

Ausgabe Nr. 02/2017: Ausfall des Starters durch Überlastung

Starter haben eine einfache, aber wichtige Aufgabe: Das Starten des Verbrennungsmotors. Dabei unterscheiden sie sich je nach Anwendung in ihrer Größe, ihrem Aufbau und ihrer Leistung. Die Funktion jedoch bleibt gleich: Ein Magnetschalter wird bestromt und drückt das Ritzel über einen Hebel in den Zahnkranz des Schwungrades. Gleichzeitig schließt eine Kontaktbrücke den Stromkreis zum Startermotor, der Starter dreht sich und lässt den Motor anlaufen. Sobald der Starter nicht mehr bestromt wird, öffnet der Magnetschalter die Kontaktbrücke, das Ritzel spurt aus und gleitet aus dem Zahnkranz zurück in die Ausgangsposition. Dieser Zyklus dauert meist nur wenige Sekunden.

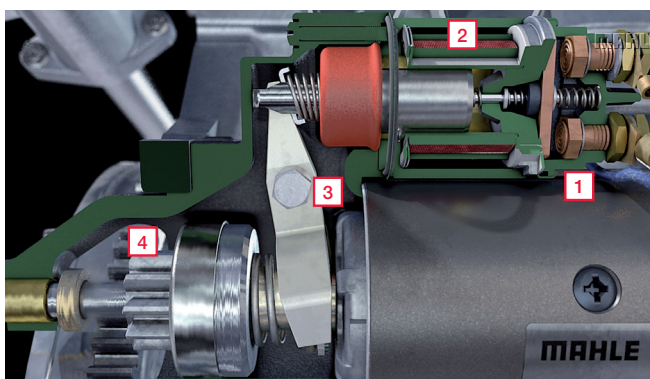


Abbildung 1: Starter im Schnitt mit Kontaktbrücke (1) Magnetschalter (2), Einrückhebel (3) und Ritzel mit Freilaufkupplung (4)

Wird der Starter über einen längeren Zeitraum, kurz hintereinander und ohne ausreichende Pause betätigt, entwickeln sich hohe Temperaturen. Mit seinen Wicklungen gleicht der Magnetschalter dann einer Heizspirale – es entstehen enorme Belastungen für den Starter.

Nachzuweisen sind solche Überlastungen am sogenannten Indikatorpapier, welches bei der Herstellung um den Magnetschalter gewickelt wird und sich beim Überschreiten einer bestimmten Temperatur verfärbt. Starke Verfärbungen sind somit ein klarer Beleg für thermische Überlastungen des Starters.

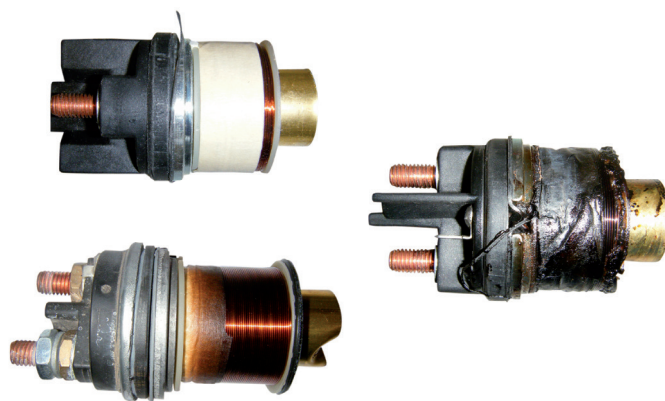


Abbildung 2: Oben: Magnetschalter im Neuzustand – Indikatorpapier ist nicht verfärbt. Unten: Deutlich sichtbare Verfärbung des Indikatorpapiers

Abbildung 3: Totalschaden – stark überhitzter Magnetschalter mit verkohltem Indikatorpapier und geschmolzener Isolierung

WICHTIG! Generell wird empfohlen, den Starter für **maximal 30 Sekunden** zu betätigen und im Anschluss für **mindestens 2 Minuten** abkühlen zu lassen. Insgesamt sollte das **maximal 3 Mal** hintereinander geschehen, bevor eine längere Pause erfolgen muss. Von einer Zweckentfremdung, beispielsweise zum Entlüften der Einspritzanlage nach dem Kraftstofffilter-Wechsel, ist dringend abzuraten!

