correspondientes y nivelar las diferencias con correcciones para los inyectores correspondientes! Igualmente, no se recomienda utilizar las opciones descritas en caso de que algunos elementos de la instalación no funcionen bien o se hayan gastado durante la explotación. ¡El uso de las opciones descritas de manera desconforme con la descripción puede causar daños en el vehículo!**
- **Secuencia de inyección** – la ventana permite una configuración libre de la secuencia de inyección, es decir, cuál inyector de gasolina debe controlar el correspondiente inyector de gas,
 - **Configuración** – la nueva ventana abierta (Figura 13) permite realizar una comprobación automática y un cambio automático de la secuencia de la inyección de

gas. Cada vez que se pulse “@xx” se provocará el avance de la secuencia por el ángulo dado “xx” respecto a la configuración actual. Esta operación toma en consideración la secuencia real de las inyecciones de gasolina y la configuración de los bancos de cilindros. Si el botón “@xx” no está activado eso significa que el controlador no ha detectado la secuencia de las inyecciones de gasolina, puesto que o el motor está apagado o bien no es un motor con inyección secuencial,

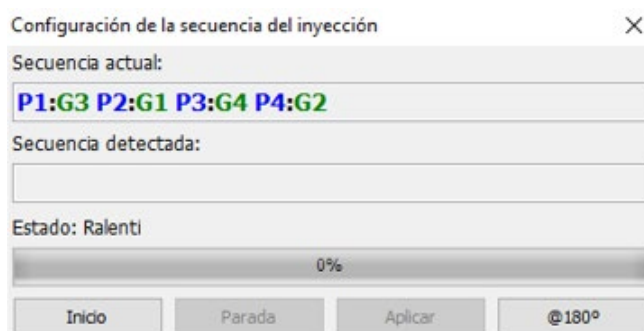


Figura 13 Configuración automática de la secuencia de inyección

➤ **Contador de ciclos** – serie de contadores que cuentan los ciclos de trabajo de los respectivos inyectores de gas. Los valores se guardan en la memoria no volátil del controlador pero no se guardan en el archivo de configuración “.sef”. Los contadores, una vez sustituidos los inyectores, deben ponerse a cero. Cumplen exclusivamente una función informativa,

1. **Sensor temperatura de reductor** – ventana de selección del tipo de sensor de temperatura del reductor,
2. **PS sensor type (Tipo de sensor PS)** – ventana para seleccionar el tipo de sensor utilizado para medir el vacío del colector, la presión del gas y la temperatura,
3. **Umbral de extra-inyecciones** – los impulsos de inyección de gasolina más cortos del valor fijado serán ignorados por el controlador (no se generarán para ellos los impulsos de inyección de gas),
4. **Indicador de nivel de gas** – para la descripción, véase el **capítulo 2.5**.

Parámetros en el grupo **OBD** – configuración de la conexión del controlador con la interfaz diagnóstica del vehículo a bordo:

1. **Configuración** – seleccionando la opción „Lector OBD” causará el intento de establecer conexión con la interfaz diagnóstica del vehículo a bordo, cada vez que se gire la llave si el controlador se encuentra en el modo automático,
2. **Tipo del protocolo** – Muestra el tipo de comunicación OBD2/EOBD disponible en el vehículo. El modo por defecto AUTO permite escanear y seleccionar automáticamente la interfaz adecuada de OBD. En los casos en los cuales a pesar del modo AUTO no se puede establecer la conexión OBD, es preciso seleccionar individualmente el tipo de la interfaz correspondiente,
3. **Borrado continuo de DTC** – el borrado de los errores añadidos a la lista de borrado automático se realizará de forma continua (tan pronto como la ECU de la gasolina registre un error). Si la opción no está seleccionada, el controlador borrará el error sólo "después del encendido".

En el grupo **Ajustes avanzados** estarán disponibles las siguientes opciones:

1. **Calentamiento de los inyectores** – marcando esta opción se activará el procedimiento de calentamiento de los inyectores de gas después de una para larga del automóvil con temperatura del reductor por debajo de la configurada **temperatura de activación**,
2. **Sensor de alta presión** - Los valores de alta presión de combustible almacenados en (kPa) y (mV) se ajustan durante el proceso de Autocalibración:
 - 1: **VOLTAJE** – El valor mínimo de presión de gasolina almacenado durante la calibración en (mV),
 - 1: **PRESIÓN** – El valor mínimo de presión de gasolina almacenado durante la calibración en (kPa),
 - 2: **VOLTAJE** – El valor máximo de presión de gasolina almacenado durante la calibración en (mV),
 - 2: **PRESIÓN** – El valor máximo de presión de gasolina almacenado durante la calibración en (kPa).
3. **Bomba de alta presión de gasolina** - los valores de control de la bomba de alta presión se ajustan durante la autocalibración. Este grupo contiene ajustes para leer y generar los pulsos de control de la bomba:
 - **Amplificación de la señal** - análogo a "Amplificación de la señal de inyección",
 - **Umbral de detección HI** - opción no utilizada,
 - **Umbral de detección de LO** - análogo a "Nivel de pulso de inyección",
 - **Bomba de alta presión normalmente cerrada** - este parámetro determina si la alimentación de la válvula cierra o abre el suministro de gasolina a la bomba. Si, durante el funcionamiento con gasolina, la presión baja al desconectar el enchufe de la bomba, significa que la bomba está "normalmente cerrada" (casilla marcada). Si la presión sube a valores altos, significa que la bomba está "normalmente abierta" (casilla sin marcar). Opción establecida automáticamente durante la autocalibración,
 - **PWM Delay y PWM Fill** - los parámetros Peak&Hold del pulso con los que el STAG 500 controlará la bomba. Se ajustan automáticamente durante la autocalibración.
 - **Tiempo de apertura** - define el tiempo mínimo del pulso de control de la bomba. Este parámetro se ajusta automáticamente durante la autocalibración.

En el grupo **información sobre el vehículo** podemos seleccionar los siguientes grupos de datos:

- **Información sobre el instalador** – datos de contacto de la persona que ha montado la instalación de gas,
- **Información sobre el vehículo** – datos del coche en el que se montó la instalación de gas,
- **Instalación de gas** – información general sobre los componentes de la instalación de gas.

2.5 Señales, inyectores, centralita

A la mano derecha de la ventana del programa está situada la ventana "Monitor". En la ventana están disponibles las siguientes señales medidas por el controlador:

1. **Presión de gas [bar]** – valor de la presión del gas (diferencia de presiones entre el reductor y el colector de admisión),

2. **Presión MAP [bar]** – valor de la presión en el colector de admisión (valor absoluto de la presión),
3. **CR combustible [Bar]** - presión real en el raíl de combustible,
4. **CR combustible emulado [Bar]** - presión emulada en el raíl de combustible,
5. **Gasolina real [V]** - tensión real del sensor de presión del raíl de combustible [V],
6. **Tiempo de inyección [ms]** – tiempo de inyección de gasolina,
- $P1 \div P4$ – Tiempo de inyección de gasolina para el inyector 1 $\div$ 4,
7. **Dosificación de gas [ms]** – tiempo de inyección de gas,
- $G1 \div G4$ – Tiempo de inyección de gas para el inyector 1 $\div$ 4,
8. **Dosis de gasolina [ms]** - tiempo calculado de inyección de gasolina de los inyectores de gasolina,
9. **Temperatura de gas [° C]** – temperatura de gas en la salida del reductor,
10. **Temperatura red. [° C]** – temperatura del líquido en el reductor,
11. **Temperatura interna [° C]** – temperatura interior del controlador,
12. **Temperatura del motor emulada [° C]** – temperatura estimada del motor,
13. **Válvula HPP [%]** - Porcentaje de control de la válvula de la bomba de alta presión,
14. **Tensión de alimentación [V]** – tensión de alimentación del controlador,
15. **Revoluciones[RPM/min]** – revoluciones del motor.

Todas las señales descritas están listadas también en el osciloscopio. Existe la posibilidad de desactivar una señal concreta de manera que no sea vista en el osciloscopio. Una vez pulsado el texto de la señal concreta es posible cambiar su color.

En la parte superior del marco Monitor está localizada la vista de la centralita LED (*Figura 14*).



Figura 14 Vista de la centralita LED-600

En la centralita está situado el botón de cambio del tipo del combustible (pulse el botón STAG). El estado de funcionamiento se indica mediante la iluminación del "distribuidor".

Los mensajes básicos que muestra el LED de estado son los siguientes:

- **Apagado / "distribuidor" blanco iluminado** – regulador en modo gasolina.
- **Encendido / luces verdes "distribuidor"** – regulador en modo gas.
- **Encendido intermitente / verde intermitente "distribuidor"** – regulador en modo automático.

Una descripción detallada del tipo de trabajo del controlador ha sido presentada en el **capítulo 3.3**.

El nivel de gas se indica mediante 5 LED dispuestos alrededor del botón. El nivel mínimo (reserva) se señala mediante un LED rojo en la regla.

Pulsando con el botón derecho del ratón sobre la vista de la centralita LED aparece la ventana de su configuración (Figura 15). Alternativamente se puede utilizar el botón „configuración del indicador de nivel de gas”, disponible en la pestaña „Ajustes del controlador de gas”.

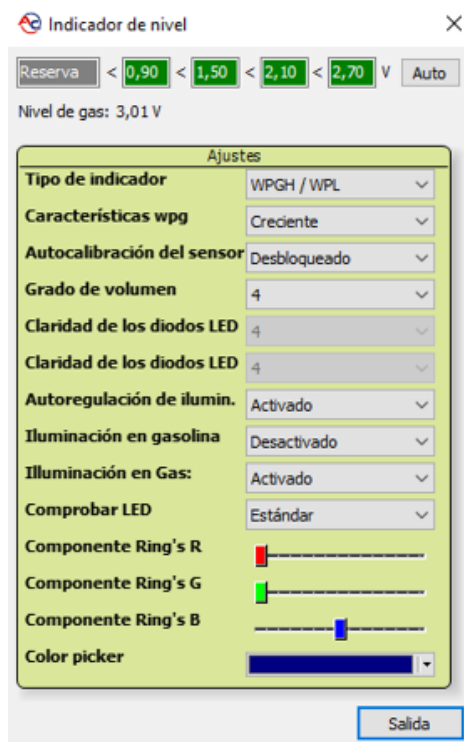


Figura 15 Ventana de configuración del indicador del nivel de gas

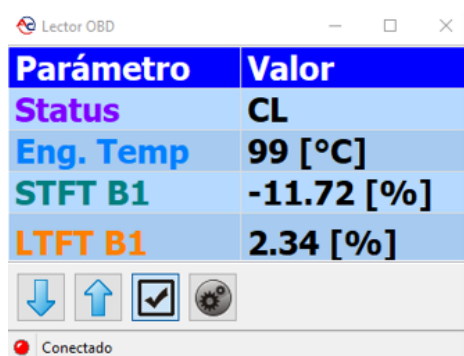
A las acciones principales pertenece la configuración del tipo del indicador y fijar el valor de tensiones con las cuales encenderán los correspondientes diodos LED que señalizan el nivel de gas en la centralita (en el **capítulo 3.4** ha sido descrito el método de configuración automática de las tensiones de límite). Después de implementar la tensión mínima (para reservas) y la tensión máxima (escala completa), se puede usar el botón AUTO, que calculará y completará automáticamente los demás umbrales de voltaje.

