وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة كركوك
كلية الزراعة - الحويجة
قسم المكننة و المعدات الزراعية

دلـيـل
المركبات الهجينة
(Hybrid vehicles)

اعداد
م. د. أسامة باسل حمود

2023

1444 هـ

محتويات الدليل

ت	الموضوع	رقم الصفحة
1	مقدمة عن المركبات الهجينة Introduction on hybrid vehicles	1
2	تاريخ المركبات الهجينة History of hybrid vehicles	2
3	التطورات الأخيرة Latest developments	5
4	كيف تعمل المركبات المختلفة How different vehicles work	6
5	مزايا وعيوب المركبات الهجينة Advantages and disadvantages of hybrid vehicles	9
6	أنواع المركبات الكهربائية الهجينة (HEV) Types of Hybrid Electric Vehicles (HEV)	10
7	هل يجب أن أشتري سيارة كهربائية نقية أم مركبة هجينة؟ Should I buy a pure electric vehicle? or a hybrid vehicle	13
8	المراجع (References)	14

مقدمة عن المركبات الهجينة INTRODUCTION ON HYBRID VEHICLES

السيارات الهجينة هي نوع من السيارات التي تعتمد على مصدريٍ طاقة مختلفين للتحرك، وعادة ما تجمع بين محرك داخلي يعمل بالوقود التقليدي ونظام تشغيل كهربائي. تعد السيارات الهجينة نوعًا متطورًا من التكنولوجيا الحديثة في صناعة السيارات، حيث تهدف إلى تحسين كفاءة استهلاك الوقود وتقليل انبعاثات غازات العادم.

تتميز السيارات الهجينة بعدة مزايا. فأحد أهم هذه المزايا هو الكفاءة الوقودية العالية، حيث يستفيد المستخدم من توفير كمية الوقود التي يحتاجها عند تحركه بواسطة المحرك الكهربائي. يعمل المحرك الكهربائي على تشغيل السيارة في السرعات المنخفضة أو أثناء التوقف التام، مما يقلل من استهلاك الوقود والانبعاثات الضارة.

بالإضافة إلى ذلك، توفر السيارات الهجينة أداءًا ممتازًا وتجربة قيادة سلسة. فهي تستفيد من تواجد نظام القيادة الكهربائي الفوري الذي يوفر عزم دوران فوري ومستجيبية عالية للتسارع. وعند الحاجة إلى قوة إضافية، يمكن للمحرك الداخلي التعاون مع المحرك الكهربائي لتوفير القوة الإضافية المطلوبة.

تعتبر السيارات الهجينة أيضًا خيارًا صديقًا للبيئة، حيث تقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة وتلبي متطلبات الاستدامة. عند استخدام الوضع الكهربائي، يكون تشغيل السيارة خالٍ تمامًا من الانبعاثات، مما يساهم في تحسين جودة الهواء والبيئة المحيطة.

ومع تقدم التكنولوجيا، زاد الاهتمام بالسيارات الهجينة القابلة للشحن، والتي يمكن شحنها من مصادر خارجية مثل محطات الشحن الكهربائية. تعتمد هذه السيارات على الطاقة الكهربائية بشكل رئيسي وتستخدم المحرك الداخلي فقط كمصدر طاقة احتياطي عند الحاجة.

وعليه السيارات الهجينة تمثل تطورًا هامًا في صناعة السيارات، حيث تجمع بين كفاءة استهلاك الوقود، الأداء الممتاز والاعتبارات البيئية. يتوقع أن تستمر التطورات في هذا المجال وزيادة انتشار السيارات الهجينة في المستقبل لتلبية الاحتياجات المتغيرة للمستهلكين والمحافظة على البيئة.

تاريخ المركبات الهجينة HISTORY OF HYBRID VEHICLES

بدايات المركبات الهجينة

في عام 1905 ، قدم Henri Pieper من ألمانيا / بلجيكا سيارة هجينة بمحرك كهربائي وبطاريات ومحرك بنزين صغير. استخدم المحرك الكهربائي لشحن بطارياته بسرعة التطواف واستخدم كلا المحركين للتسارع أو تسلق التل. Pieper ، التي صنعتها شركة Woods Motor Vehicle للسيارات الكهربائية ، كان بها محرك ICE رباعي الأسطوانات ومحرك كهربائي. كان المحرك الكهربائي وحده يقود السيارة أقل من 15 ميلاً في الساعة (24 كم / ساعة)، ويستمد الطاقة من حزمة البطارية ، وفوق هذه السرعة ، يقطع المحرك "الرئيسي" ليرفع السيارة إلى سرعتها القصوى البالغة 35 ميلاً في الساعة (56 كم / ساعة). تم صنع حوالي 600 وحدة حتى عام 1918. [1] في إنجلترا ، تم تصنيع النموذج الأولي لسيارة Lanchester التي تعمل بالبنزين والكهرباء في عام 1927.

في عام 1931 ، اخترع Erich Gaichen وقاد من التنبورغ إلى برلين سيارة كهربائية 1/2 حصان تحتوي على ميزات تم دمجها لاحقًا في السيارات الهجينة. كانت سرعتها القصوى 25 ميلاً في الساعة (40 كم / ساعة) ، لكنها كانت مرخصة من قبل مكتب نقل السيارات ، وتخضع للضريبة من قبل إدارة الإيرادات الألمانية وحصلت على براءة اختراع من قبل Reichs-Patent Amt الألمانية. تمت إعادة شحن بطارية السيارة بواسطة المحرك عند انحدار السيارة. تم توفير طاقة إضافية لشحن البطارية بواسطة أسطوانة من الهواء المضغوط تم إعادة شحنها بواسطة مضخات هواء صغيرة يتم تنشيطها بواسطة اهتزازات الهيكل والمكابح وعن طريق إشعال غاز الأكسجين الهيدروجين. لم يتم الإبلاغ عن أي إنتاج يتجاوز النموذج الأولي.

