



SISTEMA POWERJET PJ+

INYECCIÓN ELÉCTRICA SECUENCIAL ÚLTIMA GENERACIÓN

TEMARIO DE CURSO 16-17 de JULIO 2020



GRUPO VAGINDAUTO

Calle Colom Nº 408 Planta 2 Local 1

08223 – Terrassa (Barcelona)

T.937315577 – E-mail: info@vagindauto.com



OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Establecer un ritmo de aprendizaje acorde a las capacidades y necesidades del alumno.

El curso está diseñado para poder acortar o ampliar temas y contenidos en función de la capacidad del propio alumno y de la especificación que precise en base al trabajo que desarrolla o que ha desarrollar.

Formar al alumno en todos aquellos conceptos, sistemas y procedimientos necesarios para poder acometer el trabajo de: Estudio de transformación, componentes del sistema PJ+, transformación y documentación administrativa para la conversión de un vehículo o motor a BI-Fuel.

Familiarizar al alumno con todos los sistemas de Software y Hardware utilizados en la conversión de un motor a BI-Fuel.

PRESENTACION DE LA EMPRESA

DIMSPORT es una empresa dedicada al diseño, fabricación y desarrollo de productos y aplicaciones en diferentes campos de la automoción.

- **Tuning Division:** Gestión electrónica y optimización de motores de serie y de competición. Aplicable a coches, motos, camiones, tractores, generadores,...



New
TRASDATA



- **Equipment Division:** Bancos de potencia, tanto inerciales como frenados, para la edición de potencia y par de coches, motos, camiones y tractores. Sistema HLS patentado y exclusivo de **Holdim** para la conexión de los ejes anteriores y posteriores durante las pruebas de potencia.



- **Dual/Bi-fuel Division:** Soluciones de gestión electrónica para la conversión de motores a Dual fuel (Disponible para motores diesel de inyección mecánica o electrónica) y Bi-fuel para motores gasolina.



INDICE DE CONTENIDOS

1.	El sistema	4
1.1	Principio de funcionamiento	4
2.	Señales elaboradas	5
2.1	Señales de entrada	5
2.1.A	Inyección gasolina	5
2.1.B	RPM	5
2.1.C	MAP	5
2.1.D	Temperatura del líquido de enfriamiento (que circula en el interior del reductor)	5
2.1.E	Temperatura del gas (opcional)	6
2.1.F	Presión del gas	6
2.1.G	Nivel de carburante	6
2.2	Señales de salida	6
2.2.A	Inyección de gas	6
2.2.B	Electroválvulas de gas	6
2.2.C	Conmutador	6
2.2.D	Diagnóstico mediante PC	7
3.	Componentes	7
3.1	Reductor de presión/vaporizador RPG09	7
3.2	Sensor temperatura de agua	8
3.3	Filtro en baja presión	9
3.4	Raíl inyector	9
3.5	Centralita PJ+	10
3.6	Conmutador	11
3.7	Depósito GLP	13
3.8	Multiválvula del depósito GLP	13
3.9	Toma de carga	13
3.10	Electroválvula	13
3.11	Seguridad del sistema Autogas	13
3.12	Desmontar las piezas/el sistema	13
3.13	Fuga de gas u otro fallo	14
4.	Procesos	14
4.1	Planificación de Conformidad	14
4.2	Documentación previa	14
4.3	Documentación necesaria para la legalización del vehículo transformado	14
4.4	Legalización de la instalación	14
5.	Operativa de asistencia	15
6.	Programa de mantenimiento	15
7.	Notificaciones de seguridad	16
8.	Verificación del depósito GLP	16
9.	Estacionamiento	16

1. EL SISTEMA

1.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El PJ+ es de los más modernos y evolucionados sistemas de conversión de gasolina a GLP en fase gaseosa existentes en el mercado. El principio con el cual PJ+ genera los tiempos de inyección para los inyectores de gas se basa en la adquisición, durante el funcionamiento con gas, en primer lugar, de los tiempos de inyección de gasolina imitando en automático el funcionamiento de los inyectores de gasolina. Esto nos hace entender que la gestión del motor se deja a la ECU gasolina. La ECU gas es donde se convierten los mandos para los inyectores de gasolina (generados por ECU gasolina), en adecuados mandos para los inyectores de gas. De esta manera no se altera la funcionalidad paramétrica de la ECU gasolina que así no alejará demasiado la gestión de sus parámetros durante el uso con gas.

Trabajando de esta manera el sistema no es invasivo para con el de gasolina y logra integrarse eficientemente con las funciones principales como: control de carburación, EGR, Canister, Cut Off, correctores OBD etc.

La gestión/conversión de los tiempos de inyección de gasolina a gas acontece elaborando otros parámetros como:

- presión del gas en el rail inyector
- temperatura del gas
- temperatura del agua enfriamiento del motor en el interior del reductor
- RPM
- tensión de batería
- correctores OBD originales del vehículo

El sistema PJ+ es de tipo secuencial. La ECU de PJ+ hace factible la apertura del inyector de gas, en el mismo cilindro en el cual debería acontecer la inyección de gasolina si el vehículo funcionara con este carburante. Esta estrategia mantiene alineados en el funcionamiento los dos sistemas gasolina - gas.