Es preciso seleccionar el tipo del sensor de nivel de gas y las características del sensor. Aparece también la tensión actual leída del sensor de nivel de gas. En la ventana listada "Configuración de los umbrales LED" el cambio del nivel de gas en el sensor provoca cambio inmediato del estado de los diodos LED. Esto sirve para verificar el correcto funcionamiento del indicador y de la centralita. Con la ventana cerrada (funcionamiento normal) el cambio del nivel de gas se actualiza en la centralita LED con retraso.

LED-600 ofertas la posibilidad de ajustar el volumen del zumbador (1 – silencioso, 4 – fuerte) y la luminosidad de los LEDs (1 – tenue, 4 – brillante) y también ofrecen un ajuste automático de la luminosidad. Se puede configurar que el LED parpadee al ritmo del zumbido en caso de error. Con la unidad de control LED-600, también se puede seleccionar el color de la iluminación del anillo.

2.6 Autocalibración

La ventana de autocalibración se utiliza para calibrar el coche al ralentí. Después de arrancar y calentar el motor, cuando el estado del lector OBD está en modo "CL" (Figura 16), activamos el inicio de la autocalibración. Durante la autocalibración el motor debe trabajar en ralentí. Es preciso desactivar el aire acondicionado, las luces, no realizar movimientos del volante. Durante la calibración el sensor cambiará de gasolina a gas automáticamente. El controlador activará automáticamente los cilindros correspondientes de gas. Una vez terminada la calibración el controlador lista un texto sobre la calibración terminada con éxito.



Parámetro	Valor
Status	CL
Eng. Temp	99 [°C]
STFT B1	-11.72 [%]
LTFT B1	2.34 [%]

Conectado

Figura 16 Ventana del lector OBD

Durante la calibración pueden aparecer los siguientes comunicados:

- **Interruptor de encendido no encontrado** – es preciso verificar la conexión del interruptor de encendido,
- **Revoluciones altas/bajas** – revoluciones del motor demasiado bajas/altas; es preciso verificar la configuración de las revoluciones,
- **No hay impulsos de la inyección** – falta la señal en el inyector de gasolina; es preciso verificar la conexión del cableado del emulador,
- **Presión en el colector de admisión demasiado alta** – puede que la presión del colector no sea la correcta; es preciso verificar la conexión del sensor de presión del colector,
- **Funcionamiento del motor inestable** – la presión en el colector y/o las revoluciones del motor cambian demasiado. Es preciso verificar si los inyectores están adaptados correctamente a la potencia del motor, verificar la estanqueidad del sistema y asegurarse de que el aire acondicionado esté apagado.

2.7 Osciloscopio

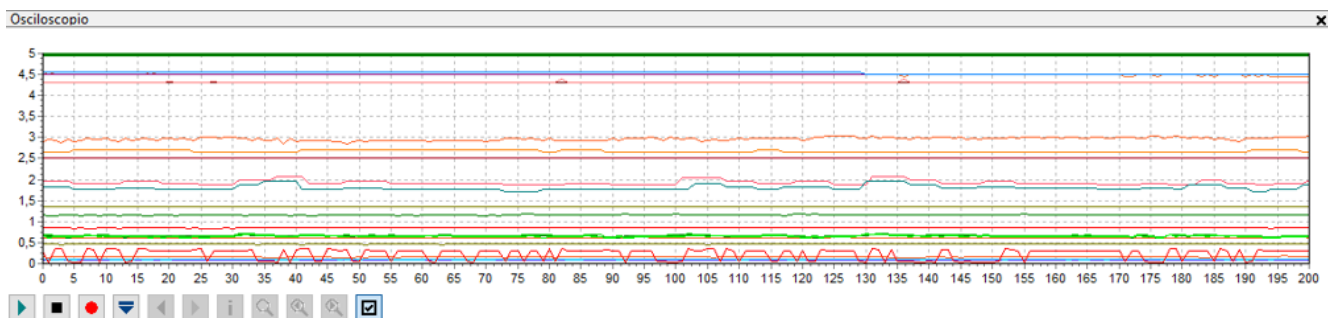


Figura 17 Vista del osciloscopio

Cada pestaña, con excepción de la de los parámetros, está acompañada por la ventana del osciloscopio en la cual están presentados los parámetros del monitor que van cambiando (descritos en el **capítulo 2.5**). Los botones de control en la parte inferior a la izquierda tienen las siguientes funciones (mirando de la izquierda):

- Puesta en marcha del osciloscopio
- Parada del osciloscopio
- Guardar el osciloscopio actual
- Cargar osciloscopio (del archivo)
- Reducir el número de los puntos listados(sólo una vez cargado el gráfico)
- Aumentar el número de los puntos listados(sólo una vez cargado el gráfico)
- Información sobre el archivo del osciloscopio – incluye información sobre el archivo del osciloscopio tipo: inicio del registro, final del registro, número de muestras, versión de la aplicación. versión del controlador, número de serie del controlador en el cual se ha realizado el registro.
- Búsqueda – una función que facilita la búsqueda de un parámetro (evento) en el osciloscopio, por ejemplo, la caída de la presión del gas, la caída de la temperatura del reductor por debajo de un determinado valor.
- Búsqueda anterior – busca "hacia atrás" un evento específico en el gráfico del osciloscopio.
- Siguiente búsqueda – busca el evento establecido en el gráfico del osciloscopio "hacia adelante".

En caso de que el controlador trabaje con gas, en la parte superior del osciloscopio aparece una línea continua en color verde (el color rojo de la línea señala el funcionamiento de la función "calentamiento de los inyectores").

El osciloscopio es una herramienta perfecta para analizar el funcionamiento del vehículo. El recorrido registrado de parámetros puede guardarse y luego reproducirse. Para facilitar el análisis de los recorridos registrados la ventana ha sido equipada con herramientas de navegación gracias a las cuales es fácil revolver su contenido. El movimiento es posible gracias a la barra de desplazamiento localizada en la parte inferior de la ventana del osciloscopio, utilizando las teclas del cursor y pulsando en el extremos izquierdo y derecho de la ventana.

2.8 Errores

La pestaña está dividida en zonas (*Figura 18*) según el tipo de los mensajes listados:

- Errores y comunicados del controlador de gas:
 - Presentes,
 - Registrados.
- Errores del controlador del motor:
 - Pendientes,
 - Registrados.



Figura 18 Vista de la pestaña errores

2.8.1 Errores del controlador de gas

La detección de los hechos que limitan o imposibilitan el funcionamiento de la instalación de gas es señalizada listando mensajes con la descripción en color rojo.

En la sección "Errores actuales" se listan los errores detectados por el controlador. Una vez que las condiciones que provocaban el error hayan parado entonces es trasladado a la sección "Errores registrados". En otras palabras esto significa que un defecto fue registrado en el pasado pero ya no existe en el presente.

En la parte inferior de la pestaña "errores" por debajo de la sección "errores registrados" está localizado el botón "Borrar" que elimina los errores notificados de la memoria del controlador.

Durante el trabajo pueden aparecer los siguientes errores:

Descripción en la aplicación AC STAG	Significado
Inyector de gas no encontrado	Circuito abierto del inyector de gas con el número indicado o su deterioro
Presión baja de gas	La presión de gas ha bajado y se ha mantenido por debajo del umbral permitido durante el tiempo configurado
Presión alta de gas	La presión del gas era 2 veces más alta que la presión de trabajo durante 60 segundos (normalmente esto significa problemas con el reductor)
Tensión de alimentación baja	La tensión de alimentación del controlador ha bajado por debajo de 9 [V] (normalmente esto significa que la batería está agotada)
Sensor de temperatura del gas no encontrado	El circuito del sensor de temperatura del gas no está conectado o está interrumpido
Sensor de temperatura del reductor no encontrado	El circuito del sensor de temperatura del reductor no está conectado o está interrumpido
Cortocircuito en el circuito del sensor de temperatura del gas	El sensor de la temperatura del gas está tocando la masa del vehículo
Cortocircuito en el circuito del sensor de temperatura del reductor	El sensor de la temperatura del reductor está tocando la masa del vehículo

Avería del circuito de alimentación de los inyectores	Circuito de alimentación de los inyectores en el controlador averiado
Avería del circuito de alimentación de las electroválvulas	Sobrecarga o deterioro del circuito de alimentación de la electroválvula
Electroválvula no encontrada	Circuito de alimentación de la electroválvula no conectado o interrumpido
Avería del circuito de alimentación de los periféricos	Sobrecarga del circuito de alimentación de los periféricos (sensor PS-04, el indicador del nivel de gas WPG-H)
No se ha establecido la conexión con la centralita	La centralita LED 600 no está conectada
Comunicación pérdida con la centralita	Conexión interrumpida con la centralita LED 600
Cortocircuito o avería de la alimentación WPG ⁵	El circuito de alimentación está sobrecargado o cortocircuitado a masa (la carga conectada es demasiado alta).
Cortocircuito en el circuito del sensor de subpresión del colector	Sensor de subpresión del colector en cortocircuito con masa del vehículo
Ausencia del sensor de subpresión del colector	Circuito del sensor de presión del colector no conectado o interrumpido

En el momento de detección del error el controlador memoriza el contexto de su presencia, es decir, parámetros de trabajo de la instalación de gas: tales como: presión, temperatura del gas, temperatura del reductor, revoluciones del motor, subpresión en el colector de admisión, tiempos de inyección de gasolina y dosis del gas Normalmente estos datos se llaman como marco congelado de errores y facilitan el análisis y detección de los problemas en el funcionamiento de la instalación de gas.



Figura 19 Marco „congelado” del error del inyector

2.8.2 Comunicados del controlador de gas

Los comunicados son mensajes que no necesariamente están vinculados con la detección de hechos que limitan o imposibilitan el funcionamiento de la instalación de gas, sólo señalizan la necesidad de

verificación de la configuración. A diferencia de los errores sus descripciones se presentan en color azul.