Issue No. 02/2017: Starter motor failure due to overload

Starter motors have one simple, but important, job: to start the combustion engine. Depending on the application, starter motors do vary in size, design, and power output. But they all work the same way: A solenoid is energised, causing a lever to push the pinion out into the flywheel's ring gear. At the same time, a contact bridge closes the electrical circuit to the starter motor; the starter motor turns, causing the engine to run. When the flow of electrical current to the starter motor ceases, the solenoid immediately opens the contact bridge, and the pinion disengages and slides out of the ring gear and back into its initial position. This cycle typically lasts only a few seconds.

High temperatures occur when, over an extended period, the starter motor is engaged in quick sequences and without an adequate break. The solenoid, with its windings, now acts like a heater coil—placing a tremendous load on the starter motor.

Such overloading is evident on the indicator paper that is wound around the solenoid during manufacture and becomes discoloured above a specific temperature. Marked discolouration is thus clear evidence of thermal overloading of the starter motor.

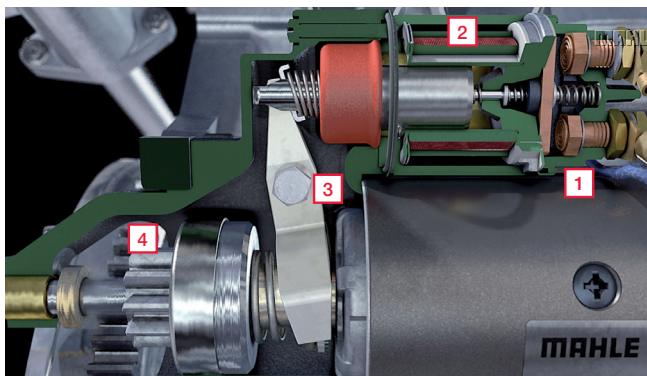


Figure 1: Cross section of starter motor with contact bridge (1), solenoid (2), engaging lever (3), and pinion with free-wheel clutch (4)

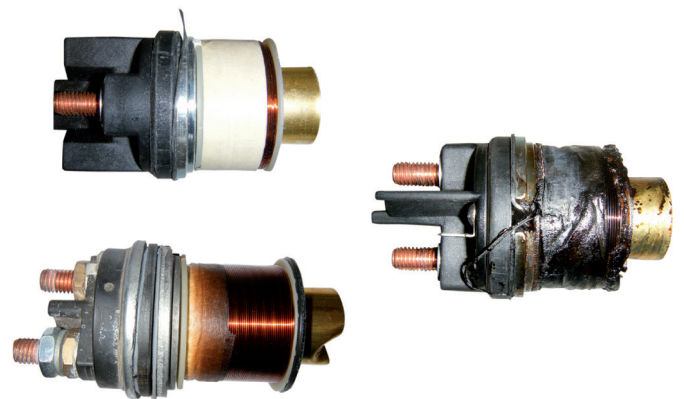


Figure 2: Top: new solenoid—the indicator paper is not discoloured. Bottom: clearly visible discoloration of the indicator paper.

Figure 3: Damaged beyond repair—solenoid with charred indicator paper and melted insulation as a result of extreme overheating

Important: It is generally recommended to engage the starter motor for **no more than 30 seconds** and to then let it cool for **at least 2 minutes**. This can be repeated **up to 3 times** in succession before an extended break is required. Improper use (for instance to bleed the fuel injection system after changing the fuel filter) is extremely inadvisable.

Édition 2/2017 : Panne du démarreur suite à une surcharge

Les démarreurs ont une tâche simple, mais importante : lancer le moteur à explosion. Suivant l'application, ils diffèrent par leur taille, leur configuration et leur puissance. Le fonctionnement reste cependant le même : un interrupteur magnétique est alimenté en électricité, ce qui permet à une fourchette d'engrener le pignon sur la couronne dentée du volant d'inertie. Simultanément, un pont de contact ferme le circuit d'alimentation du démarreur. Le démarreur tourne et entraîne le moteur. Dès que le démarreur n'est plus alimenté en électricité, l'interrupteur magnétique ouvre le pont de contact, le pignon se dégage de la couronne dentée et retourne dans sa position de départ. Ce cycle ne dure généralement que quelques secondes.