تم تطوير نظام الكبح التجديدي ، وهو مفهوم التصميم الأساسي لمعظم سيارات HEVs الحديثة ، في عام 1967 لشركة American Motors Amitron وأطلق عليه اسم Energy Regeneration Brake من AMC. تم إعادة شحن هذه السيارة ذات المفهوم الحضري التي تعمل بالبطارية بالكامل عن طريق الكبح ، مما أدى إلى زيادة نطاق السيارة. كان AMC Amitron أول استخدام لتقنية الكبح المتجدد في الولايات المتحدة [2].

قام فيكتور ووك (أحد العلماء المشاركين في Henney Kilowatt ، أول سيارة كهربائية تعتمد على الترانزستور) ببناء نموذج عمل أولي أحدث من HEV. أكسبه عمل ووك مع HEVs في الستينيات والسبعينيات لقب "الأب الروحي للهجين". قاموا بتركيب نموذج أولي لمجموعة الدفع الهجينة (بمحرك كهربائي بقدرة 16 كيلووات (21 حصان)) في سيارة بويك سكايلارك عام 1972 التي قدمتها جنرال موتورز لبرنامج حوافز السيارات النظيفة الفيدرالية لعام 1970 ، ولكن تم إيقاف البرنامج من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) في عام 1976 بينما تم اتهام إريك ستورك ، رئيس برنامج التحكم في انبعاثات المركبات في وكالة حماية البيئة في ذلك الوقت ، بالتغطية المسبقة [3].

في عام 1979 تم تقديم Fiat 131 Ibrido في ديترويت ، [4] [5] نموذج أولي للسير من صنع CRF (مركز أبحاث فيات). كانت حجرة المحرك مكونة من 903 سم مكعب مستعارة من فيات 127 ، وقد تم ضبطها على قوة 33 حصان فقط ومزودة بمحرك كهربائي 20 كيلو واط.

تم تطوير مفهوم المكابح المتجددة بشكل أكبر في أوائل الثمانينيات من قبل ديفيد آرثرز ، مهندس كهربائي، باستخدام المكونات الجاهزة والفائض العسكري وأوبل جي تي. كان جهاز التحكم في الجهد لربط البطاريات والمحرك (محرك بدء تشغيل المحرك النفاث) ومولد التيار المستمر هو Arthurs. عرضت السيارة 75 ميلًا لكل جالون أمريكي (3.1 لتر / 100 كم ؛ 90 ميلا في الغالون) كفاءة في استهلاك الوقود.

في عام 1982، اخترع فريتز كارل بريكشات نظام دفع وكبح كهربائي للسيارات على أساس الكبح المتجدد. في حين أنه من الواضح أنها ليست البراءة الوحيدة المتعلقة بالمركبة الكهربائية الهجينة ، إلا أن براءة الاختراع كانت مهمة استنادًا إلى أكثر من 120 براءة اختراع لاحقة تشير إليها مباشرة. تم إصدار براءة الاختراع في الولايات المتحدة ولم يتم تصنيع النظام أو تسويقه.

في عام 1988 ، قامت Alfa Romeo ببناء ثلاثة نماذج أولية من [6] ،Alfa 33 Hybrid مجهزة بمحرك Alfasud Boxer الذي تم اختباره واختباره (1500 سم مكعب ، 95 حصان) جنبًا إلى جنب مع محرك كهربائي غير متزامن ثلاثي الأطوار (16 حصان، 6.1 كجم من عزم الدوران) قدمه أنسالدو من جنوة. كان التصميم واقعيًا وموجهًا بالفعل للإنتاج الضخم ، مع الحد الأدنى من التعديلات على الهيكل القياسي وزيادة الوزن بمقدار 150 كجم فقط (110 للبطاريات ، و 20 للمحرك الكهربائي و 10 لإلكترونيات الطاقة). تمكنت Alfa Romeo 33 Ibrida من السفر بسرعة تصل إلى 60 كم / ساعة في الوضع الكهربائي الكامل، مع مدى 5 كيلومترات، وأداء جيد جدًا في ذلك الوقت.

في عام 1989، أنتجت أودي أول نسخة تجريبية من سيارة (Audi C3 100 Avant Duo) Audi Duo التجريبية، وهي مركبة هجينة متوازية تعتمد على Audi 100 Avant quattro. كان لهذه السيارة محرك سيمنز الكهربائي 9.4 كيلووات (12.8 حصان ؛ 12.6 حصانًا) الذي قاد العجلات الخلفية. توفر بطارية النيكل والكادميوم المثبتة على صندوق الأمتعة الطاقة للمحرك الذي يقود العجلات الخلفية. تم تزويد عجلات السيارة الأمامية بمحرك بنزين سعة 2.3 لتر بخمس أسطوانات بقوة 100 كيلووات (136 حصانًا، 134 حصانًا). كان القصد إنتاج سيارة يمكن أن تعمل على المحرك في البلاد، ووضع كهربائي في المدينة. يمكن للسائق تحديد طريقة التشغيل. يعتقد أنه تم تصنيع عشر سيارات فقط ؛ كان أحد العيوب هو أنه نظرًا للوزن الزائد للمحرك الكهربائي ، كانت السيارات أقل كفاءة عند تشغيل محركاتها وحدها من Audi 100s القياسية مع نفس المحرك.

بعد ذلك بعامين، كشفت أودي النقاب عن الجيل الثنائي الثاني، أودي 100 ديو - وبالمثل على أساس أودي 100 أفانت كواترو. مرة أخرى، تميز هذا بمحرك كهربائي، 21.3 كيلووات (29.0 حصان ، 28.6 حصان) آلة ثلاثية الطور، تقود العجلات الخلفية. لكن هذه المرة، كانت العجلات الخلفية تعمل بشكل إضافي عبر الترس التفاضلي المركزي Torsen من حجرة المحرك الرئيسية، والتي تضم محركًا رباعي الأسطوانات سعة 2.0 لتر.

