

NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ILUMINACIÓN DE LOS AUTOMÓVILES



I.E.S. AS MARIÑAS

Centro: I.E.S. As Mariñas

Usuario: 236asmarinas

Perfil: Electromecánica

Equipo: B

Trabajo: Nuevas tecnologías en la iluminación de los automóviles

Participantes:

Abel Pazos Ríos

Alejandro Boquete Fernández

Tutor:

Manuel Fuentes Rebón

Tutor de empresa:

José Ramón San Luis Martínez

Técnico de diagnosis del concesionario Mercedes-Benz Louzao.

ÍNDICE:

1. Introducción xenon.
2. Generaciones del xenon.
 - 2.1. Bobina de reactancia electrónica.
 - 2.1.1. Manipulación de las Bobinas de reactancia electrónica.
 - 2.1.1.a. Consecuencias en caso de fallo.
 - 2.1.1.b. Diagnóstico de fallos.
 - 2.2. Módulo de encendido.
3. Tipos de lámparas
4. Tipos de faros.
 - 4.1. Faro elipsoidal DE.
 - 4.2. Faro de geometría libre FF.
 - 4.3. Faro Super-DE (combinado con FF).
 - 4.3.1. Estructura y funcionamiento
 - 4.3.2. Ventajas del sistema.
5. Bixenon.
6. Luz de curvas dinámica.
7. Luz de curvas combinada estática dinámica.
 - 7.1. Sistema variable de iluminación inteligente.
 - 7.2. Estructura y funcionamiento.
 - 7.3. Manipulación de la luz de curvas.
 - 7.3.1. Consecuencias en caso de fallo.
 - 7.3.2. Diagnóstico de fallos.
 - 7.4. Ajuste faros.
 - 7.4.1. Tipos de regulación.
 - 7.4.1.a. Regulación manual.
 - 7.4.1.b. Regulación automática.
 - 7.4.1.b.I. Regulación del alcance luminoso casi estática.
 - 7.4.1.b.II. Regulación dinámica del alcance luminoso.
 - 7.5. Fallo del sistema.
 - 7.6. Comprobación del funcionamiento.
 8. Principio de limpieza.
 - 8.1. Funcionamiento de las toberas telescópicas.
 - 8.2 Diagnóstico de fallos.
 9. Introducción LED.
 10. Vida útil.
 11. Consejos para la manipulación de pilotos.
 - 11.1. Consecuencias en caso de fallo o avería.
 - 11.2. Diagnóstico de fallo.
 12. Otras aplicaciones del LED.
 - 12.1. Faros diurnos con tecnología LED.
 - 12.2. Tecnología Celis.
 - 12.3. Sistema de señalización inteligente.
 13. Tipos de proyección en pilotos con tecnología LED.
 - 13.1. Tipo Frenel.
 - 13.2. Técnica de reflector.

- 13.3. Técnica de sistema con distribución indirecta de la luz.
- 14. Sistema avanzado de iluminación infrarroja.
- 15. Modulación de impulsos.
 - 15.1. Principales conceptos.

1. TECNOLOGÍA XENON

La tecnología de iluminación XENON es un nuevo sistema de descarga de gas.

Los primeros vehículos con el sistema de iluminación xenon se introdujeron a partir de 1992. Al principio estos faros solo podías encontrarlos en los vehículos de gama alta, aunque actualmente ya se pueden instalar en casi todas las clases de automóviles.

Son ya varias las generaciones de sistemas xenon que nos podemos encontrar. Pero la tercera y cuarta generación son las más usuales, y son las que vamos a tratar en este documento.

En los sistemas xenon de tercera generación se integran la bobina de reactancia y el modulo de encendido en una sola carcasa. La alta tensión para encender la lámpara de xenon se conduce a través de un cable especial al conector de la lámpara.

Esta lámpara de descarga está formada por una ampolla de cuarzo que en su interior acoge a los dos electrodos de wolframio y a su vez, gas inerte xenon, mercurio y sales metálicas. Exteriormente se recubre con un cristal de protección ultravioleta.

Las lámparas de desgaste de gas generan luz conforme al principio físico de la descarga eléctrica. Mediante la aplicación de una tensión de encendido por parte de la bobina de reactancia (hasta 23 KV en la 3ª generación), el gas entre los electrodos de la lámpara se ioniza y, con ayuda de un arco voltaico, se excita hasta que emite luz. Durante el suministro controlado de corriente alterna (aprox. 400 Hz), las sustancias líquidas y sólidas se vaporizan a causa de las elevadas temperaturas. La lámpara no alcanza su claridad plena hasta transcurridos unos segundos, cuando todos los componentes están ionizados. A fin de evitar la destrucción de la lámpara por el incremento incontrolado de la corriente, ésta es limitada por una bobina de reactancia. Una vez alcanzada la potencia luminosa plena, ya sólo se necesita una tensión de servicio (no la tensión de encendido) de 85 V para mantener el proceso físico. El flujo luminoso, el rendimiento luminoso, la luminancia y la durabilidad son sensiblemente mejores que en las lámparas halógenas.

Características técnicas:

- Separación de los electrodos: 4mm
- Presión de la ampolla de cuarzo fría: 700 kPa
- Presión de la ampolla de cuarzo en servicio: 7000 kPa
- Corriente de encendido: 2,6 A
- Corriente de servicio: 0,6A
- Potencia de la lámpara: 35W
- Frecuencia de trabajo: 400 Hz

2. A continuación explicaremos detalladamente los componentes de este sistema **Xenon de 3º generación**.

2.1. BOBINA DE REACTANCIA ELECTRÓNICA (BRE):

La BRE inflama la mezcla de gases nobles en la lámpara mediante un impulso de alta

tensión de hasta 23Kv (30Kv en 4º generación), que provoca un salto de una chispa entre los electrodos de la lámpara.

Controla el encendido de la lámpara para que esta alcance rápidamente su fase operativa, y a continuación regula la potencia de la lámpara a un valor constante de 35W.

Un convertidor de continua a continua genera a partir de la tensión de a bordo del vehículo, las tensiones necesarias para la electrónica y la lámpara.

La conexión de puente proporciona una tensión alterna de 300HZ para la alimentación de lámparas de xenon.

En el aparato están integrados varios circuitos de control y seguridad.

El sistema se desactiva en 0,2 segundos en caso de :

- Lámpara ausente o defectuosa.
- Mazo de cables o componente de lámpara dañado.
- Corriente diferencial (corriente de fuga) superior a 30mA.

A medida que aumenta la corriente diferencial disminuye el tiempo de desconexión.

Para proteger la BRE, un circuito contador se encarga de que una lámpara defectuosa solo se encienda 7 veces. A continuación tiene lugar la desconexión.

Si se desenchufara el conector de cable durante el funcionamiento, los conectores de tensión quedan prácticamente sin tensión (< 34V) al cabo de menos de 0,5 segundos, de modo que no existe peligro inmediato de electrocución aunque se haga caso omiso de la indicación de advertencia.