El encendido del motor con conmutación automática de gas alcanza las condiciones/parámetros instalados mediante software. Para que esto suceda el conmutador tiene que estar predispuesto en posición gas. Si el conmutador está en posición gasolina, el vehículo funcionará constantemente con gasolina. Existe la función de encendido con gas directa considerada solo como EMERGENCIA.

El gas líquido, llega del tanque y se evapora en el reductor y reducido a una presión de salida superior a 1 bar a la presión presente en el colector de aspiración.

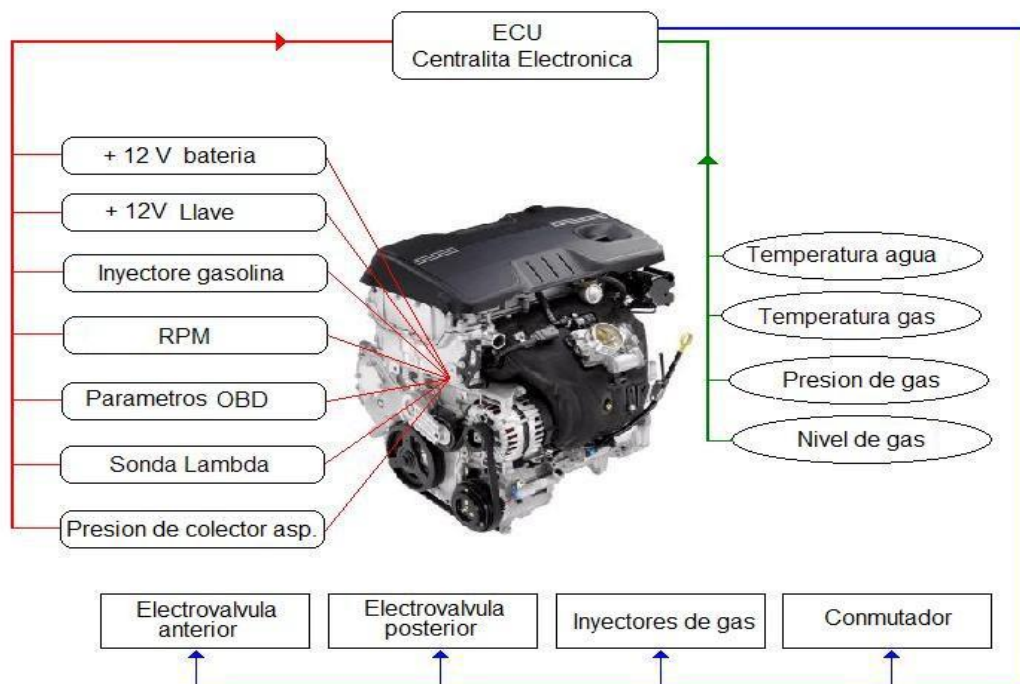
Cuando el sistema PJ+ conmuta de gasolina a gas, los inyectores gasolina se desconectan (en el mismo instante llega el envío de la señal de emulación inyectores a la ECU gasolina que así los considera aún en función) y la ECU de PJ+ empezará a mandar sobre los inyectores del gas.

La ECU PJ+ lee el tiempo de inyección gasolina de cada uno de los cilindros y lo elabora para determinar un tiempo de apertura adecuado al inyector de gas, siempre con relación a ese cilindro.

El preciso y rápido sistema de cálculo de PJ+ permite al operador crear automáticamente (siguiendo las instrucciones que el software de PJ+ envía mediante el interfaz operador) un preciso calibrado, con la creación de un mapa de puntos muy intuitivo y fácil de manejar. Para aumentar todavía más la fiabilidad de PJ+ es posible analizar las señales del sistema OBD (original del vehículo) yendo así a implementar un sistema de adaptación del gas paralelo al de la gasolina.

ECU PJ+ no administra solo los inyectores gas y las señales vistas anteriormente, sino también todas las funciones auxiliares como: la indicación del nivel del carburante, apertura/cierre electroválvulas, paso automático a gasolina en caso de agotarse el GLP o de baja presión del gas, etc. ECU PJ+ puede manejar además toda una serie de funciones auxiliares, mediante software, que le permite ser instalada en todos los más recientes vehículos, también los de estrategias electrónicas sofisticadas.

2. SEÑALES ELABORADAS



2.1 SEÑALES EN ENTRADA

2.1.A Inyección gasolina

ECU PJ+ utiliza in primis los tiempos de inyección gasolina para generar la cantidad de gas a inyectar en el cilindro: la ECU PJ+ elabora los tiempos de inyección gasolina y los conmuta en tiempos de inyección gas con los que realiza apertura/cierre de inyectores de gas.

2.1.B RPM (revoluciones por minuto motor)

Las RPM son un parámetro de base, para convertir el tiempo de inyección de gasolina en un tiempo de inyección de gas.

La señal RPM informa ECU PJ+ si el motor está funcionando o si se ha apagado. ECU PJ+ maneja dos modalidades de toma de la señal RPM. La primera modalidad necesita una conexión mediante hilo eléctrico a una fuente de señal (bobina de encendido). La segunda determina en modalidad automática el número de RPM de la lectura de los tiempos de inyección generados por ECU gasolina. Mediante software es posible seleccionar la modalidad que se quiere.

