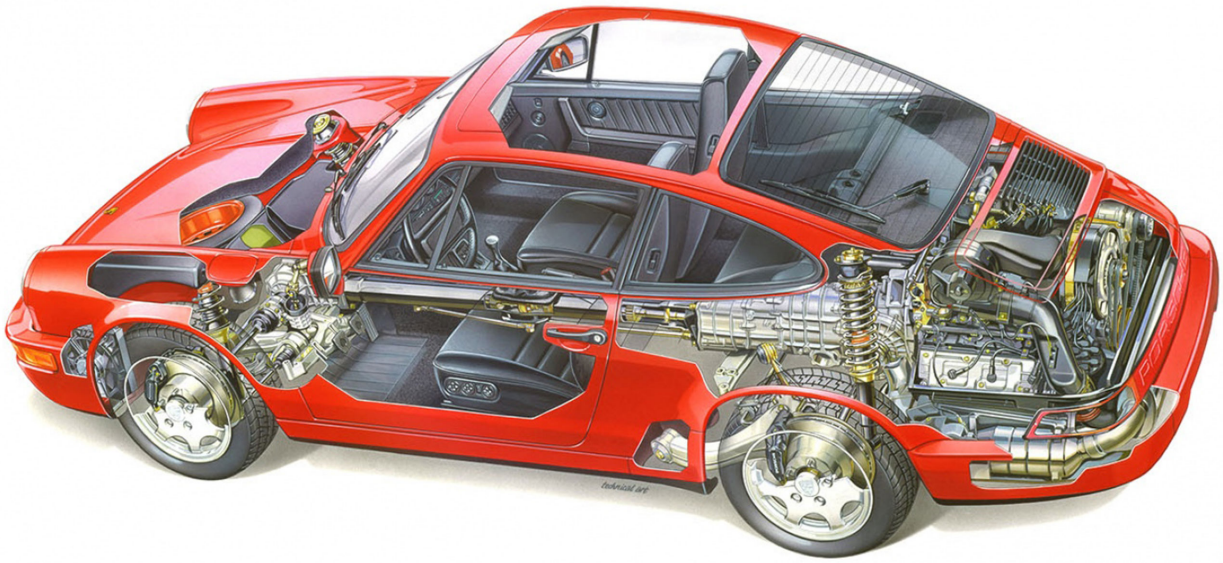


Del Porsche Lohner al 911 Turbo

17/04/2018 Uno de los primeros automóviles con tracción total era un vehículo deportivo de Porsche. Ferdinand Porsche creó y construyó el deportivo Porsche Lohner con cuatro motores de cubo de rueda eléctricos en 1898.

En 1947 Porsche desarrolló el modelo 360, más conocido como el deportivo Cisitalia. No se convirtió en leyenda únicamente por su motor con compresor de 12 cilindros y su incuestionable construcción ligera, sino también por la tracción total conectable. Esta construcción volvía a basarse en la idea de que la potencia de la tracción puede convertirse en propulsión sobre curvas o calzadas con coeficientes de fricción bajos de una forma absoluta y con mayor seguridad.

En 1981 comenzó en Porsche la era de que la tracción total pasara a las ciudades. En el Salón Internacional del Automóvil (IAA) de Fráncfort, la empresa presentó el estudio del 911 Turbo Cabriolet con tracción total. En 1984, Porsche retomó la idea y creó el modelo 953 para el rally París-Dakar con tracción total conectable, el cual se hizo con la victoria de la legendaria competencia. Las experiencias vividas con el 953 condujeron a la fabricación del superdeportivo 959, que se presentó en 1985 y supuso todo un adelanto en su época debido a su completa tecnología. De este modo, mediante la tracción de las ruedas delanteras conectable a través del embrague multidisco y al bloqueo diferencial

del eje trasero, activable también con el embrague multidisco, el 959 estableció el concepto base de la tracción total de Porsche. Los bloqueos longitudinal y transversal se podían conectar de forma tanto manual como automática, y el concepto sigue presente hoy en día en el Porsche Traction Management (PTM). La doble victoria del Porsche 959 en el París-Dakar de 1986 es toda una leyenda.