Si le démarreur est actionné sans arrêt sur une longue durée, la température monte. Avec son bobinage, l'interrupteur magnétique ressemble alors à une résistance chauffante, créant d'énormes charges pour le démarreur.

De telles surcharges sont visibles sur l'indicateur enroulé autour de l'interrupteur magnétique, qui se colore en cas de dépassement d'une certaine température. Une forte coloration est une preuve évidente de la surcharge thermique du démarreur.

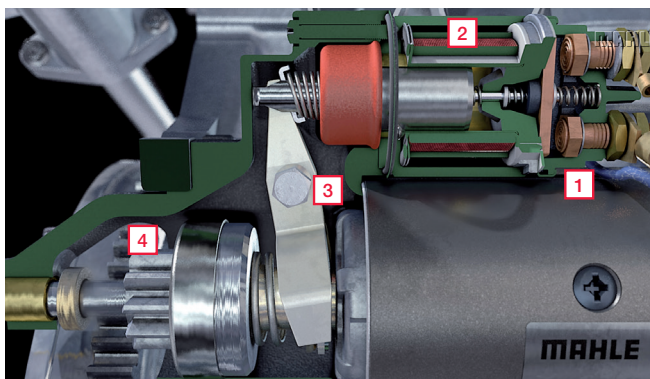


Figure 1 : Démarrageur en coupe avec pont de contact (1), interrupteur magnétique (2), fourchette (3) et pignon avec roue libre (4)

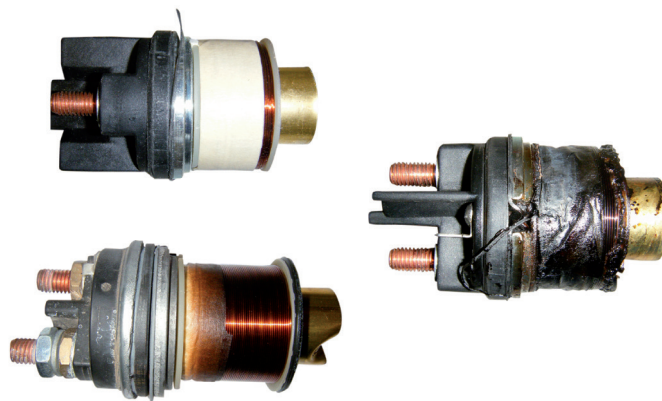


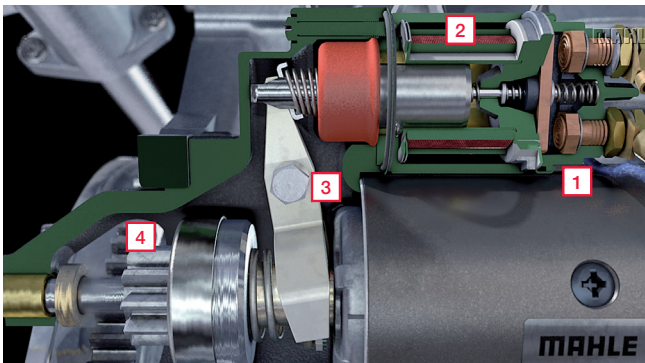
Figure 2 : En haut : interrupteur magnétique à l'état neuf : l'indicateur n'est pas coloré. En bas : coloration évidente de l'indicateur.

Figure 3 : Destruction totale : interrupteur magnétique fortement surchauffé avec indicateur carbonisé et isolant fondu

Important : Il est généralement recommandé de ne pas actionner le démarreur plus de **30 secondes** et de le laisser ensuite refroidir pendant **2 minutes au moins**. Et il est impératif de ne pas répéter l'opération plus de **3 fois** d'affilée sans pause prolongée. Une utilisation détournée, par exemple pour la purge du circuit d'injection après le remplacement du filtre à carburant est fortement déconseillée !