El controlador puede presentar los siguientes comunicados:

Descripción en la aplicación AC STAG	Significado
¡Inyectores de gas completamente abiertos! Comprueba la sonda lambda con carga completa	Ha tenido lugar una coca de la inyección de gas, es decir, durante la inyección de gas entro la siguiente inyección de gas. Si en el momento cuando aparece este comunicado la sonda lambda es "rica" entonces este error puede ser ignorado, en otro caso es preciso aumentar las toberas de los inyectores, lo que provocará reducción del multiplicador.
Bloqueo GLP/ CNG: revisión	La instalación de gas requiere revisión. Ha sido marcada la opción "Bloquear GLP/CNG". El controlador no trabajará con gas hasta borrar la revisión.
Nuevos ajustes	El controlador señala la presencia de nuevos ajustes. Por lo general el comunicado aparece después de la actualización del firmware para recordar sobre nuevas opciones.
Temperatura baja del gas	Durante la conducción con gas se ha notado una reducción de la temperatura del gas. Es preciso verificar el estado y método de montaje del reductor.
Ausencia de la señal del interruptor del encendido	El controlador detecta los impulsos de inyección con ausencia de la señal del interruptor del encendido. Es preciso verificar la conexión del positivo detrás del interruptor del encendido.
Señal del interruptor del encendido inestable	El controlador ha detectado una pérdida instantánea de la señal del polo positivo detrás del interruptor del encendido. Es preciso verificar si el polo positivo detrás del interruptor del encendido está conectado en el sitio adecuado.
Ausencia de revoluciones	El controlador "ve" los impulsos de inyección de gasolina pero no "ve" la señal de revoluciones.
Ausencia de los impulsos de inyección de gasolina, canal <i>n</i>	A pesar del funcionamiento del motor, el controlador no ha registrado impulsos de inyección de gasolina en el canal dado.

2.8.3 Errores del controlador del motor

Controlador STAG 500 equipado con un adaptador OBD incorporado, tener la capacidad de lectura continua de los defectos registrados y pendientes utilizando la interfaz diagnóstica a bordo OBD2/EOBD. Los errores se listan en forma de un código conforme con la notación OBD2/EOBD junto con su descripción.

En caso de errores, utilizando el botón "borrar" pueden eliminarse los códigos de defectos OBD lo que es equivalente con la eliminación de errores (el diodo "check engine") con uso del escáner OBD externo.

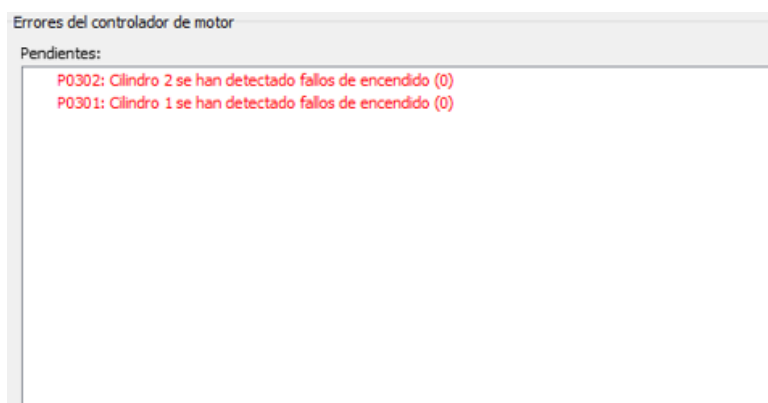


Figura 20 Vista de la pestaña errores. Defectos OBD

El botón "Lista de anulación automática" permite configurar y activar la anulación automática de los errores OBD2/EOBD. La ventana de configuración está dividida en dos paneles. El panel izquierdo incluye la lista de defectos permitidos para ser borrados automáticamente. Para activar la anulación automática es preciso traspasar los defectos seleccionados al panel derecho utilizando el botón seleccionar. La anulación de los defectos del panel derecho es posible utilizando el botón "Borrar seleccionados".

La anulación de los defectos se realizará al girar el interruptor del encendido en la posición encendido bajo la condición de que en el automóvil estén registrados los defectos presentados en el panel derecho de la ventana de configuración de la anulación automática.

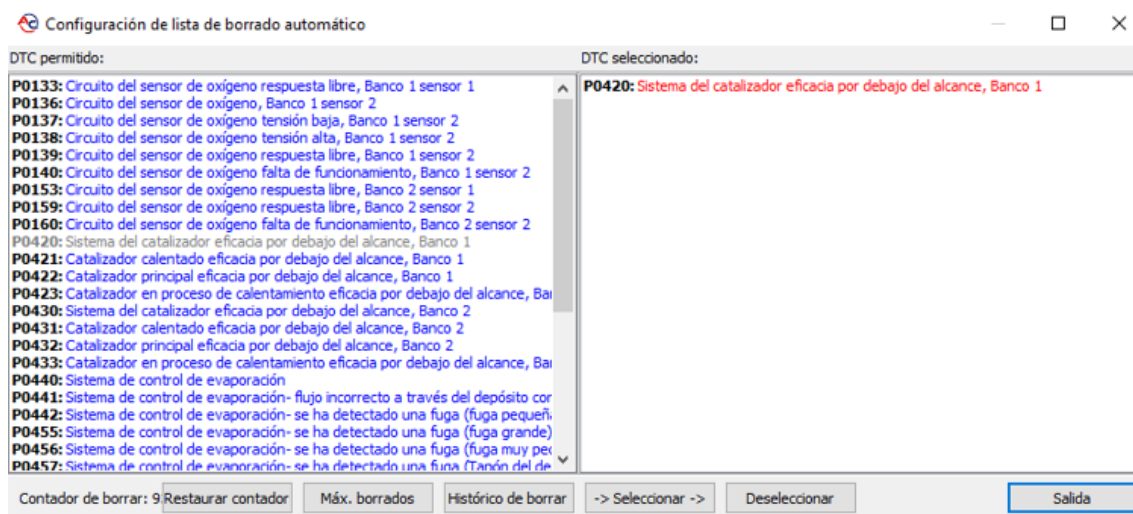


Figura 21 Vista de la configuración de la anulación automática de los defectos OBD



Si en el vehículo están registrados otros defectos aparte de los configurados en el cancelador automático, por razones de seguridad la anulación no se realizará. Además, con el arranque del motor demasiado rápido puede que la anulación automática no de efecto dado que no todos los vehículos permiten anular los defectos con el motor en marcha.

2.9 Mapa del multiplicador

En la pestaña "Mapas" se encuentra el mapa del multiplicador del controlador de gas. La *Figura 22* muestra el mapa multiplicador 1D:

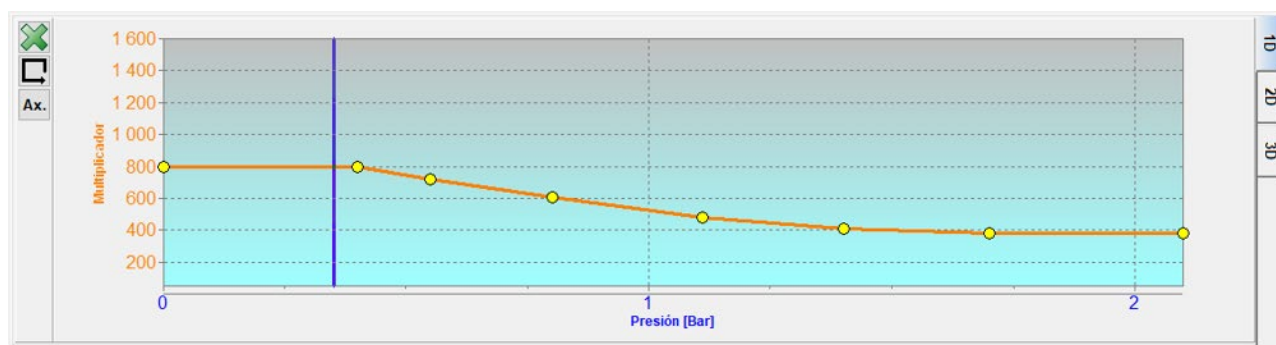


Figura 22 Mapa del multiplicador

El mapa del multiplicador es de color naranja. El eje de datos izquierdo, Multiplicador, y el eje inferior, Presión MAP [bar], están asignados a este mapa. El mapa del multiplicador se utiliza para ajustar la tasa de inyección de gas. Los puntos amarillos del mapa se utilizan para ajustar el multiplicador. Para desplazar un punto, selecciónelo haciendo clic sobre él. El valor del punto seleccionado se muestra a la izquierda en la parte inferior del mapa. Las siguientes teclas se utilizan para mover puntos en el mapa:

- ← - flecha hacia la izquierda desplazamiento del punto hacia la izquierda (cambio del tiempo de inyección en el que se encuentra el punto dado)
- → - flecha hacia la derecha desplazamiento del punto hacia la derecha (cambio del tiempo de inyección en el que se encuentra el punto dado)
- ↓ - flecha hacia abajo reducción del multiplicador para los datos de tiempos de inyección
- ↑ - flecha hacia arriba aumento del multiplicador para los datos de tiempos de inyección
- "Insert" (con el punto activo) o botón derecho del ratón - para agregar un punto nuevo
- "Delete" - eliminación del punto marcado en el mapa
- "Page Up" - subida de 10 unidades del punto marcado o del mapa entero si no está marcado ningún punto
- "Page Down" - bajada de 10 unidades del punto marcado o del mapa entero si no está marcado ningún punto
- „Ctrl” + ← , o „Ctrl” + → cambio del punto activo.

Con el botón "Shift" presionado el paso de desplazamiento sube 10 unidades (desplazamiento más rápido). En caso de que no esté activo ningún punto las flechas ↑ ↓ provocan desplazamiento del mapa entero.

Una vez utilizado el botón  se activa la opción "Selección automática" gracias a la cual los puntos del multiplicador se marcarán automáticamente de tal manera que se hará activo el punto más cercano al cursor.

Los mapas pueden eliminarse utilizando los botones  (mapa de los tiempos de inyección con gasolina),  (mapa de los tiempos de inyección con gas).



Pulsación de la tecla SPACE durante la conducción provocará selección del punto más cercano de la posición actual del cursor.

El mapa multiplicador 2D es una forma más precisa de ajustar la tasa de inyección de gas, eje vertical RPM [rpm], eje horizontal presión MAP [Bar]. Siempre es aconsejable, después de la autocalibración y el ajuste del multiplicador 1D, corregir los valores del mapa 2D al ralentí y durante la conducción.

