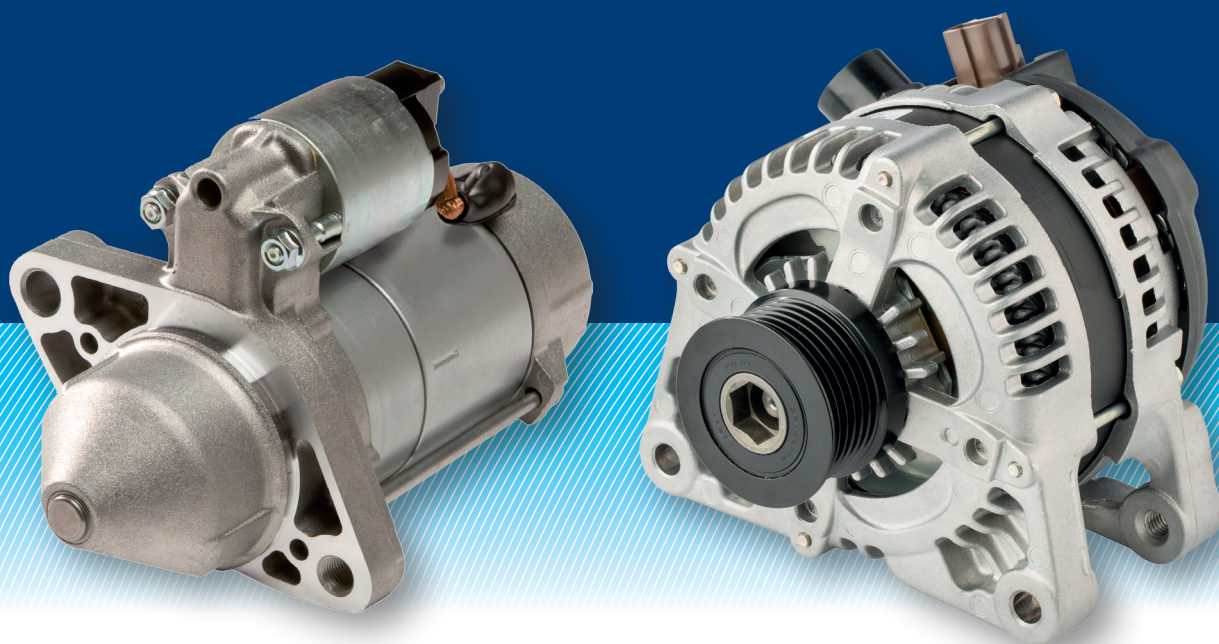


DENSO

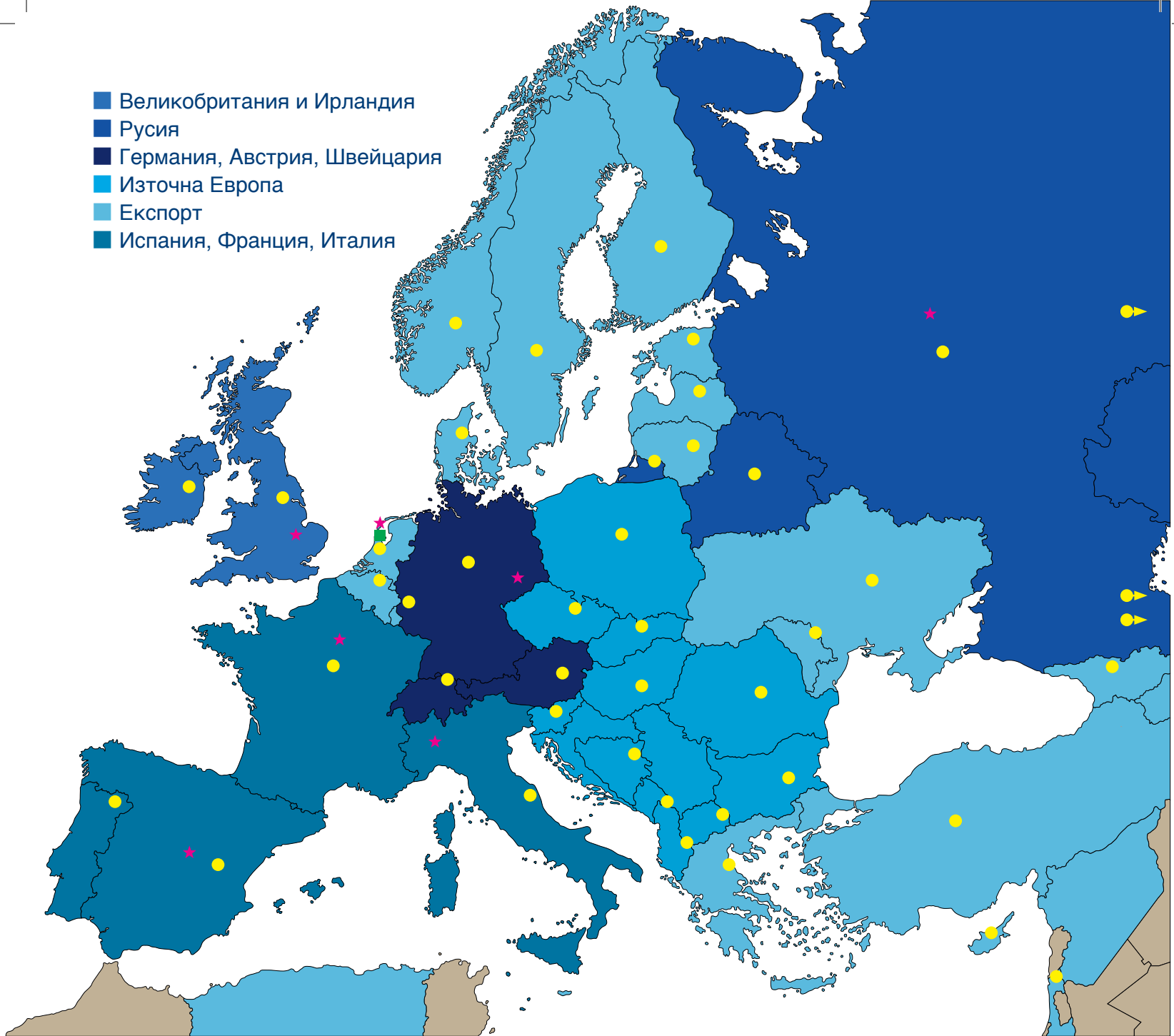
Стартери и алтернатори

| Технически наръчник



www.denso-am.eu

Driven by
Quality



DENSO Europe B.V. After Market and Industrial Solutions Business Unit – Бизнес подразделение „Пазар за резервни части и индустриални решения“

● Търговски представителства

■ Централен офис в Европа

Албания
 Австрия
 Беларус
 Белгия
 Босна и Херцеговина
 България
 Кипър
 Чешка Република
 Дания
 Естония
 Финландия
 Франция
 Грузия
 Германия
 Гърция

Унгария
 Ирландия
 Израел
 Италия
 Калининград
 Казахстан
 Латвия
 Литва
 Люксембург
 Македония
 Молдова
 Черна гора
 Холандия
 Норвегия
 Полша

Португалия
 Румъния
 Русия (Москва)
 Русия (Новоросийск)
 Словакия
 Словения
 Испания
 Швеция
 Швейцария
 Турция
 Великобритания
 Украйна

Веесп, Холандия

★ Складове

Женвилие, Франция
 Лайпциг, Германия
 Мадрид, Испания
 Милтън Кейнс, Великобритания
 Москва, Русия
 Поирино, Италия
 Веесп, Холандия

DENSO Стартери и алтернатори

Съдържание

DENSO в Европа

> Оригиначните резервни части 04

Увод

> За тази публикация 04

> Продуктова гама 05

ЧАСТ 1 – Стартери DENSO

Характеристики

> Описание на системата 08

> Как работят стартерите 09

Типове

> Пиньонен стартер 11

> Редукторен стартер 14

> Планетарен стартер 17

Схема 21

Старт-стоп технология 22

Ръководство за смяна 28

Отстраняване на неизправности

> Схема за диагностика 29

> Инспекция 30

> Въпроси и отговори 37

ЧАСТ 2 – Алтернатори DENSO

Характеристики

> Описание на системата 42

> Как работят алтернаторите 43

Типове

> Конвенционален тип 45

> Тип III 46

> SC тип 47

Схема 53

Ръководство за смяна 54

Отстраняване на неизправности

> Схема за диагностика 55

> Инспекция 56

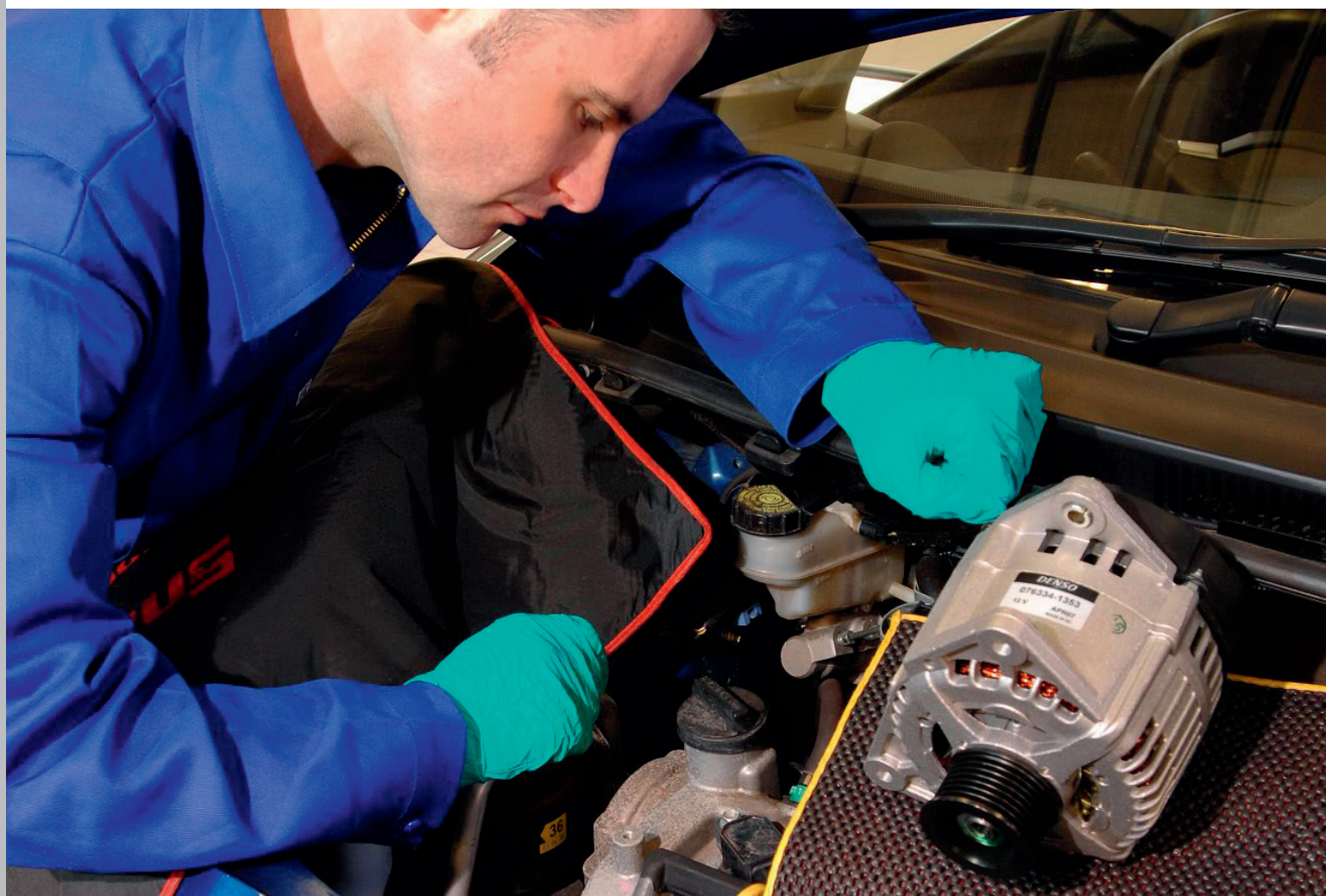
> Въпроси и отговори 58

DENSO в Европа > Оригинално оборудване за пазара за следпродажбено обслужване

DENSO Aftermarket Europe е част от DENSO Corporation, един от световните топ 3 производители на модерни автомобилни технологии, системи и компоненти.

DENSO е основана през 1949 г. и е лидер в иновативните качествени продукти за автомобилната индустрия. Компанията доставя изключително богата гама оригинално оборудване (OE) на всички големи производители на автомобили в света. Ще откриете оригинални части на DENSO

в 9 от 10 автомобила на пътя. Гордеем се, че внесохме този уникален опит и на европейския пазар за следпродажбено обслужване. Нашите технологично усъвършенствани програми включват само продукти с OE спецификации, специално подбрани за дистрибуторите ни и крайните клиенти. Управляваме доставките директно чрез DENSO Aftermarket Europe, подкрепяна от разрастваща се мрежа локални търговски офиси.



Увод > За тази публикация

Целта на този наръчник за стартери и алтернатори от DENSO Aftermarket Europe е да предостави на дистрибуторите, търговците на едро и на крайните потребители всичко, което трябва да знаят за уникалните ни продукти с OE спецификации.

Това удобно ръководство ще ви предостави цялата необходима техническа информация - от данните за системите до казусите и визуализациите за всеки тип.



DENSO е истински пионер в технологиите на стартерите и алтернаторите за модерните автомобили, мотоциклети и камиони и се наложи като най-големият производител на роторни компоненти за ОЕ с 20% пазарен дял. В резултат на това нашите резервни стартери и алтернатори са най-малките и най-леки роторни електрически машини в света в своя клас на мощност. Те се характеризират с ненадмината ефективност, износостойчивост и мощни работни показатели.

Алтернатори DENSO

DENSO е първата компания, разработила алтернатори с нова по-компактна и лека конструкция, които произвеждат повече електрическа енергия по-ефективно. През 2000 г., DENSO

представи първия в света SC алтернатор (със сегментен проводник), който използва правоъгълен проводник за статорната бобина.

Стартери DENSO

От пускането на пазара на първите си автомобилни стартери в началото на 60-те години на миналия век, DENSO възглавява водещия си инженерингов опит в разработването на по-малки и по-леки компоненти с възможно най-висока производителност. През 2001 г. DENSO представи първия в света планетарен редукторен стартер със сегментен проводник (PS), който използва правоъгълен проводник за бобината на ротора.

Основни факти

- Напълно нов артикул в кутия (не е рециклиран продукт). Няма депозит.
- Гамата стартери включва пиньонен стартер (тип GA); Редукторни стартери (типове R и RA); Планетарни стартери (тип P, PA, PS и PSW); и стартери за старт-стоп системи (тип AE, TS и PE)
- Гамата алтернатори включва типове: конвенционални, тип III (алтернатор с малък вътрешен вентилатор) и SC (със сегментен проводник).
- Максимална ефективност чрез леки компоненти с малки размери и с възможно най-високата мощност
- 2000 - първият алтернатор в света със сегментен проводник (SC)
- 2001 г. - Първият планетарно-редукторен стартер в света със сегментен проводник (PS)
- 2005 - Най-малките и леки високопроизводителни SC алтернатори в света
- 2011 г. – Пазарна премиера на тандемния соленоиден стартер (TS) на DENSO
- DENSO технологии за старт-стоп системи

The DENSO logo is displayed in white, italicized, sans-serif capital letters on a red rectangular background.

Поглед отвътре

- 100% OE спецификации
- Само нови части в кутията
- Без рециклирани продукти.
Без депозит за връщане на старите части
- Максимална ефективност
- Широко пазарно покритие за много приложения
- Пазарен лидер

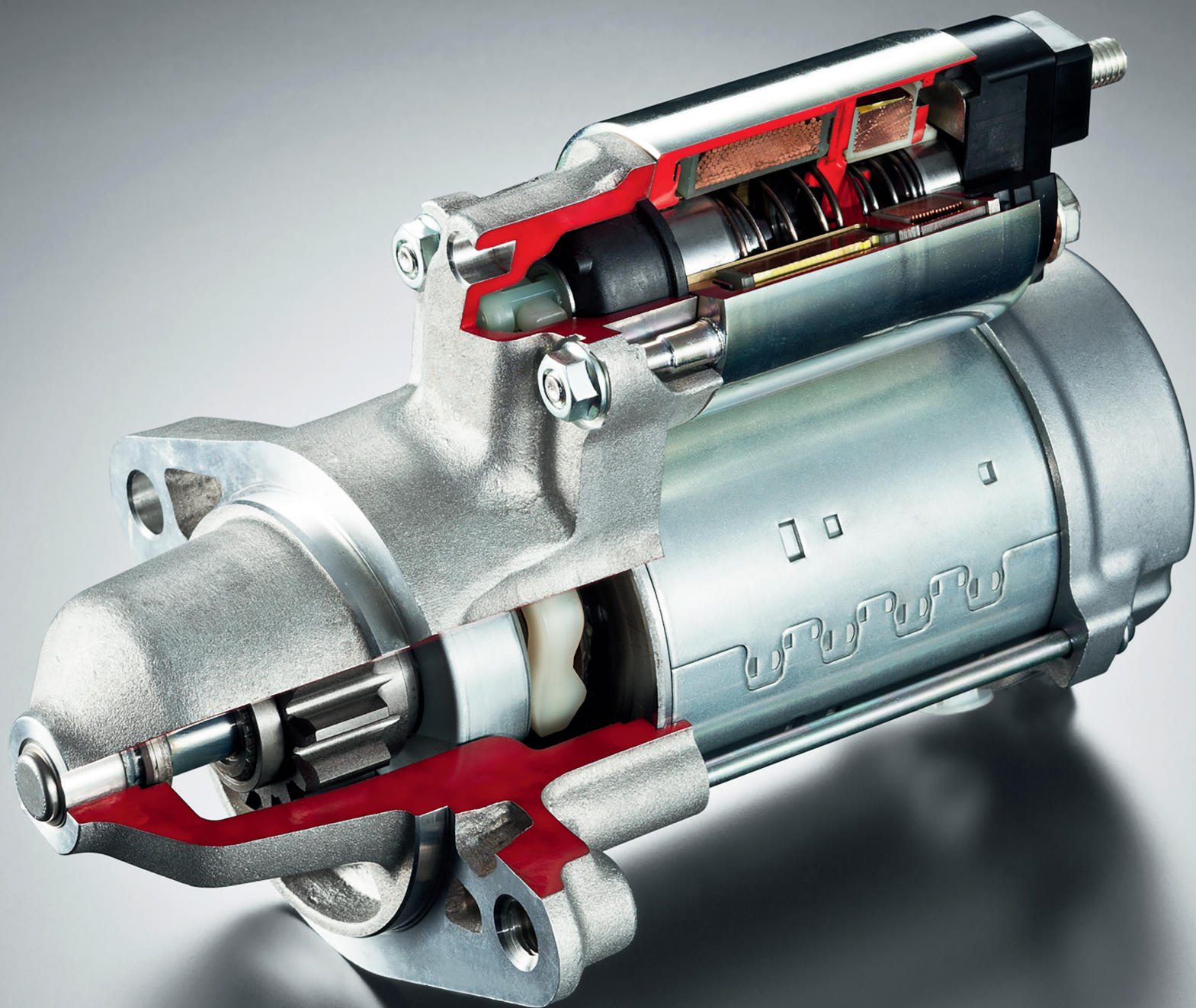
Като един от най-големите световни доставчици на автомобилни компоненти, DENSO е световен лидер в разработването и производството на роторни електрически машини. Непрекъснатият ни стремеж към изключително качество, дизайн и иновации се доказва от факта, че нашите стартери и алтернатори са избрани като оригинално оборудване от производителите на автомобили по целия свят. По пътя към успеха спечелихме международни награди за качество и за най-добър доставчик. Освен, че предлага уникално OE покритие за Toyota и широка гама европейски марки като Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo и Land Rover, програмата постоянно се обновява и разширява.

www.denso-am.eu

Driven by
Quality

ЧАСТ 1

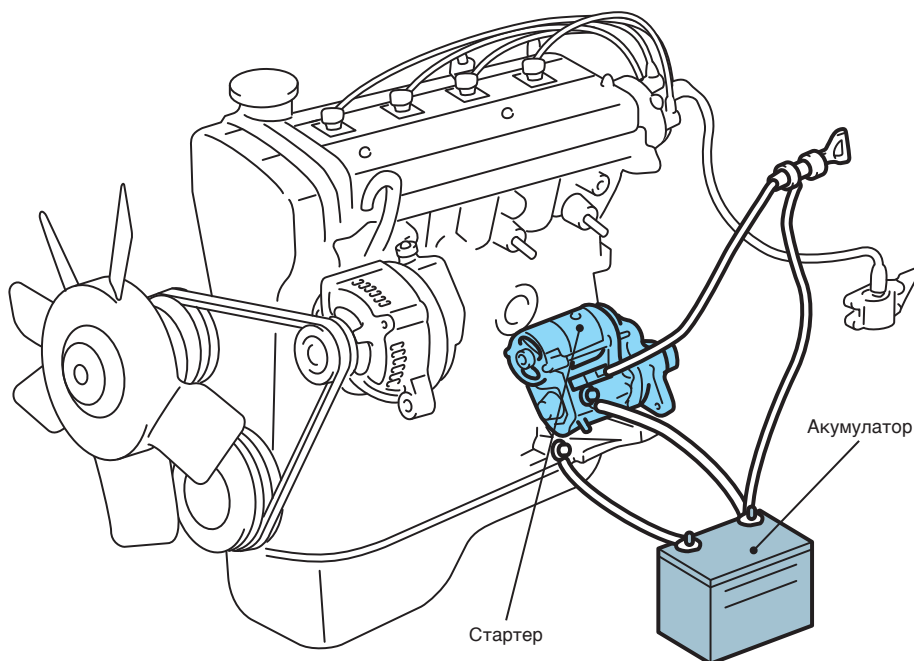
Стартеры DENSO



Стартери DENSO | Характеристики

> Описание на системата

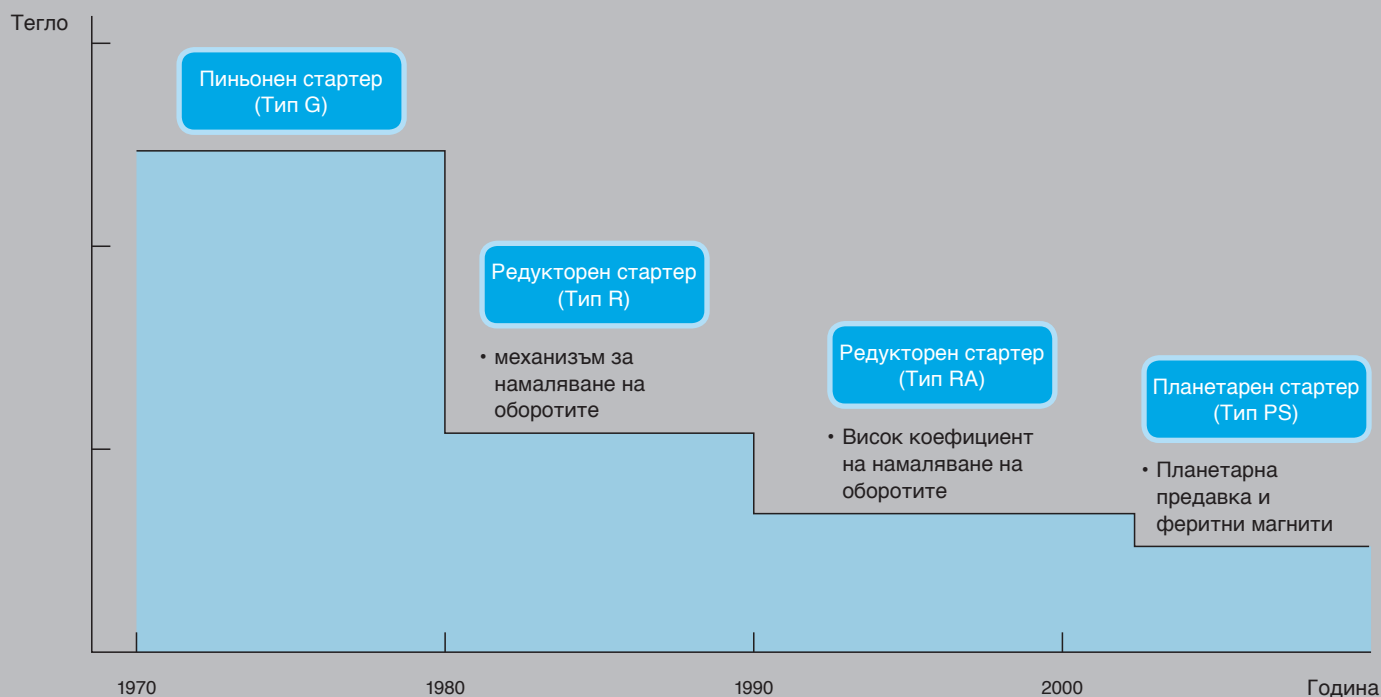
Стартерът е устройство, което инициира работата на двигателя. Тъй като автомобилният двигател не може да стартира самостоятелно, е необходима външна сила, за да се вдигнат оборотите до зададената стойност или над нея. Стартерът задвижва вграден мотор, като използва автомобилния акумулатор като източник на енергия, за да създаде мощност и да стартира двигателя. За разлика от обикновените постояннотокови мотори, стартерът се използва само за кратко време (около 30 секунди). Поради това стартерът е много малък, въпреки че произвежда голяма мощност.



Преход към компактен и лек стартер

Стартерът се усъвършенства заедно с автомобила в "компактно, леко, висококачествено" устройство. През 70-те години на миналия век на пазара излиза пиньонният стартер, последван през 80-те от разработката на редукторния стартер с механизъм за намаляване на оборотите. През 90-те години редукторният

стартер става още по-компактен и лек благодарение на високия коефициент на редукция. През първото десетилетие на 21 век се появява и стартерът от планетарен тип, включващ планетарна предавка и феритни магнити.

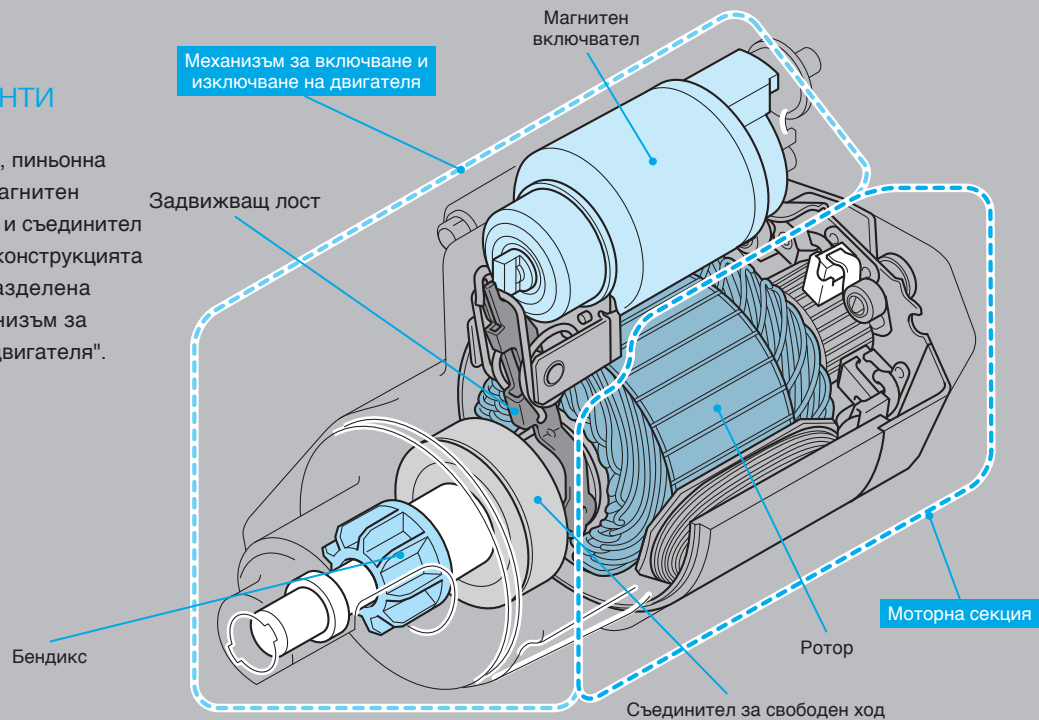


Стартери DENSO | Характеристики

> Как работят стартерите

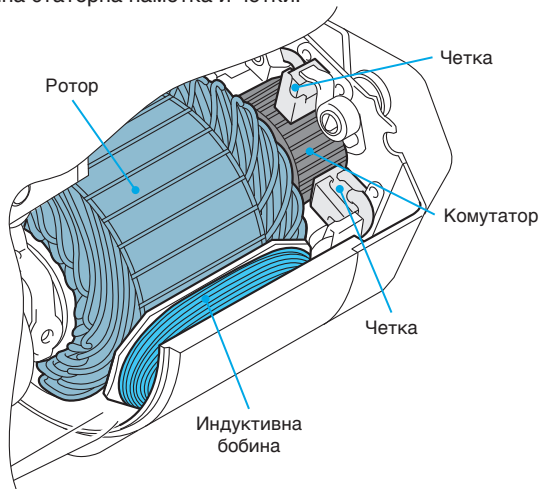
Основни компоненти

Стартерът се състои от ротор, пиньонна зъбна предавка (бендикс), магнитен включвател, задвижващ лост и съединител за свободен ход. Освен това конструкцията на стартера може да бъде разделена на "моторна секция" и "механизъм за включване и изключване на двигателя".



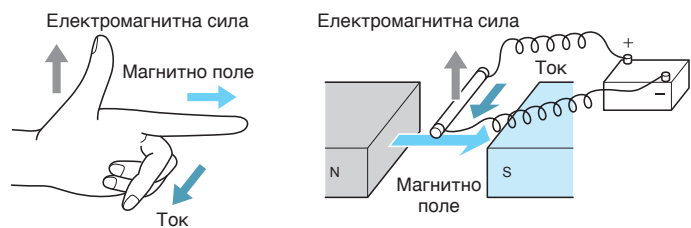
Моторна секция

Моторната секция се състои от ротор, индуктивна бобина статорна намотка и четки.



Принципи на работа на моторната секция

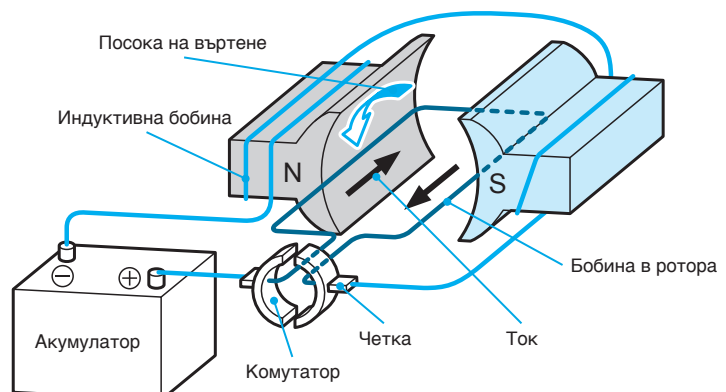
Основните принципи на работата на мотора се обясняват с правилото на Флеминг за лявата ръка.* Размерът на електромагнитната сила е пропорционален на силата на магнитното поле, големината на тока и дължината на проводника.



*Според правилото за лявата ръка на Флеминг с трите пръста на лявата ръка може да се представи следното явление: показалец: посока на магнитното поле (от север на юг), среден пръст: посока на тока (положителен към отрицателен), палец: посока на електромагнитната сила.

Работа на моторната секция

За да работи стартерът като електромотор, електромагнитната сила трябва да е непрекъсната и да работи в определена посока. Поради това моторът е оборудван с комутатор и четки, така че токът винаги тече в определена посока към северния или южния полюс на ротора. В резултат на това, бобината генерира сила, насочена в определена посока, така че моторът да може да се върти непрекъснато. Действителният стартер съчетава множество бобини в ротора с комутатор.



Стартери DENSO | Характеристики

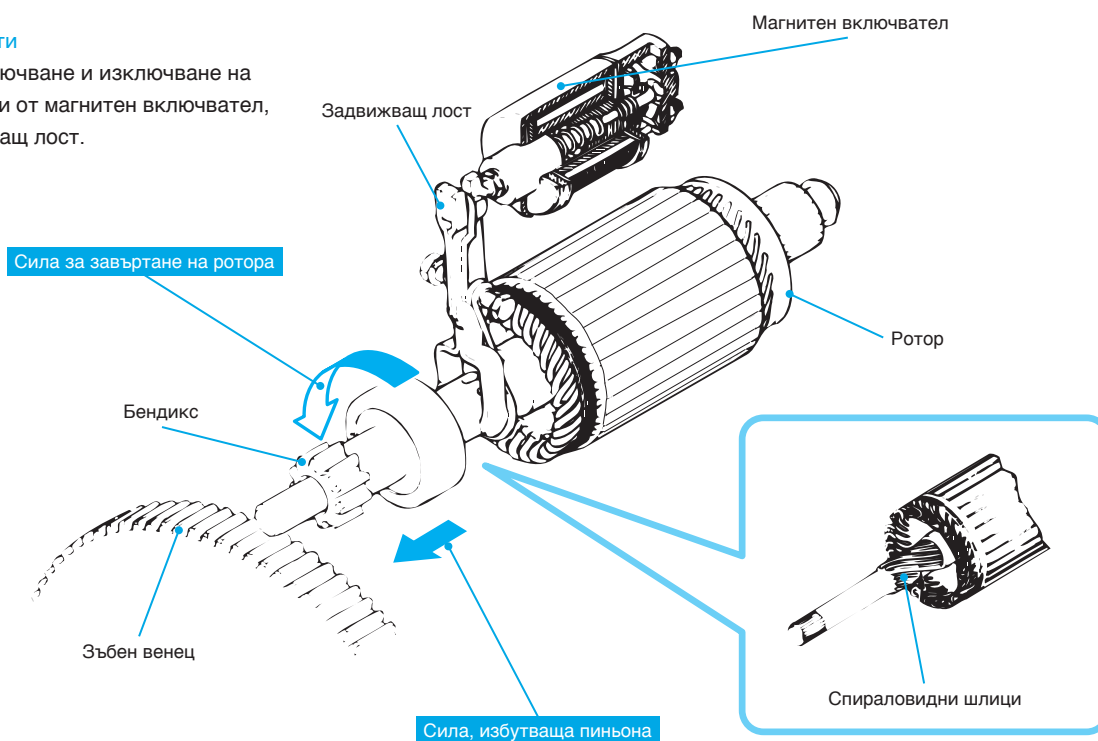
> Как работят стартерите

Механизъм за включване и изключване на двигателя

Стартерът завърта двигателя, като зацепва бендикса със зъбния венец на маховика. Ако бендикса и зъбният венец останат зацепени след пускането на двигателя, пиньонът ще се завърти от двигателя на високи обороти, което ще доведе до счупване на стартера. Поради това бендикса на стартера трябва да захваща плавно зъбния венец на двигателя, когато стартерът работи и трябва да се освободи веднага след стартирането на двигателя.