Έκδοση Αρ. 02/2017: Βλάβη του εκκινητή λόγω υπερφόρτωσης

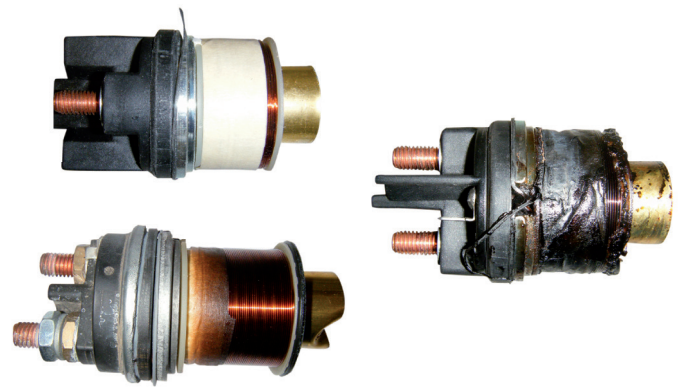
Οι εκκινητές κάνουν μία απλή, αλλά σημαντική δουλειά: Την εκκίνηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Ανάλογα με τη χρήση τους, διαφέρουν ως προς το μέγεθος, τη δομή και την απόδοσή τους. Η λειτουργία, όμως, παραμένει ίδια: Ένας μαγνητικός διακόπτης ρευματοδοτείται και πιέζει τον οδοντοτροχό, μέσω ενός μοχλού, μέσα στην οδοντωτή στεφάνη του τροχού του σφονδύλου. Ταυτόχρονα, μία γέφυρα επαφής κλείνει το κύκλωμα ρεύματος προς τον κινητήρα εκκίνησης, ο εκκινητής περιστρέφεται και επιτρέπει στον κινητήρα να ξεκινήσει. Μόλις ο εκκινητής πάψει να ρευματοδοτείται, ο μαγνητικός διακόπτης ανοίγει τη γέφυρα επαφής, ο οδοντοτροχός φεύγει από την πορεία του και ολισθαίνει έξω από την οδοντωτή στεφάνη, πίσω στην αρχική θέση. Αυτός ο κύκλος διαρκεί συνήθως μόνο μερικά δευτερόλεπτα.



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

Εάν ο εκκινητής ενεργοποιείται για μεγαλύτερο διάστημα στη σειρά και χωρίς αρκετά διαλείμματα, δημιουργούνται υψηλές θερμοκρασίες. Με τις περιελίξεις του, ο μαγνητικός διακόπτης μοιάζει τότε με ένα θερμαντικό σπείρωμα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τεράστια φορτία για τον εκκινητή.

Τέτοιες υπερφορτώσεις πρέπει να βεβαιώνονται στο αποκαλούμενο χαρτί δείκτη, το οποίο, κατά την κατασκευή, τυλίγεται γύρω από το μαγνητικό διακόπτη και αποχρωματίζεται σε περίπτωση υπέρβασης μίας συγκεκριμένης θερμοκρασίας. Έτσι, έντονοι αποχρωματισμοί αποτελούν σαφή απόδειξη θερμικών υπερφορτώσεων του εκκινητή.



Εικόνα 2: Επάνω: Μαγνητικός διακόπτης καινούριος – Το χαρτί δείκτη δεν έχει αποχρωματιστεί. Κάτω: Εμφανής αποχρωματισμός του χαρτιού δείκτη

Εικόνα 3: Ολική βλάβη – Έντονα υπερθερμασμένος μαγνητικός διακόπτης με απανθρακωμένο χαρτί δείκτη και λειωμένη