2.1.1.Manipulacion de las bobinas de reactancia electrónica.

2.1.1.a.Consecuencias en caso de fallo:

Una BRE defectuosa puede provocar la avería total del faro. Las causas de estas averías pueden ser:

- Ausencia de alimentación de corriente.
- Ausencia de conexión a masa.
- Electrónica del aparato defectuosa.
- Cortocircuitos internos.

2.1.1.b.Diagnósticos de fallos:

- Comprobar si la bobina de reactancia efectúa intentos de encendido de la lámpara al accionar el respectivo mando de luces.

Los intentos de encendido son claramente audibles cerca del faro. Si ocurren estos intentos de encendido fallidos, se debe comprobar la lámpara de xenon sustituyéndola por una que realmente funcione, como la del otro faro.

- Si no se efectúa ningún intento de encendido se debe revisar el fusible.
- Si el fusible está en buen estado, comprobar la alimentación de tensión y la masa directamente a la BRE (la tensión mínima deben ser 9v).
- Si tanto la alimentación de tensión y la masa como la lámpara de xenon están en buen estado, la causa radica en una BRE defectuosa.

2.2.MÓDULO DE ENCENDIDO

Las distintas versiones cumplen, entre otras cosas, diferentes valores límite en cuanto a la compatibilidad electromagnética.



Las diferencias esenciales entre la 3ª y 4ª generación de xenon son un dispositivo de encendido con y sin blindaje metálico, respectivamente, y el grupo de cables entre la bobina de reactancia y el

dispositivo de encendido, ejecutado con o sin blindaje.

Dado que se montaron pocas unidades de las bobinas de reactancia de la 1ª y 2ª generación, a continuación presentaremos las bobinas de la 3ª y 4ª generación con sus propiedades:

	BRE 3ª generación	BRE 4ª generación
Gama de tensiones	9v a 16,5v	30kv max
Corriente de conexión	Inferior a 17A	
Eliminación de perturbaciones de poco alcance	OL3, OM5,OC5,OUC5	
Gama de Tª	- 40° C bis +105° C	
Dimensiones LxAnxAI	89x78x35 (mm)	
Peso	440g	320g
Longitud de cable máxima	500mm	Supresión de cable.
Capacidad de autodiagnóstico	NO	SI
Volumen del espacio de montaje.	271 cm2	200cm2
BRE integrada	NO	SI

3.TIPOS DE LÁMPARAS:

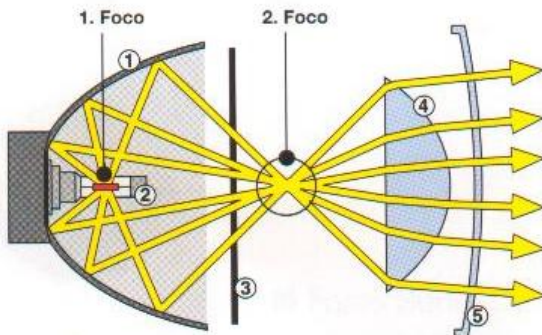
Categoría	Tensión nominal V	Potencia nominal W	Flujo luminoso. Valores teóricos Lumen	Zócalo IEC	Imagen
D2S	12	35	3200	P 32 d-2	
D2R	12	35	2800	P 32 d-3	

La lámpara D2S se emplea en automóviles que emplean faros Elipsoidales y Super DE.

La lámpara D2R se emplea en automóviles que emplean faros de geometría libre FF.

4. TIPOS DE FAROS.

4.1. Sistema elipsoidal (DE):



Haz luminoso y concentración de luz en el foco (vista desde arriba).
Luz utilizable aprox. 36 %.
① Reflector, ② Fuente luminosa, ③ Panel,
④ Lente, ⑤ Dispersor

DE significa ‘elipsoide de tres ejes’ y hace referencia a la forma de la superficie del reflector. Posibilita unos faros de forma constructiva especialmente compacta y con una gran potencia luminosa. Funcionan de forma similar a los proyectores de diapositivas, por lo que también reciben el nombre de sistemas de proyección.

- El reflector elipsoidal toma la luz de la lámpara y la concentra en el “2º foco”.

- Un panel que actúa como una diapositiva limita la distribución de la luz y genera el límite claro-oscuro (LCO).

- Una lente asume la función del objetivo y proyecta la distribución de la luz sobre la calzada.

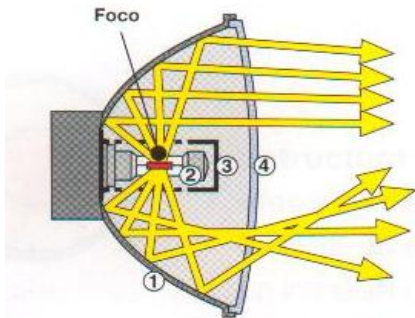
El sistema de proyección es ideal para penetrar la niebla,

ya que es capaz de generar un límite claro-oscuro excelente. Sin embargo, para la luz de cruce se desea cierta “falta de nitidez” y una pequeña porción de luz dispersa, para que sean visibles también las señales de tráfico colocadas sobre la calzada.

Los principales ámbitos de aplicación actuales de los sistemas DE son los faros antiniebla.

4.2. Sistema de geometría libre (FF):

Los faros FF poseen superficies de reflector de forma libremente configurada. Sólo pueden ser calculadas y optimizadas con ayuda de ordenadores. El reflector está dividido en segmentos que iluminan distintas zonas de la carretera y del entorno.



Difracción y dispersión de la luz directamente por parte de la superficie del reflector.
Luz utilizable aprox. 45 %.
① Reflector, ② Fuente luminosa, ③ Pantalla de irradiación,
④ Dispersor

- Mediante un diseño especial, se pueden utilizar prácticamente todas las superficies del reflector para la luz de cruce.

- Las superficies están orientadas de tal forma que la luz procedente de todos los segmentos del reflector se refleja hacia abajo sobre la calzada.

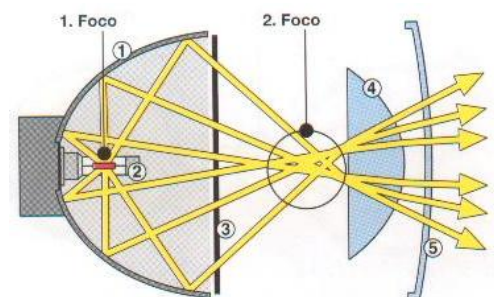
- La difracción de los haces luminosos y la dispersión de la luz es posibilitada directamente por las superficies del reflector. De este modo también se pueden utilizar dispersores claros sin óptica, los cuales crean una impresión brillante. El límite claro-oscuro y la iluminación de la cuneta derecha son generados por los segmentos del reflector dispuestos horizontalmente.

- La distribución de la luz en el plano de la calzada puede adaptarse fácilmente a deseos y necesidades especiales.

Casi todos los sistemas de faros de reflexión modernos para luz de cruce están equipados con superficies de reflector FF.