Основни компоненти

Механизмът за включване и изключване на двигателя се състои от магнитен включвател, бендикс и задвижващ лост.



Зацепване

При задействане на стартера, ротора се завърта и задвижващият лост изтласква бендикса, за да захване зъбния венец на маховика.

Има случаи, при които бендикса и зъбният венец се сблъскват. В такива случаи силата, избутваща бендикса и силата, завъртаща ротора, работят за зацепване на двете зъбни колела. Ефектът на двете споменати по-горе сили, комбинирани със спираловидните шлицы, плъзгат бендикса в зъбния венец, осигурявайки сигурно зацепване.

Роля на спираловидните шлицы

Спираловидните шлицы са нарязани във вала на ротора (в задвижващия вал на редукторния и планетарния тип стартери), за да изтласкат бендикса. Дори когато бендикса само леко зацепва зъбния венец, спираловидните шлицы изтласкват пиньона, за да се осигури пълно зацепване, използвайки силата, въртяща ротора.

Освобождаване

След като двигателят стартира и стартерът е спрян, бендикса се изтегля обратно и се освобождава от зъбния венец. Едновременно с това, ротора спира да се върти.

Стартери DENSO | Типове

> Пиньонен стартер

Описание

При пиньонния стартер силата на магнитния превключвател се предава чрез задвижващия лост, за да изтласка бендикса (разположен над вала на ротора) и да зацепи зъбния венец на двигателя.

Типът пиньонен стартер е система, която предава силата от мотора директно към зъбния венец (типове G и GA).

Характеристики и предимства

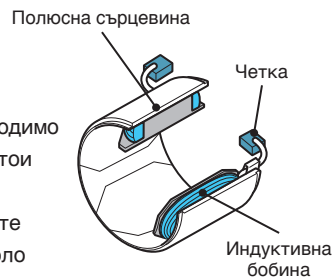
- > Уникална конструкция с пиньонна предавка, изтласкана от задвижващия лост.
- > Спираловидна пружина на четката.
- > Алюминиев корпус

Характеристики

Основни компоненти

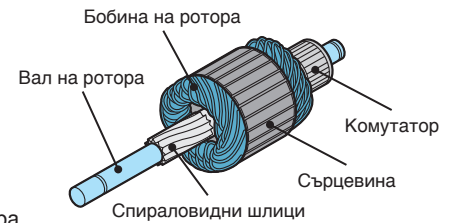
Корпус

Корпусът (статорната намотка) създава магнитното поле, необходимо за завъртане на мотора, и се състои от индуктивни бобини, полюсни сърцевини и четки. Индуктивните бобини се навиват директно около сърцевините на полюсите и се закрепват със смола, за да се подобри устойчивостта на топлина и на вибрации.

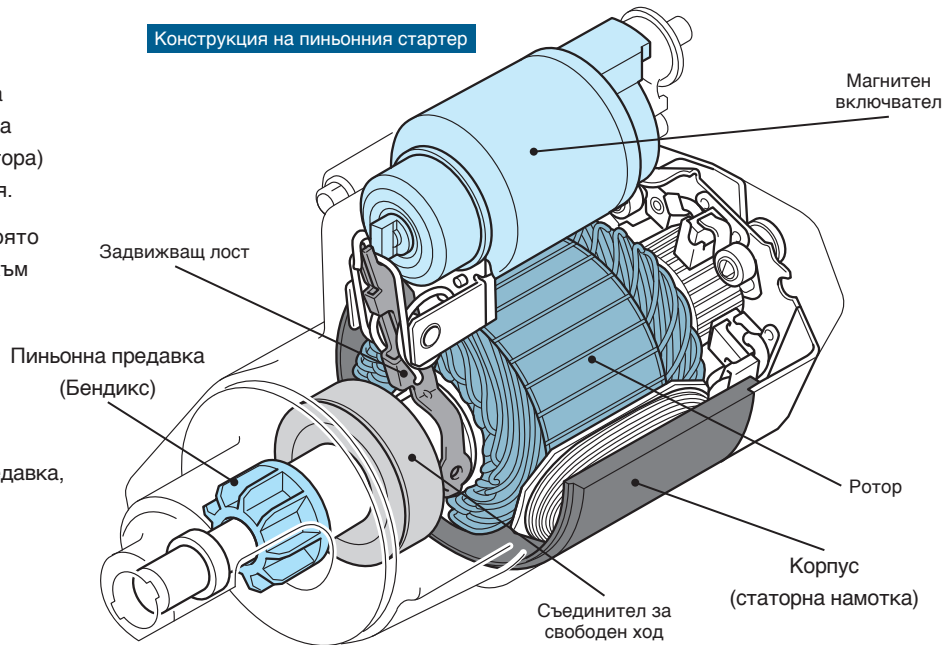


Ротор

Ротора генерира въртящия момент на двигателя и се състои от сърцевина, вал, бобина и комутатор. Цялата бобина на ротора е фиксирана със смола за подобряване на устойчивостта на топлина и вибрации. Освен това във вала на ротора са резбовани спираловидни шлицы за връзка със съединителя за свободен ход

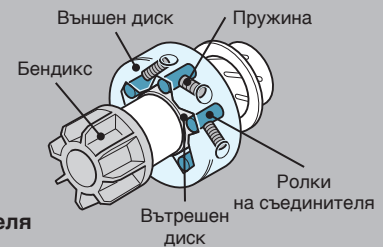


Конструкция на пиньонния стартер



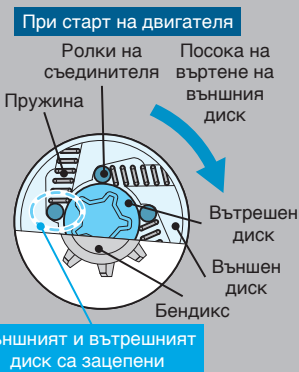
Съединител за свободен ход

Съединителят за свободен ход предотвратява повреда на стартера поради превъртане на ротора*, като осигурява гладкото отделяне на бендикса от зъбния венец. Съединителят се състои от вътрешен и външен диск, съединителни ролки и пружини.



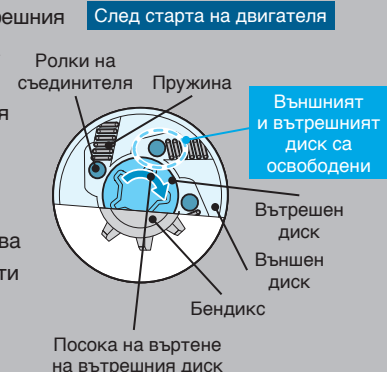
(1) При старт на двигателя

При завъртане на ротора силата първо се предава на външния диск (компонент, който е в контакт с вала на ротора), следван от ролките на съединителя, после от вътрешния диск (компонент, интегриран с пиньона). Ролките на съединителя се избутват от пружините до по-тясната страна на вдлъбнатините във външния диск и до междините във вътрешния, като по този начин зацепват външния и вътрешния диск. В резултат на това, въртящият момент на ротора се предава през вътрешния диск към пиньонната предавка и зъбният венец на маховика се завърта.



(2) След старта на двигателя

Когато зъбното колело върти бендикса, оборотите на вътрешния диск са по-високи от тези на външния. Въпреки това, тъй като ролките на съединителя се движат в такава посока, че пружините се притискат, вътрешния и външният диск се освобождават. Поради това пиньонната предавка се върти на празен ход и въртящият му момент не се предава на ротора. По този начин се предотвратява превъртането на ротора.



*Превъртането настъпва, когато бендикса не успее да се освободи от зъбния венец след стартирането на двигателя и двигателят върти ротора с високи обороти

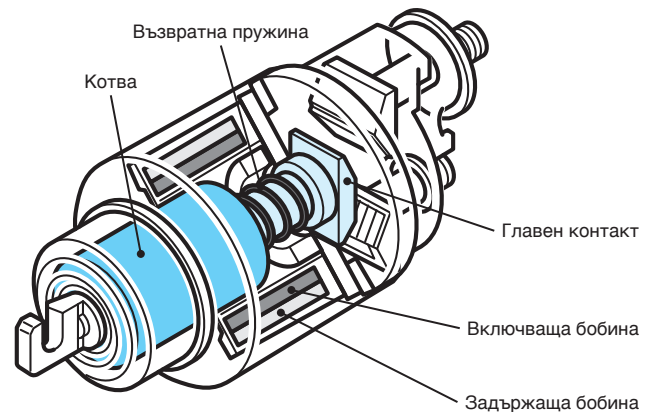
Стартери DENSO | Типове

> Пиньонен стартер

Характеристики

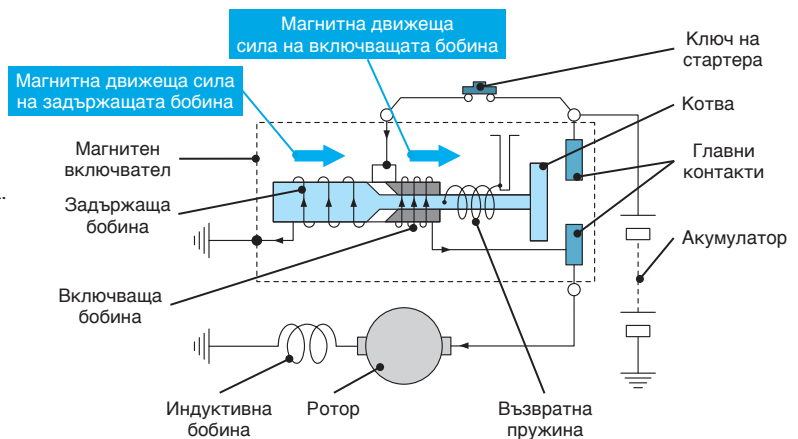
Магнитен включвател

Магнитният включвател служи за избутване и освобождаване на пиньона и за включване и изключване на захранването на двигателя. Магнитният включвател се състои от включваща bobина, задържаща bobина, възвратна пружина и котва. И включващата, и задържащата bobина имат еднакъв брой медни намотки, но те са навити в противоположни посоки. Функциите на магнитния превключвател могат да бъдат най-общо разделени на "включване", "задържане" и "връщане".



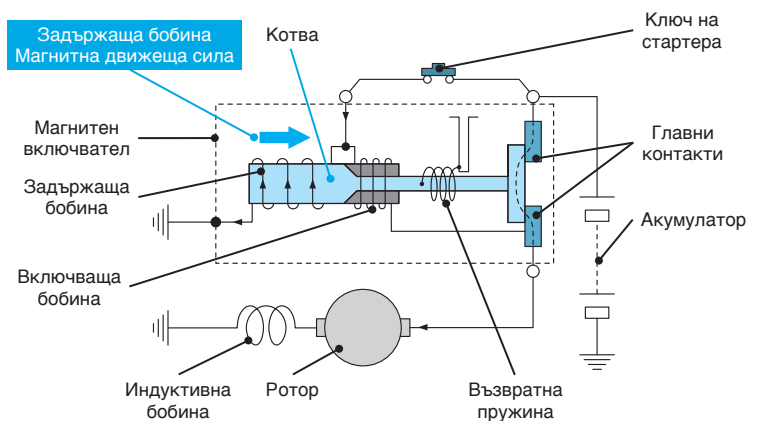
(1) Изтегляне

Когато ключът за стартера е затворен, токът протича през включващата и задържащата bobина. Магнитната движеща сила от двете bobини се пренася върху котвата, преодолявайки силата на възвратната пружина. В резултат на това котвата се изтегля и главните контакти се затварят.



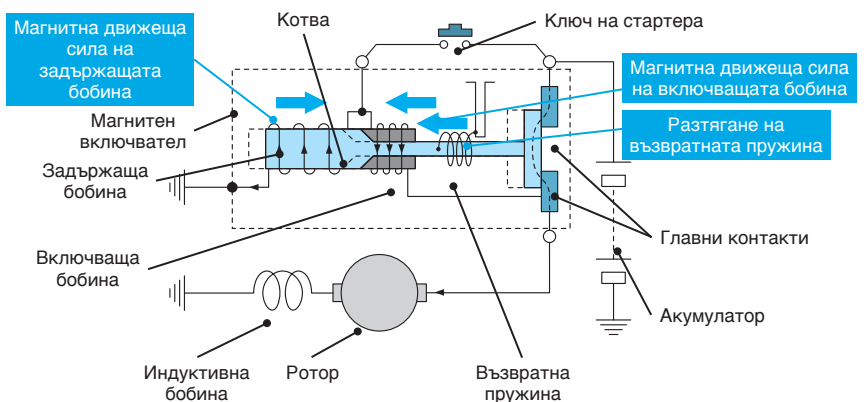
(2) Задържане

Когато главните контакти се затварят, включващата bobина е поставена в състояние на късо съединение, като по този начин се спира протичането на ток през bobината. В резултат на това котвата се изтегля само чрез магнитната движеща сила на задържащата bobина, поставяйки стартера в положение на задържане.



(3) Връщане

Когато ключът за стартера се отвори при затворени главни контакти, токът преминава и през включващата, и през задържащата bobина. Тъй като двете bobини са с еднакъв брой медни намотки в противоположни посоки, посоката на магнитната движеща сила на включващата bobина става противоположна на тази при изтеглянето. Поради това, магнитната движеща сила на задържащата bobина неутрализира тази на включващата bobина, в резултат на което котвата се връща в изходно положение поради разтягането на възвратната пружина и отварянето на главните контакти.



Стартери DENSO | Типове

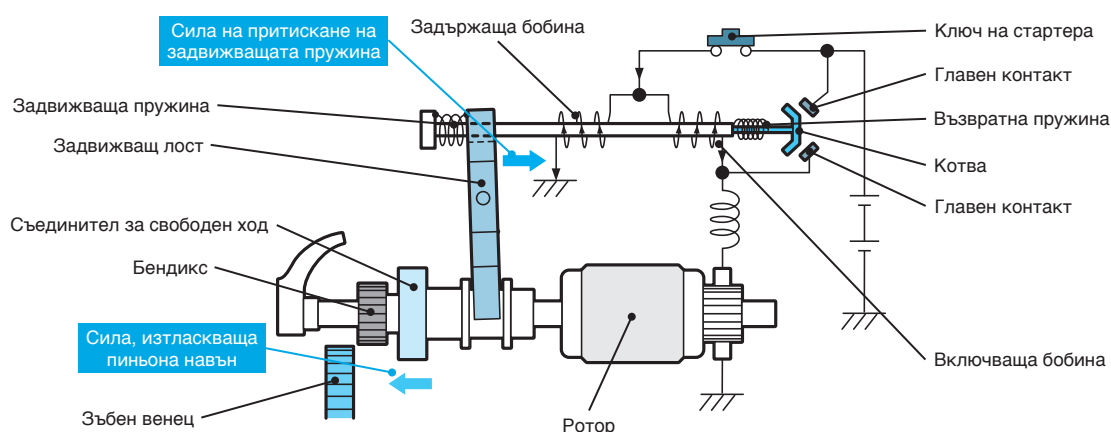
> Пиньонен стартер

Работа

При старт на двигателя

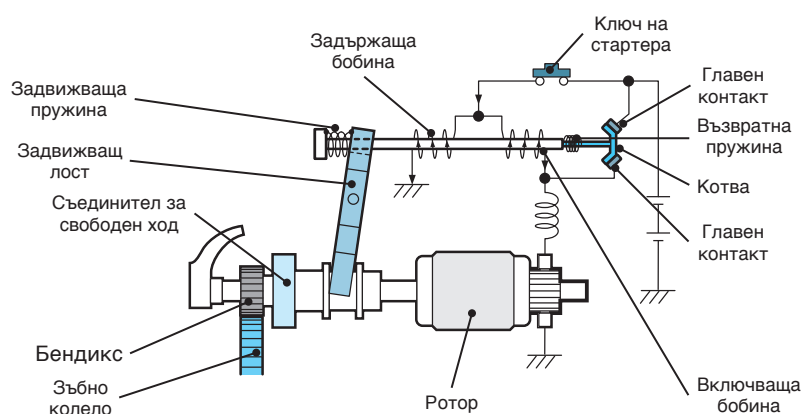
- > Когато ключът на стартера се затвори, бендиксът се изтласква по посока на стрелката под задвижващия лост, при което магнитният включвател насочва тока към ротора.
- > Ротора се завърта и притиска бендикса със спираловидните шлицы на вала.
- > Тогава бендикса зацепва зъбния венец и стартира двигателя.

Обаче, понякога когато зъбите на бендикса и зъбния венец влязат в контакт, бендикса се избутва напред и се сблъсква със зъбния венец, без да се зацепи. За да се осигури зацепване на зъбите, силата на притискане на задвижващата пружина намалява силата на спираловидните шлицы на ротора, изтласкваща бендикса навън. Едновременно с това задвижващата пружина измества позицията на зъбците на бендикса. В резултат на това пиньонното зъбно колело зацепва зъбния венец, за да стартира двигателя.



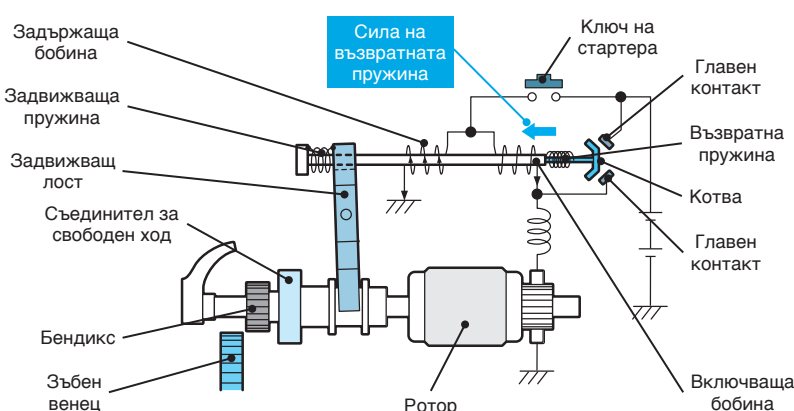
Старт на двигателя

- > Когато магнитният включвател пуска ток към ротора, задвижващият лост задържа задвижващата пружина на място.
- > За да се предотврати превъртането на ротора, когато зъбното колело върти бендикса, съединителят за свободен ход се задейства така, че бендикса се върти на празен ход.



След старта на двигателя

- > Когато ключът за стартера се отвори, магнитният включвател се изключва и котвата се връща в изходно положение чрез силата на възвратната пружина, което води до отваряне на главните контакти.
- > В резултат на това ротора спира да се върти и задвижващият лост отделя бендикса от зъбния венец, за да спре стартера.



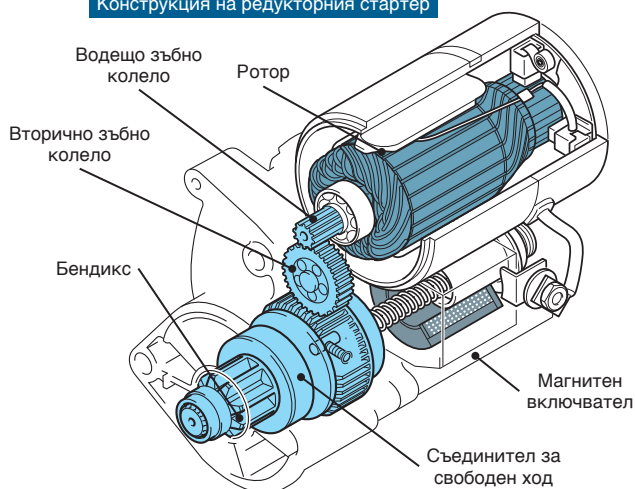
Стартери DENSO | Типове

> Редукторен стартер

Описание

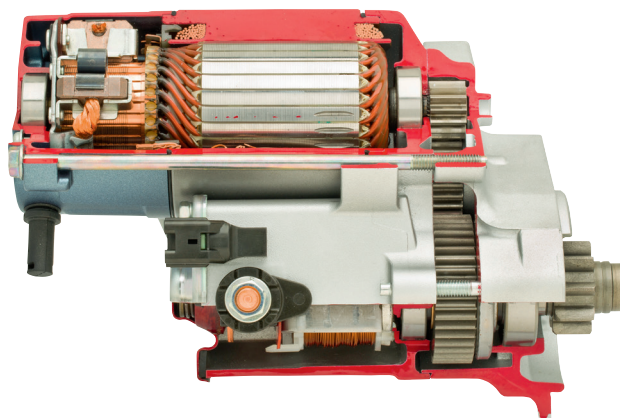
- > Редукторният стартер (напр. тип R и RA) използва механизъм за намаляване на оборотите.
- > При пиньонния стартер, тъй като мощността на мотора се предава директно на зъбния венец, размерът на мотора е пропорционален на мощността на стартера, поради което моторът е много голям.
- > Тъй като редукторният стартер използва механизма за намаляване на оборотите, голяма мощност може да се генерира от малък мотор. Ето защо редукторният стартер е по-компактен и по-лек от пиньонния стартер.

Конструкция на редукторния стартер



Характеристики и предимства на RA стартера

- > Високооборотният мотор с подобрен коефициент на редуция и топлоустойчив електрически проводник намалява размера и теглото на двигателя.
- > Подобрена противопрахова защита и водонепропускливост.
- > Минимално триене и износване на лагерите.

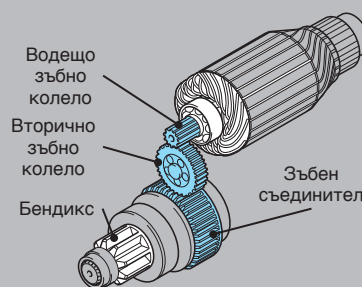
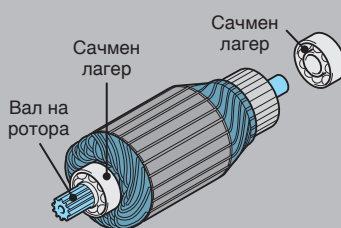


Характеристики

Основни компоненти

Ротор

- > Ротора на редукторния стартер се върти с по-високи обороти, отколкото при пиньонния стартер.
- > За вала на ротора се използват сачмени лагери.
- > Те генерират по-малко триене, което позволява на ротора да се върти гладко.



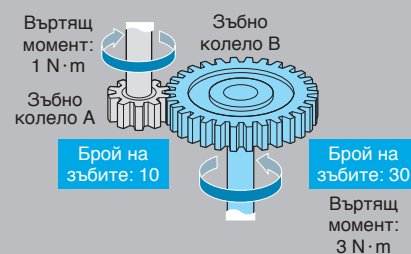
Механизъм за намаляване на оборотите

- > Механизмът за намаляване на оборотите се състои от водещо зъбно колело, вторично зъбно колело и зъбен съединител.
- > Механизмът за намаляване на оборотите редуцира оборотите с до между 1/3 и 1/4 от първоначалната стойност чрез предаване на оборотите на ротора на водещото, вторичното и зъбното колело на съединителя.
- > В резултат на това, въртящият момент, предаван на бендикса, се увеличава.

Теория на механизма за намаляване на оборотите

- > Следната схема илюстрира механизъм за намаляване на оборотите, състоящ се от две зъбни козела.
- > Ако зъбно колело "А" има 10 зъба, а зъбно колело "В" има 30 зъба, зъбно колело "В" се завърта само веднъж на всеки три оборота на зъбното колело "А".
- > В този случай, ако въртящият момент на зъбно колело "А" е 1, въртящият момент на зъбно колело "В" е три пъти по-голям от този на "А". Механизмът за намаляване на оборотите върти малкото зъбно колело при високи обороти, за да генерира голям въртящ момент, което позволява използването на по-компактен и лек мотор.

	Брой на зъбите	Коефициент на оборотите	Коефициент на въртящия момент
Зъбно колело А	10	3	1
Зъбно колело В	30	1	3



Стартери DENSO | Типове

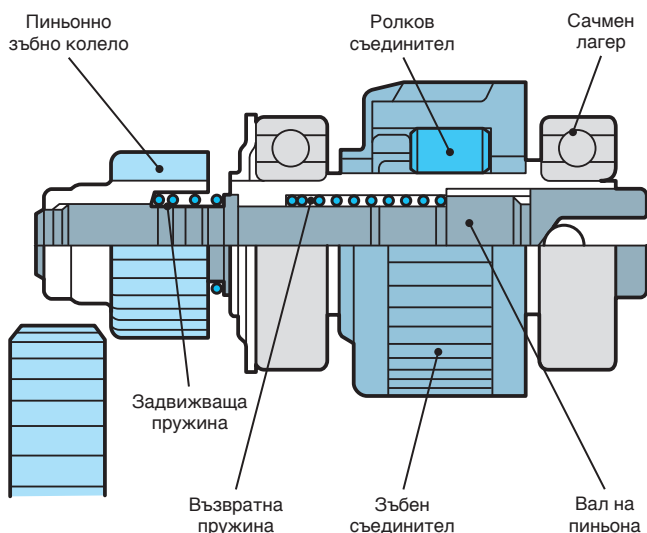
> Редукторен стартер

Съединител за свободен ход и магнитен включвател

- > В пиньонния стартер, при който съединителят за свободен ход и магнитният включвател не са разположени коаксиално, силата от тези два компонента се предава чрез задвижващия лост.
- > В редукторния тип стартер съединителят за свободен ход и магнитният включвател са разположени коаксиално.

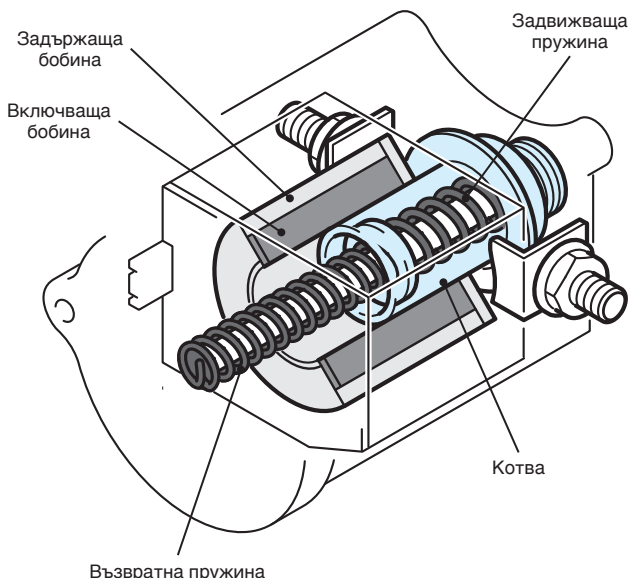
(1) Конструкция на съединителя за свободен ход

- > Съединителят за свободен ход се състои от пиньонно зъбно колело, ролков съединител, вал на пиньона, зъбен съединител, задвижваща пружина и възвратна пружина.
- > Ротационната сила на ротора, предавана на съединителя, се предава от задвижващото зъбно колело на ротора към зъбния съединител през вторичното зъбно колело, след това през ролковия съединител и пиньонния вал към зъбното колело на пиньона.



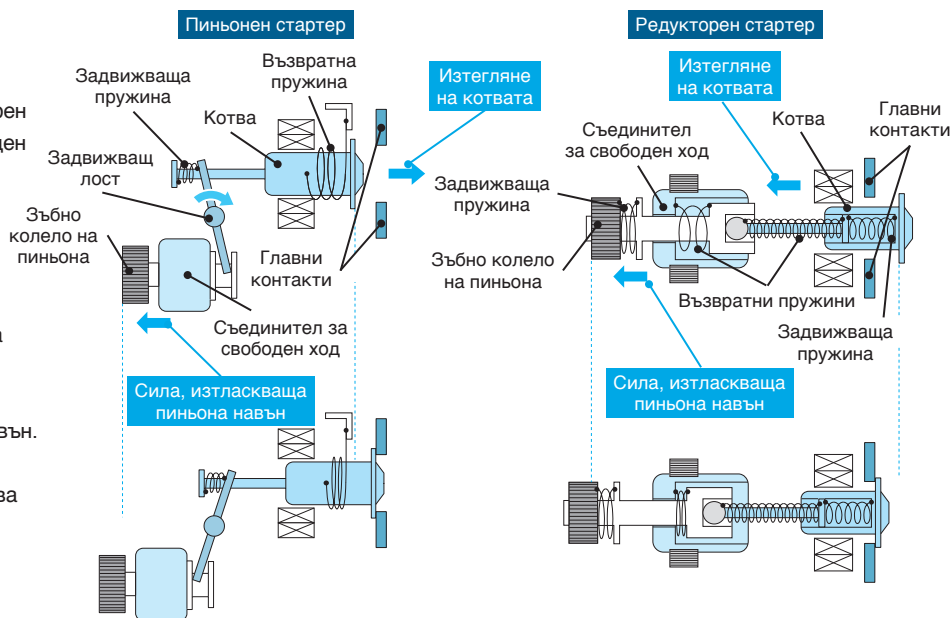
(2) Конструкция на магнитния включвател

- > Магнитният включвател се състои от задържаща бобина, включваща бобина, възвратна пружина, задвижваща пружина и котва.
- > След задействане на стартерния ключ магнитният включвател насочва тока към включващата и задържащата бобина.
- > Получената магнитна сила и силата на пружината карат котвата да се изтегля, задържа или връща.



(3) Работа на съединителя за свободен ход и на магнитния включвател

- > При стартерите от пиньонен и редукторен тип работата на съединителя за свободен ход и на магнитния включвател се различава.
- > В пиньонния стартер, когато ключът за стартера е затворен, токът протича към магнитния включвател и котвата се изтегля. Движението му се предава на съединителя чрез задвижващия лост, свързващ двата механизма, като изтласква пиньонното зъбно колело навън.
- > В редукторния стартер, когато ключът за стартера е затворен, токът преминава към магнитния включвател. Котвата се изтласква в посока на пиньона, като изтласква зъбното му колело.



Стартери DENSO | Типове

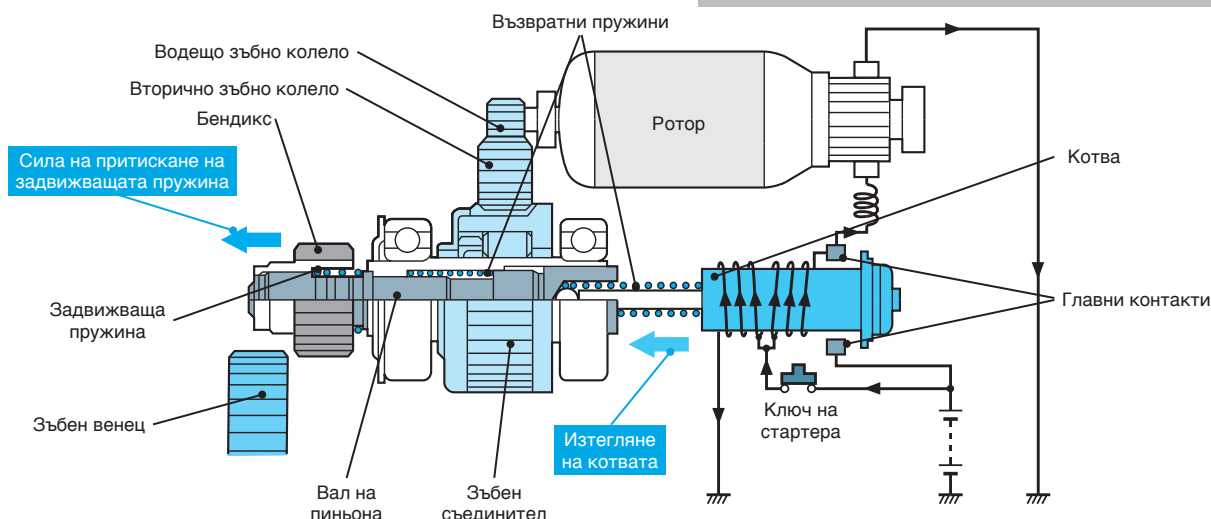
> Редукторен стартер

Работа

При старт на двигателя

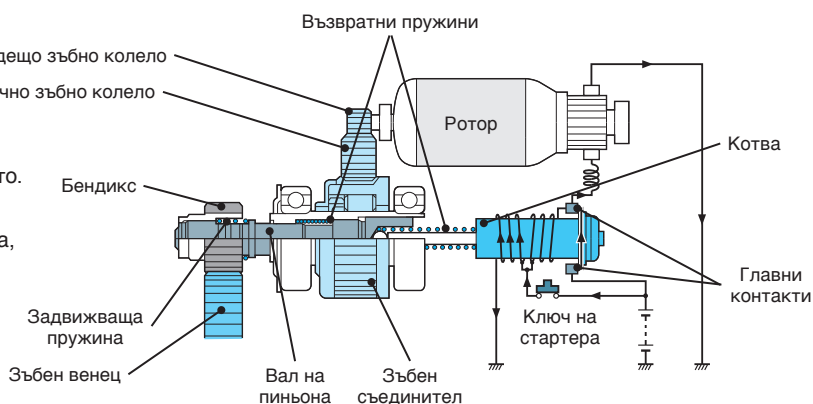
- > Когато пиньонното зъбно колело зацепи зъбния венец, главните контакти се затварят, ротора се захранва и стартерът започва да се върти.
- > Оборотите на ротора първо се намаляват от водещото и от вторичното зъбно колело и след това се предават на пиньонното зъбно колело, което се завърта и стартира двигателя.

Обаче, понякога когато зъбите на бендикса и зъбния венец на маховика влязат в контакт, бендикса се избутва напред и се сблъсква със зъбния венец, без да се зацепи. За да се осигури зацепване на зъбите, силата на притискане на задвижващата пружина намалява силата на спираловидните шлицы на ротора, изтласкваща бендикса навън. Едновременно с това задвижващата пружина измества позицията на зъбците на бендикса. В резултат на това пиньонното зъбно колело зацепва зъбния венец, за да стартира двигателя.



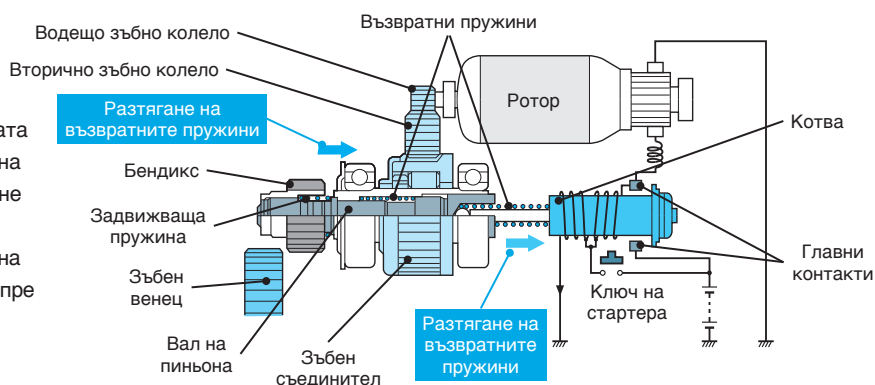
Старт на двигателя

- > Когато магнитният включвател пуска ток към ротора, магнитният включвател остава на място.
- > За да се предотврати превъртането на ротора, когато зъбният венец върти бендикса, съединителят за свободен ход се задейства така, че бендикса се върти на празен ход.



