

The incorrect use of starter motors can lead to thermal overload of the solenoid and thus to failure of the starter motor.

Internal combustion engines cannot generate torque from a standstill. A starter motor is therefore required to start the engine. Starter motors may vary in size, design, and performance depending on the application, but they are all based on the same operating principle: pressing the start button or turning the ignition key causes current to flow to the starter motor solenoid. This activates the engaging lever to push the starter pinion into the ring gear of the engine flywheel. At the same time, a contact bridge closes the electrical circuit to the starter motor—the starter motor turns, starting the engine. Once the engine is running, the starter motor is no longer needed. The circuit is interrupted and the

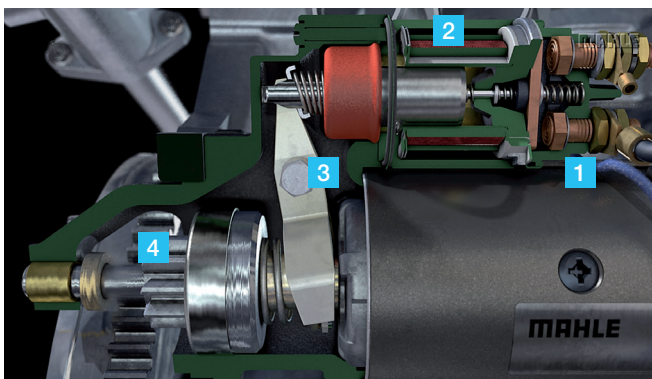


Figure 1: Cross section of starter motor with contact bridge (1), solenoid (2), engaging lever (3), and pinion with freewheel clutch (4)

solenoid withdraws the pinion from the ring gear and returns it to its original position.

Defects due to thermal overload

The starting process places the engine under enormous load. This is generally not a problem, as a start cycle usually lasts only a few seconds. However, if the starter motor is operated repeatedly in quick succession over an extended period without sufficient breaks, the windings of the solenoid act like a heating coil. Repeated instances of high power consumption can cause the solenoid to heat up so much that the winding burns out. Such overloads can be seen on the indicator paper that is wound around the solenoid during manufacture and becomes discolored when a certain temperature is exceeded. Marked discoloration of the indicator paper is thus clear evidence of thermal overloading of the starter motor.

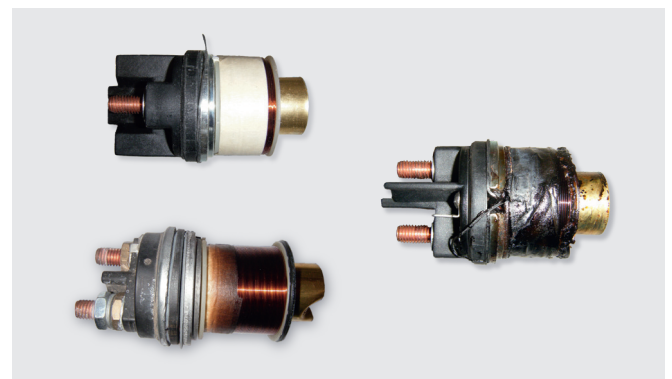


Figure 2: Indicator paper not discolored (top left), clearly discolored (bottom left), and a defective solenoid with charred indicator paper (right)

Important!

The starter motor should never be operated continuously for more than 30 seconds and should then be allowed to cool down for at least 2 minutes. The starting process may be initiated no more than three times in a row, otherwise a longer break will be needed. We strongly advise against improper use of the starter motor (for instance to bleed the fuel injection system after changing the fuel filter).

Ausgabe Nr. 03/2024

Defekte Starter durch thermische Überlastung

Werden Starter nicht korrekt verwendet, kann das zu einer thermischen Überlastung des Magnetschalters und so zum Ausfall des Starters führen.

Verbrennungsmotoren können aus dem Stillstand kein Drehmoment erzeugen. Für den Start des Motors wird daher ein Starter (Anlasser) benötigt. Starter können sich je nach Anwendung in Größe, Aufbau und Leistung unterscheiden, basieren aber auf dem gleichen Funktionsprinzip: Wird der Startknopf betätigt oder der Zündschlüssel gedreht, fließt Strom zum Magnetschalter des Starters. Dieser drückt mithilfe des Einrückhebels das Starter-Ritzel in den Zahnkranz des Motorschwungrads. Gleichzeitig schließt eine Kontaktbrücke den Stromkreis zum Startermotor – der Starter dreht sich und lässt den Motor anlaufen. Läuft der Motor, wird der Starter nicht mehr benötigt. Der Stromkreis wird