911 Carrera 4: el primer 'nueveonce' con tracción total que debutó hace 30 años

En el momento en que Porsche presentó en 1988 el 911 modelo 964, un simple número detrás de la denominación del modelo supuso una nueva era. El 911 Carrera 4 fue el primer automóvil deportivo de la marca que incorporaba tracción total en un formato completamente revolucionario. Porsche nombró a esta innovación como el sistema de tracción total a las cuatro ruedas controlado mediante diferencial. Esto significa que el par motor se transfiere primero desde la caja de cambios manual hacia una caja de transferencia longitudinal construida en forma de engranajes planetarios y ahí, siempre y cuando el control de bloqueo no esté activado, se distribuye siempre en la misma proporción: 69 por ciento al eje trasero y 31 por ciento a las ruedas delanteras mediante un eje hermético transaxle.

La regulación fue toda una novedad. El deslizamiento de las ruedas se detectaba mediante los sensores del sistema antibloqueo de frenado (ABS) y se evitaba a través de bloqueos hidráulicos. Dos bloqueos multidisco con control electrónico se encargaban de controlar el flujo de fuerza hacia el eje delantero y entre las ruedas del eje trasero. Así, se conseguía optimizar permanentemente la tracción y la estabilidad de conducción, la respuesta en curvas, así como las reacciones en cambios de carga.

1994: Nuevo sistema de tracción total con embrague viscoso, el Hang-on en sustitución de la tracción total permanente

En 1994, Porsche continuó con el desarrollo de la tracción total en el 911 Carrera 4 modelo 993. El 911 Turbo también empleaba por primera vez las cuatro ruedas para transmitir la fuerza. En ambos modelos, Porsche optó por una configuración del sistema más sencilla que le permitió lanzar al mercado el sistema de tracción total más ligero hasta la fecha. El sistema, conocido como tracción total Hang-on, estaba diseñado de forma que el eje trasero se accionaba directamente y un embrague viscoso pasivo transmitía parte de la fuerza de tracción hacia el eje delantero en caso de diferencias de régimen entre los ejes delantero y trasero. Así, el embrague viscoso sustituyó a la caja de transferencia con embrague multidisco controlado para la tracción del eje delantero. De esta forma, el 911 con tracción total circulaba bajo carga sobre todo con el eje trasero, de forma similar a un vehículo con tracción trasera, aunque mucho más estable. En el eje trasero se incorporaron un diferencial de bloqueo convencional y un diferencial automático de freno (ABD).

La función del embrague viscoso consistía en distribuir el par motor automáticamente entre los ejes

teniendo en cuenta el deslizamiento de las ruedas traseras. El ABD integrado de serie en los modelos con tracción total detectaba el deslizamiento de la tracción de cada rueda con ayuda de los sensores del ABS y proporcionaba el par de freno adecuado mediante la unidad de control a cada rueda que patinase. En caso de que hubiera diferentes coeficientes de fricción a derecha e izquierda, la fuerza de tracción se proporcionaba continuamente a la rueda con mayor arrastre de fuerza mediante el diferencial de bloqueo del eje trasero. Si una rueda patinaba, el ABD la frenaba y se transmitía un par motor equivalente al par de freno de la rueda opuesta. Esta función era especialmente útil para el conductor en procesos de arranque problemáticos condicionados por el tiempo en carreteras mojadas o resbaladizas.

Porsche también empleó este concepto en el 911 modelo 996, con la diferencia de que el embrague viscoso funcionaba en un baño de aceite en el engranaje del eje delantero y, de este modo, se refrigeraba eficazmente en caso de uso intensivo. Por motivos de peso y para crear espacio para las tuberías de refrigeración por agua, la generación del 996 prescindía de la tubería transaxle. En lugar de la conexión rígida de la caja de cambios basada en motor con la tracción del eje delantero mediante una tubería central, la propulsión del eje delantero se llevaba a cabo a través de un árbol cardán libre.