След старта на двигателя

- > Когато ключът за стартера се отвори, магнитният включвател се изключва и котвата се връща в изходно положение чрез силата на възвратната пружина, което води до отваряне на главните контакти.
- > Ротора спира да се върти и зъбното колело на бендикса се отделя от зъбния венец, за да спре стартера.



Стартери DENSO | Типове

> Планетарен стартер

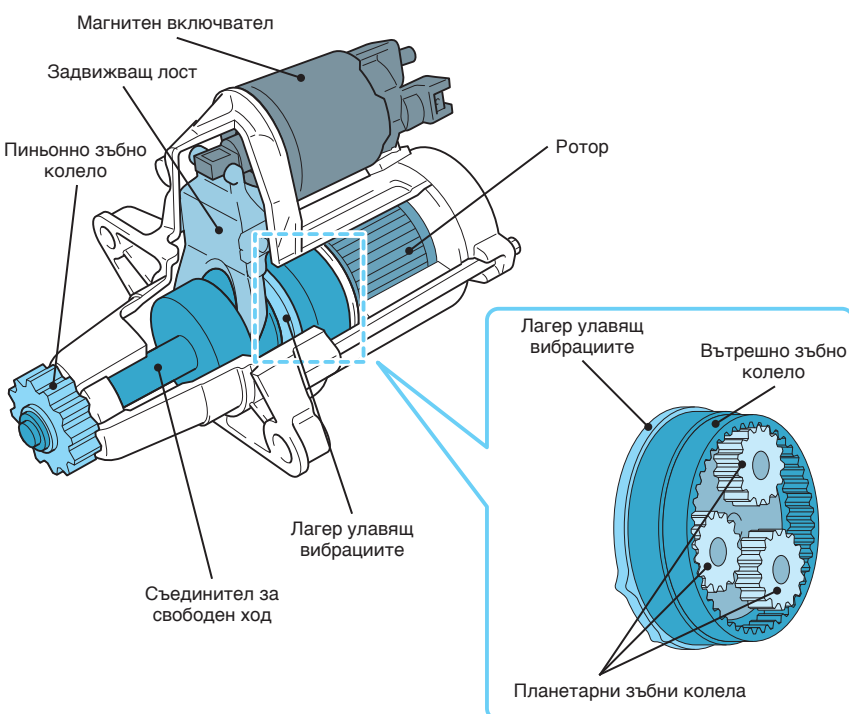
Описание

Подобно на пиньонния стартер, планетарният тип стартер (тип P, PA, PS и PSW) предава магнитната сила чрез задвижващ лост, за да изтласка пиньона (интегриран със съединителя за свободен ход) навън и да зацепи зъбния венец на двигателя. Тогава въртящият момент на мотора се предава на зъбния венец на маховика. Планетарният стартер използва механизма за намаляване на оборотите с планетарни зъбни колела и лагер улавящ вибрациите.

Планетарният стартер използва планетарни зъбни колела между съединителя и ротора като механизъм за намаляване на оборотите. Подобно на редукторния стартер, и тази система генерира голям въртящ момент с малък мотор и е доста по-компактна и лека от стандартния пиньонен стартер.

Освен това, ако стартерът зацепи зъбния венец, когато двигателят се върти в обратна посока, лагер улавящ вибрациите смекчава удара от обратното завъртане от страната на двигателя и защитава вътрешното зъбно колело.

Конструкция на планетарния стартер

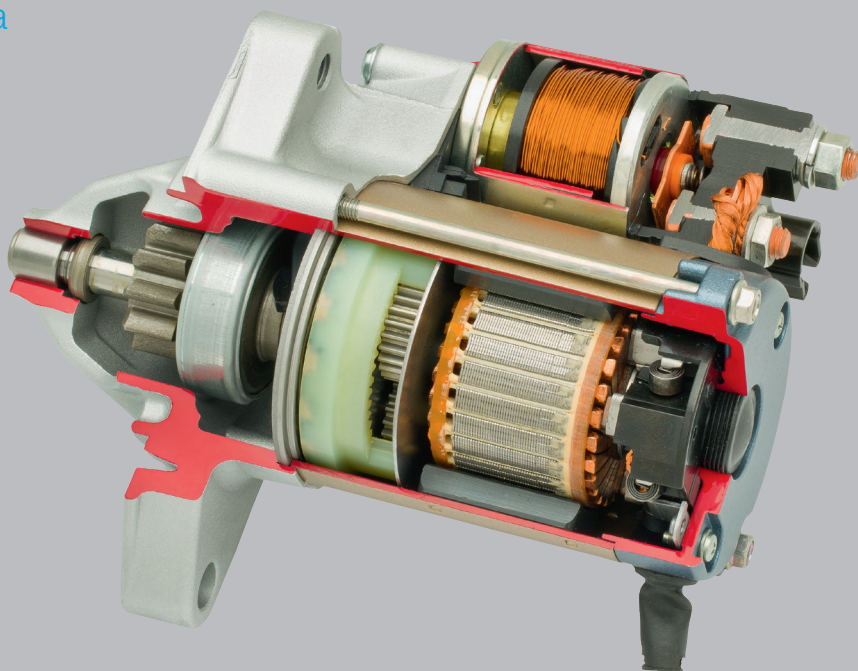


PS Стартер (PS: Planetary Reduction Segment Conductor Motor - планетарен редукторен стартер със сегментен проводник)

PS стартерът, разработен от DENSO през 2001 г., е с 22% по-лек и с 14% по-малък от RA стартера. Тези характеристики са предпоставка за перфектен монтаж в автомобила и за понижаване на разхода на гориво. Технологичните иновации на DENSO създадоха по-малък и по-лек стартер чрез подобряване на статорната бобина, със сегментния (правоъгълен) проводник в бобината на ротора и усъвършенстваната форма на комутатора.

Характеристики и предимства

- > Малък размер, ниско тегло, лесен монтаж и слаб шум от запалването.
- > Поставянето на магнит между главните полюси на корпусът (статорната намотка) увеличава общия магнитен поток.
- > Правоъгълният проводник, използван в бобината на ротора, подобрява плътността на намотката (пространствения коефициент).
- > Новоразработеният повърхностен комутатор, поставен върху края на ротора, намалява общата ѝ дължина.
- > Коефициентът на редукция е увеличен от 4,4 на 7,9, което води до още по-малък размер на мотора.
- > Виброулавящ лагер се използва за поемане на удара от редуктора, предизвикан от увеличаване на редукцията. PS стартерът използва планетарен редуктор за намаляване на оборотите.



Стартери DENSO | Типове

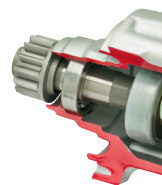
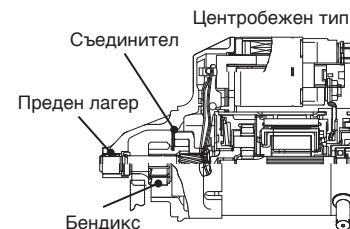
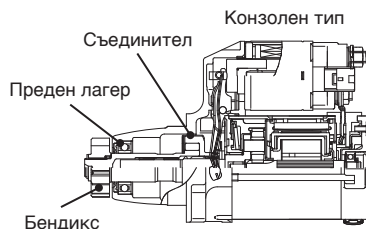
> Планетарен стартер

Характеристики

Основни компоненти

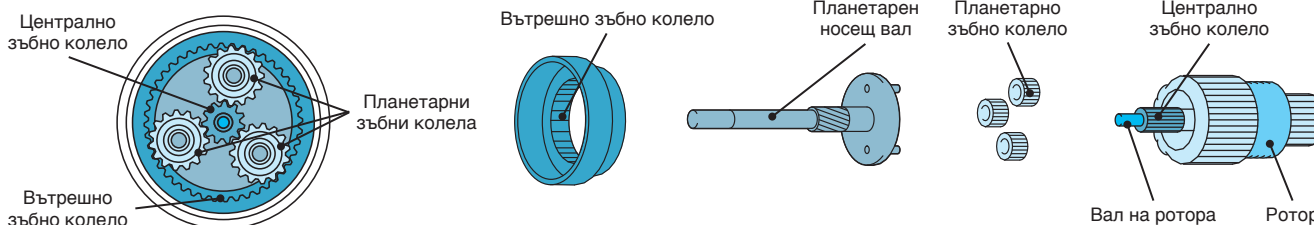
Съединител за свободен ход

Има два вида съединители в зависимост от формата и позицията на пиньона; центробежен и конзолен тип.

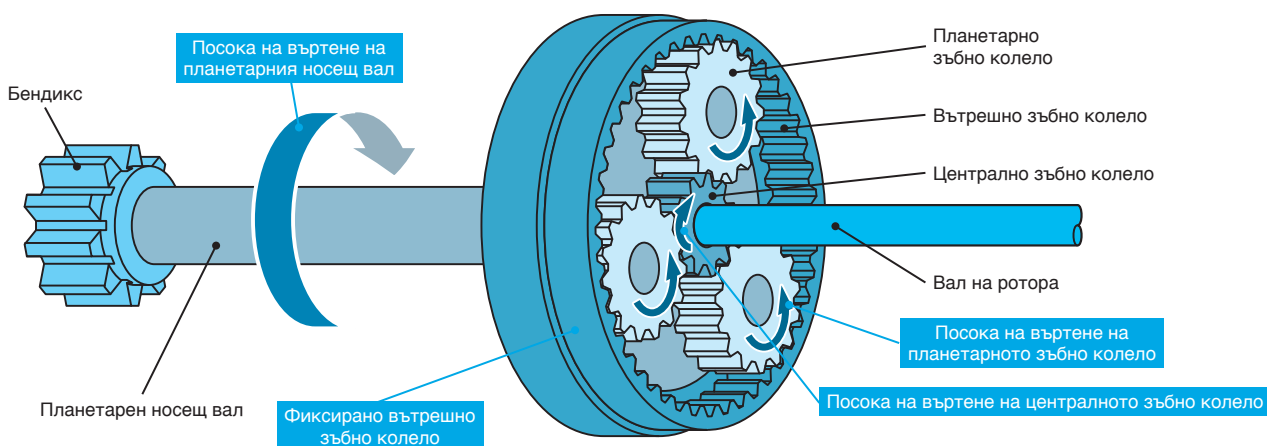


Механизъм за намаляване на оборотите

Механизмът за намаляване на оборотите в стартера от планетарен тип се състои от три планетарни зъбни колела, централно зъбно колело, свързано с вала на ротора, и вътрешно зъбно колело, което обхваща целия модул. Редукторът намалява оборотите до между 1/5 и 1/8 от първоначалната им стойност чрез предаване на оборотите на ротора през централното зъбно колело, планетарните зъбни колела и планетарния носещ вал. Въртящият момент се предава на планетарния носещ вал и въртящият момент на пиньона се увеличава.



Щом ротора се завърти, централното зъбно колело, прикрепено към вала на ротора, също се завърта. На свой ред, и трите планетарни зъбни колела, зацепващи централното зъбно колело, се завъртат. В резултат на това планетарните зъбни колела се придвижват около централното зъбно колело (в същата посока като него) по вътрешната обиколка на фиксираното вътрешно зъбно колело. Тъй като планетарните зъбни колела са свързани към планетарния носещ вал, валът също се завърта.



Тъй като вътрешното зъбно колело е фиксирано, коефициентът на редукция на оборотите на планетарния стартер се определя от броя на зъбите на централното зъбно колело и на вътрешното зъбно колело. Коефициентът на редукция се изчислява, като се използва следното уравнение.

Например, според уравнението за коефициента на редукция, ако централното зъбно колело има 11 зъба, а вътрешното зъбно колело има 45 зъба, оборотите на ротора се намаляват до 1/5 от първоначалната й стойност.

Уравнение за изчисляване на коефициента на редукция при стартери от планетарен тип

$$\text{Коефициент на редукция} = \frac{\text{Брой на зъбите на централното зъбно колело}}{\text{Брой на зъбите на централното зъбно колело} + \text{Брой на зъбите на вътрешното зъбно колело}}$$

Пример: Брой на зъбите на централното зъбно колело : 11
Брой на зъбите на вътрешното зъбно колело: 45

$$\text{Коефициент на редукция} = \frac{11}{11+45} = \frac{11}{56} = \frac{11}{5.090} \approx \frac{1}{5}$$

Стартери DENSO | Типове > Планетарен стартер

Виброулавящ лагер

Когато към вътрешното зъбно колело се добави ударът от обратното въртене от страна на двигателя, лагер улавящ вибрациите изпълнява следните функции: 1) намалява силата на удара, 2) потиска удара върху централното зъбно колело и вътрешното зъбно колело под зададената стойност и 3) предпазва вътрешното зъбно колело от повреди и деформация.

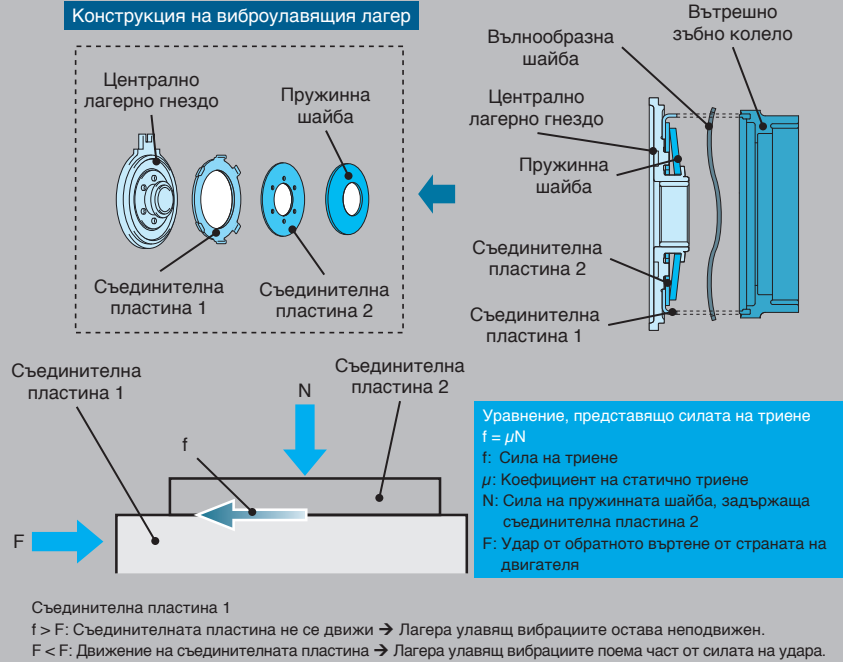
(1) Конструкция на виброулавящия лагер

Лагера улавящ вибрациите се състои от централно лагерно гнездо, две съединителни пластини и пружинна шайба. Лагера улавящ вибрациите и вътрешното зъбно колело са свързани чрез вълнообразна шайба, поставена между двата компонента.

(2) Функции на виброулавящия лагер

Съединителната пластина 1 в лагера улавящ вибрациите се свързва с вътрешното зъбно колело. Силата на пружинната шайба притиска съединителната пластина 2 към съединителната пластина 1, за да генерира сила на триене, като поддържа съединителните пластини неподвижни. Когато към лагера улавящ вибрации се добави ударът от обратното въртене на двигателя, и силата на удара надвишава силата на триене на съединителните пластини, съединителна пластина 1 се завърта и смекчава част от силата на удара. В резултат на това ударът върху вътрешното зъбно колело се демфира под зададената стойност.

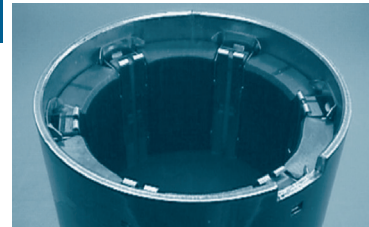
Конструкция на виброулавящия лагер



Корпус (статорна намотка)

Част от стартерите от тип P и PA имат индуктивна бобина в статорната намотка. Освен това, някои стартери тип PA, PS и PSW използват феритни магнити. Статорите с феритни магнити, постигат същата магнитна сила като тези с индуктивни бобини, но моторът е по-компактен и с по-къс вал.

Корпус (статорна намотка) с феритни магнити

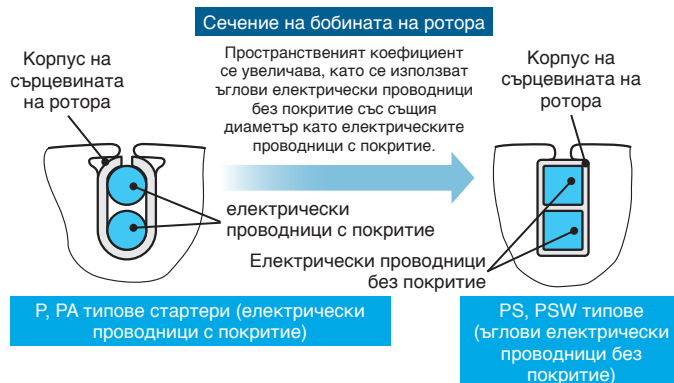


Ротор

Стартерите тип P и PA използват електрически проводници с покритие и кръгло напречно сечение за бобината на ротора, а стартерите тип PS и PSW използват ъглови електрически проводници без покритие. В резултат на това пространственият коефициент* при PS и PSW стартерите е подобрен и въртящият момент се увеличава поради по-малкото съпротивление и генериране на топлина от намотката.

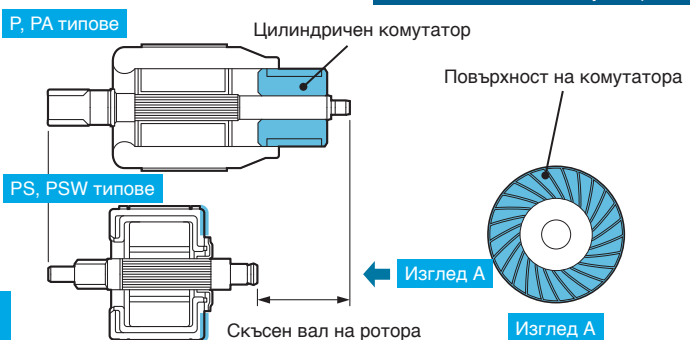
Стартерите тип P и PA използват цилиндричен комутатор, а стартерите тип PS и PSW използват като комутатор ъглови електрически проводници без покритие; създава се комутационна повърхност от края на ротора. В резултат на това валът на ротора е по-къс, а самият ротор е по-компактен.

*Пространствен коефициент: Съотношението на площта на напречното сечение на електрическите проводници с покритие (или без покритие) към площта на напречното сечение на бобината.



Компактна ротор

Краищата на бобината на ротора се ползват като комутатор



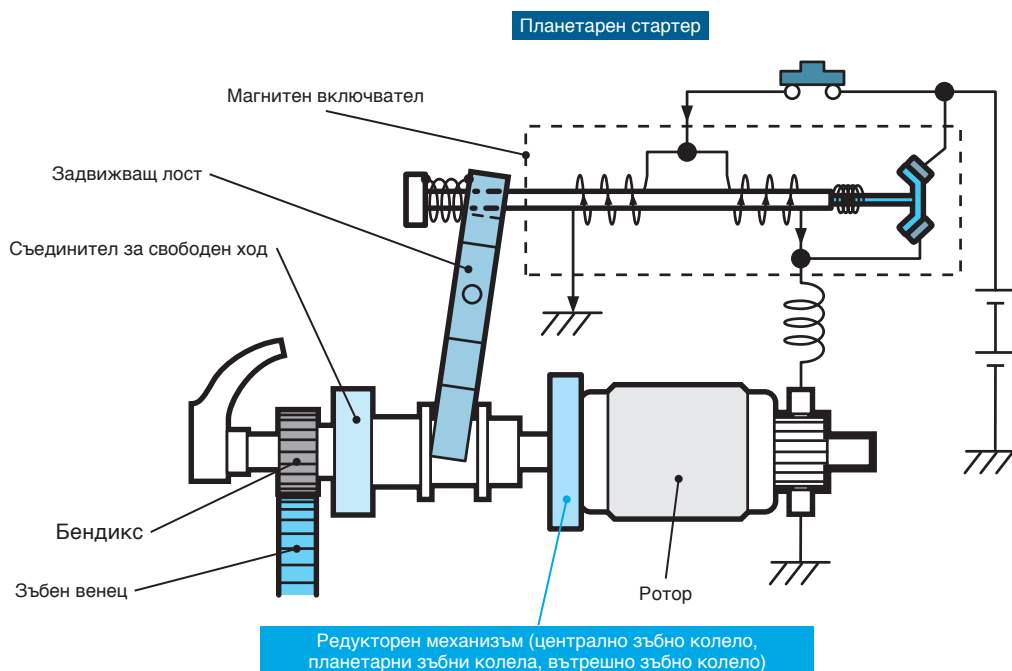
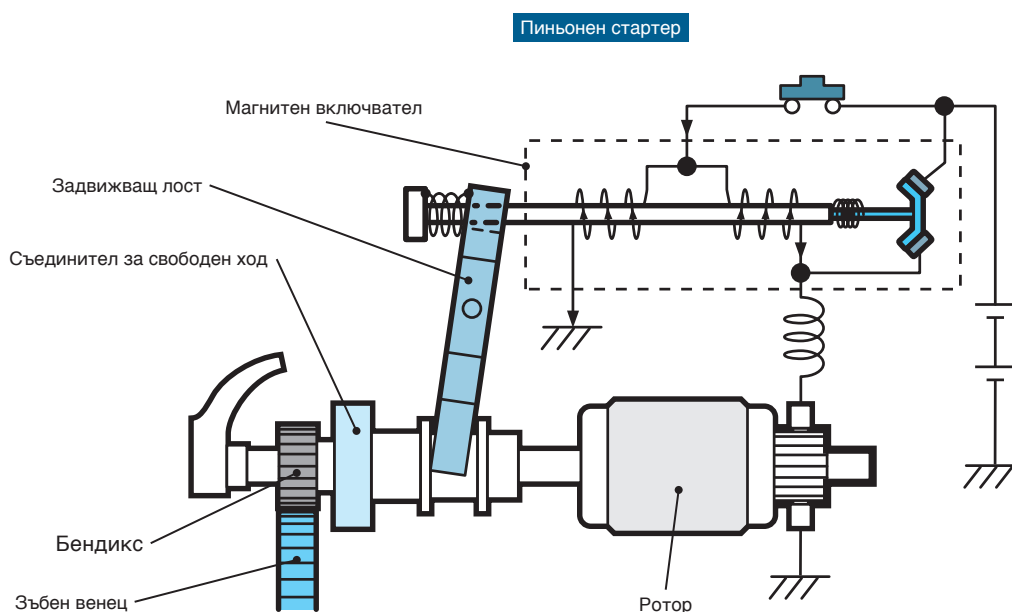
Стартери DENSO | Типове

> Планетарен стартер

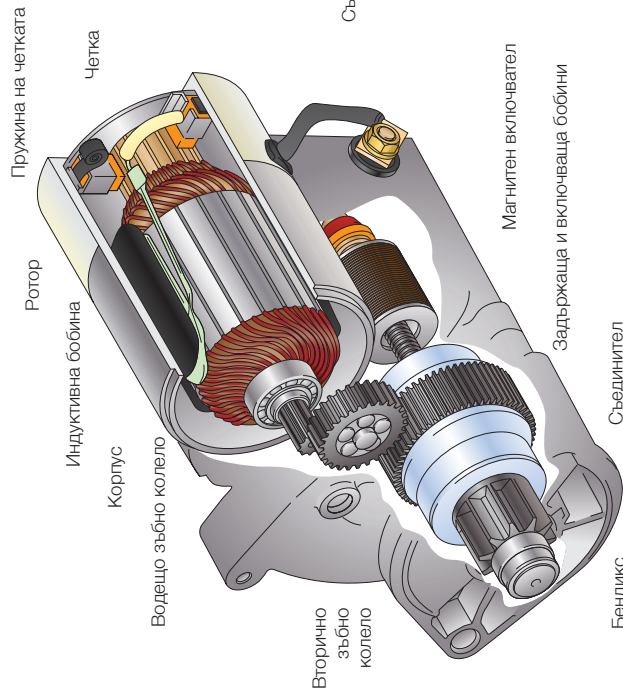
Принцип на работа

Подобно на начина на работа на пињонния стартер, в стартера от планетарен тип, силата от магнитния включвател се предава чрез задвижващия лост, за да изтласка пињонното зъбно колело (интегрирано със съединителя за свободен ход), което да зацели зъбния венец на маховика В резултат на това въртящият момент на мотора се предава на зъбния венец.

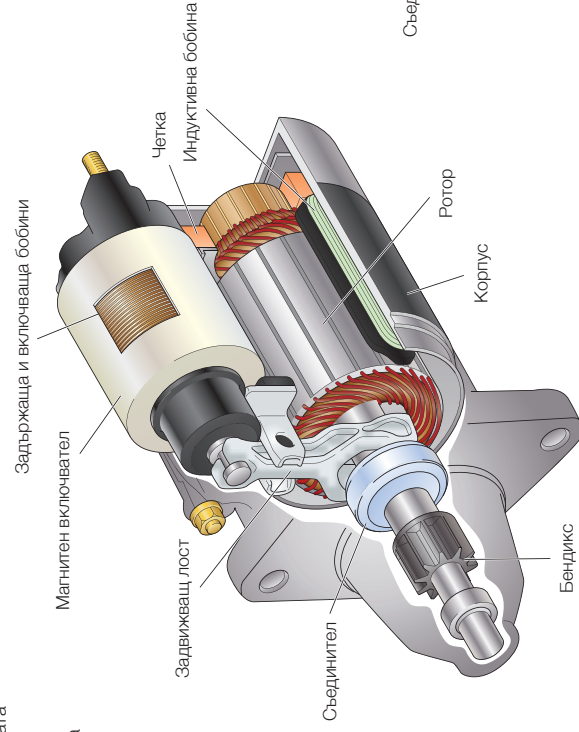
При пињонния стартер, силата на въртене на ротора се предава директно на зъбния венец. При планетарния стартер, обаче, силата на въртене на ротора се предава на бендикса, след като оборотите на ротора са намалени от централното зъбно колело, планетарните зъбни колела и вътрешното зъбно колело.



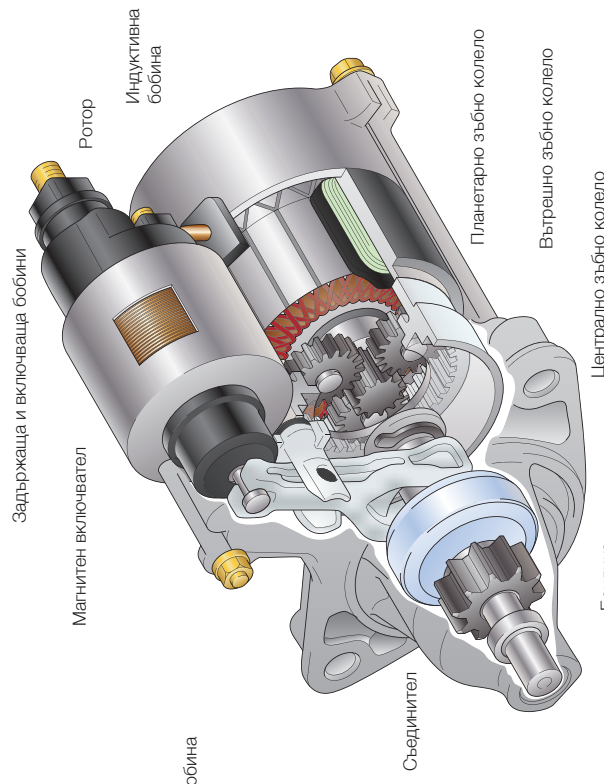
Стартери тип R, RA



Стартери тип GA

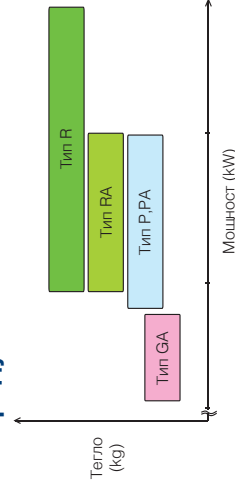


Стартери тип R, RA



Типове стартери	Обзор на продуктите
Тип R, RA (редукторен)	Стартерите тип R и RA използват компактен високоскоростен мотор, чийто обороти се редуцират с 1/3 до 1/2 за задвижване на пиньона.
Тип GA (пиньонен)	При стартера тип GA, силата на магнитния включвател (чрез задвижващия лост) изтласква пиньона навън, за да защити зъбния венец на двигателя.
Типове R, RA (планетарен)	Стартерите тип R и RA използват един и същ тип компактен високоскоростен мотор като редукторния стартер, но са оборудвани с планетарен предавка като механизъм за намаляване на оборотите.

Характеристики на продукта



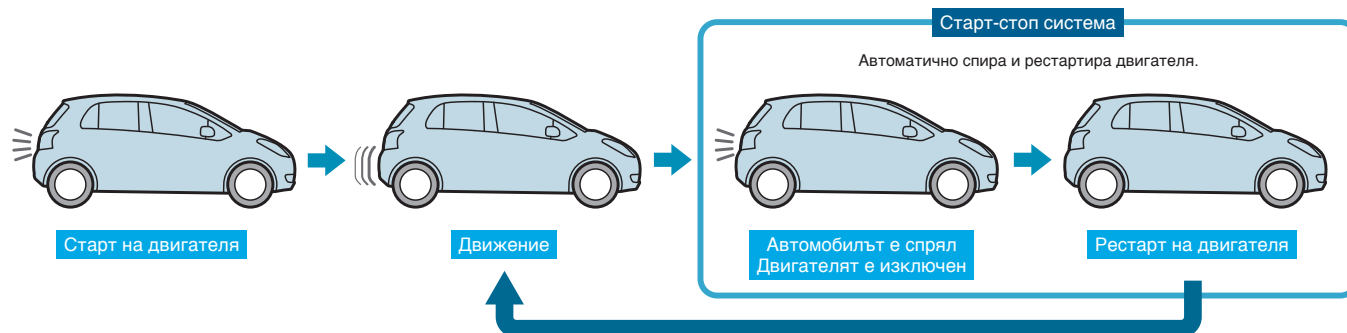
Стартери DENSO | Старт-стоп технология > Старт-стоп система (ССС)

Описание

Броят на автомобилите, оборудвани със старт-стоп система (ССС), се увеличава благодарение на повишената информираност на обществеността по въпросите на околната среда и по-строгите разпоредби за CO₂ в отработените газове. СССР спира автоматично двигателя*, ако автомобилът не се движи, и го рестартира, когато се натисне педалът на газта. Така времето, през което двигателят работи на празен ход, се съкращава и, съответно намаляват както разходът на гориво, така и количеството CO₂ в отработените газове.

ССС обаче често активира стартера, което води до вибрации и шум на двигателя. За да се намалят тези нежелани ефекти, е необходим стартов механизъм, който да може бързо и плавно да стартира и спира двигателя.

*Трябва да бъдат изпълнени няколко условия, за да се изключи двигателят. Тези условия се различават в зависимост от превозното средство.



Функционално СССР продължава да се усъвършенства по посока намаляване разхода на гориво, като например разширеното спиране на празен ход (двигателят се изключва при движение по инерция) и форсиращо-регенеративното спиране. Тези иновации са свързани с широкото разпространение на старт-стоп системите. В зависимост от спецификациите на производителя на автомобила, СССР може да намали разхода на гориво с около 3 до 5%. DENSO разработи технологията СССР, която може да редуцира разхода на гориво с над 7%, в зависимост от цялостния системен подход на производителя на автомобила.

DENSO работи върху технологията СССР от 80-те години на миналия век. Този опит, съчетан със задълбочените познания за системите за задвижване и термоуправление, ни дава уникалното предимство да предоставим на автомобилните производители цялостен системен подход. Компанията разбира как да интегрира безпроблемно компонентите на СССР в автомобила и може да предложи перфектен технически съпорт, базиран на десетилетен опит в системната интеграция. DENSO може да предостави на производителите на автомобили различни технологични решения в зависимост от специфичните им нужди и изисквания.

