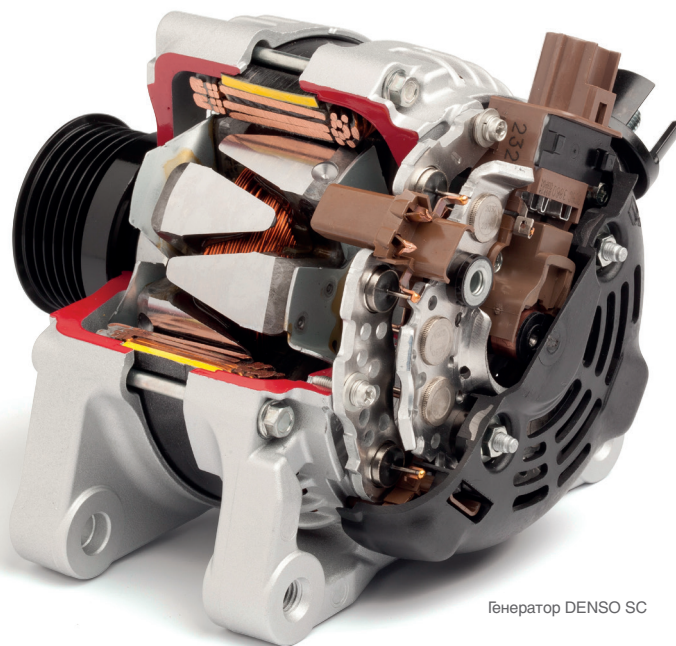


Генераторы

Сравнение продукции: марка X и DENSO

- > Компания DENSO провела испытания генератора марки X (название бренда изменено в целях анонимности) на соответствие требованиям конструкторских стандартов DENSO (DDS), которые используются для производства генераторов DENSO оригинального качества для рынка послепродажного обслуживания.
- > Генераторы марки X предлагаются на рынке в качестве альтернативы генераторам DENSO с сегментным проводником (SC).
- > Всего было проведено три испытания для тщательной проверки рабочих характеристик, долговечности и состава сварного шва.
- > Генератор марки X продемонстрировал неудовлетворительные результаты по итогам всех трех испытаний.



Генератор DENSO SC

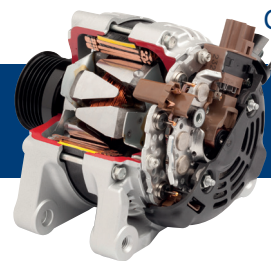
Рабочие характеристики

Описание испытания

Генератор прогревается до стабильной температуры, работая с частотой 5000 об/мин в течение 30 минут. Затем выполняется разгон с 1000 об/мин до 10 000 об/мин в течение 60 секунд при температуре окружающего воздуха 25 °C и 90 °C. Значения частоты вращения указаны для оборотов генератора. При этом 1800 об/мин приблизительно соответствует холостому ходу двигателя, а 5000 об/мин приблизительно соответствует нормальной рабочей частоте вращения двигателя.

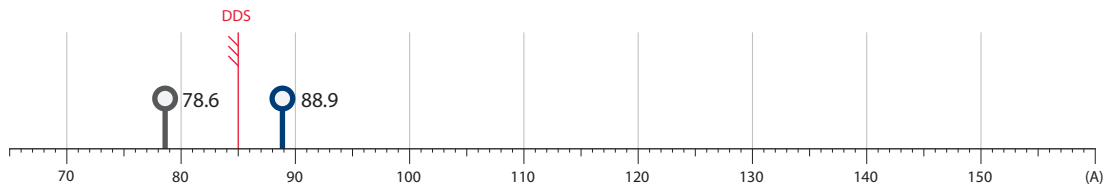
Критерии успешного прохождения испытаний

Соответствие или превышение требований DDS в отношении выходной силы тока в каждом из четырех режимов испытаний.