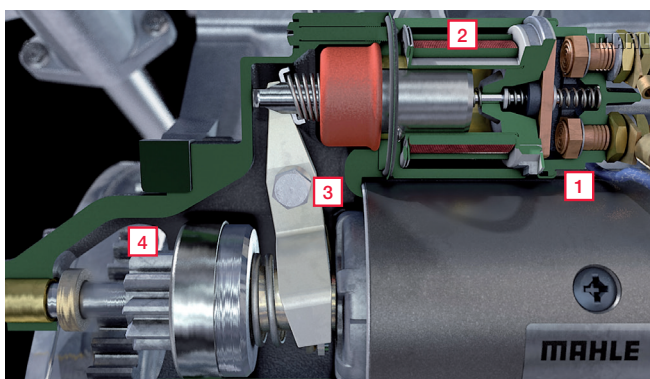
Σημαντικό: Γενικά, συνιστάται η ενεργοποίηση του εκκινητή για **το πολύ 30 δευτερόλεπτα** και στη συνέχεια η ψύξη του για **τουλάχιστον 2 λεπτά**. Συνολικά, αυτό θα πρέπει να συμβεί διαδοχικά **το πολύ 3 φορές**, πριν ακολουθήσει ένα μεγαλύτερο διάλειμμα. Να αποφεύγεται οπωσδήποτε άλλη χρήση από την προβλεπόμενη, παραδείγματος χάριν για τον εξαερισμό της μονάδας έγχυσης μετά την αλλαγή του φίλτρου καυσίμου!

Wydanie nr 02/2017: awaria rozrusznika wskutek przeciążenia

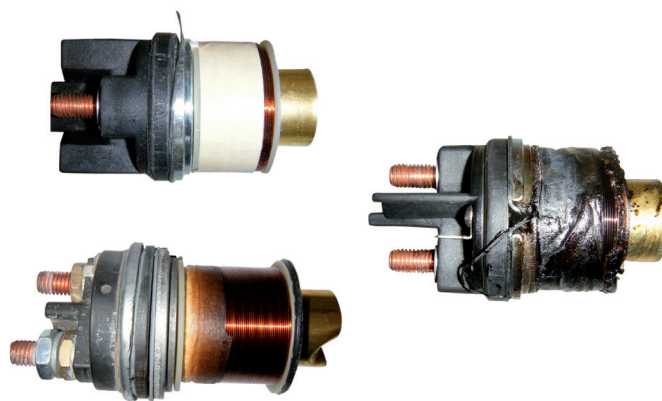
Rozruszniki mają proste, lecz bardzo ważne zadanie: uruchamianie silnika spalinowego. W zależności od zastosowania różnią się one wielkością, konstrukcją i mocą. Ich działanie pozostaje jednak zawsze takie samo: włączany jest łącznik elektromagnetyczny, który za pośrednictwem dźwigni ząbującej zębniak z wieńcem zębatym koła zamachowego. Równocześnie mostek stykowy zwiera obwód elektryczny silnika rozrusznika, który obraca rozrusznik i uruchamia silnik. W momencie wyłączenia zasilania rozrusznika łącznik elektromagnetyczny rozwiera mostek stykowy, a zębniak wysuwa się z wieńca zębatego, powracając do pozycji wyjściowej. Cykl ten trwa z reguły tylko kilka sekund.

Jeżeli jednak rozrusznik będzie pracował dłużej lub będzie uruchamiany w krótkich odstępach czasu bez wystarczającej przerwy, to będzie nagrzewał się do wysokiej temperatury. Wtedy uzwojenia łącznika elektromagnetycznego działają jak spirala grzewcza, a rozrusznik jest poddawany ogromnym obciążeniom.

Takie przeciążenia można poznać po tak zwanym papierze wskaźnikowym, którym podczas produkcji owijany jest łącznik elektromagnetyczny. Papier ten zmienia swój kolor po przekroczeniu określonej temperatury. Duże przebarwienia stanowią zatem wyraźny dowód na termiczne przeciążenie rozrusznika.



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



Ilustracja 2: U góry: Nowy łącznik elektromagnetyczny – papier wskaźnikowy nie jest zabarwiony.
U dołu: Wyraźnie widoczne zabarwienie papieru wskaźnikowego

Ilustracja 3: Całkowite zniszczenie – silnie przegrzany łącznik elektromagnetyczny ze zwęglonym papierem wskaźnikowym i stopioną izolacją

Ważne: ogólnie zaleca się uruchomić rozrusznik na **maksymalnie 30 sekund**, a następnie pozwolić mu wystygnąć przez **co najmniej 2 minuty**. Cykl ten należy powtarzać **maksymalnie 3 razy**, po czym konieczna jest dłuższa przerwa. Bezwzględnie odradza się wykorzystywanie rozrusznika do innych celów, np. do odpowietrzania układu wtryskowego po wymianie filtra paliwa!