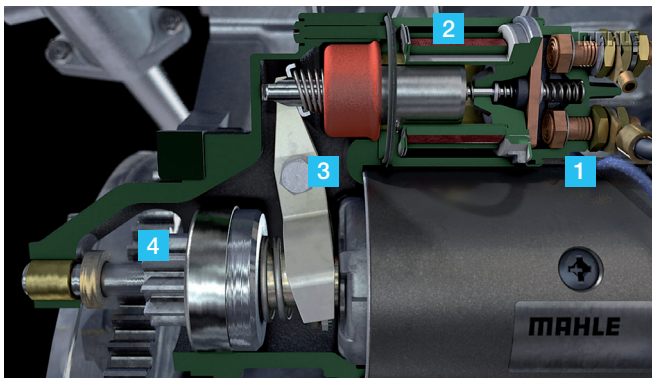


Abbildung 1: Starter im Schnitt mit Kontaktbrücke (1), Magnetschalter (2), Einrückhebel (3) und Ritzel mit Freilaufkupplung (4)

unterbrochen und der Magnetschalter zieht das Ritzel aus dem Zahnkranz zurück in die Ausgangsposition.

Defekte durch thermische Überlastung

Der Startvorgang ist für den Motor eine enorme Belastung. Da ein Startzyklus in der Regel nur wenige Sekunden dauert, ist das nicht weiter problematisch. Wird der Starter aber über einen längeren Zeitraum immer wieder kurz hintereinander und ohne ausreichende Pausen betätigt, wirken die Wicklungen des Magnetschalters wie eine Heizspirale. Durch die wiederholte hohe Leistungsaufnahme kann sich der Magnetschalter so stark aufheizen, dass die Wicklung durchbrennt. Erkennbar sind solche Überlastungen an dem Indikatorpapier, das bei der Herstellung um den Magnetschalter gewickelt wird und sich beim Überschreiten einer bestimmten Temperatur verfärbt. Starke Verfärbungen des Indikatorpapiers sind daher ein klarer Beleg für thermische Überlastungen des Starters.

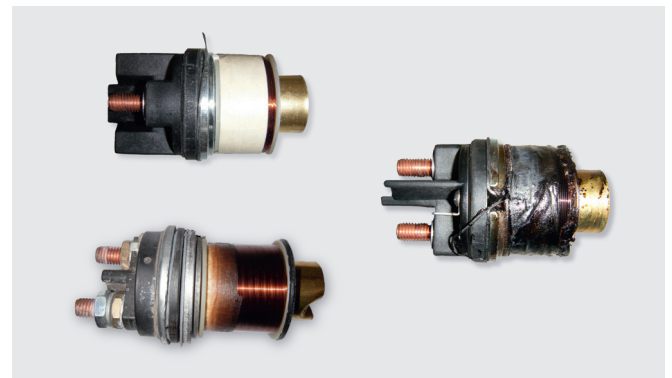


Abbildung 2: Indikatorpapier nicht verfärbt (o. l.), deutlich verfärbt (u. l.) und ein defekter Magnetschalter mit verkohstem Indikatorpapier (r.)

Wichtig!

Der Starter sollte nie länger als maximal 30 Sekunden durchgängig betätigt werden und anschließend mindestens 2 Minuten abkühlen. Der Startvorgang darf höchstens dreimal hintereinander initiiert werden, bevor eine längere Pause eingelegt werden muss. Von einer Zweckentfremdung des Starters, beispielsweise zum Entlüften der Einspritzanlage nach einem Kraftstofffilter-Wechsel, raten wir dringend ab.

Edición n.º 03/2024

Motores de arranque defectuosos por sobrecarga térmica

Si los motores de arranque no se utilizan correctamente, puede producirse una sobrecarga térmica del solenoide y, por lo tanto, un fallo del motor de arranque.

Los motores de combustión interna no son capaces de generar el par motor a partir de la parada. Por lo tanto, se requiere un motor de arranque (estárter) para arrancar el motor. Los motores de arranque pueden diferir en tamaño, estructura y potencia dependiendo de la aplicación, pero se basan en el mismo principio de funcionamiento: si se acciona el botón de arranque o se gira la llave de contacto, la corriente fluye al solenoide del motor de arranque. Este empuja el piñón de arranque en la corona dentada del volante de inercia del motor con la ayuda de la palanca de embrague. Al mismo tiempo, un puente de contacto cierra el circuito eléctrico al motor de arranque, de forma que este gira y permite arrancar el motor de combustión. Una vez el motor está