4.3. Super DE (combinado con FF):

Los faros Super DE son, al igual que los faros DE, sistemas de proyección, y su funcionamiento se basa en los mismos



Haz luminoso y concentración de la luz en el foco (vista desde arriba).
Luz utilizable aprox. 52 %.
① Reflector, ② Fuente luminosa, ③ Panel,
④ Lente, ⑤ Dispersor

principios. Para ello, las superficies del reflector se diseñan por medio de tecnologías FF.

La tecnología funciona de la siguiente forma:

- El reflector capta la mayor cantidad posible de la luz de la lámpara.
- La luz captada se dirige de forma que la mayor cantidad posible de ésta pase a través del panel y posteriormente incida sobre la lente.
- Mediante el reflector, se dirige la luz de tal forma que a la altura del panel se obtenga la distribución de luz **C**, que la lente proyecta sobre la calzada.

La tecnología FF posibilita una mayor amplitud de dispersión y una mejor iluminación de las cunetas. Resulta posible concentrar la luz junto al límite claro-oscuro, gracias a lo cual se logra un mayor alcance y una conducción relajada durante la noche.

Actualmente, casi todos los nuevos sistemas de proyección para luz de cruce están equipados con superficies de reflector FF. Se utilizan lentes con diámetros de entre 40 mm y 80 mm. Unas lentes más grandes significan una mayor potencia luminosa, pero también un mayor peso.

Gracias a estos tipos de faros, podemos diseñar faros con tecnología de conducción de luz. Este novedoso sistema presenta una estructura modular. La fuente luminosa y la salida de luz están separadas. Esto permite un diseño totalmente nuevo de los frontales de vehículos y se puede optimizar aún más la distribución de la luz.

4.3.1. Estructura y funcionamiento:

Una lámpara de xenón o halógena sirve como fuente luminosa: su luz es concentrada en un foco por un reflector elíptico en la denominada unidad de inducción de la luz, y es introducida en el elemento de guía de luz. Las fibras de vidrio conducen la luz casi sin pérdidas hasta las distintas salidas de luz con lentes Fresnel antepuestas para la distribución adecuada de la luz.

4.3.2. Ventajas del sistema:

- La generación de luz puede ubicarse en cualquier lugar del vehículo, por ejemplo en uno que facilite especialmente el mantenimiento.
- Reducción del peso y de las fuerzas que actúan en la zona relevante para los impactos, es decir, protección adicional para los peatones.
- Menor consumo de energía.
- Desaparece el problema de la generación de calor en el faro.
- Gran margen de libertad para el diseño.

5. Con el paso del tiempo, las ventajosas características del Xenón frente a las lámparas Halógenas causaron la aparición del sistema BI-Xenon.

BI-Xenon significa que las luces de carretera y de cruce son implementadas por un solo módulo de proyección. Tiene la ventaja de que se requiere una única BRE (Bobina de Reactancia Electrónica). De este modo se implementan en un espacio de montaje mínimo dos distribuciones de luz con un gran flujo luminoso.

Mediante el uso de un panel móvil resulta posible conmutar de forma puramente mecánica entre las distribuciones de luz para las luces de carretera y de cruce. De esta manera, aparte del mecanismo actuador para el panel, no es preciso el coste adicional de un faro aparte con una electrónica de control propia. Además, la luz de carretera tiene un mayor alcance y la iluminación de las cunetas es sensiblemente mejor.

Estos nuevos sistemas Bi-Xenon, llevo a la creación de una serie de mejoras a la hora de dirigir el

haz luminoso, como pueden ser:

6.LUZ DE CURVAS DINÁMICA

La luz de curvas dinámica entra en funcionamiento mediante el giro de luz de cruce en función del radio de la curva que se está trazando en cada momento. El faro de proyección está montado en un marco que puede girarse alrededor del eje vertical.

El ángulo de giro, en un margen de más/menos 15°, está concebido para radios de curva de hasta aproximadamente 200m. Si el área iluminada por la luz de cruce al entrar en una curva con un radio de 190m es normalmente de unos 30 metros, gracias a la nueva técnica de faros el área se alarga 25 metros más.

Dado que la distribución de la luz se corresponde con el ángulo de dirección, el conductor identifica con antelación el trazado de la curva al girar y puede adaptar en consecuencia su estilo de conducción. La luz de curvas activa actúa tanto en la función de cruce como en la luz de carretera, y se adapta a la velocidad de marcha actual.

Mientras los faros siguen instantáneamente el giro del volante cuando se circula a velocidades elevadas, el mecanismo de giro actúa más lentamente cuando se circula a bajas velocidades, a fin de distribuir la luz de la forma en que el conductor la necesita.

7.LUZ DE CURVAS COMBINADA ESTÁTICA-DINÁMICA

Para radios de curva mayores, como en las autopistas, o menores, como en las carreteras, se obtiene por reforzar la luz de curvas dinámicas con una luz de curvas o luz basculante estática adicional (incorporado a partir del 2002).

Se activa adicionalmente a la luz de cruce, automáticamente e independientemente de la velocidad, si el conductor acciona el intermitente para girar o trazar curvas cerradas. Para ello, una unidad de control evaluará los parámetros de velocidad, ángulo de dirección y señal intermitente. Para aumentar el confort de esta función luminosa, la conexión y desconexión no se realiza inmediatamente, si no mediante la atenuación creciente o decreciente de los sistemas según parámetros temporales especiales.

Los vehículos que llevan este sistema xenon disponen del faro AFS (Adaptive Front Lighting System).

7.1.Sistema variable de iluminación inteligente:

Este sistema inteligente, que se adapta de forma totalmente automática a distintas situaciones de marcha y condiciones de luz, satisface los siguientes requisitos:

- En ciudad, una distribución amplia de la luz, incluso en situaciones de giro, posibilita la identificación precoz de peatones y ciclistas (ver fig.1).
- En carretera, además del mayor alcance es necesaria una mejor iluminación de las curvas.
- En autopista es conveniente, además de un mayor alcance de la luz, reducir el deslumbramiento de los vehículos que circulan por delante, especialmente los que se hallan en situaciones de adelantamiento (ver fig. 2).
- Es especialmente importante la mejora de la visibilidad del vehículo propio y de los demás vehículos en situaciones meteorológicas adversas tales como lluvia, niebla o nevada. Para ello, este sistema de iluminación inteligente ofrece una distribución optimizada de la luz.

figura 1*figura 2*

Para este sistema se han desarrollado tecnologías de iluminación completamente nuevas, que satisfacen de forma óptima estos requisitos.

El encendido automático de la luz constituye otro plus de seguridad. Además, con ayuda de la electrónica digital, el sistema de iluminación inteligente es capaz de utilizar los datos de otros sensores, tales como los sensores solares de la climatización, los sensores de velocidad, los sensores del estado del firme (seco/mojado), de lluvia, de niebla y de trazado de la carretera (recto/ con curvas). Así mismo, la combinación de los faros inteligentes con un sistema de navegación posibilita una iluminación previsor en diversas situaciones de marcha (por ejemplo en las curvas).

