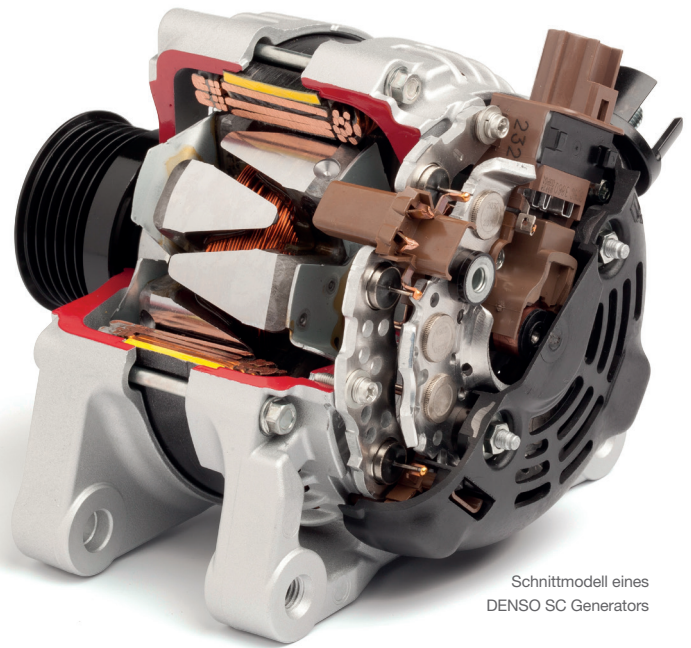


Generatoren

Produktvergleich: Marke X vs. DENSO

- > DENSO hat einen Generator der Marke X (Name unkenntlich zur Wahrung der Anonymität) auf DENSOs Konstruktionsstandards, die unsere Generatoren in OE Qualität dem Aftermarket bieten, überprüft.
- > Der Generator der Marke X wird dem Aftermarket als Alternative zum DENSO SC Generator angeboten.
- > Es wurden drei Tests durchgeführt, um Leistung, Haltbarkeit und Schweißqualität rigoros auf den Prüfstand zu stellen.
- > Der Generator der Marke X hielt keinem der drei Tests stand.