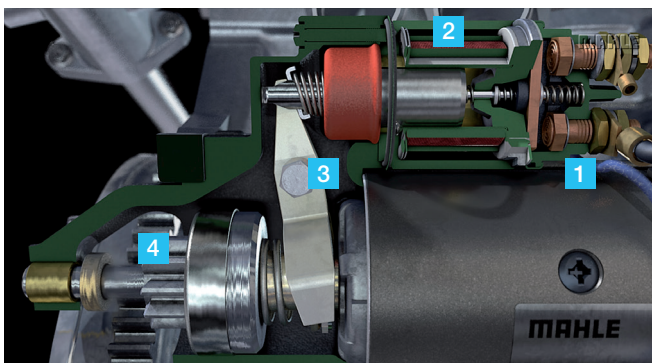


Figura 1: Sección del motor de arranque con puente de contacto (1), solenoide (2), palanca de embrague (3) y piñón con embrague de rueda libre (4)

en marcha, el motor de arranque ya no es necesario. El circuito eléctrico se interrumpe y el solenoide retira el piñón de la corona dentada a la posición inicial.

Defectos por sobrecarga térmica

El proceso de arranque supone una enorme carga para el motor. Dado que un ciclo de arranque suele durar solo unos segundos, no resulta problemático. Sin embargo, si el motor de arranque se acciona una y otra vez durante un período más largo y sin pausas suficientes, los bobinados del solenoide actúan como un serpentín de calefacción. Debido a las repeticiones y el alto consumo de energía, el solenoide se puede calentar tanto que el bobinado se quema. Estas sobrecargas se pueden ver en el papel indicador, que se envuelve alrededor del solenoide durante la fabricación y se decolora cuando se excede una temperatura determinada. Por lo tanto, las fuertes decoloraciones del papel indicador son una prueba clara de las sobrecargas térmicas del motor de arranque.

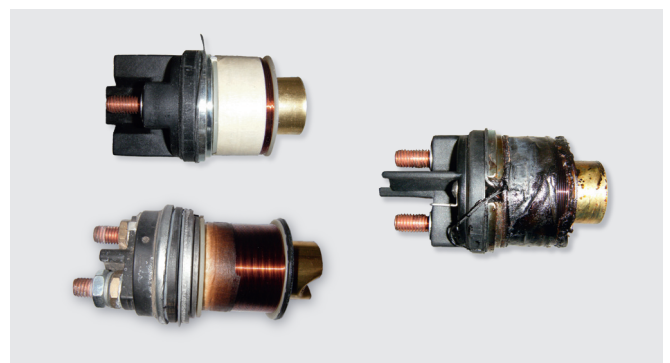


Figura 2: Papel indicador no decolorado (arriba izq.), claramente decolorado (abajo izq.) y un solenoide defectuoso con papel indicador carbonizado (abajo der.)

¡Importante!

El motor de arranque nunca debe accionarse de forma continua durante más de 30 segundos como máximo y después debe enfriarse durante al menos 2 minutos. El proceso de arranque puede iniciarse un máximo de tres veces seguidas antes de que haya que hacer una pausa más larga. Recomendamos encarecidamente no utilizar el motor de arranque para otros fines, por ejemplo, para purgar el sistema de inyección después de cambiar el filtro de combustible.

Édition 03/2024

Démarrateur défectueux en raison d'une surcharge thermique

Une mauvaise utilisation du démarreur peut entraîner une surcharge thermique de l'interrupteur magnétique et donc une défaillance du démarreur.

Les moteurs à combustion interne ne génèrent aucun couple à l'arrêt. Il faut donc un démarreur pour lancer le moteur. Suivant l'application, les démarreurs diffèrent par leur taille, leur configuration et leur puissance, mais ils reposent tous sur le même principe de fonctionnement : quand on actionne le bouton de démarrage ou que l'on tourne la clé de contact, le courant circule vers l'interrupteur magnétique du démarreur. À l'aide de la fourchette, ce dernier pousse le pignon du démarreur dans la couronne dentée du volant d'inertie du moteur. En même temps, un pont de contact ferme le circuit d'alimentation du démarreur. Résultat : le démarreur tourne et entraîne le moteur. Dès que le moteur tourne, le démarreur n'est plus nécessaire. Le circuit électrique est interrompu et l'interrupteur