2.1.C MAP

La señal MAP se utiliza para administrar el paso a gasolina en caso de que se agote el GLP. Se genera por el sensor MAP presente en el sistema PJ+.

2.1.D Temperatura del líquido de enfriamiento (que circula en el interior del reductor)

La temperatura del líquido de enfriamiento (del motor) se utiliza para:

- manejar el paso gasolina/gas;
- corregir el tiempo de inyección de gas en base a las diferentes graduaciones (más o menos frío) del líquido.

2.1.E Temperatura del gas (opcional)

La temperatura gas se utiliza para corregir el tiempo de inyección gas. La corrección tiende a compensar la variación de densidad del gas a las diferentes temperaturas. Opcional porque amortigua una compensación sobre el reductor mediante la temperatura del agua que se considera satisfactorio combinada a las características del reductor RPN09.

2.1.F Presión del gas

Con el aumento de la presión del gas, su densidad y la energía volumétrica aumentan. Para compensar esto, se utiliza una corrección de presión del tiempo de inyección de gas.

La señal de presión del gas se utiliza para realizar el paso a gasolina, en caso de que el tanque del GLP esté vacío, o con filtro del gas atascado o en caso de otro motivo que cause la caída de presión.

En el software existe la posibilidad de activar (opcional) una tabla de compensación para la presión. Esta compensación si se habilita modificará los tiempos de apertura del inyector de gas en base al valor de presión expresado en bar.

2.1.G Nivel de carburante

El nivel de gas se instala en la multiválvula y envía a la ECU PJ+ la señal sobre la cantidad de Gas presente en el tanque. La ECU PJ+ transforma la señal en una indicación visual realizando encendido/apagado de led en el conmutador. Los valores se pueden modificar desde el software.

2.2 SEÑALES EN SALIDA

2.2.A Inyección de gas

La ECU PJ+ a partir de los tiempos de inyección de gasolina, calcula la apertura de los inyectores de gas (teniendo en cuenta las funciones vistas anteriormente) para permitir un correcto funcionamiento del vehículo mientras va con gas.

2.2.B Electroválvulas de gas (integradas en el reductor y multiválvula del tanque)

ECU PJ+ controla apertura/cierre de las electroválvulas del sistema. Normalmente electroválvula en la multiválvula del reductor RPG09 y electroválvula en el reductor.

2.2.C Conmutador

El conmutador sirve para conmutar con gas o con gasolina, y evidencia:

- el tipo de carburante en uso
- la cantidad de GLP en el tanque (nivel carburante)
- señales de diagnóstico y eventuales señales acústicas de advertencia.

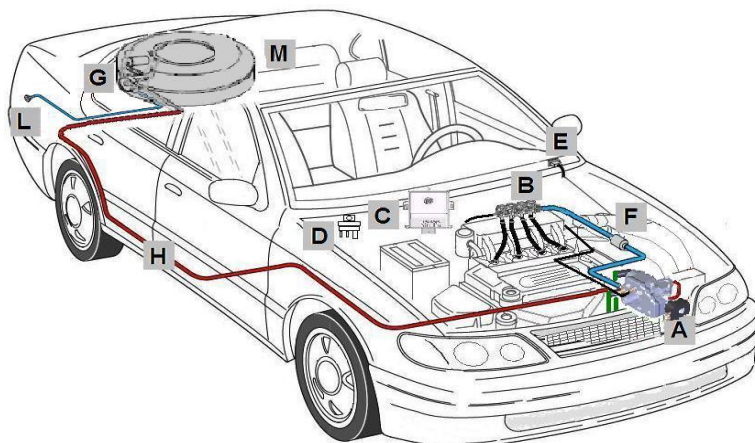
2.2.D Diagnóstico mediante PC

El Personal computer se utiliza para:

- programar la ECU PJ+
- diagnosticar anomalías de funcionamiento en el sistema
- monitorizar el sistema

3. COMPONENTES

- A) Reductor de presión (3.1)
- B) Raíl inyectores (3.4)
- C) Centralita Electrónica Control carburación. ECU. (3.6)
- D) Sensor presión gas y presión MAP
- E) Conmutador
- F) Filtro baja presión (opcional)
- G) Multiválvula tanque
- H) Tubería alta presión
- L) Toma de abastecimiento
- M) Tanque

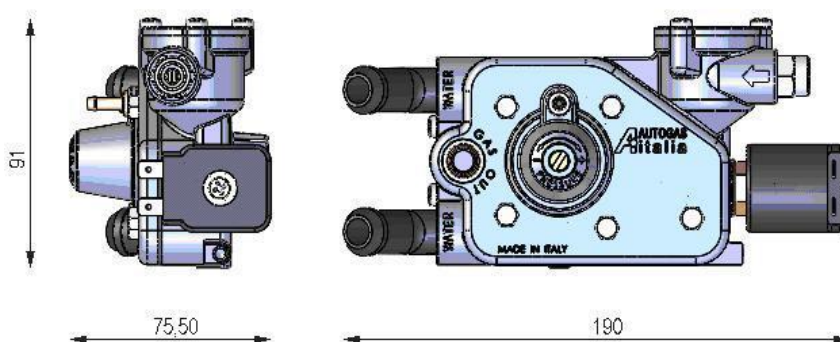


3.1 REDUCTOR DE PRESIÓN/ VAPORIZADOR RPG 09

El reductor RPG09 es mono etapa con membrana, equilibrado con la presión del múltiple de admisión y cambiador de calor agua-gas.