Schnittmodell eines
DENSO SC Generators

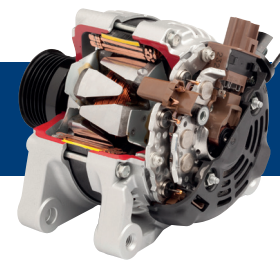
Leistung

Testbeschreibung

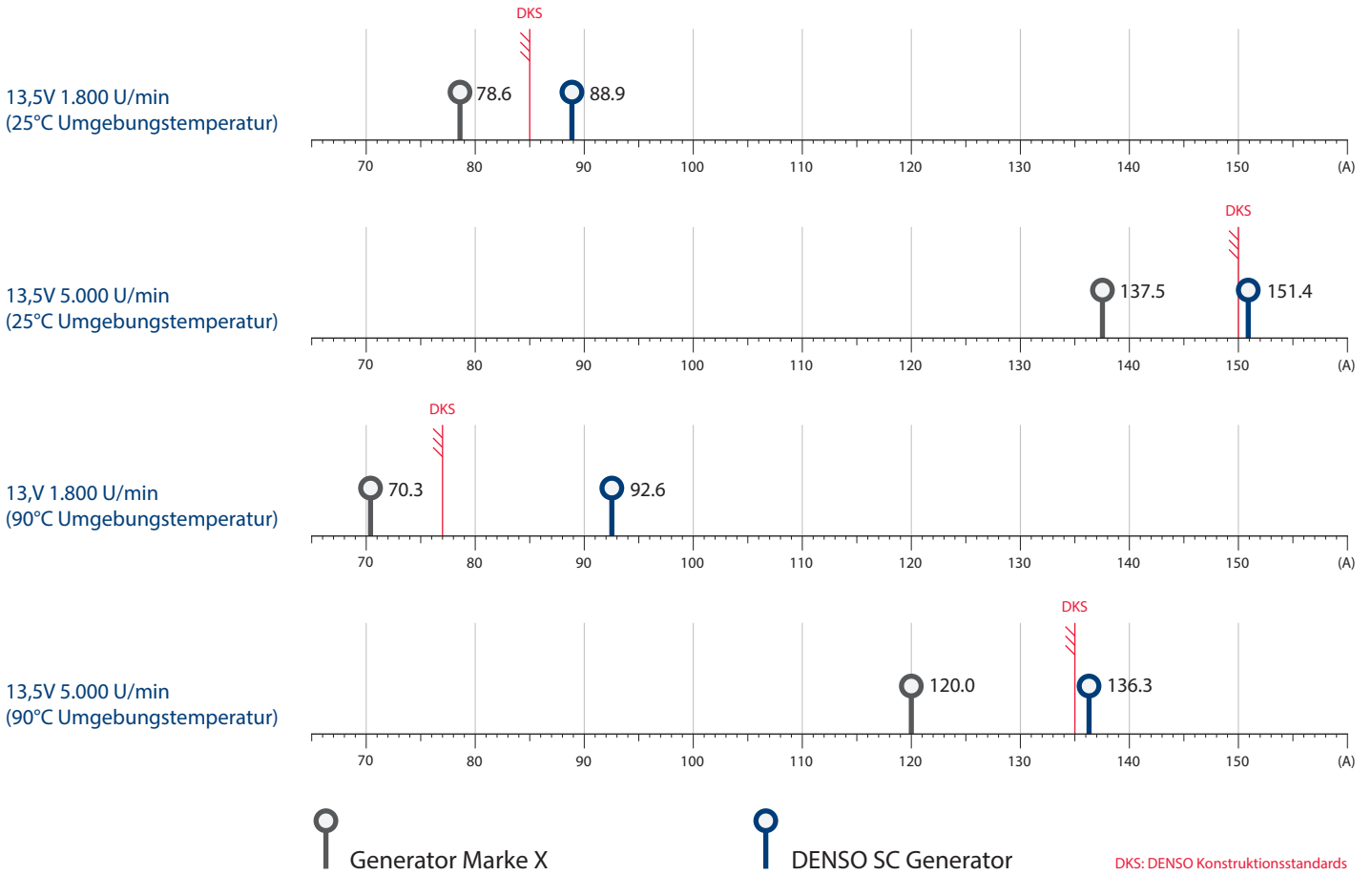
Der Generator wird bei einer Drehzahl von 5.000 U/min für 30 Minuten in Betrieb genommen. Dann wird ein so genannter Speed Sweep durchgeführt, bei dem die Laufgeschwindigkeit von 1.000 U/min in 60 Sekunden auf 10.000 U/min angehoben wird, jeweils bei 25°C und 90°C Umgebungstemperatur. Drehzahlwerte (U/min) entsprechen den Generatorumdrehungen wobei die Leerlaufdrehzahl bei etwa 1.800 U/min und die normale Fahrgeschwindigkeit bei etwa 5.000 /min, liegen.

Gültigkeitskriterien

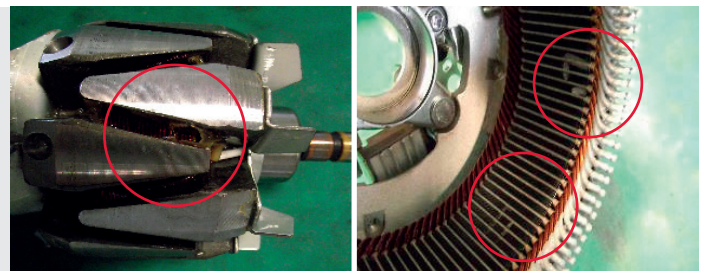
Erreichen oder Überschreiten der DENSO Konstruktionsstandards (DKS) bezüglich der Output-Werte in jedem der vier Testszenerarien.



Ergebnisse

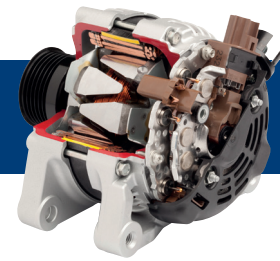


Darüber hinaus zeigte der Test, dass der Kunststoff des Generatorrotors der Marke X nach dem 90°C Test zu schmelzen begann.



Fazit

In jedem der vier Testszenerien lag der Output des Generators der Marke X unterhalb der DENSO Konstruktionsstandards, während der DENSO Generator in jedem Szenario die Testkriterien übererfüllte. Zusätzlich zum Nichtbestehen des Output-Tests, begann der Kunststoff des Rotors bei Marke X zu schmelzen, eine häufige Ursache für vorzeitigen Verschleiß.



Haltbarkeit

Testbeschreibung

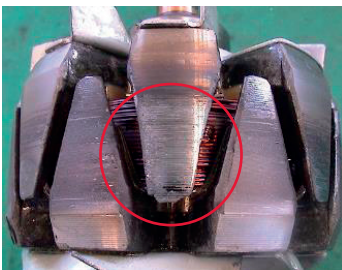
Um die Haltbarkeit zu untersuchen, führt DENSO eine so genannte "Up and Down" Analyse durch, die Beschleunigung und Verzögerung im Drehzahlbereich von 0 und 22.500 U/min beinhaltet. Der Generator wird bei 90°C in 20-Sekunden-Zyklen getestet, wobei 1 Sekunde auf die Beschleunigung, 9 Sekunden auf die Drehzahl 22.500, 1 Sekunde auf die Verzögerung und 9 Sekunden auf die Drehzahl 0 entfällt.