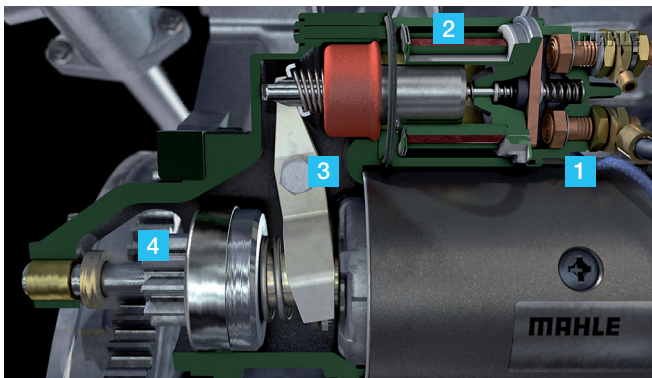


Figure 1 : Démarrateur en coupe avec pont de contact (1), interrupteur magnétique (2), fourchette (3) et pignon à roue libre (4)

magnétique tire le pignon de la couronne dentée vers sa position de départ.

Défauts en raison d'une surcharge thermique

Le démarrage sollicite énormément le moteur. Un cycle de démarrage ne dure généralement que quelques secondes, cela ne pose pas de problème normalement. Par contre, si on actionne le démarreur de manière répétée et sans pause sur une longue durée, les enroulements de l'interrupteur magnétique agissent alors comme une spirale chauffante. La consommation d'énergie élevée répétée risque alors de faire chauffer l'interrupteur magnétique et de griller l'enroulement. Ces surcharges sont visibles sur le papier indicateur enroulé autour de l'interrupteur magnétique, qui se colore à partir d'une certaine température. Une forte coloration du papier indicateur est donc une preuve manifeste de surcharge thermique du démarreur.

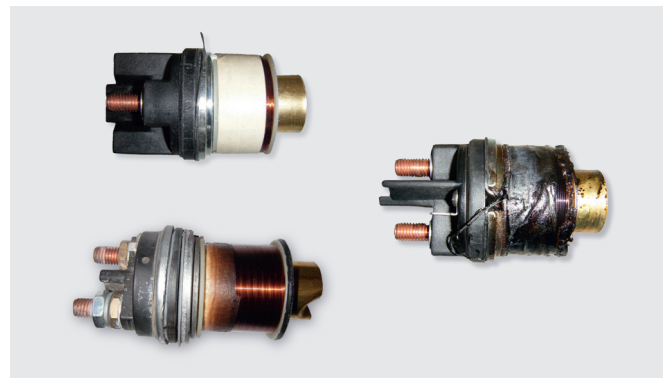


Figure 2 : Papier indicateur non décoloré (en haut à gauche), nettement décoloré (en bas à gauche) et interrupteur magnétique défectueux avec papier indicateur calciné (à droite)

Important !

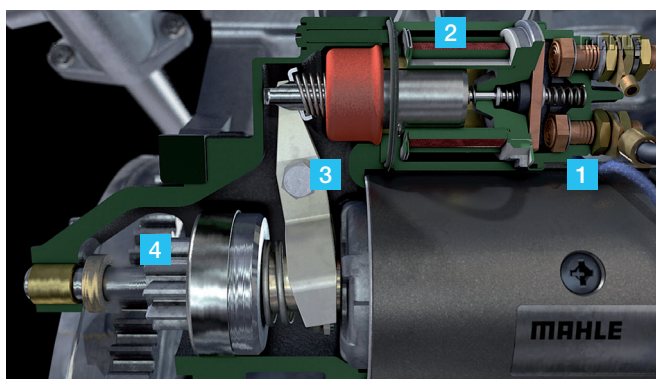
Le démarreur ne doit jamais être actionné pendant plus de 30 secondes, puis il faut le laisser refroidir pendant au moins 2 minutes. Le processus de démarrage ne doit pas être initié plus de trois fois de suite avant de marquer une pause prolongée. Toute utilisation détournée du démarreur, par exemple pour la purge du circuit d'injection après un remplacement du filtre à carburant, est fortement déconseillée.

Wydanie nr 03/2024

Awaria rozruszników spowodowana obciążeniem termicznym

Niepoprawne korzystanie z rozruszników prowadzi do przeciążenia termicznego przełącznika elektromagnetycznego, a w efekcie do awarii samego rozrusznika.