كان البحث والتطوير يتقدم في التسعينيات من خلال مشاريع مثل سيارة BMW 5 Series (E34) CVT الهجينة الكهربائية المبكرة [7] في عام 1992 ، تم تطوير Volvo ECC بواسطة فولفو. تم بناء فولفو ECC على منصة فولفو 850. على عكس معظم إنتاج السيارات الهجينة، والتي تستخدم محرك مكبس بنزين لتوفير تسارع إضافي وإعادة شحن تخزين البطارية، استخدمت فولفو ECC محركًا توربينيًا غازيًا لتشغيل المولد لإعادة الشحن.

شهد عام 1998 أن أصبحت Esparante GTR-Q9 أول سيارة هجينة تعمل بالبنزين والكهرباء تتسابق في سباق لومان، على الرغم من أن السيارة فشلت في التأهل للحدث الرئيسي. تمكنت السيارة من احتلال المركز الثاني في فئتها في بيتي لومان في نفس العام.

التكنلوجيا الحديثة في السيارات الهجينة PRESENT TECHNOLOGY

أصبحت تقنية السيارات الهجينة منتشرة على نطاق واسع في أواخر التسعينيات. كانت أول سيارة هجينة منتجة بكميات كبيرة هي تويوتا بريوس ، التي تم إطلاقها في اليابان في عام 1997 ، وتبعها هوندا إنسايت، التي تم إطلاقها في عام 1999 في الولايات المتحدة واليابان. تم إطلاق بريوس في أوروبا وأمريكا الشمالية وبقية العالم في عام 2000. [8] يتمتع الجيل الأول من سيارة بريوس سيدان باقتصاد في استهلاك الوقود يبلغ 52 ميلًا لكل جالون أمريكي (4.5 لتر / 100 كم ؛ 62 ميلا في الغالون) في المدينة و 45 ميلًا لكل جالون أمريكي (5.2 لتر / 100 كم ؛ 54 ميلا في الغالون) في القيادة على الطرق السريعة. تم تقدير الجيل الأول من إنسايت ذو البابين بـ 61 ميلاً لكل جالون أمريكي (3.9 لتر / 100 كم ؛ 73 ميلا في الغالون) في القيادة داخل المدينة و 68 ميلًا لكل جالون أمريكي (3.5 لتر / 100 كم ؛ 82 ميلا في الغالون) على الطريق السريع. تم تقديم هوندا سيفيك هايبرد في فبراير 2002 كنموذج 2003 ، على أساس الجيل السابع من سيفيك. تبدو سيارة سيفيك هايبرد 2003 متطابقة مع النسخة غير الهجينة ، لكنها توفر 50 ميلاً لكل جالون أمريكي (4.7 لتر / 100 كم ؛ 60 ميلاً في الغالون) ، بزيادة 40 في المائة مقارنة بسيارة سيفيك LX سيدان التقليدية.

تم إصدار Ford Escape Hybrid ، وهي أول سيارة رياضية كهربائية هجينة (SUV) ، في عام 2005. دخلت تويوتا وفورد في اتفاقية ترخيص في مارس 2004 تسمح لفورد باستخدام 20 براءة اختراع من تويوتا تتعلق بالتكنولوجيا الهجينة ، على الرغم من أن محرك فورد قد تم تصميمه وبناؤه بشكل مستقل.

في عام 2007 ، أصدرت لكزس نسخة كهربائية هجينة من سيارتها GS سيدان الرياضية ، GS 450h ، بقوة 335 حصان. أصبح Camry Hybrid 2007 متاحًا في صيف 2006 في الولايات المتحدة وكندا. أطلقت نيسان سيارة ألتيما هايبرد بتقنية مرخصة من قبل تويوتا في عام 2007. [9]

ظهرت فورد فيوجن هايبرد رسمياً في معرض لوس أنجلوس للسيارات الكبرى في نوفمبر 2008، [10] وتم إطلاقها في السوق الأمريكية في مارس 2009 ، جنباً إلى جنب مع الجيل الثاني من هوندا إنسايت وميركوري ميلان هايبرد.

التطورات الاخيرة LATEST DEVELOPMENTS

تم الكشف عن Hyundai Elantra LPI Hybrid في معرض سيول للسيارات لعام 2009 ، وبدأت المبيعات في السوق المحلية لكوريا الجنوبية في يوليو 2009. تعد Elantra LPI (حقن البترول المسال) أول سيارة هجينة في العالم يتم تشغيلها بواسطة محرك احتراق داخلي مصمم للعمل على غاز البترول المسال (LPG) كوقود.

تم الكشف عن مرسيدس-بنز S400 BlueHybrid في معرض شيكاغو للسيارات 2009 ، [11] وبدأت المبيعات في الولايات المتحدة في أكتوبر 2009. [12] [13] إن S400 BlueHybrid هي سيارة هجينة معتدلة وأول سيارة هجينة تستخدم بطارية ليثيوم أيون.

أعلنت فولكس فاجن في معرض جنيف للسيارات 2010 عن إطلاق سيارة طوارق الهجينة 2012، والتي تم طرحها للبيع في الولايات المتحدة في عام 2011. [14] [15] أعلنت فولكس فاجن أيضًا عن خطط لتقديم إصدارات هجينة تعمل بالديزل والكهرباء من موديلاتها الأكثر شهرة في عام 2012 ، بدءًا من Jetta الجديدة، تليها Golf Hybrid في عام 2013 جنبًا إلى جنب مع الإصدارات الهجينة من Passat.