Основни характеристики на СССР

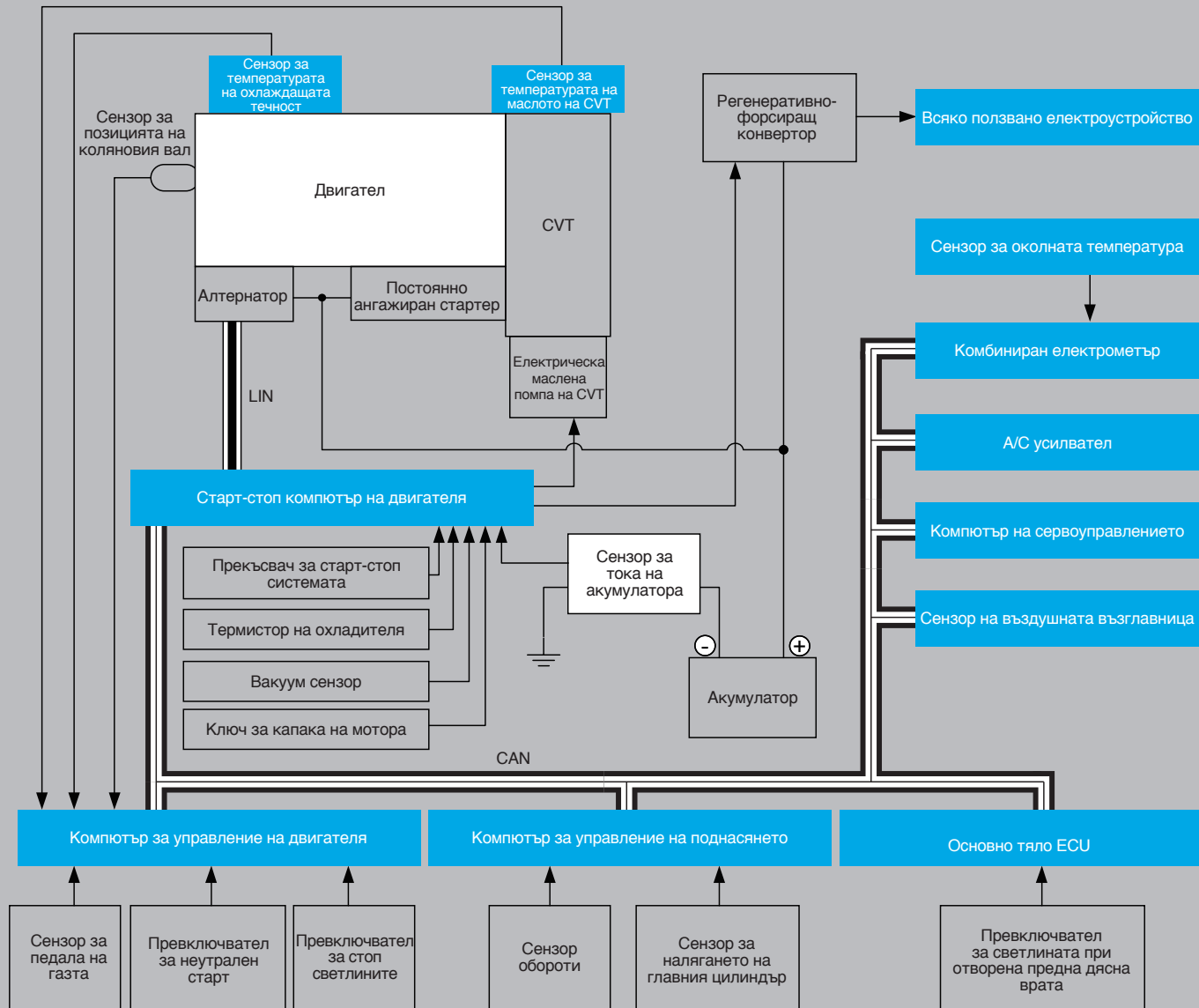
- > Автомобилите, оборудвани със СССР, преминават през минимум 10 пъти по-голям брой стартове на двигателя от превозните средства без СССР. Тъй като честото стартиране на двигателя натоварва не само стартовата система, но и акумулатора поради постоянната нужда от захранване, са необходими по-издръжлива стартова система и акумулатор.
- > Автомобилите със СССР използват система за управление на зареждането, която повтаря циклите на зареждане и разреждане на акумулатора, за да се спести повече гориво. Тъй като повтарящите се цикли на зареждане и разреждане натоварват акумулатора, е необходим високоефективен и дълготраен акумулатор, специално предназначен за

- превозните средства, Change to: оборудвани със СССР. Използването на конвенционален, а не на специализиран акумулатор, може да доведе до по-ранен срив на акумулатора и неизправности в СССР.
- > При рестартиране на двигателя волтажът на батерията намалява поради тока, необходим за задвижване на стартера. При задвижване на стартера, подаването на напрежение към електрическото оборудване може да бъде подпомогнато от устройство като DC-DC конвертор.
- > В зависимост от автомобила, спиранията на празен ход могат да бъдат преустановени, когато броят активирания на стартера достигне определена стойност.

Стартери DENSO | Старт-стоп технология

> Старт-стоп система (ССС)

Пример за конфигурацията на СССР и компонентите ѝ



Пример за експлоатационните условия на СССР

ССС работи основно в примерните условия, показани в таблицата. Експлоатационните условия се различават в зависимост от производителя и модела на автомобила.

Параметър	Примерни експлоатационни условия (Спирането на празен ход става, когато са изпълнени всички изброени по-долу условия)
Температура на охлаждащата течност на двигателя	След загряване
Странична врата на водача	Затворена
Капак на двигателя	Затворен
Наклон на пътното платно	Приблизително 10° или по-малко
Скорост на автомобила	0 км/ч
Педал на газта	Отпуснат
Спирачен педал	Натиснат
Позиция на скоростния лост	"D"
История на оборотите на автомобила	След стартиране на двигателя и влизане в обороти
Бутон за спиране на празен ход	ВКЛЮЧЕН

Стартери DENSO | Старт-стоп технология > Старт-стоп система (ССС)

Преглед на ССС стартерите DENSO

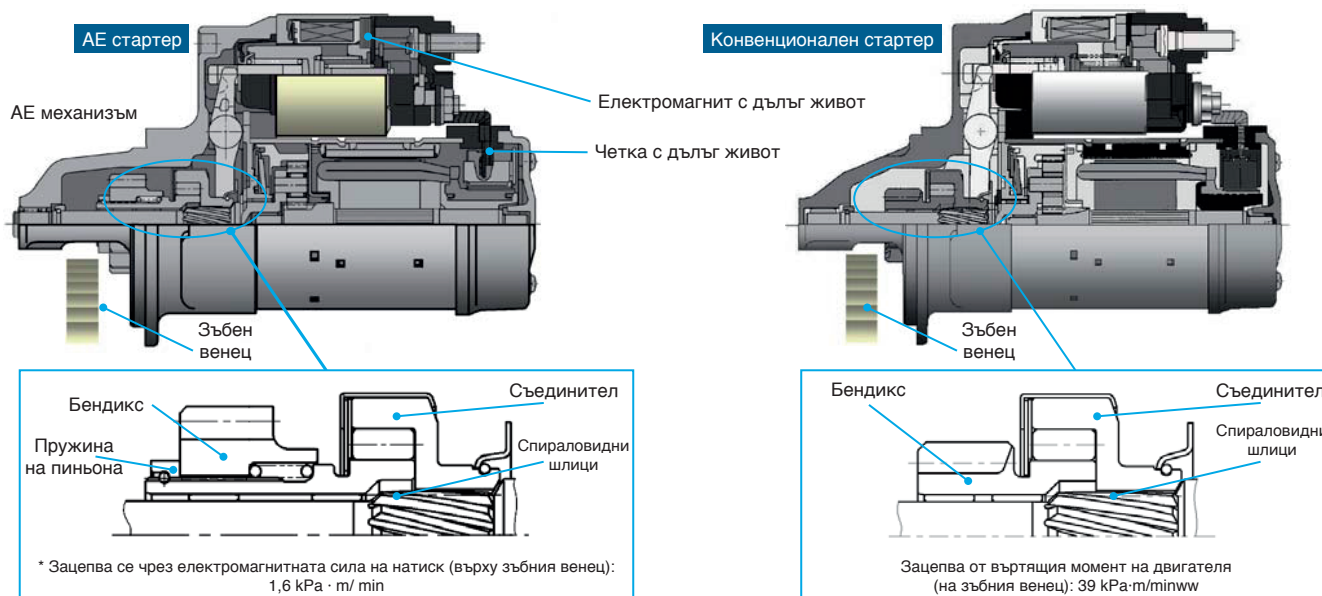
Стартер с активно зацепване - Advanced Engagement (AE)

Стартерът с активно зацепване (AE) работи като типичен планетарен стартер, но има 10 пъти по-голяма издръжливост. Когато се задейства, бендикса се премества напред, зацепва маховика и веднага се завърта. Като стартерно решение за ССС, AE стартерът се интегрира много лесно с двигателя - без да се изискват уникално управление, софтуер или модификации по двигателя. AE стартерът помага на производителите на автомобили да постигнат икономия на гориво от ок. 3-5% в зависимост от размера на двигателя. Монтажът на AE стартера е много лесен, тъй като е със същите размери като стандартния стартер.

При AE стартера, след като автомобилът спре, подаването на гориво прекъсва и двигателят спира. Все пак, оборотите на двигателя трябва да спаднат до нула, за да угасне. Във всеки момент при нулеви обороти на двигателя, стартерът може да се захрани с енергия и да рестартира двигателя. Поради предимствата и комфорта на AE стартера, той се използва от широк спектър производители, сред които Toyota, Hyundai, Honda, Fiat, Volkswagen, Audi, BMW и Mercedes-Benz.

Ключовите характеристики в конструкцията на AE стартера са двуслойните, дълготрайни електрически четки, които имат 6 до 10 пъти по-дълъг

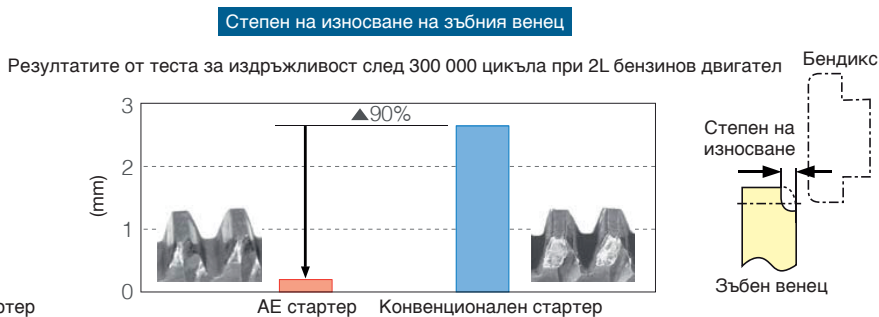
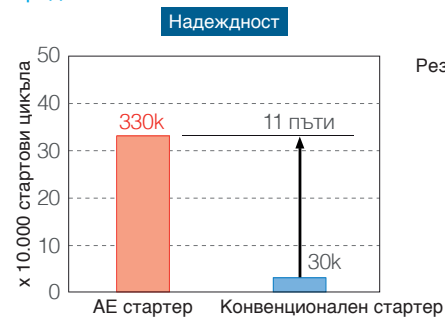
живот в сравнение с четките, използвани за конвенционалните стартери, както и уникалната структура с пиньонен пружинен механизъм (AE механизъм). Конструкцията на AE механизма включва пиньон, който е отделен от вътрешния съединител, но е добавена пиньонна пружина. Когато пиньонното зъбно колело се сблъска със зъбния венец, деформацията на пружината и ефекта от спираловидните шлицы осигуряват гладкото зацепване на зъбните колела. Тъй като върху зъбците на бендикса и на зъбния венец се прилага само силата за изтласкване на бендикса, износването на зъбците намалява и дълготрайността на двете зъбни колела се увеличава с 90 %.



Основни конструктивни характеристики

Бендикса е разделен от съединителя и между бендикса и съединителя е добавена пружина. Пълно зацепване преди завъртането на двигателя благодарение на компресията на пружината и на спираловидните шлицы.

Предимства



Стартери DENSO | Старт-стоп технология

> Старт-стоп система (ССС)

Стартери "Change of Mind" – „Промени мнението си“

Времето за рестартиране на двигателя е от решаващо значение за старт-стоп моторите. Необходима е уникална стартова система, за да се рестартира двигателя след спиране на подаването на гориво и преди автомобилът да е спрял напълно. DENSO разработи два различни стартера, PE стартера и TS

стартера, способни да рестартират, преди двигателят да е достигнал нулеви обороти. Това значи, че не трябва да се чака оборотите на двигателя да паднат от празен ход до нула, както при АЕ стартера. Наричаме този стартер способен "да промени мнението си", тъй като дава възможност на двигателя да се

рестартира без забележимо изчакване. PE и TS стартерите на DENSO, съчетани с високоефективни алтернатор и акумулатор и форсиращо-регенеративна система, могат да намалят разхода на гориво с над 7%.

Тандемен соленоиден (TS) стартер

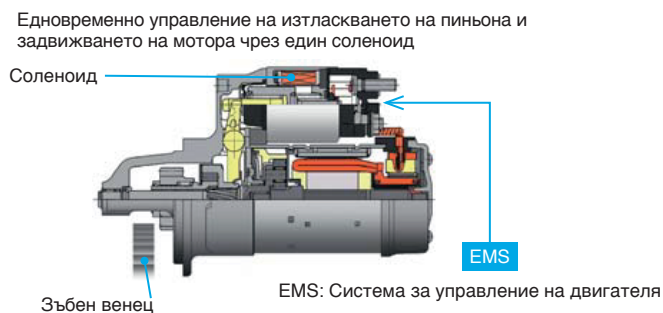
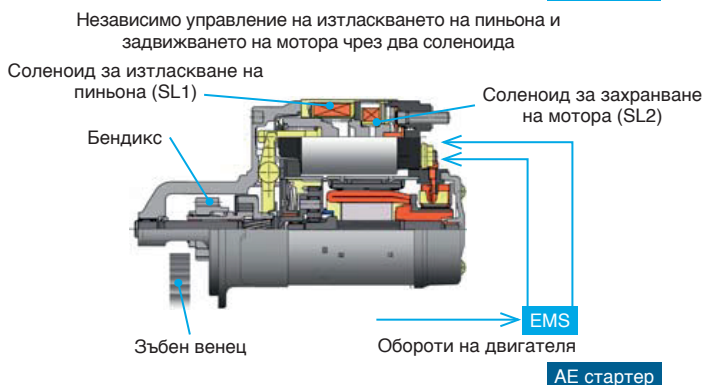
Новият тандемен соленоиден (TS) стартер на DENSO съкращава с до 1,5 секунди времето за рестарт на двигателя в сравнение с предходния СССР стартер на DENSO. TS стартерът е специално разработен за СССР. Той е с коаксиален двоен соленоид в магнитното реле за независимо управление на механизма за изтласкване на пиньона и за въртенето на моторът. Това позволява двигателят да се рестартира, докато той все още се върти. Необходим е специален софтуер за управление на синхронизираното зацепване на пиньона във въртящия се зъбен венец на маховика. Освен конструкцията с

двоен соленоид, TS стартерът е оборудван с всички дълготрайни компоненти на АЕ стартера. Освен това, основната конструкция е идентична с тази на планетарния стартер и може да се побере в същото пространство като конвенционалния стартер. TS стартерът вече е на пазара и е много добре приет от редица азиатски автомобилни производители. Различни европейски производители на автомобили, като Jaguar-Land Rover, също използват TS стартер за новите си модели автомобили, оборудвани със СССР.

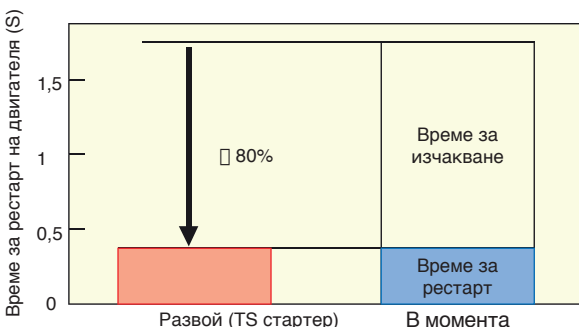


TS стартер

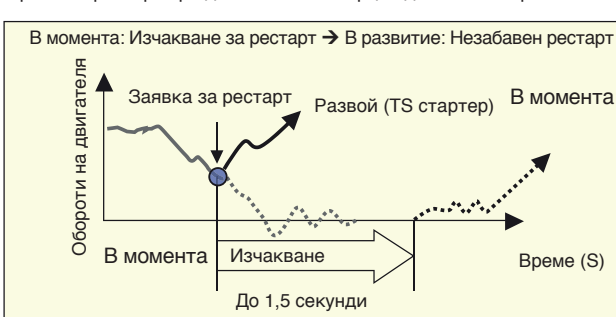
За да стартира двигателя, стартерът премества бендикса напред, за да се зацепи със зъбния венец на маховика, при което въртящият момент на мотора на стартера се предава през бендикса. Конвенционалният СССР стартер има механизъм, който едновременно изтласква пиньона и подава енергия за завъртане на мотора. Това означава, че той не може да рестартира, когато двигателят се върти - или докато двигателят е на празни обороти след спирането на автомобила. При TS стартера, ако двигателят се върти бързо, първо се подава енергия към мотора, за да се увеличат оборотите на бендикса, като той се изтласква напред, когато оборотите на бендикса и зъбния венец са близки. Когато двигателят се върти достатъчно бавно, така че двете зъбни колела да се зацепят, бендикса първо се придвижва напред, а след това се захранва електромоторът. Така двигателят се зацепва отново (и се рестартира) от стартерния мотор в рамките на 0,5 до 1,5 секунди от мъртвото време, когато оборотите на двигателя просто падат от празен ход (~ 600 об./мин.) до 0 об./мин. Следователно, в зависимост от двигателя, от рестартирането могат да се съкратят до 1,5 секунди.



Време за рестарт при движение по инерция до пълно спиране



Време за рестарт при движение по инерция до пълно спиране

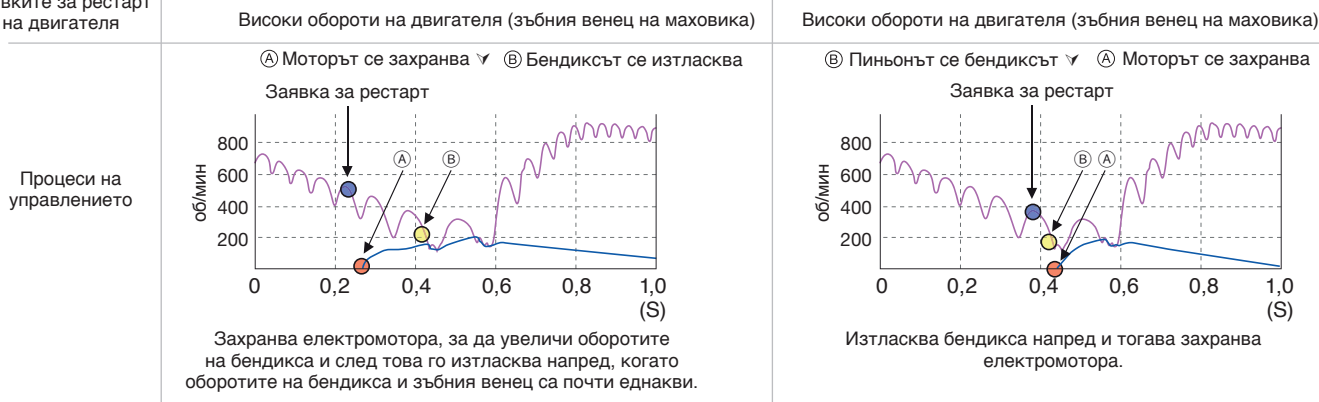


Стартери DENSO | Старт-стоп технология > Старт-стоп система (ССС)

Основни конструктивни характеристики на TS стартера

Независимо управление на изтласкването на пиньона и задвижването на електромотора според оборотите на двигателя

Синхронизиране на заявките за рестарт на двигателя



Engine restart requests: The driver's actions identified as requests to restart the engine, such as releasing the brake pedal

Постоянно зацепен стартер (PE)

Постоянно зацепеният (PE) стартер на DENSO елиминира механизма за изтласкване на Бендикса и се монтира така към двигателя, че стартерът да е постоянно зацепен с маховика.

PE стартерът е способен "да си промени мнението" и демонстрира най-бързите и безшумни времена за рестарт от всички стартови моторни системи, като същевременно подобрява общия потенциал за пестене на гориво в зависимост от цялостния системен подход.

Конвенционалните СССР стартери трябва да преместят бендикса на стартерния мотор напред, да го зацепят в зъбния венец и след това да освободят двете зъбни колела след старта на двигателя - всичко това може да доведе до забавяне на рестарта и шум.

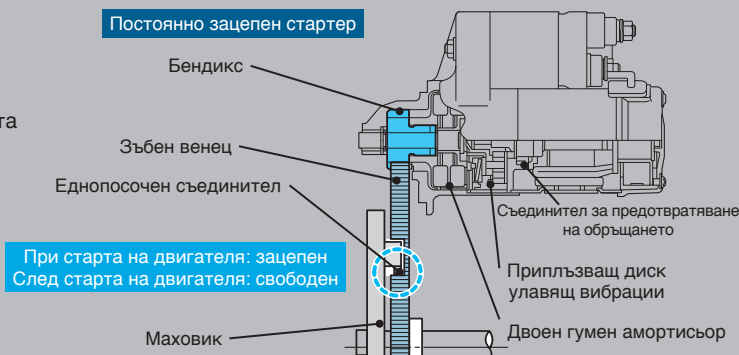
Обаче PE стартерът не се нуждае от време, за да зацепи свързващите зъбни колела. Той е с нов механизъм, при който пиньонното зъбно колело е постоянно зацепено със зъбния венец на маховика.

Когато е необходим рестарт, електромоторът се захранва и незабавно завърта двигателя. PE стартерът постига и компактен и лек дизайн, като използва компактен високооборотен електромотор и планетарни зъбни колела.

PE стартерът е разработен съвместно с Toyota Motor Corp и се използва предимно в моделите на Toyota, оборудвани със СССР, като Auris и Yaris, продавани в Европа от 2009 г. насам.

Характеристики

- > **Двоен гумен амортизатор:** абсорбиране на удара при старта на двигателя и намаляване на шума при стартиране.
- > **Амортизиращ приплъзващ диск:** Маховик с вградена, защита на еднопосочния съединител.
- > **Съединител за предотвратяване на обръщането:** намаляване на колебанията на двигателя при спиране и предотвратяване на завъртането му в обратна посока
- > **Маховик с вграден еднопосочен съединител:** Маховикът се нуждае специален съединител, за да се освободи зъбния венец от двигателя след рестарт.



Основни конструктивни характеристики на PE стартера

- > При старт на двигателя: Намаляване на стартовия шум чрез двойния гумен амортизатор и намаляване на времето за старт чрез постоянно зацепената система
- > При спиране на двигателя: намаляване на вибрациите от съединителя за предотвратяване на обръщането.

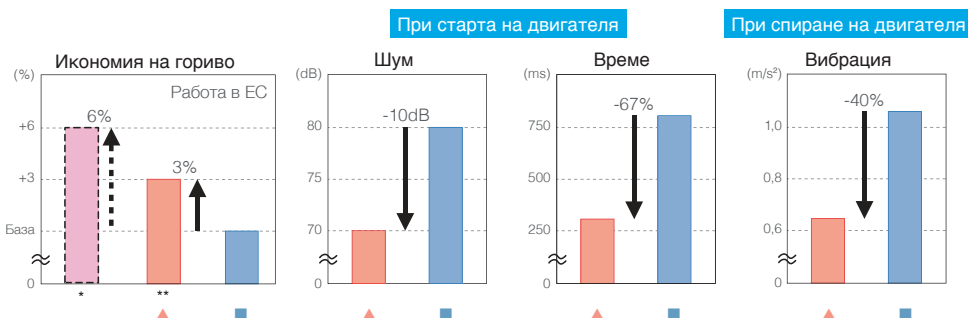
Предимства

Двигател: 2.0L, бензин: 5MT

*Спиране на подаването на гориво преди спирането на автомобила

**Спиране на подаването на гориво след спирането на автомобила

▲ Развой ■ Конвенционален



Стартери DENSO | Старт-стоп технология

> Старт-стоп система (ССС)

По-нататъшно усъвършенстване на СССР

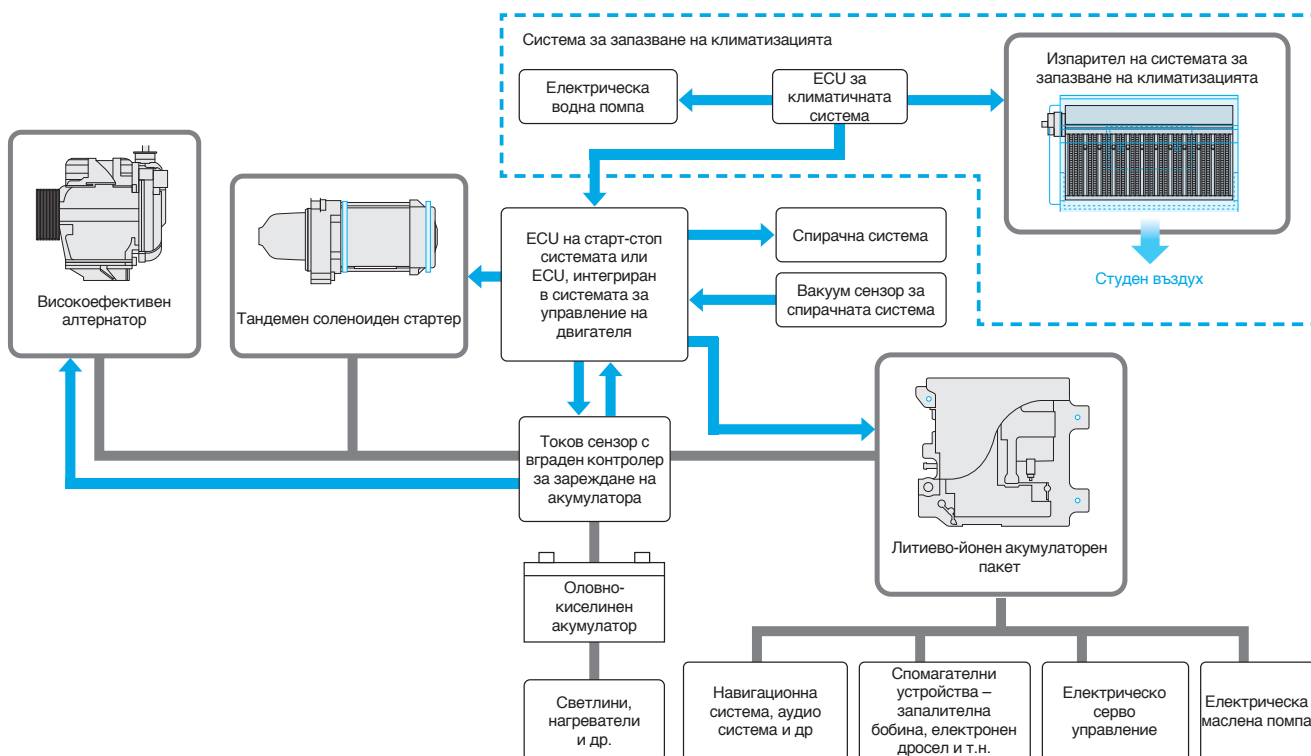
Старт-стоп системата е нещо повече от стартерна технология. Има още много допълнителни продукти и компоненти, които могат да се добавят към всяка СССР, за да се подобри комфортът на водача и да се повиши ефективността на задвижването. Много от тези продукти управляват по-добре енергията в автомобила, което води и до икономия на гориво.

Основни пунктове

- > Използването на тандемен соленоиден TS стартер помага на двигателя да се рестартира бързо и безпроблемно след изключване.
- > Реле за редуциране на токовите пикове (ICR) – Понякога при рестарт на двигателя настъпва "затъмнение" на светлините или нулиране на някои устройства поради високата потребност от захранване на стартера, на която е изложена системата. ICR релето, разположено между акумулатора и стартерния мотор, намалява спада в напрежението на системата, което се случва всеки път, когато стартерът завърти двигателя.
- > Високоэффективният алтернатор възстановява изразходваната енергия при спиране на автомобила и я преобразува в електроенергия.
- > Литиево-йонният акумулаторен пакет на DENSO съхранява регенерираната енергия и я подава на електрическите и електронните компоненти, като намалява необходимата мощност, която трябва да се генерира от алтернатора.
- > Системата за запазване на климатизацията на DENSO спомага за поддържането на температурата в купето, когато превозното средство със СССР е спряло и климатикът не се захранва.
- > Електрическата водна помпа без четки на DENSO ще ви помогне да поддържате температурата в купето, когато автомобилът със СССР е спрял и нагревателят е включен. Електрическата водна помпа е по-малка, но по-икономична и ефективна, тъй като използва по-малко енергия.

Структура на системата

Система за спиране на празен ход



Стартери DENSO | Ръководство за смяна

Следната информация е приета като обща инструкция за демонтаж и монтаж на стартера. Обърнете се към съответното сервисно ръководство на производителя на автомобила за специфична информация относно процедурите за демонтаж и монтаж на стартера, както и за мерките за безопасност.

Винаги изключвайте кабела от отрицателната (-) клемата на акумулатора преди смяната. Изчакайте поне 90 секунди след изключването на кабела, за да предотвратите всякакъв вид активиране. След подмяната свържете кабела към отрицателната (-) клемата на акумулатора.

Ако тази операция не се изпълни, е възможно да настъпят телесни наранявания или повреди по оборудването.

Демонтаж

1. Идентифицирайте кабелните връзки и отбележете местоположението им на стартера.
2. Разкачете и свалете кабела на акумулатора от стартера.
3. Изключете и извадете всички други кабели от стартера.
4. Разхлабете монтажните болтове на стартера. Още не ги сваляйте.
5. Хванете стартера и свалете монтажните болтове. Поставете болтовете и стартера встрани. Уверете се, че сте запомнили размера на болтовете и мястото на закрепване, преди да свалите стартера.
6. Проверете зъбния венец на маховика за увреждане на зъбите през монтажния отвор за стартера. Заменете зъбния венец, ако се налага.

Монтаж

1. Сравнете визуално стартера за замяна с оригиналния. Сравнете местата на кабелните връзки, предния корпус, разположението на монтажните отвори и на дренажния отвор с оригиналния стартер.
2. Поставете стартера в нужната позиция, като го поддържате. Затегнете монтажните болтове в съответствие с препоръките на производителя на автомобила.
3. Свържете отново свалените по-рано кабели към коректната им позиция на стартера. Уверете се, че няма преплитане на кабелните снопове с други компоненти. Затегнете всички резбови крепежни елементи според препоръките на производителя на автомобила.
4. Свържете отново кабела на акумулатора на мястото му на стартера. Не претягайте фиксиращата гайка на кабела на акумулатора. Вижте препоръките на производителя на автомобила за правилната стойност на въртящия момент.
5. Свържете отново кабела към отрицателния полюс на акумулатора. Не опъвайте прекалено кабела. Вижте препоръките на производителя на автомобила за правилната стойност на въртящия момент.
6. Проверете дали стартерът работи правилно.

Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности

> Схема за диагностика

Схема за диагностика за стартовата система

Проблемите при стартиране не винаги се идентифицират лесно и могат да доведат до ненужна смяна на стартера. При отстраняването на неизправности е важно внимателно да се проучат симптомите и възможните причини до се сведат до една или две. В следната таблица са посочени най-честите симптоми на проблемите, свързаните с тях възможни причини и съответните действия за отстраняването им.

Симптом	Възможна причина	Действия за отстраняване
Двигателят не се върти	<ol style="list-style-type: none"> Изтощен или дефектен акумулатор. Разтопен предпазител/връзка. Разхлабени връзки. Превключвателят или релето на запалването, неутралният защитен прекъсвач, превключвателят за съединителя са в лошо състояние. Износени контакти на магнитния включвател. Неизправност на магнитния включвател (включваща бобина или котва). Неизправност в стартерния мотор (късо съединение, износване на четка). Механичен проблем в двигателя. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверете заряда на акумулатора. Презаредете го, ако е възможно. Ако се налага, го сменете. Заменете го, ако е необходимо. Почистете и затегнете връзките. Ако е необходимо, сменете компонентите. Заменете стартера. Заменете стартера. Заменете стартера. Проверете двигателя.
Двигателят се завърта твърде бавно, за да стартира	<ol style="list-style-type: none"> Слаб акумулатор. Разхлабени или корозирали връзки. Лош контакт на магнитния включвател. Неизправност в стартерния мотор (късо съединение, износване на четка). 	<ol style="list-style-type: none"> Проверете заряда на акумулатора. Презаредете го, ако е възможно. Ако се налага, го сменете. Заменете го, ако е необходимо. Заменете стартера. Заменете стартера.
Стартерът се върти, но не може да завърти двигателя	<ol style="list-style-type: none"> Повредено или износено пиньонно зъбно колело или зъбен венец на маховика. Дефектен съединител за свободен ход. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверете зъбните колела за повреди или износване. Сменете стартера или зъбния венец. Заменете стартера.
Стартерът не спира да се върти	<ol style="list-style-type: none"> Повредено или износено пиньонно зъбно колело или зъбен венец на маховика. Дефектен магнитен включвател. Дефектен ключ за запалване или управляваща верига. Заседнал ключ на запалването. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверете зъбните колела за повреди или износване. Сменете стартера или зъбния венец. Заменете стартера. Ако е необходимо, сменете дефектните компоненти. Проверете дали ключът е повреден.
Анормален шум при стартиране	<ol style="list-style-type: none"> Ненормално износване на втулки. Износване на зъбците на стартерния пиньон или на зъбния венец на двигателя. Неуспешно зацепване на пиньона. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверете и подменете стартера, ако е необходимо. Проверете зъбните колела за повреди или износване. Сменете стартера или зъбния венец. Заменете стартера.

Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности > Инспекция

Инспекция

Визуална инспекция

Започнете с обстойна визуална проверка на системата и компонентите ѝ.

Системни кабели и проводници

- > Уверете се, че всички връзки са здрави, затегнати, чисти и не са корозирали.
- > Проверете кабелите за износване, повреда на изолацията и други физически повреди.

Физическо състояние на стартера

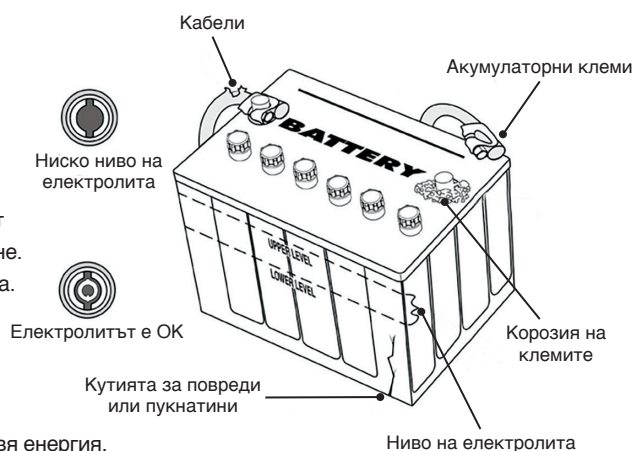
- > Проверете за замърсяване с масло, прах, вода, дължащи се на работата в тежки условия.
- > Проверете за повредени отвори, клеми, резба поради неправилно затягане или фиксиране.
- > Проверете за прегряване/деформиране на етикета, обезцветени клеми поради ненормално използване на стартера, от типа на продължително въртене.
- > Проверете за износване на зъбите, промяна на цвета, рязко въртене на пињона поради ненормално използване на стартера, като продължителни опити за старт.

Електрически тестове

Инспекции на борда на автомобила

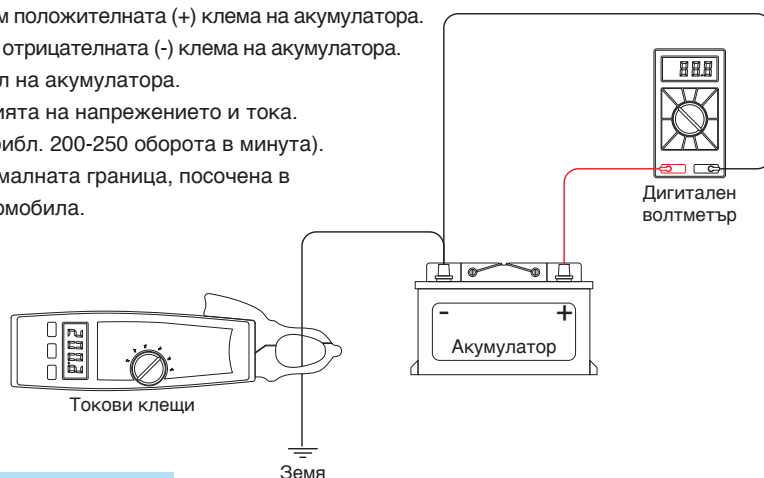
Инспекция на акумулатора

- > Преди да извършите диагностика или ремонт на електрическата система, уверете се, че акумулаторът е проверен визуално, мощността му е тествана и той е напълно зареден.
- > Акумулаторът, кабелите, състоянието на акумулаторните клеми влияят върху способността на акумулатора да осигурява достатъчно захранване.
- > Заредете акумулатора и проверете напрежението на отворената верига.
- > Ако не са измерени 12,6 волта (пълно зареждане) или повече, сменете акумулатора и продължете да проверявате зареждащата система.
- > Ако напрежението на отворената верига е 12,6 волта или по-високо, извършете тест за натоварване на акумулатора.
- > Тестът за натоварване измерва способността на акумулатора да доставя енергия.
- > Също така, ако акумулаторът не може да бъде зареден, може да има проблем със зареждането, който да води и до проблеми със стартирането. В този случай проверете зарядната система и нейните компоненти.