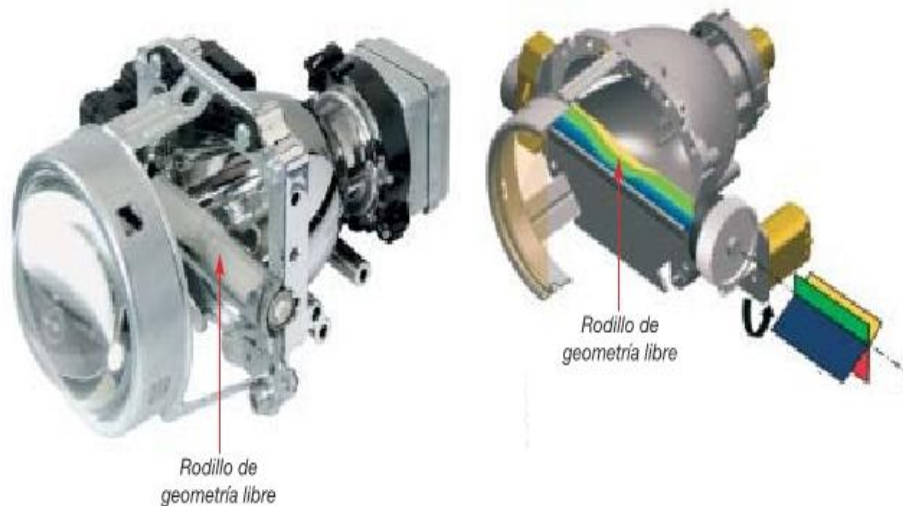
Una vía para la implementación de este sistema es aquella que permite crear hasta cinco distribuciones de luz distintas (por ejemplo, diversos tipos de la luz de cruce en el futuro, además de una luz especial de autopista y la luz de carretera, así como la conmutación de circulación por la derecha como por la izquierda) a partir de un único faro de xenón.

7.2. Estructura y funcionamiento:

Un módulo de proyección y un cilindro de geometría libre, situados entre la lámpara de xenon y la lente de cristal en lugar del panel, constituyen la base del sistema.

El cilindro, que puede hacerse girar sobre el eje longitudinal, presenta en su superficie lateral

diversos contornos, mediante los cuales resulta posible reproducir en la calzada distintas distribuciones de luz para las luces de carretera y de cruce.



7.3. Manipulación de la luz de curvas.

7.3.1. Consecuencias en caso de fallo:

- No se produce ninguna iluminación de las curvas con la luz de curvas dinámica.
- No se produce ninguna iluminación con la luz de curvas estática al girar.
- Se enciende el testigo de control en el cuadro de instrumentos.

7.3.2. Diagnósticos de fallos:

- El funcionamiento de la luz de curvas dinámica puede probarse al circular despacio y girando ligeramente el volante.
- En la luz de curvas estática, puede comprobarse el funcionamiento accionando el intermitente y durante una marcha en círculo alternante (velocidad inferior a 40 km/h).
- En algunos vehículos tales como el Mercedes-Benz W211 (Clase E), también es posible diagnosticar el sistema mediante un dispositivo de diagnóstico.

7.4. Ajuste de los faros:

La gran potencia de iluminación de estos faros, exige un ajuste de la altura de proyección del foco de luz, para evitar deslumbramientos.

En algunos casos no existen medios de ajuste manuales en los vehículos, sino que mediante sensores en la carrocería se informa a la unidad electrónica de la altura de ésta al suelo, así unos motores ajustadores, obedecen las órdenes de la unidad y mantienen el nivel del foco.

7.4.1. Tipos de regulación.

7.4.1.a. Regulación manual:

En este sistema el conductor debe ajustar personalmente la inclinación de los faros mediante el mando. Existen sistemas tanto neumáticos como eléctricos.

El problema que se deriva de esto es que muchos vehículos cargados deslumbran, dado que los conductores no están suficientemente informados sobre la posibilidad de ajuste y su funcionamiento en su vehículo.

7.4.1.b. Regulación automática:

Estos sistemas de regulación del alcance luminoso cumple su cometido sin la intervención del conductor. Cabe distinguir entre dos sistemas:

- 7.4.1.b.I. Regulación del alcance luminoso casi estática: Esta regulación del alcance luminoso solo corrige modificaciones de inclinación debidas a modificaciones de la carga. Una unidad de control analiza los datos de los sensores de los ejes delanteros y trasero y los compara con los datos nominales almacenados, tras lo cual, en caso necesario, activa los servomotores de los faros de la forma correspondiente. En general, se suele montar los mismo servomotores que la regulación manual del alcance luminoso. En los vehículos compactos sin largos salientes de las ruedas, este sistema ofrece la posibilidad de prescindir del sensor del eje delantero, ya que la mayoría de los cambios de inclinación aparecen solo en el eje trasero. La regulación del alcance luminoso casi estática trabaja, además, con una gran fuerza de amortiguación; es decir, solo ajusta regulaciones de la carrocería que duran un largo tiempo.

Otro sistema empleado es el basado en ultrasonidos, en este caso el sensor mide la distancia directa hasta la calzada.

- 7.4.1.b.II. Regulación dinámica del alcance luminoso: En vehículos equipados con faros de xenon, actualmente se montan casi exclusivamente sistemas de regulación dinámica del alcance luminoso que reaccionan a cambios de inclinación condicionados por la marcha, como por al acelerar y al frenar. La unidad de control calcula los datos nominales a partir de los datos del sensor, teniendo en cuenta la situación de la marcha.

A diferencia de la regulación del alcance luminoso casi estático, aquí los servomotores se activan en fracciones de segundo. Para hacer posibles estos tiempos de reacción rápidos, mayoritariamente se utilizan motores paso a paso como actuadores en los faros.

Estos tipos de sistemas son obligatorios para los faros de xenon según la legislación.

Si se produce un fallo eléctrico en el sistema de regulación del alcance luminoso durante la marcha, los faros se detienen en esa posición. Si a continuación se arranca el vehículo de nuevo, los servomotores desplazan los faros a la posición final inferior. Así el conductor sabrá que se ha producido este fallo. En algunos vehículos se encenderá un testigo de control en el cuadro de instrumentos.

En muchos vehículos con regulación automática de alcance luminoso es necesario un dispositivo para el diagnóstico de fallos para el ajuste de los faros, dado que la unidad de control se debe hallar en el "modo de ajuste básico" durante el ajuste. Si el límite claro-oscuro está correctamente ajustado, se almacena este valor como nueva posición de regulación. También puede diagnosticarse el sistema de regulación de alcance luminoso. Sin embargo, sin un dispositivo de diagnóstico, es posible comprobar la regulación del alcance luminoso con la ayuda de un multímetro y un osciloscopio. Es importante que dispongan en todo momento de un esquema de

conexiones del sistema que debe comprobarse.