2002: Fue incluido el PTM en el Cayenne

Como tercer miembro de su línea de modelos, Porsche presentó en 2002 el Cayenne y, con él, una técnica de tracción total completamente nueva. En el modo básico, el Porsche Traction Management (PTM) transmitía 62 por ciento de fuerza del motor a las ruedas traseras y un 38 por ciento a las ruedas delanteras. Sin embargo, gracias a un embrague multidisco con accionamiento electromotriz y control electrónico en calidad de bloqueo longitudinal variable, la relación de distribución podía variar en función de la situación de conducción y, de este modo, influir de forma activa en la dinámica transversal y longitudinal. Además, con un botón basculante se podía conmutar manualmente un bloqueo longitudinal para una conducción fuera de carretera más exigente.

El PTM influía de manera decisiva sobre la dinámica de conducción del Cayenne. Y no es que únicamente el bloqueo longitudinal gestionado por campos característicos y el bloqueo del diferencial del eje trasero disponible de forma opcional reaccionaban por la falta de tracción en los ejes delantero y trasero, sino que también los sensores registraban la velocidad del vehículo, la aceleración transversal, el ángulo de dirección o el accionamiento del acelerador, de forma que el PTM podía calcular en todo momento el grado de bloqueo óptimo para ambos ejes y asignar a cada eje el par motor necesario. Por todo esto, el PTM era un sistema previsor que proporcionaba una enorme agilidad al tomar curvas y una gran estabilidad de conducción al efectuar cambios de marcha, tanto a velocidades elevadas como en trayectos de conducción moderada sobre hielo y nieve.

El primer PTM para el Porsche 911

En 2006, el PTM electrónico en un formato adaptado se abría hueco en el 911 Turbo modelo 997. En este caso, uno de los elementos característicos era el embrague multidisco con accionamiento

electromagnético con el que, si era necesario, se transmitía la fuerza de tracción al eje delantero. El embrague del 911 Turbo estaba diseñado para un par máximo de 400 Nm, un valor que en la práctica apenas se daba, pues a 300 Nm y sobre calzadas secas, las ruedas delanteras perdían su adherencia y patinaban.

Con un tiempo de conmutación de 100 milisegundos como máximo, el PTM era más rápido que la reacción de un motor al cambiar de carga o la percepción del conductor. En la práctica, esto se traducía en una gran agilidad en carreteras estrechas, una tracción excelente y una mayor seguridad al volante, incluso al efectuar maniobras de conducción extremas a velocidades elevadas. Para cumplir con estas tareas relacionadas con la dinámica de conducción, los diseñadores de Porsche programaron el PTM con cinco funciones básicas esenciales en las que se ha basado la tracción total de Porsche para su funcionamiento hasta el día de hoy:

Distribución del par básica: en condiciones normales de conducción, el control distribuye progresivamente el par motor entre los ejes delantero y trasero en función de la situación de conducción mediante un acoplamiento definido de la tracción del eje delantero. De este modo, se determina el par necesario en el eje delantero en cuestión de milésimas de segundo. Si el sistema detecta un cambio de marcha, por ejemplo, activa la tracción de las ruedas delanteras en mayor o menor medida según la velocidad. En especial, esta función permite al conductor experimentar una clara ganancia de estabilidad al conducir a velocidades muy altas.

Control predictivo: por medio de los parámetros habituales, el PTM puede detectar de manera temprana los cambios dinámicos del estado del vehículo y evitar con antelación el deslizamiento de la tracción. Al arrancar, por ejemplo, el sistema comunica la rapidez con la que el conductor pisa el acelerador. Incluso antes de que el motor pueda transformar esta petición de aceleración en par motor, el PTM cierra el embrague multidisco todo lo posible para evitar que las ruedas derrapen. Solo en casos extremos, por ejemplo, cuando ambas ruedas traseras patinan sin ningún tipo de tracción sobre hielo sólido, se transmite el par motor necesario a las ruedas delanteras para que estas derrapen. Gracias a esto, se suministra la mayor fuerza de tracción posible a las cuatro ruedas al arrancar y se consigue una aceleración óptima. Un caso especial es el arranque de carrera mediante la función Launch Control en conexión con la caja de cambios de doble embrague Porsche (PDK). Si es necesario, el PTM bloquea el embrague multidisco antes del arranque para garantizar la máxima tracción.