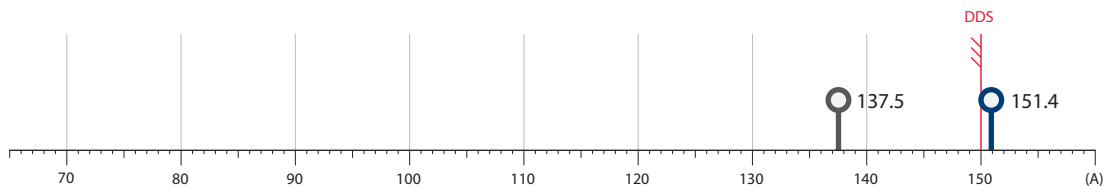


Результаты

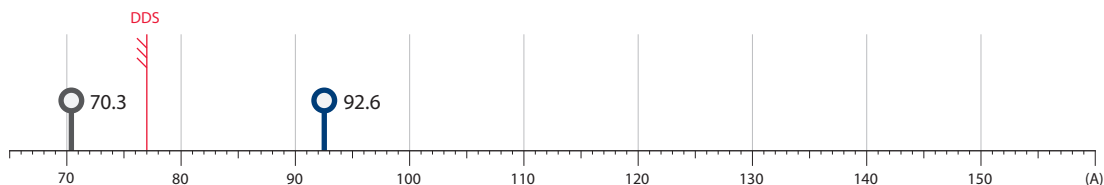
13,5 В 1800 об/мин
(25 °С — прогретый до стабильной температуры)



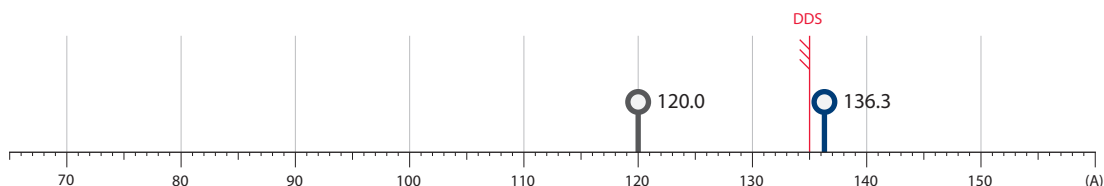
13,5 В 5000 об/мин
(25 °С — прогретый до стабильной температуры)



13,5 В 1800 об/мин
(25 °С — прогретый до стабильной температуры)



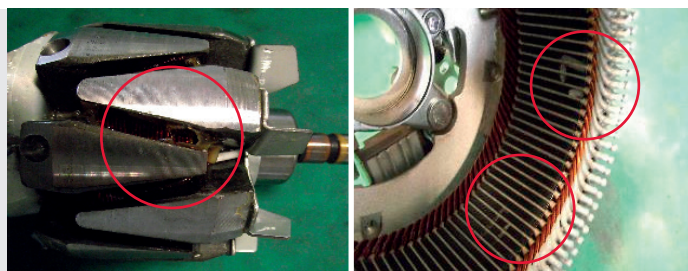
13,5 В 5000 об/мин
(25 °С — прогретый до стабильной температуры)



 Генератор марки X

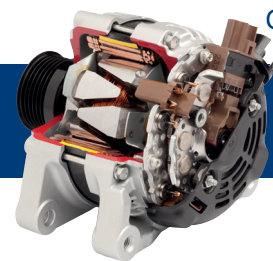
 Генератор DENSO SC

Также было отмечено, что полимер ротора в генераторе марки X начинает плавиться в ходе испытаний при температуре 90 °С.



Заключение

В каждом из четырех режимов испытаний выходной ток генератора марки X был ниже значения, указанного в стандартах DDS, в то время как показатели генератора DENSO превосходили эти требования. Помимо неудовлетворительных результатов по выходному току, полимер ротора генератора марки X расплавился, что является распространенной причиной преждевременного выхода изделия из строя.



Долговечность

Описание испытания

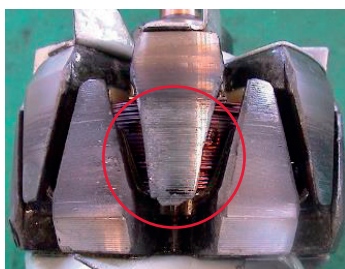
В испытаниях на долговечность компания DENSO использует метод разгона и торможения, который заключается в увеличении и уменьшении частоты вращения генератора в диапазоне 0–22 500 об/мин. Испытания генератора проводятся при температуре 90 °С циклами по 20 секунд: 1 секунда на разгон, 9 секунд при 22 500 об/мин, 1 секунда на торможение и 9 секунд при 0 об/мин.