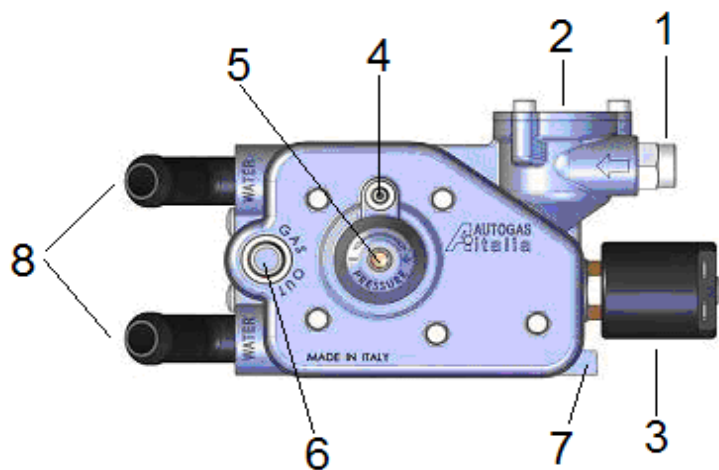
Está calibrado para una presión de suministro de:

- 1 bar (100 kPa) para la versión 110 kw
- 1.2 bar (120kPa) en la versión 140 kw, superior a la presión presente en los conductos de aspiración para lo que se refiere a vehículos aspirados. La electroválvula puede ser con diferentes tipos de conexión en base a las específicas demandas.



Características:

- Carburante GLP
- Caudal nominal operativo 33 Kg/h
- Temperatura de funcionamiento -20 ÷ 120 °C
- Presión trabajo de 1 bar (100 kPa) a 1.3 bar (130 kPa)
- Características eléctricas bobina Electroválvula 12V 11W
- Tubo salida gas diámetro 10 mm interno
- Tubo agua caliente diámetro 16 mm interno
- Tubo depresión colector aspiración diámetro 5 mm interno
- Tubo alta presión entrada gas diámetro 6 mm externo
- Racor bloqueo tubo alta presión M10x1



1. Entrada gas
2. Filtro de alta presión
3. Electroválvula
4. Depresión
5. Regulador de la presión
6. Salida de gas
7. Base del sensor de temperatura de agua
8. Enlace líquido de enfriamiento del motor

Los reductores RPG 09 están probados y calibrados individualmente, listos para la instalación sin tener que ser regulados nuevamente en el momento de la instalación.

Una parte fundamental del reductor/vaporizador, es la membrana de goma de primera reducción. En el momento de la instalación, la membrana, tiene una determinada rigidez por ser nueva y por no haber trabajado nunca. Recorriendo algunos cientos de km, las características físicas de la membrana cambian ligeramente. Por este motivo puede variar ligeramente la presión de trabajo del reductor.

A este propósito se aconseja volver a mirar después de un breve periodo de trabajo (unos 2000 km) la presión de trabajo del reductor y en tal caso regular si es necesario

Para esta operación tiene que estar conectado a la ECU PJ+ un ordenador con el correspondiente software instalado. Para una buena regularización considerar mínimo los siguientes tres aspectos: auto función con gas / temperatura de ejercicio correcta / motor al mínimo.

Para regular la presión, actuar en el tornillo (5) situado en el centro de la tapa frontal del reductor RPN 09. Atornillando (en sentido de las agujas del reloj) aumentamos la presión, destornillando (sentido contrario a las agujas del reloj) disminuimos la presión. No superar nunca un número de 5 vueltas completas en atornillado o destornillado. Para el destornillado se mete un cierre de seguridad en el interior del reductor. Si a pesar de la intervención manual el valor de presión no se estabiliza a valores correctos, revisar los otros componentes del sistema: enlace tubo de depresión al reductor (4) / posibles aspiraciones / filtro baja presión (2) / inyectores/ tuberías de goma.

Mantenimiento programado

Seguir las indicaciones del manual de uso y manutención del usuario

3.2 SENSOR DE TEMPERATURA DEL AGUA

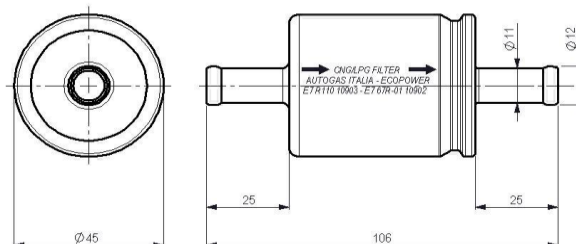
El sensor de temperatura del agua está colocado en la parte inferior del reductor de presión (7) y se atornilla en el reductor RPG 09 durante la fase de instalación. Para la conexión eléctrica ver diagramas eléctricos sucesivos.

