Système hybride hautes performances pour la Porsche 911 Carrera GTS

24/06/2024 Système hybride hautes performances pour la Porsche 911 Carrera GTS

Chaque génération de Porsche 911 inspire une fascination qui lui est propre. Porsche n'a eu de cesse de développer petit à petit son modèle emblématique au numéro si célèbre. C'est ce qu'incarne la nouvelle 911, qui intègre une prouesse technique inédite dans le monde des voitures de sport Porsche : le concept de l'entraînement hybride hautes performances. Le nouveau système T-Hybrid qui équipe les modèles 911 Carrera GTS est particulièrement léger et s'intègre de manière optimale à l'architecture de la série.

Une multitude d'expériences issues du sport automobile constituent la base de ce concept. Les ingénieurs Porsche ont développé une unité d'entraînement légère spécialement conçue pour la 911, composée d'un turbocompresseur électrique (eTurbo), d'une batterie de démarrage haute tension compacte et légère, d'une électronique de puissance efficace, d'un moteur Boxer 3,6 litres inédit et d'une boîte de vitesses à double embrayage (PDK) 8 rapports renforcée avec moteur électrique intégré.

L'interaction de ces composants confère au système T-Hybrid un équilibre exceptionnel entre puissance élevée, efficacité et faible poids.

Le turbocompresseur électrique du nouveau système T-Hybrid

L'eTurbo sans wastegate a été spécialement conçu pour la nouvelle 911 : sa conception comprend un moteur électrique situé entre la roue à aubes et la turbine. Il est directement relié à l'arbre du turbo et peut monter en régime en un éclair indépendamment du régime moteur ou du niveau de charge de l'entraînement. Cela contribue grandement aux performances et à l'efficacité de l'entraînement tout en réduisant les émissions : pour assurer le fonctionnement continu du moteur à un rapport de mélange carburant-air idéal (lambda = 1), un débridage total de la ligne d'échappement est nécessaire. Sans mesures supplémentaires, les sections d'écoulement plus importantes des composants de guidage des gaz d'échappement qui en résultent allongent grandement la phase de démarrage du turbocompresseur. Le moteur électrique réduit drastiquement le temps de démarrage en mettant à disposition la totalité de la pression de suralimentation de façon permanente en un minimum de temps. Ainsi, le moteur Boxer 3,6 litres bénéficie toujours du rapport de mélange carburant-air idéal tout en montant très rapidement en couple. Il répond instantanément dans toutes les situations de conduite et offre un développement de puissance linéaire. Un couple de 500 Nm est déjà disponible à un régime moteur de 1 500 tr/min ; le couple total de 610 Nm est pleinement disponible à moins de 2 000 tr/min.

L'eTurbo est conçu de manière à ce que le moteur électrique intégré puisse transférer le couple à l'arbre du turbocompresseur ou produire une puissance électrique par sa rotation. En mode générateur, il produit jusqu'à 11 kW de puissance électrique, énergie qui alimente ensuite le moteur électrique de la PDK ou la batterie haute tension. Par sa réactivité et sa capacité, l'eTurbo permet de se passer d'un deuxième turbocompresseur. Le système innovant régule de façon autonome la pression de suralimentation avec la fonction de générateur du moteur électrique. Un wastegate de limitation de la pression n'est donc plus nécessaire. L'eTurbo est placé à droite derrière le moteur Boxer. Son alimentation en gaz d'échappement issus des deux rangées de cylindres est assurée par les nouveaux collecteurs. Au-dessus du moteur Boxer se trouve le refroidisseur d'air de suralimentation associé : il reçoit l'air de refroidissement par la grille du capot arrière. Les ingénieurs Porsche sont parvenus à améliorer l'efficacité du refroidisseur par rapport au modèle précédent.

La PDK et le moteur électrique en détail

Porsche a développé une PDK unique pour le système T-Hybrid, basée sur la boîte de vitesses des modèles précédents, bien que différente sur des aspects essentiels. Les embrayages, le train et l'engrenage à pignons coniques ont été renforcés pour résister au couple nettement supérieur. De plus, un rapport de pont rallongé diminue le régime moteur principalement à haute vitesse.

Le carter de boîte comprend un moteur synchrone à excitation permanente complet : intégré au

système de refroidissement de l'huile de boîte existant, il est relié directement au vilebrequin par le volant bi-masse. Cette intégration offre un allègement de la conception et une assistance sans pareil de l'entraînement. Le module compact mesure seulement 286 millimètres de diamètre et 55 millimètres de longueur. En outre, il fournit dès le régime de ralenti un couple d'entraînement de 150 Nm et une puissance maximale de 40 kW (54 ch). En mode générateur, il envoie jusqu'à 40 kW à la batterie haute tension. Cela se produit, par exemple, lors du freinage, pendant la récupération en décélération sur route plate ou dans les côtes et en cas de déplacement du point de charge : le système est en mesure d'augmenter le point de charge du moteur à combustion afin d'opérer le générateur avec le delta de puissance. En outre, le moteur électrique fait office de démarreur et de générateur, ce qui permet un gain de poids.

La batterie haute tension du système hybride hautes performances

La batterie haute tension compacte et légère constitue la base du système T-Hybrid. Elle associe une tension de service de 400 volts à une capacité brute de 1,9 kWh dans une conception compacte : son poids (environ 27 kilogrammes) et ses dimensions correspondent à celle d'une batterie de démarrage AGM 12 volts conventionnelle. Elle est située sous le capot avant de la nouvelle 911 Carrera GTS pour des raisons d'équilibrage du poids. Afin d'assurer une capacité élevée à long terme, la batterie composée de 216 cellules rondes dispose d'un système de refroidissement liquide et d'une fonction de gestion thermique efficace, qui surveille et régule la température des cellules et des modules.