Regulador de deslizamiento:mediante su elevado par motor, el 911 es capaz de alcanzar los límites de tracción en el eje trasero sobre calzadas húmedas en una aceleración breve intermedia. De esta forma, también se transmite un par mayor a través de una intervención más potente del embrague multidisco y, por tanto, se transfiere fuerza de tracción al eje delantero. El 911 Turbo contaba por primera vez en 2006 con esta función de detección y regulación de la velocidad longitudinal.

Corrección de sobreviraje:si la parte trasera del vehículo se desvía en las curvas debido a interferencias como vegetación húmeda, el sistema de estabilización del vehículo dinámico transmite mayor fuerza de tracción al eje delantero. Otra ventaja del PTM es la consideración del ángulo de dirección al transmitir

fuerza al eje delantero. Si el conductor gira el volante en sentido contrario en caso de sobreviraje, el PTM adapta la fuerza de tracción del eje delantero y el vehículo se estabiliza mucho más rápido.

Corrección de subviraje: si, en el caso contrario, las ruedas delanteras del vehículo tienden a patinar al salir de las curvas, el PTM reduce la distribución del par motor hacia el eje delantero. Gracias a su sensible sistema de sensores, el PTM reacciona en ambos casos antes de que el conductor perciba la inestabilidad del vehículo. El resultado es una estabilización rápida y activa del vehículo para conseguir una conducción veloz y dinámica en curvas, dado que el sistema de estabilidad PSM realiza un menor número de intervenciones selectivas de los frenos en las ruedas.

Modelos Panamera y Macan con tracción total como en los automóviles deportivos

El PTM del 911 sirvió como modelo para la tracción total del Panamera, que fue presentado a escala mundial en 2009, y el Macan, que fue lanzado al mercado en 2013 y se convirtió en la quinta línea de modelos de serie de Porsche. El PTM ha ido desarrollándose de la mano de cada generación. En 2013, con el nuevo 911, el foco de atención se situó en el aumento de la precisión de colocación y del par que se podía transmitir al eje delantero. El sistema, ahora con un embrague multidisco rediseñado con accionamiento electrohidráulico, detecta el modo de conducción que resulta económico en función de la situación de conducción y las peticiones del conductor, y reduce la transmisión de par motor al eje delantero. De este modo, desciende la capacidad de disipación. Además, en combinación con la caja de cambios de doble embrague, el PTM proporciona asistencia a la función característica de Porsche conocida como navegación a vela. Si las ruedas del vehículo pierden la tracción, se abre el embrague del PTM, de forma que el par de freno disminuye gracias al sistema de tracción total y, por tanto, también se reduce el consumo de combustible. Sin embargo, el PTM más moderno también ofrece ventajas relacionadas con el rendimiento. Gracias a un control más rápido y preciso de la fuerza de tracción a través del nuevo embrague multidisco, se consiguen mejoras en cuanto a dinámica, agilidad y estabilidad de conducción. La aceleración mejora gracias a la transmisión de pares motores más elevados al eje delantero, lo que permite que la mayor potencia del motor también pueda utilizarse en carretera.

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/es/2018/historia/es-porsche-all-wheel-drive-milestones-lohner-porsche-cisitalia-racing-car-carrera-4-viscous-coupling-porsche-traction-management-ptm-911-turbo-16674.html

Media Package
https://pmdb.porsche.de/newsroomzips/0455c745-a04b-48ad-9fa5-86926a66aa02.zip

Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft
Porscheplatz 1
70435 Stuttgart