Especificaciones técnicas: Tipo de sensor 10 K Ω

3.3 FILTRO EN BAJA PRESIÓN (opcional)

El filtro, servido a petición, tiene la función de filtrar eventuales impurezas presentes en el gas (baja presión) en fase gaseosa. La entrada del filtro se conecta con el reductor de presión mediante un tubo de goma de diámetro interior 10 mm. La salida del filtro se conecta a la entrada del raíl inyector mediante un tubo de goma de diámetro interior 10 mm. En la carcasa externa del filtro se pone una flecha que indica el sentido en el cual tiene que fluir el gas.

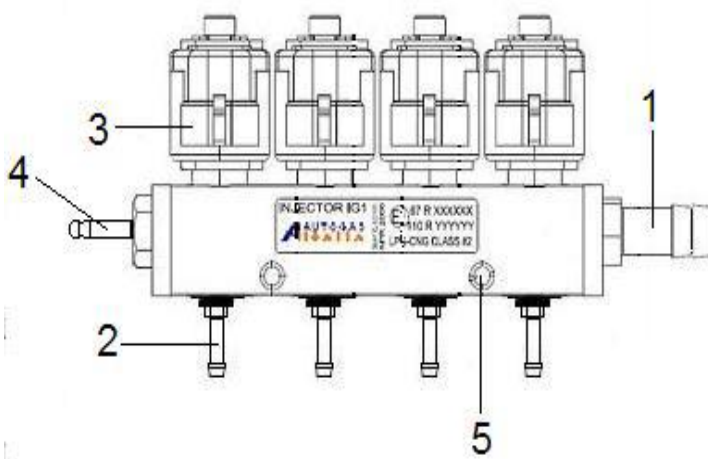
- Especificaciones técnicas:**
- Grado de filtración 10 micron
 - Presión de ejercicio máxima 4.5 bar
 - Cuerpo filtro usar y tirar
 - Homologación GLP Clas. 2



3.4 RAIL INYECTORES

Características técnicas:

- Carburante GNV / LPG
- Inyector en reposo normalmente cerrado
- Alimentación carburante lateralmente
- Presión de trabajo de 0,5 bar a 4.5 bar
- Resistencia bobina 2 ohm / 3 ohm ± 4%
- Tiempo cierre 2,7 ms
- Tiempo de apertura 3,3 ms
- Inyectores por raíl: 2/3/4
- Tiempo de respuesta: 1.7 ms ± 0.2
- Temperatura de trabajo: -40 + 120° C (R110)
- Potencia absorbida: 1 W en mantenimiento
- Modalidad de pilotaje: Peak and Hold



El GLP procedente del filtro entra desde el racor de entrada 1 y alimenta los inyectores. El gas destinado al motor sale de los inyectores a través de las boquillas 2 y llega, mediante tubos de goma, al colector de aspiración y de ahí a los cilindros.

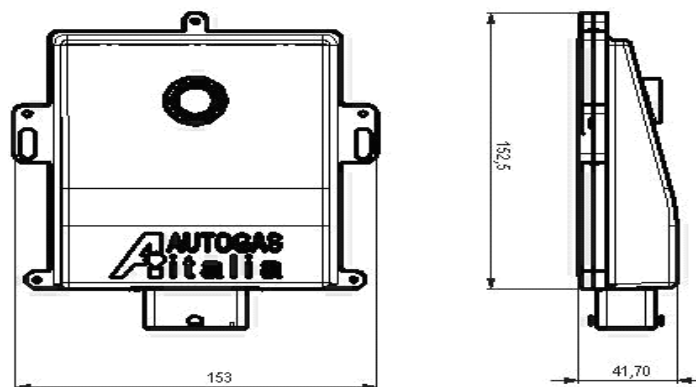
Los inyectores se manejan por ECU PJ+ mediante conexión eléctrica (conectores 3).

La presión del gas en el raíl se extrae mediante el racor 4. Un tubo de goma enlaza el racor 4 al sensor de presión MAP de PJ+ en la entrada marcado con PRESS. El raíl inyector se fija a la abrazadera de apoyo mediante soportes elásticos atornillados en los agujeros 5. En el caso de sensor de temperatura gas (opcional y servido a petición), del hexágono del racor entrada 1 salen dos hilos; uno para conectar al hilo rosa/negro del cableado ECU PJ+ (señal) y un segundo al hilo negro (masa) que sale de la misma funda del rosa/negro.