Критерии успешного прохождения испытаний

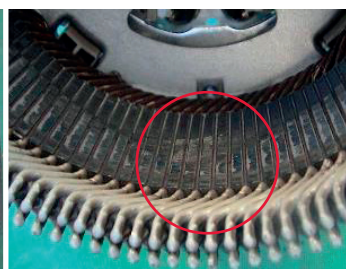
После 45 000 циклов генератор должен оставаться исправным, а снижение выходной электрической мощности не должно превышать 10 %. Не допускается наличие механических повреждений, таких как разрушение сварных швов вентилятора или трещины.

Результаты

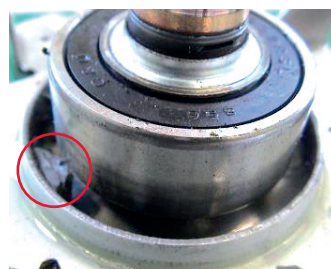
Электрическая часть генератора марки X вышла из строя через 1227 циклов по причине обрыва провода обмотки ротора. После этого испытания были прекращены. После разборки генератора был обнаружен контакт между наружной поверхностью ротора и внутренней поверхностью статора. Это было вызвано деформацией клювообразного полюса ротора и растрескиванием пропиточного полимера обмотки возбуждения.



Следы контакта между наружной поверхностью ротора и внутренней поверхностью статора



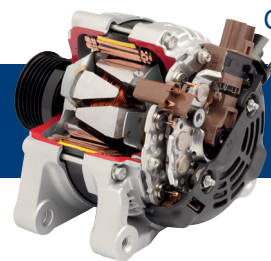
Обрыв провода обмотки ротора



Растрескивание пропиточного полимера обмотки возбуждения

Заключение

Генератор марки X не соответствует требованиям стандартов DDS, так как он вышел из строя задолго до окончания испытаний. Обнаруженные неисправности показывают, что проверяемое устройство имеет очень короткий срок службы, эквивалентный приблизительно 6 месяцам эксплуатации. Генераторы DENSO SC, напротив, обычно исправно работают на протяжении 90 000 циклов, что эквивалентно 15 годам эксплуатации. Через 130 000 циклов возможно возникновение механической неисправности по причине разрушения сварного соединения вентилятора.



Состав сварного шва

Описание испытания

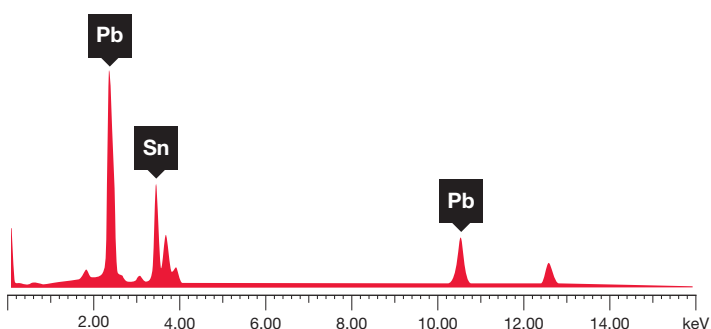
Была выполнена проверка химического состава припоя, используемого в генераторе марки X, методом сканирующей электронной микроскопии (SEM) и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX). Метод SEM позволяет получить изображения высокого разрешения, а метод EDX используется для определения химического состава образца.

Критерии успешного прохождения испытаний

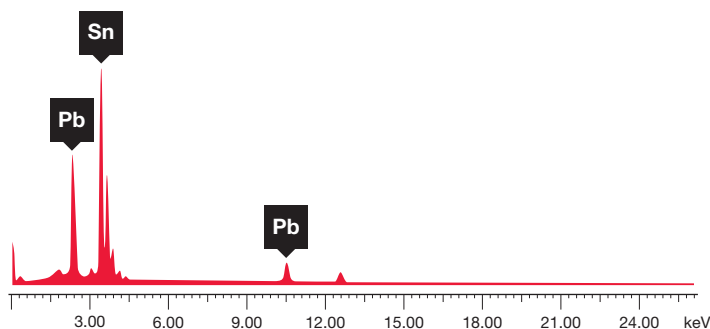
В соответствии с требованиями стандартов DDS и европейского законодательства в сварном шве должен отсутствовать свинец, который является опасным веществом.