7.5.Un fallo del sistema puede tener las siguientes causas:

- Los servomotores de los faros están defectuosos.
- El sensor de la regulación de alcance luminoso para el nivel del vehículo está defectuoso.
- La unidad de control ha sido sustituida, pero no codificada.
- Los faros no se han ajustado.
- Unidad de control defectuosa.
- El cable de transmisión de datos está roto.
- No hay tensión de alimentación.
- Daños mecánicos.

7.6.Comprobación del funcionamiento:

- Estacionar el vehículo sin carga en una superficie llana.
- Alinear el aparato de reglaje de faros frente al vehículo y encender la luz de cruce. Mediante la rueda de escalas, ajustar al porcentaje correcto la pantalla de comprobación de reglaje de faros. Este porcentaje corresponde al ángulo de inclinación del límite claro-oscuro del faro y comprobar si el límite es correcto, si no es así , ajustarlo debidamente. El valor necesario para las luces de carretera y de cruce se encuentra ilustradas cerca o directamente sobre el faro, por ejemplo: 1,2 % equivale a 12cm de inclinación sobre una distancia de 10m.

Mediante el luxómetro se comprueba que no se supere el valor de deslumbramiento máximo admisible para la luz de cruce, 1,3 LUX para xenon.

- Cargar la parte posterior del vehículo. En la regulación casi estática del alcance luminoso, la regulación de los faros posteriores se realiza al cabo de unos segundos y puede observarse en el aparato de reglaje de faros. En la regulación dinámica del alcance luminoso, la regulación se realiza en muy poco tiempo, de manera que en algunos vehículos el procedimiento de regulación solo se percibe como un pequeño destello en la pantalla de comprobación en el aparato de reglaje de faros.

Si no se percibe ningún proceso de regulación, se deben efectuar las siguientes mediciones:

- Comprobar la tensión de alimentación en los servomotores, en la unidad de control y en el sensor de regulación del alcance luminoso.
- Comprobar que el sensor de regulación de alcance luminoso y el cable de datos no presenten daños mecánicos y que su posición de montaje sea correcta.
- Comprobar mediante osciloscopio la señal del sensor.

8.PRINCIPIO DE LIMPIEZA

Unos faros sucios provocan una mala iluminación, y esto a su vez causa una mala visibilidad y un posible deslumbramiento de los vehículos que circulan en sentido contrario.

Los faros con gran intensidad lumisosa son mas proclives a causar deslumbramientos debido a la suciedad, por ello, además del sistema de regulación automática de alcance luminoso, es

necesario un sistema de limpieza de faros. Los primeros sistemas lavafaros eran de barrido, y actualmente son de chorro de agua. Estos sistemas lavafaros consta de los siguientes componentes:

- Toberas de cámara de turbulencia con distintas distribuciones de agua en sistemas de toberas fijas o extensibles telescópicamente.
- Válvulas de mando/válvula central.
- Grupo de tubos flexibles con sistema de inserción.
- Depósito de agua con bomba centrífuga.
- Activación: Sistema de mando temporizador electrónico o relé.

El líquido limpiador se rocía a alta presión en forma de "cono de gotas" sobre el dispersor del faro.

El cono de gotas se forma mediante toberas con cámara de turbulencia especiales. El impacto de las "microgotas" sobre el dispersor desprende y arrastra la suciedad.

8.1. Funcionamiento de las toberas telescópicas.

Generalmente, el control del sistema lavafaros se realiza simultáneamente con el sistema limpiaparabrisas. Este acoplamiento se realiza si la luz está conectada. Si se activa la bomba centrífuga, ésta impulsa el agua al interior de un cilindro cuyo émbolo, con la cabeza de tobera acoplada, se extiende contra un resorte de compresión, situando las toberas en posición de trabajo. Hasta alcanzar la posición de trabajo, una válvula se encarga de que primero solo se realice el movimiento sin que pueda salir agua de las toberas. Una vez alcanzada dicha posición, la válvula se abre y el agua se rocía en los faros. Tras ser desconectada la bomba, el muelle recuperador hace que el émbolo retorne a la posición de reposo. Un impulso de lavado dura en unas toberas fijas aproximadamente 0,5 segundos y en las toberas telescópicas aproximadamente 0,8 segundos, algo más de tiempo que en las fijas debido al tiempo de salida. Su funcionamiento esta limitado a partir de los 130 km/h y en temperaturas menores a -10°C y mayores de 35°C.

Un fallo en el sistema puede ser debido porque: la bomba centrífuga no funciona, el tubo flexible posee fugas, la válvula está obturada o defectuosa, la tobera está obturada o el brazo telescópico dañado.

8.2. Diagnósticos de fallos.

En caso de que al accionar la función de lavado la bomba centrífuga no funcione, deberá comprobarse la alimentación de corriente así como el fusible. Si, cuando la bomba esté en funcionamiento, el cono de rociado solo trabaja en un lado o muy debilmente, se debe a una de las siguientes causas:

- Puede que la moto-bomba haya sufrido una inversión de la polaridad:
Comprobar la polaridad dado que las bombas centrífugas funcionan en ambos sentidos de giro y solo varía la potencia hidráulica.
- Sistema de no purgado:
Purgar el aire del sistema accionándolo varias veces ininterrumpidamente.
- Tubo flexible doblado o con fugas:
Comprobar el tendido del tubo flexible y cambiarlo en caso necesario. Hermetizar las fugas o reparar el tubo flexible.

- Toberas o válvulas obturadas:
Enjuagar el sistema con agua para eliminar las partículas extrañas.
- Componentes congelados:
Aumentar la proporción de anticongelante. En cualquier caso la congelación no destruirán los componentes.

En caso de que la acción limpiadora siga sin ser óptima, es preciso comprobar el ajuste de las toberas y, si fuera necesario, ajustarlas conforme las instrucciones del fabricante.

9.TECNOLOGÍA LED

Como el fin principal es conseguir en mayor medida una luz cada vez más blanca, como el sol, la introducción del LED se acerca aún más a este propósito, mejorando considerablemente las exitosas ventajas de la tecnología xenon, además de abarcar todo tipo de aplicaciones en el vehículo.