Выпуск № 02/2017: Выход из строя стартера вследствие перегрузки

Стартеры выполняют простую, но очень важную задачу: они отвечают за пуск двигателя внутреннего сгорания. Стартеры отличаются друг от друга размерами, конструкцией и мощностью. Но принцип их действия всегда остается неизменным: на электромагнитное реле подается ток, и реле вталкивает бендикс через рычаг в венец маховика. Одновременно с этим контактная пластина замыкает электрическую цепь в направлении электродвигателя, стартер начинает вращение и приводит в движение двигатель автомобиля. Как только подача тока на стартер прекращается, электромагнитное реле открывает контактную пластину, бендикс выходит из зацепления в венце и возвращается в свое исходное положение. Такой цикл длится, как правило, лишь несколько секунд.

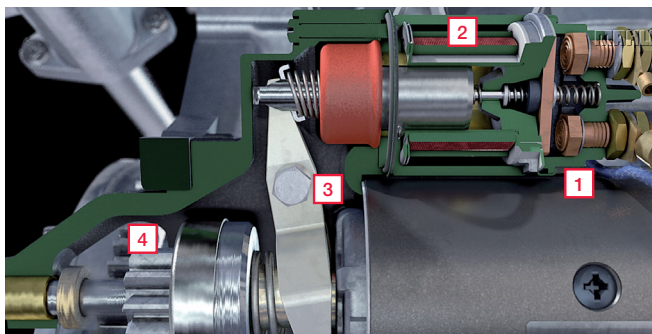


Рисунок 1: Стартер в разрезе с контактной пластиной (1), электромагнитным реле (2), вталкивающим рычагом (3) и бендиксом с обгонной муфтой (4)

Если стартер включается часто и долго без достаточных перерывов, то в агрегате возникают высокие температуры. Обмотка электромагнитного реле превратится в нагревательную спираль, а сам стартер будет работать в условиях чрезвычайных нагрузок.

О возникновении таких перегрузок свидетельствует т.н. бумага-индикатор, которая наматывается на электромагнитное реле на заводе-изготовителе и изменяет свой цвет при превышении определенного температурного диапазона. Таким образом, сильное изменение цвета является четким доказательством термической перегрузки стартера.

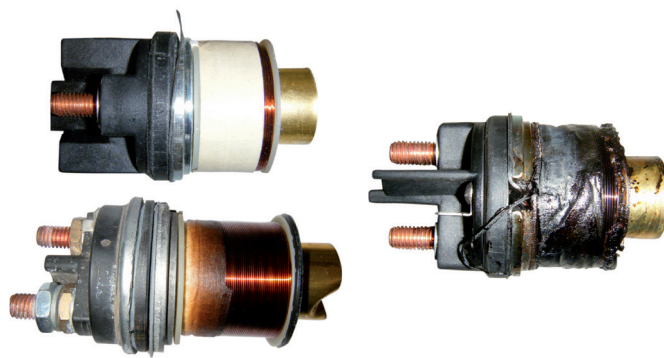


Рисунок 2: Вверху: электромагнитное реле нового стартера – бумага-индикатор имеет оригинальный цвет
Внизу: четко видимое изменение цвета бумаги-индикатора

Рисунок 3: Полный выход агрегата из строя – электромагнитное реле после сильного перегрева с обугленной бумагой-индикатором и расплавленной изоляцией

Важно: Обычное рекомендуемое время работы стартера составляет **макс. 30 секунд**, а затем агрегату следует устроить перерыв на **мин. 2 минуты** для охлаждения. Такой цикл можно повторять **не более 3 раз** друг за другом, а после этого 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.