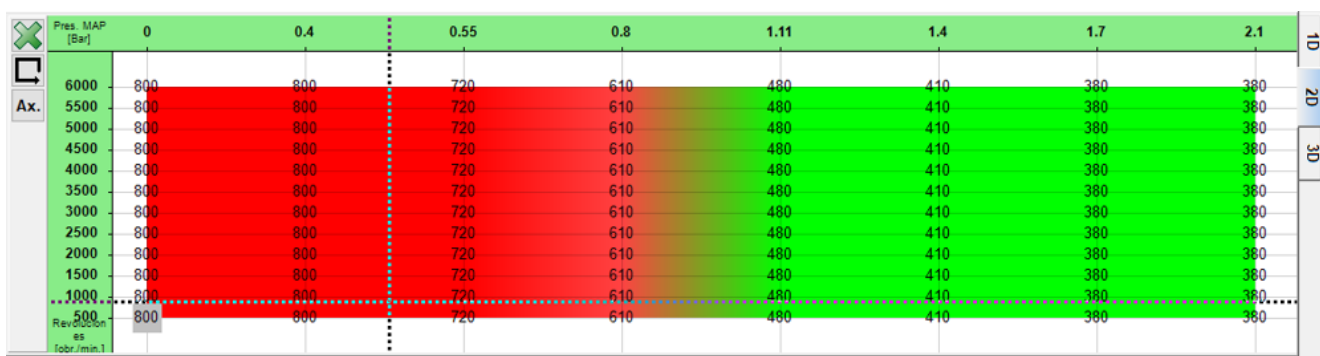


Figura 23 Mapa del multiplicador 2D

El plano multiplicador 3D es una combinación de los planos multiplicadores 1D y 2D. Es posible realizar ajustes en este plano seleccionando el área de calibración con el botón izquierdo del ratón y, a continuación, utilizando las teclas CTRL + flecha arriba o flecha abajo para modificar la dosificación del gas.

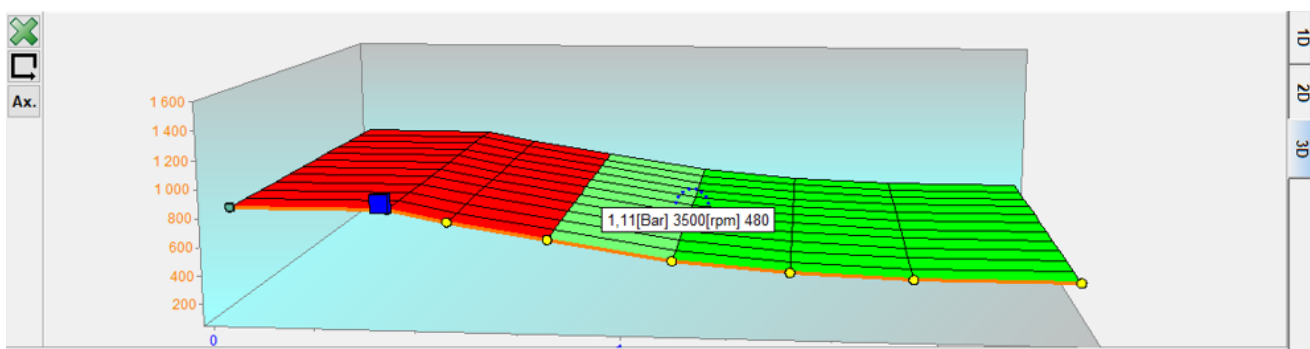


Figura 24 Mapa del multiplicador 3D

2.10 Mapa de corrección de las revoluciones

La pestaña "Corrección de Revoluciones" revelan mapa adicional de correcciones que complementa el mapa del multiplicador.

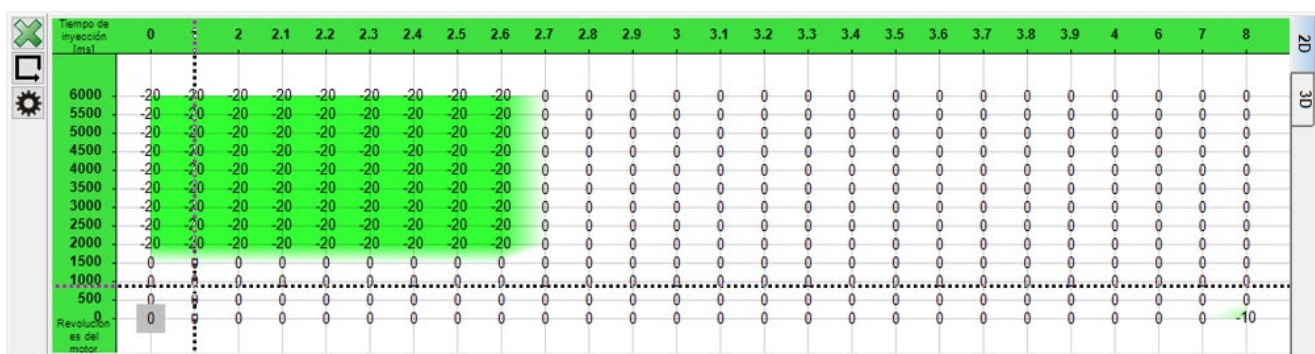


Figura 25 Vista del mapa de corrección de las revoluciones

El mapa de corrección de las revoluciones crea una superficie plana. En un eje de la superficie plana está situado el tiempo de inyección de gasolina [ms], en otro las revoluciones del motor [rpm]. Gracias a él es posible una corrección adicional del multiplicador en función de las revoluciones del motor, lo que ha sido presentado en la *Figura 25*. Se puede enriquecer/ empobrecer la mezcla para el tiempo de inyección de gasolina y las revoluciones definidas.

El cursor indica el lugar de trabajo del motor. La posición del cursor depende del valor actual de las revoluciones y del tiempo de inyección de gasolina.

Con fin de realizar la corrección del multiplicador es preciso marcar la zona para la cual queremos realizar la corrección moviendo el ratón con el botón izquierdo presionado. Otro método para marcar la zona es presionar el botón SHIFT y manteniendo el botón presionado marcar la zona adecuada pulsando las flechas en el teclado:

- ← Flecha hacia izquierda,
- ↑ Flecha hacia arriba,
- → Flecha hacia derecha,
- ↓ Flecha hacia abajo.

Una vez marcada la zona para la cual queremos realizar la corrección manteniendo la tecla CTRL y pulsando:

- ↑ Flecha hacia arriba (añadimos la corrección/ enriquecemos la mezcla),
- ↓ Flecha hacia abajo (reducimos la corrección/ empobrecemos la mezcla).

Durante el cambio de la corrección del multiplicador pulsando adicionalmente la tecla SHIFT aumenta el paso 10 veces.

La pestaña "3D" presente al lado derecho de la ventana del mapa de corrección de revoluciones permite activar la vista 3D. La vuelta a la vista clásica bidimensional es posible a través de la pestaña "2D".

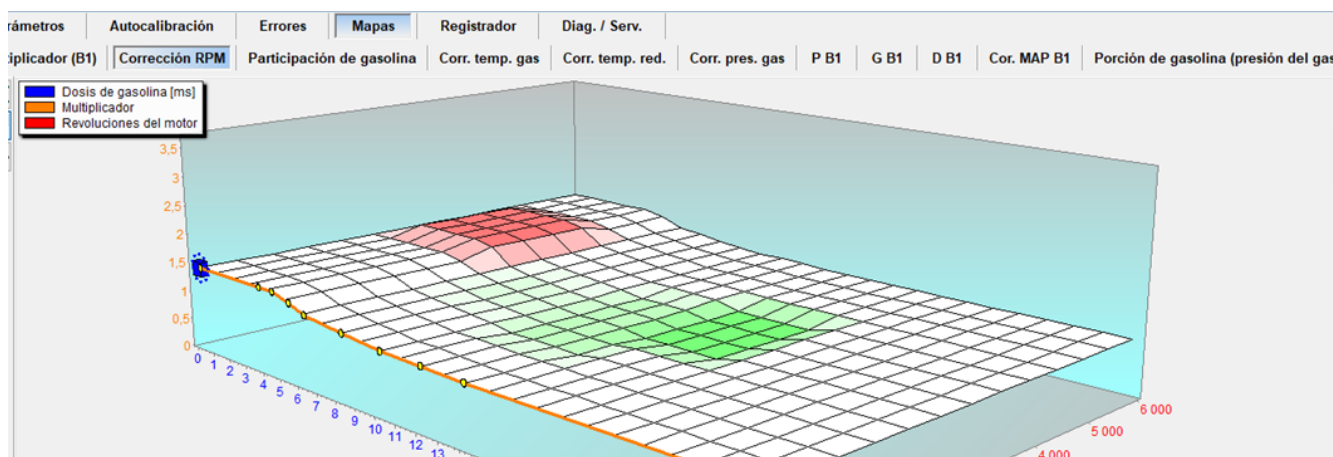


Figura 26 Corrección de revoluciones. Vista 3D

La vista 3D es la representación espacial del mapa bidimensional. El giro del mapa se realiza con el botón derecho del ratón presionado. Es posible también editar los campos del mapa de manera análoga a la vista 2D.

2.11 Mapa "Corrección de la temperatura del gas"

El controlador lleva incorporada una corrección automática del tiempo de inyección de gas dependiente de la temperatura del gas. La pestaña "Mapa de corrección de la temperatura del gas" permite introducir una corrección adicional, manual y porcentual dependiente de la temperatura del gas. La edición del mapa de corrección de la temperatura del gas es análoga a la del mapa del multiplicador.