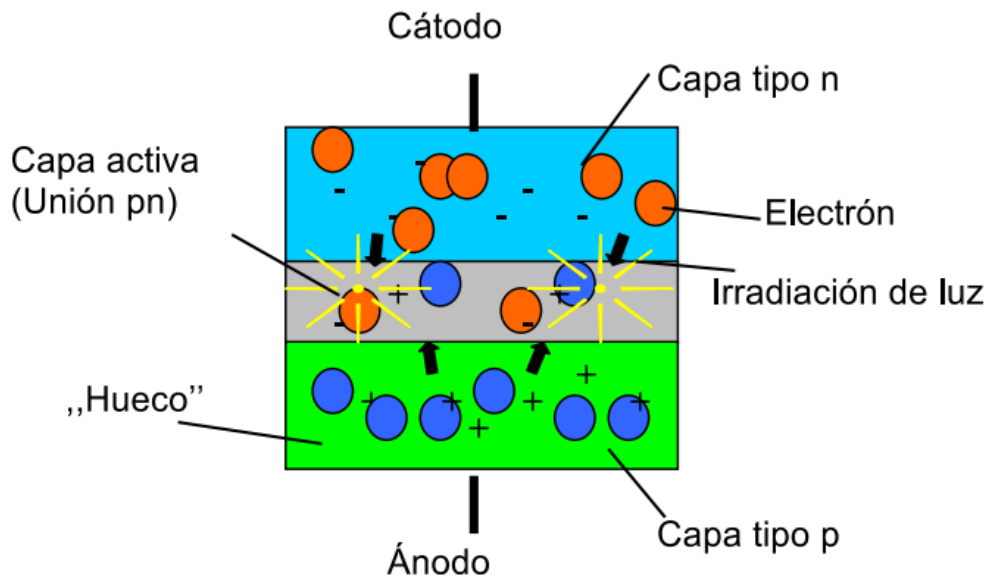
Los LED, o diodos electroluminiscentes, se están imponiendo de forma creciente en todos los ámbitos de la automoción. Cada vez son más los vehículos que incorporan LED en vez de las lámparas convencionales.

Las ventajas técnicas, económicas y de seguridad que ofrecen los LED hablan por sí mismas:

- Larga vida útil.
- Disminuyen los tiempos de inactividad del vehículo y de instalación.
- Mínimo consumo de energía.
- No sufren desgaste ni requieren mantenimiento.
- Estancos al agua y al polvo
- Estructura compacta y pequeña.
- No necesitan fase de precalentamiento. La señal luminosa alcanza con más rapidez su máxima intensidad.
- Nuevas posibilidades para el diseño.

Un LED se compone esencialmente de varias capas de conexiones de semiconductores. Los semiconductores, como por ejemplo el silicio, son materiales que por su conductividad eléctrica se colocan entre los conductores, como por ejemplo los metales plata y cobre, y los no conductores (aislantes), como por ejemplo el teflón o el cristal de cuarzo. La conectividad de los semiconductores puede alterarse considerablemente mediante la instalación deliberada de cuerpos extraños electricamente activos (impurezas). Estas capas de semiconductores constituyen el chip del LED. De la composición (distintos seiconductores) de estas capas depende de forma decisiva el rendimiento luminoso (eficiencia), del LED y el color de la luz. Este chip se envuelve de plástico (lente de resina expoxílica) que a su vez se encarga de la irradiación. Además de servir como protección del diodo.

Cuando una corriente eléctrica fluye por el LED en la dirección del flujo (del ánodo + al cátodo -) se genera/emite luz. En la siguiente presentación grafica se explica el funcionamiento.



Mediante la incorporación de átomos extraños, la capa tipo N se prepara de tal modo que exista un exceso de electrones. En la capa tipo N existen solamente algunos de estos portadores de carga. En medio de ellos se encuentran las llamadas lagunas de electrones. Al aplicar una tensión eléctrica positiva en la capa tipo P y una negativa en la capa tipo N. Los portadores de carga se mueven los unos hacia los otros.

En la unión PN tiene lugar la recombinación. Durante este proceso se libera la energía en forma de luz.

Existen numerosas formas LED. Además de las carcasas de metal y de cristal, se usan mayoritariamente formas constructivas de plástico. Este cuerpo se encarga además de la protección del LED, de la emisión de luz. Con la forma constructiva se aumenta la potencia de irradiación y la superficie en forma de lente determina el ángulo de la irradiación, como por ejemplo 30°. Junto a las formas estandar, tres y cinco mm, se encuentran también los llamados LED SMD, éstos se diferencian de la forma estandar en particular por su miniaturización y por su reducida altura. Las formas especiales permiten un funcionamiento con corrientes elevadas, aumentando así la intensidad lumínica.

En el caso del LED "Super-Flux", el calor generado por la elevada corriente se deriva a través de contactos soldados adicionales, o como en el caso de la "Barracuda" a través de una chapa de enfriamiento situada en la parte inferior del LED. Estos LED se usan especialmente para propósitos de iluminación.

10. VIDA ÚTIL DE LOS LED

Actualmente los LED estandar alcanzan una vida útil de al menos 100000 horas, esto equivale a 11,5 años de funcionamiento ininterrumpido.

En el caso de los LED de alto rendimiento, la vida útil se sitúa entre las 25000 y las 50000 horas. Su vida se reduce también a las altas temperaturas o por temperaturas con fuertes oscilaciones. Por este motivo, en caso de reparación, por ejemplo al soldar un nuevo LED, debe procurarse que la carga térmica y mecánica sea la menor posible.

Los diodos luminosos funcionan con tensiones de trabajo entre 2 y 4 voltios, y a una intensidad de

20mA. En el caso de los LED "Super-Flux" y "Barracuda" la corriente de trabajo se sitúa los 70 y 300mA. La corriente que fluye a través del diodo depende de la tensión aplicada. La aplicación de una tensión demasiado elevada destruye el diodo. Este puede evitarse mediante el empleo de protecciones contra polarización inversa y contra sobrecargas. Con el tiempo se han empleado LED con cuerpos de plástico, que conlleva una reducción del grado de eficacia.

Como las lámparas tradicionales en los pilotos traseros se ven perjudicadas por las vibraciones, la humedad, el frío, el calor, etc. Una lámpara estándar P21W, por ejemplo, tiene una vida útil de unas 500 horas debido a los criterios de fabricación. Gracias a la tecnología LED, los frecuentes cambios de lámparas pasarán a la historia, ya que no se desgastan y tampoco requieren ningún tipo de mantenimiento.

Las investigaciones de mercado muestran que las lámparas de los pilotos de balizamiento lateral del vehículo sin tecnología LED deben sustituirse a los tres meses aproximadamente. Por lo tanto, tras la primera sustitución de lámparas, las luces convencionales resultan más caras que los LED. El coste inicial se amortiza así en un lapso de tres a seis meses.

Aún así el LED es mucho más eficaz en comparación con las luces tradicionales como podemos ver en la siguiente tabla:

	Lumenes/W
Lámpara de incandescencia	10-15
Lámpara Halógena	15-25
LED rojo-naranja	45-55
LED rojo	35-45
LED verde	35-45
LED blanco	20-25
LED azul	8-10

Mediante el uso del LED se puede alcanzar una reducción del consumo de energía de aproximadamente del 86%, con la misma potencia luminosa que las lámparas. A continuación podremos ver una tabla en la cual se muestran dichos datos sobre consumo.