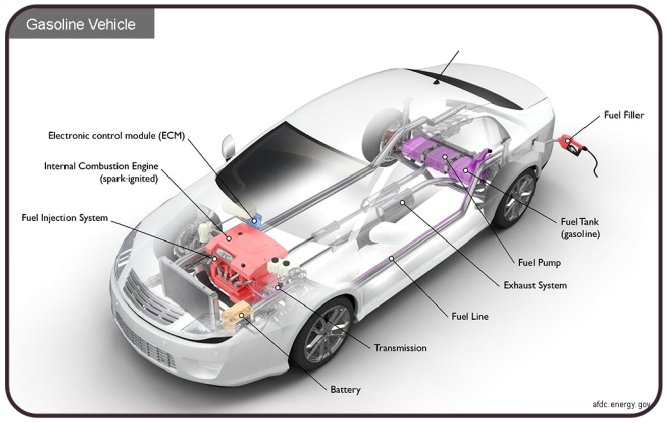
تم إصدار الجيل الرابع من بريوس المعاد تصميمه والأكثر كفاءة لعملاء التجزئة في اليابان في ديسمبر 2015. تجاوزت سنة الطراز بريوس إيكو لعام 2016 الجيل الأول من هوندا إنسايت لعام 2000 باعتبارها السيارة الأكثر كفاءة في استهلاك الوقود والتي تعمل بالبنزين والمتوفرة في الولايات المتحدة دون الحاجة إلى المكونات الإضافية.

اعتبارًا من أبريل 2020 ، تم بيع أكثر من 17 مليون سيارة كهربائية هجينة في جميع أنحاء العالم منذ إنشائها في عام 1997. [16] [17] تحتل اليابان المرتبة الأولى في السوق حيث تم بيع أكثر من 7.5 مليون سيارة هجينة اعتبارًا من مارس 2018 ، [18] تليها الولايات المتحدة بمبيعات تراكمية بلغت 5.4 مليون وحدة حتى عام 2019 [19] بينما تم بيع 3.0 مليون سيارة هجينة في أوروبا بحلول يوليو 2020. بلغ إجمالي المبيعات الهجينة في بقية العالم أكثر من 500000 وحدة بحلول أبريل 2016. [17]

HOW DIFFERENT كيف تعمل المركبات المختلفة VEHICLES WORK

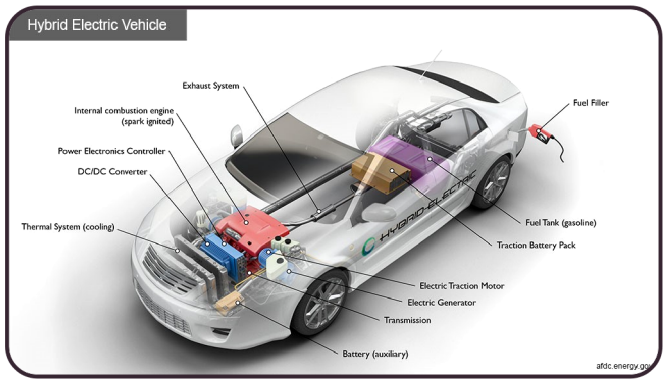
HOW DO GASOLINE CARS? كيف تعمل سيارات البنزين WORK

مركبات البنزين والديزل متشابهة. كلاهما يستخدم محركات الاحتراق الداخلي. تستخدم السيارة التي تعمل بالبنزين عادةً محرك احتراق داخلي يعمل بالشرر، بدلاً من أنظمة الاشتعال بالضغط المستخدمة في سيارات الديزل. في نظام اشتعال شرارة ، يُحقن الوقود في غرفة الاحتراق ويجمع مع الهواء. يشتعل خليط الهواء / الوقود بواسطة شرارة من شمعة الإشعال. على الرغم من أن البنزين هو وقود النقل الأكثر شيوعاً، إلا أن هناك خيارات وقود بديلة تستخدم مكونات وأنظمة محركات مماثلة. (الشكل ادناه)



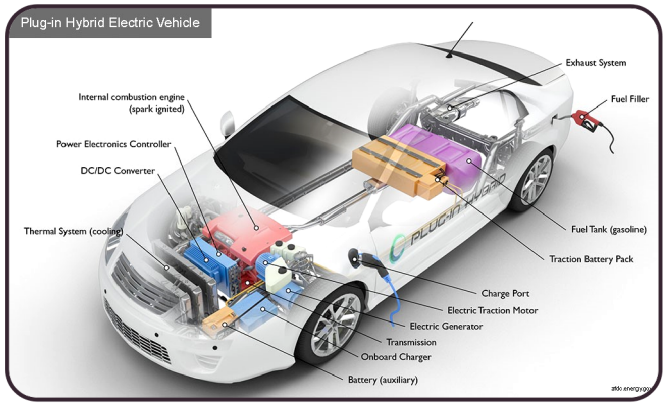
HOW DO HYBRID كيف تعمل السيارات الكهربائية الهجينة ELECTRIC CARS WORK

يتم تشغيل السيارات الكهربائية الهجينة بواسطة محرك احتراق داخلي ومحرك كهربائي واحد أو أكثر ، والذي يستخدم الطاقة المخزنة في البطاريات. لا يمكن توصيل السيارة الكهربائية الهجينة لشحن البطارية. بدلاً من ذلك ، يتم شحن البطارية من خلال الكبح المتجدد وبواسطة محرك الاحتراق الداخلي. يمكن أن تسمح الطاقة الإضافية التي يوفرها المحرك الكهربائي بمحرك أصغر. يمكن للبطارية أيضًا تشغيل الأحمال الإضافية وتقليل تباطؤ المحرك عند التوقف. تؤدي هذه الميزات معًا إلى توفير أفضل للوقود دون التضحية بالأداء. (الشكل ادناه)