3.5 CENTRALITA PJ+

Características ECU PJ+:

- Alimentación eléctrica: 8 ÷ 16 V
- Temperatura de funcionamiento: -40 ÷ +120 °C
- Velocidad del procesador (PLL): 40 Mhz
- Driver inyectores: hasta 8
- Salidas electroválvulas: 2



Principales funciones de ECU PJ+:

Señales de entrada administradas por el sistema de gasolina:

- Lectura tiempos de apertura Inyectores de gasolina
- Lectura temperatura agua circuito enfriamiento de motor
- Revoluciones por minuto del motor (RPM)
- Tensión batería (Volt)
- Lectura presión colector aspiración
- Lectura sonda lambda mediante conexión con toma OBD
- Lectura correctores del sistema OBD original del vehículo y otros parámetros útiles

Señales de entrada administradas por el sistema de gas PJ+:

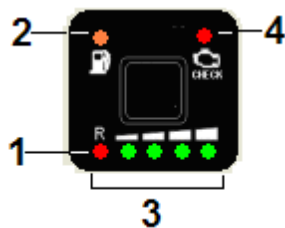
- Presión del gas
- Temperatura del agua del circuito de enfriamiento del motor
- Temperatura del gas
- Sensor del nivel del carburante (gas)

Gestión global del sistema PJ+

- Conmutador
- Apertura/cierre electroválvulas
- Apertura/cierre inyectores de gas
- Desactivación y emulación de inyectores de gasolina
- Comunicación en serie (conexión entre ECU gas y ordenador)
- Indicación del nivel de carburante
- Accionamiento del buzzer
- Control de componentes y diagnóstico del sistema gas
- Comunicación con el software del interfaz (PC).

Algunos parámetros del software se pueden modificar en caso de necesidad. En el caso de nueva versión de software (actualización) la información se envía automáticamente al técnico, mediante software, en el momento en que conecta el ordenador a la ECU gas de la conexión entre ECU y Pc.

3.6 CONMUTADOR



El conmutador de PJ+ permite la conmutación de gasolina a gas y viceversa. Incorpora diferentes leds de indicación además de un avisador acústico, que con tonalidades diferentes avisa del agotamiento de carburante gaseoso o de eventuales anomalías (diagnóstico) del sistema de alimentación de gas. Es importante recordar que el encendido es siempre con gasolina, con exclusión del posible encendido de emergencia si se selecciona (ver manual setup).

Pulsador de conmutación posicionado en el centro del conmutador

- indicación de carburante en uso mediante los dos LEDs luminosos (2) y (3);
- pulsado por un tiempo de unos 5 segundos con bajo llave activado permite la puesta en marcha directa de gas (emergencia). Procedimiento que hay que hacer para el encendido de emergencia: 1. Contacto llave off 2. Apretar el pulsador del conmutador 3. Mantener apretado el pulsador e introducir el contacto llave (encendido del indicador en el salpicadero) 4. Siempre con el pulsador del conmutador apretado, encender el motor 5. Dejar el motor al mínimo durante algunos minutos sin acelerar o mover el vehículo. El gas tiene que tener tiempo para calentarse evitando así posibles ahogos por demasiado carburante.

1 Serie de LEDs verde/rojo (el led rojo se enciende solo habiendo alcanzado el nivel de reserva)

- encendidos constantemente: funcionamiento con gas;
- parpadeo rápido: alcanzados los parámetros para la conmutación, en espera de la conmutación automática de gas
- parpadeo lento: en espera de alcanzar los parámetros programados para la conmutación automática de gas
- encendido al mismo tiempo al led amarillo: indica paso a gasolina (señalada también mediante señal acústica emitida por el mismo conmutador). Además, en caso de vuelta automática a gasolina, también los leds del indicador de nivel de gas parpadean en secuencia.

2 LED amarillo

- encendido constantemente: indica el funcionamiento condiciones gasolina.

3 Series LED

- indican el nivel de gas (subdividido en cuartos) presentes en el tanque; el LED rojo (en esta secuencia de led) señala la reserva de gas en el tanque.

4 LED rojo señala una anomalía memorizada en diagnósticos.

El sistema PJ+ está dotado de un sistema de auto diagnóstico que señala con el led (4) eventuales mal funcionamientos o anomalías presentes en los componentes del gas.

Al tener lugar una anomalía (durante el funcionamiento con gas) el led se enciende y durante un breve momento el conmutador emite un sonido acústico de advertencia. Si el error no es de primera importancia, el auto continúa funcionando con gas mientras el led se queda encendido hasta la remoción de la anomalía mediante la intervención del servicio de asistencia con la consecuente puesta a cero del error memorizado (ver manual de SET UP). En el caso de errores (en el funcionamiento con gas) que pueden perjudicar el correcto funcionamiento, la centralita electrónica conmuta automáticamente de gas a gasolina con la correspondiente señal acústica. La señal acústica, se emite también cuando se instala un término para los controles de servicio. Normalmente alcanzados los límites para el control del apagado del motor el conmutador emite algunos breves sonidos para recordar que hay que efectuar el control del sistema. Realizados los controles necesarios, el instalador quita mediante software la señal acústica e instala los nuevos términos para el sucesivo control.

ILUSTRACIONES EJEMPLOS



Apagado: motor apagado llave de contacto sin contacto



Naranja led encendido: El sistema funciona con gasolina.



Led naranja encendido y leds verdes parpadeando: Vehículo aún en gasolina, pero listo para que automáticamente encienda el gas tan pronto como los parámetros requeridos se alcancen, los leds verdes destellarán más rápido.



4/4 Tanque lleno de gas.



¾



½



¼



RESERVA



Led rojo: si está encendido, significa que hay algunas anomalías en el sistema. La unidad de control almacena los errores detectados. Por favor, vaya a su instalador para un control.