Edición n.º 02/2017: Avería del motor de arranque debido a sobrecarga

Los motores de arranque tienen una misión sencilla pero importante: poner en marcha el motor de combustión. Su tamaño, su estructura y su potencia dependen de cuál sea su aplicación. El funcionamiento, sin embargo, es el mismo en todos los casos: se aplica corriente a un solenoide y este presiona el piñón contra la corona dentada del volante de inercia con ayuda de una palanca. 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. En cuanto el motor de arranque deja de recibir corriente, el solenoide abre el puente de contacto, el piñón se sale del carril y se desliza fuera de la corona dentada hasta alcanzar la posición inicial. En la mayoría de los casos, este ciclo solo dura unos segundos.

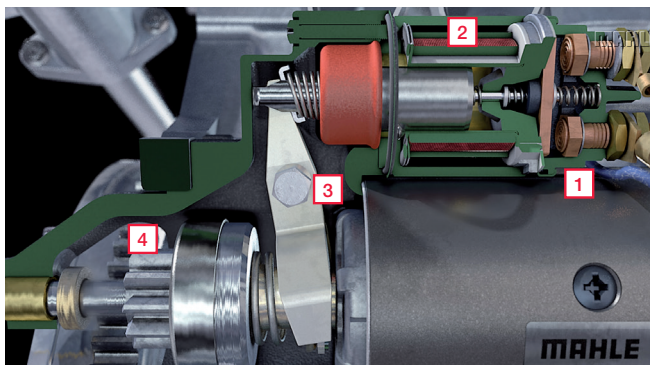


Figura 1: Sección del motor de arranque con puente de contacto (1) solenoide (2), palanca de embrague (3) y piñón libre (4)

Si el motor de arranque se acciona durante un período prolongado, repetidas veces en un lapso breve o sin una pausa suficiente entre cada accionamiento, se generan altas temperaturas. Con sus bobinados, el solenoide equivale entonces a una espiral térmica, de modo que se producen cargas enormes para el motor de arranque.

Estas sobrecargas se deben comprobar en el denominado papel indicador, que durante la fabricación se bobina en torno al solenoide y que pierde su color si se supera una temperatura determinada. Por tanto, las decoloraciones pronunciadas son una clara prueba de sobrecargas térmicas en el motor de arranque.

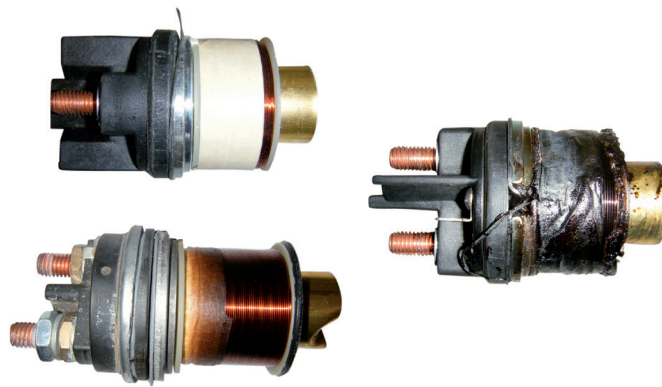


Figura 2: Arriba: Solenoide nuevo: - el papel indicador no está decolorado. Abajo: Decoloración del papel, indicador claramente visible

Figura 3: Daño total: solenoide muy sobrecalentado con papel indicador calcinado y aislamiento fundido

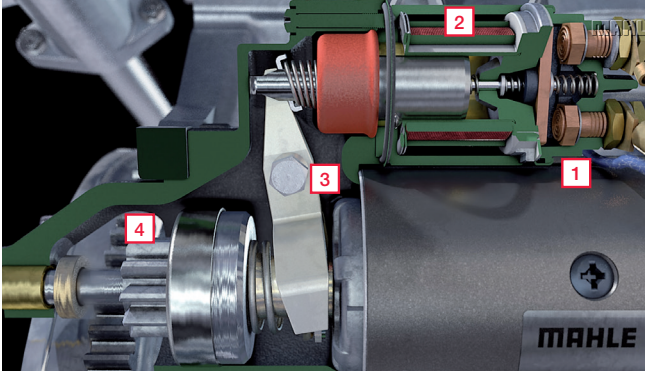
Importante: en general, se recomienda accionar el motor de arranque durante **30 segundos como máximo** y dejarlo enfriar a continuación durante **2 minutos como mínimo**. Este proceso debe realizarse **como máximo un total de 3 veces** sucesivas, y a continuación es necesario hacer una pausa prolongada. ¡Se desaconseja por completo utilizarlo para un fin distinto al previsto, por ejemplo para purgar el sistema de inyección después de cambiar el filtro de combustible!