Тест на протичането на тока в стартовата система

- > Свържете положителния (+) полюс на волтметъра към положителната (+) клемна на акумулатора.
- > Свържете отрицателния (-) полюс на волтметъра към отрицателната (-) клемна на акумулатора.
- > Закачете токовите клещи на отрицателния (-) кабел на акумулатора.
- > Докато въртите двигателя, наблюдавайте показанията на напрежението и тока.
- > Скоростта на въртене трябва да бъде нормална (прибл. 200-250 оборота в минута).
- > Протичащият ток трябва да бъде на или под максималната граница, посочена в ръководството за ремонт на производителя на автомобила.
- > Напрежението при завъртане на двигателя трябва да бъде на или над минималната граница, посочена в ръководството за ремонт на производителя на автомобила. Напрежението на въртене обикновено е ок. 9,6 V при 20-25°C



Забележка: Тестът може да се извърши с:

- > Електронен тестер
- > Тестер за натоварване с въглеродна батерия
- > Студен стартна двигателя. Ако ще стартирате двигателя:
 1. Изключете подаването на гориво или системата за запалване, за да не стартира двигателят по време на теста.
 2. НЕ развъртайте двигателя повече от 10 секунди без пауза.
 3. Изчакайте минимум 60 секунди, преди отново да стартирате двигателя, за да се охлади стартерът.

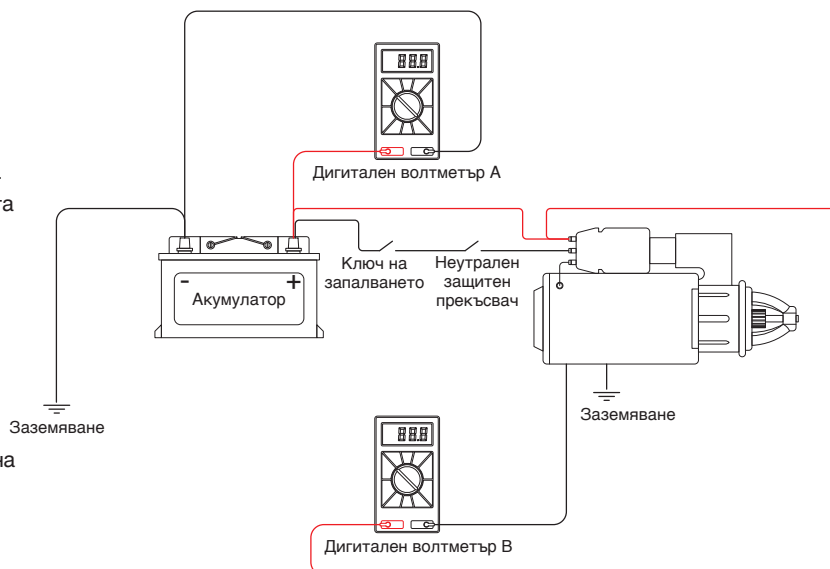
Високият протичащ ток и ниските обороти обикновено индикират дефектен стартер. Причината могат да са къси, износени четки или втулки на стартерния мотор, механично блокиране. Високият протичащ ток може да бъде причинен и от проблеми в двигателя. Ниските обороти и ниският протичащ ток, но с високо напрежение на въртене, обикновено показват прекалено високо съпротивление във веригата на стартера.

Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности

> Инспекция

Тест на пада на напрежението в стартовата система

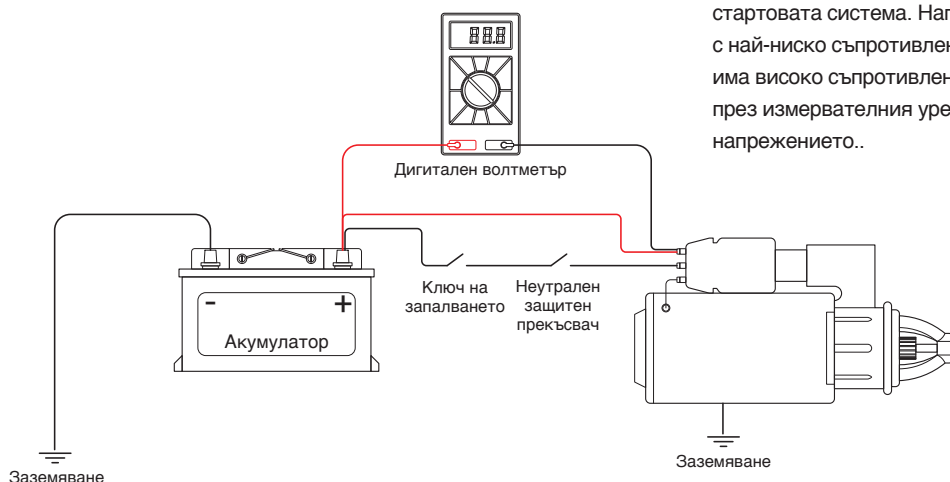
- > Свържете волтметрите съгласно илюстрацията. Докато въртите двигателя, наблюдавайте показанията за напрежението.
- > Изчислете пада на напрежението в стартовата верига, като извадите (-) волтметър B от волтметър A. Загубата на напрежението не трябва да надвишава 0,5 волта.
- > Ако общата загуба надвишава 0,5 волта, има прекомерен пад на напрежението някъде във веригата. Продължете с тестове на пада на напрежението на положителния и отрицателния полюс на стартера и тестване на пада на напрежението в контролната верига, за да установите причината и да отстраните дефекта.



Забележка: Тестът може да се извърши с:

- > Електронен тестер
- > Тестер за натоварване с въглеродна батерия
- > Стартиране на двигателя. Ако ще развъртате двигателя:
 1. Изключете подаването на гориво или системата за запалване, за да не стартира двигателят по време на теста.
 2. НЕ въртете двигателя повече от 10 секунди без пауза.
 3. Изчакайте минимум 60 секунди, преди отново да развъртате двигателя, за да се охлади стартерът.

Високото съпротивление на положителния или отрицателния полюс на стартера намалява тока към електромотора и води до ниски обороти на двигателя или затруднено стартиране. Високото съпротивление в управляващата верига намалява тока към магнитния включвател и води до влошено или никакво функциониране. Всяка връзка на проводник, кабел и клема има потенциал да създаде прекомерна загуба на напрежение, която може да повлияе на производителността на стартера. Проверката на падовете на напрежението помага за откриване на скрити дефекти, които могат да причинят проблеми със стартовата система. Напрежението винаги преминава по пътя с най-ниско съпротивление. Ето защо, ако някъде във веригата има високо съпротивление, част от напрежението преминава през измервателния уред и на дисплея излиза стойността на напрежението..



Тест на пада на напрежението на положителния полюс

- > Свържете положителния (+) проводник на волтметъра с положителната (+) клема на акумулатора, а отрицателния (-) проводник на волтметъра с акумулаторната клема на стартера. Докато въртите двигателя, наблюдавайте стойността на напрежението на волтметъра.
- > Ако падът на напрежението е 0,5 V или по-малко, съпротивлението на положителния полюс е приемливо.
- > Ако падът на напрежението е над 0,5 V, съпротивлението е прекалено високо.

Забележка: Тестът може да се извърши с:

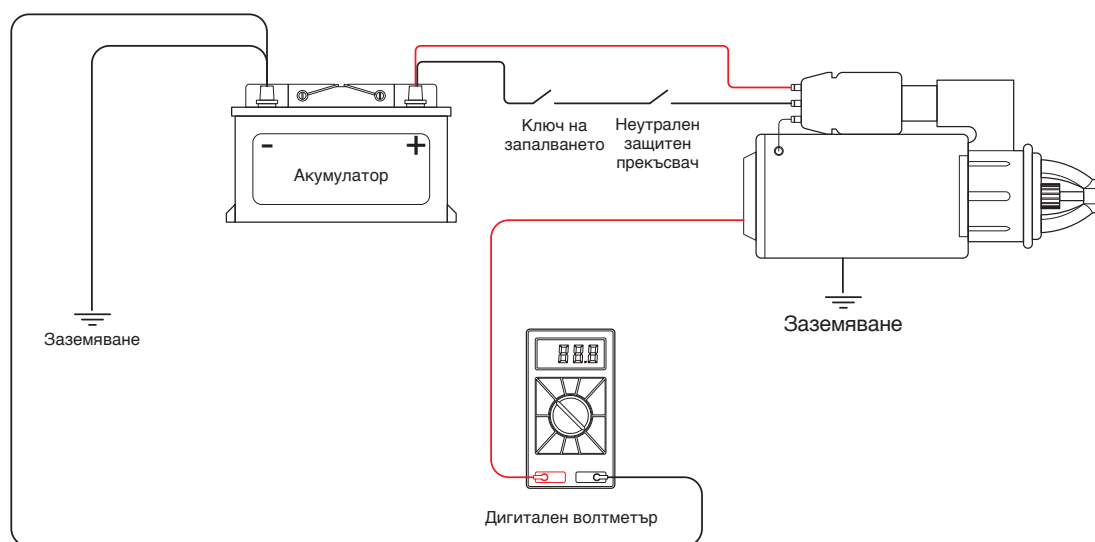
- > Електронен тестер
- > Тестер за натоварване с въглеродна батерия
- > Развъртане на двигателя. Ако ще развъртате двигателя,
 1. Изключете подаването на гориво или системата за запалване, за да не стартира двигателят по време на теста.
 2. НЕ въртете двигателя повече от 10 секунди без пауза.
 3. Изчакайте минимум 60 секунди, преди отново да стартирате двигателя, за да се охлади стартерът.

DENSO Стартери | Отстраняване на неизправности > Инспекция

- > Прекомерното съпротивление може да бъде причинено от повреден кабел на акумулатора, лошо свързване на акумулатора или стартерната клемма или от дефектен магнитен включвател.
- > Почистете и затегнете клемите на акумулатора и извършете следните тестове за пад на напрежението, за да установите причината и да отстраните дефекта.
- > Като въртите двигателя, проверете пада на напрежението между положителната (+) клемма на акумулатора и кабелната връзка. Свържете положителния (+) проводник на волтметра към положителната (+) клемма на акумулатора, а отрицателния проводник (-) на волтметра към кабелната щипка на акумулатора. Приемливият пад на напрежението на кабелната връзка е 0 V.
- > Като въртите двигателя, проверете пада на напрежението на положителния (+) кабел на акумулатора. Свържете положителния (+) проводник на волтметра към щипката на положителния (+) кабел на акумулатора и отрицателния (-) проводник на волтметра към края на кабела на стартера. Приемливият пад на напрежението на кабела на акумулатора трябва да бъде 0,2 V или по-малко.
- > Като въртите двигателя, проверете пада на напрежението в магнитния включвател. Свържете положителния (+) проводник на волтметра към положителната (+) клемма за акумулатора на стартера, а отрицателния (-) проводник на волтметра към клемата на стартерния мотор. Приемливият пад на напрежението в магнитния включвател трябва да бъде 0,3 V или по-малко.

Тест на пада на напрежението на отрицателния полюс

- > Свържете положителния (+) проводник на волтметра към чиста точка на корпуса на стартерния мотор, а отрицателния (-) проводник на волтметра към отрицателната (-) клемма за акумулатора. Докато въртите двигателя, наблюдавайте
 - > стойността на напрежението на волтметра.
 - > Ако падът на напрежението е 0,2 V или по-малко, съпротивлението на отрицателния полюс е приемливо.
 - > Ако падът на напрежението е над 0,2 V, съпротивлението е прекалено високо.



Забележка: Тестът може да се извърши с:

- > Електронен тестер
- > Тестер за натоварване с въглеродна батерия
- > Въртене на двигателя. Ако ще въртите двигателя,
 1. Изключете подаването на гориво или системата за запалване, за да не стартира двигателят по време на теста.
 2. НЕ въртете двигателя повече от 10 секунди без пауза.
 3. Изчакайте минимум 60 секунди, преди отново да завъртите двигателя, за да се охлади стартерът.

- > Прекомерното съпротивление може да бъде причинено от лош монтаж на стартера на автомобила, лошо заземяване на акумулатора или хлабава връзка.
- > Проверете дали стартерът е инсталиран правилно.
- > Уверете се, че всички заземяващи точки/ ремъци между двигателя и шасито са закрепени.
- > Почистете и затегнете клемите на акумулатора и извършете същите тестове за пад на напрежението, като на положителния полюс, за да установите причината и да отстраните дефекта.
- > Като въртите двигателя, проверете пада на напрежението между отрицателната (-) клемма на акумулатора и кабелната връзка. Трябва да е 0 V.
- > Като въртите двигателя, проверете пада на напрежението на отрицателния (-) акумулаторен кабел от акумулатора до блока на двигателя. Трябва да е 0,2 V или по-малко.
- > Като въртите двигателя, проверете спада на напрежението между корпуса на стартера и блока на двигателя. Трябва да е 0,2 V или по-малко.

Тест на пада на напрежението в управляващата верига на стартовата система

- > Ако акумулаторът е в добро състояние, но стартерът не завърта двигателя, проблемът може да е лоша връзка на ключа на запалването или прекомерното съпротивление в управляващата верига на стартера, което може да намали напрежението на магнитния включвател. Симптомите на този проблем са, че пиньонът не зацепва или не зацепва добре.
- > Прекомерно съпротивление може да възникне в контактите на ключа на запалването, лоста за включване на паркинг /неутрална или включвателя за съединителя или в проводниците и връзките по веригата. Извършете следните тестове за пад на напрежението, за да установите причината и да отстраните дефекта.
- > Свържете положителния (+) проводник на волтметъра към положителната (+) клемма на акумулатора, а отрицателния (-) проводник на волтметъра към клемата на магнитния включвател на стартера.
- > Поставете селектора на скоростната кутия на паркинг или неутрална за автомобили с автоматична скоростна кутия, натиснете педала на съединителя за автомобилите с ръчна трансмисия. Завъртете двигателя и наблюдавайте стойността на напрежението на волтметъра.
- > Също така проверете пада на напрежението през ключа за запалването и неутралния стартов прекъсвач и включвателя за съединителя.
- > Проверете дали показанията на напрежението са в рамките на спецификациите на производителя на автомобила. Ако не са, настройте или сменете дефектните превключватели, ако е необходимо.

Забележка: Ако ще въртите двигателя,

1. Изключете подаването на гориво или системата за запалване, за да не стартира двигателят по време на теста.
2. НЕ въртете двигателя повече от 10 секунди без пауза.
3. Изчакайте минимум 60 секунди, преди отново да завъртите двигателя, за да се охлади стартерът.

Стартерно реле

Една от възможните причини за проблемите в стартовата система може да бъде дефектното стартерно реле (ако е монтирано). Извършете тест за непрекъснатост, за да определите дали релето е дефектно или не. Проверете за непрекъснатост на релето без потенциал и със захранване. Ако някой от тези тестове не съответства на посочените от производителя на автомобила резултати, сменете стартерното реле.

Алтернативен метод за измерване на пада на напрежението

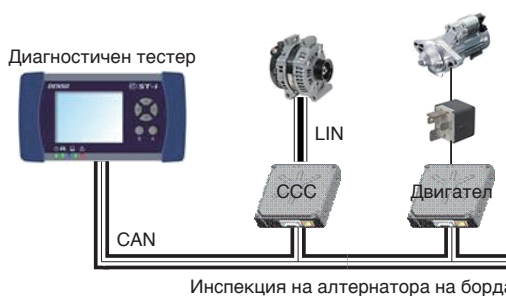
Проверката на пада на напрежението във всеки компонент на стартерната верига е алтернативен метод за откриване на причината за прекомерния пад на напрежението. Оставете положителния (+) проводник на волтметъра свързан към положителната (+) клемма на акумулатора, и преместете отрицателния (-) проводник на волтметъра обратно през веригата към акумулатора. Продължете да тествате всяка връзка, докато въртите двигателя, докато не забележите съществен пад на напрежението. Причината за прекомерния пад на напрежението се намира между тази точка и предходната.

DENSO Стартери | Отстраняване на неизправности > Инспекция

Отстраняване на неизправности по CCC

- > За превозни средства със start-stop система е необходим диагностичен тестер, с който да се открие причината и да се отстрани дефекта в CCC или в компонентите ѝ.
- > Тестерът е необходим и за активна поддръжка при проверката на стартера на борда на автомобила и при тестовете при демонтаж и монтаж.
- > Функцията мониторинг е полезна за разделяне на системата за отстраняване на неизправности.
- > Броят активирания на стартера е много по-голям при превозни средства, оборудвани със CCC. За пример, броят на стартерните операции се отчита в автомобилите на Toyota, оборудвани с PE стартери. Когато броят достигне определена стойност, светва предупредителна лампа, за да предупреди за належащата подмяна на стартера.
- > Когато се заменят части, свързани със CCC, трябва да ги регистрирате или нулирате с диагностичния тестер, за да препрограмирате управляващия блок на двигателя.

- > При повечето превозни средства, независимо дали акумулаторните клеми са свързани или не, автомобилът трябва да се движи известно време, напр. от 15 до 40 минути, докато CCC заработи. Ако автомобилът не се движи, CCC ще бъде блокирана за известно време.



Мониторинг на данните, отделяне на неизправните системи и компоненти

Идентификатор	Параметър	Стойност	Единица
3	Энjin 回転数	0	RPM
4	吸入空気量	0.00	g/s
5	スロットル位置	0	%
6	ECU電源電圧	11.32	V

Активен тест, задвижващи сили, откриване на неизправности в системата или в алтернатора

項目	値	単位
バッテリー電圧	13.5	V
バッテリー電流	2.3	A
バッテリー液温	41.9	°C
オルタ発電量デューティ比	25.0	%
オルタ発電電圧指示	13.80	V
ダイアグノースト数	0	個

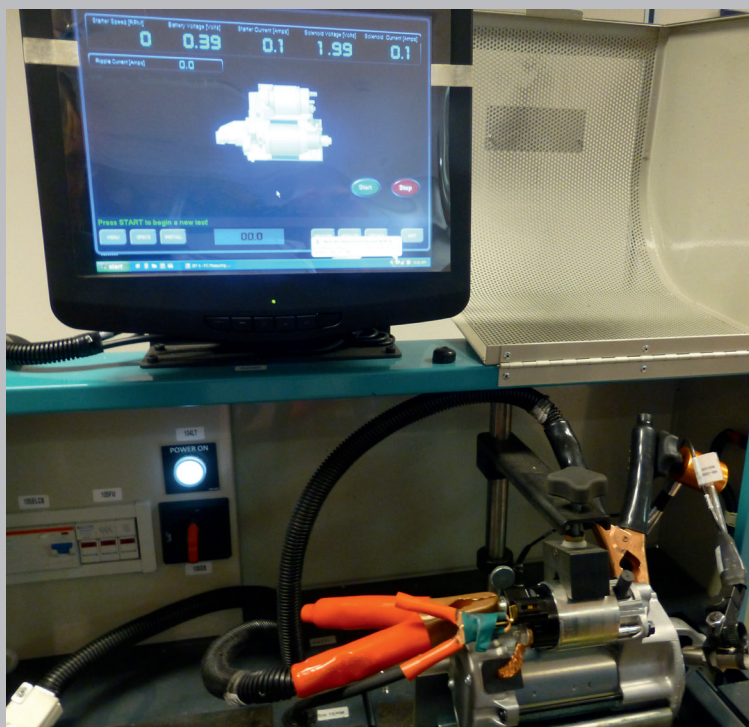
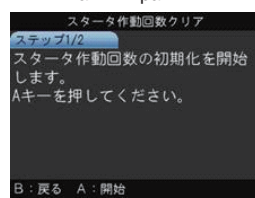
総電要求電圧 12.5V

За инспекция, демонтаж и монтаж на стартера

Активен тест, задвижващи сили, инспекция на стартера



Помощ за нулиране на броя стартерни активирания



Инспекция на стартера на тестов стенд

Ако ще тествате стартера на изпитвателен стенд, следвайте процедурите в ръководството на стенда, за да тествате функциите на стартера. Този тест ще определи дали мощността на стартера е в рамките на спецификациите за ефективност. Така може да се предотврати ненужна замяна на стартера.

Ако резултатите от теста на стенд показват, че мощността на стартера е извън спецификацията, сменете стартера.

Ако при изпитването на стенда мощността на стартера е в рамките на спецификацията, отстранете проблемите в останалата част от стартовата верига на автомобила и в другите електрически вериги, които могат да повлияят на работата на стартовата система. Ползвайте процедурите за идентифициране и коригиране на допълнителни проблеми в стартовата верига, описани в сервизното ръководство на производителя на автомобила.

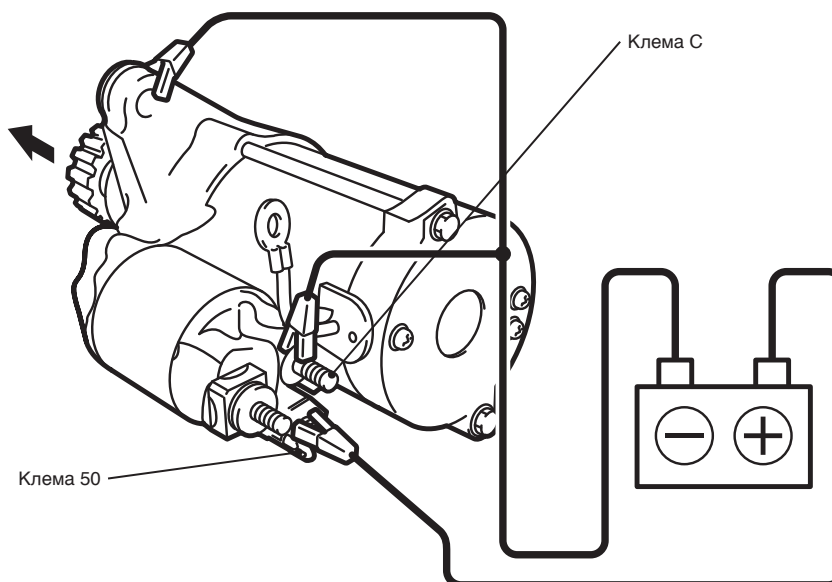
Функционални тестове

Извършвайте всеки тест за кратко време (от 3 до 5 секунди)

1. Тест на включването

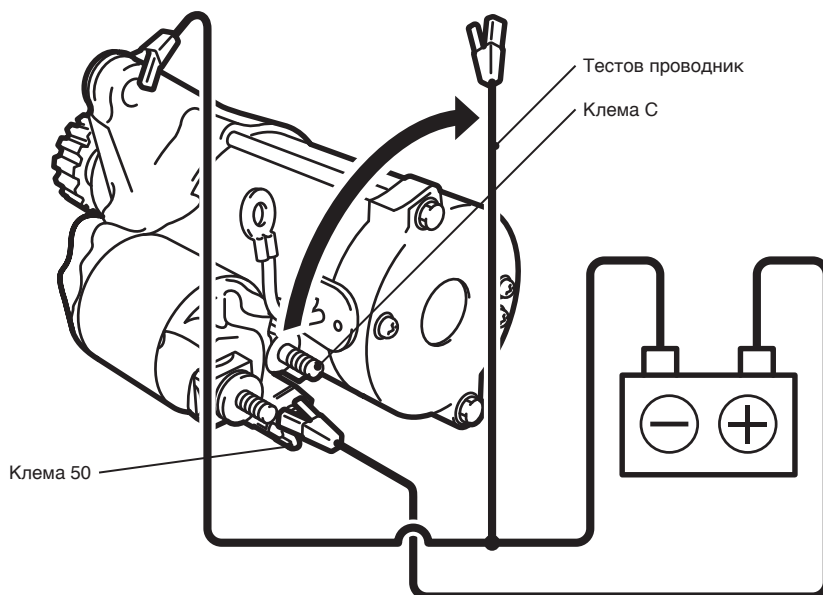
- 1) Свалете гайката и проводника от клемата С.
- 2) Свържете, както е показано на схемата:
Акумулатор (+) 1 ↗ Клема 50
Акумулатор (-) 1 ↗ Корпус и клемата С

> Проверете дали пињонът се изтласква навън.



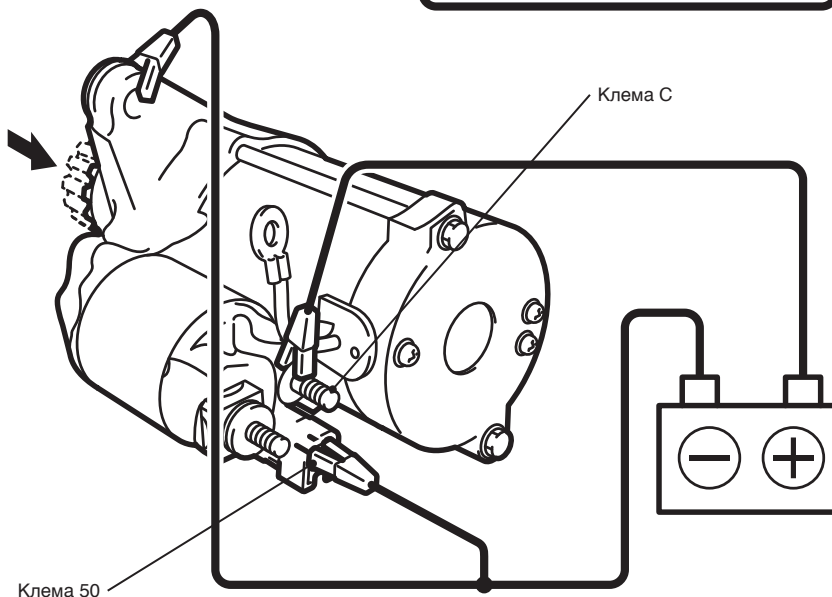
2. Тест на задържането

- 1) От тестовите условия на включването проверете дали бендикса остава навън, дори и след изключване на тестовия проводник от клемата С.
 - 2) Свалете заземяващия проводник,
- > Проверете дали бендикса се връща.



3. Тест на връщането

- Свържете, както е показано на схемата:
Акумулатор (+) ↗ Клема С
Акумулатор (-) ↗ Корпус и клемата 50
- > Проверете дали пињонът е изтеглен. Ако клемата 50 се откачи в това състояние, магнитните движещи сили на двете бобини ще се изравнят.
- > Проверете дали пињонът моментално се връща обратно.



Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности > Инспекция

Тестове за ефективност

Вид на теста	Описание
Тест без товар	Следете максималните обороти и ток, когато няма товар.
Тест с товар	Следете необходимия ток за генериране на зададения въртящ момент и оборотите в този момент.
Тест на въртящия момент за зацепване	Следете въртящия момент и тока, когато оборотите са 0 при прекомерен товар.

Внимание:

- > Въртящият момент и оборотите на стартера варират значително в зависимост от капацитета на акумулатора. Извършвайте тестовете с добре зареден акумулатор.
- > Протича голямо количество ток, така че правете тестовете бързо.

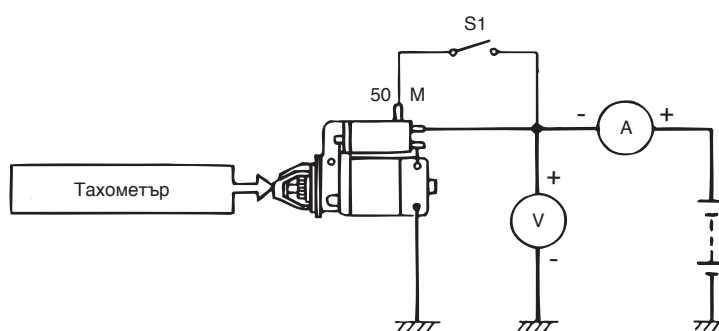
1. Тест без товар

Цел

За да проверите агрегата и главните контакти.

Метод

- > Свържете, както е показано на схемата и затворете S1, за да активирате стартера.
- > Измерете оборотите, напрежението и тока, когато въртенето на стартера се стабилизира.
- > Проверете дали резултатите са в рамките на спецификациите на производителя или не.



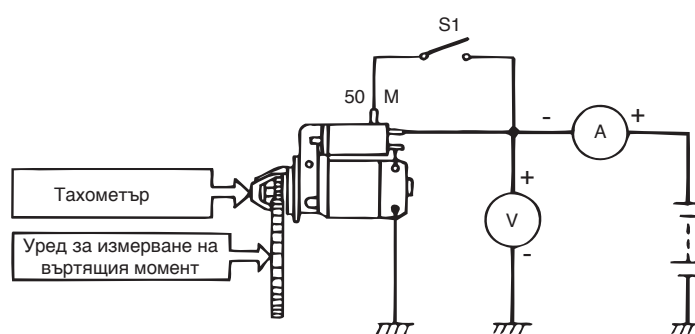
2. Тест с товар

Цел

За да проверите изходната мощност на стартера при регулиран товар.

Метод

- > Свържете, както е показано на схемата и затворете S1, за да активирате стартера.
- > Сложете спиралката на зъбния венец и настройвайте, докато токът съвпадне със стандартите за изпитване.
- > Измерете напрежението, въртящия момент и оборотите.
- > Проверете дали резултатите са в рамките на спецификациите на производителя или не.



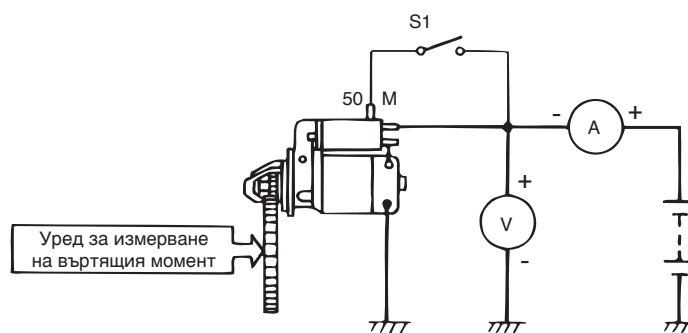
3. Тест на въртящия момент за зацепване

Цел

За да проверите дали се постига посоченият въртящ момент. (Следете и плъзгането на съединителя.)

Метод

- > Свържете, както е показано на схемата и затворете S1, за да активирате стартера
- > Блокирайте зъбния венец със спиралката.
- > Измерете напрежението, тока и въртящия момент при блокиран зъбен венец.
- > Проверете дали резултатите са в рамките на спецификациите на производителя или не.



Раздел „Въпроси и отговори“

Защо стартерът върти двигателя прекалено бавно?

- > Акумулаторът трябва да бъде напълно зареден (12,6 V), а кабелите на акумулатора, клемите и кутията да са здрави и чисти. Това включва и рамката и заземяването, както и връзките със стартера и магнитния включвател.
- > Прекомерният вискозитет на моторното масло, особено при студени климатични условия, намалява способността на двигателя да се върти. Увеличеното придърпване на двигателя се предава на стартера при включването му и съответно намалява ефективността му.
- > Модификациите променят оперативните характеристики на двигателя. Ако са направени модификации, има възможност да се появят допълнителни сили, действащи срещу стартера. Стартерът трябва да се смени с нов, съответстващ на новите работни характеристики на двигателя.

Защо стартерът не може да завърти двигателя?

- > Стартерът е проектиран да се върти с определени обороти, за да задвижи двигателя. Ако някъде в управляващата стартова верига има висока степен на съпротивление или връзките или кабелите на акумулатора са корозирали или замърсени, стартерът ще се върти с по-бавни обороти от зададените. Уверете се, че всички връзки и контакти по веригата и на акумулатора са чисти и стабилни. Това включва и рамката и заземяването, както и връзките със стартера и магнитния включвател.

Защо стартерът се върти, но не завърта двигателя?

- > Маховикът предава ротационната енергия на стартера на двигателя. Ако стартерът се върти, но не и двигателят, проверете всички зъби на маховика, за да видите дали те са прекалено износени, повредени или липсват. Проверката на зъбците на маховика може да се извърши през монтажния отвор на стартера, ако не е налице инспекционна пластина на корпуса на камбаната.
- > Дефектният задвижващ механизъм на стартера може да причини подобни симптоми като повреденият маховик. Ако зъбното колело на бендикса се зацепва правилно със зъбния венец на маховика, но не се върти, стартерът трябва да бъде проверен за механично износване или повреда.

Защо магнитният включвател издава шум при активиране?

- > Ако се чува шракване при активиране на управляващата верига на стартера, но стартерът не се върти, магнитният включвател може да не получава необходимото напрежение, за да бъде напълно активиран. Проверете управляващата верига на стартера за повредени компоненти и окабеляване, както и за разхлабени, замърсени или корозирали връзки.
- > Ако магнитният включвател получава правилното напрежение, може би има изгорели контакти. Следвайте процедурите и мерките за безопасност на производителя на автомобила, за да проверите стартера.
- > Ако магнитният включвател не издава шум при работа и стартерът не се върти, магнитният включвател може да е дефектен поради неизправност на включващата бобина или на котвата. Следвайте процедурите и мерките за безопасност на производителя на автомобила, за да проверите стартера.

Чува ли се шум при опит за стартиране на двигателя?

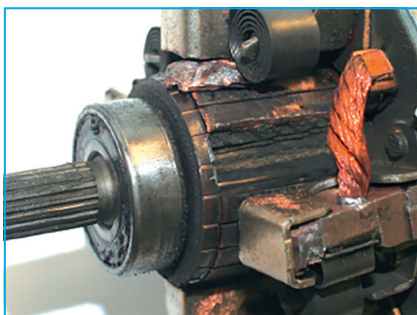
- > Шумът може да се дължи на физическа повреда на маховика. Проверете маховика за пукнатини, вдлъбнатини, биене и т.н.
- > Неработещият магнитен включвател или повреденият стартер могат да предизвикат шум. Следвайте процедурите и мерките за безопасност на производителя на автомобила, за да проверите стартера.

Какво причинява непрекъснатите или продължителните опити за завъртане на двигателя?