Результаты

Анализ припоя в сварном шве рамы регулятора методом EDAX



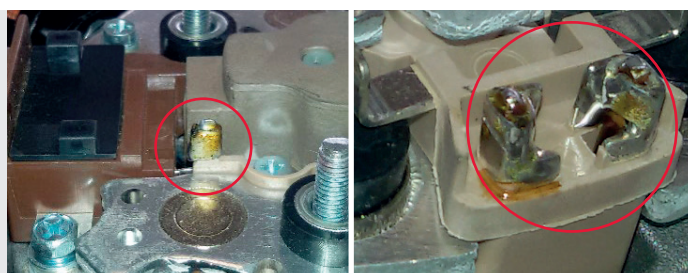
Анализ припоя в сварном шве фазной обмотки статора методом EDAX



Pb свинец

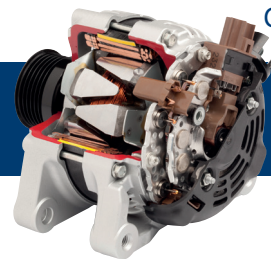
Sn олово

Помимо этого отмечено, что пайка используется для соединения фазы статора и клеммы выпрямителя, а также рамы регулятора.



Заключение

В ходе анализа обнаружено присутствие свинца и олова в припое, который используется в соединениях генератора марки X. Европейское законодательство запрещает использовать эти тяжелые металлы в таких устройствах как генераторы по причине низкой механической прочности и низкой температуры плавления, что повышает риск возгорания. В прошлом свинец использовался практически во всех паяных соединениях, однако наличие большого количества проблем с безопасностью привело к переходу на бессвинцовые сплавы. Кроме того, использование пайки для соединения фазы статора с клеммой выпрямителя и с рамой регулятора также снижает качество генераторов марки X. В противоположность этому, компания DENSO использует сварку вольфрамовым электродом в среде инертного газа (TIG) для фаз статора генераторов SC и для точечной сварки рамы регулятора. При этом в используемых сплавах всегда отсутствует свинец.



Генераторы DENSO SC

Компания DENSO представила свои первые автомобильные генераторы в 1960-х годах. С тех пор наша компания положила начало множеству конструктивных решений, позволяющих производить больше электрической мощности при меньших размерах и массе изделия. Так, например, в 2000 году компания DENSO представила первый в мире генератор с сегментным проводником (SC), в котором используется провод обмотки статора прямоугольного сечения. Увеличив плотность обмотки (коэффициент заполнения) с 45 до 70 %, нам удалось уменьшить массу генераторов DENSO SC на 20 % и одновременно повысить их выходную мощность на 50 % по сравнению с обычными генераторами.

Особенности и преимущества

- > Полное соответствие техническим характеристикам оригинального оборудования: качественная установка, отличный внешний вид и долгий срок службы.
- > Только новые компоненты: отсутствие восстановленных деталей, возврата восстанавливаемых узлов или политики возврата.
- > Максимальный КПД: самые компактные и легкие генераторы в данном классе выходной мощности.
- > Обширный перечень вариантов применения: полный охват всех моделей Toyota, а также большого количества европейских марок.
- > Передовые технологии: рассчитаны на работу при низких и высоких температурах, максимальный пусковой момент в любых условиях, полная совместимость с чувствительными электронными системами.
- > Тщательный контроль качества при производстве и строгие испытания: соответствие самым жестким стандартам производительности.
- > Лучший вариант на рынке запасных частей: гарантированно бесперебойный ремонт.
- > Оптимальные размеры статора и ротора: улучшенный магнитопровод для увеличения выходной мощности.
- > Уменьшенный диаметр шкива: более быстрое вращение ротора.
- > Две лопасти, встроенные в ротор: уменьшение шума, размеров и массы вентилятора.
- > Компактный регулятор напряжения на базе однокристалльного микропроцессора: обеспечивает функцию интеллектуальной зарядки.

Подробную информацию об ассортименте генераторов DENSO можно найти на сайте denso-am.ru, в системе TecDoc или уточнить у представителя DENSO в России.

ООО «ДЕНСО РУС»

“Водный” Бизнес-центр | Головинское ш., 5-1 | 125212, Москва | Россия

Тел.: +7 (495) 970 57 57