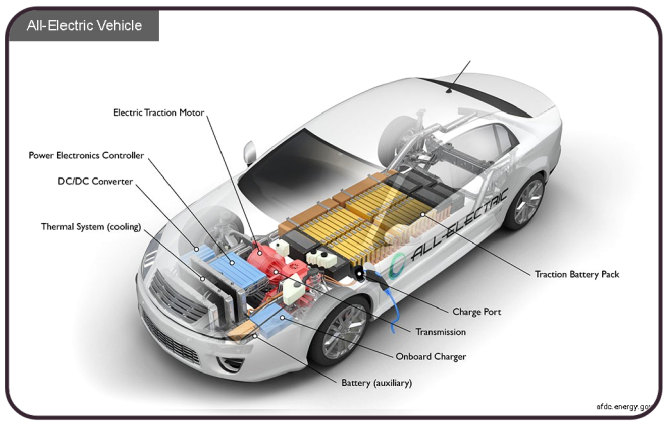
HOW DO PLUG-IN HYBRID ELECTRIC CARS WORK كيف تعمل السيارات الكهربائية الهجينة الموصولة بالكهرباء

تستخدم المركبات الكهربائية الهجينة الموصولة بالكهرباء (PHEVs) البطاريات لتشغيل محرك كهربائي ووقود آخر ، مثل البنزين ، لتشغيل محرك احتراق داخلي (ICE). يمكن شحن بطاريات PHEV باستخدام مقبس الحائط أو معدات الشحن ، بواسطة ICE ، أو من خلال الكبح المتجدد. تعمل السيارة عادةً بالطاقة الكهربائية إلى أن تنفد البطارية تقريبًا ، ثم تنتقل السيارة تلقائيًا لاستخدام ICE. (الشكل ادناه)



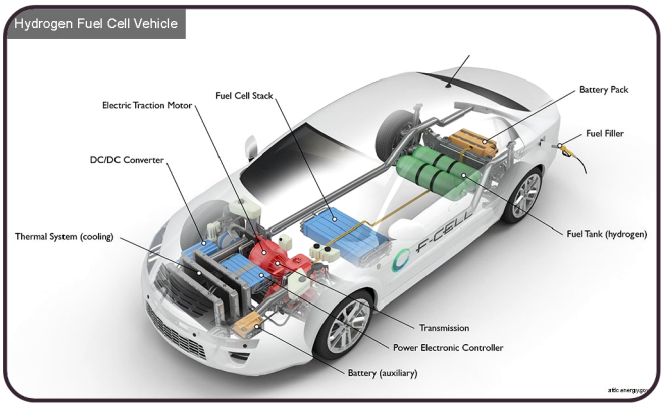
HOW DO ALL-ELECTRIC CARS WORK كيف تعمل السيارات الكهربائية

جميع المركبات الكهربائية ، والتي يشار إليها أيضًا باسم المركبات الكهربائية التي تعمل بالبطاريات (BEVs) ، لها محرك كهربائي بدلاً من محرك الاحتراق الداخلي. تستخدم السيارة حزمة بطارية جر كبيرة لتشغيل المحرك الكهربائي ويجب توصيلها بمأخذ التيار الموجود بالحائط أو بمعدات الشحن ، والتي تسمى أيضًا معدات إمداد السيارة الكهربائية (EVSE). نظرًا لأنها تعمل بالكهرباء ، لا تصدر السيارة أي عادم من أنبوب العادم ولا تحتوي على مكونات الوقود السائل النموذجية ، مثل مضخة الوقود أو خط الوقود أو خزان الوقود.



كيف تعمل المركبات الكهربائية التي تعمل بخلايا الوقود باستخدام الهيدروجين HOW DO FUEL CELL ELECTRIC VEHICLES WORK USING HYDROGEN

مثل جميع المركبات الكهربائية ، تستخدم المركبات الكهربائية التي تعمل بخلايا الوقود الكهرباء لتشغيل محرك كهربائي. على عكس المركبات الكهربائية الأخرى ، تنتج FCEV الكهرباء باستخدام خلية وقود تعمل بالهيدروجين ، بدلاً من سحب الكهرباء من بطارية فقط. أثناء عملية تصميم السيارة ، تحدد الشركة المصنعة للسيارة قوة السيارة من خلال حجم المحرك (المحركات) الكهربائي الذي يستقبل الطاقة الكهربائية من خلية الوقود ذات الحجم المناسب ومجموعة البطارية. على الرغم من أن صانعي السيارات يمكنهم تصميم FCEV بقدرات توصيل لشحن البطارية ، فإن معظم محركات FCEV تستخدم اليوم البطارية لاستعادة طاقة الكبح ، وتوفير طاقة إضافية أثناء أحداث التسارع القصيرة ، ولتخفيف الطاقة التي يتم توفيرها من خلية الوقود مع خيار الخمول أو إيقاف تشغيل خلية الوقود أثناء احتياجات الطاقة المنخفضة. يتم تحديد كمية الطاقة المخزنة على متن السفينة بحجم خزان وقود الهيدروجين. يختلف هذا عن السيارة الكهربائية بالكامل ، حيث يرتبط مقدار الطاقة والطاقة المتوفران ارتباطًا وثيقًا بحجم البطارية.



مزايا وعيوب المركبات الهجينة ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF HYBRID VEHICLES