	Fuentes luminosas convencionales		Fuentes luminosas alternativas	
Luz de freno	P21W	25W	LED	3W
Luz intermitente	P21W	25W	LED	4,5W
Luz trasera	R5W	5W	LED	0,5W
Luz marcha atrás	P21W	25W	HPV	16W
Luz antiniebla trasera	P21W	25W	HPV	16W
Energía total (150000km)	24,4 kWh		3,4 kWh	

Los LED ofrecen una mayor seguridad en el vehículo debido a que las lámparas convencionales necesitan 200 milisegundos para calentar el filamento de incandescencia y emitir la luminosidad necesaria. En cambio, los LED no requieren fase de calentamiento, por lo que la señal luminosa alcanza inmediatamente su valor nominal. De esta manera se optimiza el tiempo de advertencia de su vehículo, lo cual se traduce en un mayor tiempo de reacción para los vehículos que le siguen. Estas milésimas de segundo pueden llegar a evitar accidentes o a atenuar sus consecuencias: a una velocidad de 80 km/h, la diferencia en el espacio de frenado es de 4 m.

Reducir el calor era una de las metas a llegar. El LED lo consigue gracias a su reducida radiación térmica, ya que se pueden construir con carcasas más pequeñas y/o utilizar materiales con menor resistencia térmica.

Los LED proporcionan una libertad creativa considerablemente mayor y también permiten implementar más eficazmente conceptos ergonómicos.

11. CONSEJOS PARA LA MANIPULACIÓN DE PILOTOS:

11.1. Consecuencias en caso de fallos o avería:

- No se emite señal en funciones individuales, como por ejemplo luz de freno, lo cual supone un mayor riesgo especialmente en la conducción nocturna.
- Se ilumina el testigo de control en el cuadro de instrumentos.
- Se activan dos funciones de iluminación, como puede ser intermitentes y luz trasera.

11.2. Diagnóstico de fallos:

- Revisar la lámpara y sustituirla si fuera preciso.
- Comprobar que el portalámparas no presente corrosión ni interrupciones del contacto.
- Comprobar el suministro de tensión, incluidos los fusibles.
- Comprobar que la conexión de enchufe no presente corrosión ni daños mecánicos.
- En las luces LED, comprobar la unidad de control.

12. OTRAS APLICACIONES DEL LED

12.1 Faros diurnos con tecnología LED.

Los faros diurnos ofrecen una ventaja decisiva para su seguridad en la carretera y evitan el 58% de los accidentes, porque aportan mayor seguridad que la luz de cruce. Las luces de cruce



proporcionan mayor visibilidad durante la conducción nocturna, mientras que por el contrario los faros diurnos son desarrollados para ser visto única y exclusivamente durante el día.

12.2. Tecnología Celis.

Esta tecnología se basa en unas finas barras de plástico (policarbonato) a través de las cuales se conduce la luz desde una fuente luminosa central hasta el punto deseado. Por ejemplo, se puede disponer de un LED en uno o en ambos extremos y se transmitirá a través del policarbonato. Se puede conseguir cualquier forma lumínica según la forma inicial que tenga dicho policarbonato.

12.3. Sistema de señalización inteligente:

Todas las funciones en un piloto trasero funcionan exclusivamente en una etapa, independientemente de si es de día, de noche, una mañana despejada o con niebla. Éstos no ofrecen informaciones adicionales, como por ejemplo frenada débil o a fondo. La única posibilidad existente de adaptación al mal tiempo es la luz antiniebla trasera. Sin embargo, habitualmente este se utiliza indebidamente y provoca irritaciones.

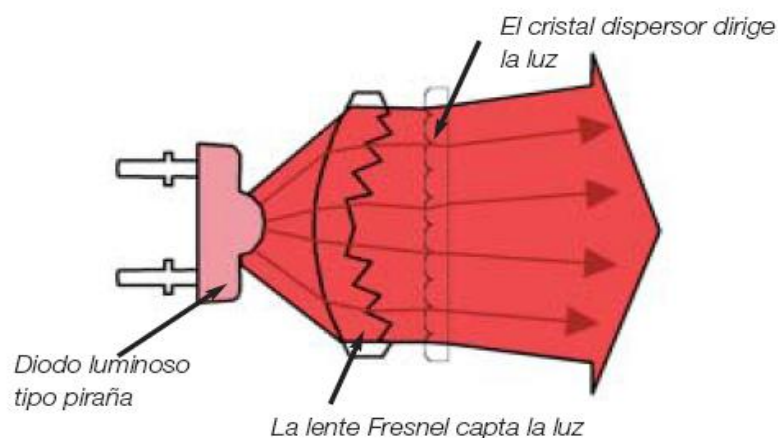
Mediante el sistema de señalización inteligente es posible adaptar la luz de las distintas señales de un piloto trasero (freno, intermitente, etc) a las circunstancias actuales. En función de la meteorología y las condiciones de visibilidad, se puede variar la intensidad luminosa de las señales (por ejemplo; más claras durante el día y más oscuras por la noche o en la señal de frenado).

El deseo de unas señales diferenciales puede cumplirse, entre otros métodos, mediante una mayor superficie de señal, el incremento de la claridad o la incorporación de una mayor frecuencia de intermitencia.

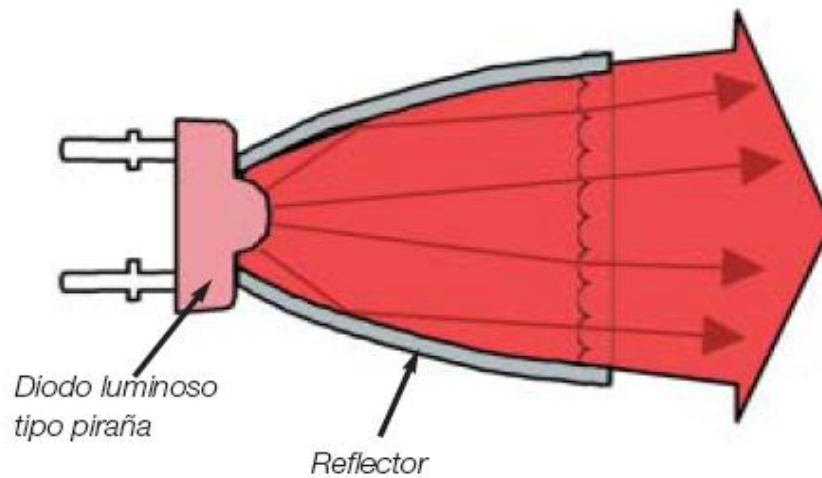
La luz de freno se activa en tres etapas según el grado de desaceleración: cuanto más enérgica sea esta, tanto mayor será el número de LED que se iluminen. En caso de frenada a fondo, una sección intermitente de la luz de freno roja, se encarga de reforzar la función de advertencia.