Gültigkeitskriterien

Nach 45.000 Zyklen sollte der Generator bei einer Leistungseinbuße von maximal 10% laufen. Und er sollte keine mechanischen Beschädigungen wie etwa Verformung oder Risse an den Lüftern aufweisen.

Ergebnisse

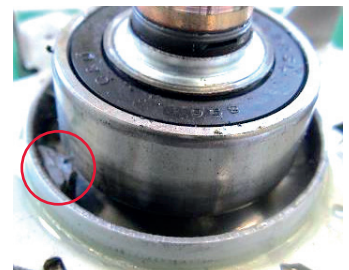
Der Generator der Marke X fiel bereits nach 1.227 Zyklen aus, da ein Drahtbruch im Rotor eintrat. Deshalb konnte der Test nicht vollständig ausgeführt werden. Bei der Untersuchung wurde auch ein Kontakt zwischen Rotor und Stator festgestellt, der auf eine Verformung der Rotorpole und Risse im Kunststoff an der Schweißnaht der Feldspule zurückzuführen sind.



Spuren von Rotor- und Statorkontakt



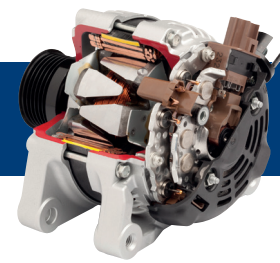
Drahtbruch im Rotor



Befestigung gebrochen

Fazit

Der Generator der Marke X hielt den DENSO Konstruktionsstandards nicht stand und fiel weit vor Testende aus. Die festgestellten Beschädigungen zeigten, dass das getestete Aggregat nur eine sehr kurze Haltbarkeit aufwies, was einer Lebensdauer von lediglich 6 Monaten entspricht. Im Gegensatz dazu weisen DENSO SC Generatoren bei bis zu 90.000 Zyklen keinerlei Fehler auf, was einer Lebensdauer von etwa 15 Jahren entspricht. Mechanische Beschädigungen können nach etwa 130.000 Zyklen in Form einer Beschädigung der Lüfter-Schweißnähte auftreten.



Löt- und Schweißverfahren

Löt- und Schweißverfahren Testbeschreibung

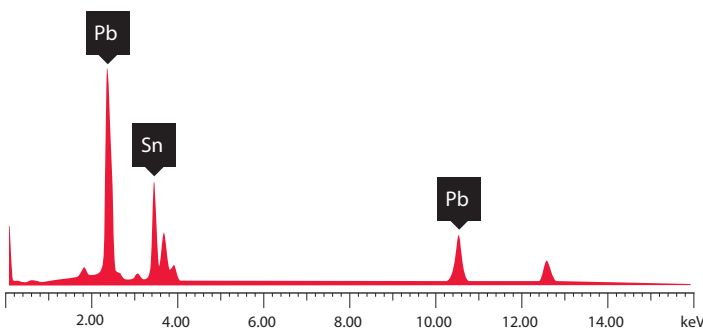
Um die chemische Zusammensetzung der Schweißlegierung zu untersuchen, wurde der Generator der Marke X mittels Rasterelektronen-Mikroskopie (SEM) und energiedispersiver Röntgenanalyse (EDX) analysiert. Das SEM Verfahren liefert detaillierte hochauflösende Abbildungen der Oberfläche und die EDX gibt Aufschluss über die Zusammensetzung der Probe.

Gültigkeitskriterien

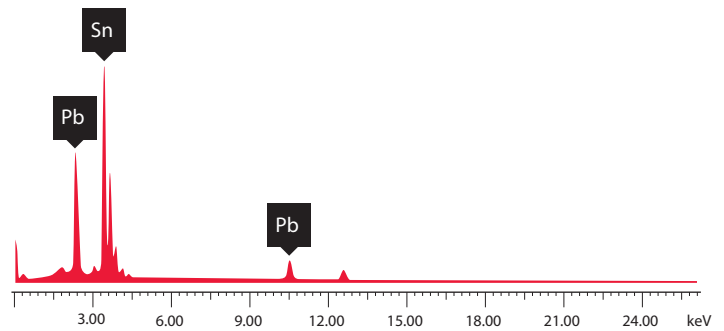
Die Schweißverbindungen sollten bleifrei sein, um sowohl den DENSO Konstruktionsstandards als auch der Europäischen Gesetzgebung zu entsprechen, da Blei ein schädliches Material ist.