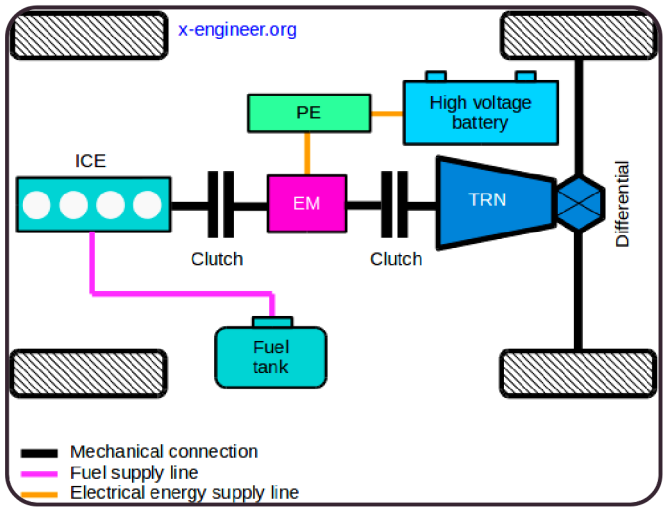
عيوب السيارات الهجينة	مزايا السيارات الهجينة
• لأن السيارات الهجينة تستخدم الوقود بالإضافة إلى الكهرباء ، فإنها لا تزال تطلق بعض الانبعاثات الضارة	• نظرًا لأن السيارات الهجينة تعمل على مزيج من الغاز والكهرباء ، فإنها تسبب تلوثًا أقل من المركبات التقليدية
• عادةً ما تكون تكلفة المركبات الهجينة أعلى من تكلفة المركبات التقليدية في وقت الشراء ، لذلك بينما ستوفر المال على الوقود على المدى الطويل ، سيكون لديك تكلفة أعلى مقدمًا	• ستنفق على الغاز أقل مما تنفقه في السيارة التقليدية ، لأن السيارات الهجينة تعمل بمزيج من الكهرباء والغاز
• يمكنك استخدام وقود أكثر مما هو متوقع إذا كنت تسافر كثيرًا إلى مسافة أبعد مما يسمح به النطاق الكهربائي لسيارتك الهجينة (أو إذا لم يكن لديك وصول منتظم إلى محطة شحن للحفاظ على شحن بطارية الهجين الموصل بالكهرباء)	• تشحن المركبات الهجينة القياسية بطارياتها الخاصة ، وتأتي كل من السيارات الهجينة القياسية والقابلة للكهرباء مزودة بمحركات تعمل بالغاز ، بحيث يمكنك القيادة لمسافة أبعد دون الحاجة إلى القلق بشأن نفاد الطاقة
• تم تصميم معظم السيارات الهجينة للاقتصاد وليس للأداء - لذلك قد لا تتسارع السيارة الهجينة بالسرعة نفسها أو تقدم نفس نوع الأداء مثل السيارة التقليدية	• في السيارة الهجينة ، لا يكون محرك الغاز مسؤولاً عن تشغيل السيارة بمفرده كما لو كان في السيارة التقليدية ، لذلك تميل المحركات في السيارات الهجينة إلى أن تكون أصغر وأخف وزناً وأكثر كفاءة
	• قد يؤهلك شراء سيارة هجينة للحصول على خصم من حكومة المقاطعة

أنواع المركبات الكهربائية الهجينة (HEV) TYPES OF HYBRID ELECTRIC VEHICLES (HEV)

سيتم التركيز هنا على الأنواع المختلفة لمجموعة نقل الحركة في HEV ، مع إبراز مبدأ العمل والمزايا/العيوب مقارنة بالأنواع الأخرى.

مجموعة نقل الحركة الهجينة المتوازية ذات القابضين PARALLEL HYBRID POWERTRAIN WITH TWO CLUTCHES

في مجموعة نقل الحركة الهجينة المتوازية ، يمكن لكل من محرك الاحتراق الداخلي والمحرك الكهربائي نقل عزم الدوران إلى عجلة القيادة ، في تسلسل أو في نفس الوقت. بالنسبة لمركبة الدفع الخلفي (RWD) ، تستخدم بنية مجموعة نقل الحركة الهجينة الشائعة آلة كهربائية بين قوابض.



حيث:

ICE- محرك احتراق داخلي, EM- الة كهربائية, TRN- ناقل الحركة, PE- الكترونات القدرة

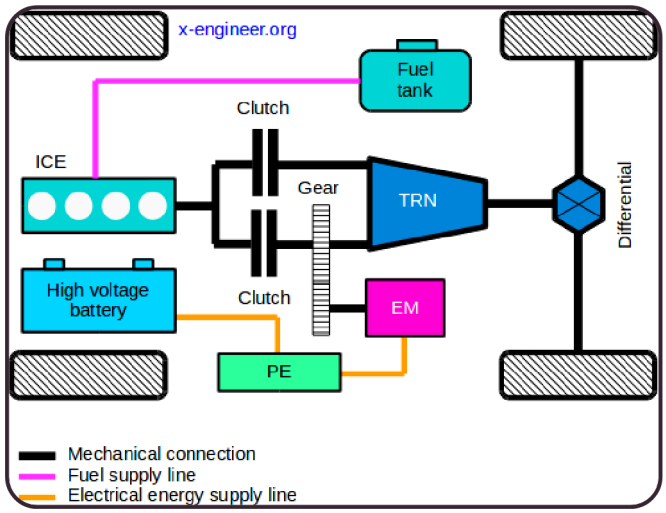
يسمح القابض الأول ، بين المحرك والمحرك الكهربائي ، بفصل المحرك عن مجموعة القيادة والقيادة في وضع ال EV الخالص. أيضًا ، أثناء مراحل التباطؤ ، عن طريق فصل المحرك ، يمكننا إزالة تأثير الكبح والحصول على كفاءة أعلى لاستعادة الطاقة الحركية.

القابض الثاني ، يسمح بفصل الماكينة الكهربائية عن مجموعة القيادة والسماح للسيارة بالهبوط أثناء التباطؤ. من وجهة نظر التنفيذ ، يعتبر القابض الثاني جزءًا من ناقل الحركة وليس كمكون منفصل.

مجموعة نقل حركة هجينة متوازية مع ناقل حركة مزدوج القابض PARALLEL HYBRID POWERTRAIN WITH DOUBLE-CLUTCH TRANSMISSION

في بعض تطبيقات المركبات ، خاصة تلك التي تحتوي على محرك أمامي ودفع أمامي ، تعد تعبئة المكونات أمرًا بالغ الأهمية بسبب نقص المساحة. من المحتمل ألا يكون تركيب القابض بين المحرك والآلة الكهربائية ممكنًا لأنه سيتطلب مساحة إضافية غير متوفرة.