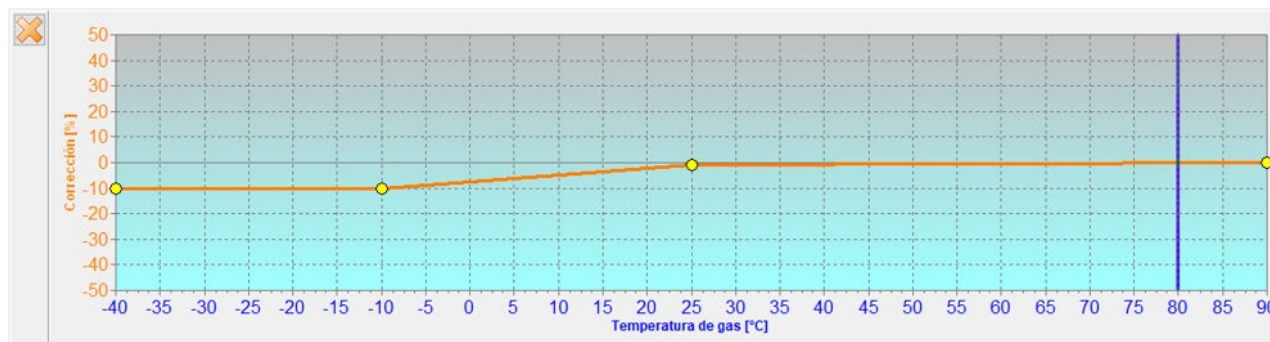


Figura 27 "Corrección de la temperatura del gas"

2.12 Mapa "Corrección de la presión del gas"

El controlador lleva incorporada una corrección automática del tiempo de inyección de gas dependiente de la presión del gas. La pestaña "corrección de la presión del gas" permite introducir una corrección adicional, manual y porcentual dependiente de la presión del gas. La edición del mapa de corrección de la presión del gas es análoga a la del mapa del multiplicador.

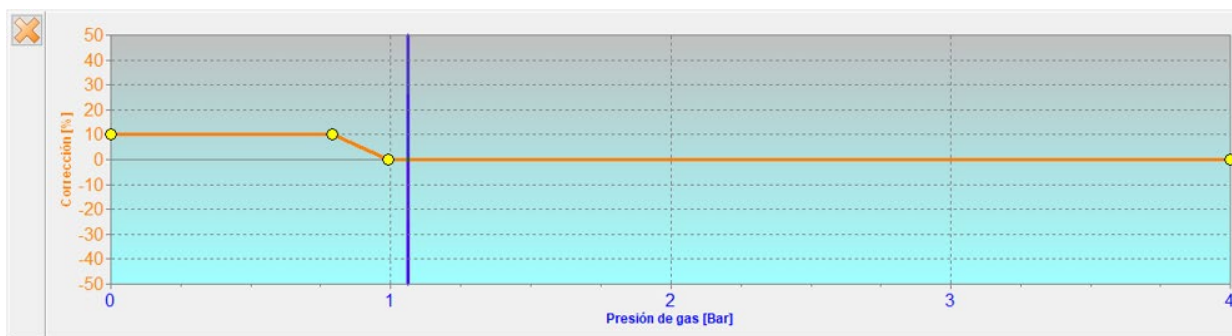


Figura 28 Mapa "Corrección de la presión del gas"

2.13 Mapa de correcciones MAP (mapa de autoadaptación)

Autoadaptación cuentan con un mapa de correcciones dedicado extendido en los ejes de revoluciones y carga (subpresión MAP) gracias a que las correcciones introducidas son más naturales y precisas. Vista del mapa está disponible a través de la pestaña "Corr. MAP Bx". En caso de una autoadaptación inactiva el mapa sirve como espacio adicional para introducir correcciones manuales de la dosis de gas.

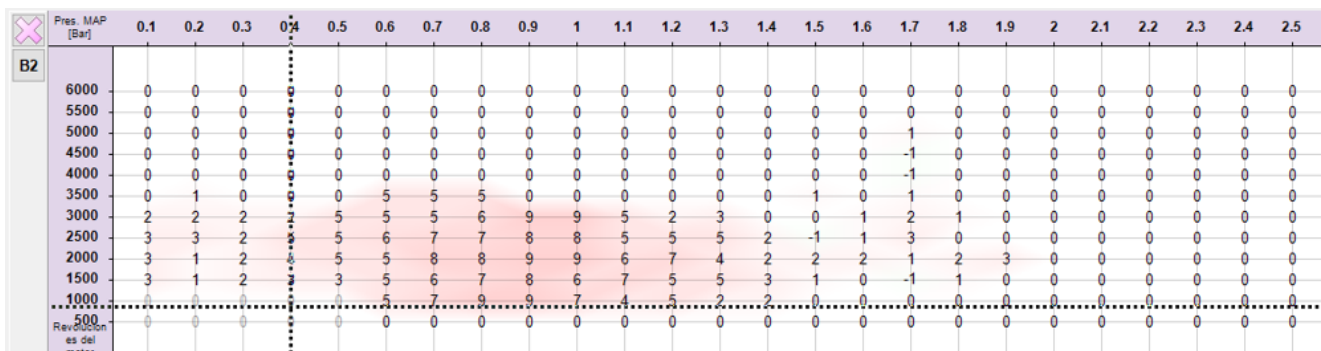


Figura 29 Mapa de correcciones MAP (mapa de autoadaptación)

En caso de la autoadaptación activa, si en algunos rangos de trabajo del motor la autoadaptación es indeseable, existe la posibilidad de desactivar estos rangos en el proceso de autoadaptación. Con este fin es preciso marcar el campo del mapa seleccionado con el ratón y pulsar el botón derecho sobre el campo marcado. Se abrirá el menú de mano con las opciones "Bloquear la adaptación" y "Desbloquear la adaptación". En los campos desactivados los valores de corrección están mostrados en color gris.

El controlador ponen al alcance dos mapas de correcciones MAP, uno para cada banco. Su conmutación es posible mediante los botones B1/B2 aparentes debajo del botón de anulación del mapa



2.14 Retraso de inyección

En el mapa mostrado en la *Figura 30*, existe la posibilidad de retrasar el momento de inyección de gas, el valor dado determina el ángulo por el cual se retrasará la inyección de gas con respecto a la inyección anterior. Esta opción permite determinar con precisión la dosis de inyección de gas en el ciclo de trabajo de un cilindro específico, el eje vertical en [rpm], el eje horizontal en MAP [bar].

Pres. MAP [Bar]	0.2	0.5	0.7	0.9	1.4	1.7	2
6000	40	40	40	40	40	40	40
5000	40	40	40	40	40	40	40
4000	40	40	40	40	40	40	40
3000	40	40	40	40	40	40	40
2000	40	40	40	40	40	40	40
1000	40	40	40	40	40	40	40
0	40	40	40	40	40	40	40

Figura 30 Retraso de inyección

2.15 Presión en el riel

El mapa de presión en el riel se muestra en la *Figura 31*. El cambio es posible desde 0 hacia arriba, lo que permite ajustar la bomba de alta presión de manera que se mantenga la presión de gasolina en el riel al nivel establecido en el mapa.

Pres. MAP [Bar]	0.2	0.22	0.5	0.8	1.1	1.5	1.7	2
6000	10	10	10	10	15	15	15	15
5000	10	10	10	10	15	15	15	15
4000	10	10	10	10	15	15	15	15
3000	10	10	10	10	15	15	15	15
2000	10	10	10	10	15	15	15	15
1117	10	10	10	10	15	15	15	15
1000	10	10	10	10	15	15	15	15
0	10	10	10	10	15	15	15	15

Figura 31 Presión en el riel



Es necesario corregir el mapa de presión en el trim cuando la proporción de consumo de gasolina es demasiado baja - la opción evita daños en los inyectores de gasolina..

2.16 Lector de los parámetros OBDII/EOBD

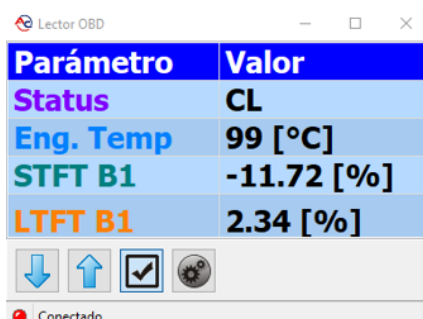
El controlador STAG 500 GO 4 tiene incorporado el lector de parámetros y defectos de OBDII/EOBD. No es necesario conectar un adaptador externo - todos los circuitos necesarios ya está en el disco del controlador.

La herramienta maneja los siguientes estándares:

- ISO 15765 (ext. std. 250/500Kbits) – comúnmente llamados „CAN”;
- ISO 14230 (5Baud, Fast init);

- ISO 9141 – comúnmente llamados „K-line”.

Para activar el lector es preciso seleccionar, en la pestaña de configuración de gas, la opción "Lector OBD". A partir de este momento, si el controlador permanece en el modo automático, cada vez que se active el interruptor del encendido el controlador intenta establecer conexión con el sistema diagnóstico a bordo OBDII/EOBD.



Parámetro	Valor
Status	CL
Eng. Temp	99 [°C]
STFT B1	-11.72 [%]
LTFT B1	2.34 [%]

Below the table are four icons: a down arrow, an up arrow, a checked checkbox, and a gear icon. At the bottom left, it says 'Conectado' with a red status icon.

Figura 32 Lector de parámetros OBD2/EOBD

La ventana del lector puede listar hasta 7 parámetros a la vez. La navegación se realiza con los botones  , que desplazan el contenido de la ventana del lector y revelan los parámetros OBDII/EOBD siguientes o anteriores.

Para listar u ocultar los parámetros del lector OBD en el osciloscopio de la aplicación sirve el botón .

El botón  ejecuta la ventana de configuración de los parámetros (*Figura 33*) que permite crear cualquier tipo de conjuntos de los parámetros listados gracias a que existe la posibilidad de listar sólo un conjunto de los parámetros más necesarios en la calibración de la instalación (tales como estado del lazo de combustible, correcciones STFT, LTFT, indicaciones de la sonda de banda ancha). La ventana presenta un conjunto de 96 parámetros disponibles en el estándar OBDII/EOBD. Los parámetros no disponibles en el vehículo concreto se ponen en gris. Para agregar o desactivar un parámetro del lector es preciso marcarlo o desmarcarlo adecuadamente en el campo a la izquierda de su nombre.

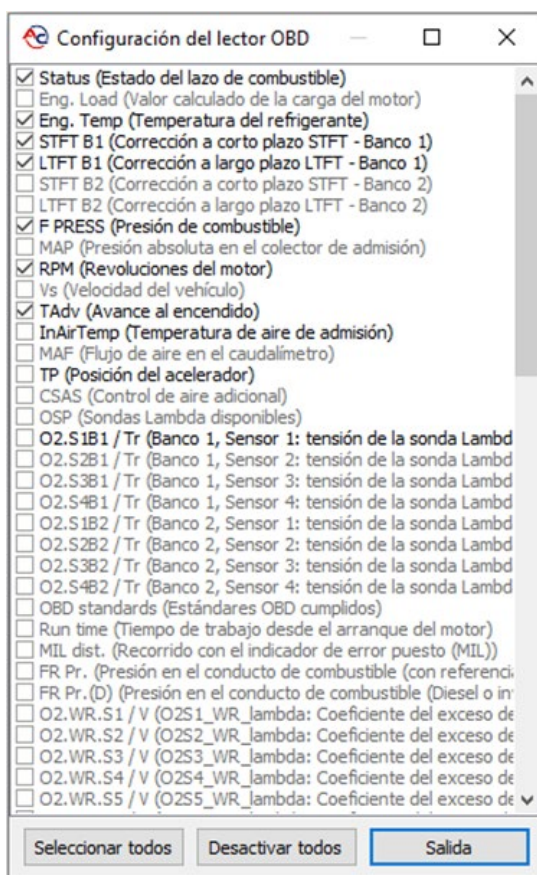


Figura 33 Configuración del lector de parámetros OBD2/EOBD



En caso de que sea necesario realizar el diagnóstico del vehículo a través de un dispositivo diagnóstico externo en el cual está instalado el controlador STAG 500 GO 4 con conexión OBD activa es preciso cambiar la instalación al modo gasolina, apagar y volver a encender el interruptor de encendido. En el modo gasolina la conexión OBD no se activará.