Krótkie przypomnienie. Silniki spalinowe nie są w stanie wytwarzać momentu obrotowego, będąc w bezruchu. Dlatego w celu uruchomienia silnika wymagany jest rozrusznik (urządzenie rozruchowe). Rozruszniki mogą różnić się wielkością, konstrukcją i mocą (w zależności od zastosowania). Mają one wspólną zasadę działania: po naciśnięciu przycisku Start lub przekręceniu kluczyka w stacyjce do łącznika elektromagnetycznego rozrusznika przepływa prąd elektryczny. Za pomocą dźwigni zazębiającej łącznik ten wciska zębniak rozrusznika w wieniec zębata koła zamachowego silnika. Równocześnie mostek stykowy zwiera obwód elektryczny silnika rozrusznika – rozrusznik obraca się i uruchamia silnik. Gdy silnik pracuje, rozrusznik nie jest już potrzebny. Obwód elektryczny jest przerywany i łącznik elektro-

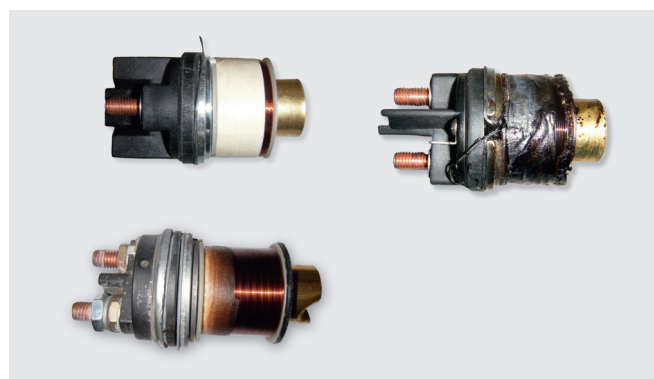


Ilustracja 1: Przekrój rozrusznika z mostkiem stykowym (1), łącznikiem elektromagnetycznym (2), dźwignią zazębiającą (3) i zębniakiem ze sprzęgłem jednokierunkowym (4)

magnetyczny wysuwa zębniak z wieńca zębatego z powrotem w pozycję wyjściową.

Awaryjne spowodowane obciążeniem termicznym

Rozruch wiąże się z ogromnym obciążeniem silnika w bardzo krótkim czasie. Ponieważ przeciętnie cykl rozruchu z reguły trwa tylko kilka sekund, nie stanowi to jeszcze problemu. Jeżeli jednak rozrusznik będzie uruchamiany przez dłuższy czas, w krótkich odstępach, bez wystarczających przerw, uzwojenia łącznika elektromagnetycznego będą zachowywać się jak spirala grzewcza. Ze względu na powtarzający się wysoki pobór mocy łącznik elektromagnetyczny może się nagrzewać do tego stopnia, że nastąpi przepalenie uzwojenia. Takie przeciążenia widoczne są na specjalnym papierze wskaźnikowym, który podczas produkcji umieszczony jest dookoła łącznika elektromagnetycznego. Papier ten zmienia nieodwracalnie swój kolor po przekroczeniu krytycznej temperatury. Dlatego silne przebarwienia papieru wskaźnikowego stanowią wyraźny dowód na obciążenia termiczne rozrusznika.



Ilustracja 2: Papier wskaźnikowy nie jest zabarwiony (u góry z lewej strony), wyraźnie widoczne zabarwienie papieru (u dołu z lewej strony) i uszkodzony łącznik elektromagnetyczny ze zwęglonym papierem wskaźnikowym (z prawej strony)

Ważne!

Rozrusznik nigdy nie powinien pracować nieprzerwanie dłużej niż przez 30 sekund. Następnie należy odczekać przynajmniej 2 minuty, aby ostygł. Rozruch można inicjować nie więcej niż trzy razy z rzędu, po czym konieczna jest dłuższa przerwa. Bezwzględnie odradza się wykorzystywanie rozrusznika do innych celów, np. do odpowietrzania układu wtryskowego po wymianie filtra paliwa.

Выпуск № 03/2024

Выход стартера из строя в связи с перегревом

Неправильное обращение со стартером может привести к перегреву втягивающего реле и поломке стартера

Двигатели внутреннего сгорания не могут создавать крутящий момент пока двигатель не запущен. Поэтому для запуска двигателя используется стартер. В зависимости от области применения стартеры различаются по размеру, конструкции и мощности, но все они работают по одинаковому принципу: при нажатии кнопки START или при повороте ключа зажигания питание от аккумулятора подается на втягивающее реле стартера. Реле через вилку выталкивает шестерню стартера (бендикс), переводя ее в зацепление с маховиком двигателя. Одновременно с этим контактная пластина замыкает электрическую цепь электродвигателя стартера, он начинает вращаться и запускает двигатель. В дальнейшей работе двигателя стартер не участвует. Когда подача тока на стартер прекращается, втягивающее реле выводит бендикс