في هذه الحالة ، من المستحسن استخدام حل توليد القوة الحالي وجعله هجينًا. يتمثل أحد الحلول في استخدام ناقل حركة مزدوج القابض (DCT) ودمج آلة كهربائية على أحد أعمدة الإدخال ، بعد القابض.

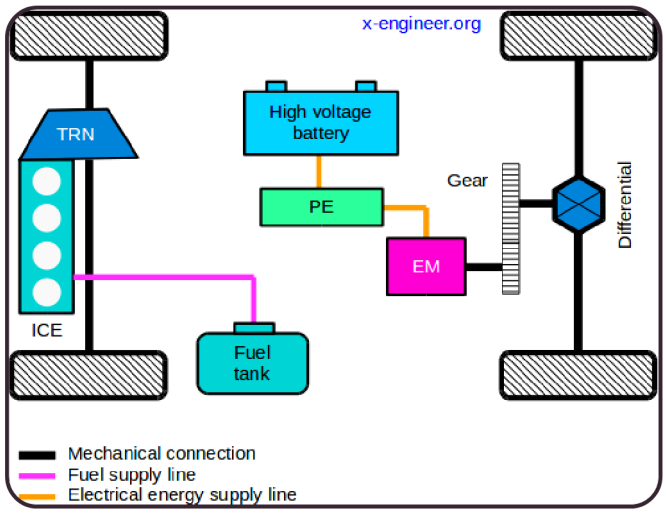


في هذه البنية ، يتم دمج الآلة الكهربائية في وحدة فرعية من ناقل الحركة ، على التروس الفردية أو الزوجية. بفضل أعمدة الإدخال وأعمدة الإخراج للتروس الفردية والزوجية ، يمكن نقل عزم الدوران الداخلي لمحرك الاحتراق الداخلي إلى الإخراج عن طريق مسار ميكانيكي يختلف عن مسار عزم الدوران للآلة الكهربائية. يتم تلخيص عزم الدوران عند الترس الحلقي المتصل بالفرق التفاضلي.

قام Getrag بتحويل واحد من ناقل الحركة 7DCT300 ذو القابض المزدوج 7 سرعات إلى ناقل حركة هجين ، من خلال دمج آلة كهربائية على عمود التروس المتساوي. يحتوي ناقل الحركة العرضي الأمامي 7DCT300 على سبع تروس أمامية وترس خلفي واحد. يتم تقسيم التروس الزوجية (2 ، 4 ، 6 ، R) والأرقام الفردية (1 ، 3 ، 5 ، 7) إلى إرسالين فرعيين. المحرك وناقل الحركة الجزئيان متصلان عن طريق القابض الرطب المزدوج (المزدوج).

مجموعة نقل الحركة الهجينة المتوازية والمقسمة بالمحور AXLE-SPLIT PARALLEL HYBRID POWERTRAIN

نوع آخر من المركبات الكهربائية الهجينة المتوازية هو الهجين المحوري المنقسم. في هذه العمارة ، يتم تشغيل محور واحد (عادةً ما يكون في المقدمة) بواسطة محرك الاحتراق الداخلي وناقل الحركة ، والمحور الثاني يتم تشغيله بواسطة محرك كهربائي وترس نسبة ثابتة.



يتطلب هذا الحل ناقل حركة أوتوماتيكي على المحور الأمامي ، مما يجعل من الممكن فصل المحرك أثناء قيادة السيارة الكهربائية. وتتمثل ميزة هذا الحل في أن السيارة مزودة بنظام الدفع الرباعي طالما أن البطارية غير مستنفدة.

مقارنة بالحلول الهجينة المتوازية السابقة ، لا يمكن للهجين المهجن المحوري شحن البطارية أثناء توقف السيارة. للتغلب على هذه المشكلة ، وكذلك للسماح بالدفع الرباعي المستمر ، تم تجهيز المحرك بآلة كهربائية مدمجة حزام ثانوي. تسمح الماكينة الكهربائية الإضافية ، المتصلة بشكل دائم بالمحرك (هندسة P0) ، بتوليد الطاقة الكهربائية أثناء التوقف وأثناء القيادة.

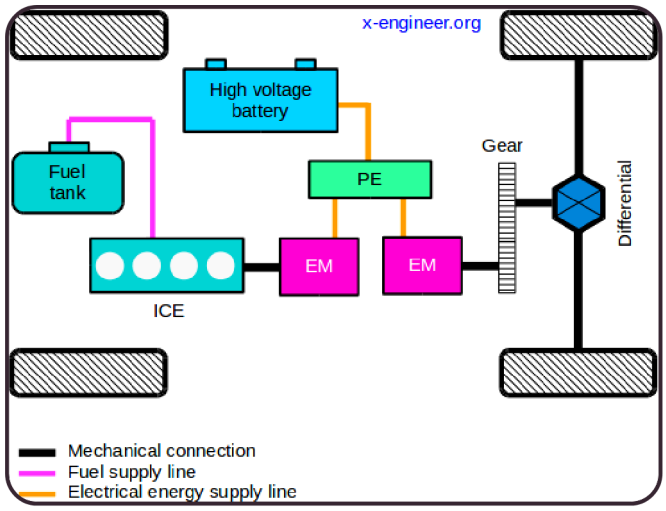
مثال على الهجين المتوازي المحوري هو Peugeot 3008 hybrid.

سلسلة توليد القوة الهجينة SERIES HYBRID POWERTRAIN

في مجموعة نقل الحركة الهجينة المتسلسلة ، لا يوفر محرك الاحتراق الداخلي عزم الدوران مباشرة إلى عجلات القيادة. بدلاً من ذلك ، يقوم المحرك بتشغيل مولد كهربائي يوفر الطاقة الكهربائية لمحرك الجر الكهربائي. تستخدم سلسلة هجينة جهازين كهربائيين:

- مولد كهربائي (متصل بالمحرك).
- محرك كهربائي (متصل بالعجلات من خلال علبة تروس أحادية الخطوة وفرق تفاضلي).