El botón en el centro del interruptor permite, cuando se presiona, cambiar de gasolina a gas y viceversa. Cuando el sistema de presión de trabajo es demasiado bajo, el equipo cambia automáticamente a gasolina.

Sonarán los pitidos del interruptor y parpadeará el indicador LED en los siguientes casos:

- Si el tanque de gasolina está vacío, simplemente rellénelo.
- Si el tanque no está vacío, diríjase a su centro de conversión.
- Punto de inspección.
- El retorno automático del gas a la gasolina puede ocurrir por falta de gas o mal funcionamiento del sistema.
-

3.7 Depósito GLP

El depósito es un elemento adicional de gran tamaño y peso, que normalmente se aloja en la parte trasera del vehículo en el lugar de la rueda de repuesto, fijado de forma segura a la carrocería. Está realizado en acero de gran resistencia tratado térmicamente y probado para presiones de hasta 30 bar, muy por encima de la presión de funcionamiento normal, que puede variar entre **2-15 bar**. Cada depósito se somete a exhaustivos controles previstos por el Departamento de transportes terrestres. Además, la ley indica para mayores aumentos de la seguridad, una limitación para el llenado hasta el 80% del volumen total. El depósito se debe sustituir por ley a los 10 años desde la fecha de fabricación.

3.8 Multiválvula del depósito GLP

Ubicada en el depósito, la multiválvula controla múltiples funciones como: reabastecimiento, limitación de llenado, indicación del nivel, extracción del GLP, válvula de seguridad y exceso de flujo, válvula termofusible, electroválvula de cierre y apertura del tanque.

3.9 Toma de carga

Es una válvula de no retorno normal que habilita la función de carga, evitando fugas de gas en sentido contrario y se ubica al costado de la boca de reabastecimiento de gasolina, o fuera del vehículo en una posición oculta y protegida. Si la toma se ubica en los paragolpes, la operación de reabastecimiento se realiza simplemente desenroscando la tapa y conectando la pistola de golpe, mientras que si la toma se encuentra en la puerta de combustible gasolina puede ser necesario tener que enroscar el adaptador correspondiente para la pistola.

3.10 Electroválvula

La electroválvula de interceptación del GLP líquido que proviene del depósito y se dirige al reductor, es compacta y de tamaño mínimo. Se instala directamente en el reductor o inmediatamente antes. Se trata de un dispositivo de tipo normalmente cerrado que impide el paso del GLP cuando no se alimenta eléctricamente. Además, la sustitución y/o limpieza de los filtros se realiza sin desconectar los tubos de alimentación.

3.11 Seguridad del sistema Autogas

La instalación de gas secuencial del GLP es una fuente alternativa de suministro del sistema de propulsión del vehículo. Gas en fase líquida (propano-butano) con una presión aproximada a 10 bar pasa fuera del tanque a través de la multiválvula y después alimenta al motor, donde a través de una electroválvula ingresa en el reductor de presión. El cual reduce la presión del gas hasta aproximadamente los 2 bar, gracias a eso, se cambia el estado de fase líquida a fase gaseosa. Para que pueda realizar este cambio, el regulador se calienta con líquido de refrigeración. Luego, el gas a través del filtro de la fase gaseosa entra en los inyectores, cuya salida está dirigida al motor mediante pequeñas toberas flexibles de inyección ubicadas cerca de las válvulas de admisión. Por este motivo, en el colector y en las tuberías del sistema de admisión no hay gas, anulando el riesgo de posibles retornos de llama. Se excluye absolutamente la posibilidad de que la combustión se propague a los conductos para ventaja de las prestaciones. Después del cambio a gas, los inyectores inyectan gas al motor en sincronismo con respecto a la inyección de combustible teórica. El suministro de gas está controlado por la ECU de inyección de gas.

3.12 Desmontar las piezas/el sistema

En ningún caso intente desconectar o desmontar los componentes del sistema GLP. El sistema está presurizado y contiene gas líquido, lo cual implica el riesgo de sufrir quemaduras graves. Sólo un distribuidor/taller autorizado de AUTOGAS ITALIA puede desmontar o reparar el sistema.

3.13 Fuga de gas u otro fallo

- 1.- Inmediatamente apagar el motor.
- 2.- Cerrar la válvula manual de cierre situada en la multiválvula del tanque de gas. ¡¡Solo en caso de fuga!!*

*Para tener acceso a la válvula, se tiene que quitar la caja estanca de gas. Para ello existen varios tipos de depósitos:

- **TOROIDAL INTERNO:** Se quita la caja estanca de gas del tanque a través de dos tornillos de fijación.
- **TOROIDAL EXTERNO:** La caja estanca del tanque se retira tirando la cubierta negra hacia afuera sujeta por dos pestañas.
- **CILÍNDRICO:** La caja estanca del tanque se retira girando la cubierta transparente hacia la izquierda.

4. PROCESOS

4.1 Planificación de Conformidad.

- La Ficha de Planificación de Conformidad, nos ayudará a cumplimentar todos los requisitos legales imprescindibles para la transformación y posterior legalización del equipo.