La batterie de démarrage 12 volts de la chaîne cinématique T-Hybrid a été spécialement conçue pour une utilisation avec le système hybride hautes performances. La batterie lithium-fer-phosphate ($LiFePO_4$) à structure légère d'une capacité de 40 Ah mesure seulement 90 millimètres de haut et pèse sept kilogrammes. Une batterie de démarrage au plomb conventionnelle de 70 Ah pèse environ trois fois plus lourd. La batterie légère assure une tension hautement stable, une meilleure absorption à la charge, une résistance aux cycles supérieure et une durée de vie prolongée.

Le nouveau moteur Boxer 3,6 litres

La pièce maîtresse de la 911 Carrera GTS reste son moteur à combustion exceptionnel. Porsche a développé un nouveau moteur Boxer six cylindres paré pour l'avenir à tous les niveaux : les ingénieurs ont augmenté la cylindrée de 3,0 à 3,6 litres grâce à un alésage élargi de 97 millimètres et à un moyeu relevé de 81 millimètres, sans oublier l'ajout de la technologie VarioCam éprouvée. Le réglage précis de l'arbre à cames en fonction du régime et de l'état de charge confère à l'entraînement des valeurs de performance et de couple élevées avec une consommation de carburant optimisée. Étant donné que le moteur électrique fait office de générateur et que le compresseur de climatisation bénéficie d'un entraînement électrique, l'entraînement à courroie n'était plus nécessaire. Ceci a permis de libérer de l'espace pour l'onduleur à impulsions et le convertisseur CC/CC au-dessus du groupe moteur.

Le moteur Boxer six cylindres de la nouvelle 911 Carrera GTS est doté de culbuteurs à galets rigides

issus du sport automobile : par rapport aux poussoirs à coupelle du modèle précédent, ceux-ci offrent une réduction des pertes par frottement et donc un gain en efficacité. Dans le même temps, ils améliorent la robustesse de la commande des soupapes lors de la conduite de haute performance. Un réglage manuel du jeu aux soupapes lors de l'entretien n'est pas nécessaire.

Dynamique et valeurs d'émissions améliorées

Sans assistance électrique, le moteur Boxer développe déjà 357 kW (485 ch) et 570 Nm de couple. En combinaison avec le circuit haute tension, l'eTurbo et le moteur électrique dans la nouvelle PDK, le système T-Hybrid développe 398 kW (541 ch) et 610 Nm, soit un gain de 45 kW (61 ch) par rapport au modèle précédent. La puissance électrique supplémentaire et le temps de réaction grandement raccourci du turbocompresseur électrique améliorent notamment les performances au démarrage : lors de l'accélération complète depuis l'arrêt et le régime de ralenti, la nouvelle 911 Carrera GTS couvre un tiers de distance supplémentaire en 2,5 secondes par rapport à sa prédécesseure. Son avance représente alors plus d'une fois la longueur du véhicule.

La nouvelle 911 Carrera GTS Coupé abat le 0 à 100 km/h en seulement 3,0 secondes avec démarrage Launch Control, tandis que sa vitesse maximale est de 312 km/h.

Chaque composant de l'unité d'entraînement remplit des fonctions élémentaires. Par l'interaction de ses composants, le système hybride hautes performances contribue à une hausse des performances, une optimisation des émissions de CO_2 et une diminution du poids supplémentaire. Par rapport au modèle précédent, le supplément de poids total du véhicule est de seulement 50 kilogrammes. L'entraînement maintient la combustion au rapport de mélange carburant-air idéal dans toutes les situations : la valeur lambda reste de 1, quelles que soient les conditions de fonctionnement, y compris à pleine charge.

L'innovant système T-Hybrid de la nouvelle 911 Carrera GTS s'inscrit parfaitement dans la stratégie d'électrification de Porsche et démontre les progrès constants réalisés dans la mise en œuvre de solutions hautement performantes. « Refroidissement liquide, turbocompresseur, hybridation hautes performances : le système T-Hybrid représente pour nous la prochaine étape logique dans le développement continu et mû par l'innovation de notre modèle phare. Il augmente considérablement l'efficacité et rend le concept de la 911 évolutif pour encore plus de performances », résume Frank Moser, responsable des gammes 911 et 718.

MEDIA ENQUIRIES

Oliver Hilger

Spokesperson 911 and 718
+49 (0) 170 / 911 3915
oliver.hilger@porsche.de

Consumption data

911 Carrera (WLTP)*: Fuel consumption combined: 10.4 – 9.9 l/100 km; CO_2 emissions combined: 237 – 227 g/km; CO_2 class: G

911 Carrera GTS (WLTP)*: Fuel consumption combined: 10.6 – 10.1 l/100 km; CO_2 emissions combined: 242 – 230 g/km; CO_2 class: G

*Further information on the official fuel consumption and the official specific CO_2 emissions of new passenger cars can be found in the "Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO_2-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen" (Fuel Consumption, CO_2Emissions and Electricity Consumption Guide for New Passenger Cars), which is available free of charge at all sales outlets and from DAT (Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Helmuth-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen, www.dat.de).

Link Collection

Link to this article
https://newsroom.porsche.com/fr/produits/Dossiers-de-presse/911/Technologie-d-entraînement---moteur-et-boîte-de-vitesses.html