La activación de la adaptación (OBD) activa la configuración automática del lector de parámetros OBD2/EOBD.

2.17 Registrador digital

Funcionalidad avanzada del controlador de gas STAG que permite observar la forma de los impulsos eléctricos en la pantalla del monitor. Gracias a esta función podemos registrar el impulso real de los inyectores de gasolina, gas o las señales de las revoluciones del motor en cuanto al tiempo, de manera similar como en caso de las herramientas de medición tales como el osciloscopio.

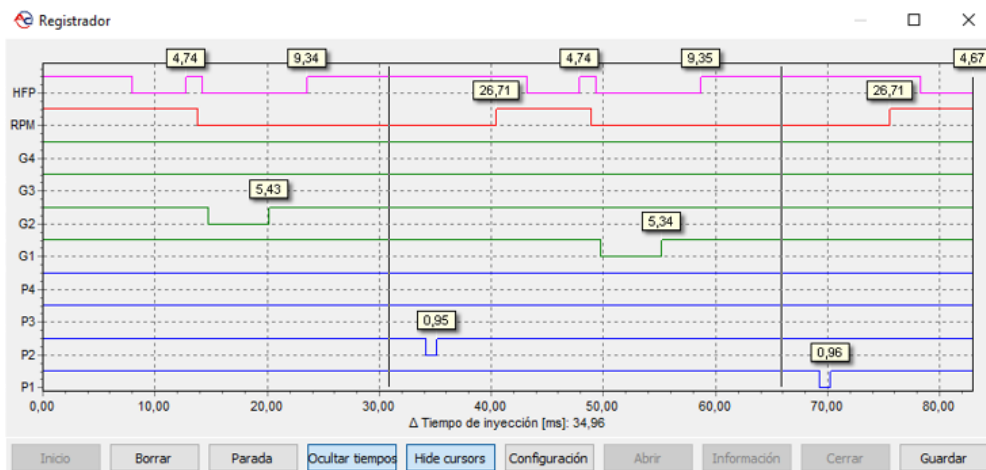
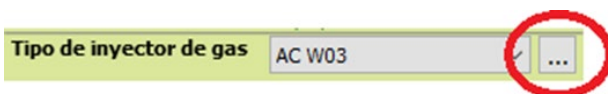


Figura 34 Ventana del registrador digital

2.18 Asignación de los inyectores de gas con los bancos

En el caso de motores con 2 bancos - Banco 1 y Banco 2 - donde los valores de corrección OBD STFT B2 y LTFT B2 son diferentes de cero, el inyector de gas correspondiente debe ser asignado al Banco apropiado.

Con este fin es preciso presionar el botón de configuración de los inyectores de gas disponible en la pestaña "Configuración del controlador de gas" en el grupo "Sensores y elementos ejecutivos".



En la pantalla aparecerá la ventana "Ajustes de los inyectores de gas".



Figura 35 Asignación de los inyectores de gas al banco correspondiente

Utilizando el botón "Auto." existe la posibilidad de iniciar un procedimiento automático de asignación de los inyectores al banco correspondiente. No obstante, en caso de fallo o sospecha de que el resultado de la asignación automática sea incorrecta es preciso realizar una identificación manual. Con este fin es preciso arrancar el motor del automóvil y esperar a que el controlador se comunice con OBD. El motor debe trabajar en ralentí en gas con la adaptación desactivada. Los valores de correcciones para todos los inyectores de gas ponemos a cero. Es preciso memorizar los valores de correcciones STFT y LTFT para el Banco 1 y el Banco 2. A continuación ejecutamos el procedimiento siguiente empezando por 1 inyector de gas:

1. En la ventana "Configuración de los inyectores de gas" cambiar el valor de corrección para el inyector de gas de 0 a 25 [%].

2. Observamos para cuál de los 2 "Bancos" cambian las correcciones STFT, LTFT en el sentido de valores menores
3. Una vez confirmado en qué "Banco" cambian las correcciones, asignamos el inyector dado al "Banco" correspondiente.
4. Cambiamos el valor de corrección del inyector a 0. Después las correcciones STFT y LTFT deben volver a los valores iniciales de antes de realizar el punto 1.

El procedimiento descrito desde el punto 1 hasta el punto 4 debe repetirse tantas veces cuantos inyectores de gas hay en el sistema.

Una vez realizada la asignación adecuada de los inyectores de gas al banco correspondiente es preciso **activar la autoadaptación** si fuera necesario ponemos las correcciones de los inyectores de gas al valor inicial.



En caso de los sistemas de control dotados de 2 "Bancos", al no realizar correctamente el procedimiento arriba mencionado la función de autoadaptación no funcionará correctamente lo que puede provocar el deterioro del motor.



En los motores equipados con un sistema de control con 1 "Banco" no hay necesidad de realizar el procedimiento arriba descrito dado que por defecto todos los inyectores de gas están asignados al Banco 1.

2.19 Autoadaptación

El controlador STAG 500 GO 4 está equipado con un mecanismo que una vez activado corrige la dosis de gas sobre la marcha - durante la conducción. La activación, la selección del tipo de adaptación y la configuración se realizan a través de la ventana "Autoadaptación" disponible del menú "ventana".

- **OBD** – La corrección del gas se realiza a base de las lecturas de parámetros de la interfaz diagnóstica a bordo compatible con el estándar OBD2/EOBD.



La temperatura actual del motor se calcula a base del algoritmo incorporado en el controlador o es leída directamente de OBD, si su lectura está activada (vea 2.16).



Si el vehículo está equipado con el sistema diagnóstico conforme con OBDII/EOBD, se recomienda conectar y configurar el lector OBD para que perciba la información sobre el estado del sistema de control de dosificación del combustible. Gracias a esta solución es posible definir con exactitud las zonas de trabajo del motor en el modo de lazo abierto y una adaptación precisa.

2.19.1 Modo OBD

La selección del modo OBD permite configurar los ajustes y consultar los siguientes parámetros:

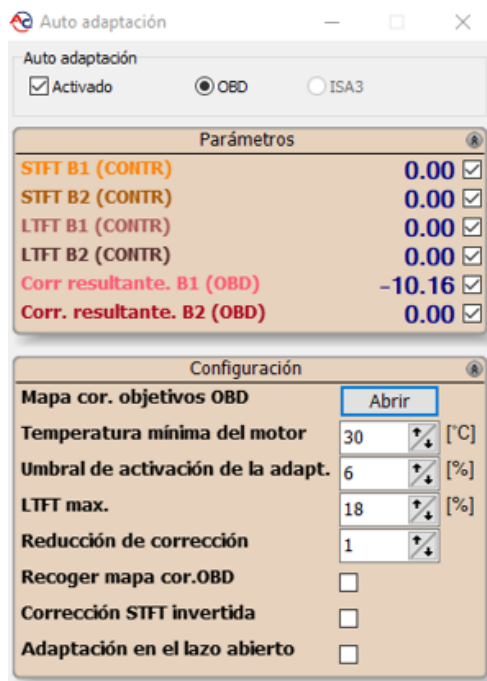


Figura 36 Adaptación de configuración OBD

- **Mapa de correcciones objetivos OBD** – Al presionar el botón "Abrir" se abre la ventana de configuración en la cual las prescritas correcciones OBD resultantes para cada uno de los bancos están mostradas en forma de un mapa extendido entre los ejes de revoluciones y subpresión. El contenido del mapa cambia también automáticamente durante la autocalibración del controlador.

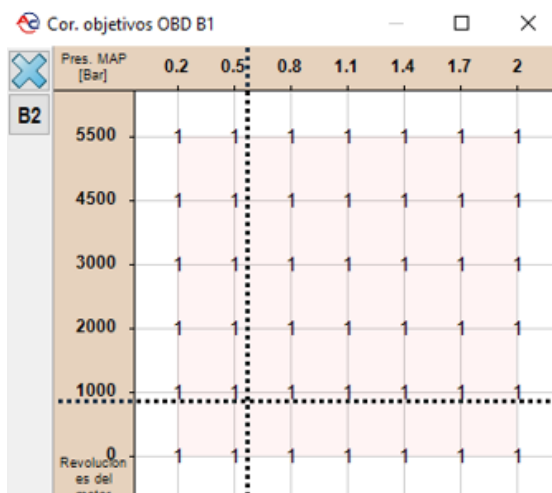


Figura 37 Mapa de las correcciones OBD de destino

- **Temperatura mínima del motor** – Umbral de temperatura del motor (leída mediante el lector OBD2/EOBD o emulada a través del controlador) por encima de la cual se recibe el permiso para corregir la dosis del gas,

- **Umbral de activación de la adapt** – El valor que extiende el rango de la corrección resultante de destino admisible. Por ejemplo, el valor del umbral es igual a un 4% con el valor de la corrección de destino (en el mapa) igual a un 0% significa que el rango -4% +4% de la corrección OBD resultante en la cual el procedimiento de adaptación no realizará correcciones de la dosis de gas,
- **LTFT máximo** - valor límite máximo de la corrección que puede introducir la autoadaptación OBD,
- **Reducción de corrección** – un divisor de los valores de corrección leídos desde el sistema OBD del vehículo. Debe seleccionarse de manera que los valores máximos después de la escala estén dentro de $\pm 25\%$.
- **Recoger mapa de correcciones OBD** – Su activación provoca la complementación automática del mapa de correcciones de destino durante la conducción con gasolina,
- **Corrección STFT invertida** – En los sistemas clásicos de control de la dosis de combustible las correcciones OBD alcanzan el valor positivo en caso de una mezcla pobre y el valor negativo en caso contrario. La opción debe estar activada en los vehículos en los cuales la relación entre el estado de la mezcla y la marca de las correcciones OBD es inversa,
- **Adaptación en el lazo abierto** – Los valores de las correcciones OBD tienen aplicación en caso de que el motor trabaje en un nudo cerrado. La activación de esta opción permite realizar una adaptación adicional adaptada al estado del nudo abierto. Para activar la función el controlador debe tener la sonda lambda o debe leer su valor a través del lector OBD2/EODB.