هناك أيضًا اختلافات ملحوظة أخرى بين الهجين المتوازي وسلسلة الهجين. نظرًا لعدم وجود اتصال ميكانيكي مباشر بين المحرك وعجلات القيادة ، فلا داعي للإرسال. هذه ميزة من حيث التعبئة حيث أن هناك حاجة إلى مساحة أقل للمحرك وتركيب المولد.



أيضًا ، لا يوجد قابض بين المحرك الكهربائي وعجلات القيادة. هذه ميزة من حيث التغليف ولكنها لا تسمح للمركبة بالركوب لأن المحرك الكهربائي سيكون دائمًا متصلاً بعجلات القيادة.

هل يجب أن أشتري سيارة كهربائية نقية أم مركبة هجينة؟
SHOULD I BUY A PURE ELECTRIC VEHICLE OR A HYBRID VEHICLE

الهجين هو حل وسط جيد بين السيارة التقليدية والسيارة الكهربائية النقية. إذا كنت ترغب في مساعدة البيئة ولكنك تريد أيضًا حرية القيام برحلة برية مرتجلة وقتما تشاء ، فقد يكون الهجين هو الأنسب لك. سيساعد ذلك في تقليل انبعاثات الكربون عند تشغيله بالكهرباء ، ولكنه يمنحك أيضًا المرونة التي تأتي مع خزان الغاز الذي يمكنك ملؤه في أي مكان.

إذا كان لديك وصول إلى محطة شحن في المنزل أو في العمل وكانت تنقلاتك ذهابًا وإيابًا تتناسب بسهولة مع نطاق السيارة الكهربائية ، فقد تعمل السيارة الكهربائية من أجلك. ولكن إذا كنت تعيش في منطقة ريفية أكثر أو تقوم في كثير من الأحيان برحلات أطول في المواقع التي تكون فيها محطات الشحن قليلة ومتباعدة ، فقد ترغب في التفكير في استخدام سيارة هجينة أو تقليدية بدلاً من ذلك.

هل تفكر في التحول من سيارة تقليدية إلى طراز هجين أو كهربائي لتقليل انبعاثات الكربون وتوفير الغاز؟ تواصل مع وسيط التأمين على السيارات المرخص لك حتى يتمكنوا من مساعدتك في مقارنة خيارات التغطية والأسعار قبل أن تقود سيارتك الجديدة الصديقة للبيئة بعيدًا عن السوق.

(REFERENCES) المراجع

Georgano, N. (2000). Beaulieu Encyclopedia of the Automobile. London: HMSO. *ISBN* 1-57958- [1] .293-1

Clark, Woodrow W.; Cooke, Grant (2011). *Global Energy Innovation: Why America Must Lead*. ABC- [2] .CLIO. p. 140. ISBN 978-0-313-39721-9

The Great Hybrid Car Cover-up of '74". hybridCARS.com. 2006. Archived from the original on 28" [3] .November 2006. Retrieved 24 July 2014

.*World Cars* 1980. New York: Herald Books. December 1980. p. 46. ISBN 0910714126 [4]

Fiat 131 ibrida: un'occasione mancata". RuoteClassiche. 15 January 2020. Retrieved 15 January" [5] .2020

Alfa Romeo 33 Ibrida, 10 anni prima della Prius". RuoteClassiche. 21 March 2018. Retrieved 15" [6] .January 2020

Back from the future: BMW prototype with hybrid drive" (*PDF*). MOT magazine. 1995-04-02." [7] .Archived from *the original* (*PDF*) on 2004-02-19. *Retrieved* 2004-02-19

Worldwide Prius Sales Top 1 Million" (Press release). Toyota Motor Corporation. 2008-05-15." [8] .Archived from the original on 2010-02-10. Retrieved 2010-03-22

Nissan Altima Hybrid starts at $24,400 for the few who can buy it". AutoBlog. 2007-01-30." [9] .Retrieved 2010-03-22

Ford Fusion Hybrid to pace NASCAR Sprint Cup". WorldCarFans.com. Black Falcon Media 2010" [10] .Group. November 11, 2008

Sam Abuelsamid (2009-02-16). "*Mercedes-Benz S400 BlueHybrid arriving in the U.S. this summer*". [11] .AutoblogGreen. *Retrieved* 2010-03-22

Lawrence Ulrich (2009-10-21). "'*Green*' *and* '*Luxurious*' *in the Same Sentence*". The New York [12] .Times. *Retrieved* 2010-03-23

Mercedes-Benz S400 Hybrid Preview". Motor Authority. 2009-09-18. Archived from *the* 2010" [13] .*original* on 2009-10-29. *Retrieved* 2010-03-22

Nick Kurczewski (2010-03-05). "*Geneva Auto Show: 2011 VW Touareg and 2012 Touareg Hybrid*". [14] .The New York Times. *Retrieved* 2010-03-26

Scott Evans (March 2010). "*First Drive: 2011 Volkswagen Touareg*". *Motor Trend*. *Retrieved* 2010-03- [15] .26

Toyota passes 15 million hybrid electric vehicles global sales" (Press release). Toyota Europe. 2020-04-" [16] .27. *Retrieved* 2020-05-03

b *c* *d* *e* *f* *g* *h* *i* *j* *k* *l* *m* *n* Cobb, Jeff (2016-06-06). [17] ."*Americans Buy Their Four-Millionth Hybrid Car*". HybridCars.com. *Retrieved* 2016-06-06

Jump up to:*a* *b* *c* *d* *e* "*Hybrids account for nearly 20 percent of cars in Japan, automobile* [18] .*association says*". *The Japan Times*. 2018-10-27. *Retrieved* 2018-12-15

Autocar Pro News Desk (2020-07-22). "Toyota drives past three million hybrid EV sales in [19] .Europe". Autocar Professional. Retrieved 2020-07-23

شعبة الاعلام و الاتصال الحكومي

2023