Ergebnisse

EDAX Analyse der Schweißlegierung der Regler Vorrichtung



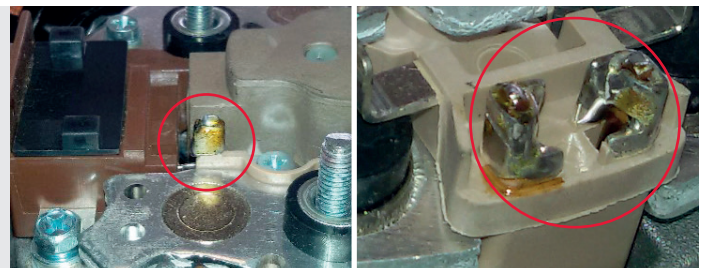
EDAX Analyse der Schweißlegierung der Statorwicklung



Pb Blei

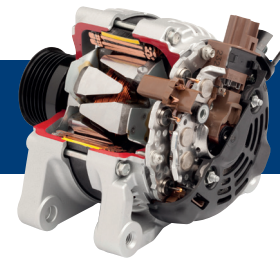
Sn Zinn

Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Verbindungen von Statorwicklung, Gleichrichteranschluss und Regler Vorrichtung gelötet wurden.



Fazit

Der Test wies die Verwendung von Blei und Zinn im Schweißaufbau des Generators der Marke X nach. Die Europäische Gesetzgebung verbietet die Verwendung dieser Schwermetalle in Produkten wie Generatoren wegen ihrer minderwertigen mechanischen Belastbarkeit und niedriger Schmelzpunkte, die eine Brandgefahr darstellen. Während früher nahezu alle Schweißverbindungen Blei enthielten, sind aus Sicherheitsgründen zunehmend bleifreie Legierungen vorgeschrieben. Zudem trägt der Einsatz von Lötverfahren bei den Verbindungen von Statorwicklung, Gleichrichteranschluss und Regler Vorrichtung zur weiteren Verschlechterung der Qualität des Generators der Marke X bei. Im Gegensatz dazu kommt beim DENSO SC Generator das Wolfram-Inertgasschweißen (TIG) bei der Statorwicklung und das Punktschweißen bei der Regler Vorrichtung jeweils mit bleifreien Legierungen zum Einsatz.



DENSO SC Generatoren

DENSO entwickelt und fertigt Generatoren für die Automobilindustrie seit den 1960er Jahren. Seither arbeiten Ingenieure stetig an der Reduktion von Größe und Gewicht bei gleichzeitiger Steigerung der Leistungsfähigkeit. Im Jahr 2000 brachte DENSO beispielsweise den weltweit ersten SC (Segment Conductor) Generator mit rechteckigem Leiter für die Statorwicklung auf den Markt. Durch eine Steigerung der Wicklungsdichte von 45 auf 70 Prozent konnte der SC Generator 20 Prozent leichter und 50 Prozent leistungsstärker gemacht werden als konventionelle Generatoren.

Eigenschaften und Vorteile

- > 100% nach OE-Spezifikation: höchste Qualität, Passgenauigkeit und lange Lebensdauer
- > Alle Ersatzteile sind komplett neue Produkte: keine Pfandwertaufschläge, keine Alteilerückführung
- > Höchste Leistungsdichte: im Verhältnis zu ihrer Leistung die weltweit kleinsten und leichtesten
- > Umfangreiche Anwendungsliste: Unübertroffene Abdeckung von Toyota und ein breites Spektrum für europäische Marken
- > Führende Technologien: leistungsstark und zuverlässig unter allen Klimabedingungen; maximales Drehmoment unter allen Bedingungen; voll kompatibel mit moderner Bordelektronik
- > Rigorose Fertigungsstandards und Qualitätsprüfungen: erfüllt die höchsten Leistungsmaßstäbe
- > Erste Wahl des Aftermarkets: sorgt für einen problemlosen Austausch
- > Optimierte Stator- und Rotorgrößen: verbesserter Magnetkreis für eine höhere Ausgangsleistung
- > Kleinerer Durchmesser der Generatorriemenscheibe: ermöglicht eine schnellere Rotordrehung
- > Zwei integrierte Rotorblätter: reduzieren Lüftergeräusche, Größe und Gewicht
- > Miniaturisierter Single-Chip IC-Regler: ermöglicht intelligente Ladung

Weitere Details zu DENSOs Generatorenprogramm erhalten Sie online unter www.denso-am.de, in der aktuellen TecDoc Ausgabe oder bei Ihrem DENSO Aftermarket Ansprechpartner.

DENSO AUTOMOTIVE Deutschland GmbH

Freisinger Straße 21-23 | D-85386 Eching
Tel. 0 8165 944 289 | Fax. 0 8165 944 824