Configuración errónea de la opción El valor STFT inverso provocará una corrección brusca del tiempo de inyección de gas que impedirá la conducción.



La limitación de funcionamiento de la autoadaptación OBD en función de la velocidad de rotación del motor es posible mediante la opción "Bloquear la adaptación" disponible en el menú contextual en la pestaña del mapa de correcciones MAP (véase 2.13).

2.20 Actualización del controlador

Para realizar la actualización del controlador es preciso conectarse con el controlador a través del programa diagnóstico, apagar el motor. Del menú principal seleccionar la opción "Herramientas" - "Actualización de los dispositivos". La aplicación buscará automáticamente los dispositivos disponibles. En la pantalla aparecerá la ventana "Actualización de los dispositivos". En el marco "Parámetros de los dispositivos" se listará información sobre la versión del software en el controlador. En el marco "Actualizaciones disponibles" está la lista de actualizaciones disponibles para el controlador conectado. En caso de que queramos cargar una actualización de fuera del catálogo del programa, es preciso pulsar el botón "Cargar actualización" y seleccionar el archivo de la actualización. La actualización cargada debe aparecer en la lista de actualizaciones disponibles. Una vez seleccionada la actualización de la lista presionar el botón "Actualizar". Cuando la barra de avance de la actualización llegue al 100% el controlador se desconectará y al pasar un rato volverá a conectarse. En la parte inferior de la pantalla debe aparecer en nuevo número de la versión del software conforme con el archivo de la actualización cargado.

En caso de que durante la actualización aparezca algún error, después de conectar con el controlador, automáticamente abrirá la ventana de actualización. Es preciso realizar de nuevo el proceso de actualización.

2.21 Diagnóstico y servicio

2.21.1 Diagnóstico (ensayo de los elementos ejecutivos)

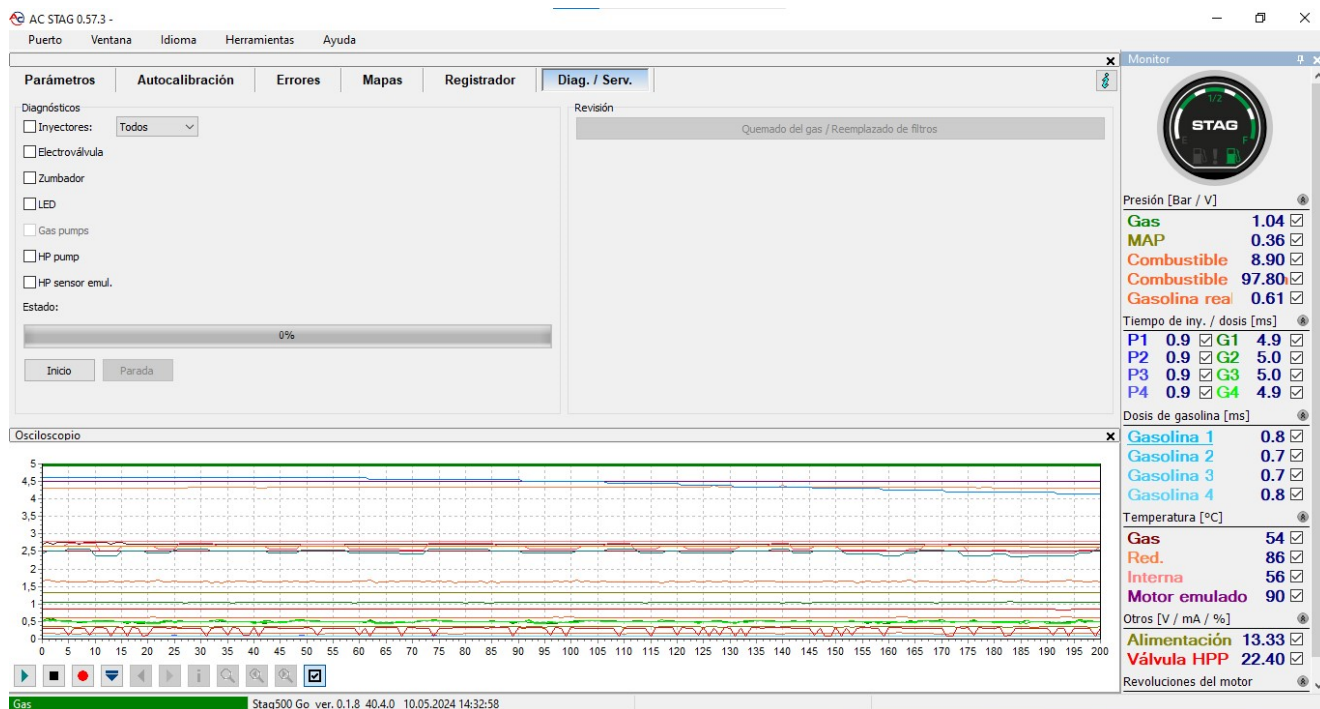


Figura 38 Vista de la ventana de Diagnóstico / servicio

La pestaña "Diagnóstico" permite realizar los ensayos básicos de los elementos del sistema seleccionados.

El desarrollo del ensayo es el siguiente:

- **Inyectores** – el controlador abre el inyector seleccionado cada segundo por 4ms. El ensayo dura 5 segundos. Si está seleccionada la opción "Todos", se ensayan sucesivamente los inyectores del primero al último, cada uno durante 5 segundos,
- **Electroválvula** – el controlador abre las electroválvulas durante 5 segundos,
- **Zumbador** – el controlador emite una señal sonora (máximo durante 3 segundos),
- **LED** – el controlador, en intervalos de tiempo cortos, activa los sucesivos diodos LED,
- **Bomba de alta presión** - El controlador toma el control de la bomba durante unos segundos, pero la controla según los impulsos del ECU de gasolina. Por lo tanto, si:
 - - la bomba está conectada correctamente,
 - - el controlador lee correctamente los impulsos del ECU,
 - - los parámetros del impulso que controla la bomba están configurados correctamente,
 - - la presión en el riel debería mantenerse constante durante la prueba.



ATENCIÓN - si un error de circuito de la bomba es reportado por la ECU de gasolina que no somos capaces de eliminar por la amplificación y el umbral de detección, un dispositivo adicional debe ser instalado - STAG HPPE.

- **Emulación del sensor de alta presión** - El controlador desconecta el sensor de alta presión de la ECU de gasolina durante unos segundos, y durante este tiempo emula el mismo valor que lee del sensor. Por lo tanto, si la conexión es correcta, la ECU de gasolina no debería detectar ninguna anomalía, y la presión en el riel no debería cambiar.

2.21.2 Servicio

La pestaña "Servicio" permite quemar el gas del sistema antes de cambiar los filtros. Opción inactiva por defecto.

3 Programación del controlador STAG 500 GO 4

La programación del regulador puede dividirse en dos etapas:

1. Autocalibrado del controlador STAG (al ralentí),
2. Ajuste del multiplicador bajo carga durante la conducción (ajuste basado en las correcciones OBD STFT y LTFT).

3.1 Autocalibración

Antes de comenzar la autocalibración, encienda el motor y espere a que el sensor lambda comience a funcionar. Durante la autocalibración, el motor debe funcionar a ralentí; no aumente las revoluciones, apague el aire acondicionado y las luces, y evite girar el volante, ya que podría afectar negativamente al proceso de autocalibración. Si los tiempos de inyección de gas son inferiores a 2 ms, puede indicar que las boquillas de los inyectores son demasiado grandes y se debe reducir su diámetro. Después de finalizar la autocalibración, el mapa del multiplicador estará preliminarmente ajustado y se deberá corregir durante la prueba de conducción. **Si es necesario, se debe modificar y verificar si los valores del sensor lambda son adecuados para una mezcla rica de combustible y aire bajo carga máxima.**

3.2 Corrección de la temperatura de gas

En caso de que durante el trabajo con gas, con el cambio de temperatura de gas cambie el tiempo de inyección de gasolina es preciso ajustar la corrección de la temperatura de gas. Esta corrección se puede realizar utilizando el "Mapa de corrección de la temperatura de gas" **capítulo 2.11. ¡De todos modos es preciso recordar que sólo es posible una vez realizada la autocalibración y configurado el multiplicador en la carretera!**

Para configurar correctamente la corrección es preciso arrancar el automóvil con motor frío. A continuación, empezando por la temperatura de conmutación a gas verificamos el tiempo de inyección de gasolina, cambiamos a gas y comparamos **el tiempo de inyección de gasolina**. En caso de que el tiempo de inyección de gasolina (después del cambio a gas) se alargue, esto significará que a esta temperatura de gas es preciso añadir una corrección positiva (subir el mapa de la corrección de la temperatura de gas). En caso de que, después del cambio de gasolina a gas el tiempo de inyección de gasolina se reduzca, es preciso bajar el mapa de corrección para la temperatura dada de gas. Es preciso ajustar el mapa de corrección de tal manera que al cambiar de gasolina a gas **el tiempo de inyección de gasolina** no cambie. Para configurar adecuadamente el mapa de corrección de la

temperatura de gas es preciso repetir el procedimiento descrito para el rango completo de temperaturas de gas con un paso de cada 5 [°C].

3.3 Centralita LED-600

La siguiente figura muestra una vista del LED-600 centralita.