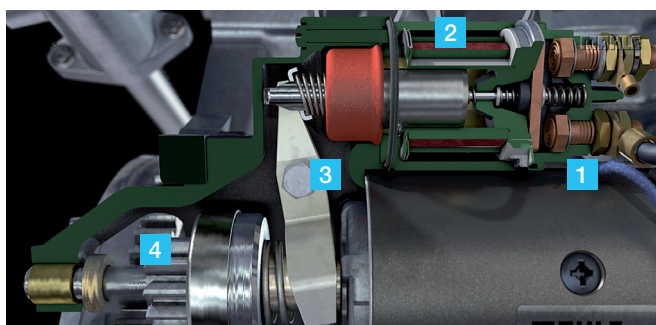


Иллюстрация 1: стартер в разрезе с контактной пластиной (1), втягивающим реле (2), вилкой (3) и бендиксом с обгонной муфтой (4)

из зацепления с венцом маховика, возвращая его в исходное положение.

Повреждения вследствие перегрева

При запуске двигатель всегда подвергается чрезмерной нагрузке. Поскольку запуск обычно длится всего несколько секунд, это не представляет проблемы. Однако если непрерывно запускать стартер, не делая достаточных перерывов между попытками завести машину, обмотка втягивающего реле превратится в нагревательную спираль. Из-за постоянной перегрузки реле может настолько нагреться, что обмотка сгорит. О возникновении таких перегрузок свидетельствует бумага-индикатор, которая наматывается на электромагнитное реле на заводе-изготовителе и изменяет свой цвет при превышении определенного температурного диапазона. Таким образом, сильное изменение цвета бумаги является четким доказательством термической перегрузки стартера.

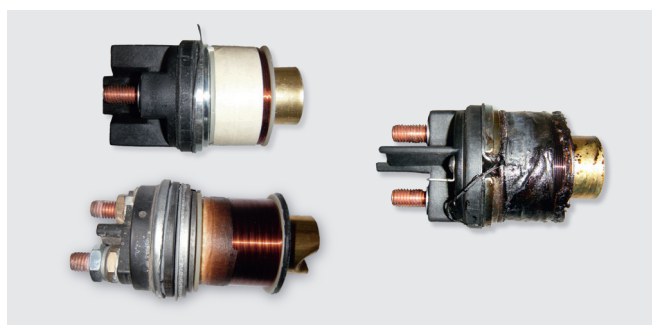


Иллюстрация 2: бумага-индикатор оригинального цвета (слева сверху), с явно видимым изменением цвета (слева снизу) и неисправное втягивающее реле с обугленной индикаторной бумагой (справа)

Важно!

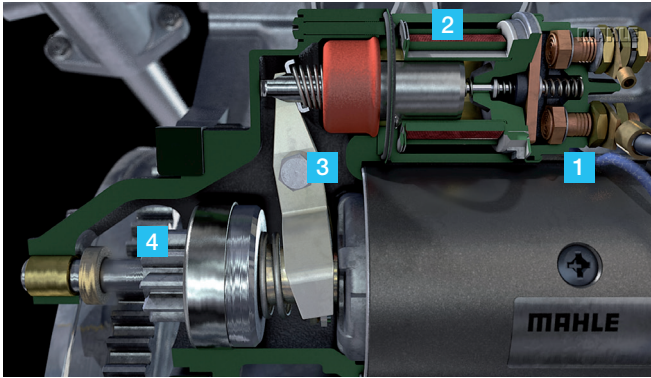
Стартер никогда нельзя крутить более 30 секунд подряд, делая после этого перерыв на 2 минуты для охлаждения агрегата. Такой запуск можно повторять не более трех раз, после чего требуется более длительная пауза. Категорически не рекомендуется использовать стартер не по его прямому назначению, например, для удаления воздуха в системе впрыска после замены топливного фильтра.

Sayı no. 03/2024

Termik aşırı yük nedeniyle arızalanan marş motoru

Marş motorları doğru şekilde kullanılmazsa, bu durum manyetik şalterin termik olarak aşırı yüklenmesine ve dolayısıyla marş motorunun arızalanmasına neden olabilir.