4.2 Documentación previa.

Antes de nada, es imprescindible verificar la viabilidad de la instalación-conversión. Para ello se necesita la siguiente documentación:

- Ficha Técnica y Permiso de Circulación del vehículo por ambas caras.
- Estudio de conversión a Bi-Fuel.
- Pesaje del vehículo antes de la conversión, con el correspondiente resguardo.
- Diagnóstico del vehículo y verificación de ausencia de fallos.

4.3 Documentación necesaria para la legalización del vehículo transformado.

- Ficha de Trazabilidad.
- Certificado de Instalación.
- Certificado de Estanqueidad y correcto funcionamiento del circuito de GLP.

4.4 Legalización de la instalación.

- Una vez completadas todas las acciones necesarias para la finalización y comprobación de la transformación, se remitirá la documentación pertinente al organismo encargado de la emisión del Certificado de Conformidad que, junto con toda la documentación original, será presentada ante la ITV para la legalización del vehículo.

5. OPERATIVA DE ASISTENCIA

La operativa para recibir asistencia sería la siguiente:

- El responsable ante el cliente final por la instalación será el taller instalador.
- Las consultas y resolución de problemas corresponden en primera instancia al instalador.
- El instalador podrá recibir asistencia de Dimsport, pero en ningún caso Dimsport asistirá directamente al cliente final.
- Para que el instalador pueda recibir asistencia de Dimsport, ha de haber realizado con éxito el curso de formación correspondiente y disponer del hardware y software adecuado y actualizado.

6. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento programado asegura un control constante de los componentes del sistema, preservando la funcionalidad y durabilidad. Además, el cumplimiento del control de las hojas de revisión o mantenimiento te permite aprovechar las ventajas de la GARANTÍA de 5 AÑOS de Autogas Italia, en caso de anomalías sobre el producto.

Las hojas de revisión o mantenimiento deben rellenarlas y sellarlas el taller que realizó la instalación del sistema. Sugerimos comprobar, después de cada servicio, que las hojas de mantenimiento han sido selladas por el taller . Siendo responsabilidad del cliente el no prestar atención y pudiera perder la garantía por una mala gestión entre el taller y cliente.

Rellenar Certificado de Garantía por completo y posteriores revisiones con escrupulosa meticulosidad los espacios correspondientes.

MANTENIMIENTO PROGRAMADO DURANTE LA GARANTÍA DE 5 AÑOS O 120.000 Km.							
Descripción de las intervenciones que se deben realizar	Miles de Kilómetros						
	1	20	40	60	80	100	120
Sustitución del filtro de gas líquido de la válvula solenoide.		✔	✔	✔	✔	✔	✔
Sustitución filtro de gas estado gaseoso		✔	✔	✔	✔	✔	✔
Inspección de las mangueras de gas, incluyendo la manguera de llenado y agua.	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Inspección del atornillado de todos los componentes	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Inspección de la instalación eléctrica y todas sus conexiones	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Inspección de códigos de fallo con software AUTOGAS ITALIA + presión del sistema	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Control presión del reductor	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Revisión del reductor			✔		✔		✔
Revisión de la fijación del depósito.	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Revisión/Lavado de los inyectores de gas.			✔		✔		✔

- El primer control (gratuito) se debe realizar a los 1000 Km. para poder comprobar que todo se encuentra en perfecto estado de funcionamiento.
- Los siguientes controles se realizarán en intervalos de 20.000 Km. o 1 AÑO y comportarán el mantenimiento ordinario.
- La omisión de las revisiones previamente establecidos por AUTOGAS ITALIA, hace caducar la garantía del producto.
- Realice los controles de forma periódica como se indica dentro de este manual.

Nunca instale un fusible superior al instalado inicialmente en el sistema, ¡¡esto puede dañar el sistema!!

7. NOTIFICACIONES DE SEGURIDAD

- Los trabajos con GLP deben ser realizados en áreas con buena ventilación y nunca deben ser realizados en un foso.
- Solo pueden manipular estas instalaciones, profesionales debidamente certificados y homologados.
- En caso de tener que realizar trabajos con un vehículo en una cabina de pintura a temperaturas superiores de 60°C, se deberá antes vaciar el sistema y desmontar el tanque de gas.
- En caso de desguace de un vehículo instalado con Bi-fuel, se ha de retirar la instalación y tanques antes del prensado.

8. VERIFICACIÓN DEL DEPÓSITO GLP

El depósito GLP se debe sustituir a los 10 años desde la fecha de prueba, como establece la circular del Ministerio de transportes terrestres n. B76/2000/MOT del 16/11/2000. Las operaciones de desmontaje, reensamblaje y prueba deben ser realizadas por un concesionario/taller autorizado por AUTOGAS ITALIA. Ante la falta de revisión se puede incurrir en sanciones previstas por el Código de circulación vigente.

9. ESTACIONAMIENTO

Los vehículos GLP, con el decreto del 22 de noviembre de 2002 del Ministerio del interior, el estacionamiento de los automóviles alimentados a gas de petróleo licuado, con instalación con sistema de seguridad conforme al reglamento ECE/ONU 67-01, se permite al aire libre y en el primer piso subterráneo de los garajes, incluso si están organizados en más pisos subterráneos.