- > Ниското напрежение на акумулатора води до прекомерно протичане на ток към стартера.
- > Комутаторът на стартера е прегреял, и не може да се задвижи.
- > Повреда в четките и/или четкодържателя.



Повърхността на комутатора се е изтрила. Комутаторните сегменти са огънати.



Повърхността на комутатора е изгоряла. Липсват комутаторни сегменти.

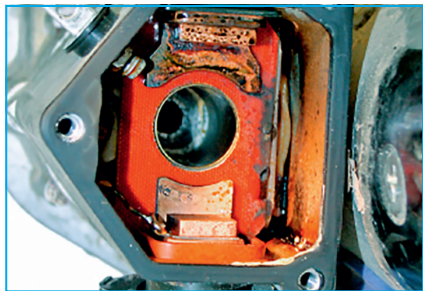


Комутаторните сегменти са разделени, усукани и огънати (изкривени).

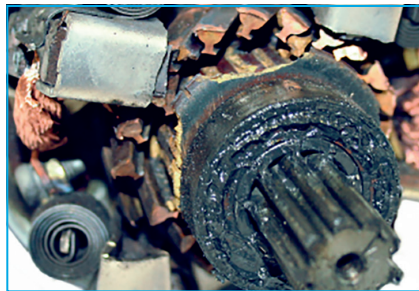
Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности > Въпроси и отговори

Какво се случва, ако ключът за запалването се държи прекалено дълго в стартова позиция?

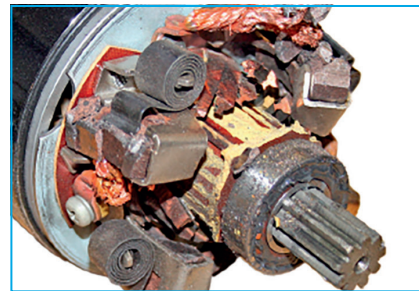
- > Управляващата верига на стартера остава затворена и изгаря главните контакти на магнитния включвател.
- > Пиньонното зъбно колело на стартера се върти с оборотите на маховика (на двигателя) и води до претоварване.
- > Комутаторните сегменти се отделят и водят до повреда на четките, четкодържателя и комутатора.



Разтопено покритие на проводника и промяна на цвета на корпуса. Миризма на изгоряло.



Разделени комутаторни сегменти.



Повреда на комутатора, четките и четкодържателя.

Какви са причините за повреда на зъбите на пиньона и за проблемите при зацепване?

- > На оригиналния маховик, чиито зъби са повредени или износени, е монтиран нов стартер (или точно обратното).
- > Грешка на водача (задействане на ключа за запалването при работещ двигател).
- > Механичен проблем (блокирали контакти на ключа за запалването или на магнитния включвател на стартера).



Слабо презацепване (ще причини повреда на маховика и трудно ще се зацепи с него).



Средно презацепване на пиньона.



Екстремно презацепване на пиньона.

Какви са признаците за злоупотреба и грубо боравене със стартера?



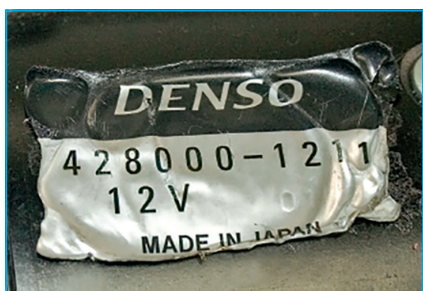
Капакът на електромагнита е удрян многократно с чук или с друг предмет.



Повреда на клемата може да доведе до контакт на земята с корпуса.



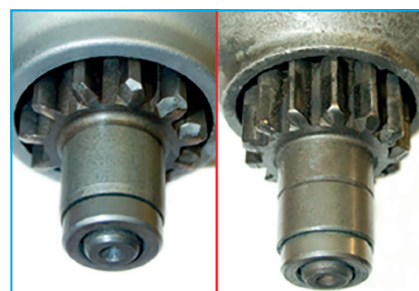
Гнездото на монтажния болт на стартера към двигателя е счупено поради грубо боравене, неправилен монтаж или пренавиване на болта на двигателя.



Идентификационният етикет е прегрял и се е свил. Това е знак за прекомерна топлина.



Разтопена изолация в края на корпуса на стартера от болтовете. Това е знак за злоупотреба със стартера (прегриване).



Нормален стартер (вляво), зъбното колело е напълно прибрано. Прегряване (вдясно), зъбното колело не е напълно прибрано. Прегряването влияе върху опъна на възвратната пружина.

Стартери DENSO | Отстраняване на неизправности

> Въпроси и отговори

Кои са най-важните аспекти при избора на стартер като резервна част?

Стартерът за подмяна не трябва да изглежда като оригиналния, но трябва да функционира по същия начин и да съответства на монтажните размери. Производителите на автомобили използват многобройни OE артикулни номера, поради което доставчиците на резервни части обединяват колкото е възможно повече OE артикулни номера на резервни части. Най-важните характеристики са:

- > Дълъг живот без нужда от поддръжка
- > Пасване на монтажните размери, като напр. разположение на монтажните отвори, диаметри, размери на резбата, разположение на клемите и др.
- > Брой зъби на бендикса, посока на въртене
- > Изходната мощност трябва да съответства на потребностите на автомобила

Внимание: Никога не използвайте стартер с по-ниска изходна мощност за автомобил, който изисква стартер с по-висока изходна мощност. Например, не използвайте стартер с мощност 1,4 kW за автомобил, изискващ стартер с мощност 2,0 kW. Прекомерното протичане на ток ще доведе до преждевременни повреди на стартера.

Възможно ли е да се използва стартер за старт-стоп система вместо конвенционален стартер за същия модел автомобил или приложение на двигателя?

Ако цялостната конструкция на CCC стартера и основните размери (както е показано на илюстрацията) са еквивалентни или по-малки от тези на конвенционалния стартер, CCC стартерът може да го замени. Ако размерите са много близки или малко по-големи, най-добре е да проверите възможността за монтаж на самия автомобил.

Също така, замената на конвенционалния стартер със CCC типа не би трябвало да изисква уникално управление, софтуер или модификации на двигателя, като стартера на DENSO за активно зацепване (AE). Работи като конвенционален планетарен стартер, но интегрира ключови конструктивни характеристики като двуслойни, електрически четки с дълъг живот, както и уникална структура с пружинен механизъм на пиньона (AE механизъм).

Наистина, CCC стартерите са конструирани с висока износостойчивост и мощност за удължен живот поради увеличения брой стартови цикли и при екстремни обкръжавачи условия. Замяната със CCC стартер трябва да се счита за ъпгрейд, макар и да струва по-скъпо.

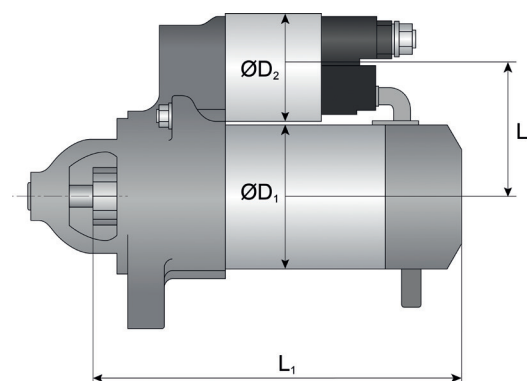
Какви са най-новите разработки в стартовите системи?

С нарастването на електрификацията, за да се пести гориво и да се намалят емисиите за достигането на стриктните законови лимити през 2020 г., в стартовите системи се интегрират модерни разработки.

В сравнение с различните хибридни концепции, иновативните старт-стоп технологии за двигатели с вътрешно горене вече промениха индустриалния пейзаж. Уникална стартова система с мощен стартер е необходима за автомобили с разширени старт-стоп функции, като стартерите на DENSO "Change of Mind" – „Промени мнението си“, с възможност за рестартиране преди двигателят да е достигнал нулеви обороти.

Що се отнася до хибридите, технологията на роторния електромотор „интегриран стартер генератор“ (ИСГ) замества алтернатора и стартерния мотор за лека архитектура на електрическата система, като напр. ИСГ с ремъчно задвижване за микро/средни хибриди с нисковолтови системи.

- > ИСГ дава възможност за незабавен и безшумен рестарт на двигателя на хибрида (чрез ремъчната задвижваща система) след спиране, затова функционира като стартер.
- > Като конвенционален алтернатор, ИСГ произвежда електрическа енергия, когато автомобилът работи, и тя се използва за захранване на електрическите уреди и/или за зареждане на акумулатора.
- > При намаляване скоростта на автомобила ИСГ може да генерира електричество, което се нарича регенеративно спиране. Произведената електрическа енергия зарежда акумулатора и намалява разхода на гориво.
- > Ако съединителят изключи ИСГ и компресора от двигателя по време на спирането, ИСГ може да управлява компресора на климатичната инсталация с ремък.



DENSO е основен разработчик на малки ISG с дълъг живот за различни OEM.



Основни предимства

- > Незабавен и безшумен рестарт
- > Генерира електрическа енергия
- > Намален разход на гориво



DENSO

Поглед отвътре

- 100% OE спецификации
- Само нови части в кутията
- Без рециклирани продукти.
Без депозит за връщане на старите части
- Максимална ефективност
- Широко пазарно покритие за много приложения
- Пазарен лидер

Като един от най-големите световни доставчици на автомобилни компоненти, DENSO е световен лидер в разработването и производството на роторни електрически машини. Непрекъснатият ни стремеж към изключително качество, дизайн и иновации се доказва от факта, че нашите стартери и алтернатори са избрани като оригинално оборудване от производителите на автомобили по целия свят. По пътя към успеха спечелихме международни награди за качество и за най-добър доставчик. Освен че предлага уникално OE покритие за Toyota и широка гама европейски марки като Fiat, Opel, PSA, BMW, Ford, Volvo и Land Rover, програмата постоянно се обновява и разширява.

www.denso-am.eu

Driven by
Quality

ЧАСТ 2

Алтернатори DENSO



Алтернатори DENSO | Характеристики

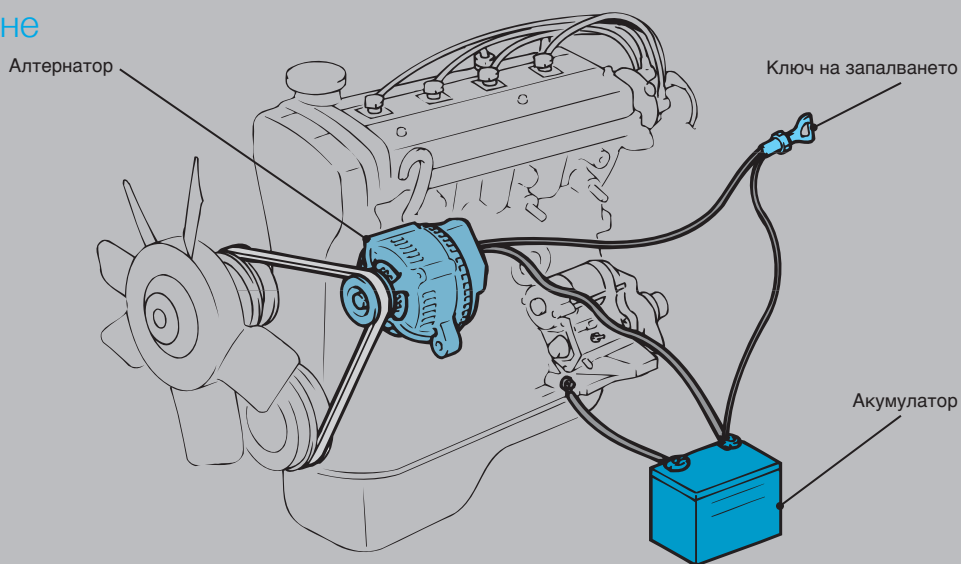
> Описание на системата

Алтернаторът се задвижва от двигателя чрез ремък. Той преобразува механичната енергия в електрическа и доставя необходимата мощност за различните електроконсуматори. Когато захранването от алтернатора не съответства на изискваното електрическо натоварване (когато цялото електрическо оборудване е в действие или ако оборотите на двигателя са ниски при работа на празен ход и т.н.), акумулаторът временно доставя допълнителна мощност на електрооборудването. По време на нормално движение алтернаторът отново зарежда акумулатора до първоначалната му мощност.

Оборотите на двигателя постоянно се променят в зависимост от условията на шофиране. Това означава, че оборотите на алтернатора също се променят, като генерираното напрежение се променя в tandem. Ролята на регулатора е да контролира генерираното от алтернатора напрежение, като захранва различните електроконсуматори с подходящо напрежение. Регулаторът също така осигурява коректното зареждане на акумулатора.



Механизъм на зареждане



Прогрес в намаляване размерите на алтернатора

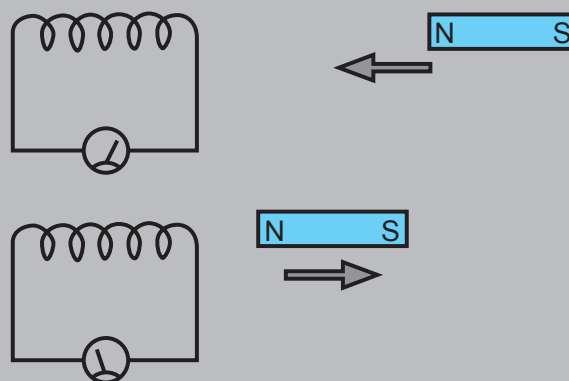


Алтернатори DENSO | Характеристики

> Как работят алтернаторите

Основни принципи на производството на електроенергия

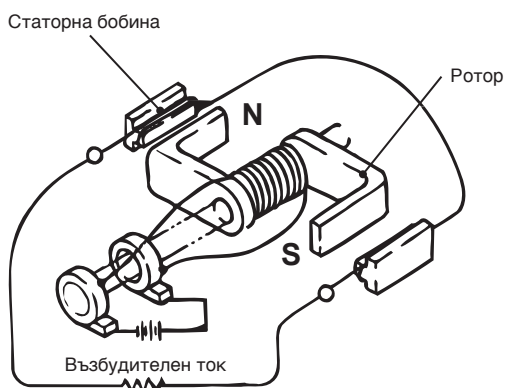
Когато магнитът се премества в близост до бобина, се генерира напрежение. Колкото по-силен е магнитът, толкова по-голямо е напрежението и колкото по-бързо се движи магнитът, толкова по-голямо е напрежението. Също така, колкото по-голям е броят на намотките в бобината, толкова по-голямо е напрежението.



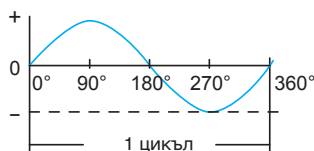
Основни принципи на производството на електроенергия

Генериране на променлив ток

Основни принципи на алтернатора

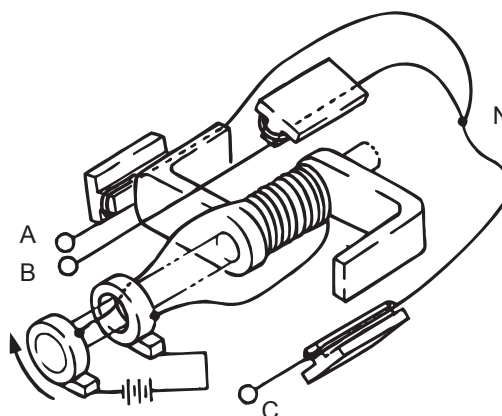


В съвременния алтернатор роторът изпълнява ролята на магнита в горната фигура, докато статорната бобина изпълнява ролята на бобината. Роторът не влиза и не излиза от статора; вместо това се върти в самия статор. Когато роторът се върти, полюсът N или S на ротора се приближават последователно до статорната бобина и в нея се генерира ток.



Алтернатор с трифазна бобина

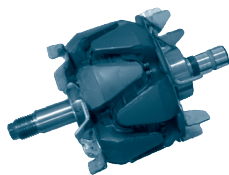
Алтернаторът генерира трифазен променлив ток, който предлага значителни предимства в сравнение с монофазния променлив ток. В простия монофазен двуполусен алтернатор, токът се получава от генератор с една бобина. Монофазният генератор има две бобини, разположени на 90° , докато в трифазния има 3 бобини на 120° .



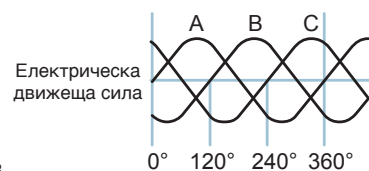
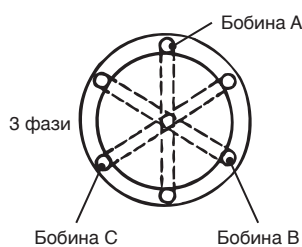
Статор и ротор, като тези по-долу, са монтирани в съвременните алтернатори.



Статор



Ротор



Алтернатори DENSO | Характеристики

> Как работят алтернаторите

Изправяне на тока

Една от задачите на алтернатора е да зареди акумулатора, така че променливият ток трябва да се изправи. За преобразуването на променливия ток в постоянен се използва диод (полупроводников токоизправител).

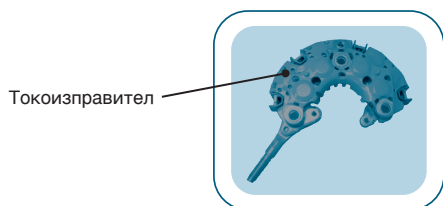
Съвременният алтернатор е с трифазен променлив ток, така че за пълно изправяне на вълната на трифазния ток се използват 6 диода.

В (а) се генерира голямо напрежение между фази I и II, а токът преминава към товара чрез диод 1 и се връща обратно от диод 5.

В следващия процес, както е показано в (б), напрежението между фази I и III става по-високо, а токът преминава през диод 1 и се връща обратно през диод 6.

Последователно в (с), (д), (е) и (ф) размерът и посоката на тока, протичащ към всяка фаза и проводник, се променят, но токът винаги се доставя на товара с постоянна посока.

Изправянето се извършва от токоизправител.



Изправително действие на диода

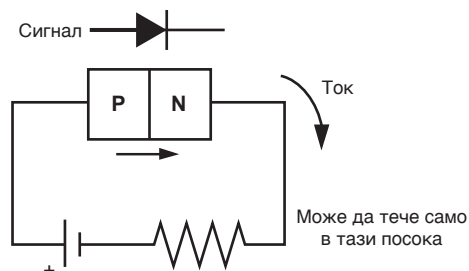
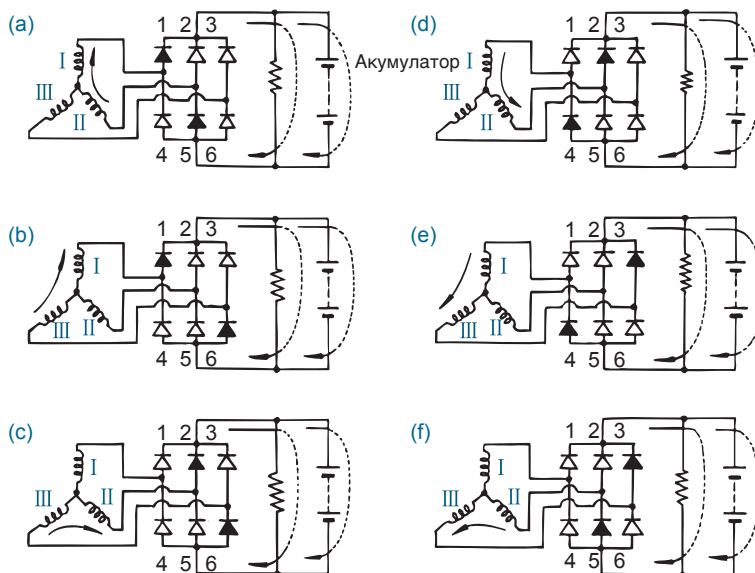


Схема на пълно изправяне на вълната на трифазния ток



Управление на генерираното напрежение

Напрежението, генерирано в алтернатора, се увеличава, когато оборотите на ротора се вдигат. Ако генерираното напрежение директно се подава към електроконсуматор, като акумулатора или светлинните, увеличаването на оборотите на алтернатора може да доведе до повреда на електрическото оборудване (прекомерно зареждане, изгорели лампи и т.н.).

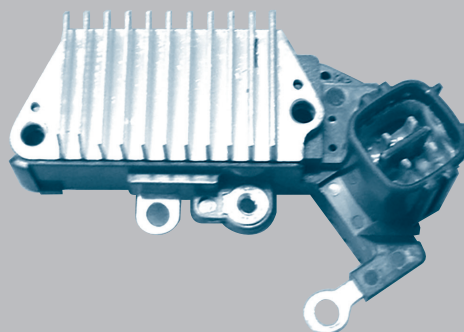
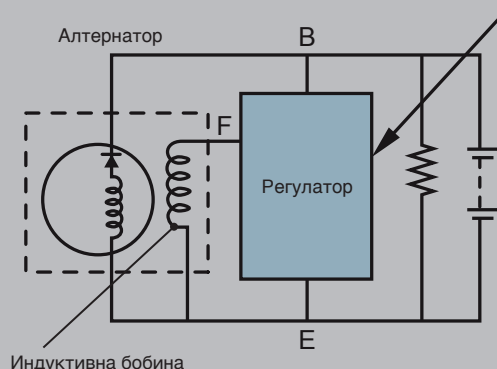
Ето защо трябва да се поддържа постоянна мощност. Алтернаторът я контролира, като променя тока, протичащ към индуктивната бобина.

Когато оборотите са високи или товарът е лек и изходното напрежение може да превиши зададената стойност, токът, който протича към индуктивната бобина, се намалява. Това гарантира, че изходното напрежение винаги е в зададения диапазон от стойности.

Компонентът, който упражнява този контрол, се нарича регулатор.

В момента реле-регулаторът е най-често срещаният тип.

Възбудителният ток се контролира, за да поддържа постоянно напрежение



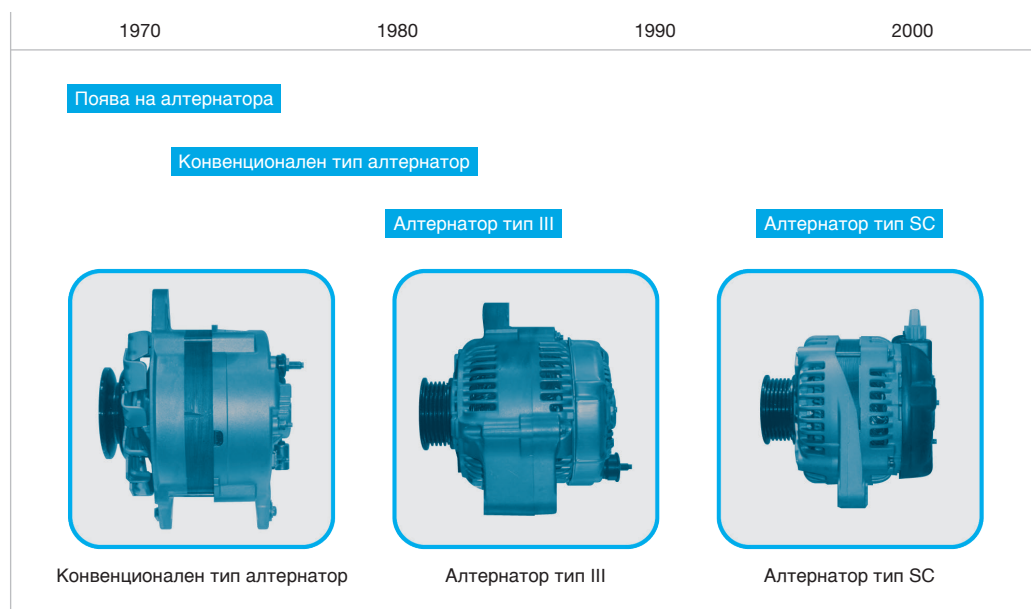
Алтернатори DENSO | Типове

> Конвенционален тип

През последните години консумацията на енергия от автомобилите нарасна във връзка с появата на информационни и комуникационни продукти като навигационните системи и продуктите за електронно управление, предназначени да повишат комфорта и безопасността и да направят автомобилите екологично чисти. За да отговорят на търсенето на допълнителна мощност, алтернаторите трябва да произвеждат по-ефективно електроенергия и да бъдат по-леки и с по-малки размери. DENSO разработва богата гама алтернатори, съответстващи на изискванията на различни превозни средства.

Повечето алтернатори, произведени от DENSO, могат да бъдат класифицирани по следния начин в зависимост от конструкцията и характеристиките им.

История на алтернатора

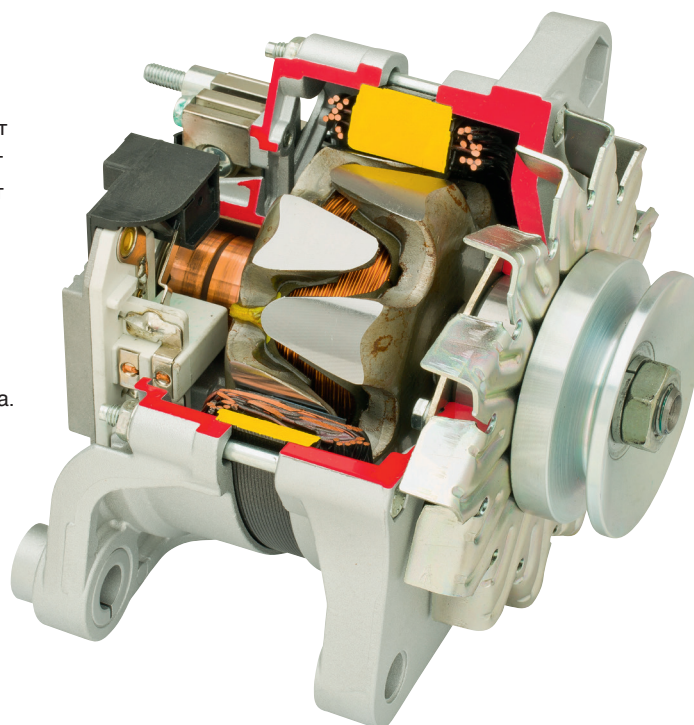


Конвенционален тип

Ролката на алтернатора е интегрирана към ротора и се задвижва от ролката на колянния вал на двигателя с ремък. Конвенционалният алтернатор използва външен вентилатор за охлаждане. Двигателят задвижва ротора, генерирайки променлив ток в статорната bobина, а токоизправителя (диодния блок) преобразува променлив ток в постоянен.

Характеристики и предимства

- > Произвежда по-голяма мощност чрез използване на студено кована роторна сърцевина за подобряване на магнитната верига.
- > Намален размер и тегло чрез използване на вграден реле-регулатор.

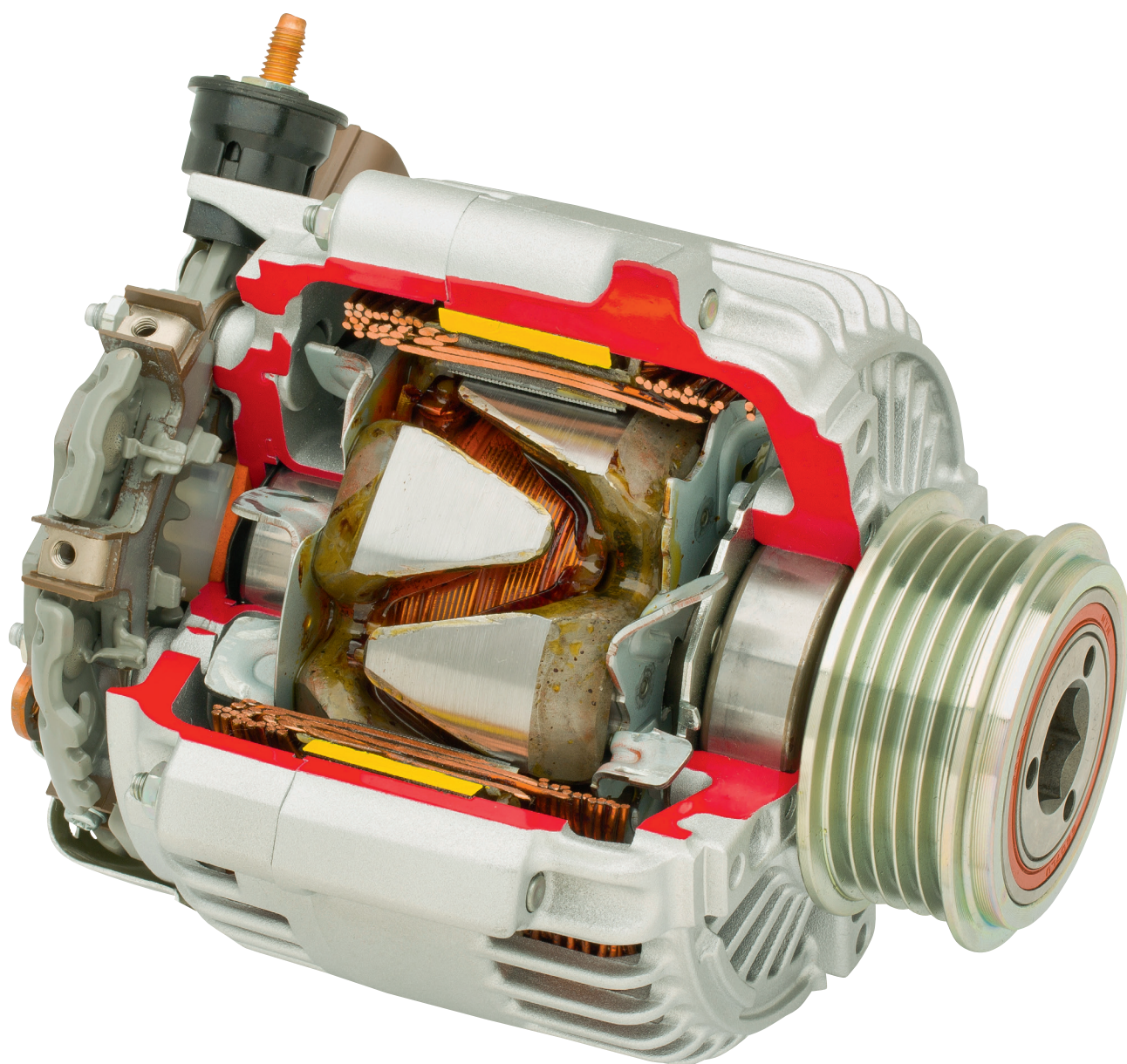


Алтернатори DENSO | Типове > Тип III

Това е алтернатор с малък интегриран вентилатор. Вместо големия външен вентилатор, интегриран в конвенционалния алтернатор, се използват 2 компактни вградени вентилаторни лопатки. Така се получава АС генератор с по-високи обороти и по-нисък шум. Бобините с висока плътност и подобреното охлаждане създават компактен и лек алтернатор с голяма мощност.

Характеристики и предимства

- > По-голяма мощност чрез оптимизиране на размерите на статора и ротора за подобряване на магнитната верига и намаляване на диаметъра на шайбата за по-голяма бързина на ротора.
- > Двете вентилаторни лопатки, интегрирани в ротора, намаляват размера на алтернатора, теглото и шума от вентилатора.



Алтернатори DENSO | Типове

> Тип SC

През 2000 г. DENSO представи първия SC (със сегментен проводник) алтернатор в света, използвайки правоъгълен сегментен проводник (ъглови медни проводници) за статорната бобина.

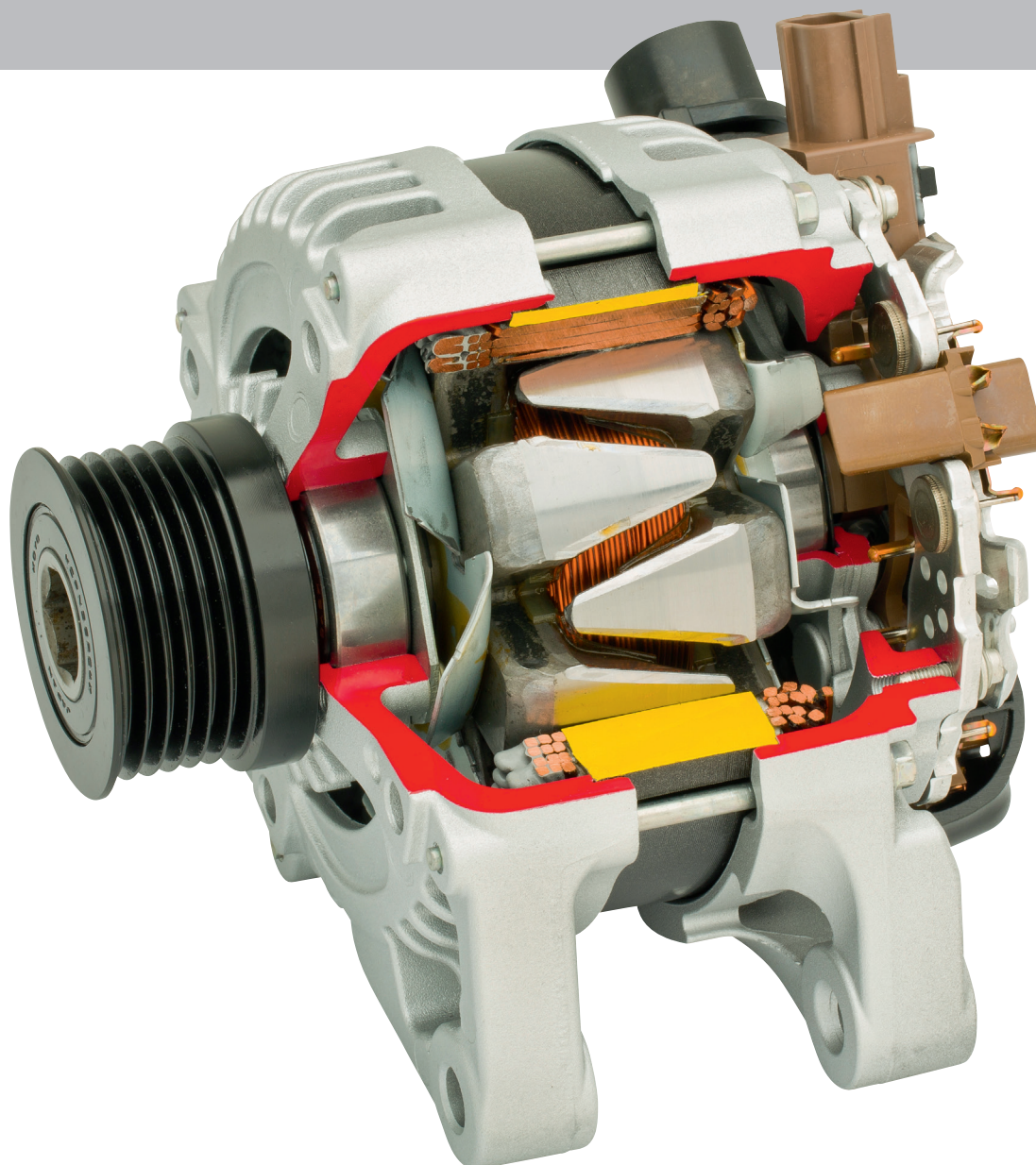
В сравнение с конвенционалния тип, SC алтернаторът намалява съпротивлението на бобините и топлинните загуби с 50% и повишава плътността на намотката (пространствения

коэффициент) от 45% на 70%. По този начин DENSO направи SC алтернатора с 20% по-лек и увеличи изходната мощност с 50% спрямо конвенционалния тип.