İçten yanmalı motorlar durur haldeyken tork üretemezler. Bu nedenle motoru çalıştırmak için bir marş motoru (marş dinamosu) gereklidir. Marş motorları, uygulamaya bağlı olarak boyut, yapı ve performans açısından farklılık gösterebilirler, ancak aynı çalışma prensibini temel alırlar: Çalıştırma düğmesine basıldığında veya kontak anahtarı çevrildiğinde, marş motorunun manyetik şalterine akım akar. Manyetik şalter, avara kolu yardımıyla marş motoru pinyon dişlisini motor volanının dişli çerçevesine bastırır. Aynı zamanda bir kontak köprüsü marş motoruna giden akım devresini kapatır - marş motoru döner ve motorun çalışmaya başlamasını sağlar. Motor çalışıyorsa, marş motoruna artık ihtiyaç duyulmaz. Akım devresi kesilir ve

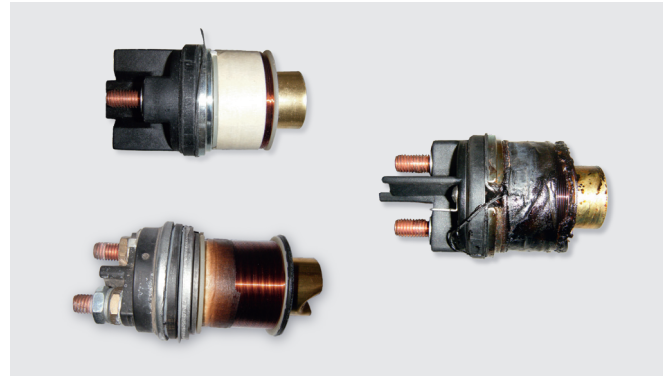


Resim 1: Kontak köprüsüyle birlikte marş motoru kesiti (1), manyetik şalter (2), avara kolu (3) ve serbest tekerlek kavramalı pinyon dişlisi (4)

manyetik şalter pinyon dişlisini dişli çerçeveden çekerek, başlangıç konumuna geri getirir.

Termik aşırı yük nedeniyle oluşan arızalar

Marş işlemi, motor için anormal bir yüklenme safhasıdır. Bir marş döngüsü genellikle sadece birkaç saniye sürdüğünden, bu o kadar da sorun değildir. Ancak, marş motorunun uzun bir süre boyunca, kısa aralıklarla peş peşe ve yeteri kadar ara verilmeden çalıştırılması durumunda, manyetik şalterin sarımları bir ısıtma bobini gibi hareket eder. Tekrarlanan yüksek güç tüketimi nedeniyle, manyetik anahtar sarımın yanmasına neden olacak kadar ısınabilir. Bu tür aşırı yükler, üretim sırasında manyetik şalterin etrafına sarılan ve belirli bir sıcaklığın aşılması durumunda renk değiştiren indikatör kâğıdından anlaşılabilir. Buna göre kuvvetli renk değişimi, marş motorunun maruz kaldığı termik aşırı yüklerin açık bir kanıtıdır.



Resim 2: İndikatör kağıdı renk değiştirmemiş (sol üstte), açıkça renk değiştirmiş (sol altta) ve indikatör kağıdı kömürleşmiş arızalı bir manyetik şalter (sağda)

Önemli!

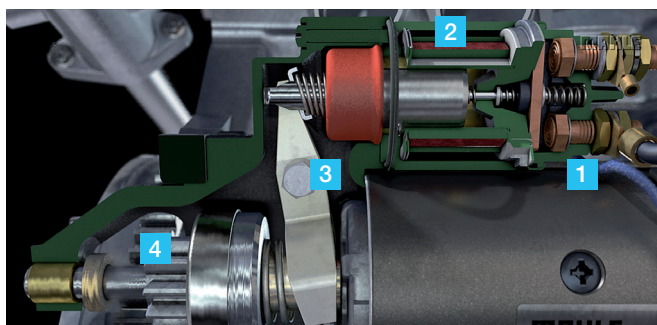
Marş motoru sürekli olarak asla maksimum 30 saniyeden daha uzun süre çalıştırılmamalı ve daha sonra en az 2 dakika soğumaya bırakılmalıdır. Marş işlemi, daha uzun bir ara verilmesine gerek olmadan önce, art arda en fazla üç kez başlatılabilir. Marş motorunun amacının dışında kullanılmasını, örneğin yakıt filtresini değiştirdikten sonra enjeksiyon sisteminin havasını tahliye etmek için, kesinlikle tavsiye etmiyoruz.

Αριθ. έκδοσης 03/2024

Ελαττωματικοί εκκινητές εξαιτίας θερμικής υπερφόρτωσης

Εάν οι εκκινητές δεν χρησιμοποιηθούν σωστά, τότε αυτό μπορεί να οδηγήσει σε θερμική υπερφόρτωση του μαγνητικού διακόπτη και συνεπώς σε αστοχία του εκκινητή.