Sayı no. 02/2017: Marş motorunun aşırı yüklenme nedeniyle arızalanması

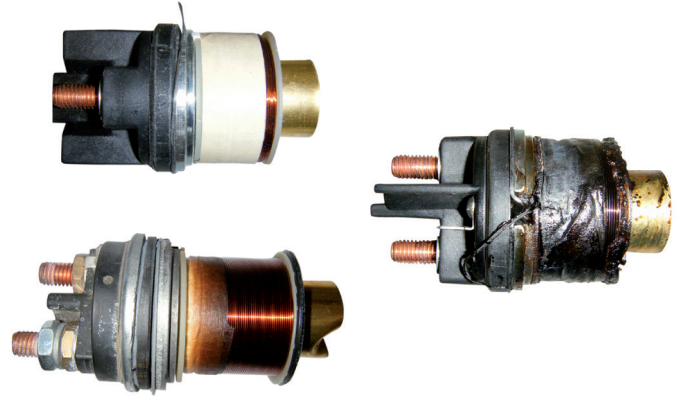
Marş motorlarının basit, ancak önemli bir görevi vardır: İçten yanmalı motoru çalıştırmak. Burada uygulamaya bağlı olarak, boyutlarına, yapılarına ve güçlerine göre ayırt edilirler. Ancak işlev hep aynıdır: Bir manyetik şaltere akım verilir ve pinyon dişlisi bir kol aracılığıyla volanın dişli çerçevesine bastırılır. Aynı zamanda bir kontak köprüsü marş motoruna giden akım devresini kapatır; marş motoru döner ve motorun çalışmaya başlamasını sağlar. Marş motoruna verilen akım kesildiğinde, manyetik şalter kontak köprüsünü açar, pinyon dişlisi ayrılır ve dişli çerçeve üzerinden kayarak, başlangıç pozisyonuna geri döner. Bu döngü, genellikle sadece birkaç saniye sürer.

Marş motorunun uzun bir süre boyunca, kısa aralıklarla peş peşe ve yeteri kadar ara verilmeden çalıştırılması durumunda, yüksek sıcaklıklar oluşur. Sarımları olan manyetik şalter, bir ısıtma bobinine benzer – bu durum, marş motoru üzerinde anormal yüklenmeler oluşturur.

Bu tür aşırı yüklenmeler, üretim sırasında manyetik şalterin etrafına sarılan ve belirli bir sıcaklığın aşılması durumunda renk değiştiren indikatör kâğıdı ile kanıtlanabilir. Buna göre kuvvetli renk değişimi, marş motorunun maruz kaldığı termik aşırı yüklenmelerin net bir kanıtıdır.



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



Resim 2: Üst: Yeni durumdaki manyetik şalter – İndikatör kâğıdı renk değiştirmemiş. Alt: İndikatör kâğıdının belirgin derecede renk değiştirmesi

Resim 3: Tam hasar – kömürleşmiş indikatör kâğıdı ve erimiş izolasyonla birlikte aşırı ısınmış manyetik şalter

Önemli: Genel olarak marş motorunun **maksimum 30 saniye** çalıştırılması ve ardından **en az 2 dakika** boyunca soğumaya bırakılması tavsiye edilir. Bu işlem, daha uzun bir ara vermek zorunda kalınmadan önce, toplam olarak **maksimum 3 kez** arka arkaya gerçekleşmelidir. Amacının dışında bir kullanım, örneğin yakıt filtresi değişiminden sonra enjeksiyon sisteminin havasını boşaltmak için, kesinlikle tavsiye edilmez!