Освен това, регулаторът е с миниатюрен реле-регулатор с един чип, което прави алтернатора компактен и лек, но с висока ефективност и мощност.

Характеристики и предимства

- > Компактен, лек, с голяма мощност и висока ефективност. Плътността на намотката на статорната бобина се увеличава, като се използва новаторски метод на навиване и правоъгълен сегментен проводник. Нисък магнитен шум. Магнитното пулсиране (основният компонент на магнитния шум в алтернатора) е намален с 90 % чрез използване на двойни, шахматно разположени намотки.
- > Малък мултифункционален реле-регулатор.



Алтернатори DENSO | Типове > Тип SC

Статор със сегментен проводник

Характеристики и предимства

По-ниско електрическо съпротивление

Вертикално разполагане на сегментите

Плътно запълване на слотовете с проводник с квадратно сечение

Подобрен въздушен поток

Гладо протичане на въздух благодарение на шахматните намотки

Подтискане на флукутацията на EMC

Сила на реакция на ротора

Време

30 градуса

Статор с двойна верига и токоизправителя (диодния блок)т неутрализира силата на реакция на ротора

* Електромагнитна сила

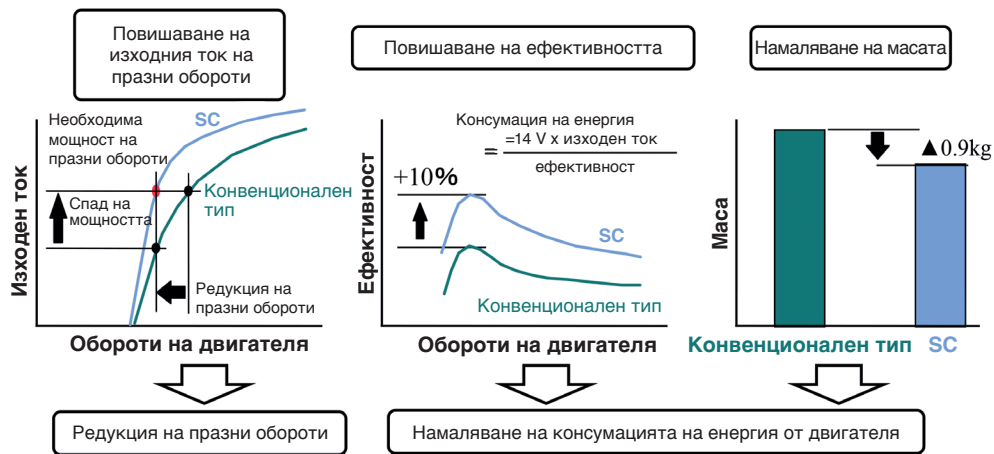
Малки размери

Слабоинерционен ротор

Актуални контури

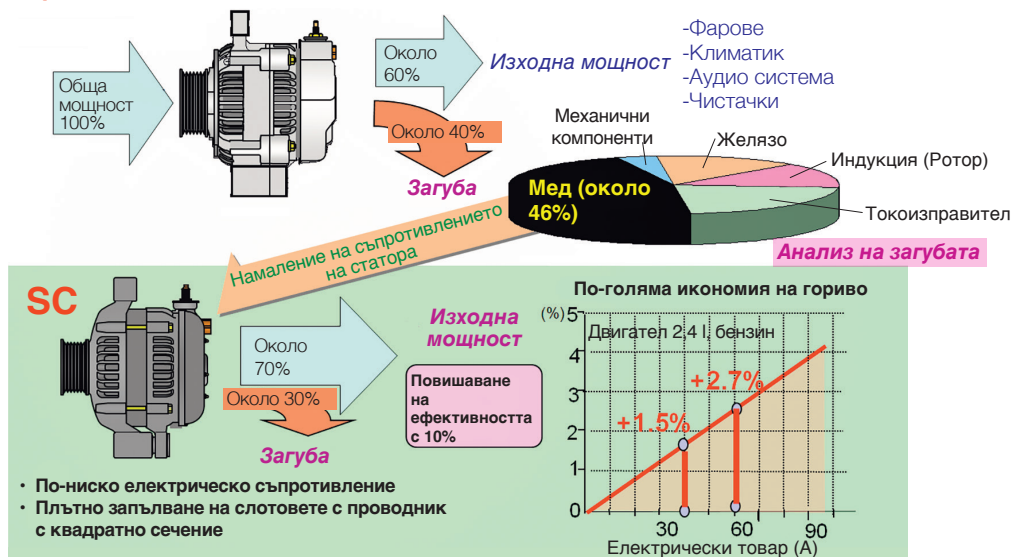
Нови контури

Регулатор с 1 чип



По-голяма икономия на гориво

Конвенционален



Алтернатори DENSO | Типове

> Тип SC

Превъзходството на DENSO



> DENSO разработи високопроизводителните SC алтернатори, които осигуряват номинален изходен ток от 165, 180, 200, 220 и 240 A; по-висок от този на добре познатите типични SC алтернатори с номинален ток до 150 A.

> Алтернаторите DENSO са най-малките и най-леки в света в техния клас на мощност.

> Модерните автомобили, особено луксозните модели и по-големите превозни средства, изискват алтернатори с по-висока мощност, тъй като консумацията на енергия от автомобила се увеличава, а оборотите на двигателя на празен ход намаляват, за да се намали разходът на гориво. За да отговори на тези изисквания, DENSO разработи SC алтернаторите с голяма мощност.

> С високопроизводителните генератори на DENSO - първият тип в света с въздушно охлаждане и изходен ток до 240A - големите автомобили, които традиционно изискват по-голям и

по-скъп алтернатор с водно охлаждане или два алтернатора с въздушно охлаждане, сега могат да бъдат оборудвани само с един алтернатор с въздушно охлаждане.

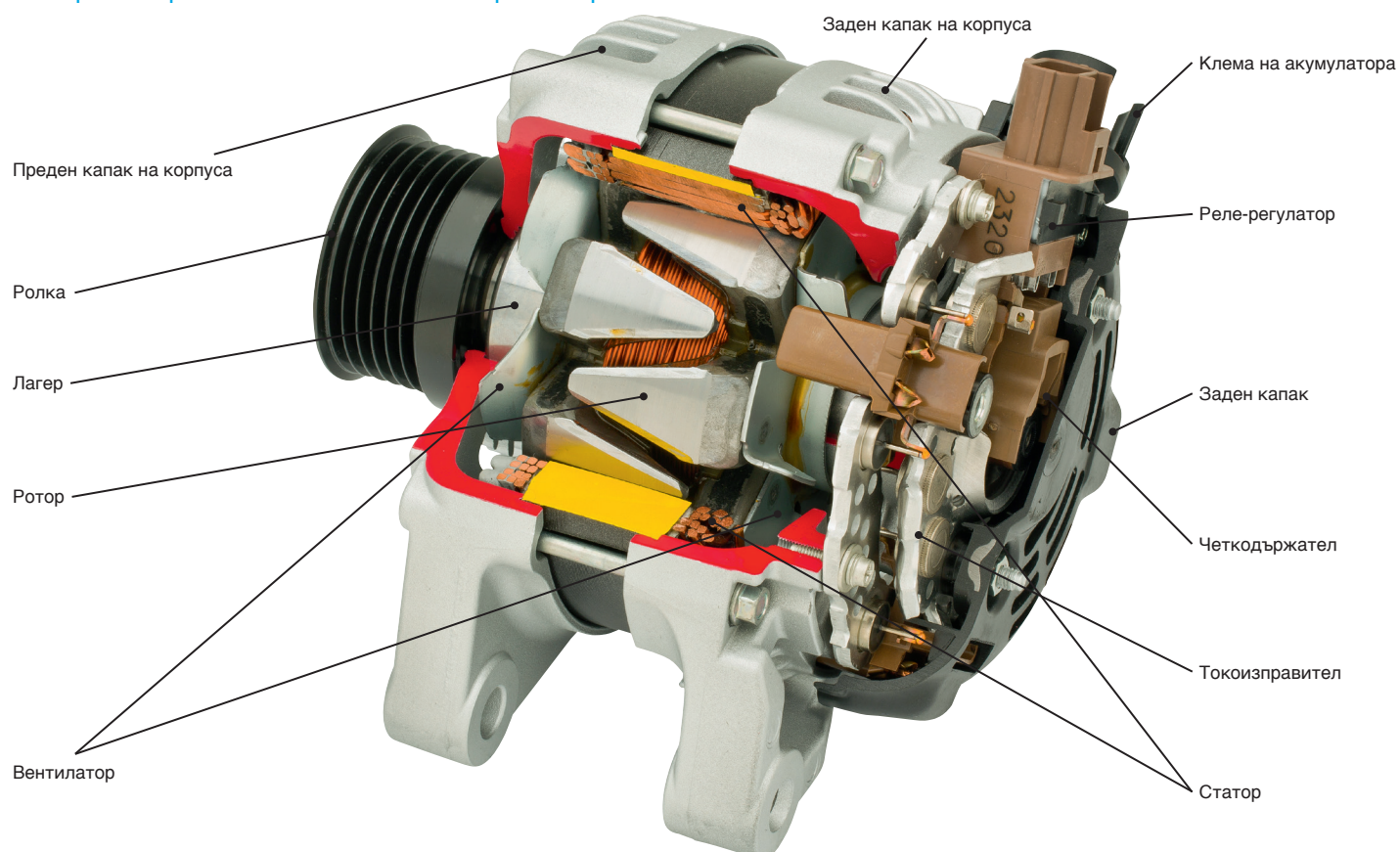
> През 2000 г. DENSO разработи първия SC (със сегментен проводник) алтернатор в света, използвайки правоъгълен сегментен проводник за статорната бобина, като намали съпротивлението ѝ с 50%.

> SC алтернаторът на DENSO е с двойни намотки и токоизправители, постигайки по-малки размери, по-ниско тегло, по-висока ефективност и по-малко шум.

> DENSO подобри и начина на свързване на статорната бобина, за да разработи компактните и високоефективни SC алтернатори.

> За да противодейства на по-голямото отделяне на топлина поради по-високата мощност, DENSO увеличи повърхността на охлаждащите перки на токоизправителя (диодния блок) до почти два пъти размера на конвенционалните перки, подобрявайки охлаждащата способност на токоизправителя (диодния блок).

Характеристика на SC алтернаторите DENSO



Алтернатори DENSO | Типове

> Тип SC

Ротор

Роторът създава магнитно поле и се върти заедно с вала. Роторът се състои от полюсна сърцевина (магнитен полюс), индуктивна бобина, контактни пръстени и вал. Полюсната сърцевина е оформена като челюсти и обхваща индуктивната бобина. Когато токът преминава през индуктивната бобина, едната страна на сърцевината се намагнетизира напълно, за да се превърне в северен (N) полюс, а другата страна става южен (S) полюс. При конструкцията във вид на челюсти всички полюси се намагнетизират с една индуктивна бобина.

Вентилатор

Вграден вентилатор за охлаждане е монтиран от двете страни на ротора, за да издухва въздуха към предната и задната част и към вътрешността за охлаждането им. Когато през бобините и диодите протича ток, температурата на компонентите се повишава и може да повреди системата. Ето защо е необходимо охлаждане с вентилатор.

Четкодържател

Компонентите са четки, пружини, четкодържател. Двете четки се плъзгат по обиколката на контактните пръстени, за да подадат ток към роторната (индуктивната) бобина, така че да се създаде магнитно поле.

Клема за акумулатора

Изходната клема на алтернатора, която захранва с ток автомобилния акумулатор.

Преден и заден капак на корпуса

Крайните капаци имат изпускателни отвори за топлина и перки за подобряване на охлаждането. Предният капак на корпуса е запресован към статора и спомага за подобряване на охлаждането му. Токоизправителя (диодния блок), четкодържателят и реле-регулаторът са прикрепени към външната страна на задния капак за улеснено техническо обслужване.

Заден капак

Покрива и предпазва токоизправителя (диодния блок), четкодържателя и реле-регулатора, монтирани на задния капак на корпуса.

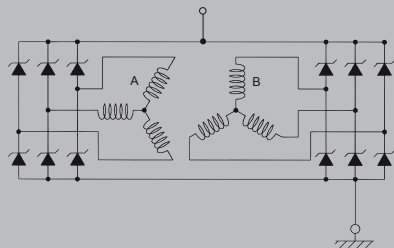
Лагери

Лагерите се използват за поддържане на роторния възел. Задният лагер е монтиран на вала на ротора, а предният лагер – на предния капак на корпуса.

Връзки на статора

Y свързване (тип с двойни намотки)

Y свързването е система с двойни намотки с два комплекта трифазни намотки (A и B). Те са предвидени за взаимна неутрализация на магнитните колебания, възникващи в статора. В резултат магнитният шум, генериран от алтернатора, намалява драстично.



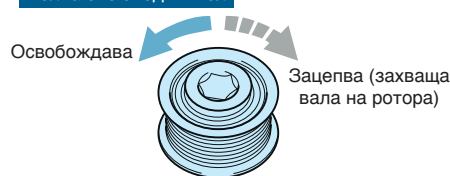
Ролки

Използват се два вида ролки: твърда ролка и ролка със съединител (еднопосочен съединител или декуплер). Твърдата ролка има голяма контактна повърхност с ремъка и не се плъзга лесно, така че може да осигури голям предавателен коефициент. Ролката със съединител се използва при двигатели (дизелови и др.) с относително големи колебания на въртящия момент. Тя се зацепва само с роторния вал в посока напред и ремъкът завърта ротора през ролката. В обратната посока, функцията на съединителя освобождава ролката и ротора, за да ги предпази от колебанията на въртящия момент на двигателя.

Твърда ролка



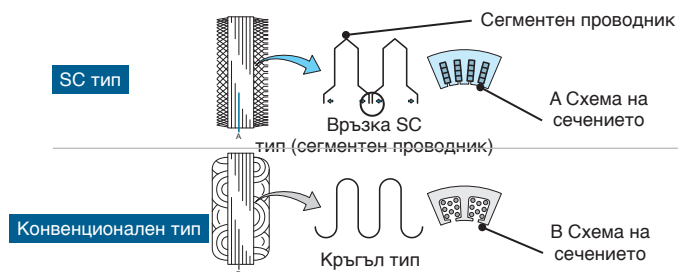
Ролка със съединител



Статор

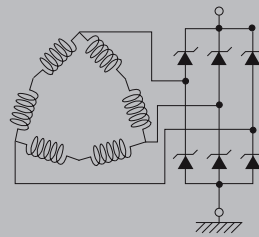
Статорът се състои от статорна сърцевина и статорна бобина и се поддържа от предния и задния капак на корпуса. Статорната сърцевина е канал за магнитен поток, който създава ефективното взаимодействие на магнитния поток от сърцевините на роторните полюси със статорните бобини.

Сърцевината на конвенционалните статори използва система, в която кръглите проводници се навиват заедно, като между тях остават много пролуки. Типът SC използва система със сегментни проводници, в която квадратни ъглови медни проводници се вмъкват и се съединяват плътно вместо статор с намотъчна система. Системата SC увеличава пространствения коефициент на медния проводник (пространственото съотношение между отвора за навиване и напречното сечение на намотката) на статорната сърцевина. В резултат на това съпротивлението на статора е наполовина по-слабо от това на конвенционалния тип и генерирането на топлина се намалява, като по този начин драстично се подобряват изходната мощност и ефективността, и то в компактна конфигурация.



Делта свързване (тип с шахматно разположени намотки)

При делта връзката, към всяка конвенционална намотка последователно е свързана допълнителна намотка, а фазите са разположени шахматно. Това потиска магнитната флукутация, генерирана от статора, и намалява магнитния шум, създаден от алтернатора. Използва се основно в SE алтернаторите (опростен компактен вариант на тип SC).



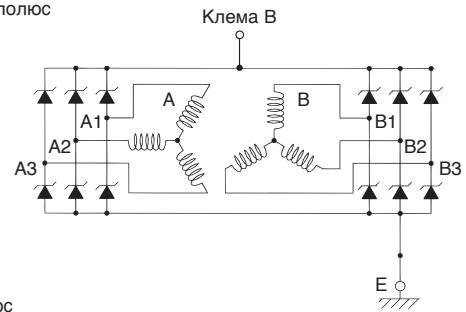
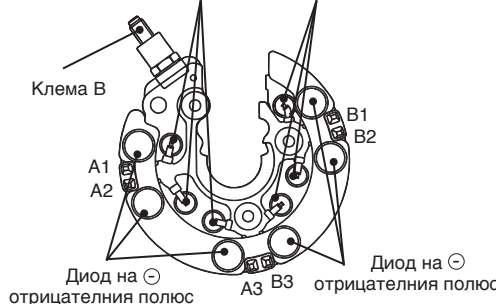
Алтернатори DENSO | Типове > Тип SC

Токоизправител (Диоден блок)

Y свързване (тип с двойни намотки)

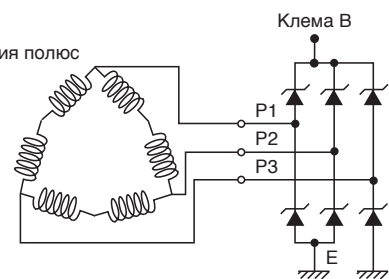
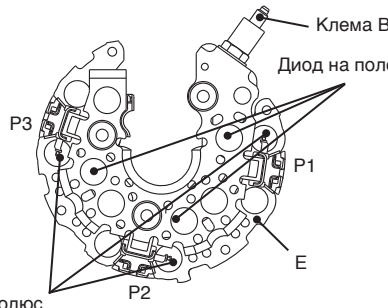
Тъй като статорът съдържа два комплекта трифазни намотки, броят на диодите е увеличен от шест на дванадесет (ценови диоди). Токоизправителя (диодния блок) работи по същия начин като в конвенционалния тип, за да трансформира трифазния променлив ток, генериран в бобината, в постоянен ток. Статорните бобини А и В са свързани към токоизправителя (диодния блок), както е показано на фигурата.

Диод на положителния полюс Диод на положителния полюс



Делта свързване (тип с шахматно разположени намотки)

Токоизправителя (диодния блок) използва комплект от шест силиконови диода. Използва се основно в SE алтернаторите (опростен компактен вариант на тип SC).



Диод на отрицателния полюс

Реле-регулатор

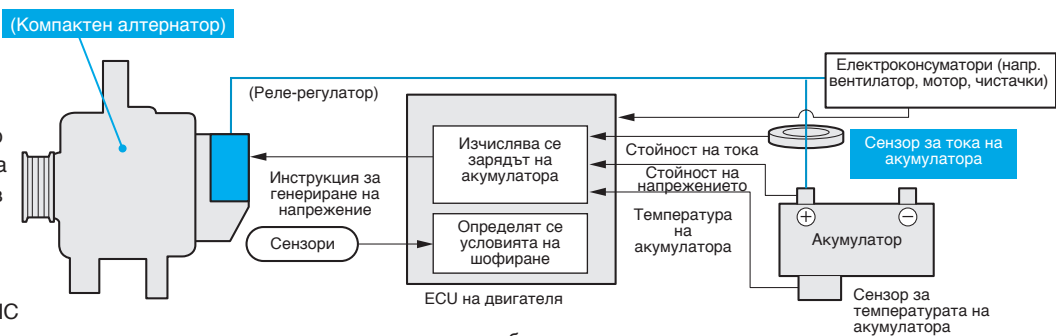
За разлика от конвенционалния реле-регулатор, при който управляващата верига е разположена на керамична плоскост, в SC алтернатора се използва миниатюрен мултифункционален реле-регулатор, чиято верига е интегрирана в един чип, което води до компактна и лека конфигурация.

Основните функции и работата на регулатора много приличат на тези на конвенционалните реле-регулатори. Обаче някои видове регулатори с един чип дават възможност за комуникация между алтернатора и ECU на двигателя за фино регулиране на напрежението на алтернатора.



Описание на новите системи за управление на зареждането

Новата система за управление на зареждането контролира генерирането на алтернаторно напрежение в съответствие с различните условия на движение чрез комуникацията между регулатора на алтернатора IC и двигателя ECU, като по този начин се намалява разхода на гориво на автомобила.



Натоварването на двигателя, причинено от генерирането на напрежение в алтернатора, се редуцира, като генерираното напрежение се намалява по време на ускорение и се увеличава при спиране. Това подобрява горивната ефективност на двигателя. При работа на празен ход и при движение с постоянни обороти, генерираното напрежение се регулира така, че да отговаря на зададената стойност, определена в зависимост от акумулатора и условията на шофиране.

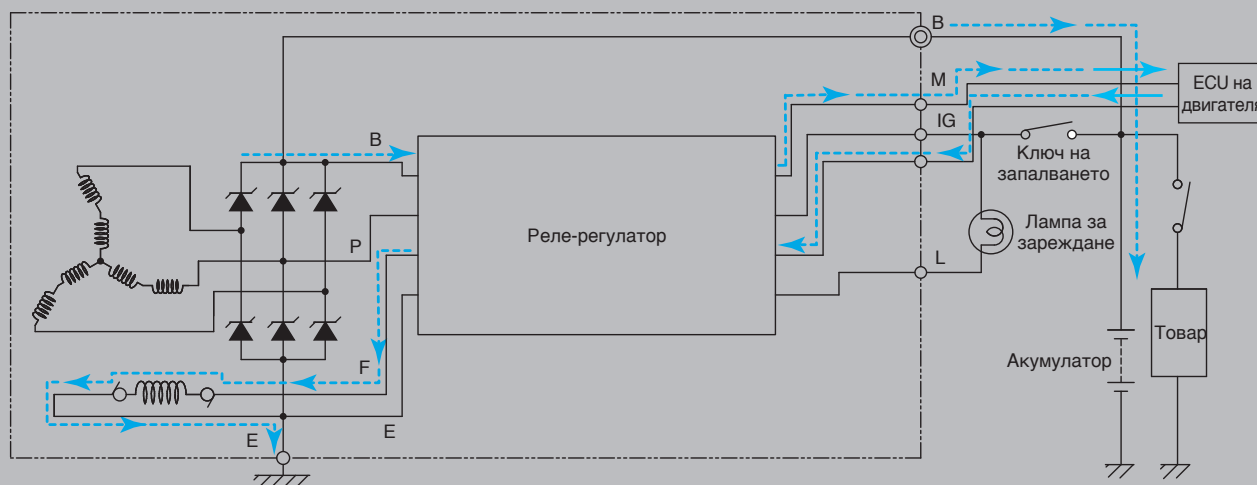
Условия на шофиране	Ускорение	Постоянни обороти/Празен ход	Спиране
Електросхема			
Заряд на акумулатора	Разреждане на акумулатора при ниско напрежение	Напрежение на празен ход	Зареждане на акумулатора при високо напрежение

Алтернатори DENSO | Типове > Тип SC

Пример: Работа на реле-регулатор с комуникационна функция

- От терминала М (Монитор) на реле-регулатора към ECU на двигателя се изпраща сигнал за коефициента на натоварване (вкл./изкл.). Това информира ECU на двигателя за статуса на генерацията на алтернатора.
- ECU на двигателя изчислява оптималното напрежение, което може да се генерира въз основа на условията на шофиране, електрическия товар и заряда на акумулатора. ECU подава инструкции за генериране на оптималното напрежение чрез изпращане на сигнал за коефициента на натоварване (съотношение вкл./изкл.) към реле-регулатора.
- Реле-регулаторът използва инструкциите на двигателя за управление на генерирането на напрежение в алтернатора.

Пример: Електросхема на реле-регулатора

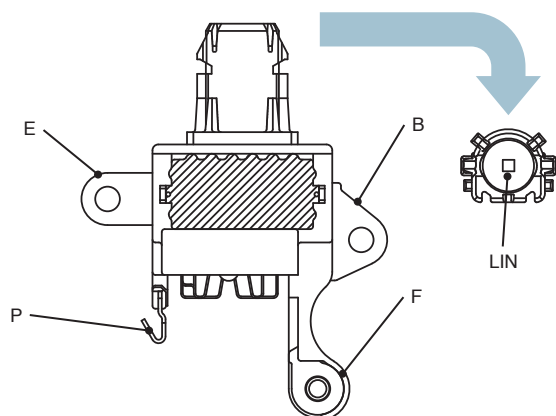


LIN комуникация – Съвместим реле-регулатор

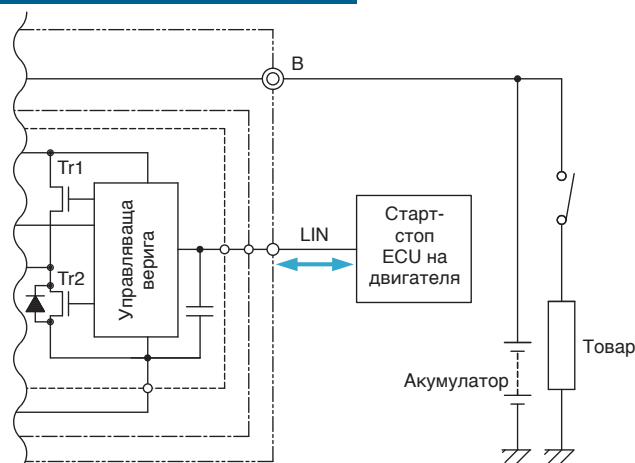
В днешно време в системите за управление на зареждането на новите модели автомобили, оборудвани със старт-стоп систем, се използват реле-регулатори, съвместими с комуникационните локални мрежи LIN (Local Interconnect Network). Двупосочната мултиплексна комуникация чрез LIN се използва между ECU на двигателя и реле-регулатора за прецизно управление на регулирането на напрежението на алтернатора. LIN използва едножични комуникационни линии за предаване на цифрови сигнали, базирани на специални протоколи (правила за комуникация) при 9,6 kbps или 19,2 kbps.

ECU на двигателя получава от LIN терминала сигнали за постепенното възбуждане на генериращата функция, за регулиращото напрежение и стойността на възбуждащия ток, за да се регулира напрежението и да се генерира мощност. Сигналите за всяка установена стойност (напр. статус на генерацията на електроенергия, статус на комуникацията и т.н.) се предават от управляващата верига към ECU на двигателя от LIN терминала.

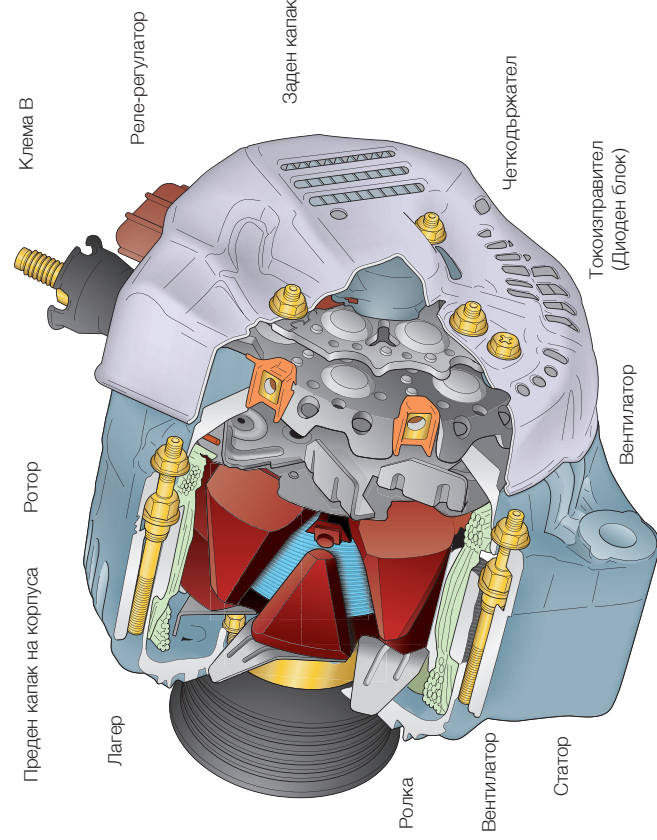
LIN тип реле-регулатор за SC алтернатор



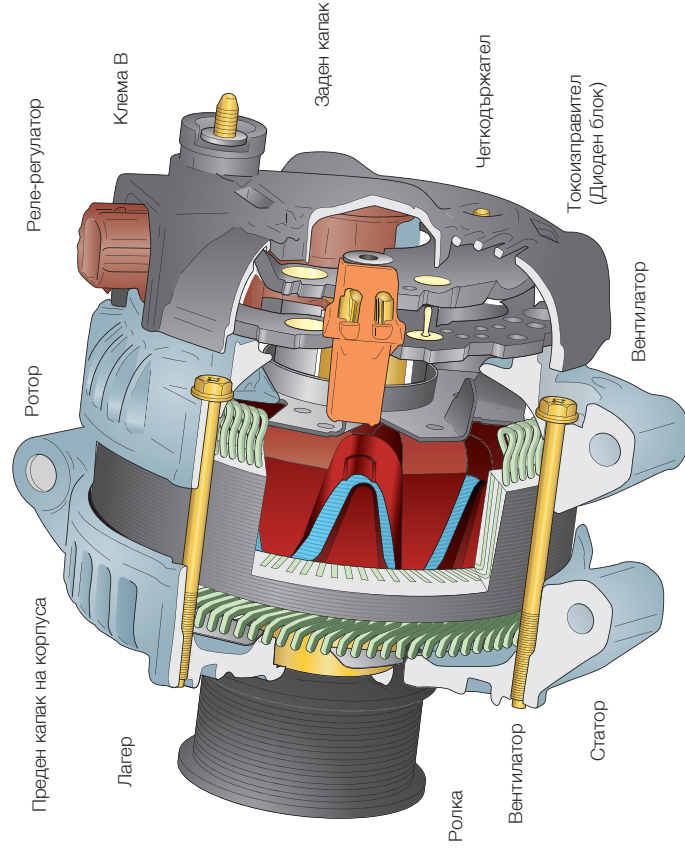
Електросхема на LIN тип реле-регулатор



Алтернатор тип III

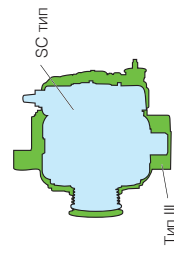


SC, SE алтернатор

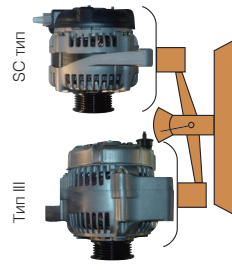


SE алтернатор: С опростена конструкция, базирана на SC алтернатора в компактна конфигурация

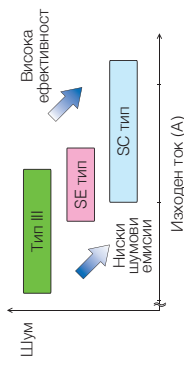
ОБЕМ



Тегло



Характеристики на продукта



Алтернатори DENSO | Ръководство за смяна

Следната информация е приета като обща инструкция за демонтаж и монтаж на алтернатора. Обърнете се към съответното сервисно ръководство на производителя на автомобила за специфична информация относно процедурите за демонтаж и монтаж на алтернатора, както и за мерките за безопасност.

Винаги изключвайте кабела от отрицателната (-) клемма на акумулатора преди смяната. Изчакайте поне 90 секунди след изключването на кабела, за да предотвратите всякакъв вид активиране. След подмяната свържете кабела към отрицателната (-) клемма на акумулатора.

Никога не изключвайте кабела на акумулатора, докато двигателят работи. Това може да повреди алтернатора, както и други електронни компоненти на автомобила.

Демонтаж

1. Идентифицирайте кабелните връзки и отбележете местоположението им на алтернатора.
2. Разкачете всички кабели от алтернатора.
3. Разхлабете шарнирния болт на алтернатора, но все още не го сваляйте.
4. Разхлабете гайката или болта на обтегача и завъртете регулиращия болт така, че опънат на задвижващия ремък да се намали достатъчно, за да можете да го свалите. Някои автомобили са оборудвани с автоматичен пружинен обтегач. Завъртете пружинния обтегач с подходящ инструмент така, че да можете да свалите задвижващия ремък.
5. Свалете задвижващия ремък от алтернатора.
6. Хванете алтернатора и свалете монтажните болтове. Поставете болтовете и алтернатора встрани. Уверете се, че сте запомнили размера на болтовете и мястото на закрепване, преди да свалите алтернатора.
7. Проверете състоянието на окабеляването и конекторите. Проверете за износени кабелни краища, за прекъсвания, разхлабени или счупени конектори, корозия и прегъвания. Поправете или сменете дефектните компоненти, ако е необходимо.

Монтаж

1. Сравнете визуално алтернатора за замяна с оригиналния. Сравнете контурите на корпуса и ролката, размера и типа на ролката, местата и отворите за шарнирния и регулиращия болт, разположението на кабелните съединители и конфигурациите на клемми с оригиналния алтернатор.
2. Монтирайте монтажната (ите) скоба (и), но все още не затягайте напълно болтовете.
3. Като поддържате алтернатора, го поставете на монтажната му позиция, но все още не затягайте напълно болтовете.
4. Инсталирайте задвижващия ремък. Ако при проверката на зарядната система установите, че задвижващият ремък е износен, разтегнат, напукан, мазен или изтрит, сменете ремъка.
5. Регулирайте опъна на ремъка, докато затягате монтажните и регулиращите болтове. След като се уверите, че ремъкът е добре опънат, затегнете монтажните болтове според препоръките на производителя на автомобила.
ВНИМАНИЕ: Не натискайте и не удряйте корпуса на алтернатора, за да регулирате опъна на ремъка.
6. Проверете разположението на задвижващия ремък между ролката на алтернатора и другите задвижващи ролки. Уверете се, че няма препятствия между задвижващия ремък и другите компоненти.
7. Свържете кабелния конектор в правилното му положение на алтернатора. Уверете се, че няма преплитане между кабелните снопове и другите компоненти.
8. Проверете отново дали всички компоненти са правилно монтирани, дали всички резбови крепежни елементи са правилно затегнати и няма препятствия между компонентите.
9. Свържете отново кабела към отрицателния полюс на акумулатора.
10. Стартирайте двигателя и се уверете, че няма смущения между компонентите. Оставете двигателя да работи на празен ход за 5 минути, за да напасне задвижващия ремък.
11. Изключете двигателя и регулирайте ремъка, ако е необходимо. Проверете отново дали всички компоненти са правилно монтирани, всички крепежни елементи са правилно затегнати и няма препятствия между компонентите.
12. Проверете повторно зарядната система, за да се уверите, че тя функционира според спецификациите на производителя на превозното средство.

Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности

> Схема за диагностика

Схема за диагностика на зарядната система

Дефектната зарядна система може да доведе до различни проблеми. При отстраняването на неизправности е важно внимателно да се проучат симптомите, свързани с тези проблеми и възможните причини до се сведат до една или две. В следната таблица са посочени най-честите симптоми на проблемите, свързаните с тях възможни причини и съответните действия за отстраняването им.

Симптом	Възможна причина	Действия за отстраняване
Предупредителната лампа за зарядната система/не свети при активиран ключ на запалването и спрял двигател	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изгорял предпазител. 2. Изгоряла лампа. 3. Разхлабени кабелни връзки. 4. Дефектно реле. 5. Дефектен регулатор. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверете зареждането, запалването и предпазителите на двигателя, сменете ги, ако се налага. 2. Заменете лампата. 3. Затегнете хлабавите връзки. 4. Проверете релетата, ако се използват такива, за непрекъснатост и правилна работа. 5. Заменете алтернатора.
НЯМА зареждане	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефектен акумулатор или връзки на акумулатора. 2. Изгорял предпазител или връзка на предпазителя. 3. Дефектни кабели. 4. Дефектен алтернатор. 5. Прекомерен електрически товар, дължащ се на допълнителни електрически аксесоари като оф-роуд светлини и др. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверете акумулатора и клемите на акумулатора. Сменете ги, ако е необходимо. 2. Проверете предпазителя и връзката. Сменете ги, ако е необходимо. 3. Проверете пада на напрежението. 4. Заменете алтернатора. 5. Заменете алтернатора с по-нов модел.
Постоянно презареждане	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефектен акумулатор. 2. Лош контакт при щифта/клемата на детектора на напрежението на алтернатора. 3. Дефектен регулатор. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сменете акумулатора. 2. Уверете се, че контактната зона е чиста и не е корозирала. 3. Заменете алтернатора.
Прекъсване на зареждането	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостатъчен опън на ремъка. 2. Лош контакт на връзките с акумулатора. 3. Лошо заземяване на алтернатора. 4. Отворена верига или късо съединение на диодите. 5. Отворена верига или късо съединение на на статорните намотки. 6. Дефектен регулатор. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирайте опъна или сменете ремъка. 2. Уверете се, че връзките на акумулатора са чисти и не са корозирали. 3. Уверете се, че алтернаторът е правилно заземен. 4. Заменете алтернатора. 5. Заменете алтернатора. 6. Заменете алтернатора.
Анормален шум	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хлабав/износен ремък поради продължителна експлоатация, задиране, замърсяване. 2. Повредени/износени лагери поради прекалено опънат ремък, проникване на навлизане на вода и т.н. 3. Дефектен диод поради силни вибрации, неправилно изпитване, рязък старт, обратна полярност и др. 4. Неизправност поради неправилен монтаж. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирайте опъна или сменете ремъка. 2. Заменете алтернатора. 3. Заменете алтернатора. 4. Проверете и се уверете, че монтажът е извършен правилно.

Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности > Инспекция

Инспекция

Визуална инспекция

Започнете с обстойна визуална проверка на системата и компонентите ѝ.

Задвижващ ремък

- > Състояние на ремъка
- > Разположение
- > Коректен опън

Системни кабели и проводници

- > Уверете се, че всички връзки са здрави, чисти и не са корозирали
- > Проверете кабелите за износване, повреда на изолацията и други физически повреди

Физическо състояние на алтернатора

- > Проверете за замърсяване с масло, прах, вода, дължащи се на работата в тежки условия
- > Проверете за следи от искри върху корпуса – това е признак за обратна полярност на акумулатора
- > Проверете износването на фиксиращите уши и повърхността на корпуса – следите от чук свидетелстват за неправилен монтаж
- > Проверете дали при въртене на ролката се чува шум

Електрически тестове

Предпазни мерки:

- > Не работете с алтернатора, когато неговата клемма В + е изключена
- > Не откачайте акумулатора, докато алтернаторът се върти
- > Никога не заземявайте клемма В + на алтернатора, тя винаги е под напрежение от акумулатора
- > Никога не мокрете алтернатора

Инспекции на борда на автомобила

Инспекция на акумулатора

- > Преди да извършите диагностика или ремонт на електрическата система, уверете се, че акумулаторът е проверен визуално, мощността му е тествана и той е напълно зареден.
- > Статусът на акумулатора, кабелите, състоянието на акумулаторните клемми влияят върху способността на акумулатора да задържа заряда.
- > Заредете акумулатора и проверете напрежението на отворената верига. Ако не са измерени 12,6 волта (пълно зареждане) или повече, сменете акумулатора и продължете да проверявате зареждащата система. Ако напрежението на отворената верига е 12,6 волта или по-високо, извършете тест за натоварване на акумулатора. Тестът за натоварване измерва способността на акумулатора да доставя енергия.

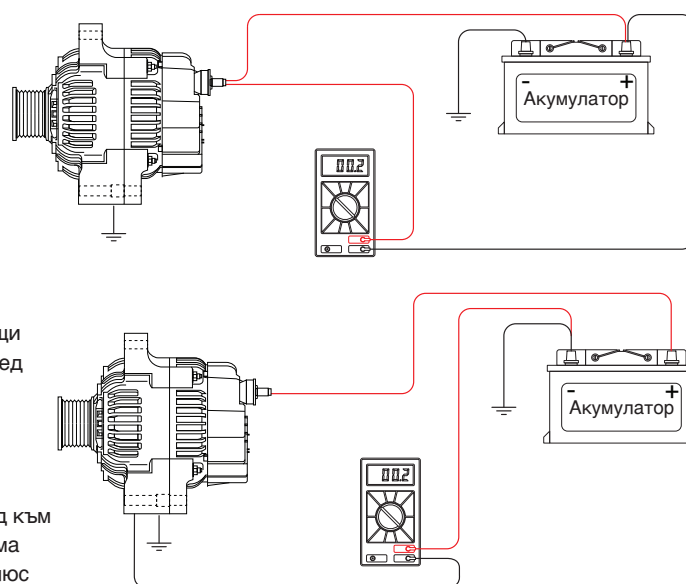
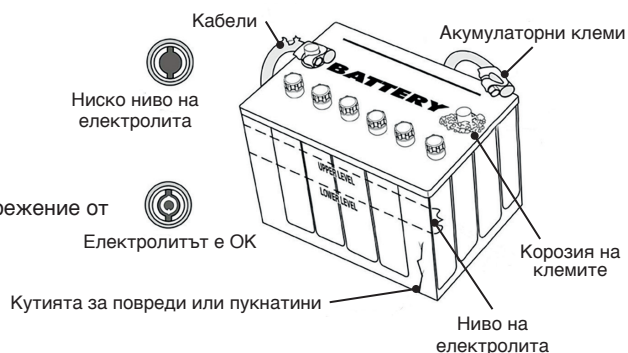
Тест на пада на напрежението

Тест на пада на напрежението на положителния полюс (изходна верига)

- > Закачете положителния проводник на измервателния уред към изходната клемма на алтернатора (В +), а отрицателния проводник на измервателния уред към положителния (+) полюс на акумулатора.
- > Включете двигателя и вдигнете до ок. 2000 об./мин с работещи светлини, мотор на вентилатора и радио. Измервателният уред трябва да отчете под 0,2 V.

Тест на пада на напрежението на отрицателния полюс (заземяваща верига)

- > Прикрепете отрицателния проводник на измервателния уред към корпуса на алтернатора или към заземяващата лента, ако има такава, а положителния проводник към отрицателния (-) полюс на акумулатора.
- > Включете двигателя и вдигнете до ок. 2000 об./мин с работещи светлини, мотор на вентилатора и радио. Измервателният уред трябва да отчете под 0,2 V.



Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности > Инспекция

Проверката на падовете на напрежението на положителния и отрицателния полюс помага за откриване на скрити дефекти, които могат да причинят проблеми със зареждането. Напрежението винаги преминава по пътя с най-ниско съпротивление. Ето защо, ако някъде на положителната или отрицателната страна има високо съпротивление, част от напрежението преминава през измервателния уред и на дисплея излиза стойността на напрежението.

- > Ако при теста на пада на напрежението на положителния полюс се отчита напрежение над 0,2 V, това показва, че има прекомерно съпротивление на положителния полюс, който причинява пад на напрежението. Проверете дали всички кабели и свързващи пинове/клемите са здрави, чисти и не са корозирали.
- > Ако при теста на пада на напрежението на положителния полюс се отчита напрежение над 0,2 V, това показва, че има прекомерно съпротивление на положителния полюс, който причинява пад на напрежението. Проверете дали всички кабели и свързващи пинове/клемите са здрави, чисти и не са корозирали.
- > Ако при теста на пада на напрежението се наблюдава напрежение под 0,2 V, продължете с допълнителни електрически тестове.

Тест на изходната мощност на алтернатора

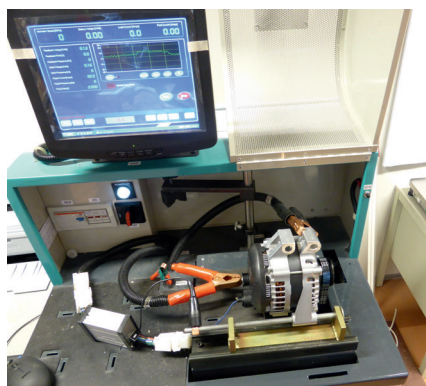
Проверка на регулираното напрежение

Включете двигателя и вдигнете оборотите до прикл. 2000 об/мин. След това проверете регулираното напрежение на изходната клемма на алтернатора (B +), когато токът достигне приблизително 10 A (следвайте стандартите за изпитване и стойностите, определени от съответния производител на превозното средство).

Измерване на изходния ток

Включете дългите светлини, вентилатора на най-високата степен и т.н. След това измерете изходния ток при приблизително 2000 об./мин на двигателя. Токът в този момент трябва да бъде на или над стандартните стойности, определени от съответния производител на превозното средство.

Внимание: Стандартните стойности се различават в зависимост от производителя на автомобила. Обърнете се към ръководството за експлоатация на съответния производител на оригинално оборудване за специфична информация, съответстваща на спецификациите на алтернатора.



Инспекция на алтернатора на тестов стенд

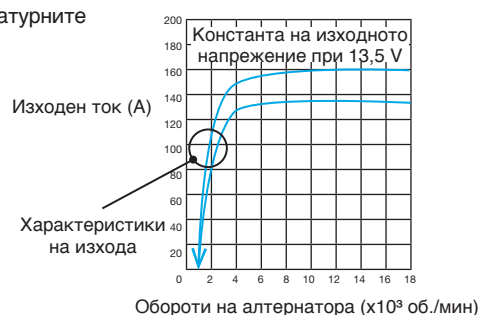
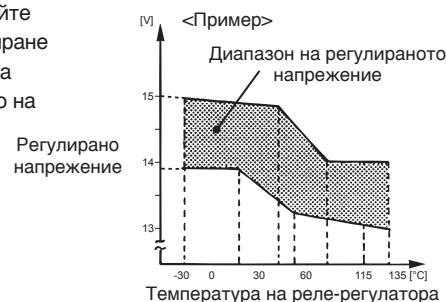
- > Ако ще тествате алтернатора на изпитвателен стенд, следвайте процедурите в ръководството на стенда, за да тествате функциите на алтернатора. Този тест ще определи дали изходният ток на алтернатора е в рамките на спецификациите за ефективност. Така може да се предотврати ненужна замяна на алтернатора.
- > Ако резултатите от теста на стенд показват, че изходният ток на алтернатора е извън спецификацията, сменете алтернатора.
- > Ако при изпитването на стенда изходният ток на алтернатора е в рамките на спецификацията, отстранете проблемите в останалата част на зареждащата верига и в другите електрически вериги, които могат да повлияят на работата на зареждащата верига. Ползвайте процедурите за идентифициране и коригиране на допълнителни проблеми в зареждащата верига, описани в сервисното ръководство на производителя на автомобила.

Проверка на регулираното напрежение

- > Закачете алтернатора на изпитвателния стенд.
- > Уверете се, че стендът е настроен и че индикаторът за зареждане свети.
- > Пуснете алтернатора и регулирайте оборотите и товара до стандартните стойности.
- > Регулираното напрежение трябва да бъде в рамките на стандартните стойности.
- > Внимание: Извършвайте измерванията бързо; регулираното напрежение има температурните характеристики, показани на схемата, поради спецификациите на реле-регулатора.

Тест на изходния ток

- > Закачете алтернатора на изпитвателния стенд.
- > Уверете се, че стендът е настроен и че индикаторът за зареждане свети.
- > Пуснете алтернатора и регулирайте оборотите и товара до стандартните стойности.
- > Изходният ток трябва да бъде в рамките на стандартните стойности.
- > Внимание: Токът постепенно намалява при повтаряне на тестовия цикъл, поради повишаване на температурата на алтернатора.



Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности

> Въпроси и отговори

Раздел „Въпроси и отговори“

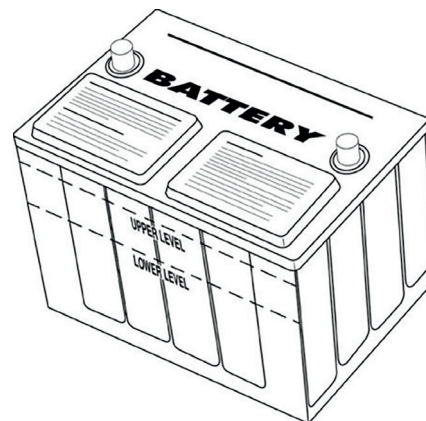
Какво е състоянието на акумулатора?

Акумулаторът е електрохимично устройство. Той превръща химическата енергия в електрическа. Акумулаторът има три основни функции.

- > Източник на електрическа енергия за стартиране на двигателя.
- > Действа като стабилизатор на напрежението в електрическата система.
- > Захранва с ток, когато консумацията на електроенергия превишава изходната мощност на алтернатора.

Преди проверка на зареждащата система винаги трябва да се извършват визуална проверка и тест на функциите на акумулатора.

Акумулаторът трябва да е напълно зареден (12,6 V или повече) и кабелите, клемите и кутията на акумулатора да са чисти и в добро състояние.



Кое разрежда най-бързо акумулатора?

Електроконсуматорите се разделят на три групи: постоянни, дълготрайни и краткотрайни.

Поради това потребността от електроенергия не е константна. Разреждането на акумулатора се влияе от навигите на потребителите и дори от годишното време, тъй като някои системи са сезонни (климатични системи, отопляеми седалки).

Компонентите на системата за управление на двигателя, като запалване и впръскване на горивото, са част от постоянната потребителска група и, следователно, причиняват значително разреждане поради увеличаване брой сензори и актуатори в модерните автомобили.

Най-вероятно, обаче, най-силно разреждат акумулатора дълготрайните и краткотрайни консуматори от типа на фарове, нагревател на задното стъкло, мотори на чистачките и вентилатора.

Кои са най-често срещаните проблеми, водещи до изтощаване на акумулатора?

- > Стар или амортизиран акумулатор, който не е в състояние да задържи заряда.
- > Проблем със зарядната система, която възпрепятства зареждането на батерията.
- > Утечка в превключвател, дължаща се на заклещен ключ или реле; на неизключени компютър или електронни модули.

Ако акумулаторът и алтернаторът бъдат проверени (както е описано по-горе) и не се открият никакви проблеми, основната причина за изтощаване на акумулатора е утечката в превключвател.

При по-старите автомобили утечката в превключвател не надхвърля няколко милиампера. Докато в модерните автомобили (оборудвани с компютри и различни електронни модули) тя може да достигне 50-100 милиампера или дори повече за известен период от време, т.е. 15-30 минути след изключване на запалването, за да се запази паметта. Всъщност това е общо предположение, винаги ползвайте сервизната информация на производителя на превозното средство за размера на утечката.

Светването на предупредителната лампа на зарядната система/акумулатора индикира ли проблем в зарядната система?

- > Ключът на запалването е активиран, двигателят не работи
Предупредителната лампа трябва да светне.
- > Ключът на запалването е активиран, двигателят работи
Предупредителната лампа трябва да светне за кратко и да угасне.
- > Слаб акумулатор
При слаб акумулатор предупредителната лампа може да светне при консумация на висок ампераж.
- > Ниски обороти на празен ход
При ниски обороти на празен ход предупредителната лампа може да свети слабо.
- > Дефектно окабеляване
Корозиралите, прекъснати, разхлабени или износени проводници/вързки могат да предизвикат светване на предупредителната лампа на празен ход.
- > Отворена верига на предупредителната лампа
Някои зарядни системи не функционират правилно, ако крушката на предупредителната лампа е изгоряла.

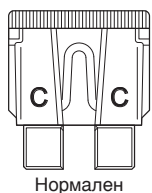


Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности

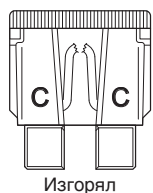
> Въпроси и отговори

Има ли отворени предпазители?

Проверете предпазителите във всички кутии за предпазители. Отвореният предпазител показва проблем(и) във веригата, който може да окаже влияние върху зарядната верига. Направете справка в ръководството за експлоатация на производителя на автомобила за местоположението на всички кутии за предпазители.



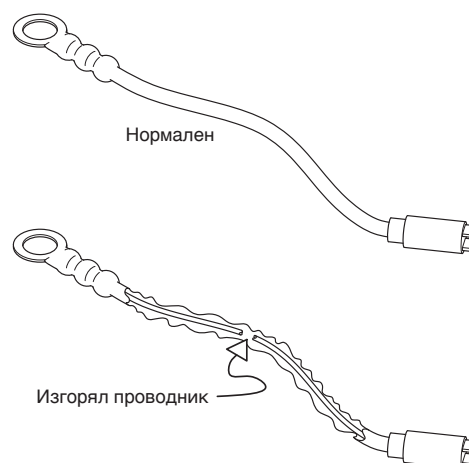
Нормален



Изгорял

Има ли отворени връзки със стопяем предпазител?

Възможно е да има няколко връзки със стопяем предпазител, контролиращи напрежението на акумулатора в електрическите вериги на автомобила. Ако има отворена връзка със стопяем предпазител, захранващото напрежение няма да достига до всички електрически системи и до електрическата верига(и), контролирана от връзката със стопяем предпазител. Направете справка в ръководството за експлоатация на производителя на автомобила за местоположението на всички връзки със стопяем предпазител.



Нормален

Изгорял проводник

Опънат на задвижващия ремък на алтернатора в спецификацията ли е?

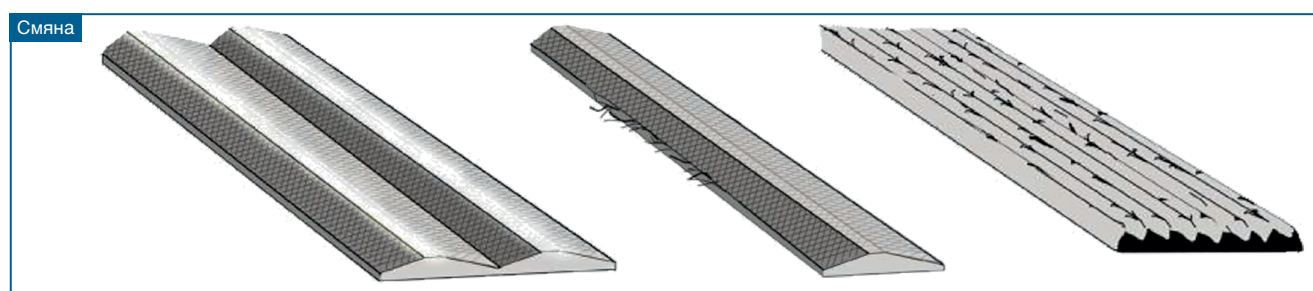
Проверете опъна и състоянието на задвижващия ремък на алтернатора.

> Прекалено хлабав

Ако задвижващият ремък е твърде хлабав, той ще се плъзга около ролката и алтернаторът ще зарежда нередовно или изобщо няма да зарежда.

> Прекалено опънат

Ако задвижващият ремък е прекалено опънат, щетите по вътрешния лагер ще предизвикат преждевременна повреда на алтернатора.

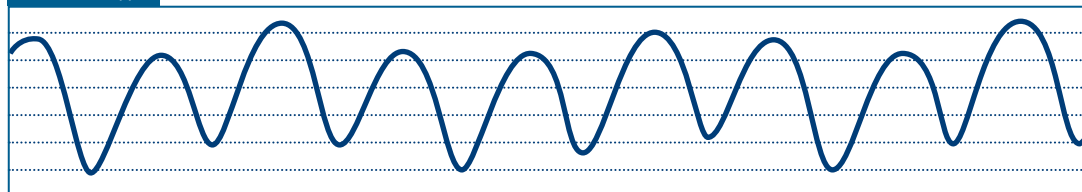


Състоянието на задвижващия ремък на алтернатора може да повлияе върху предаването на силата от ролката на двигателя към ролката на алтернатора. Старите, повредени или износени задвижващи ремъци могат да попречат на алтернатора да зарежда правилно акумулатора. Срокът на експлоатация на задвижващия ремък се различава в зависимост от условията, при които се използва. Препоръчително е обаче при смяна на алтернатора да смените и задвижващия ремък.

Има ли алтернативен начин да се провери дали алтернаторът работи добре или не?

Друг начин за проверка на алтернатора е използването на преносим/ръчен осцилоскоп. С наблюдение на "вълновия модел" могат да се идентифицират отворени или окъсени диоди, както и проблеми в статорната бобина. Добрият вълнов модел трябва да изглежда, като на фигурата по-долу. Неправилната структура на вълните означава, че има отворен или окъсен диод(и) и или намотка(и) на статора. Повечето модерни тестови стендове за алтернатори имат опция за проверка на вълновия модел и откриване на дефектните диоди.

Вълнов модел

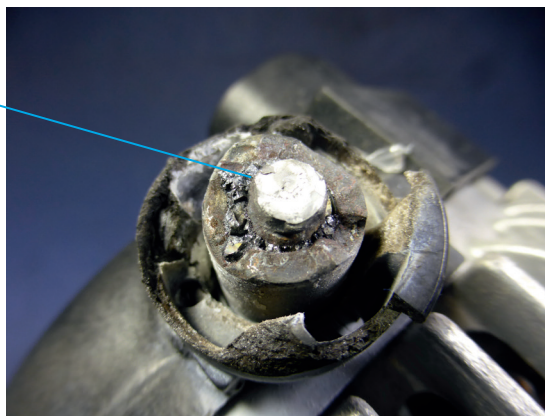


Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности > Въпроси и отговори

Може ли алтернаторът да се повреди поради лошо окабеляване/заземяване или хлабава връзка?

Лошото окабеляване или заземяване увеличава съпротивлението и предизвиква пад на напрежението в електрическите вериги. В този случай протичането на ток през зарядната верига намалява. Поради този проблем акумулаторът не може да се зареди напълно, което ще доведе до това, че алтернаторът ще продължи да го зарежда с по-високо напрежение от нормалното. Това може да доведе до прегряване и преждевременна повреда на алтернатора.

Друг често срещан проблем, причиняващ повреди, показан на илюстрациите по-долу, е лошата връзка на кабела на акумулатора с алтернатора. Това води до прекъсване или до липса на зареждане, заедно с обезцветена и/или стопена клемма на алтернатора (B +).



Коя е основната причина за повтарящ се отказ на алтернатора?

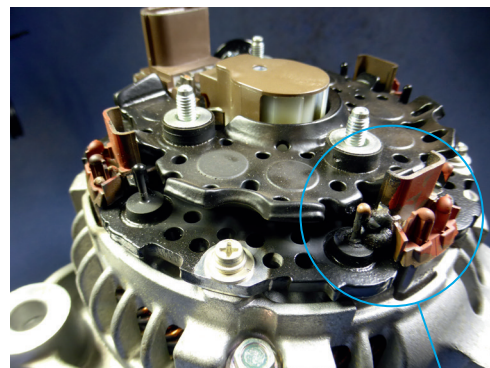
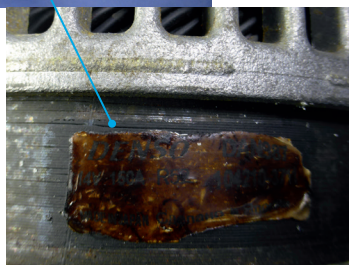
Това може да се дължи на изгорял диод/и поради отворена верига или високо съпротивление между изхода на алтернатора (B +) и положителната (+) акумулаторна клемма. В такива случаи зарядният ток преминава по алтернативен път през диодите към акумулатора. Този алтернативен път води до прекалено висок поток на тока през диода, водещ до прегряване и отказ. Поради това извършете обстойна проверка и тестове за пад на напрежението, за да идентифицирате всички проблеми и да избегнете повтарящи се откази на алтернатора.

Подобен ефект може да се появи, когато алтернаторът е принуден да зарежда изтощен акумулатор или когато акумулаторът може да се зарежда, но не може да установи нормално съпротивление. В такива случаи алтернаторът ще бъде инструктиран да зарежда акумулатора с максимално напрежение и ще се претоварва за продължителни периоди от време. Това ще доведе до прегряване на алтернатора. В резултат на това диодите, както и намотките и на статора и връзките могат да се повредят. Затова внимателно проверете акумулатора и го сменете, ако е необходимо.

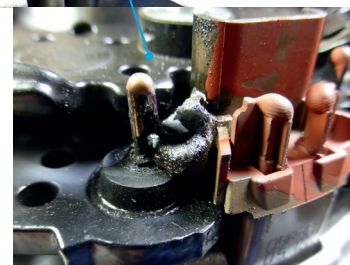
Прегряване може да възникне и ако алтернаторът е разположен в пространство с лоша циркулация на въздуха. Особено, когато алтернаторът работи при пълно натоварване на бавни обороти при недостатъчно охлаждане. Това може да доведе до преждевременен отказ на алтернатора поради прегряване.



Идентификационният етикет е прегрял и се е свил. Това е знак за прекомерна топлина



Диодът е прегрял и е отказал



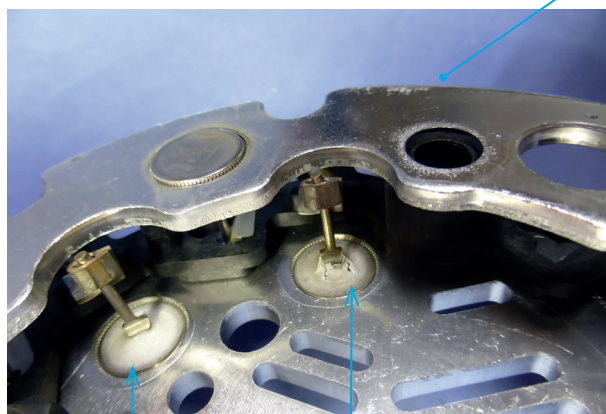
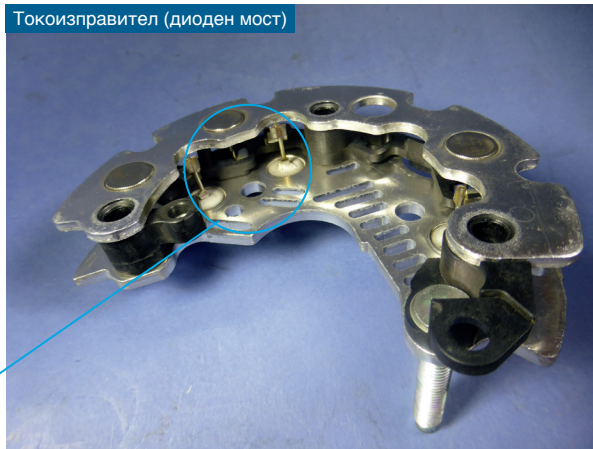
Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности > Въпроси и отговори

Какви са другите основни причини за отказ на алтернатора поради неизправен диод/и?

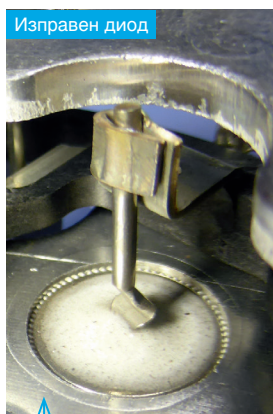
Друга често срещана причина за отказ на алтернатора поради един или повече неизправни диоди в токоизправителя (диодния блок) е обратната полярност. Ето защо НИКОГА не прилагайте обратна полярност към алтернатора. Ако алтернаторът е свързан към акумулатора с обръщане на поляритета, диодът/ите може да се взриви, да се стопи, да бъде перфориран от високия ток и да се повреди. Освен това, всички други диоди могат да имат аномално токови утечки.

Освен това диодите могат да се повредят сериозно, ако акумулаторът е изключен при работещ двигател или при старт с подаване на ток.

Токоизправител (диоден мост)



Изправен диод

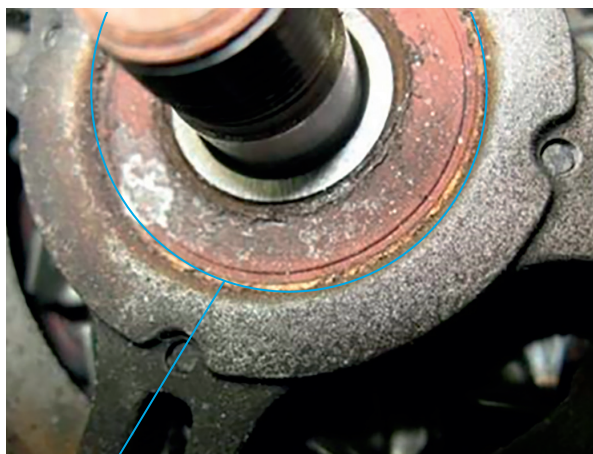


Неизправен диод



Алтернаторът отказва поради повреден лагер от проникване на вода. Каква е основната причина за отказа?

Влизането на вода в лагера води до влошаване на греста. Въртенето на лагера при корозия и лошо смазване поради влошени качества на греста води до умора и преждевременен отказ на лагера. Въпреки че основната причина за отказа ще се търси в алтернатора, тя най-вероятно е свързана с разположението на алтернатора в двигателния отсек или използването му в тежки обкръжаващи условия с прекомерен контакт с вода. Ако алтернаторът не е достатъчно защитен и постоянно го пръска водата от гумите или ако е разположен под тръбичката за оттичане на предното стъкло (заедно с ролката), разпръскването на вода в статично състояние създава стагнация на водата, която прониква в лагера. Лагерите за алтернатори са хидроизолирани поради конструкцията си с двоен борд, но те не могат да издържат на продължителен или прекомерен контакт с вода.



Дефектен преден лагер

Алтернатори DENSO | Отстраняване на неизправности

> Въпроси и отговори

Кои са най-важните аспекти при избора на алтернатор като резервна част?

Алтернаторът за смяна не трябва да изглежда като оригиналния, но трябва да предоставя еквивалентна изходна мощност и спецификации на ролката, както и да съответства на монтажните размери.

Производителите на автомобили използват многобройни OE артикулни номера, поради което доставчиците на резервни части обединяват колкото е възможно повече OE артикулни номера на резервни части. Най-важните характеристики са:

- > Дълъг живот без нужда от поддръжка
- > Типът регулатор е основната характеристика поради характеристиките на регулиране на напрежението
- > Типът на ролката, диаметърът и броят на ребрата
- > Размерите на монтажните елементи – местата за фиксиране на ушите, диаметър на отвора, кабелни връзки и т.н.
- > Размерът на изходния ток трябва да съответства на изискванията на превозното средство

Внимание: Никога не използвайте алтернатор с по-нисък изходен ток за автомобил, който изисква алтернатор с по-висок изходен ток. Например, не използвайте алтернатор с номинален ток 80A за автомобил, изискващ алтернатор с мощност 120A. Претоварването на алтернатора ще доведе до преждевременен отказ.

Кои бордови технологии/характеристики на автомобила ще окажат най-голямо влияние върху развитието на алтернаторите?

При смарт или интелигентното зареждане, регулаторът на алтернатора и ECU на двигателя комуникират и взаимодействат помежду си; подобряват се надеждността и прецизността на управлението на изходния ток на алтернатора, генерирането и разпределянето на електроенергията, както и механичната мощност на входа. Освен това се генерират и нови функции, като напр. скоростно зареждане, повишена мощност на двигателя и стабилност на празен ход, закъснение при плавен старт, контрол на натоварването, както и нови диагностични функции.

Комуникацията между регулатора на алтернатора и ECU се активира със сигнали с широчинно-импулсна модулация (PWM). Използват се различни системи за смарт или интелигентно зареждане, но в момента LIN базираните системи (Local Interconnect Network) са основните и се налагат като индустриален стандарт. По принцип, алтернаторите с LIN регулатор използват двупосочни, мултиплексни едножични LIN Bus комуникационни линии за предаване на цифрови сигнали, базирани на специални LIN протоколи.

Как ще се промени технологията на алтернатора през следващите 5-10 години?

Електромобилите радикално променят индустриалния пейзаж и ще играят голяма роля в бъдещето на автомобилната индустрия. Това ще даде възможност за по-нататъшен напредък в алтернаторните технологии. В сравнение с различните хибридни концепции, свързани със значителни разходи за възвръщаемост на инвестициите чрез икономия на гориво, развиващите се старт-стоп системи ще продължат да предлагат много по-рентабилни решения.

Пазарът в момента е доминиран от старт-стоп системи, които използват по-мощен и стабилен стартер и високоефективен алтернатор и ще продължат да преобладават на пазара заедно с други решения за икономия на гориво, като регенеративно-форсиращото спиране с висока мощност. Те могат да допринесат значително за постигането на строгите законови ограничения за емисиите след 2020 г.

Основната конструкция на алтернаторите за двигатели с вътрешно горене със старт-стоп система е малко вероятно да се промени радикално, но ще се въведат по-усъвършенствани технологии за увеличаване на ефективността, като същевременно се намалят размерът, теглото и шума като eSC линията на DENSO - високоефективни алтернатори, постигащи до 80% ефективност в компактен корпус благодарение на намалените загуби при изправяне на тока чрез използване на MOSFET и намалената загуба на желязо/мед, дължаща се на подобрения дизайн. Подобни разработки допълнително допринасят за икономията на гориво и намаляват емисиите от CO₂.

DENSO Europe B.V.
Hogesweyselaan 165
1382 JL Weesp
The Netherlands - Холандия
Тел.: +31 (0)294 493 493
Факс: +31(0)294 417 122

marketing@denso.nl
www.denso-am.eu



8717613113219

Отпечатано в Холандия
DESA16BG03MM