Οι κινητήρες εσωτερικής καύσης δεν μπορούν να παράγουν ροπή όταν δεν λειτουργούν. Συνεπώς απαιτείται εκκινητής (μίζα) για την εκκίνηση του κινητήρα. Οι εκκινητές μπορεί να διαφέρουν σε μέγεθος, δομή και απόδοση ανάλογα με τη χρήση, αλλά βασίζονται στην ίδια αρχή λειτουργίας: Όταν πιέζεται ο διακόπτης εκκίνησης ή περιστρέφεται το κλειδί ανάφλεξης, το ρεύμα ρέει προς τον μαγνητικό διακόπτη του εκκινητή. Αυτός πιέζει με τη βοήθεια του μοχλού σύμπλεξης τον οδοντοτροχό του εκκινητή στην οδοντωτή στεφάνη του σφονδύλου του κινητήρα. Μία γέφυρα επαφής κλείνει συγχρόνως το κύκλωμα ρεύματος προς το μοτέρ εκκίνησης και ο εκκινητής περιστρέφεται και επιτρέπει στον κινητήρα να ξεκινήσει. Όταν ο κινητήρας λειτουργεί, ο εκκινητής δεν είναι πλέον απαραίτητος. Το κύκλωμα ρεύματος διακόπτεται και ο μαγνητικός

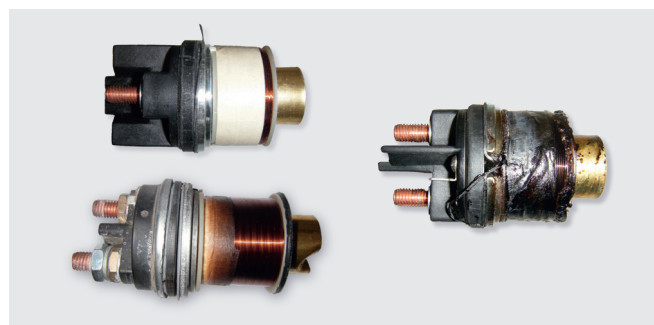


Εικόνα 1: Εκκινητής σε τομή με γέφυρα επαφής (1) μαγνητικός διακόπτης (2), μοχλός σύμπλεξης (3) και οδοντοτροχός με ελεύθερο σύνδεσμο (4)

διακόπτης τραβά τον οδοντοτροχό από την οδοντωτή στεφάνη πίσω στην αρχική θέση.

Βλάβες εξαιτίας θερμικής υπερφόρτωσης

Η διαδικασία εκκίνησης αποτελεί τεράστιο φορτίο για τον κινητήρα. Δεδομένου ότι ένας κύκλος εκκίνησης συνήθως διαρκεί μόνο λίγα δευτερόλεπτα, αυτό δεν αποτελεί περαιτέρω πρόβλημα. Εάν ωστόσο ο εκκινητής λειτουργεί συνεχώς για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα με γρήγορη διαδοχή και χωρίς επαρκή διαλείμματα, τότε οι περιελίξεις του μαγνητικού διακόπτη λειτουργούν σαν πηνίο θέρμανσης. Λόγω της επαναλαμβανόμενης υψηλής κατανάλωσης ενέργειας, ο μαγνητικός διακόπτης μπορεί να θερμανθεί τόσο πολύ ώστε να καεί η περιέλιξη. Τέτοιες υπερφορτώσεις μπορούν να παρατηρηθούν στο αποκαλούμενο χαρτί δείκτη, το οποίο, κατά την κατασκευή τυλίγεται γύρω από τον μαγνητικό διακόπτη και αποχρωματίζεται σε περίπτωση υπέρβασης μίας συγκεκριμένης θερμοκρασίας. Έτσι, έντονοι αποχρωματισμοί του χαρτιού δείκτη αποτελούν σαφή απόδειξη θερμικών υπερφορτώσεων του εκκινητή.



Εικόνα 2: Χαρτί δείκτη μη αποχρωματισμένο (πάνω από 1 λίτρο), σαφώς αποχρωματισμένο (κάτω από 1 λίτρο) και ελαττωματικός μαγνητικός διακόπτης με απανθρακωμένο χαρτί δείκτη (r.)

Σημαντικό!

Ο εκκινητής δεν πρέπει ποτέ να λειτουργεί συνεχώς για περισσότερο από 30 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια πρέπει να κρυώσει για τουλάχιστον 2 λεπτά. Η διαδικασία εκκίνησης επιτρέπεται να γίνει το πολύ τρεις φορές στη σειρά και κατόπιν να γίνει ένα μεγαλύτερο διάλειμμα. Να αποφεύγεται οπωσδήποτε άλλη χρήση του εκκινητή εκτός από την προβλεπόμενη, παραδείγματος χάριν για τον εξαερισμό της μονάδας ψεκασμού μετά από την αλλαγή του φίλτρου καυσίμου.