13. TIPOS DE PROYECCIÓN EN PILOTOS CON TECNOLOGÍA LED

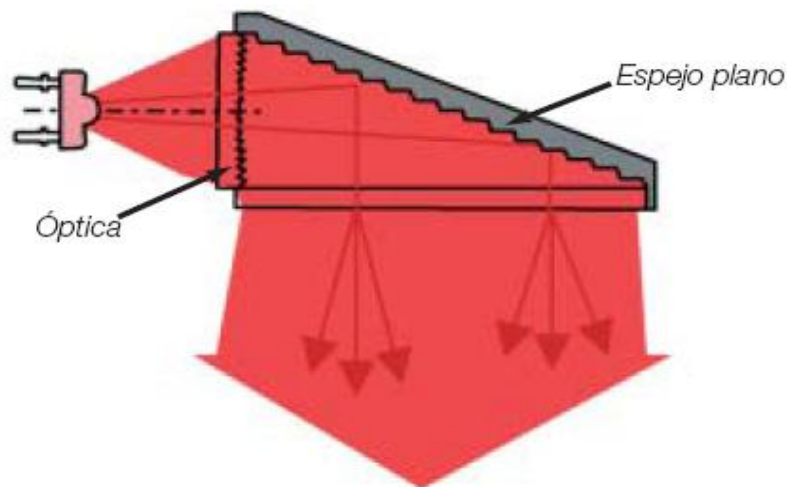
13.1. Tipo Fresnel.



13.2 Técnica de reflector.



13.3 Técnica de sistema con distribución indirecta de la luz.



14. SISTEMA AVANZADO DE ILUMINACIÓN INFRAROJA.

El sistema de visión nocturna por infrarrojos contribuye en buena medida a la mejora considerable de la seguridad durante la conducción nocturna por nuestras carreteras en el futuro.

El sistema consta de una cámara de infrarrojos con la correspondiente electrónica para el procesamiento de la imagen, un faro de infrarrojos con lámpara halógena y filtro, así como la pantalla para el conductor.

Un faro de infrarrojos ilumina la zona lejana (a una distancia de hasta 150 metros del vehículo) que resulta invisible al ojo humano. La luz infrarroja reflejada por posibles objetos

situados muy por delante del vehículo es captada por la cámara como imagen en escala de grises y se visualiza en una pantalla cerca del volante. Mediante una "pantalla virtual", la imagen de la cámara se proyecta entonces sobre el parabrisas. De este modo, el conductor ya no tiene que apartar la vista de la carretera. Así, además de implementar la luz de cruce, el sistema ofrece al conductor información adicional sobre la situación del tráfico, especialmente en la zona lejana, y puede contribuir a reducir considerablemente los accidentes mortales.

15. MODULACION DE IMPULSOS PWM

El método clásico utilizado para regular la potencia eléctrica de los actuadores es conmutar una resistencia modificable o fija antes del actuador. Esta resistencia está ajustada de manera que la tensión eléctrica que queda en el actuador equivale al valor deseado.

Se aplica la siguiente regla empírica: si se incrementa en un 5% la tensión de alimentación de una lámpara, el flujo luminoso aumenta un 20%, pero al mismo tiempo se acorta a la mitad la vida útil. Por este motivo, algunos modelos de automóviles cuentan con resistores protectores fijos, para que la tensión de alimentación esté lo más cerca posible de los 13,2 voltios. Sin embargo, estas resistencias tienen el inconveniente de que no pueden reaccionar ante una tensión de alimentación con fuertes oscilaciones.

Por ejemplo: Si se conectan otros consumidores tales como la luneta trasera térmica y el ventilador del habitáculo, la tensión de alimentación disminuye 0,6 V. Si ésta antes era de 13,2 V, ahora disminuirá hasta 12,6 V, lo que provocará que las lámparas pierdan flujo luminoso ostensiblemente. Pero, ¿cómo es posible que la tensión de alimentación en la lámpara se mantenga casi constante? Aquí es donde entra en juego la modulación por duración de impulsos. Con esta regulación, un consumidor, por ejemplo una lámpara, se conectará y desconectará durante cierto tiempo.

Así es como se genera la típica señal rectangular. Si este proceso se realiza muy rápido y de forma periódica, mediante la relación impulso (conectado) - pausa (desconectado) puede regularse la potencia de la lámpara. También podríamos decir lo siguiente: durante la modulación por duración de impulsos, el tiempo de conexión y desconexión de una señal rectangular variará con una frecuencia básica fija.

Antes que nada, debería saberse que una característica de los consumidores eléctricos es que son de acción lenta. La técnica PWM utiliza esta característica. El flujo luminoso de una lámpara depende, entre otros factores, del calor del alambre de wolframio. Este alambre requiere cierto tiempo para calentarse y volverá enfriarse. La modulación por duración de impulsos no es otra cosa que un rápido proceso de conexión y desconexión que se va repitiendo continuamente.

Imaginaros que cogéis una lámpara y la conectais a 12 V. La lámpara necesita 10 segundos para alcanzar su temperatura de servicio. La tensión de alimentación se conecta y desconecta a un ritmo de un segundo. Vereis que la lámpara se iluminará como si, en vez de los 12 V conectados, tuviera una tensión constante de 6 V. Se llega a este valor debido a que la lámpara no tiene la posibilidad de calentarse al máximo ni de enfriarse completamente. Se habla del llamado *valor medio*. La lámpara se ha encendido durante un segundo y se ha apagado también durante un segundo, lo que equivale a un tiempo total de conmutación de 2 segundos, es decir el 50 % de $12\text{ V} = 6\text{ V}$.

Si ahora conectamos la lámpara durante medio segundo y la mantenemos apagada durante un segundo y medio, tendremos una relación de 1:3. El tiempo en el que está conectada la lámpara es, por lo tanto, una cuarta parte del tiempo total de conmutación. A este tiempo de conmutación total se le denomina duración del período. En este ejemplo, con una tensión de alimentación

conectada de 12 V se obtendría una tensión continua (valor medio) de 3 V.

En el vehículo, la modulación por duración de impulsos se genera con la ayuda de un microcontrolador en la unidad de control de la iluminación.

15.1 Principales conceptos de este sistema:

Relación de ritmo	Es la relación entre el tiempo de conexión y la duración del período (se indica en tanto por ciento).
Duración del periodo	Es el tiempo que tarda la señal (tiempo total de conexión) en repetirse.
Duración de conexión	Es el tiempo en el que la tensión está conectada (duración de impulsos).
Duración de desconexión	Es el tiempo en el que la tensión está desconectada.
Frecuencia de la modulación por duración de impulsos	Es la frecuencia con la que se repite la señal.

Una ventaja decisiva que tiene la modulación por duración de impulsos dentro de la electrónica del automóvil es que el conmutador electrónico de la unidad de control trabaja digitalmente. Esto significa que se conecta o se bloquea completamente. El resultado es una enorme reducción de la potencia eléctrica de pérdida. Más ventajas ofrece la modulación por duración de impulsos para la iluminación del automóvil. Por un lado, pueden utilizarse las mismas lámparas para distintas funciones y la vida útil de las lámparas se prolonga.

El único inconveniente de esta regulación es que, debido a “centelleos” de impulsos muy rápidos y ritmos muy altos, pueden producirse perturbaciones electromagnéticas en la red de a bordo. Para evitarlo, deberán utilizarse filtros antiparásitos.