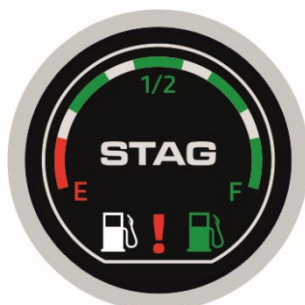


Figura 39 Centralita LED-600

La unidad de control LED-600 se compone de:

- Indicador de nivel de gas – muestra el nivel actual de gas en el depósito. El nivel de reserva se indica mediante la iluminación de un diodo rojo situado en el círculo de cuatro diodos verdes que indican el nivel de llenado del depósito.
- Botón con el logotipo de STAG – se utiliza para cambiar el tipo de combustible.
- LEDs de estado (colector) – indican el estado de funcionamiento actual:
 - El distribuidor blanco se enciende mientras que el verde se apaga – el motor se alimenta de gasolina,
 - Parpadeo lento del distribuidor verde, apagado simultáneo del distribuidor blanco (1 vez por segundo) – el motor está funcionando con gasolina, después de alcanzar los parámetros establecidos el sistema cambia automáticamente al suministro de gas,
 - Parpadeo normal del distribuidor verde, apagado simultáneo del distribuidor blanco (2 veces por segundo), sin señales acústicas – el sistema cambia el motor a la alimentación de gas. Este estado puede durar hasta 10 segundos en función de los parámetros actuales del motor,
 - Parpadeo rápido del distribuidor verde con apagado simultáneo del distribuidor blanco (4 veces por segundo, con emisión simultánea de señales acústicas – modo de EMERGENCIA) – el sistema ha encontrado un evento que imposibilita el funcionamiento del motor con GLP; por ejemplo, falta de gas en el depósito, avería en el sistema GLP/GNC (gas natural comprimido; el motor está funcionando con gasolina,
 - El colector verde se enciende mientras el colector blanco está apagado: el motor está funcionando con gas,
- LED de fallo – indica la aparición de un fallo en el sistema de gas. Cuando se produce el fallo, el diodo se conecta de forma permanente (color rojo). El diodo también puede realizar una función informativa (parpadeo al ritmo del sonido emitido por el zumbador).
- Anillo de luz – función decorativa que puede utilizarse opcionalmente (el color lo selecciona el usuario en la paleta RGB). Estado de funcionamiento / operativo:
 - iluminado normalmente (por ejemplo: para el modo GAS),
 - iluminado con luz tenue (por ejemplo: para el modo GASOLINA),

- extinguido.

Cuando la unidad de control del LED-600 está conectada a la unidad de control, están disponibles las siguientes funciones:

- Posibilidad de ajustar el volumen del "zumbador" montado en la unidad de control (disponibles 4 niveles de volumen disponibles para el "zumbador"),
- Ajuste de la luminosidad de los LED (4 niveles de luminosidad disponibles) – función no disponible si la opción "Control automático de la luz" está activada,
- Posibilidad de ajustar la luminosidad de los LEDs de estado – "Distribuidor" (disponible 4 niveles de luminosidad) – Función no disponible si la opción "Control automático de la luz" está activada,
- Posibilidad de activar el ajuste automático de la luminosidad de los LED del panel de control en función de la iluminación exterior,
- Activación de la luz anular durante el funcionamiento con la gasolina,
- Activación de la luz anular durante el funcionamiento con el gas,
- Color de luz anular seleccionable en la paleta RGB,
- Posibilidad de activar el funcionamiento del diodo de avería como función informativa (información visual análoga a las señales acústicas emitidas por la unidad de control). Si se selecciona la opción "zumbador", el diodo de avería parpadea al ritmo del sonido emitido por el "zumbador", una función útil para los sordos,
- Reconocimiento automático del tipo de unidad de control conectada. Cuando se detecta una unidad de control LED-600, también aparece en la aplicación como LED-600.

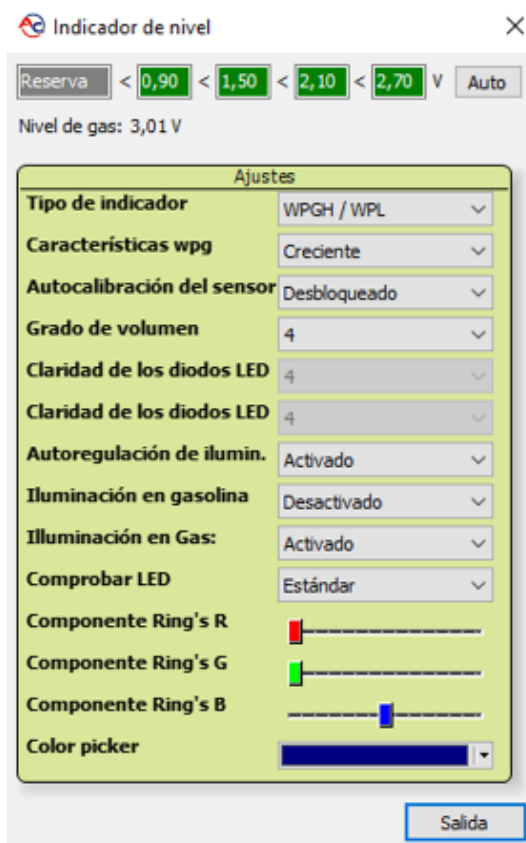


Figura 40 Ventana de configuración del LED-600

El controlador recuerda el último ajuste de combustible antes de desconectar la tensión después de la llave.

3.4 Calibración automática del indicador de nivel de gas

La calibración automática del indicador de nivel de gas debe realizarse al llenar depósito vacío con gas. El tipo del indicador ya debe estar configurado, no obstante si fuera necesario, el procedimiento puede cambiar su modo de creciente a decreciente.

El procedimiento de calibración se presenta de la siguiente manera:

- Presionar y mantener presionado el botón de la centralita,
- Apagar el interruptor de encendido (dentro de tres segundos desde haber presionado el botón),
- Liberar el botón en cuanto la centralita empiece la señalización del proceso de calibración del indicador.

El proceso de calibración es señalizado con el crecimiento fluido y repetible de la indicación del nivel de gas en la centralita.

Una vez terminado el llenado, activar el interruptor de encendido terminando de esta manera el proceso de calibración. La calibración terminada con éxito es señalizada con crecimiento y decrecimiento fluido de la indicación en la regla LED, de reserva al máximo y de nuevo (dos veces). Si la calibración no ha terminado con éxito, la indicación del nivel en la regla LED cambiará cinco veces de reserva al máximo.

3.5 Señales sonoras

El controlador genera las siguientes señales sonoras:

- Tres señales sonoras (secuencia repetida tres veces) – en caso del cambio de gas a gasolina de demasiado pequeña cantidad de gas en el depósito,
- Tres señales sonoras cortas y una larga (secuencia repetida tres veces) – en caso de error del controlador,
- Una vez activado el interruptor de encendido, dos señales cortas y una señal larga (secuencia repetida tres veces) – falta revisión periódica requerida. Es preciso dirigirse al taller y realizar la revisión de la instalación,
- Tres señales largas, repetidas ca 1 minuto – automóvil arrancado en modo de emergencia.

4 Interfaz de comunicación Bluetooth

Puesto que la interfaz Bluetooth puede estar conectada al controlador de forma permanente, existe el peligro de comunicación y cambio de la configuración del controlador por parte de personas no autorizadas. Por eso existe la posibilidad de cambiar la contraseña para emparejar la interfaz. Además, es posible cambiar su nombre para facilitar su identificación en la lista de los dispositivos disponibles mostrados en el sistema.

Abrimos la ventana que nos permite realizar estas acciones seleccionando en el menú principal „Puerto” → „Configuración de Bluetooth”.

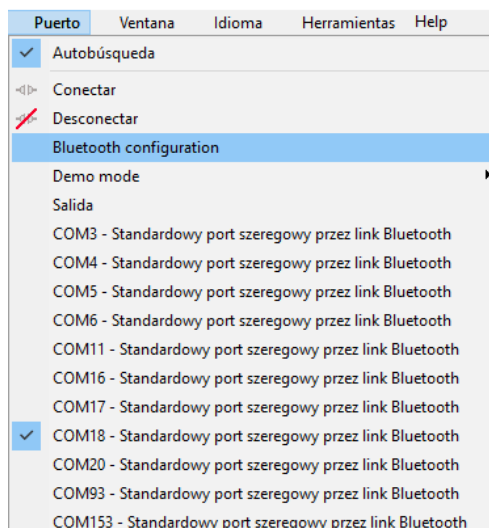


Figura 41 Vista de la pestaña "Puerto" en la barra del Menú

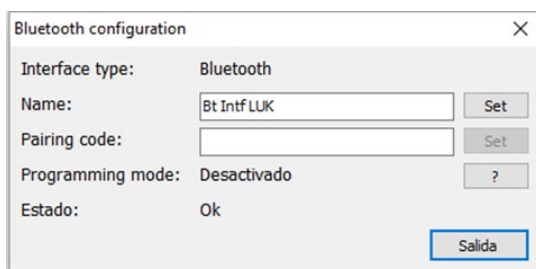


Figura 42 Ventana de configuración de Bluetooth

Para estar seguro que la configuración no la está cambiando un tercero se requiere activar el modo de programación del interior del automóvil - pulsando cinco veces el botón de la centralita. El modo de programación se desactiva automáticamente al pasar 30 segundos.

Una vez cambiado el código de emparejamiento se requiere emparejar otra vez la interfaz BT en el sistema.

Cada cambio de la configuración de la interfaz realizado con éxito es confirmado con tres señales sonoras largas.



En caso de que hayamos olvidado el código de emparejamiento configurado anteriormente, existe la posibilidad de restablecer el código predeterminado "bt". Es posible de realizar durante 60 segundos después de conectar la alimentación al controlador - en ese tiempo es preciso pulsar cinco veces el botón de la centralita. El éxito de la operación será confirmada con tres señales sonoras largas.



Después de cada desconexión de la aplicación diagnóstica y reducción de las revoluciones del motor el controlador generará tres señales sonoras largas. Tienen por objetivo recordarle al instalador sobre la interfaz abandonada (interfaz del instalador, automóvil del cliente).

5 Datos técnicos

Tensión de alimentación	12[V] -20% ÷ +30%
El valor máximo de la corriente de alimentación para el controlador de, 4 cilindros, inyectores de gas 1 [Ω]	12,5 [A]
Corriente tomada en el modo de espera	< 20 [mA]
Temperatura de trabajo	-40 - 110 [° C]
Grado de estanqueidad	IP54

6 Garantía limitaciones / exclusiones

La garantía no incluye:

1. Deterioros provocados en consecuencia de haber conectado el sistema desconforme con el esquema de montaje vigente, sobre todo conexiones de los cables de señales en lugares distintos a los previstos en las instrucciones de montaje.
2. Deterioros en consecuencia del montaje en lugares desconformes con las instrucciones de montaje y en lugares sujetos a la influencia de agua, temperaturas altas, vapores del acumulador.
3. Sistemas sujetos a modificaciones propias del usuario o a intentos de reparación.
4. Sistemas deteriorados mecánicamente por culpa del cliente, sobre todo:
 - deterioros de los empalmes,
 - deterioros de los empalmes en consecuencia de uso de preparados químicos de limpieza,
 - deterioros de la carcasa,
 - deterioros de la placa electrónica.
5. Sistemas con deterioros eléctricos en consecuencia de haber conectado las interfaces de comunicación de manera desconforme con las instrucciones de montaje.